발간등록번호
79-6500000-001023-13

위대한 도민시대, 사람과 자연이 행복한 제주

제1차 제주특별자치도 탄소중립·녹색성장 기본계획(2024~2033년)

2024. 5.

Jeju 제주특별자치도
Jeju Special Self-Governing Province

제목 차례

Ⅰ. 계획수립의 개요 ····· 3

1. 계획의 배경 및 목적 ····· 3

1.1 계획의 배경 ····· 3

1.2 계획의 목적 ····· 4

2. 관련 법령 및 계획 ····· 5

2.1 관련 법령 ····· 5

2.2 관련 계획 ····· 6

3. 계획 범위 및 추진체계 ····· 9

3.1 계획의 범위 ····· 9

3.2 추진체계 및 역할 ····· 10

Ⅱ. 제주특별자치도 현황분석 ····· 13

1. 기후변화 동향 ····· 13

1.1 해외 주요 도시 대응 동향 ····· 14

1.2 제주특별자치도 기후변화 대응 ····· 23

2. 제주특별자치도 환경요인 분석 ····· 26

2.1 자연환경 ····· 26

2.2 인문·사회 환경 ····· 30

2.3 경제·산업 환경 ····· 35

3. 제주특별자치도 녹색산업 현황 ····· 49

3.1 녹색산업 개요 ····· 49

3.2. 국내외 녹색산업 동향 ····· 56

3.3 녹색산업 법제도 분석 ····· 85

3.4. 제주의 녹색산업 현황 및 분석 ····· 91

4. 제주특별자치도 기후 현황 및 전망 ····· 105

4.1 기후 현황 ····· 105

4.2 기후 전망 ····· 122

5. 제주특별자치도 온실가스 배출현황 및 전망 ····· 129

5.1 배출현황 ····· 129

5.2 배출전망 ····· 140

Ⅲ. 기존계획의 평가 ····· 147
1. 2030 제주특별자치도 온실가스 감축 로드맵 ····· 147
1.1 배경 및 목적 ····· 147
1.2 과업의 개요 ····· 147
1.3 온실가스 감축실적 ····· 151
1.4 부문별 평가결과 ····· 152
1.5 종합평가 및 시사점 ····· 173
1.6 세부시행사업의 따른 온실가스 감축량 ····· 174
2. 2050 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화 대응계획 ····· 175
2.1 배경 및 목적 ····· 175
2.2 과업의 개요 ····· 175
2.3 2023년 온실가스 감축 ····· 181

Ⅳ. 비전 및 전략 ····· 185
1. 탄소중립 관련 계획 및 정책 ····· 185
1.1 대한민국 ····· 185
1.2 제주특별자치도 ····· 193
2. 도민연구단 운영 ····· 203
2.1 운영개요 ····· 203
2.2 도민연구단 의견 및 주요내용 ····· 204
3. 제주특별자치도 기후변화 SWOT 분석 ····· 211
3.1 강점 ····· 211
3.2 약점 ····· 212
3.3 기회 ····· 213
3.4 위협 ····· 214
3.5 SWOT분석을 통한 전략 ····· 215
4. 비전 및 목표 ····· 216
4.1 기본 방향 및 전제 조건 ····· 216
4.2 부문별 전략 및 중점 추진 방향 ····· 217

Ⅴ. 중장기 감축 목표 ····· 223
1. 관리권한 배출량 기준 온실가스 감축 목표 ····· 223
2. 전체배출량 기준 온실가스 감축 목표 ····· 226

Ⅵ. 기본계획 추진과제 ····· 229
1. 부문별 온실가스 감축 대책 ····· 229
1.1 부문별 온실가스 감축 사업 ····· 229
1.2 부문별 온실가스 감축 세부 사업 ····· 236
2. 녹색성장 촉진 ····· 307
2.1. 녹색성장 촉진 전략 ····· 307
2.2. 녹색성장 추진과제 및 전략 ····· 310
2.3. 녹색산업전환에 따른 시나리오별 경제파급효과 ····· 325
2.4. 제도적 지원방안 ····· 332
3. 제주특별자치도 기후위기 대응기반 강화대책 ····· 342
3.1 기후위기 적응대책 ····· 342
3.2 정의로운 전환 ····· 392
3.3 교육·소통 및 인력양성 ····· 397
3.4 국제협력 및 지자체 간 협력 ····· 413
3.5 공유재산에 미치는 영향 및 대응방안 ····· 417
3.6 청정에너지전환 촉진 ····· 423
3.7 탄소중립·녹색성장 인력양성 ····· 427

Ⅶ. 이행관리 및 환류 ····· 433
1. 온실가스 감축 이행 기반 ····· 433
1.1 탄소중립이행 총괄 ····· 433
1.2 탄소중립이행 지원 ····· 433
1.3 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회 ····· 433
2. 추진상황 점검 및 환류 계획 ····· 435
2.1 이행평가 추진 근거 ····· 435
2.2 온실가스 감축 이행 프로세스 ····· 436

Ⅷ. 재정투자 계획 ····· 443
1. 제1차 제주특별자치도 탄소중립·녹색성장 기본계획(2024년~2033년) 소요 예산 ···· 443
2. 부문별 재정투자 계획 ····· 443
2.1 건물 ····· 443
2.2 수송 ····· 446
2.3 농축수산 ····· 450
2.4 폐기물 ····· 452
2.5 흡수원 ····· 455
2.6 전환 ····· 458

부 록 ····· 463

표 차례

[표 1-2-1] 제3차 국가 기후변화 적응대책 비전체계도 ····· 8
[표 2-1-1] 해외도시의 탄소중립 주요 계획 ····· 14
[표 2-1-2] 싱가포르 2030 그린 플랜 주요내용 ····· 18
[표 2-1-3] 애들레이드 2022-2025 기후행동 계획 주요내용 ····· 19
[표 2-1-4] 요코하마시 지구온난화 대책 실행계획의 7가지 기본 방침 ····· 21
[표 2-1-5] 제주특별자치도 기후변화 대응 동향 ····· 24
[표 2-1-6] 제주특별자치도 기후변화 관련 조례 ····· 25
[표 2-2-1] 제주특별자치도 경위도상의 위치 ····· 26
[표 2-2-2] 지목별 토지이용 현황(2022) ····· 27
[표 2-2-3] 제주지역 도서현황 ····· 28
[표 2-2-4] 기간별 평균 해수면 상승률 ····· 29
[표 2-2-5] 인구 및 세대수(2013~2022년) ····· 30
[표 2-2-6] 연령별 인구 ····· 31
[표 2-2-7] 1인 가구 및 독거 노인 가구 비율 ····· 32
[표 2-2-8] 주택 현황 및 보급률(2012~2022년) ····· 32
[표 2-2-9] 전국 시도별 노후주택 현황 ····· 33
[표 2-2-10] 제주지역 경제활동 인구 및 취업자 현황 ····· 35
[표 2-2-11] 제주특별자치도 지역내총생산 추이 ····· 36
[표 2-2-12] 전국 대비 제주특별자치도 총사업체 수 및 종사자 ····· 37
[표 2-2-13] 제주지역 사업체 및 종사자 현황 (2022년) ····· 38
[표 2-2-14] 농가 및 농가인구 현황(2012~2022년) ····· 38
[표 2-2-15] 어가 및 어가인구 현황(2012~2022년) ····· 39
[표 2-2-16] 축산농가 및 축산농가인구 현황(2012~2022) ····· 39
[표 2-2-17] 가축사육별 농가 호수 ····· 40
[표 2-2-18] 연료 종류별 자동차등록 현황 ····· 41
[표 2-2-19] 도내운행자동차 및 역외세입자동차 현황 ····· 42
[표 2-2-20] 전국 대비 제주특별자치도 자동차 등록 대수 비교 ····· 43
[표 2-2-21] 연도별 1인당 최종에너지 소비량 ····· 44
[표 2-2-22] 연도별 GRDP당 최종에너지 소비량 ····· 45
[표 2-2-23] 생활폐기물 및 사업장폐기물 발생량(2012~2022년) ····· 47
[표 2-2-24] 생활쓰레기 매립지 (2011~2021년) ····· 48
[표 2-3-1] 녹색산업 중 환경산업 분류 ····· 50
[표 2-3-2] 기후테크의 세부 분류 및 제주 고려사항 ····· 55

[표 2-3-3] 국내 주요 그룹사별 수소사업 추진 현황 ····· 62
[표 2-3-4] 주요국 수소관련 현황 비교분석 ····· 66
[표 2-3-5] 해외 정책 동향 ····· 78
[표 2-3-6] 국내 녹색산업 관련 법/법령과 기후테크 적용 ····· 86
[표 2-3-7] 제1차 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획 AS-IS/TO-BE ····· 87
[표 2-3-8] 국내 녹색산업 관련 법/계획 현황 ····· 88
[표 2-3-9] 제주지역의 기존 탄소중립 녹색성장 관련 계획과 기후테크의 연계 ····· 90
[표 2-3-10] 2006~2021년 전국 종사자수 및 연평균 변화율 ····· 92
[표 2-3-11] 2006년~2021년 제주 종사자수 및 연평균 변화율 ····· 95
[표 2-3-12] 제주특별자치도 생산유발이 가장 큰 20개 업종 ····· 103
[표 2-3-13] 전국 생산유발이 가장 큰 20개 업종 ····· 103
[표 2-4-1] 최근 30년 제주특별자치도와 우리나라 기후요소 (1993년~2022년) ···· 105
[표 2-4-2] 62년간 연평균 최고, 평균, 최저기온의 평균과 변화 (1961년~2022년) ····· 106
[표 2-4-3] 62년간 최고, 평균, 최저기온의 가장 더운 연도의 순위와 기온 (1961년~2022년) ·· 107
[표 2-4-4] 62년간 계절별 최고, 평균, 최저기온의 평균과 변화 (1961년~2022년) ····· 108
[표 2-4-5] 고온 극한기후지수의 평균과 변화 (1961년~2022년) ····· 112
[표 2-4-6] 저온 극한기후지수의 평균과 변화 (1961년~2022년) ····· 114
[표 2-4-7] 일교차와 식물성장기간의 평균과 변화 (1961년~2022년) ····· 115
[표 2-4-8] 강수량과 강수일수의 평균과 변화 (1961년~2022년) ····· 116
[표 2-4-9] 제주특별자치도의 62년간 계절별 강수량과 강수일수의 평균과 변화 (1961년~2022년) ·· 117
[표 2-4-10] 강수 극한기후지수의 변화 (1961년~2022년) ····· 120
[표 2-4-11] 제주특별자치도 각 지역별 냉난방도일 ····· 121
[표 2-4-12] 제주특별자치도의 기온 및 강수량 전망값과 현재 기후값 대비 편차 ····· 124
[표 2-4-13] 제주특별자치도의 극한기후지수 전망(SSP1-2.6) ····· 127
[표 2-4-14] 제주특별자치도의 극한기후지수 전망(SSP5-8.5) ····· 127
[표 2-5-1] 제주특별자치도 온실가스 전체 배출량(2010년~2021년) ····· 129
[표 2-5-2] 제주특별자치도 1인당 온실가스 배출량(2010~2021년) ····· 131
[표 2-5-3] 제주특별자치도 온실가스 직접배출량(2010년~2021년) ····· 132
[표 2-5-4] 제주특별자치도 에너지부문 온실가스 배출량(2010년~2021년) ····· 133
[표 2-5-5] 제주특별자치도 산업공정부문 온실가스 배출량(2010년~2021년) ····· 134
[표 2-5-6] 제주특별자치도 농업부문 온실가스 배출량(2010년~2021년) ····· 135
[표 2-5-7] 제주특별자치도 폐기물부문 온실가스 배출량(2010년~2021년) ····· 136
[표 2-5-8] 제주특별자치도 LULUCF부문 온실가스 배출량(2010년~2021년) ····· 137
[표 2-5-9] 제주특별자치도 온실가스 간접배출량(2010년~2021년) ····· 138
[표 2-5-10] 제주특별자치도 관리권한 온실가스 인벤토리 배출량(2010년~2021년) ····· 139

[표 2-5-11] 방법론별 온실가스 배출량 전망 ····· 141
[표 2-5-12] 전체배출량 및 관리권한 배출량 전망 ····· 144
[표 3-1-1] 제주특별자치도 온실가스 감축목표 ····· 149
[표 3-1-2] 부문별 온실가스 세부감축사업의 분류 ····· 150
[표 3-1-3] 2019년~2022년 연도별 온실가스 감축실적 ····· 151
[표 3-1-4] 조례제정 및 녹색건축 홍보활동 등(건) ····· 152
[표 3-1-5] 제주형 녹색건축물 조성을 위한 기반 구축에 따른 온실가스 감축량 ····· 152
[표 3-1-6] 노후 건축물 그린 리모델링에 따른 온실가스 감축량 ····· 153
[표 3-1-7] 제주형 녹색건축물 조성 확대에 따른 온실가스 감축량 ····· 153
[표 3-1-8] 다중이용시설 절수기기 보급에 따른 온실가스 감축량 ····· 154
[표 3-1-9] 건물부문 세부감축수단의 이행에 따른 온실가스 감축량 ····· 154
[표 3-1-10] 천연가스 보급 확대에 따른 온실가스 감축량 ····· 155
[표 3-1-11] 빗물재이용시설 확대사업에 의한 온실가스 감축량 ····· 156
[표 3-1-12] 500만 그루 나무심기에 따른 온실가스 감축량 ····· 156
[표 3-1-13] 연안벨트 바다 숲 조성에 따른 온실가스 감축량 ····· 157
[표 3-1-14] 탄소포인트제 활성화에 따른 온실가스 감축량 ····· 158
[표 3-1-15] 제주시 친환경 가로등 교체에 따른 온실가스 감축량 ····· 158
[표 3-1-16] 서귀포시 친환경 가로등 교체에 따른 온실가스 감축량 ····· 159
[표 3-1-17] 공공·기타부문 세부감축수단의 이행에 따른 온실가스 감축량 ····· 159
[표 3-1-18] 전기자동차 보급 확대에 따른 온실가스 감축량 ····· 160
[표 3-1-19] 전기이륜차 보급 확대 추진에 따른 온실가스 감축량 ····· 160
[표 3-1-20] 중앙버스전용차로 확충 및 기능 개선 사업에 따른 온실가스 감축량 ·· 161
[표 3-1-21] 수송부문 세부감축수단의 이행에 따른 온실가스 감축량 ····· 161
[표 3-1-22] 가축분뇨 공동자원화시설 현황 ····· 162
[표 3-1-23] 가축분뇨 집중화처리에 따른 온실가스 감축량 ····· 162
[표 3-1-24] 시설하우스 에너지 절감 기술보급에 따른 감축량 ····· 163
[표 3-1-25] 농축수산부문 세부감축수단의 이행에 따른 온실가스 감축량 ····· 163
[표 3-1-26] 폐기물 감량화 정책 추진에 따른 온실가스 감축량 ····· 164
[표 3-1-27] 가연성 폐기물 에너지화에 따른 온실가스 감축량 ····· 165
[표 3-1-28] 폐기물부문 세부감축수단의 이행에 따른 온실가스 감축량과 목표 달성율 ·· 165
[표 3-1-29] 마을 재정 자립을 위한 풍력에너지 개발에 따른 온실가스 감축량 ····· 166
[표 3-1-30] 육상풍력지구지정에 의한 풍력자원 개발에 따른 온실가스 감축량 ····· 167
[표 3-1-31] 공공주도 해상풍력자원 개발에 따른 온실가스 감축량 ····· 167
[표 3-1-32] 에너지자립형 주택 태양광발전 지원사업에 따른 온실가스 감축량 ····· 168
[표 3-1-33] 전기차 보급 확대를 위한 공공주택 태양광 발전 지원사업 ····· 169

[표 3-1-34] 감귤폐원지 전기농사사업에 따른 온실가스 감축량 ····· 169
[표 3-1-35] 태양광발전사업에 의한 온실가스 감축량 ····· 170
[표 3-1-36] 연료전지 발전사업에 따른 온실가스 감축량 ····· 171
[표 3-1-37] 파력 발전사업에 따른 온실가스 감축량 ····· 171
[표 3-1-38] 신재생에너지부문 세부감축수단의 이행에 따른 온실가스 감축량과 목표 달성율 ·· 172
[표 3-2-39] 세부시행사업에 따른 온실가스 감축량 ····· 174
[표 3-2-1] 제주특별자치도 온실가스 감축목표 ····· 178
[표 3-2-2] 2050 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화 대응계획 ····· 178
[표 3-2-3] 2050 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화 대응계획 세부사업별 온실가스 감축량 · 181
[표 4-1-1] 국가 온실가스 중장기 감축목표 ····· 187
[표 4-1-2] 제주특별자치도 부문별 온실가스 세부감축수단 ····· 195
[표 4-1-3] 도민연구단 제시 부문별 세부사업 목록 ····· 206
[표 4-3-1] 제주특별자치도 기후변화대응 내·외부 환경 분석 ····· 214
[표 4-3-2] 제주특별자치도 기후변화대응 내·외부 환경 분석을 통한 전략 ····· 215
[표 5-1-1] 부문별 온실가스 감축량(관리권한) ····· 224
[표 5-1-2] 부문별 온실가스 감축 목표 ····· 224
[표 5-1-3] 부문별 온실가스 감축량(전체) ····· 226
[표 6-1-1] 제주특별자치도 부문별 온실가스 감축 추진 전략 ····· 229
[표 6-1-2] 제주특별자치도 부문별 온실가스 감축 세부사업 목록 ····· 230
[표 6-1-3] 제주특별자치도 건물부문 온실가스 감축 세부사업 ····· 236
[표 6-1-4] 건물부문 연차별 이행계획 ····· 247
[표 6-1-5] 제주특별자치도 건물부문 온실가스 감축목표량 ····· 249
[표 6-1-6] 제주특별자치도 수송부문 온실가스 감축 세부사업 ····· 250
[표 6-1-7] 국·내외 내연기관 자동차 등록(판매)금지 법안 및 계획 발표 사례 ····· 255
[표 6-1-8] 수송부문 연차별 이행계획 ····· 265
[표 6-1-9] 제주특별자치도 수송부문 온실가스 감축목표량 ····· 267
[표 6-1-10] 제주특별자치도 농축수산 부문 온실가스 감축 세부사업 ····· 269
[표 6-1-11] 농축수산 부문 연차별 이행계획 ····· 276
[표 6-1-12] 제주특별자치도 농축수산부문 온실가스 감축목표량 ····· 277
[표 6-1-13] 제주특별자치도 폐기물 부문 온실가스 감축 세부사업 ····· 278
[표 6-1-14] 폐기물 부문 연차별 이행계획 ····· 286
[표 6-1-15] 제주특별자치도 폐기물부문 온실가스 감축목표량 ····· 288
[표 6-1-16] 제주특별자치도 흡수원 부문 온실가스 감축 세부사업 ····· 289
[표 6-1-17] 흡수원 부문 연차별 이행계획 ····· 296
[표 6-1-18] 제주특별자치도 흡수원부문 온실가스 감축목표량 ····· 297

[표 6-1-19] 제주특별자치도 전환 부문 온실가스 감축 세부사업 ····· 298
[표 6-1-20] 전환 부문 연차별 이행계획 ····· 305
[표 6-1-21] 제주특별자치도 전환부문 온실가스 감축목표량 ····· 306
[표 6-2-1] 주요 전략 사업 및 사업세부 내용 ····· 308
[표 6-2-2] 녹색성장 부문별 세부이행과제 ····· 310
[표 6-2-3] 클린테크 개요 ····· 311
[표 6-2-4] 카본테크: 순환경제와 넷제로 실현 개요 ····· 313
[표 6-2-5] 에코테크: 폐배터리 개요 ····· 315
[표 6-2-6] 푸드테크: 1+4차 산업 연계 개요 ····· 317
[표 6-2-7] 데이터 기반 도시형 스마트팜과 푸드테크 결합 개요 ····· 319
[표 6-2-8] 도민 주도 개인 간 에너지 거래 개요 ····· 322
[표 6-2-9] 경제효과 시나리오에 따른 제주특별자치도 생산유발, 고용유발이 가장 큰 20개 업종 ····· 326
[표 6-2-10] 물관리 사업 예산에 따른 업종 및 투입 비중 ····· 327
[표 6-2-11] 물관리 산업 투자했을 경우, 생산유발 및 고용유발 효과가 큰 업종 ··· 328
[표 6-2-12] 스마트팜 사업 예산에 따른 업종 및 투입 비중 ····· 328
[표 6-2-13] 스마트팜 산업 투자했을 경우, 생산유발 및 고용유발 효과가 큰 업종 ····· 329
[표 6-2-14] 해상풍력 사업 예산에 따른 업종 및 투입 비중 ····· 329
[표 6-2-15] 해상풍력 산업 투자했을 경우, 생산유발 및 고용유발 효과가 큰 업종 ····· 330
[표 6-2-16] 재활용 및 폐기물 사업 예산에 따른 업종 및 투입 비중 ····· 330
[표 6-2-17] 폐기물 산업 투자했을 경우, 생산유발 및 고용유발 효과가 큰 업종 ··· 331
[표 6-2-18] 녹색경제 관련 정책 규제 ····· 334
[표 6-2-19] 에너지산업 관련 법령 및 등록규제수 ····· 337
[표 6-2-20] 분산에너지 관련 고려해야 할 법령 및 제도 ····· 340
[표 6-2-21] 에너지 및 자원순환 관련 규제샌드박스 현황(2023년 3월 기준) ····· 341
[표 6-2-22] 순환경제 관련 규제혁신 사례(2023년 2월 기준) ····· 341
[표 6-3-1] 제1차 제주특별자치도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 부문별 추진목표 및 주요 내용 ·· 343
[표 6-3-2] 제1차 제주특별자치도 기후변화 적응대책 세부시행계획 각 분야별 추진 계획 ····· 343
[표 6-3-3] 제2차 제주특별자치도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 부문별 세부시행 사업 ····· 344
[표 6-3-4] 제주특별자치도 기후변화 피해 기사 사례 (2018-2021) ····· 346
[표 6-3-5] 제주특별자치도 MOTIVE 평가 결과 전국/제주 비교 결과 (RCP 8.5) ·· 348
[표 6-3-6] 제주특별자치도(제주시/서귀포시) MOTIVE 부문별 종합평가 중요도 결과 ·· 349
[표 6-3-7] 제주특별자치도(제주시/서귀포시) MOTIVE 부문별 종합평가 중요도 결과 (RCP 8.5) ·· 350
[표 6-3-8] 제주특별자치도(제주시/서귀포시) VESTAP 부문별 평가 결과 ····· 351
[표 6-3-9] 제주특별자치도(제주시/서귀포시) 기후변화 영향, 취약성 평가 결과 종합 ····· 352
[표 6-3-10] 제3차 국가 적응대책 수립을 위한 부문별 리스크 목록 ····· 353

[표 6-3-11] 기후변화에 대한 분야별 영향평가에 관한 설문조사 평가 결과 ····· 356
[표 6-3-12] 부문별 설문조사 결과 및 우선순위 도출 ····· 357
[표 6-3-13] 제주특별자치도 일반 리스크 ····· 358
[표 6-3-14] 제주특별자치도 지역 리스크 목록 ····· 359
[표 6-3-15] 부문별 세부시행계획 ····· 361
[표 6-3-16] 물관리 : 수환경 감시체계 및 안전한 수질관리 대책 마련 연차별 추진계획 ···· 367
[표 6-3-17] 물관리 : 물취약 대책 마련 연차별 추진계획 ····· 368
[표 6-3-18] 생태계 : 생태계 다양성 방안 마련 연차별 추진계획 ····· 369
[표 6-3-19] 생태계 : 생태계 관리 및 모니터링 실시 연차별 추진계획 ····· 372
[표 6-3-20] 생태계 : 생태교육 기반 마련 연차별 추진계획 ····· 373
[표 6-3-21] 국토·연안 : 재해/재난 예방체계 기반 마련 연차별 추진계획 ····· 376
[표 6-3-22] 국토·연안 : 재해/재난 대응 및 관리 역량 강화 연차별 추진계획 ····· 378
[표 6-3-23] 농축수산 : 기후변화 적응 환경 구축 연차별 추진계획 ····· 381
[표 6-3-24] 농축수산 : 기후변화 적응 기술개발 및 보급 연차별 추진계획 ····· 383
[표 6-3-25] 농축수산 : 기후변화 적응 지원방안 마련 연차별 추진계획 ····· 385
[표 6-3-26] 건강 : 기후변화 질병 관리체계 강화 연차별 추진계획 ····· 386
[표 6-3-27] 건강 : 극한기후 피해 최소화 방안 마련 연차별 추진계획 ····· 387
[표 6-3-28] 건강 : 취약계층 관리 및 보호체계 강화 연차별 추진계획 ····· 389
[표 6-3-29] 산업·에너지 : 에너지 감축 방안 지원 연차별 추진계획 ····· 390
[표 6-3-30] 산업·에너지 : 에너지 자립 방안 마련 연차별 추진계획 ····· 391
[표 6-3-31] 합의된 정의로운 전환 원칙 ····· 392
[표 6-3-32] 정의로운 전환 세부시행계획 ····· 395
[표 6-3-33] 정의로운 전환 연차별 추진계획 ····· 396
[표 6-3-34] 제주환경교육네트워크(JEEN) 소개 ····· 399
[표 6-3-35] 교육·소통 및 인력양성 세부시행계획 ····· 400
[표 6-3-36] 탄소중립 교육 및 홍보 강화 연차별 추진계획 ····· 402
[표 6-3-37] 지역사회 참여 민관협력 거버넌스 구축 연차별 추진계획 ····· 403
[표 6-3-38] 생활실천 제도 및 인센티브 강화 연차별 추진계획 ····· 405
[표 6-3-39] 학교단위 학교 생태환경교육 계획 수립 시 반영 사항 ····· 407
[표 6-3-40] 학교 탄소중립 교육 활성화 연차별 추진계획 ····· 408
[표 6-3-41] 탄소중립 추진 컨트롤타워 및 전문기관 운영 연차별 추진계획 ····· 410
[표 6-3-42] 국가 탄소중립 정책 연계 확대 연차별 추진계획 ····· 412
[표 6-3-43] 국제협력 및 지자체 간 협력 세부시행계획 ····· 413
[표 6-3-44] 언더2 연합 온실가스 배출량 감축의 구체적 이행, 협조, 협력 분야 ··· 414
[표 6-3-45] 국제협력 연차별 추진계획 ····· 415

[표 6-3-46] 지자체 간 협력 연차별 추진계획 ····· 416
[표 6-3-47] 제주특별자치도 행정재산(공공용재산, 공용재산) 현황(2022.12.31. 기준) ····· 417
[표 6-3-48] 제주특별자치도 행정재산(공공용 재산, 공용재산) 세부 현황(2022.12.31. 기준) ··· 418
[표 6-3-49] 제주특별자치도 행정재산(기업용재산) 현황 ····· 419
[표 6-3-50] 공유재산에 미치는 영향 및 대응방안 세부시행계획 ····· 421
[표 6-3-51] 공유재산에 미치는 영향 및 대응방안 연차별 추진계획 ····· 422
[표 6-3-52] 탄소중립·녹색성장 인력양성 세부시행계획 ····· 427
[표 6-3-53] 제주특별자치도 환경교육 전문인력 양성 프로그램 현황 ····· 427
[표 6-3-54] 탄소중립 학교-사회환경교육 전문인력 양성 연차별 추진계획 ····· 428
[표 6-3-55] 국가 탄소중립 정책 연계 확대 연차별 추진계획 ····· 429
[표 7-2-1] 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 제4조 ····· 435
[표 7-2-2] 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 제9조 ····· 435
[표 7-2-3] 온실가스 감축 이행 프로세스 주요 내용 ····· 436
[표 7-2-4] 세부사업 성과지표에 따른 평가 방법 ····· 439
[표 7-2-5] 세부사업 성과지표에 따른 평가 등급 ····· 440
[표 7-2-6] 평가등급 산출 기준표(목표 달성과 예산 집행 정도) ····· 440
[표 8-1-1] 세부사업별 재정투자 예산 (건물) ····· 443
[표 8-1-2] 세부사업별 재정투자 예산 (수송) ····· 446
[표 8-1-3] 세부사업별 재정투자 예산 (농축수산) ····· 450
[표 8-1-4] 세부사업별 재정투자 예산 (폐기물) ····· 452
[표 8-1-5] 세부사업별 재정투자 예산 (흡수원) ····· 455
[표 8-1-8] 세부사업별 재정투자 예산 (전환) ····· 458

그림 차례

[그림 1-2-1] 탄소중립·녹색성장 기본법 체계 ····· 5
[그림 1-2-2] 탄소중립·녹색성장 국가전략 비전 ····· 6
[그림 1-2-3] 탄소중립·녹색성장 기본계획 국가 전략 및 비전 ····· 7
[그림 1-2-4] 제주특별자치도 면적 ····· 9
[그림 2-2-1] 코펜하겐의 2025년까지 각 부문별 탄소 배출 감축 목표 ····· 15
[그림 2-1-2] 미니애폴리스의 안전지대(Green Zone) 취약도와 안전지대 경계 ····· 16
[그림 2-1-3] 미니애폴리스의 부문별 탄소배출 감축목표 ····· 17
[그림 2-1-4] 싱가포르 2030 그린 플랜 ····· 18
[그림 2-1-5] 오코하마시 탄소중립목표 로고 ····· 20
[그림 2-1-6] 요코하마시의 지구온난화 실행계획의 기본방침과 중점 대책 간의 관계 ····· 21
[그림 2-2-1] 제주특별자치도의 지리적 위치 ····· 26
[그림 2-2-2] 토지이용 변화 추이(2013~2022) ····· 27
[그림 2-2-3] 토지 이용 비율(2022년) ····· 27
[그림 2-2-4] 제주시 해수면 높이 변화량 ····· 28
[그림 2-2-5] 서귀포시 해수면 높이 변화량 ····· 28
[그림 2-2-6] 최근 10년간 ('13~'22) 지역별 해수면 변동율 분포도 ····· 29
[그림 2-2-7] 인구 및 세대수(2013~2022년) ····· 30
[그림 2-2-8] 주택 현황 ····· 33
[그림 2-2-9] 주택 유형별 현황 ····· 33
[그림 2-2-10] 제주특별자치도 30년 이상 노후주택(2022) ····· 34
[그림 2-2-11] 전국 및 제주 지역내총생산 비교 (2012~2022년) ····· 36
[그림 2-2-12] 전국 시도별 지역내총생산 및 경제성장률 비교 (2022년) ····· 37
[그림 2-2-13] 연료종류별 자동차 등록 현황(2013~2022) ····· 41
[그림 2-2-14] 친환경자동차 등록 현황(2013~2022) ····· 41
[그림 2-2-15] 차종별 차량비중(2022) ····· 41
[그림 2-2-16] 용도별 차량비중(2022) ····· 41
[그림 2-2-17] 도내 운행 자동차 및 역외세입자동차 현황 ····· 42
[그림 2-2-18] 에너지원별 최종에너지 소비 ····· 43
[그림 2-2-19] 에너지원별 에너지소비 비중 (2021년) ····· 43
[그림 2-2-20] 연도별 부문별 최종에너지 소비 ····· 44
[그림 2-2-21] 부문별 에너지소비 비중 (2021년) ····· 44
[그림 2-2-22] 연도별 1인당 최종에너지 소비량 ····· 44
[그림 2-2-23] 연도별 GRDP당 최종에너지 소비량 ····· 45

[그림 2-2-24] 연도별 신재생에너지 보급시설용량 (2015~2021년) ····· 46
[그림 2-2-25] 연도별 신재생에너지 생산량 (2012~2021년) ····· 46
[그림 2-2-26] 생활폐기물 발생량 현황 (2012~2022년) ····· 47
[그림 2-2-27] 사업장폐기물 발생량 현황 (2012~2022년) ····· 47
[그림 2-3-1] 신재생에너지 산업 특수분류 ····· 51
[그림 2-3-2] 한국형 탄소중립 100대 핵심기술 목록 ····· 52
[그림 2-3-3] 기후테크의 5대 분야 분류 및 적용기술 ····· 53
[그림 2-3-4] 기후테크와 녹색산업의 종류 ····· 54
[그림 2-3-5] 국내 해상풍력 개발 규모 및 전망 ····· 57
[그림 2-3-6] 국내 해상풍력발전 기술력 현황 ····· 59
[그림 2-3-7] 해상풍력발전기 분류 ····· 59
[그림 2-3-8] 태양광 효율 및 생산성 분석 플랫폼 ····· 64
[그림 2-3-9] 분산에너지 추진전략 ····· 68
[그림 2-3-10] 습식 탄소포집 시설 ····· 71
[그림 2-3-11] 탄소중립도시(Net-Zero City) 구상도 ····· 72
[그림 2-3-12] 바이블록으로 만든 벽 ····· 74
[그림 2-3-13] 슬록(SLOC)의 쓰레기통 ····· 75
[그림 2-3-14] 새만금 농생명용지 계획 농업전진기지 조감도 ····· 79
[그림 2-3-15] Terraton Initiative ····· 80
[그림 2-3-16] 독일 인팜의 매장농장 ····· 81
[그림 2-3-17] 나라스페이스 초소형 인공위성 활용 예정 분야 ····· 82
[그림 2-3-18] 초단기 강수 예측 및 침수위험 조기감지 솔루션 ····· 83
[그림 2-3-19] 제주특별자치도 녹색산업 육성 관련 제도 ····· 89
[그림 2-3-20] 녹색산업현황분석 방법론 ····· 91
[그림 2-3-21] 2006~2021년 강원 환경 산업 종사자수 연평균 증가율 ····· 93
[그림 2-3-22] 2006~2021년 전남 환경 산업 종사자수 연평균 증가율 ····· 93
[그림 2-3-23] 2015~2021년 세종시 환경 산업 종사자수 연평균 증가율 ····· 93
[그림 2-3-24] 2006~2021년 경기 환경 산업 종사자수 연평균 증가율 ····· 93
[그림 2-3-25] 2006~2021년 울산광역시 환경 산업 종사자수 연평균 증가율 ····· 93
[그림 2-3-26] 2006~2021년 강원 신재생에너지 산업 종사자수 연평균 증가율 ·· 94
[그림 2-3-27] 2006~2021년 전남신재생에너지 산업 종사자수 연평균 증가율 ···· 94
[그림 2-3-28] 2006~2021년 세종 신재생에너지 산업 종사자수 연평균 증가율 ·· 94
[그림 2-3-29] 2006~2021년 경기 신재생에너지 산업 종사자수 연평균 증가율 ····· 94
[그림 2-3-30] 2006~2021년 울산 신재생에너지 산업 종사자수 연평균 증가율 ·· 94
[그림 2-3-31] 2015년 대비 2021년 LQ 변화 ····· 96

[그림 2-3-32] 2010년 대비 2021년 LQ 변화 ····· 97
[그림 2-3-33] 제주특별자치도 농림어업 LQ 변화 (2016년~2019년) ····· 98
[그림 2-3-34] 제주특별자치도 운수창고업 LQ변화 (2016년~2019년) ····· 99
[그림 2-3-35] 제주특별자치도 정보통신업 LQ 변화(2016년~2019년) ····· 99
[그림 2-3-36] 제주특별자치도 전문과학기술서비스업 LQ 변화(2016년~2019년) ···· 99
[그림 2-3-37] 제주특별자치도 숙박음식업 LQ변화 (2016년~2019년) ····· 100
[그림 2-3-38] 2006년~2021년 제주특별자치도 환경 산업 종사자수 연평균 증가율 ··· 101
[그림 2-3-39] 2006년~2021년 제주특별자치도 신재생에너지 산업 종사자수 연평균 증가율 · 101
[그림 2-4-1] 과거 62년간 연평균 최고, 평균, 최저기온의 변화 (1961년~2022년) ····· 106
[그림 2-4-2] 62년간 계절별 최고, 평균, 최저기온의 변화 (1961년~2022년) ····· 108
[그림 2-4-3] 일 평균기온(상)과 일 최저기온(중), 일 최고기온(하)의 월별 변화 ····· 109
[그림 2-4-4] 고온 극한기후지수의 변화 (1961년~2022년) ····· 111
[그림 2-4-5] 저온 극한기후지수의 변화 (1961년~2022년) ····· 113
[그림 2-4-6] 기타 극한기후지수의 변화 (1961년~2022년) ····· 114
[그림 2-4-7] 연평균 강수량, 강수일수의 변화 (1961년~2022년) ····· 115
[그림 2-4-8] 계절별 강수량, 강수일수의 변화 (1961년~2022년) ····· 117
[그림 2-4-9] 강수량의 월별 변화 ····· 119
[그림 2-4-10] 강수 극한기후지수의 변화 (1961년~2022년) ····· 120
[그림 2-4-11] 제주특별자치도 냉난방도일 변화 추세(1993년~2022) ····· 121
[그림 2-4-12] SSP에 따른 현재(2000년~2019년) 대비 21세기 후반기(2081년~2100년)의 우리나라 기온(좌), 강수(우) 변화 ····· 122
[그림 2-4-13] 제주특별자치도의 기온 및 강수량 전망값과 현재 기후값 대비 편차 ····· 125
[그림 2-5-1] 제주특별자치도 온실가스 전체 배출량 추이(2010년~2021년) ····· 130
[그림 2-5-2] 제주특별자치도 1인당 배출량 및 GRDP당 배출량 추이(2010년~2021년) ·· 131
[그림 2-5-3] 제주특별자치도 온실가스 직접배출량 추이(2010년~2021년) ····· 132
[그림 2-5-4] 제주특별자치도 에너지부문 온실가스 배출량 추이(2010년~2021년) ···· 133
[그림 2-5-5] 제주특별자치도 산업공정부문 온실가스 배출량 추이(2010년~2021년) ··· 134
[그림 2-5-6] 제주특별자치도 농축산부문 온실가스 배출량 추이(2010년~2021년) ··· 135
[그림 2-5-7] 제주특별자치도 폐기물부문 온실가스 배출량 추이(2010년~2021년) ··· 136
[그림 2-5-8] 제주특별자치도 LULUCF부문 온실가스 배출량 추이(2010년~2021년) ···· 137
[그림 2-5-9] 제주특별자치도 간접 온실가스 배출량 추이(2010년~2021년) ····· 138
[그림 2-5-10] 제주특별자치도 관리권한 온실가스 배출량 추이(2010년~2021년) ·· 139
[그림 2-5-11] 전체배출량 (광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리, 지역 온실가스 배출량) · 140
그림 2-5-12 전체배출량과 제주지역 1인당 GRDP ····· 142
[그림 2-5-13] 전체배출량과 제주지역 1인당 GRDP 상관관계 ····· 142

[그림 2-5-14] 제주지역 인구와 GRDP 전망 ····· 143
[그림 2-5-15] 1인당 GRDP 전망 ····· 143
[그림 2-5-16] 이동평균을 통한 부문별 온실가스 배출량 전망 ····· 143
[그림 3-1-1] 연도별 온실가스 감축량(2019~2022) ····· 151
[그림 3-1-2] 부문별 온실가스 감축량(2022) ····· 151
[그림 3-1-3] 세부감축수단에 의한 연도별 온실가스 감축 목표량 및 실제 감축량 (2019~2022) ·· 173
[그림 4-1-1] 신성장 4.0 전략 체계 ····· 189
[그림 4-1-2] 분산에너지의 범위 ····· 191
[그림 4-1-3] 제주특별자치도 제3차 제주형 저탄소 녹색성장 5개년 계획 목표 및 비전 ···· 193
[그림 4-1-4] CFI 2030 비전 ····· 197
[그림 4-1-5] 제주특별자치도 기후변화대응 비전 및 목표 ····· 198
[그림 4-1-6] 제주 에너지전환 로드맵 비전 및 전략 ····· 200
[그림 4-1-7] 2040 제주특별자치도 지속가능발전 기본전략 비전 및 전략 ····· 202
[그림 4-4-1] 제주특별자치도 탄소중립 기본 전제 조건 ····· 217
[그림 4-4-2] 제주특별자치도 탄소중립·녹색성장 기본계획 전략 및 비전 ····· 219
[그림 5-1-1] 온실가스 배출 전망 ····· 223
[그림 5-1-2] 목표 배출량 및 감축률 산정 방식 ····· 223
[그림 5-1-3] 관리권한 배출량 기준 온실가스 감축 목표 ····· 225
[그림 5-1-4] 전체배출량 기준 온실가스 감축 목표 ····· 226
[그림 6-1-1] '전기차 보급 지속추진'과 2030년 내연기관 등록 금지 시 자동차 등록 대수 전망 · 254
[그림 6-2-1] 제주특별자치도 녹색산업 추진전략 ····· 308
[그림 6-2-2] 제주 스마트시티 서비스 ····· 309
[그림 6-2-3] 공간의 혁신과 그린도시 확산 전략 ····· 309
[그림 6-2-4] 그린도시 공간구상안 ····· 309
[그림 6-2-5] 등대사업과 기후테크 연계(안) ····· 313
[그림 6-2-6] 등대사업과 기후테크 연계사업(안) ····· 315
[그림 6-2-7] 전기차 사용후 배터리 산업화 구축센터 ····· 316
[그림 6-2-8] 폐배터리 활용 방안 ····· 316
[그림 6-2-9] 등대사업과 기후테크 사업 연계 (안) ····· 317
[그림 6-2-10] 푸드테크 산업 연계 모식도 ····· 318
[그림 6-2-11] 등대사업과 기후테크 연계사업 (안) ····· 319
[그림 6-2-12] 옥천 폐터널 스마트팜 사진 ····· 320
[그림 6-2-13] 영국 그로우업 팜 사진 ····· 321
[그림 6-2-14] 등대사업과 기후테크 사업 연계 (안) ····· 321
[그림 6-2-15] 테슬라사의 계통운영보조서비스 ····· 323

[그림 6-2-16] 제주특별자치도 스마트 허브 ····· 323
[그림 6-2-17] 교육, 컨설팅을 활용한 일자리 창출 ····· 324
[그림 6-2-18] 교육사업목표 및 핵심분야 ····· 324
[그림 6-2-19] 핵심분야간 연계성 및 시너지 효과 ····· 325
[그림 6-2-20] 제주특별자치도 2030 제주 세계환경중심도시 조성 기본계획 투입예상 예산 ·· 325
[그림 6-2-21] 환경규제 혁신방안 ····· 338
[그림 6-3-1] 국가, 광역, 기초지자체 적응대책 계획 ····· 342
[그림 6-3-2] 제주특별자치도 자연재해로 인한 피해 ····· 345
[그림 6-3-3] 제주특별자치도 기후변화 영향 취약성 평가를 통한 중점분야 및 우선순위 도출 절차 ·· 347
[그림 6-3-4] 제3차 제주특별자치도 기후변화적응대책 세부시행계획 전략 및 목표 ····· 360
[그림 6-3-5] 제주특별자치도교육청 기후위기 대응 생태환경교육 추진체계 ····· 406
[그림 6-3-6] 2011~2020년 재해 원인별 피해액 현황 (당해연도 가격기준) ····· 419
[그림 6-3-7] 2011년 우리나라 재해 원인별 복구액 현황 (당해연도 가격기준) ···· 420
[그림 6-3-8] 제주특별자치도 자연재해 피해현황, 2022.09.01. ····· 420
[그림 6-3-9] 현재 대비 기후변화 시나리오별 권역별 1일 최대 강수량 변화 ····· 421
[그림 7-2-1] 지자체 세부시행계획 이행평가 세부절차 ····· 438

I

계획수립의 개요

1장 계획수립의 개요

1. 계획의 배경 및 목적

1.1 계획의 배경

- **국제사회 기후변화 노력에 동참하기 위해 대한민국 2050 탄소중립 전략 수립**
  - IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change, 기후변화에 관한 정부 간 패널)는 2100년까지 지구 평균 온도 상승 폭을 1.5℃ 이내로 제한하기 위해 2030년까지 2010년 대비 온실가스 배출량 45% 감축, 2050년경에는 탄소중립(Net-zero)의 경로 제시
  - 우리나라 또한 국제사회의 대응 노력에 동참하기 위해 2030년까지 2018년 대비 온실가스 배출량 40% 감축, 2050년 탄소중립 비전 선언

- **제주특별자치도 기후변화 적응 세부실행계획 및 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화 대응계획 수립**
  - 기후변화 시나리오에 따르면 21세기 후반기(2071년~2100년)에 평균기온이 제주특별자치도와 부산광역시가 가장 높을 것으로 전망하고 있으며, 이에 따른 해수면 변동, 아열대 기후변화 등 제주에 영향을 미칠 것으로 전망
  - 이에 따라 제주특별자치도는 2022년 「제주특별자치도 기후변화 적응 세부시행계획」 및 「탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화 대응계획」 수립

- **국가 탄소중립 · 녹색성장 기본계획 수립 및 시행**
  - 「기후위기 대응을 위한 탄소중립 · 녹색성장 기본법」에서는 같은 법 제3조의 기본원칙에 따라 국가 비전 및 중장기 감축목표 등의 달성을 위하여 20년을 계획 기간으로 하는 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획을 5년마다 수립 · 시행토록 명시
  - 이에, 국가는 2023년 4월 「탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획」(중장기 온실가스 감축목표 포함)을 2050탄소중립녹색성장위원회에서 심의·의결

- **제주특별자치도 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립**
  - 「탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획」과 연계하고 제주특별자치도 기후변화 적응대책 및 대응계획을 기반으로 온실가스 감축, 녹색성장 촉진 등을 포함한 종합적인 제주특별자치도 탄소중립 · 녹색성장 기본계획 수립

- **제주 지속가능발전 기본전략과의 연계**
  - 제주특별자치도는 현재 「제주특별자치도 지속가능발전 기본 조례」 제2조(지속가능발전 기본전략의 수립·변경) 및 제3조(지속가능발전 추진계획의 수립·변경)에 따라 지속가능발전 기본전략을 세우고 있음

1.2 계획의 목적

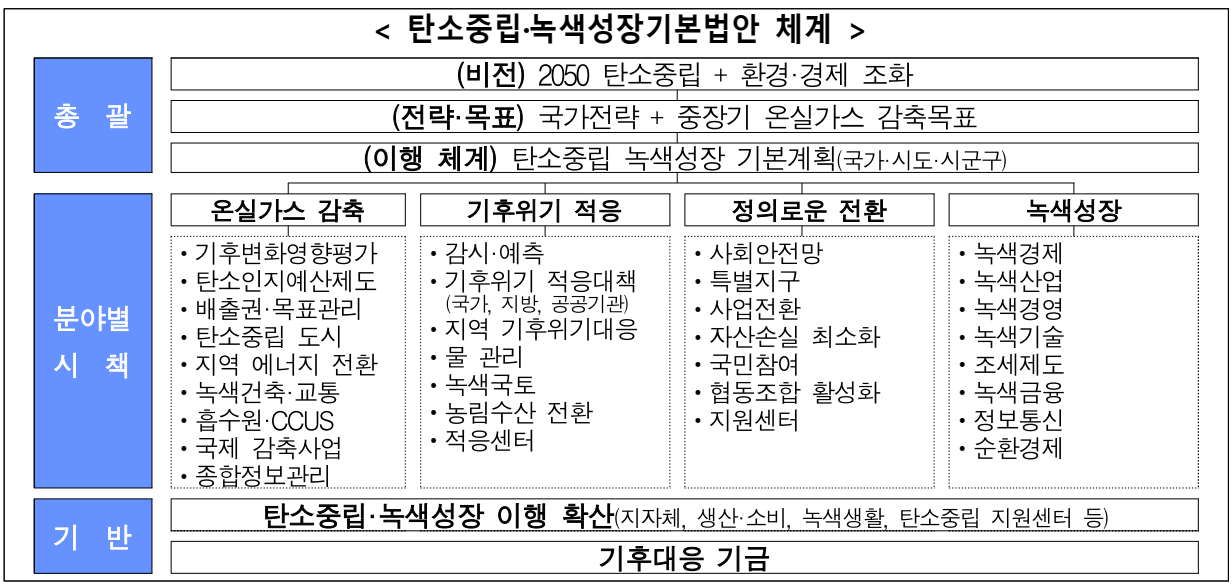
- 「탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획」과 연계한 제주특별자치도 기후변화 대응 장기 전략 수립
- 제주특별자치도 탄소중립을 위한 부문별 온실가스 감축 전략 수립, 기후변화 적응의 방향성 제시, 녹색성장 촉진 방안 등에 대한 종합계획 수립
- 다양한 부문의 협력을 통한 조화로운 발전 도모 및 도민 행복 증진을 목적으로 하는 '제주 지속가능발전 기본전략'과 연계를 통해 유엔의 지속가능발전목표(SDGs)인 글로벌 기준과 약속에 부합하는 지속가능한 정책 추구

2. 관련 법령 및 계획

2.1 관련 법령

2.1.1 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(이하 탄소중립기본법)

- 「탄소중립기본법」에 따르면 광역지자체는 탄소중립과 녹색성장을 위한 장기적인 계획 수립을 위해 계획 기간 10년의 '시·도 탄소중립·녹색성장 기본계획'을 5년마다 수립·시행
- 이 계획에는 온실가스 배출·흡수 현황과 전망, 중장기 온실가스 감축 목표, 부문별·연도별 이행대책, 기후변화의 감시·예측·영향·취약성 평가 및 재난방지 등 기후변화 저감 및 적응에 관한 사항 포함
- 이에 더하여 탄소중립을 이행하기 위해 국가 주요 계획과 개발사업 추진 시 기후변화 영향을 평가하는 기후변화영향평가제도와 국가 예산계획 수립 때 온실가스 감축목표를 설정·점검하는 온실가스 감축인지예산 제도를 도입



출처: 환경부. 2021. 2050 탄소중립을 향한 경제·사회 전환 법제화 탄소중립기본법 국회 통과.

[그림 1-2-1] 탄소중립·녹색성장 기본법 체계

2.2 관련 계획

2.2.1 탄소중립·녹색성장 국가전략

가. 개요

- 정부는 국가 비전을 달성하기 위하여 국가 탄소중립·녹색성장 전략 수립(「탄소중립기본법」 제7조 제2항)
  - 5년마다 기술적 여건과 전망, 사회적 여건 등을 고려하여 재검토
- (의의) 국가 비전을 달성하기 위한 장기 전략으로, 국가 온실가스 감축목표, 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 시 고려
  - 환경·에너지·국토·해양 등 관련 정책계획 수립 시, 본 국가전략과 중장기 감축목표, 국가기본계획과의 정합성을 고려

나. 주요내용



출처: 환경부. 2023. 탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획

[그림 1-2-2] 탄소중립·녹색성장 국가전략 비전

2.2.2 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획

가. 개요

- 국가비전 및 중장기 감축목표 등을 달성하기 위하여 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립
  - 20년을 계획기간('23.~'42.)으로 하여 5년마다 연동계획으로 수립·시행

- (의의) 탄소중립·녹색성장의 최상위 계획으로서 정책의 비전 설정
  - 거시적 관점에서 국가 온실가스 감축 목표, 기후변화 적응 등 하위계획의 원칙과 방향을 제시하고 에너지 등 관련 계획과 정합성 제고
  - 「탄소중립기본법」 제8조 제1항 및 같은 법 시행령 제3조 제1항에 명시된 2030 온실가스 감축목표를 이행하기 위한 연도별·부문별 감축목표 포함

나. 주요내용



출처: 환경부. 2023. 탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획

[그림 1-2-3] 탄소중립·녹색성장 기본계획 국가 전략 및 비전

2.2.3 제3차 국가 기후변화 적응대책(2023년 6월)

가. 개요

- (수립목적) 국가 적응정책의 목표와 방향 설정, 정부부처 및 지방자치단체 적응대책 세부시행계획 수립을 위한 기본계획
- (수립시기) 3년간 (2023년 ~ 2025년)

  * 제1차 적응대책(2011년~2015년), 제2차 적응대책(2016년~2020년), 제3차 국가 적응대책(2021년~2025년)

  ** 기 수립된 제3차 국가 기후변화 적응대책이 2023년 6월 수정·보완되어 재배포

- (법적근거) 「탄소중립기본법」 제38조, 같은 시행령 제41조

나. 주요내용

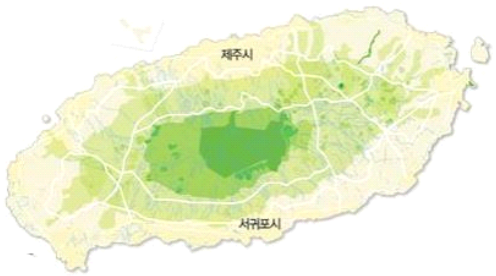
[표 1-2-1] 제3차 국가 기후변화 적응대책 비전체계도

비전	기후위기에 안전하고 회복력 높은 대한민국	
목표	◈ 과학적 예측에 기반한 적응대책 지원 ◈ 기후재난 예방으로 국민피해 최소화 ◈ 모든 적응 주체가 함께하는 역량 제고	
4대 정책	1 과학적 기후 감시·예측 및 적응기반 고도화	• 기후위기 감시 체계 및 예측 강화 • 기후위기 적응정보 생산 및 기술개발 촉진
	2 기후재난·위험을 극복한 안전사회 실현	• 홍수·가뭄 대비 물관리 강화 • 산사태·산불 등 산림재해 예방 • 폭염·한파 등 이상기온 대비 건강피해 사전예방 강화
	3 기후변화에 적응하는 기반 구축	• 기후변화에 따른 주택·도시·기반시설 재해대응력 강화 • 기후변화에 적응하는 항만·해양공간 조성 • 지속가능한 농수산 환경 조성 • 생태계 안정성 유지
	4 모든 주체가 함께하는 기후적응 추진	• 기후변화 취약계층 등에 대한 국가적 보호 강화 • 기후재난 대비 대응역량 제고 • 적응 거버넌스 강화

3. 계획 범위 및 추진체계

3.1 계획의 범위

3.1.1 공간적 범위: 제주특별자치도 전역



구 분	면적		읍면동				
			합계	읍	면	동	
	(㎢)	(%)				행정	법정
총 합	1,850.16	100.0	43	7	5	31	62
제주시	978.69	53.0	26	4	3	19	40
서귀포시	871.47	47.0	17	3	2	12	22

자료: 제주특별자치도, 2014~2023 주요행정통계(2023. 12. 31. 기준)

[그림 1-2-4] 제주특별자치도 면적

3.1.2 시간적 범위

- 기준연도: 2018년
- 목표연도: 2030년
- 계획기간: 2024년~2033년(10년)

3.1.3 내용적 범위

- 온실가스 배출·흡수 등 현황 및 전망
- 비전 설정, 온실가스 감축 및 기후위기 적응 목표 전략 도출
- 중장기 이행 로드맵 부문별·연도별 대책, 연차별 소요예산 및 재원계획, 제주특별자치도 온실가스 감축 기반 설정
- 온실가스 감축 이행 추진기반 구축 및 추진상황 점검, 환류계획 구축 등

3.2 추진체계 및 역할

○ 국가 및 제주특별자치도 정책과 연계

- 「국가 탄소중립 · 녹색성장 기본 전략」 및 「국가 탄소중립 · 녹색성장 기본계획」과의 연계
- 「제주특별자치도 2050 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화 대응계획」 및 「제3차 제주특별자치도 기후변화 적응세부시행계획」과 연계
- 「제주특별자치도 온실가스 감축 로드맵」 및 「탄소없는 섬 2030」 그리고 「제주특별자치도 녹색성장 기본계획」과 연계

II

제주특별자치도 현황분석

2장 제주특별자치도 현황분석

1. 기후변화 동향

- **2023년 3월 발표된 IPCC 제 6차 평가보고서(AR6) 종합보고서에 따르면 온실가스 배출을 통한 인간 활동으로 인해 2011년~2020년의 전 지구 지표 온도는 산업화 이전(1850년~1900년) 대비 1.1℃ 상승**
  - 최근 50년(1970년~2020년)간의 지구 지표 온도는 지난 2000년 동안의 다른 어떤 50년 기간보다 가장 빠르게 증가
  - 2019년 온실가스 농도는 지난 200만년 중 가장 높은 410ppm, 메탄농도와 이산화질소 농도는 지난 80만년 중 가장 높은 각각 1,866ppb, 332ppb
  - 1850년~2019년까지의 총 누적탄소배출량은 2,400±240 $GtCO_2$이며, 2019년 전체 온실가스의 연간 배출은 59±6.6 $GtCO_2eq$으로 2010년 대비 12% 증가
- **지속되는 온실가스 배출로 인해 온난화가 심화되어 어떠한 시나리오를 고려하더라도 가까운 미래(2021년~2040년)에 1.5℃에 도달할 것으로 전망**
  - 온난화가 심화되면 손실과 피해는 증가할 것이며 더 많은 인간과 자연 시스템이 적응 한계에 도달
  - 현재 각국이 제출한 NDC(국가감축목표)의 감축수준으로는 2030년까지 2.7℃ 이상 상승할 것이며, 2100년까지 평균 3.5℃[최저 2.5℃~최고 3.9℃]의 온도 상승
- **인간이 초래한 온난화를 제한하려면 CO_2를 포함한 온실가스 배출이 넷제로(Net-Zero) 필수**
  - 현재의 화석연료 인프라를 활용할 경우 발생할 것으로 추산되는 CO_2 잠재배출량은 1.5℃ 목표달성을 위한 잔여 탄소 배출허용량을 초과
  - 온도상승을 1.5℃로 제한하기 위해서는 전 세계 NDC를 2030년까지 2019년 대비 43%, 2050년까지 84% 감축
- **1.5℃ 목표 달성을 위해서는 에너지 부문에서의 화석연료 감축과 에너지전환이 필요하며, 전 세계에서 가장 쉽고 빠르게 활용할 수 있는 대안은 재생에너지**
  - 재생에너지 기술의 단가는 2010년 이후 지속적으로 하락하였으며, 2010년~2019년 사이 단위 비용 감소가 매우 강하고 빠르게 이루어진 것은 태양광 발전(85%), 풍력발전(55%), 리튬이온 배터리(85%) 등의 순
  - 재생에너지 증가에 따라 전기자동차(EV)의 경우 10년 전보다 100배 이상 큰 폭으로 증가
- **석탄발전과 같은 화석연료 설비의 더욱 빠르고 더 많은 퇴출이 필요**
  - 기존 화석연료 설비에서만 평균 660$GtCO_2$[최저 460$GtCO_2$~최고 890$GtCO_2$]이 배출될 것이며, 이는 1.5℃ 잔여 탄소배출량인 510$GtCO_2$를 초과

1.1 해외 주요 도시 대응 동향

○ 현재 해외 주요 도시에서는 빠르면 2025년, 적어도 2050년 탄소중립을 위해 각자의 계획과 정책을 수립하여 노력하고 있으며, 에너지, 모빌리티·지속가능한 발전, 행정계획 등 사회 전반적으로 탄소중립을 모두 포용할 수 있는 계획 및 정책 수립을 통해 기후변화에 대응하고 있음

[표 2-1-1] 해외도시의 탄소중립 주요 계획

주요 도시	목표연도	계획명	내용
코펜하겐	2025	CPH 2025 Climate Plan	• 에너지 소비, 에너지 생산, 모빌리티, 도시행정계획 부문에 초점을 두고 탄소중립 감축 계획
미니애폴리스	2050	2023 Climate Equity Plan	• 사회·정치·경제적 취약 및 환경오염 취약계층 밀집지역을 안전지대(Green zones)로 선정하고, 기후 형평성을 주기 위하여 취약계층을 위한 프로그램 및 자원배정 시행
싱가포르	2050	2030 Singapore Green Plan	• 자연 속의 도시, 지속가능한 생활, 에너지 리셋, 녹색경제, 탄력있는 미래를 주요 부문으로 설정하여 탄소중립 추진
애들레이드	2050	Climate Action Plan 2022-2025	• 4가지(전기화된 도시, 자유롭게 이동하는 사람들, 친환경적이고 탄력적인 지역사회, 앞서가는 의회) 부문의 목표와 행동계획을 통해 탄소중립 추진
요코하마	2050	지구온난화 대책을 위한 요코하마시 실행계획	• 7가지 기본방침과 5가지 중점과제를 설정하여 탄소중립 추진

1.1.1 코펜하겐

○ 덴마크의 수도 코펜하겐은 2025년 탄소중립을 실현하는 세계 최초의 탄소중립 도시가 되는 것을 목표로 2012년 8월에 CPH 2025 기후 계획(Climate Plan)을 채택[1)]

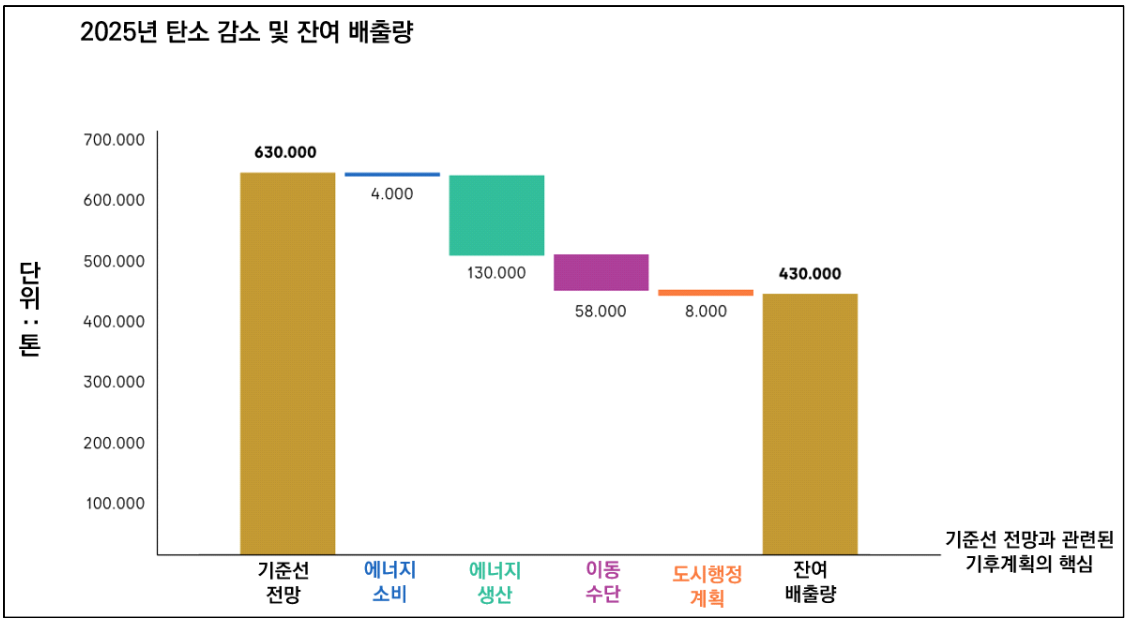
- 해당 계획에서는 4년씩 총 세 개의 기간으로 나누고 각 기간에 대하여 새로운 지식과 기술을 반영한 로드맵을 설정
- 코펜하겐은 발전과 지역난방시스템의 녹색전환 정책을 통하여 2005년 대비 2018년까지 120만여 톤의 탄소배출을 감소시켰으며, 동 기간 동안의 인구가 22% 가량 증가한 것을 고려하면 인당 배출량은 대략 57% 감소

○ 코펜하겐의 2025 기후계획 중 2021-2025 로드맵에서는 탄소중립을 실현하기 위해 에너지 소비, 에너지 생산, 모빌리티, 도시행정계획이라는 네 가지 부문에 초점을 두고 사업을 진행

- 코펜하겐시는 전체 목표 탄소배출 감축분의 65%를 에너지 생산부문, 29%를 모빌리티 부문, 4%를

1) CPH 2025 Climate Plan - Roadmap 2021-2025

도시행정계획부문, 2%를 에너지 소비 부문에서 감축하고자 계획



[그림 2-2-1] 코펜하겐의 2025년까지 각 부문별 탄소 배출 감축 목표

- 에너지 소비분야에서는 지역난방 장치 및 기타 설비의 운영 간소화와 개조 및 신규 건설 프로젝트에서의 에너지 효율성 촉진에 중점을 두고 있으며, 이와 더불어 도시 내 주요 건물주와의 협업을 통한 건물 에너지 소비 모니터링 및 최적화와 기존 화석연료 난방을 하던 건물의 지역난방으로의 전환과 PV 모듈의 설치를 진행
- 에너지 생산 부문에서는 도시의 지역난방, 도시가스 및 지역 냉방뿐만 아니라 폐수처리를 포함한 물 및 폐수 공급 부분을 모두 탄소중립 및 에너지 효율성을 증대하는 방향으로 전환하고 있으며, 풍력 터빈과 태양광 시스템을 설치
- 모빌리티 부문에서는 육상 및 해양 교통 부문에서의 온실가스 배출을 줄이는 것에 초점을 두고 있으며, 이를 위해 코펜하겐시의 지원을 받는 모든 버스 노선에 대해서 전기 버스 혹은 탄소배출의 측면에서 전기 버스와 비슷한 효과를 지니는 버스로 변경
- 도시행정계획 부문에서는 도시 행정 차원에서 앞장설 수 있는 부분에 초점을 맞추고 있으며, 그 일환으로 조림 사업 및 어린이와 청소년을 대상으로 하는 기후 관련 교육과 같은 기후 관련 지식과 자원을 축적하는 사업을 진행

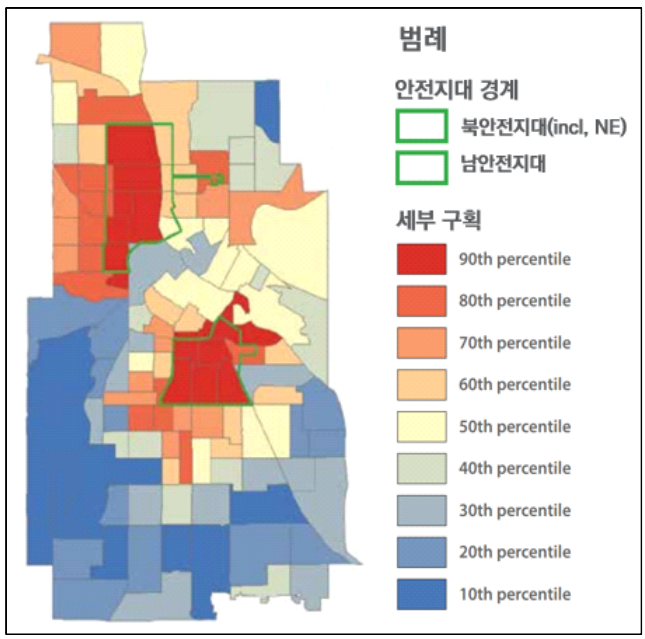
1.1.2 미니애폴리스

○ 미국 미네소타주의 가장 큰 중심도시인 미니애폴리스는 1993년 미니애폴리스-세인트폴 도시 CO_2 사업계획(Minneapolis-Saint Paul Urban CO_2 Project Plan)을 통해 온실가스 감축 목표를 처음 채택하였으며, 2013년에 도시 차원의 첫 번째 기후 행동 계획인 미니애폴리스 기후 행동 계획(Minneapolis Climate Action Plan)을 채택

- 2013년에 발표한 미니애폴리스 기후 행동 계획에서는 2015년까지 2006년 온실가스 배출량 대비 15%, 2025년까지 30%를 감축할 것을 목표로 설정
- 이를 위해 건물 및 에너지, 교통 및 토지 이용, 폐기물 및 재활용부문과 같이 3개의 핵심 부문에 초점을 맞췄으며, 온실가스 배출량 30% 감소, 지역의 재생가능한 자원에서 전기의 10% 생산, 자전거 출퇴근 비율을 15%로 상향, 재활용률 50% 상향, 전체 폐기물의 15%를 퇴비화한다는 세부목표를 설정
- 일련의 노력을 통해 미니애폴리스는 2021년에는 온실가스배출량 2006년 대비 30% 감소

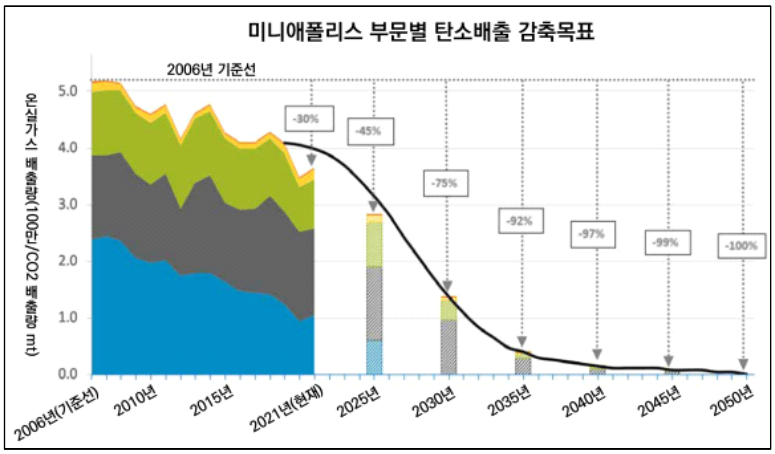
○ 2023년 7월, 미니애폴리스는 기존의 계획에서 기후 형평성을 강조하여 기후뿐만 아니라 건강한 삶과 웰빙을 강조하는 2023 기후 형평성 계획 (2023 Climate Equity Plan)을 수립하고 2050년까지 탄소중립을 실현한다는 목표를 설정

- 미니애폴리스는 전 세계적 노력에 맞춰 2050년까지 2006년 대비 온실가스 배출량 80% 감소 목표를 2050년 탄소중립 실현으로 재설정
- 해당 계획에서는 특히 사회·정치적·경제적 취약성과 환경오염 취약에 노출된 취약계층이 많이 몰려있는 지역사회를 안전지대(Green zones)로 선정하고, 이들을 우선시하는 프로그램 시행 및 자원 배정을 통하여 기후 형평을 이루겠다는 계획을 포함



[그림 2-1-2] 미니애폴리스의 안전지대(Green Zone) 취약도와 안전지대 경계

○ 미니애폴리스 2023 기후 형평 계획에서는 대기, 건물과 산업, 도시 운영과 기업, 경제 및 인력, 에너지 시스템, 식량과 제로 웨이스트 순환경제, 녹지 및 나무, 건강한 가정, 교통 및 완전한 거리, 물이라는 총 10가지 부문에 대한 목표 및 전략을 포함



[그림 2-1-3] 미니애폴리스의 부문별 탄소배출 감축목표

- 건물과 산업 부문은 연구 및 지식 확산, 인센티브 도입, 파트너십 강화 등을 통해 2030년까지 산업, 상업 및 다가구 건물에서의 온실가스 배출량을 공평하게 75% 줄이고, 도시 내의 모든 새로운 기업 건물 및 시 정부의 지원을 받는 건물에서의 탄소중립을 목표
- 경제 및 인력 부문은 미니애폴리스 거주자를 대상으로 하는 녹색 커리어를 지원하고, 기존 사업체 대상 그린 비즈니스 도입 및 확장 지원
- 에너지 시스템 부문은 2030년까지 도시 전체에서 배출되는 화석 연료를 35% 줄이고, 2030년까지 도시 전역에서 100% 재생 가능한 전력 생산 달성을 목표로 설정
- 식량과 제로 웨이스트 순환경제 부문은 2033년까지 미니애폴리스에서 재배되거나 250마일 내에서 지속 가능하고 재생 가능한 방식을 통해 재배되는 농산물 구입량을 10%까지 올리고, 2030년까지 저소비 및 수리와 재사용 문화를 확산시켜 2010년 수준의 폐기물 배출량을 달성하고, 2030년까지 도시 폐기물의 80%를 재활용하고 퇴비화시킨다는 목표를 설정
- 녹지 및 나무 부분에서는 녹색 공간의 양과 질의 확대, 모든 커뮤니티 구성원에게 친화적인 녹지공간의 형성에 초점
- 교통 및 완전한 거리 부문에서는 안전하고 비용 효율적인 무탄소 교통수단을 제공하고, 2030년까지 5번 중 3번의 이동은 걷기, 자전거 또는 대중교통을 이용하도록 하며, 시에 등록된 모든 자동차의 25% 전기 자동차화 목표

1.1.3 싱가포르

- 하나의 국가이자 도시인 싱가포르는 2050년까지 탄소중립을 실현하고 국가의 지속가능한 개발을 촉진하기 위해 10년간의 구체적인 목표를 명시한 2030 싱가포르 녹색플랜(Singapore Green Plan)을 발표
- 싱가포르 2030 그린 플랜에서는 자연 속의 도시(City in Nature), 지속가능한 생활(Sustainable Living), 에너지 리셋(Energy Reset), 녹색 경제(Green Economy), 탄력있는 미래(Resilient Future)라는 5가지 주요 부문을 설정



[그림 2-1-4] 싱가포르 2030 그린 플랜

[표 2-1-2] 싱가포르 2030 그린 플랜 주요내용

세부목표	주요내용
자연속의 도시 City in Nature	• 130ha의 새로운 공원 조성, 170ha의 기존 공원 확대 • 1백만 그루 이상 나무 심기 및 2035년까지1000ha의 녹지 신규 조성 등
지속가능한 생활 Sustainable Living	• 2030년까지 학교에서 배출되는 탄소 2/3 절감 및 친환경 교육 과정 확대 • 2030년까지 싱가포르 내 전체 학교의 최소 20% 탄소 중립화 • 대중교통 체계 친환경 전환 - 자전거도로 2020년까지 460km, 2030년까지 1,320km 정비 - 전철망 2030년대 초까지 360km 확대(현재 230km) • 일 쓰레기 매립 규모 2026년까지 20%, 2030년까지 30% 감소 • 1인당 하루 물 이용량 130 리터로 절감
에너지 리셋 Energy Reset	• 친환경 모빌리티 확대 - 2025년부터 디젤 자동차 등록 중단 - 전기차 도로세 절감 등 도로세 개정 - 2030년까지 6만 개 전기차 충전소 설립 • 친환경 빌딩 전환 - 2030년까지 80%의 신규 건물을 초에너지 절약형 건물로 전환 - HDB(공공주택) 단지 내 에너지 소비량 15% 절감 • 태양에너지 1.5GWh로 확대
녹색 경제 Green Economy	• 기업의 지속가능성을 위한 지원 프로그램 도입 • 탄소서비스 허브로서 녹색금융 등 확대 • 친환경 경제를 위한 투자 확대
탄력있는 미래 Resilient Future	• 해수면 상승에 대응, 해안가 보호 조치에 50억 싱가포르달러 투입 • 식량안보를 위해 2030년까지 자급 식료품 비율 30%로 확대 • 녹지 및 차열 페인트 등을 활용해 도시열 완화

출처: Singapore Green Plan 2030(https://www.greenplan.gov.sg/cos/#:~:text=Infographics)

1.1.4 애들레이드

- 호주 사우스오스트레일리아주의 주도인 애들레이드는 애들레이드를 세계 최초의 탄소제로 도시를 만들겠다는 'Carbon Neutral Adelaide 2016-2021' 계획을 2015년에 발표하였으며, 지난 2023년 5월에 시의회는 지역사회에서의 피드백을 기반으로 한 'Climate Action Plan 2022-2025'를 승인
  - 애들레이드의 일련의 기후 관련 계획은 남호주 주정부가 경제적 기회를 최대화하고 남호주 내 온실가스 배출량을 저감시키기 위한 프레임워크로 발표한 'South Australia's Climate Change Strategy 2015-2050'의 6개 핵심 내용 중 하나인 2050년까지 애들레이드를 탄소제로 도시로 달성하는 내용을 기반으로 수립
  - Carbon Neutral Adelaide 2016-2021에서는 건물, 교통, 에너지, 쓰레기 및 물, 흡수원이라는 5개 부문에 대한 주요 목표를 설정하였으며, 이를 통해 애들레이드는 2007년 대비 2020년의 온실가스 배출량 21% 감소

- 최근 발표한 Climate Action Plan 2022-2025에서는 전기화된 도시(An electrified City), 자유롭게 이동하는 사람들(A Mobile population), 친환경적이고 탄력적인 지역사회(A green and resilient community), 앞서가는 의회(A leading Council)이라는 네 개의 부문에서의 목표와 행동 계획을 포함

[표 2-1-3] 애들레이드 2022-2025 기후행동 계획 주요내용

세부목표	주요내용
전기화된 도시 An electrified city	지역 사회 • 도시 기업이 (전력 구매 계약 또는 기타 플랫폼 등을 통해) 재생 가능 전기를 공동으로 구매할 수 있는 메커니즘 촉진 • 커뮤니티 배터리를 설치하거나 커뮤니티 에너지 프로젝트를 촉진할 기회 모색 • 도시 내 신규 및 기존 상업용 건물의 전기화를 지원하는 프로그램 구현 • 공동 태양광 및 EV 충전 기회를 포함하여 저탄소 솔루션을 구현하는 스트라타 기업 지원
	의회 • 모든 도시 가로등을 효율적인 LED로 전환
자유롭게 이동하는 사람들 A mobile population	지역 사회 • 주 정부와 협력하여 대중 교통 및 활동적인 이동을 우선시하는 친환경 교통 도로와 같은 Currie/Grenfell Street 개발 • 전기 또는 능동형 마이크로 이동 장치(예: 자전거, 스쿠터 및 동력 이동 장치)의 이용을 촉진하고 주 정부와 협력하여 전자 스쿠터를 도시 거리에서 안전하게 사용할 수 있는 환경 조성 • 새로운 자전거 카운트 루프를 설치하여 도시에서 자전거 사용 기준선을 결정하고 새로운 인프라 계획 홍보 • 파트너와 협력하여 2022~2025년 사이에 추가로 100대의 공공 전기 자동차 및 자전거 충전기를 설치 • UParks를 탄소 중립 서비스로 인증 • 무공해 대중교통 및 이의 이용 인세티브 확대를 위해 주정부와 협력
	의회 • 애들레이드시 자동차 공유(예: 단기 렌트) 정책을 검토 및 업데이트 • 2025년까지 전기 자동차를 애들레이드 시 경승용차의 전기 자동차를 75%까지 확대

[표 2-1-3] 애들레이드 2022-2025 기후행동 계획 주요내용(계속)

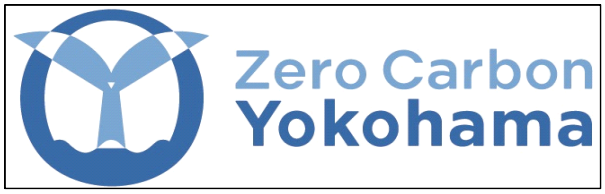
세부목표	주요내용
친환경적이고 탄력적인 지역사회 A green and resilient community	지역사회 • 커뮤니티와 대상 아웃리치 및 교육 프로그램을 계속 진행하고 젊은이 및 원주민과 같은 주요 커뮤니티 구성원의 목소리를 대변하기 위해 노력 • 대학 파트너와 협력하여 저탄소 녹색 구역 옵션 조사 • 탄소 배출량의 빠른 감소를 위해 건물에 대한 최소 에너지 효율 기준, 지속 가능한 개발 설계, 계획 메커니즘 도입을 위해 주 및 연방 정부와 협력
	의회 • 새로운 도시 녹화 전략을 개발하여 도시의 녹지화를 위한 지역 모색 • 남호주의 다른 시의회와 협업하여 남호주 내에서 탄소 상쇄를 만들기 위한 조사 선두
앞서가는 의회 A leading Council	지역 사회 • 배출 감소 경로를 매핑하여 지역사회 배출 목표 개정 • 애들레이드 시의 녹색 경제 기회에 대한 주요 부문 성장 분야 및 이점 도출 의회 • 시의회가 소유한 토지에 대한 천만 달러 이상의 모든 개발 사업에 대한 100% 전기식 및 최소 5성 그린 등급을 달성 의무화 • 시의회 소유, 운영 및 임대 자산과 인프라에 대한 환경 지속 가능 개발(ESD) 충족 요건 개발 • 기후행동계획 이행을 위한 거버넌스 프레임워크를 개발 • 지속 가능성 충족 조건을 프로젝트 관리 도구 및 의회 보고 프레임워크에 포함 • 배출된 탄소량을 애들레이드시 자산 계획 고려 사항으로 포함시키고 탄소 회계 개선 • 지속 가능한 조달 지표에 대한 성과 개발 및 측정

자료: Climate Action Plan 2022-2025

1.1.5 요코하마

○ 일본의 항구도시로 알려진 요코하마는 2013년 대비 온실가스 배출량을 2030년까지 50% 감축시키고, 2050년에 탄소중립을 실현한 'Zero Carbon Yokohama'를 만들기 위해 지난 2023년 1월 '지구온난화 대책을 위한 요코하마시 실행계획(横浜市地球温暖化対策実行計画)' 발표

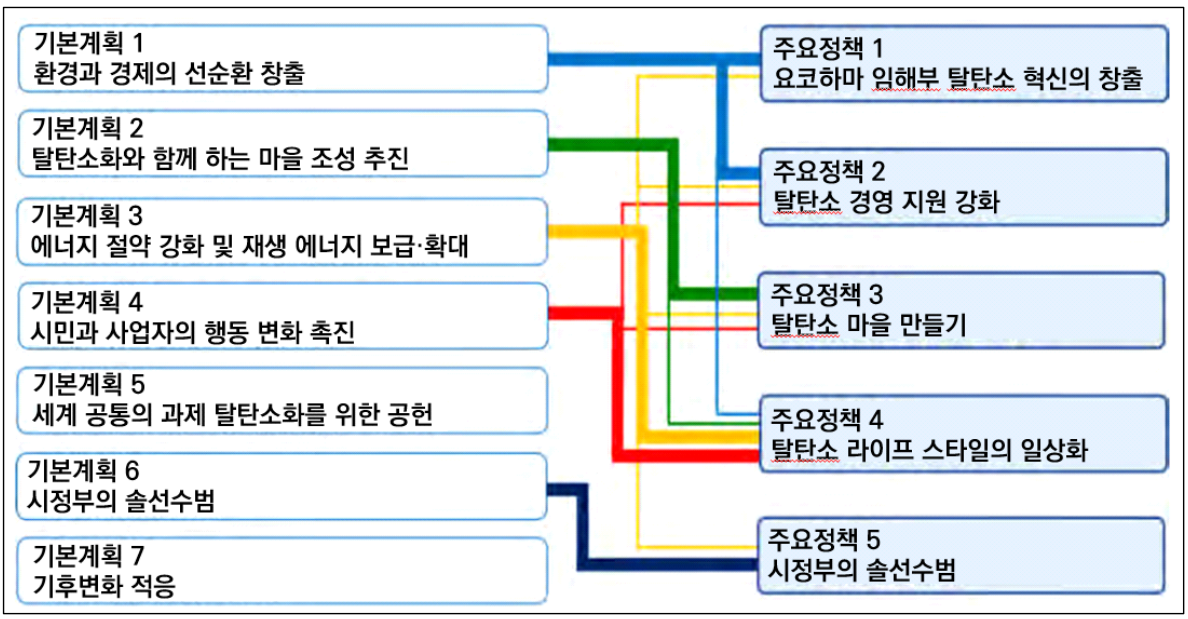
- 2050년 탄소중립을 실현하기 위해 요코하마시는 2011년 지구온난화 대책 실행계획을 발표하였으며, 2014년 및 2018년에 개정을 하였으며, 2018년 계획에서는 2013년 대비 온실가스 배출량을 2020년까지 22%, 2030년까지 30%를 줄이겠다는 목표 설정
- 지난 2022년 요코하마시는 2030년까지 2013년 대비 온실가스 배출량을 50%까지 줄인다는 조례를 통과시켰으며, 2023년 개정 계획은 이를 달성하기 위한 2022~2030년까지의 세부계획 포함



[그림 2-1-5] 오코하마시 탄소중립목표 로고

○ 지구 온난화 대책을 위한 요코하마시 실행계획에서는 2030년까지 탄소배출량을 50%까지 줄이기 위한 7가지 기본방침과 5가지 중점과제 포함

- 7가지 기본방침은 환경 및 경제의 선순환 창출, 탈탄소화와 함께하는 마을 조성 추진, 에너지 절약 강화 및 재생에너지 보급·확대, 시민과 사업자의 행동 변화 촉진, 세계 공통의 과제인 탈탄소화를 위한 공헌, 시 정부의 솔선수범, 기후변화 적응을 포함
- 5가지 중점과제는 요코하마 임해부 탄소 혁신 창출, 탈탄소 경영지원의 내실화, 탈탄소에 맞춘 마을 조성 (도심부 및 교외부), 탈탄소 라이프스타일의 일상화 (주택의 에너지 절약 성능 향상, 재생에너지 도입, 탈탄소 라이프 스타일 실천·순환 경제 구축과 연계한 대책안 마련, 탈탄소 라이프스타일 캠페인 실시), 시 정부의 솔선수범을 포함



[그림 2-1-6] 요코하마시의 지구온난화 실행계획의 기본방침과 중점 대책 간의 관계

[표 2-1-4] 요코하마시 지구온난화 대책 실행계획의 7가지 기본 방침

기본 방침	세부대책
환경 및 경제의 선순환 창출	• 국가 및 산업계가 제휴한 요코하마 임해부에 탈탄소 혁신 창출 및 탄소중립 항구 형성 • 중소기업의 탈탄소 경영 이행을 위한 지원 내실화 • 탈탄소 라이프 스타일의 실천과 환경 및 경제의 선순환·기업 활동의 지속적인 성장을 목표로 하는 순환 경제 구축 • 탈탄소 관련 기업 유치·집적 강화 • 스마트 농업 등에 의한 선진적이고 지속 가능한 도시농업 추진
탈탄소화와 함께 하는 마을 조성 추진	• 「미나토미라이 21지구」의 탈탄소 선행지구 계약 추진 • 국제원예박람회에서 지속 가능한 도시 모델 창출 및 이를 적용한 가미세야초의 마을 조성 추진 • 모델 지구의 창출 등 지역에서의 탈탄소화와 마을 조성의 일체화 추진 • 미군 주둔 지역의 반환 등 대규모 토지이용 전환에 따른 탈탄소 마을 만들기 추진 • 도로·철도 네트워크 정비, 대중교통 이용 촉진 및 저탄소화 • 공유자전거 등 자전거 이용 촉진 • 지역교통 추진·저탄소화

[표 2-1-4] 요코하마시 지구온난화 대책 실행계획의 7가지 기본 방침(계속)

기본 방침	세부대책
세계 공통의 과제 탈탄소화를 위한 공헌	• 해외 여러 도시의 기술 협력·해외 인프라 사업 추진 • 탈탄소와 관련된 국제회의 개최, 국제도시 네트워크 제휴 강화 • 국가와 국내의 탄소 제로 도시 등과의 연계 강화·정보 교환
시정부의의 솔선수범	• 공공건축물의 신축·개수 • 재생에너지 도입 및 확대 • 공용차 이용 • 시설 운용 및 직원이 실시하는 활동 • 주요 사업의 특성을 살린 대응책
기후변화 적응	• 농업·자연환경 분야의 적응 대책 마련 • 풍수해·토사재해 분야의 적응 대책 마련 • 열중증·감염증 등 분야의 적응 대책 마련 • 산업·경제활동 분야의 적응 대책 마련

자료: 横浜市地球温暖化対策実行計画 (2023.1.)

1.2 제주특별자치도 기후변화 대응

- **제주특별자치도의 기후변화 대응은 2007년 환경부와 제주특별자치도가 '기후변화대응 시범도' 조성을 위한 협력 협약을 체결하면서부터 시작**
  - 시범도 조성 협약 체결 이후 2007년과 2008년 사이에 기후변화대응을 위한 많은 시도가 있었으며, 그 중에서도 기후변화대응 행정조직의 신설과 기후변화대응추진본부의 구성이 가장 두드러진 특징
  - 이를 통해 지역차원의 종합적인 기후변화 대응전략의 기틀을 마련하였으며, 기후변화대응의 선도적인 지자체로 발돋움

- **제주특별자치도는 2010년대 초반 세계자연보전연맹(IUCN)의 세계자연보전총회(WCC) 개최와 「탄소없는 섬 제주 2030(Carbon Free Island, CFI)」 선언을 통한 미래 비전 제시**
  - WCC 제주 개최를 계기로 제주특별자치도는 2020년까지 추진해 나갈 '세계환경수도 조성 기본계획'을 수립하였으며, 이는 현재 '세계환경중심도시 조성'이라는 명칭으로 지속 추진
  - 제주특별자치도는 2012년 CFI 2030계획을 발표하면서 2030년까지 도내 전력공급을 100% 신재생에너지로 대체, 제주지역 운행 자동차 100% 전기자동차로 대체, 제주를 스마트그리드 거점지구화하여 스마트그리드 선도도시 육성을 목표로 설정
  - CFI 2030 계획은 2019년 수정 보완되어 도내 전력수요 100%에 대응하는 신재생에너지 설비 도입, 도내 운행 전기차 비율 조정, 최종에너지 원단위 0.071TOE/백만원 실현, 에너지융복합 신산업 선도를 정책 목표로 설정

- **그린수소를 주요 내용으로 하여 에너지 전환을 위한 전략 수립**
  - 제주특별자치도는 2022년 '제주 그린수소 글로벌 허브 구축계획'을 발표하여 재생에너지와 연계한 그린수소 생산 실증
  - 생산단지 확대를 통한 그린수소 생태계 구축의 '생산부문', 활용처를 고려한 충전소 구축, 주유소·LPG 충전소 전환 등의 '보급부문', 공공영역의 안정적 활용처 확보 후 산업·생활 등 확장을 위한 '활용부문', 제도적 기반 및 일자리 창출, 기업 육성 등 신성장동력화 하는 '산업화부문' 4개 부문 추진전략 마련
  - 2023년 '제주 에너지 전환 로드맵'을 통해 그린수소 글로벌 허브 구축의 구체적인 이행 방안을 마련하고, 로드맵에는 풍력·태양광 공공성 확대와 산업·생활 영역 청정에너지 전환, 신기술 기반의 서비스 융합 제조업 등을 핵심과제로 포함

- **「그린수소 · 재생에너지 기반 에너지 대전환 시나리오」 수립**
  - 재생에너지 · 그린수소 기반 에너지 생산, 활용, 산업화, 사양화 · 취약계층 보호의 전 밸류체인 전환 추진
  - (에너지 생산) 풍력 · 태양광 공공성 확대, 기저 전원 그린수소 발전 전환

- (에너지 활용 · 전환) 산업분야 및 생활영역의 청정에너지 전환
- (산업화 · 보호) 신기술 기반의 융합산업 육성, 취약계층 보호

○ 2050 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화 대응계획 수립

- 전 세계의 모범이자 선두 주자로써, 탄소중립을 위해 더욱 노력하여 세계적인 탄소중립 도시로 조성하기 위해 '글로벌 리더 탄소중립 도시 제주'를 비전으로 설정
- 비전 달성을 위해 5개의 목표와 7개의 전략 제시

[표 2-1-5] 제주특별자치도 기후변화 대응 동향

연도	구분	내용
2007	기후변화대응 시범도 조성	• 환경부와 기후변화 대응을 위한 협약 체결 • 전국 규모로 전문가 33명을 기후변화대응 TF팀 구성
2008	기후변화대응 로드맵 수립	• 기후변화대응 로드맵 수립 및 실천전략 발표 • 제주특별자치도 기후변화대응 추진본부 구성 • 기후변화대응 시범도 조성을 위한 로드맵 수립 및 시범사업 개발
2010	기후변화대응 종합계획	• 제주특별자치도 기후변화대응 종합계획 수립
2011	세계환경수도 조성	• 기후변화 대응을 통한 탄소중립도시 실현 • 지속가능한 토지이용을 통한 녹지 공간 확보 • 폐기물 관리를 통한 자원순환사회의 실현
2012	탄소없는 섬 제주 2030	• 제주특별자치도 에너지정책 비전 'Carbon Free Island JEJU' • 도내 전력 수요 100%에 대응하는 신재생에너지 설비 도입 • 37.7만대 친환경 전기차 보급 • 최종에너지 원단위 0.071TOE/백만원 실현
2020	제주형 그린뉴딜	• 탄소중립 + 자원순환 사회 조성 + 그린전환 인프라 구축 • 「탄소 없는 섬」으로 글로벌 탄소중립 수도 실현
2022	그린수소 글로벌 허브	• 그린수소 글로벌 허브 구축 • 그린수소 생산(그린수소 생산 실증, 생산단지 확대), 보급(산업·생활 전반에 걸친 수소 보급 환경 조성), 활용(모빌리티, 산업·생활 부문 활용) 구분 목표 제시
2022	2050 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화 대응계획	• 탄소중립 시나리오 및 온실가스 감축 목표 설정 • 8개 부문에 대한 온실가스 감축 세부계획 수립
2023	제주 에너지 전환 로드맵	• 에너지 전환과 에너지 자립 목표 • 재생에너지 확대, 그린수소 발전 전환 • 산업 · 생활 영역 수소, 전전(全電)화
2024	제주 지속가능발전 기본전략	• 비전: 청정자연과 공존하는 행복도시 제주(공존, 행복) • 환경, 사회, 경제, 평화 · 정의 4가지 전략, 17개 세부 목표 제시
2024	「그린수소 · 재생에너지 기반 에너지 대전환 시나리오」	• 재생에너지 · 그린수소 기반 에너지 생산, 활용, 산업화, 사양화 · 취약계층 보호의 전 밸류체인 전환 추진

○ 제주특별자치도는 기후변화 대응을 위한 조례 제정을 통해 추진동력 및 당위성을 확보

- 국가 '저탄소 녹색성장 기본법'과 연계하여 '제주특별자치도 저탄소 녹색성장 기본조례'를 제정하고, 이어서 세계환경수도 조성을 포함하는 '제주특별자치도 세계환경수도 조성 및 저탄소 녹색성장 기본조례'로 개정하였으며, 국가 '지속가능발전 기본법'과 연계하여 '제주특별자치도 지속가능발전 기본조례'를 전부개정하여 제주의 지속가능발전 비전 및 전략 제시를 위한 기반 마련

- '제주특별자치도 세계환경수도 조성 및 저탄소 녹색성장 기본조례'는 국가 '기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법' 제정에 따라 '제주특별자치도 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본조례'와 '제주특별자치도 세계환경중심도시 조성 및 지원에 관한 조례'로 분화
- CFI 2030 정책 전기자동차 보급을 위해 '제주특별자치도 전기자동차 보급 촉진 및 이용 활성화에 관한 조례'를 전국 최초(2015년) 제정

[표 2-1-6] 제주특별자치도 기후변화 관련 조례

제·개정 일자	조례명
2010. 11. 10. 제정	제주특별자치도 저탄소 녹색성장 기본조례
2011. 6. 29. 개정	제주특별자치도 세계환경수도 조성 및 저탄소 녹색성장 기본조례
2015. 8. 18. 제정	제주특별자치도 전기자동차 보급 촉진 및 이용 활성화에 관한 조례
2019. 11. 20. 제정	제주 미래비전 실현을 위한 지속가능발전 기본조례
2022. 8. 17. 제정	제주특별자치도 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본조례
2022. 12. 30. 전부개정	제주특별자치도 지속가능발전 기본조례
2023. 5. 10. 전부개정	제주특별자치도 세계환경중심도시 조성 및 지원에 관한 조례

2. 제주특별자치도 환경요인 분석

2.1 자연환경

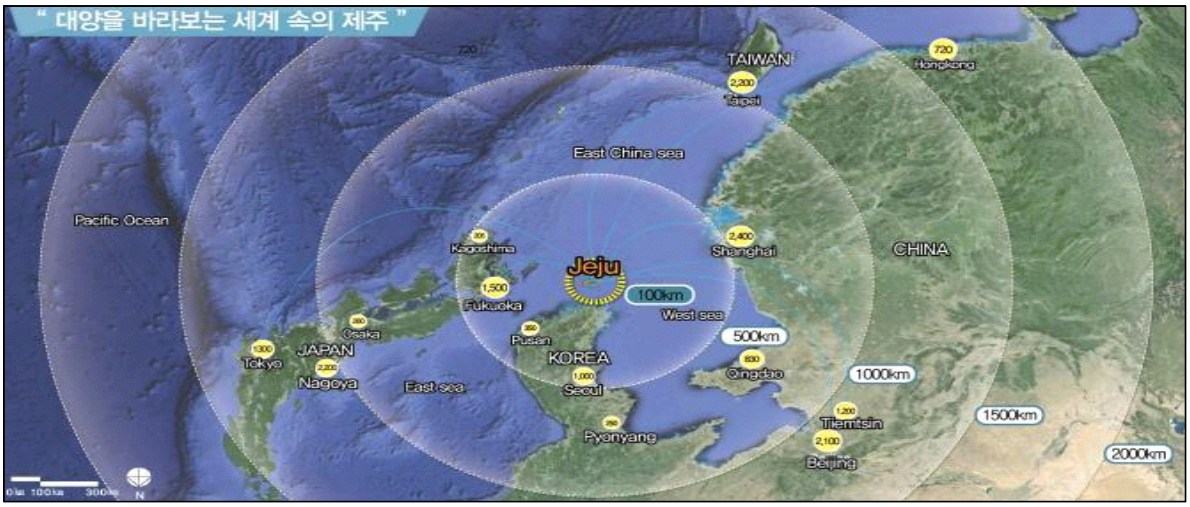
2.1.1 위치 및 면적

- 제주특별자치도는 한반도의 남서해상에 위치한 섬 지역으로서, 반경 500km 이내에는 서울, 부산, 일본의 후쿠오카 등이, 1,000km 이내에는 대만, 북경, 상해 등이, 1,500km 이내에는 도쿄, 블라디보스톡, 홍콩 등 주요 국가 및 도시 위치[그림 2-2-1]
- 총 면적은 약 1,850㎢로서 남한 면적의 1.85%를 차지하며, 부속 도서로는 8개의 유인도(우도, 비양도, 상추자도, 하추자도, 가파도, 마라도, 추포도, 횡간도) 및 71개의 무인도가 있음

[표 2-2-1] 제주특별자치도 경위도상의 위치

소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
서귀포시 성산읍 성산리	동단	서귀포시 성산읍 성산리	북위: 33 ° 27 ′ 24.38 ″ 동경: 126 ° 56 ′ 48.86 ″	동서간 약 73.262㎞
제주시 한경면 고산리	서단	제주시 한경면 고산리	북위: 33 ° 17 ′ 31.39 ″ 동경: 126 ° 09 ′ 37.70 ″	
서귀포시 대정읍 하모리	남단	서귀포시 대정읍 하모리	북위: 33 ° 11 ′ 40.10 ″ 동경: 126 ° 16 ′ 17.54 ″	남북간 약 41.12㎞
제주시 구좌읍 김녕리	북단	제주시 구좌읍 김녕리	북위: 33 ° 34 ′ 01.72 ″ 동경: 126 ° 46 ′ 24.62 ″	

자료: 제주특별자치도, 2020년 통계연보



[그림 2-2-1] 제주특별자치도의 지리적 위치

2.1.2 토지

○ 2022년 기준 제주지역 지목별 토지 면적은 총 1,850㎢임. 그 중 임야가 861.5㎢(46.6%)로 가장 많은 면적을 차지하고 있으나 지속적으로 감소 추세[표 2-2-2]

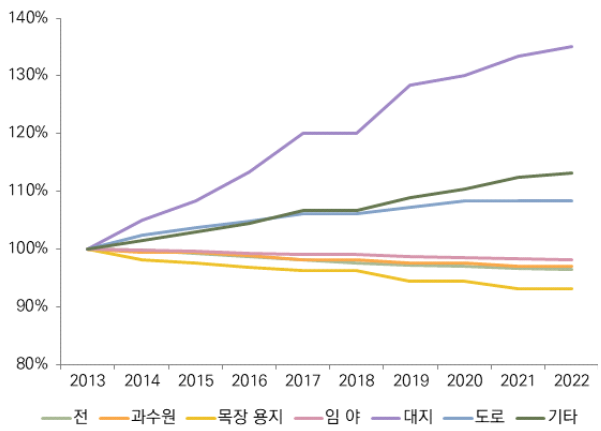
- 농경지로 이용되는 전이 19.1%(353.0㎢), 과수원8.6%(159.7㎢)로 제주전역에 고른 분포
- 그 외 목장 용지 8.1%(150.0㎢), 도로 4.9%(90.3㎢)의 순으로 이용되고 있으며, 기타가 8.3%를 차지(그림 2-9)

[표 2-2-2] 지목별 토지이용 현황(2022)

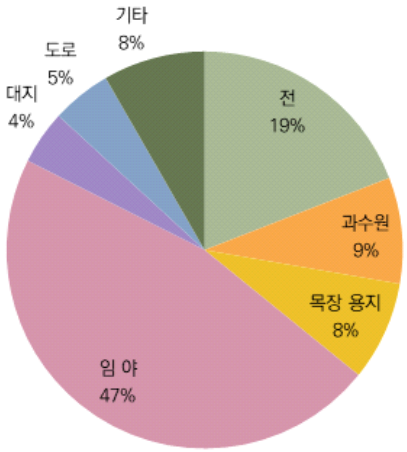
(단위: ㎢)

구 분	계	전	과수원	목장 용지	임 야	대지	도로	기타
2013	1,849	366	165	161	878	60	83	136
2014	1,849	365	164	158	876	63	85	138
2015	1,849	363	164	157	874	65	86	140
2016	1,849	361	163	156	872	68	87	142
2017	1,850	359	162	155	870	72	88	145
2018	1,850	357	162	155	870	72	88	145
2019	1,850	356	161	152	866	77	89	148
2020	1,850	355	161	152	865	78	90	150
2021	1,850	354	160	150	863	80	90	153
2022	1,850	353	160	150	862	81	90	154

자료: 제주특별자치도, 2014~2023 주요행정통계
주: 2022. 12. 31 기준



[그림 2-2-2] 토지이용 변화 추이(2013~2022)



[그림 2-2-3] 토지 이용 비율(2022년)

자료: 제주특별자치도, 2014~2023 주요행정통계
주: 2022. 12. 31 기준

2.1.3 도서현황

○ 제주특별자치도의 섬은 총 79개로, 총 면적은 15.791㎢. 이중 무인도서는 71개로 전체 섬의 90%를 차지[표 2-2-3]

[표 2-2-3] 제주지역 도서현황

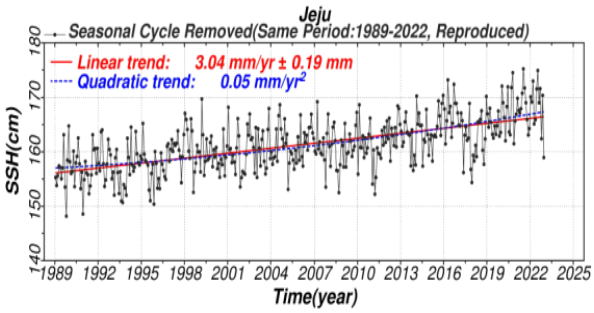
구 분	도 서 수			유 인 도 세대 및 인구		면 적(㎢)		
	계	유인도	무인도	세대	인구(명)	계	유인도	무인도
합 계	79	8	71	2,107	3,708	15,791	14,039	1.752
제 주 시	68	6	62	1,920	3,394	14,033	12,865	1,168
비 양 도		1		79	154	518	518	
우 도		1		902	1,666	6,180	6,180	
추 자 도		4		939	1,574	6,167	6,167	
상추자도		1		523	916	1,252	1,252	
하추자도		1		406	640	4,178	4,178	
횡 간 도		1		7	10	611	611	
추 포 도		1		3	8	126	126	
서귀포시	11	2	9	187	314	1,758	1,174	584
가 파 도		1		138	224	874	874	
마 라 도		1		49	90	300	300	

자료: 제주특별자치도. 2023. 2023 주요행정통계
주: 1) 2022. 12. 31 기준
2) 세대 및 인구는 「2022년 주민등록인구통계 보고서」 자료임, 외국인 제외

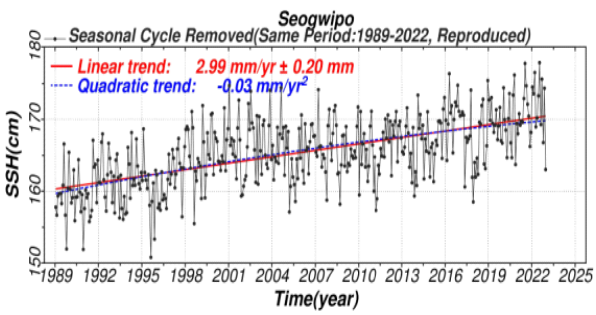
2.1.4 해수면

○ 최근 34년간(1989~2022년) 제주 부근의 평균 해수면 상승률은 연 2.98㎜

○ 제주 부근의 최근 10년간 평균 해수면 상승률은 과거 34년간 평균 상승률 대비 약 1.7배
- 제주 부근의 34년간 평균 해수면 상승률은 2.98㎜였으나, 최근 10년(2013~2022년)간 평균 해수면 상승률은 5.11㎜로 해수면 상승 속도가 점차 빨라지는 경향(표 2-2-4)



[그림 2-2-4] 제주시 해수면 높이 변화량



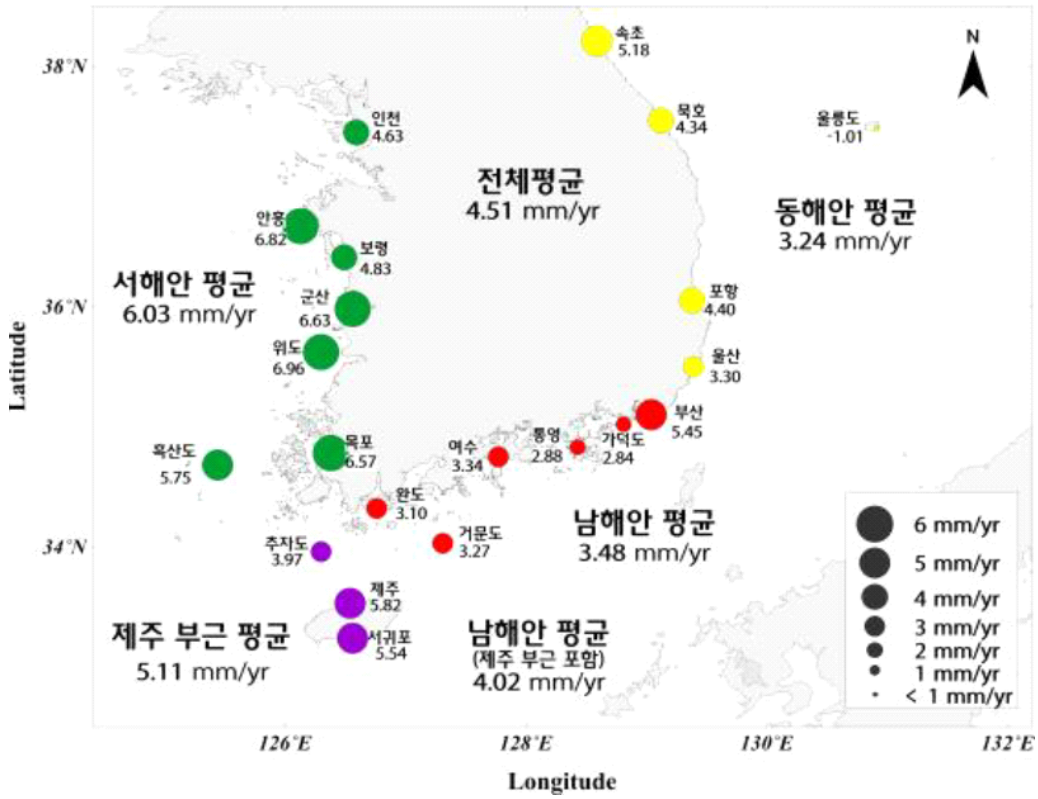
[그림 2-2-5] 서귀포시 해수면 높이 변화량

자료: 국립해양조사원, 2023, 기후변화 대응 관할해역 장기 해수면 변동 분석 및 미래 전망(2단계-3차) 결과보고서.

[표 2-2-4] 기간별 평균 해수면 상승률

구분	10년간 평균 해수면 상승률 (㎜/년)			최근 10년과 2000년대 해수면의 상승속도 차이 [(c)-(b)]	세부지역 (21개 조위관측소)
	'93~'02 (a)	'03~'12 (b)	'13~'22 (C)		
제주 부근	**6.44**	**0.85**	**5.11**	**4.26**	**제주, 서귀포, 추자도**
동해안	6.39	2.79	3.24	0.45	울산, 포항, 묵호, 속초, 울릉도
남해안	5.64	2.65	3.48	0.83	거문도, 완도, 여수, 통영, 가덕도, 부산
서해안	8.69	1.02	6.03	5.01	인천, 안흥, 군산, 보령, 위도, 목포, 흑산도
전 연안	6.95	1.88	4.51	2.63	

자료: 국립해양조사원, 2023, 기후변화 대응 관할해역 장기 해수면 변동 분석 및 미래 전망(2단계-3차) 결과보고서.



자료: 국립해양조사원, 2023, 기후변화 대응 관할해역 장기 해수면 변동 분석 및 미래 전망(2단계-3차) 결과보고서.

[그림 2-2-6] 최근 10년간 ('13~'22) 지역별 해수면 변동률 분포도

2.2 인문·사회 환경

2.2.1 인구 현황

가. 총 인구

○ 2022년 12월 31일 기준 제주특별자치도의 총인구는 69만 9,751명으로 10년 동안 약 9만 5천명 증가

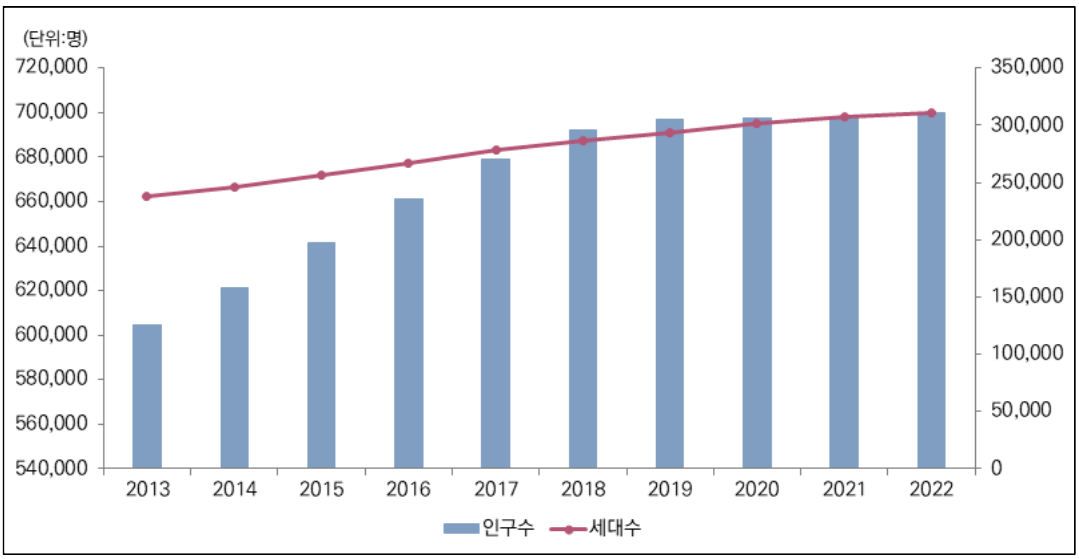
- 총 인구수는 지속적으로 증가하고 있으나, 인구증가율은 2017년부터 감소 추세
- 인구증가율은 10년간 1.8% 감소했으며 세대증가율 또한 1.5% 감소
- 세대 당 인구수는 10년간 지속적으로 감소

[표 2-2-5] 인구 및 세대수(2013~2022년)

(단위: 명, %, 세대)

구분	인구수		세대수		세대 당 인구
		증가율		증가율	
2017	678,772	2.7	278,203	4.2	2.36
2018	692,032	2.0	287,104	3.2	2.32
2019	696,657	0.7	293,155	2.1	2.29
2020	697,578	0.1	302,033	3.0	2.23
2021	697,476	0.0	307,529	1.8	2.20
2022	699,751	0.3	311,355	1.2	2.18

자료: 제주특별자치도, 2022년 주민등록인구통계 결과보고서
주: 2022. 12. 31 기준



자료: 제주특별자치도, 2022년 주민등록인구통계 보고서
주: 2022. 12. 31 기준

[그림 2-2-7] 인구 및 세대수(2013~2022년)

나. 연령별 인구

- 2016년부터 0~9세 인구 계속 감소
- 지속적으로 감소 추세였던 10대 인구가 2022년 408명 증가
- 20대 인구는 2020년부터 감소 추세로 2022년에는 전년대비 2,655명 감소
- 30대 인구는 2019년부터, 40대 인구는 2018년부터 연속 감소
- 전년 대비 60대가 가장 많이 증가(4,192명)하였으며, 50대(2,368명), 80대 이상(1,397명), 70대(1,138명) 순으로 증가

[표 2-2-6] 연령별 인구

(단위: 명)

구 분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
계	621,550	641,355	661,190	678,772	692,032	696,657	697,578	697,476	699,751
0 ~ 9세	62,382	64,161	65,429	65,339	65,016	63,651	61,472	58,901	55,536
10 ~ 19세	79,925	78,283	76,851	76,111	75,258	73,725	71,863	71,326	71,734
20 ~ 29세	76,081	79,479	83,244	86,813	89,785	90,174	89,393	86,671	84,016
30 ~ 39세	88,744	90,110	92,010	93,381	94,919	92,223	89,529	87,487	86,289
40 ~ 49세	110,020	113,252	115,425	117,896	117,176	117,143	116,256	115,048	115,038
50 ~ 59세	93,390	97,784	102,827	106,833	110,561	113,112	114,590	116,927	119,295
60 ~ 69세	53,438	58,320	62,531	66,421	70,248	75,154	80,478	85,529	89,721
70 ~ 79세	38,475	39,329	40,778	42,387	43,986	44,710	45,721	45,914	47,052
80세 이상	19,095	20,637	22,095	23,591	25,083	26,765	28,276	29,673	31,070

자료: 제주특별자치도, 2022년 주민등록인구통계 결과보고서
주: 2022. 12. 31 기준

다. 1인 가구 및 독거 노인 가구

- 제주특별자치도 전체 일반 가구 중 1인가구 비율은 2000년부터 꾸준히 증가하고 있으며 2021년도에는 2000년도와 비교해서 16.1% 증가함
- 제주특별자치도 전체 일반가구 중 65세 이상 1인 가구도 꾸준히 증가
  - 2021년 65세 이상 1인 가구 수는 20,557가구로 2000년(10,452가구)과 비교 시 10,105가구 증가
  - 독거노인 가구 비율도 2000년(6.6%)과 비교하면 2021년(7.6%)에는 1.0% 증가

[표 2-2-7] 1인 가구 및 독거 노인 가구 비율

연도	일반가구	1인가구 및 독거노인 가구 비율			
		1인가구(가구)	1인가구 비율(%)[1]	65세 이상 1인가구(가구)	독거노인 가구 비율(%)[2]
2000	157,563	26,152	16.6	10,452	6.6
2005	179,199	38,511	21.5	13,452	7.5
2010	187,323	44,996	24.0	15,326	8.2
2015	220,369	58,446	26.5	13,720	6.2
2016	229,337	62,841	27.4	14,390	6.3
2017	240,215	68,738	28.6	15,276	6.4
2018	248,998	73,250	29.4	16,022	6.4
2019	253,716	75,353	29.7	16,832	6.6
2020	263,068	81,855	31.1	18,183	6.9
2021	271,162	88,683	32.7	20,557	7.6
2022	276,225	92,172	33.4	22,164	8.0

자료: 2022년 인구주택총조사보고서 전수조사결과
주: 1) 1인 가구 비율: 1인 가구/일반 가구*100
2) 독거노인 가구 비율: 65세 이상 1인 가구/일반 가구*100

2.2.2 주택 현황

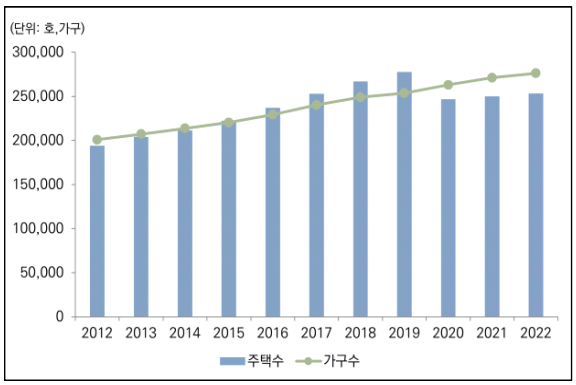
- 2021년 기준 총 주택 수는 271,162호이며, 단독주택이 96,811호로 가장 많이 차지하였고, 아파트 79,366호, 다세대 36,240호, 연립 31,100호 순
- 2021년 기준 주택 보급률은 105.0%

[표 2-2-8] 주택 현황 및 보급률(2012~2022년)

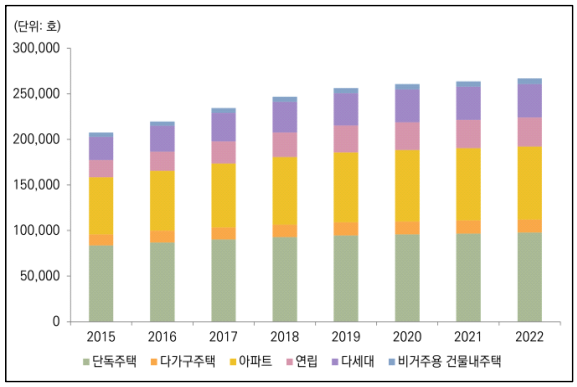
(단위: 가구, 호, %)

구 분	가구수[1]	주 택 수							주택 보급률[2]
		계	단독주택	다가구주택	아파트	연립	다세대	비거주용 건물내주택	
2012	200,869	193,628	-		-	-	-	-	96.4
2013	207,169	203,755	-		-	-	-	-	98.4
2014	213,667	210,979	-		-	-	-	-	98.7
2015	220,369	221,889	83,608	12,280	62,532	18,825	25,506	4,753	100.7
2016	229,337	236,430	86,956	12,924	65,567	21,181	28,282	4,888	103.1
2017	240,215	252,644	90,125	13,244	70,112	24,447	31,327	5,129	105.2
2018	248,998	266,425	92,719	13,686	74,199	26,946	33,840	5,364	107.0
2019	253,716	277,145	94,686	14,534	76,495	29,521	35,372	5,714	109.2
2020	263,068	246,451	95,879	14,213	78,136	30,645	35,875	5,916	107.0
2021	271,162	249,629	96,811	14,214	79,366	31,100	36,240	6,112	105.0
2022	276,225	252,863	97,895	14187	80,045	31,919	36,792	6,212	-

자료: 제주특별자치도, 2018~2023년 통계연보, 2022. 12. 31. 기준
주: 1) 2015년부터 통계청 등록센서스(주택) 자료임
2) 2015년부터 주택보급률은 신(新) 주택보급률 적용



[그림 2-2-8] 주택 현황



[그림 2-2-9] 주택 유형별 현황

자료: 제주특별자치도, 2018~2023년 통계연보
주: 1) 2015년부터 통계청 등록센서스(주택)자료임
2) 2015년부터 주택보급률은 신(新) 주택보급률 적용

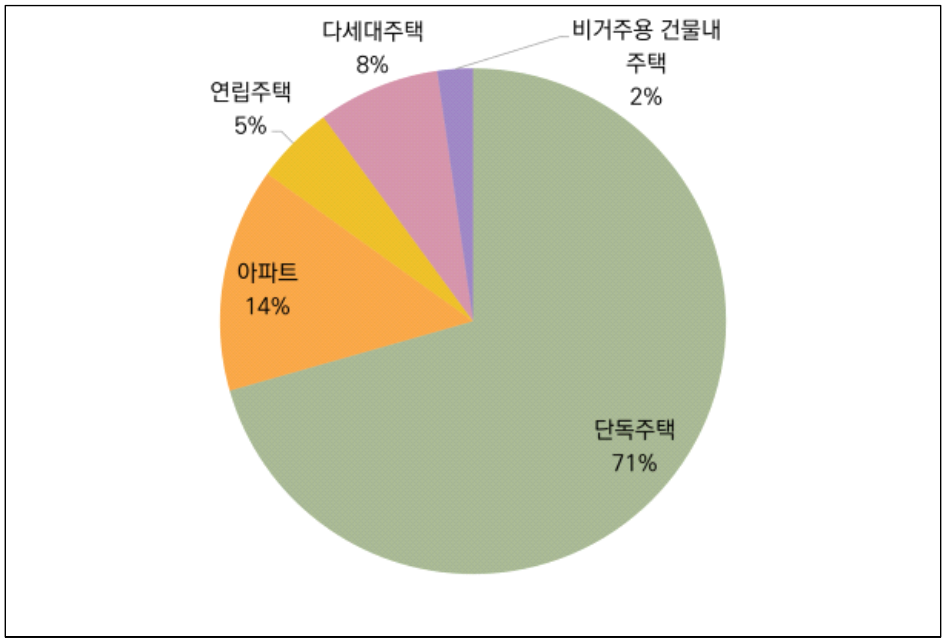
- 제주특별자치도의 20년 이상 된 주택은 119,837호, 30년 이상 된 주택은 65,431호 차지
  - 20년 이상 된 주택은 47.4%로 제주특별자치도 주택의 절반가량 차지
  - 제주지역 건물노후 30년 이상 주택 비율은 전국에서 9번째
- 에너지 효율이 낮은 노후화된 주택 증가는 기후변화에 취약해 관련 피해가 증가할 것으로 전망되며 또한 신규 주택보다 더 많은 온실가스 배출 요인으로 작용 전망

[표 2-2-9] 전국 시도별 노후주택 현황

(단위: 호, %)

구분	주택	20년 이상 ~ 30년 미만 주택		30년 이상 된 주택	
			비율		비율
전 국	19,155,585	5,509,678	28.8	4,492,064	23.5
서 울	3,111,323	897,042	28.8	732,831	23.6
부 산	1,308,294	369,043	28.2	363,944	27.8
대 구	834,637	264,104	31.6	199,588	23.9
인 천	1,087,837	302,846	27.8	271,999	25.0
광 주	555,185	177,382	32.0	129,980	23.4
대 전	510,178	169,457	33.2	134,679	26.4
울 산	400,155	122,167	30.5	93,265	23.3
세 종	150,278	10,897	7.3	10,683	7.1
경 기	4,725,372	1,397,771	29.6	626,059	13.2
강 원	665,631	193,640	29.1	191,155	28.7
충 북	659,293	182,685	27.7	176,502	26.8
충 남	894,935	247,337	27.6	206,562	23.1
전 북	755,382	237,980	31.5	240,428	31.8
전 남	824,065	207,682	25.2	320,674	38.9
경 북	1,108,186	316,881	28.6	367,008	33.1
경 남	1,311,971	358,358	27.3	361,276	27.5
제 주	252,863	54,406	21.5	65,431	25.9

자료: 통계청, 2022 주택총조사



자료: 통계청, 2022 주택총조사

[그림 2-2-10] 제주특별자치도 30년 이상 노후주택(2022)

2.3 경제·산업 환경

2.3.1 경제

가. 경제활동인구

- 2022년 기준 제주지역 경제활동인구는 41만 명으로, 취업자는 40만 2천 명, 실업자는 9천 명
- 경제활동인구는 증가하는 추세이며, 취업률은 2018년부터 감소추세를 보이다 2021년, 2022년에는 증가

[표 2-2-10] 제주지역 경제활동 인구 및 취업자 현황

(단위: 천명, %)

구분	15세이상 인구	경제활동인구		취업률		실업률	
		인구	참가율	인구	취업률	인구	실업률
2011	443	296	66.9	291	65.8	5	1.7
2012	447	301	67.3	296	66.2	5	1.6
2013	465	315	67.1	309	66.5	6	1.8
2014	475	323	68.0	316	66.6	7	2.0
2015	491	346	69.2	333	67.9	6	1.9
2016	515	361	70.1	353	68.6	8	2.2
2017	528	382	72.3	374	70.9	7	1.9
2018	544	379	69.8	372	68.4	7	2.0
2019	558	390	69.9	382	68.4	8	2.1
2020	563	388	68.8	378	67.1	10	2.5
2021	568	395	69.6	383	67.4	12	3.1
2022	574	410	71.4	402	69.9	9	2.1

자료: 제주특별자치도, 2013~2023 주요행정통계
주: 2022. 12. 31 기준

나. 지역내총생산 추이

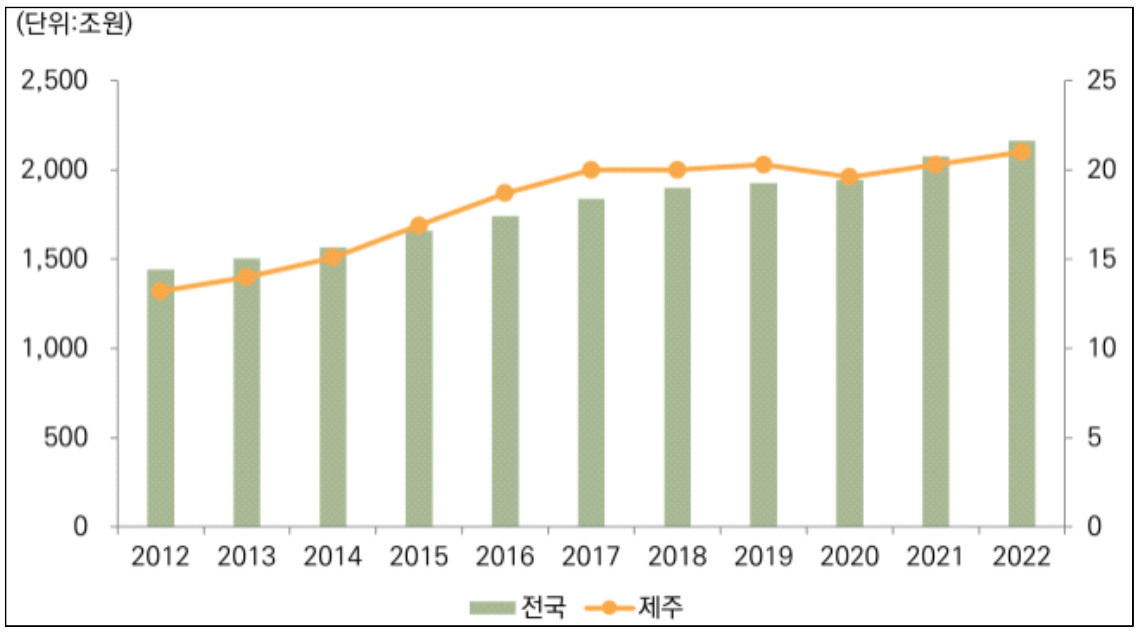
- 제주특별자치도의 2022년 지역내총생산은 21.0조원(잠정)으로, 이는 2015년의 16.9조 원에 비해 약 24.2% 증가
- 2022년 지역내총생산(명목)은 전년대비 약 1조원이 증가하여 전국의 1.0%를 차지
  - 지역내총생산의 전국 대비 비중은 2016년부터 2019년 1.1%로 매년 비슷한 수준을 보이다가 2020년 1.0%로 감소하였으나, 2021년 1.2%, 2022년 1.0% 비중
- 2022년 1인당 지역내총생산은 3,115만원으로 전년 대비 4.6% 증가

[표 2-2-11] 제주특별자치도 지역내총생산 추이

(단위: 조원, %)

구분		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 (잠정)
지역내 총생산 및 지출 (명목)		16.9	18.7	20.0	20.0	20.3	19.6	20.0	21.0
전국대비 비중		1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.2	1.0
경제성장률		7.4	8.0	4.6	-0.9	1.1	-6.4	1.2	4.6
생산 구조 (%)	농림어업	11.0	10.7	11.2	9.9	9.0	10.9	10.8	10.3
	광업 · 제조업	4.4	4.5	4.5	4.3	4.0	4.0	4.0	3.8
	전기 · 가스등	2.4	2.2	1.7	1.3	1.2	1.7	1.1	-0.4
	건설업	9.8	11.5	12.5	10.6	9.8	8.4	6.9	6.8
	서비스업	72.3	71.1	70.0	73.8	76.0	75.0	77.1	79.5
1인당 지역내총생산(만원)		2,828	3,028	3,147	3,072	3,079	2,933	2,978	3,115

자료: 통계청 경제통계국 소득통계과, 2023.12.22. 보도자료 '2022년 지역소득(잠정)'
주: 1) 경제성장률은 실질 GRDP 전년대비 증감률을 의미함(생산 및 지출의 경제성장률도 동일함)
2) 생산구조 상 총부가가치(기초가격, 명목)=100
3) 2020년부터는 통계청 시도별 장래인구추계 결과('22.5.)를 이용하여 1인당 지표 산출

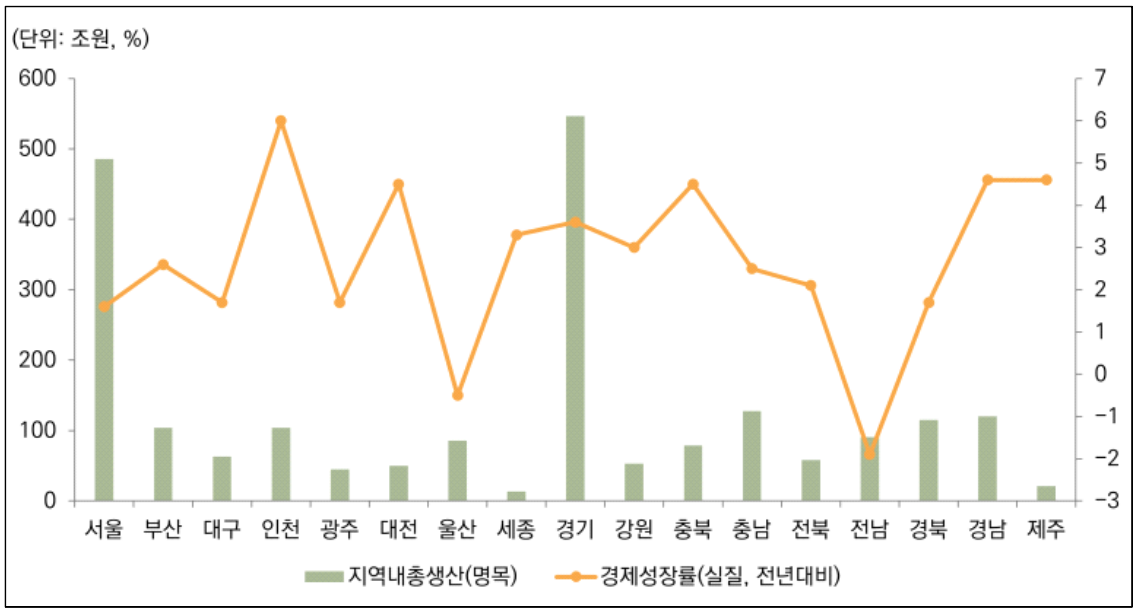


자료: 통계청 경제통계국 소득통계과, 2023.12.22. 보도자료 '2022년 지역소득(잠정)'

[그림 2-2-11] 전국 및 제주 지역내총생산 비교 (2012~2022년)

○ 2022년 경제성장률은 4.6%(잠정)로 전국 2위

- 인천(6.0%), 제주 · 경남(4.6%), 충북(4.5% 순으로 높으며, 전남(-1.9%), 울산(-0.5%), 서울(1.6%) 순으로 낮은 성장률 기록(전국 평균 2.6%)



자료: 통계청 경제통계국 소득통계과, 2023.12.22. 보도자료 '2022년 지역소득(잠정)'

[그림 2-2-12] 전국 시도별 지역내총생산 및 경제성장률 비교 (2022년)

2.3.2 산업

○ 제주특별자치도 2022년 기준 사업체 수는 96,334개로 전국대비 1.6%를 차지하며 종사자 수는 320,4196명으로 전국대비 1.3%를 차지

- 2022년 대비 사업체 수는 203개 증가했으나, 종사자 수는 2,897명 감소

[표 2-2-12] 전국 대비 제주특별자치도 총사업체 수 및 종사자

(단위: 개, 명, %, %p)

구분	사업체 수				종사자 수			
	2020년	2021년	증가	증가율	2020년	2021년	증가	증가율
전 국	6,079,702 (100.0)	6,139,899 (100.0)	60,197 (0.0)	1.0	24,931,600 (100.0)	25,217,123 (100.0)	285,523 (0.0)	1.1
제 주	**96,131 (1.6)**	**96,334 (1.6)**	**203 (0,0)**	**1.1**	**323,316 (1.3)**	**320,419 (1.3)**	**-2,897 (0.0)**	**-0.9**

주: ( )는 구성비
자료: 통계청, 2022년 기준 전국사업체조사

○ 숙박 및 음식점업이 23,671개로 가장 많은 사업체 수를 차지하고 있으며, 도매 및 소매업이 21,342개, 건설업 9,492개 등의 순

○ 숙박 및 음식점업이 60,073명으로 가장 많은 종사자 수를 차지하고 있으며, 도매 및 소매업이 49,569명, 건설업 29,865명 등의 순

[표 2-2-13] 제주지역 사업체 및 종사자 현황 (2022년)

(단위: 개, 명)

구분	사업체	종사자
합계	96,334	320,419
농업,임업 및 어업	752	3,504
광업	11	164
제조업	3,695	13,561
전기,가스,증기 및 공기조절 공급업	1,073	2,377
수도, 하수 및 폐기물처리, 원료재생업	196	1,493
건설업	9,492	29,865
도매 및 소매업	21,342	49,569
운수 및 창고업	8,193	17,114
숙박 및 음식점업	23,671	60,073
정보통신업	1,028	5,622
금융 및 보험업	871	8,830
부동산업	4,039	7,117
전문, 과학 및 기술서비스업	2,819	10,095
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	2,821	14,043
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	217	18,125
교육서비스업	3,820	22,845
보건업 및 사회복지 서비스업	2,260	29,177
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	2,715	12,417
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	7,319	14,428

자료: 제주특별자치도, 2022년 기준 사업체조사 결과

가. 농업

○ 농가 및 농가인구는 모두 감소하는 추세로 2022년 농가 및 농가인구는 30,452가구, 74,465명

- 2012년도 대비 농가 7,756가구 감소 및 농가인구 38,833명 감소

[표 2-2-14] 농가 및 농가인구 현황(2012~2022년)

(단위: 가구, 명)

구분	가구			인구		
	총가구 (세대수)	농가수	구성비(%)	총인구	농가인구	구성비(%)
2012	227,873	38,208	16.8	583,284	113,298	19.4
2013	238,465	38,502	16.1	604,670	111,745	18.5
2014	246,516	38,444	15.6	621,550	109,510	17.6
2015	256,928	33,487	13.0	641,355	93,404	14.6
2016	266,972	33,109	12.4	661,190	88,385	13.4
2017	278,203	32,200	11.6	678,772	86,463	12.7
2018	287,104	31,208	10.9	692,032	82,751	12.0
2019	293,155	31,111	10.6	696,657	83,133	11.9
2020	302,033	30,365	10.1	697,578	79,797	11.4
2021	307,529	31,549	10.3	697,476	75,548	10.8
2022	311,355	30,452	9.8	699,751	74,465	10.6

자료: 제주특별자치도, 2016~2022년 통계연보
주: 연도별 농림어업조사, 2015년 수치는 농림어업총조사 자료임. 추계자료이므로 단위 합계가 맞지 않은 경우가 있음

나. 어업

○ 어가수 및 어가인구수는 지속적으로 감소하는 추세로 2022년 어가 및 어가인구는 2,844가구, 5,994명

[표 2-2-15] 어가 및 어가인구 현황(2012~2022년)

(단위: 가구, 명)

구분	가구			인구		
	총가구 (세대수)	어가수	구성비(%)	총인구	어가인구	구성비(%)
2012	227,873	5,116	2.2	583,284	13,414	2.3
2013	238,465	4,752	2.0	604,670	11,497	1.9
2014	246,516	4,589	1.9	621,550	11,071	1.8
2015	256,928	4,116	1.6	641,355	9,884	1.5
2016	266,972	4,082	1.5	661,190	9,457	1.4
2017	278,203	3,966	1.4	678,772	9,251	1.4
2018	287,104	4,013	1.4	692,032	9,081	1.3
2019	293,155	4,046	1.4	696,657	9,123	1.3
2020	302,033	3,001	1.0	697,578	6,833	1.0
2021	307,529	2,944	1.0	697,476	6,352	0.9
2022	311,355	2,844	0.9	699,751	5,994	0.9

자료: 제주특별자치도, 2016~2022년 통계연보
주: 연도별 농림어업조사, 2015년 수치는 농림어업총조사 자료임. 추계자료이므로 단위 합계가 맞지 않은 경우가 있음

다. 축산업

○ 축산농가 및 인구 모두 전반적으로 감소 추세

- 2022년 축산농가는 4,878가구로 2012년 대비 14.6% 감소
- 2022년 축산 농가 인구는 15,325명으로 2012년 대비 28.5% 감소

[표 2-2-16] 축산농가 및 축산농가인구 현황(2012~2022)

(단위: 가구, 명)

구분	가구			인구		
	총가구 (세대수)	축산농가수	구성비(%)	총인구	축산농가인구	구성비(%)
2012	227,873	5,715	2.5	583,284	21,431	3.7
2013	238,465	5,587	2.3	604,670	20,960	3.5
2014	246,516	5,308	2.2	621,550	20,170	3.2
2015	256,928	5,226	2.0	641,355	20,085	3.1
2016	266,972	5,030	1.9	661,190	18,761	2.8
2017	278,203	4,765	1.7	678,772	17,254	2.5
2018	287,104	4,868	1.7	692,032	15,281	2.2
2019	293,155	4,918	1.7	696,657	15,278	2.2
2020	302,033	4,947	1.6	697,578	15,430	2.2
2021	307,529	4,897	1.6	697,476	15,552	2.2
2022	311,355	4,878	1.6	699,751	15,325	2.2

자료: 제주특별자치도, 2016~2023년 주요행정통계

- 2013년도와 2022년도를 비교해보면 가축사육가구는 감소한 반면 사육두수는 증가
  - 사육가구 수: 2022년 2,261호수로 2013년 2,895호수와 비교하면 634호수가 감소
  - 사육 두수: 2022년 2,495,193두수로 2012년 2,291,199두수와 비교하면 203,994두수가 증가
- 이 중 온실가스 배출에 기여가 큰 축우의 경우 증가
  - 축우: 2022년 42,670두수로 2013년 35,901두수와 비교하면 6,769두수가 증가

[표 2-2-17] 가축사육별 농가 호수

(단위: 마리, 가구)

구분		합계	축 우			말	돼지	닭	양봉(군)
			계	한우	젖소				
2013	두 수	2,120,674	35,901	31,586	4,315	19,449	553,151	1,449,879	62,294
	호 수	2,895	1,052	1,015	37	1,006	304	132	401
2014	두 수	2,014,016	35,441	31,014	4,427	15,224	541,465	1,358,347	63,539
	호 수	2,458	889	889	37	747	294	111	417
2015	두 수	2,326,382	29,969	27,668	2,301	15,081	553,872	1,659,826	67,634
	호 수	2,520	911	892	19	748	299	119	443
2016	두 수	2,358,799	35,171	31,103	4,068	15,261	564,915	1,672,168	71,284
	호 수	2,528	850	814	36	755	296	150	477
2017	두 수	2,422,224	39,913	35,744	4,169	15,284	557,703	1,733,061	76,263
	호 수	2,596	853	817	36	755	294	200	494
2018	두 수	2,515,842	40,043	35,910	4,133	16,246	534,113	1,846,473	78,967
	호 수	2,623	829	792	37	804	278	195	517
2019	두 수	2,496,424	39,276	35,337	3,939	14,981	551,168	1,810,610	80,389
	호 수	2,661	792	761	31	919	268	167	515
2020	두 수	2,530,616	39,789	35,843	3,946	14,790	523,450	1,871,784	80,803
	호 수	2,681	766	735	31	962	260	172	521
2021	두 수	2,596,106	40,563	36,806	3,757	15,038	547,820	1,913,918	78,767
	호 수	2,656	756	726	30	981	259	146	514
2022	두 수	2,495,193	42,670	38,897	3,773	-	529,771	1,808,155	71,927
	호 수	2,261	711	681	30	-	257	101	481

자료: 제주특별자치도, 2019~2023년 주요행정통계

2.3.3 수송

가. 자동차 등록 현황

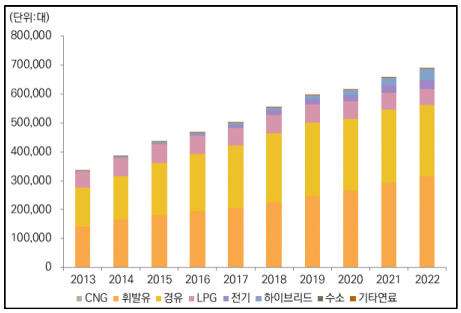
- 2022년도 자동차 등록대수는 689,924대로 10년간 106% 증가
  - 자동차 등록대수는 최근 급격한 증가로 60만대를 넘었으며 2017년도 처음으로 50만대를 돌파한 뒤 5년 만에 약 20만대가 증가함에 따라 제주지역 주요 도로망을 통과하는 교통량 및 대기오염 잠재량 증가
- 2022년도 전기자동차 등록대수는 32,976대로 10년간 100배 이상 증가

[표 2-2-18] 연료 종류별 자동차등록 현황

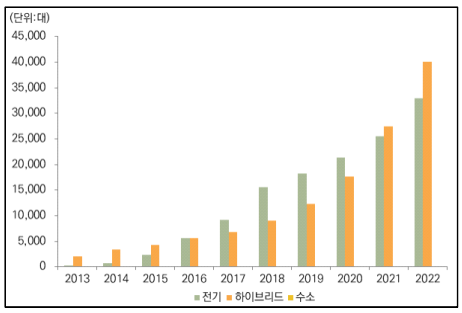
(단위: 대)

연도	합 계	CNG	휘발유	경유	LPG	전기	하이브리드	수소	기타연료
2013	334,426	-	142,452	132,913	56,435	302	2,065	-	259
2014	384,117	-	164,940	149,817	64,985	674	3,398	-	303
2015	435,015	-	182,605	177,393	67,908	2,369	4,331	-	409
2016	467,243	13	194,060	197,240	64,240	5,629	5,556	-	505
2017	502,197	14	205,253	215,321	63,027	9,206	6,771	-	605
2018	553,578	13	223,405	240,567	64,399	15,549	8,980	-	665
2019	596,215	10	247,045	253,162	64,845	18,178	12,257	1	717
2020	615,342	8	264,788	250,406	60,528	21,285	17,584	-	743
2021	658,594	9	292,347	252,834	59,567	25,571	27,401	3	862
2022	689,924	5	314,963	245,624	55,356	32,976	40,066	3	923

자료: 제주특별자치도, 2013~2022년 12월말 기준 자동차 등록현황



[그림 2-2-13] 연료종류별 자동차 등록 현황(2013~2022)

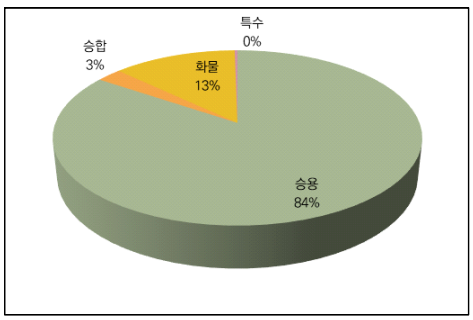


[그림 2-2-14] 친환경자동차 등록 현황(2013~2022)

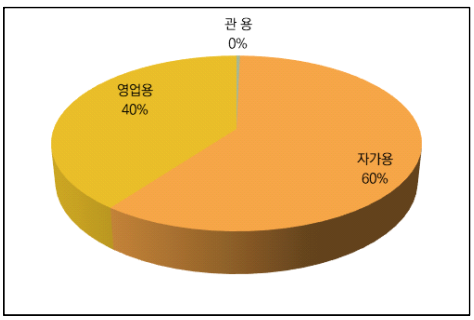
자료: 제주특별자치도, 2013~2022년 12월말 기준 자동차 등록현황

나. 차종별, 용도별 차량 비중

- 2022년 제주도 내 자동차 차종별로는 승용차가 84%, 화물차 13%, 승합차 3%, 특수차 0% 순으로 차지
- 한편 제주도 내 자동차 용도별로는 자가용이 60%, 영업용 40%, 관용 0% 순으로 차지



[그림 2-2-15] 차종별 차량비중(2022)



[그림 2-2-16] 용도별 차량비중(2022)

자료: 제주특별자치도, 2022년 12월말 기준 자동차 등록현황

다. 도내운행 자동차 및 역외세입 자동차

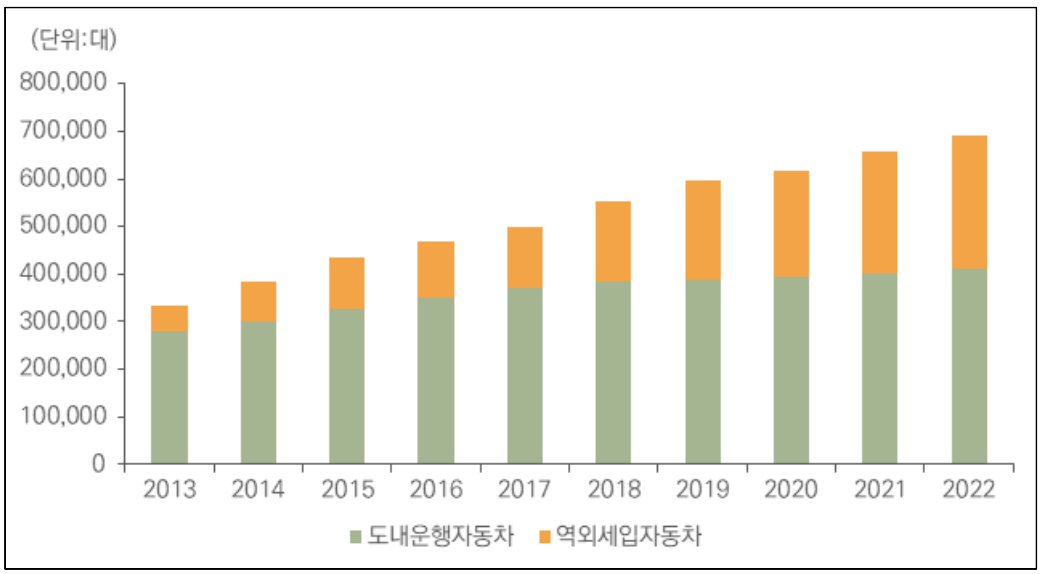
- 2022년 기준 자동차 등록 대수 (689,924대) 중 도내운행자동차는 409,590대로 총 등록 대수 중 59%를 차지하며, 역외세입자동차는 280,234대로 41%를 차지
- 지난 10년간 도내운행자동차 대수가 46% 증가한 반면, 역외세입자동차는 425% 증가

[표 2-2-19] 도내운행자동차 및 역외세입자동차 현황

(단위: 대)

구분	합계	도내운행자동차		역외세입자동차	
		대수	비중(%)	대수	비중(%)
2013	334,426	281,031	84%	53,395	16%
2014	384,117	300,829	78%	83,288	22%
2015	435,015	325,517	75%	109,498	25%
2016	467,243	351,506	75%	115,737	25%
2017	500,197	370,262	74%	129,935	26%
2018	553,578	383,659	69%	169,919	31%
2019	596,215	387,632	65%	208,583	35%
2020	615,342	394,649	64%	220,693	36%
2021	659,594	402,703	61%	255,891	39%
2022	689,924	409,590	59%	280,334	41%

자료: 제주특별자치도, 2014~2023 주요행정통계
주: 역외세입자동차란 제주특별자치도에서 세입확충을 위해 제주특별자치도에 등록하고 타 시·도에서 운행하는 자동차를 말함



자료: 제주특별자치도, 2016~2023 주요행정통계

[그림 2-2-17] 도내 운행 자동차 및 역외세입자동차 현황

라. 전국 대비 자동차 등록 대수

- 인구당 보유 순위: ① 전남(0.680대/명) ② 제주(0.604대/명) ③ 경북(0.586대/명)
- 세대당 보유 순위: ① 전남(1.363대/세대) ② 제주(1.316대/세대) ③ 인천(1.280대/세대)

[표 2-2-20] 전국 대비 제주특별자치도 자동차 등록 대수 비교

(단위: 대)

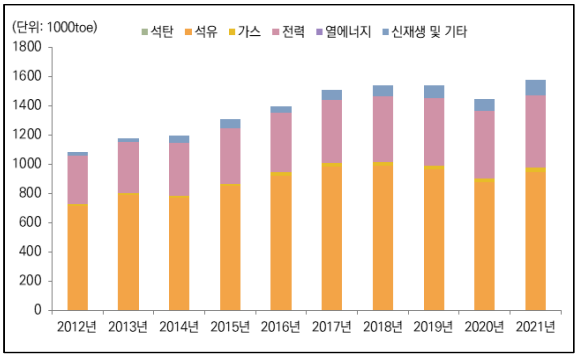
구분	등록대수 (보유율)	인구 당 보유대수		세대 당 보유대수		비고
		전체	역외 제외	전체	역외 제외	
제주	689,924대(2.72%)	1.107	0.604	2.216	1.316	
전국	25,503,078대(100%)	0.496		1.079		

자료: 제주특별자치도, 2022년 12월말 기준 자동차등록 현황

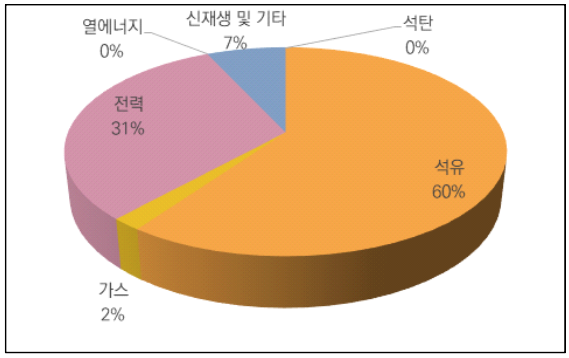
2.3.4 에너지

가. 최종에너지 원별 소비량 추이

- 제주특별자치도의 최종에너지 원별 소비량은 점차 증가하는 추세
  - 제주특별자치도의 에너지 소비량은 일부 연도를 제외하고 꾸준히 증가하는 경향
  - 제주특별자치도에서 소비되는 에너지 종류(2021년)는 석유(60%)가 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 전력(31%), 신재생 및 기타(7%) 순
  - 제주특별자치도 특성상 석탄과 열에너지의 소비는 전무



[그림 2-2-18] 에너지원별 최종에너지 소비

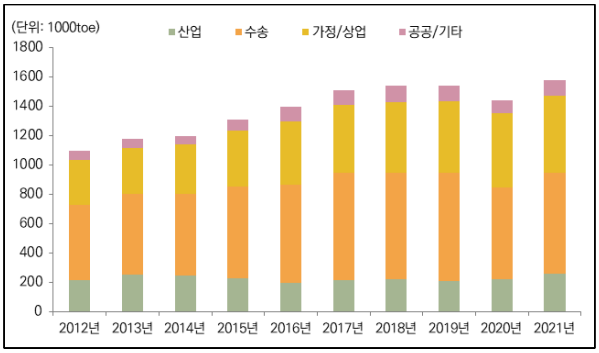


[그림 2-2-19] 에너지원별 에너지소비 비중(2021년)

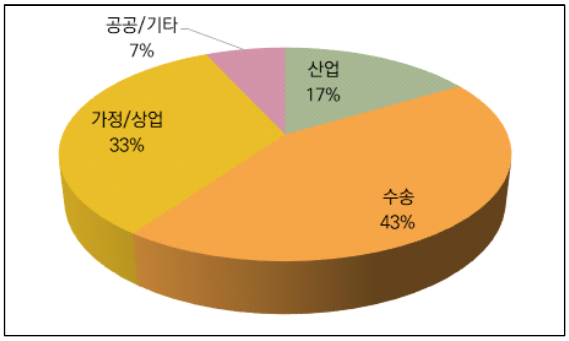
자료: 에너지경제연구원, 2013~2022년 지역에너지통계연보(2023.02.28. 발행)

나. 최종에너지 원별/부문별 소비 비중 추이

- 제주특별자치도의 최종에너지 부문별 소비량은 점차 증가하는 추세
  - 제주특별자치도의 부문별에너지 소비량은 2014년도 이후로 꾸준히 증가
  - 2021년 에너지원별 소비량 비중은 수송 43%, 가정/상업 33%, 산업 17%, 공공/기타 7%



[그림 2-2-20] 연도별 부문별 최종에너지 소비



[그림 2-2-21] 부문별 에너지소비 비중(2021년)

자료: 에너지경제연구원, 2013~2022년 지역에너지통계연보(2023.02.28. 발행)
주: 2019년 이후 공공부문 도시가스 소비량은 가정·사업 부문에 포함

나. 1인당 최종에너지 소비량 추이

○ 1인당 최종에너지 소비량은 점차 증가 추세가 약세

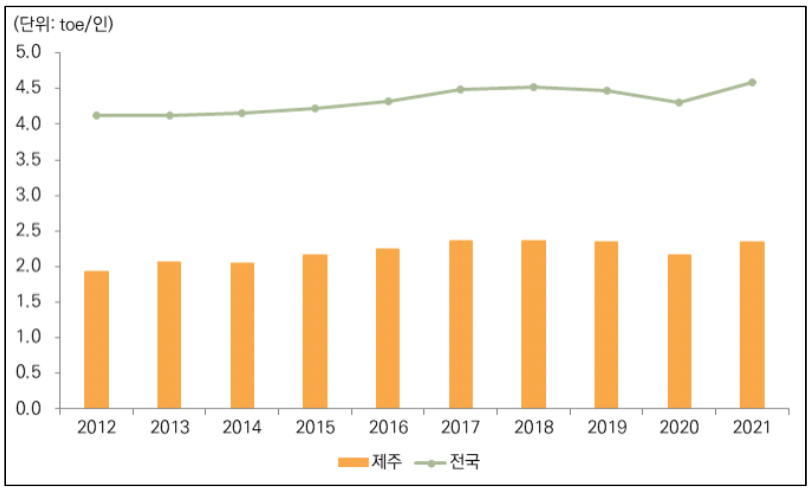
- 2021년 제주특별자치도 1인당 최종에너지 소비량(2.35toe)은 전국(4.59toe)에 비해 약 절반 수준
- 제주특별자치도 1인당 최종에너지 소비량은 지속적인 증가 추세를 보였으나 2017년도 이후 증가 추세가 약세

[표 2-2-21] 연도별 1인당 최종에너지 소비량

(단위: toe/인)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
전국	4.12	4.13	4.15	4.22	4.33	4.49	4.52	4.47	4.30	4.59
제주	1.94	2.07	2.05	2.16	2.25	2.36	2.36	2.34	2.16	2.35

자료: 에너지경제연구원, 2013~2022년 지역에너지통계연보(2023.02.28. 발행)



자료: 에너지경제연구원, 2013~2022년 지역에너지통계연보(2023.02.28. 발행)

[그림 2-2-22] 연도별 1인당 최종에너지 소비량

다. GRDP당 최종에너지 소비량

○ 제주특별자치도의 GRDP당 최종에너지 소비량은 최근 10년간 증가 및 감소를 반복

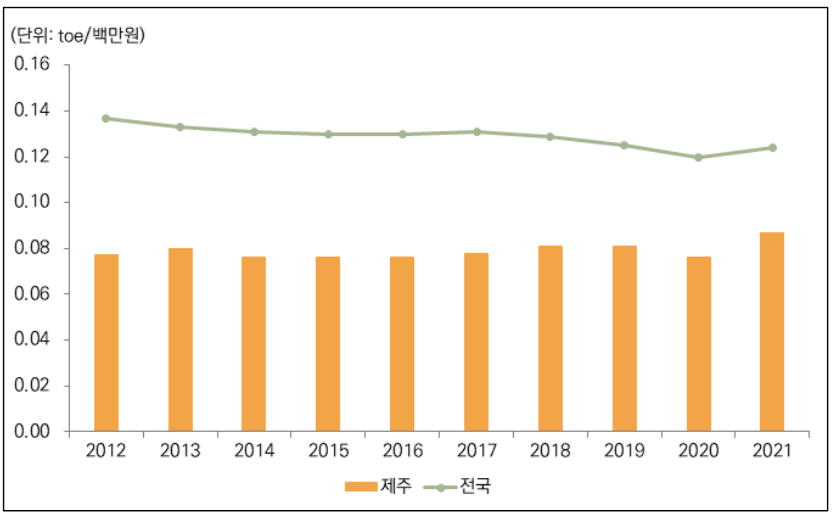
- 최근(2021년) 제주특별자치도 GRDP당 최종에너지 소비량(0.087toe/백만원)은 전국(0.124toe/백만원)에 비해 약 70.2% 수준

[표 2-2-22] 연도별 GRDP당 최종에너지 소비량

(단위: toe/백만원)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
전국	0.137	0.133	0.131	0.130	0.130	0.131	0.129	0.125	0.120	0.124
제주	**0.077**	**0.080**	**0.076**	**0.076**	**0.076**	**0.078**	**0.081**	**0.081**	**0.076**	**0.087**

자료: 에너지경제연구원, 2013~2022년 지역에너지통계연보(2023.02.28. 발행)
주: GRDP는 2015년 연쇄가격 기준



자료: 에너지경제연구원, 2013~2022 지역에너지통계연보(2023.02.28. 발행)
주: GRDP는 2015년 연쇄가격 기준

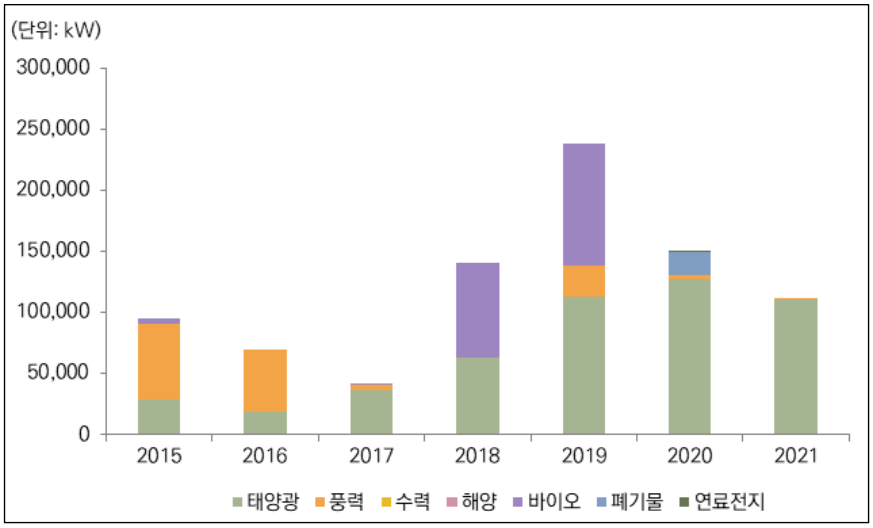
[그림 2-2-23] 연도별 GRDP당 최종에너지 소비량

라. 신재생에너지

1) 신재생에너지 보급시설용량 추이

○ 신재생에너지 보급시설용량은 2017년 최소, 2019년 최대

- 제주특별자치도의 신재생에너지 보급시설 용량은 2017년(40,978kW) 이후 증가하다가 2019년 이후 다시 감소
- 특히 2018년과 2019년도에 신재생에너지 보급시설용량이 증가한 이유로는 태양광, 풍력, 바이오의 비중이 크게 차지
- 신재생에너지 총 보급용량에서 자가용보다 사업용이 큰 비율 차지

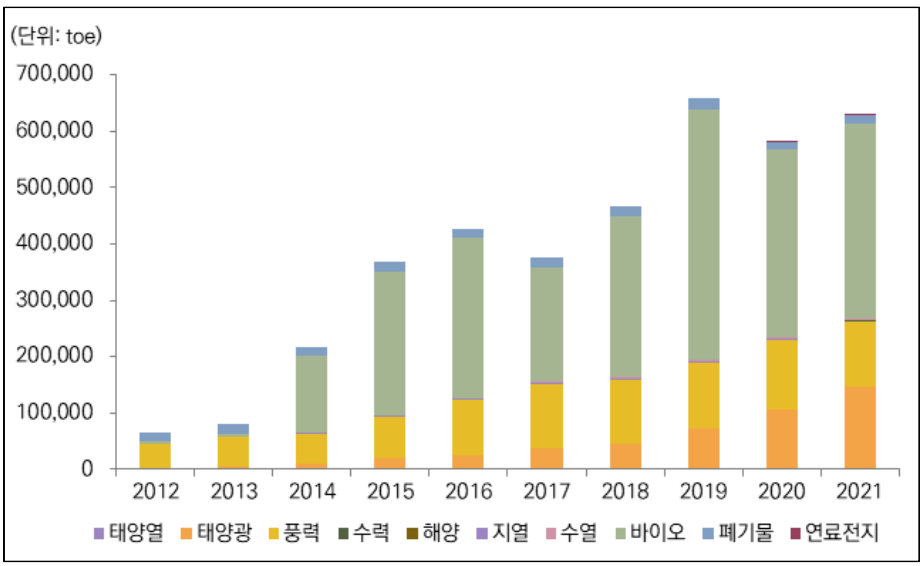


자료: 에너지경제연구원, 2013~2022년 지역에너지통계연보(2023.02.28. 발행)

[그림 2-2-24] 연도별 신재생에너지 보급시설용량 (2015~2021년)

2) 신재생에너지 생산량 추이

- 신재생에너지의 생산량은 지속적으로 증가하는 추세
  - 제주특별자치도의 신재생에너지 생산량은 2012년(65,627toe)과 비교하면 2021년(623,944toe)에 558,317toe가 증가
  - 특히 신재생에너지 생산량은 2014년부터 큰 폭으로 증가하는 경향을 보였으며 신에너지보다 재생에너지가 큰 역할
  - 이러한 신재생에너지 생산량 증가 요인에는 태양광, 풍력 및 바이오 재생에너지가 큰 비중을 차지



자료: 에너지경제연구원, 2013~2022년 지역에너지통계연보(2023.02.28. 발행)

[그림 2-2-25] 연도별 신재생에너지 생산량 (2012~2021년)

2.3.5 폐기물

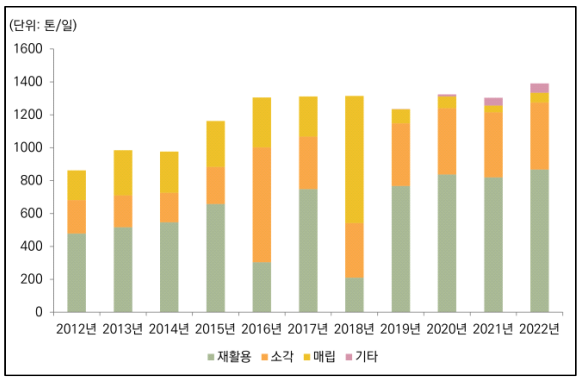
- 제주에서 배출되는 생활폐기물은 2012년 861.9톤에서 2022년 1,391.0톤(잠정치)으로 11년 간 61.4% 증가
- 제주특별자치도 생활폐기물 매립량은 2012년부터 2016년까지 증가추세를 보였고 그 후 감소하는 경향을 보임. 이외에 재활용 및 소각은 증가 경향
- 제주에서 배출되는 사업장 폐기물은 2012년 226.0톤에서 2022년 623.9톤으로 10년간 3배 가까이 증가

[표 2-2-23] 생활폐기물 및 사업장폐기물 발생량(2012~2022년)

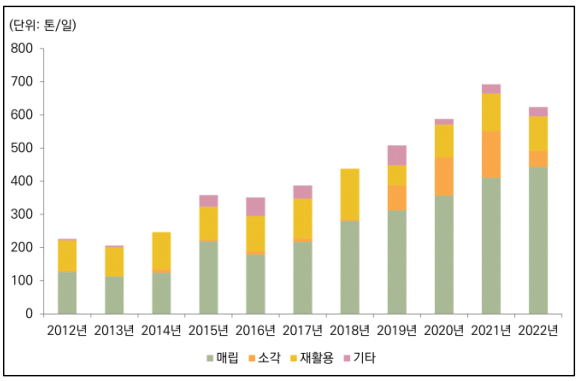
(단위: 톤/일)

구분	생활 폐기물					사업장 폐기물				
	계	재활용	소각	매립	기타	계	매립	소각	재활용	기타
2012년	861.9	478.1	203.9	179.9	-	226.0	126.3	3.4	92.2	4.1
2013년	984.2	516.2	194.6	273.4	-	205.8	113.1	0.0	87.2	5.5
2014년	976.2	547.1	179.3	249.8	-	246.7	124.1	10.1	112.5	0.0
2015년	1,162.3	657.2	226.5	278.6	-	358.0	218.6	4.6	100.0	34.8
2016년	1,305.3	304.6	697.3	303.4	-	351.4	178.7	10.5	105.6	56.6
2017년	1,312.1	748.0	319.4	244.7	-	387.4	217.3	10.0	119.8	40.3
2018년	1,313.9	772.0	332.2	209.7	-	438.0	280.5	3.3	154.2	0.0
2019년	1,233.5	766.9	381.6	84.5	0.5	508.2	312.2	75.6	60.0	60.4
2020년	1,324.0	837.5	402.1	72.4	12.0	587.7	356.5	115.4	98.4	17.4
2021년	1,303.3	819.8	394.5	41.7	47.2	692.3	410.3	141.4	112.6	28.0
2022년	1,391.0	866.5	409.0	59.0	56.5	623.9	443.5	48.1	104.1	28.2

자료: 환경부, 2012~2022년 전국 폐기물 발생 및 처리현황



[그림 2-2-26] 생활폐기물 발생량 현황 (2012~2022년)



[그림 2-2-27] 사업장폐기물 발생량 현황 (2012~2022년)

자료: 환경부, 2012~2022년 전국 폐기물 발생 및 처리현황

○ 2021년 기매립량은 1,093,072㎥으로 2011년 대비 958,628㎥ 감소

- 제주특별자치도의 기매립량은 2019년까지 지속적인 증가세를 보였으나, 2020년도에 두드러진 감소세(전년대비 2,334,586㎥ 감소)

[표 2-2-24] 생활쓰레기 매립지 (2011~2021년)

(단위: ㎥)

연 별	개소	면적(㎡)	총매립용량(㎥)	기매립량(㎥)	잔여매립가능량(㎥)
2011	10	317,428	2,665,825	2,051,700	614,125
2012	10	316,484	2,675,544	2,184,780	490,764
2013	10	316,484	2,915,824	2,305,049	610,775
2014	10	317,209	2,942,009	2,516,124	425,885
2015	10	321,592	2,966,594	2,674,877	291,717
2016	10	320,648	3,431,942	2,975,230	456,712
2017	9	314,058	3,421,251	3,168,000	253,251
2018	9	314,058	3,421,251	3,354,951	66,300
2019	9	314,058	3,414,858	3,380,088	34,770
2020	7	229,574	3,362,690	1,038,475	2,324,215
2021	7	230,518	3,362,690	1,093,072	2,269,618

자료: 제주특별자치도, 2023년 통계연보

3. 제주특별자치도 녹색산업 현황

3.1 녹색산업 개요

3.1.1 기존 녹색산업 정의와 분류

가. 기존 녹색산업의 범위

- 기존 녹색산업은 전통적 오염처리 산업과 환경 기초시설에만 국한되어 있었음[2)]
- 2010년 제정된 「녹색성장기본법」에서 녹색산업을 "경제·금융·건설·교통물류·농림수산·관광 등 경제활동 전반에 걸쳐 에너지와 자원의 효율을 높이고 환경을 개선할 수 있는 재화의 생산 및 서비스의 제공 등을 통하여 저탄소 녹색성장을 이루기 위한 모든 산업"으로 정의하였음

나. 기존 녹색산업의 분류

- 우리나라에서는 녹색산업을 표준산업분류체계에서 분류하고 있지 않음
- 녹색산업은 기관별, 부처별로 다양한 형태로 정의하고 분류하고 있으며, 「녹색기본성장법」상 녹색산업에 해당하는 자원과 에너지 효율화의 관점에서 환경부와 산업부가 각각 특수산업분류체계를 작성하고 있음
- 환경부에서는 2000년부터 OECD(The Organisation for Economic Co-operation and Development, 경제협력개발기구)의 환경재화 및 서비스산업에 대한 정의에 따라 환경특수분류를 별도로 작성하고 있음[3)]
- 환경산업특수분류는 물 · 공기 · 토양의 환경적 유해요인과 폐기물 · 소음 · 환경시스템과 관련된 문제를 측정, 방지, 조절 및 최소화할 수 있는 재화 및 서비스를 생산하는 산업과 또한 환경위험을 감소시키고 오염 및 자원이용을 최소화시키는 청정기술, 재화 및 서비스로 분류됨

2) 환경부(2023), 녹색산업, 2023년 20조 원, 임기 동안 100조 원 수출, 보도자료, 2023.01.03
3) 녹색기술센터(2015), 지속가능한 녹색기술 R&D 정책추진을 위한 지원 연구녹색산업 분류체계 마련 연구, 2015.02

[표 2-3-1] 녹색산업 중 환경산업 분류

No.	대분류	중분류
1	자원순환 관리	• 폐기물 관리기기 제조업 • 폐기물관리 관련시설 건설업 • 폐기물관리 • 폐자원 에너지화 • 폐자원 에너지화 • 자원 에너지화 • 재생용 가공원료 및 재활용제품 제조업
2	물관리	• 재활용제품 • 자원순환 관련 분석, 자료수집 및 평가 • 오·폐수 관리 기기 및 제품 제조업 • 오·폐수 및 상수도 관리 관련 건설업 • 오·폐수 관리 관련 서비스업 • 수도사업 관련업 • 물 관련 분석, 자료수집 및 평가 서비스업
3	환경복원 및 복구	• 토양, 지표수, 지하수 개선 및 정화기기 제조업 • 토양, 지표수, 지하수 개선 및 정화 관련 서비스업 • 환경복원 및 복구 관련 분석, 자료수집 및 평가 서비스업
4	기후대응	• 기후변화대응 관련 제조업 • 기후변화대응 관련 건설업 • 기후대응대응 관련 서비스업 • 기후대응 관련 분석, 자료수집 및 평가 서비스업
5	대기관리	• 대기오염 통제기기 제조업 • 대기오염 통제관련 건설업 • 대기오염 통제 관련 서비스업 • 실내공기질 통제 기기제조업 • 실내공기질 통제 관련 서비스업 • 대기관련 분석, 자류수집 및 평가 서비스업
6	환경안전보건	• 소음 및 진동저감 장치제조업 • 소음 및 진동저감 시설건설업 • 환경보건 대응 제조업 • 환경보건 대응 서비스업 • 환경안전, 보건 관련 분석, 자료수짖ㅂ 및 평가 서비스업
7	지속가능 환경자원	• 열, 에너지 절약 및 회수기기 제조업 • 열, 에너지 절약 및 회수기기 관련 건설업 • 열, 에너지 절약 및 회수기기 관련 서비스 및 공급업 • 생물자원관리, 보전기기 제조업 • 생물자원관리, 보전관련 건설업 • 생물자원관리, 보전기기 서비스업 • 산림관리 기기 제조업 • 산림관리 관련 건설업 • 산림관리 관련 서비스업 • 산림관리 및 유지 서비스업 • 생물다양성 및 경관보호기기 관련 제조업 • 생물다양성 및 경관보호기기 관련 건설업 • 생물다양성 및 바이오 간련 생산업, 제조업, 서비스업 • 지속가능 환경, 자원 관련 분석, 자료수집 및 평가서비스업
8	환경지식 정보감시	• 환경감시,분석 및 측정장치 제조업 • 환경연구 관련 서비스업 • 환경관련 엔지니어링, 평가 및 컨설팅 서비스업 • 환경관련 법무, 교육 서비스업 • 환경지식, 정보, 감시 관련 분석 자료수집 및 평가서비스업

출처: 환경부. 2017. 환경산업특수분류 4차개정. 2017.07

- 산업통상자원부에서는 2014년부터 신재생에너지 산업분야에 해당하는 통계를 발간하고 있음
- 신재생에너지 산업은 기후변화 대응 및 에너지산업 패러다임 변화에 따라 수소에너지, 연료전지, 태양에너지 등 신재생에너지 발전·공급업 및 관련 제조업, 건설업, 전문 서비스업 등을 제공하는 산업활동으로 분류하고 있음

후방산업(Upstream) ← → 전방산업(Downstream)

대분류	설비·연료 제조업	설비 건설업	발전 및 열 공급업	전문 서비스업
중분류	▪ 발전설비 제조 ▪ 열 생산설비 제조 ▪ 연료 제조	▪ 발전설비 건설 ▪ 열 생산설비 공사 ▪ 연료 제조설비 건설	▪ 발전업 ▪ 증기, 냉온수 및 공기조절 공급업	▪ 엔지니어링 ▪ 연구개발·과학기술 ▪ 유지·보수 ▪ 도매·임대/전기 판매 ▪ 금융/교육/협회·단체
소분류	신재생에너지원(태양에너지, 풍력, 수력 등)으로 구분			
세분류	업종별 가치사슬로 구분			

출처: 통계청 통계기준과. 2021. 신재생에너지산업 신재생에너지산업 특수분류 제정 보고, 2021.06

[그림 2-3-1] 신재생에너지 산업 특수분류

3.1.2 신 녹색산업 정의와 분류

가. 새로운 녹색산업 정의

- 새로운 녹색산업은 탄소중립의 개념이 포함되어 산업의 범위가 확대됨
- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립 녹색성장 기본법」 제2조에서는 녹색산업을 다음과 같이 정의하고 있음

  - 녹색성장산업: 온실가스를 배출하는 화석에너지의 사용을 대체하고 에너지와 자원 사용의 효율을 높이며, 환경을 개선할 수 있는 재화의 생산과 서비스의 제공 등을 통하여 탄소중립을 이루고 녹색성장을 촉진하기 위한 모든 산업

- 국가 탄소중립·녹생성장 기본계획(2023.03)에서는 녹색산업을 4차 산업혁명을 통해 탄소감축기술을 활용해 신산업을 창출하고 산업 경쟁력을 강화하는 모든 산업을 의미함
- 최근 환경부에서는 녹색 금융을 활성화하고 녹색위장행위(그린워싱)을 방지하기 위해 온실가스 감축, 기후변화 적응, 물의 지속가능한 보전, 순환경제로의 전환, 오염방지 및 관리, 생물다양성보전 6대 환경목표 달성에 기여하는 친환경 경제활동에 대한 기준을 제시함[4)]

  - 6대 환경목표 : ① 온실가스 감축 ② 기후변화 적응 ③ 물의 지속가능한 보전 ④ 순환경제로의 전환

4) 환경부(2022), 한국형녹색분류체계 지침서,2022.12.22

⑤ 오염 방지 및 관리 ⑥ 생물다양성 보전

O 녹색산업 분류 확대

- 서비스, 자원, 제조업등에 해당하던 산업분류를 탄소중립 기술 활용에 따라 산업분류가 변화하고 있음.
- 추가로 범부처 차원의 탄소중립 녹색산업 확대를 위해 지리적 여건, 고탄소 제조업 중심의 국내 산업 구조, 국내외 기술 수준 등을 종합적으로 고려해 한국 탄소중립 실현을 위해 반드시 필요한 100대 핵심기술을 선별함[5)]

	단기형 (~'30년 상용화) (37개)	중장기형 ('30년 이후 상용화) (63개)
초격차 (9)	• (수소) 기체수소 저장·운송 • (전력저장) 단주기 에너지 저장 시스템 • (원자력) 소형모듈원자로(SMR) • (친환경차) 이차전지 셀 고도화 • (친환경차) 이차전지 시스템 고도화 • (친환경차) 연료전지 시스템 고도화 **6개**	• (철강) 수소환원제철 • (석유화학) 연료유·부산물 기초화학 원료 전환 • (산업일반) 친환경 냉매 **3개**
신격차 (39)	• (태양광) 초고효율 태양전지 • (태양광) 사용처 다변형 태양광시스템 • (태양광) 폐태양광 재활용 재사용 • (수소) 해외 암모니아·수소 대용량 저장·운송 • (무탄소전력) 고효율 연료전지 열병합 • (전력저장) 사용후 배터리 ESS 시스템 • (전력망) 분산자원 및 유연자원 통합운영 • (철강) 고로 연·원료 대체 • (철강) 전로 연·원료 대체 • (철강) 철강산업 하공정 무탄소 연료 전소 • (석유화학) 바이오 PEF • (석유화학) 바이오플리올 • (석유화학) 폐플라스틱 자동 선별 • (친환경차) 전기구동시스템 성능 향상 • (친환경차) 전력변환장치 고도화 • (친환경차) 유선충전 고속화 • (환경) 바이오 생분해성 플라스틱 **17개**	• (풍력) 수직축 부유식 풍력발전 • (수소) 차세대 수전해 • (수소) 액체수소 운송선 • (전력저장) 장주기 에너지 저장 시스템 • (석유화학) 부생가스 고부가 전환 • (석유화학) 바이오나프타·올레핀 • (석유화학) 폐플라스틱 용매 추출 • (석유화학) 폐플라스틱 해중합 • (석유화학) 폐플라스틱 열분해 • (석유화학) 폐플라스틱 가스화 • (석유화학) 저에너지 반응 공정 • (석유화학) 저에너지 분리·소재 공정 • (CCUS) 습식 포집 • (CCUS) 건식 포집 • (CCUS) 차세대 포집 • (산업일반) 공정가스 대체 • (산업일반) 공정가스 처리 • (선박) 연료 후처리 및 에너지 효율향상 • (건축) 건물에너지 관리·제어·데이터 활용 • (환경) 리뉴어블 플라스틱 • (환경) 금속자원 회수 • (환경) 국토공간 유형별 탄소 흡수 증진·관리 **22개**
감격차 (52)	• (풍력) 해상풍력 부유체 시스템 • (풍력) 해상풍력 설치·시공 • (수소) 알칼라인 수전해 • (수소) PEM 수전해 • (무탄소 전력) 수소혼소 가스터빈 • (시멘트) 혼합재 함량 증대 • (CCUS) 분리막 포집 • (CCUS) 화학적 전환 • (CCUS) 광물 탄산화 • (친환경차) 수소차용 수소저장시스템 • (친환경차) 수소충전소 • (선박) 탄소중립 내연기관 • (선박) 선박용 연료전지·배터리 시스템 • (건축) 고성능·다기능 외피 **14개**	• (풍력) 초대형 풍력 터빈 • (풍력) 해상풍력발전 운영관리 • (수소) 액체수소 저장·운송 • (수소) 수소 전용 배관망 • (수소) 차세대 해외수소 저장·운송 • (수소) 액체수소 인수기지 • (무탄소전력) 수소전소 가스터빈 • (무탄소전력) 석탄 보일러 암모니아 혼소 • (무탄소전력) 초고효율 연료전지 복합발전 • (전력망) 지능형 송배전 시스템 • (전력망) 실시간 전력거래 플랫폼 • (에너지통합) 산업용 고온·초저온 히트펌프 • (에너지통합) 복합에너지시스템 • (에너지통합) 열에너지 저장시스템 • (원자력) 선진 원자력 시스템 • (원자력) 원자력 폐기물 관리 • (철강) 탄소 저감형 전기로 • (철강) 철강 부산물 재자원화 • (석유화학) 전기 가열로 NCC 시스템 • (석유화학) 무탄소 연료 NCC 공정 • (석유화학) 스마트 플랜트 전환 • (시멘트) 비탄산염 원료 대체 • (시멘트) 신규 혼합재 제조 • (시멘트) 순환자원 연료 대체 • (시멘트) 저탄소 신열원 활용 • (CCUS) 저장소 탐사·평가·선정 • (CCUS) 저장 시설·설비 설계·구축 • (CCUS) 저장소 CO_2 주입·운영 • (CCUS) CO_2 저장 모니터링 • (CCUS) 생물학적 전환 • (산업일반) 산업공정용 수소·암모니아 활용 • (산업일반) 전동기·전력변환기 효율화 • (산업일반) 그린데이터센터 • (산업일반) 탄소배출 저감 효과 모니터링 • (친환경차) 무선충전 대용량화 • (선박) 선박 전기추진 시스템 • (건축) 건물·설비 전기화·고효율화 • (건축) 건물 신재생 에너지 및 에너지융합시스템 **38개**

출처 : 대한민국 정책브리핑. 2023. 한국형 100대 핵심기술 확정 본격적인 탄소중립 기술개발 청사진 보도자료

[그림 2-3-2] 한국형 탄소중립 100대 핵심기술 목록

5) 대한민국 정책브리핑(2023). 한국형 100대 핵심기술 확정 본격적인 탄소중립 기술개발 청사진 보도자료

나. 기후테크를 활용한 새로운 녹색산업 분류

- 녹색산업을 촉진하기 위한 기술의 모든 범위를 총칭하는 것으로 대부분의 산업에 적용이 가능
- UNFCC(United Nations Framework Convention on Climate Change, 유엔기후변화협약) 기술집행위원회 (Technology. Executive Committee, TEC)에서는 기후테크는 온실가스를 감축하거나 또는 기후변화에 적응하기 위한 어떠한 기기, 테크닉, 실용적 지식 또는 스킬이라 일컫고 있음
- 탄소중립 녹색성장위원회에서는 기후와 기술의 합성어로 수익을 창출하면서 온실가스와 기후적응에 기여하는 모든 혁신기술이라 정의함
- 기후테크의 개념에는 온실가스를 감축하거나 또는 기후변화에 적응하기 위한 어떠한 기기, 테크닉, 실용적 지식 또는 스킬(UNFCC, 기술집행위원회), 기후변화 대응 기술을 온실가스 감축에 관한 기술, 기후변화 적응에 기여하는 기술(기후변화대응 기술개발 촉진법), 마지막으로 기후(Climate)와 기술(Technology)의 합성어로 수익을 창출하면서 온실가스 감축과 기후적응에 기여하는 모든 혁신기술(탄소중립녹색성장위원회)의 의미들이 포함됨. 포괄적으로 온실가스 감축과 기후변화 완화와 적응을 위한 모든 범위를 기술을 총칭하는 것임[6)7)]
- 기후테크를 신성장동력으로 육성하기 위한 각국의 투자가 집중됨에 따라, 탄소중립 녹색성장 위원회는 기후테크를 클린테크·카본테크·에코테크·푸드테크·지오테크의 5개 유형으로 구분하였으며, 에너지(클린테크), 탄소포집·산업·물류(카본테크), 환경(에코테크), 농식품(푸드테크), 관측·기후적응(지오테크) 대부분의 기후산업에 적용가능하도록 함



출처: 탄소중립녹색성장위원회. 2023. 탄소중립시대의 새로운 성장동력, 기후테크 본격 육성 나선다!

[그림 2-3-3] 기후테크의 5대 분야 분류 및 적용기술

6) 과학정보통신부 녹색기술센터(2017)
7) 하나은행 하나금융경영연구소(2023)

- 전 세계적으로 한해 500억 달러(60조원) 내외의 기후테크 자금이 투입되고 있으며, '21년 기후테크 투자금은 537억 달러로 '16년의 66억 달러에 비해 8배 성장하였고, 2020년 하반기부터 2021년 상반기 중 미국은 566억 달러, 유럽연합(European Union, EU)은 183억 달러, 중국의 경우 90억 달러를 기후테크에 투자함
- 기후테크 新시장을 선점하기 위해 블랙록 등 글로벌 투자 펀드를 중심으로 기후테크에 대한 투자가 가속화되고 있으며, EU, 미국, 중국 등 주요국들은 기후테크 분야를 새로운 성장동력으로 육성하고자 대규모 투자를 진행하고 있어, 뒤쳐질 경우 자칫 산업의 주도권을 상실할 우려가 있음
- 분야별로는 기존 주요 테크 분야인 운송·모빌리티, 에너지, 식품·농업·토지 이용 시장이 성숙기에 진입하면서 관련 스타트업에 대한 투자가 크게 감소하는 추세인 반면, 건축분야, 탄소시장, 순환경제 등에 대한 관심과 투자가 높아지며 투자 분야가 다변화되는 추세임.
- 이에 기후테크 관련 유니콘 기업(기업가치 10억 달러 이상 신생기업)도 매년 성장하며 '22년 기준 83개사로 총 기업가치 1,800억 달러의 규모를 보유하며, 이러한 성장세는 점점 빨라질 것으로 예상함[8)]



[그림 2-3-4] 기후테크와 녹색산업의 종류

8) 하나은행 하나금융경영연구소(2023) 탄소중립시대의 새로운 성장동력, 기후테크

[표 2-3-2] 기후테크의 세부 분류 및 제주 고려사항

구분	세부 분류		제주 산업 고려사항
클린테크	재생에너지	재생에너지 생산, 에너지 저장 장치, 건물전기화	그린수소 풍력, 태양광, 분산에너지
	에너지신산업	가상발전소, 송배전, 분산형 에너지 공장, 에너지 디지털화	
	탈탄소에너지	원전, SMR(Small Modular Reactor), 수소, 핵융합 등 대체에너지원 발굴	
카본테크	탄소포집	직접포집(Direct Capture, DAC), CCUS(Carbon Caputure Utilization and Storage), 생물학적 탄소 제거	수소차, 전기차
	공정혁신	제조업 공정 개선, 탄소저감 연·원료 대체	
	모빌리티	전기차, 차량용 재터리, 물류, 퍼스널 모빌리티	
에코테크	자원순환	자원 재활용, 폐자원 원료화, 에너지 회수	폐배터리, 자원순환
	폐기물절감	폐기물 배출량 감축, 폐기물 관리시스템	
	업사이클링	친환경 생활소비제품	
푸드테크	대체식품	대체육, 세포배양육, 대체유, 대체아이스크림	1차+4차 (스마트어업, 스마트농업)
	스마트식품	음식물쓰레기 저감, 친환경 포장, 식품 부산물 활용	
	애그테크	친환경농업, 대체비료, 스마트팜	
+			
지오테크	우주·기상	위성 탄소관측, 모니터링, 기후감사예측, 기상정보	빅데이터, 녹색금융, 디지털 인프라
	기후적응	물산업, 재난 방지 시설·시스템	
	AI·데이터·금융	기후·탄소 데이터 컨설팅, 녹색금융, 블록체인, NFT	

출처 : 탄소중립녹색성장위원회. 2023. 탄소중립시대의 새로운 성장동력, 기후테크 본격 육성 나선다!

- **본 기본계획에서는 기후테크를 활용해 수익과 일자리를 창출하면서 탄소중립에 기여하는 산업을 녹색산업으로 정의하고 분석함**
  - 실제 기술을 갖고 있는 민간기업. 스타트업들 위주로 시장이 성장하고 있음에 따라 산업에 대한 규제보다 기술에 대한 규제를 완화하고 해제하는 위주의 제도 보편화가 이루어지는 추세임
  - 기후변화 대응을 위해 필요한 온실가스 감축 속도를 보다 빠르게 달성하기 위한 수단으로서 기후테크의 중요성이 더욱 커지는 상황임
  - 이에 기후테크를 산업과 연계하면 민간기업 주도의 시장성장을 기대할 수 있고, 전 산업분야에 다양하게 테크 적용 융복화를 통해 혁신과 인력양성에 대한 시너지효과를 누릴 수 있음
  - 따라서 본 기본계획은 현재 발표되고 있는 통계자료의 제한에 따라 환경산업, 신재생에너지 산업통계를 바탕으로 현황을 분석하나, 사업과 제도는 기후테크를 바탕으로 분석하고 제안함

3.2. 국내외 녹색산업 동향

○ 5대 기후테크 분류에 따라 국내외 녹색산업의 동향을 파악함

- 본 기본계획에서는 기후테크중에서도 중앙정부, 탄소중립녹색성장위원회와 제주특별자치도에서 추진하고 있는 주요 산업분야들을 위주로 분석함

3.2.1. 클린테크

가. 신재생에너지와 에너지전환

○ 신재생에너지: 태양광 및 풍력의 개념[9)]

- (태양광) 태양전지는 빛에너지를 흡수하여 전공과 전자를 생성하는 광전 효과를 이용해 전기에너지를 생성하며, 이 원리로 태양에서 나오는 햇빛을 전기 에너지로 변환하는 것이 바로 태양광 발전임.
- 태양광 발전은 공해가 발생하지 않고, 접근성이 좋고 입지조건의 제약이 적은 만큼 다양한 지역에서 활용 가능하나, 전력 생산의 변동성이 크다는 단점이 있음
- (풍력) 풍력발전은 바람으로 거대한 터빈을 회전시켜 동력을 얻는 원리로 자연적인 바람의 힘을 동력으로 발전기를 돌려 전기를 생산하는 방식임. 바람이 많이 부는 지역에 설치해야 하며 최근에는 육상풍력보다는 해상풍력이 각광받고 있지만, 해상풍력은 유지 보수가 어렵고 육지까지 전력을 전송해야 한다는 단점이 있음

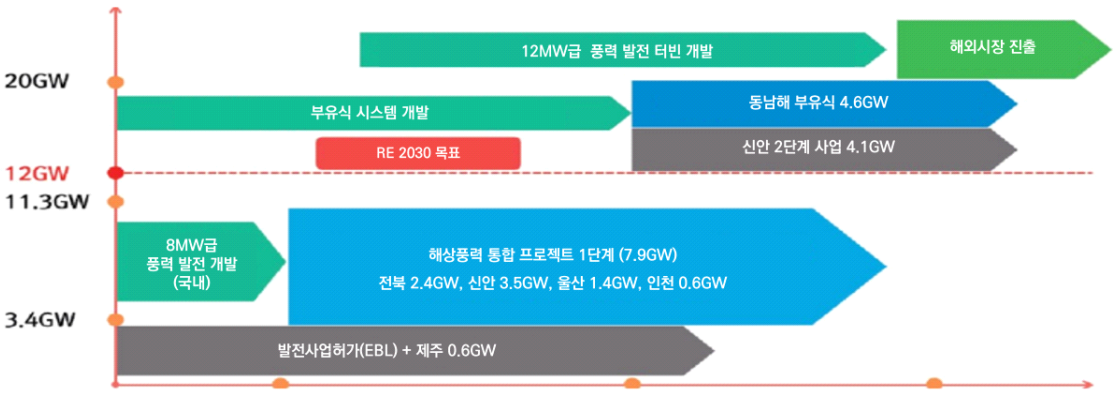
○ 산업 및 시장 전망 (해외사례 포함)

- 전 세계 클린테크 산업은 `07년부터 `12년 사이 12% 이상 성장하였고, `12년 해당 산업의 연간 가치는 2,642조 원(2조 유로)에 달했으며, 현재 글로벌 클린테크 산업은 매년 약 5,284조 원(4조 유로)의 가치를 지닌다고 평가됨[10)]
- 러시아-우크라이나 전쟁을 천연가스를 대체할 대안으로 각국의 재생에너지에 대한 투자가 빠르게 증가할 전망이며, 재생에너지 보급의 가속화가 예상되고 이에 기술 성숙도 기초단계인 핵융합과 청정수소 등 대체연료에 대한 투자도 증가하는 추세임
- (태양광) 전 세계적으로 500MW 이상의 고출력 태양광 모듈이 시장을 주도하며 웨이퍼의 대면적화가 진행 중이며, 유럽, 일본, 중국은 태양광 패널 재활용 프로젝트를 추진하며 폐패널 회수 및 재활용에 대한 다양한 연구 프로젝트들을 진행 중임
- 최근 10년간 태양광 발전 비용은 하락 추세이며, 균등화 발전비용(LCOE, Levelized Cost of Energy)은 `09년 359,000 달러/GWh에서 `19년 40,000 달러/GWh로 감소하였고 이러한 관련

9) LS ELECTRIC 홈페이지,https://www.ls-electric.com/ (접속일: 2023.10.28.)
10) KOTRA 해외시장뉴스.(2020). 전 세계 클린테크를 선도하는 영국, https://dream.kotra.or.kr/dream/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=2&MENU_ID=2430&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=243&bbsSn=243&pNttSn=181296 (접속일: 2023.10.28.)

제품의 단가 하락으로 '그리드패러티(화석연료 발전단가와 신재생에너지 발전단가가 동일해지는 시점)에 도달한 지역이 점차 확산하고 있으며, 개발도상국 및 중동 시장 수요가 증가하는 추세임

- (풍력) '20년까지 글로벌 풍력발전은 육상풍력 중심으로 성장해 왔으나, 육상의 각종 기술적·비기술적 제약조건에서 탈피하고 넷제로 목표 달성을 위해서는 해상 풍력발전 확대는 필수적이며 고성장하는 산업 분야가 될 것이라고 전망함
- 글로벌 기업들의 RE100 가입 증가와 목표 달성을 위해 대규모 단지건설 또는 대용량 발전이 가능한 해상풍력이 가장 빠르고 쉬운 수단으로 평가되어 해상풍력에 대한 관심이 더욱 증가하는 중임[11)]
- 육상풍력의 경우 중국과 미국을 중심으로 산업이 확장 중이며, 인센티드 도입 및 발전단가 하락으로 도입 비율이 점차 증가할 것으로 예상되고, 해상풍력의 경우 서비의 대부분을 차지하는 12.63GW가 유럽에 설치되어 있고 신재생에너지 지원정책으로 신규 설비는 '30년 105GW까지 더욱 증가할 것으로 예상됨[12)]
- 해상풍력의 경우, 유럽은 '21년 기준 세계 최대 해상풍력 시장으로, '24년까지 단기적 성장세는 다소 둔화할 것으로 예상되나, 이후 세계시장 성장을 견인할 것으로 전망함. 아시아의 경우 '21년 기준 전 세계 해상풍력 시장의 49.4% 수준으로 성장을 하며 '22년부터 '30년까지 유럽을 추월할 것으로 예상되며 그 중 '27년까지는 중국 중심의 성장세가 지속될 것으로 전망함
- 현재 전 세계 해상 풍력발전 시장의 누적 설치용량은 56GW 수준으로, 전체 육상·해상 풍력발전 누적 용량의 7% 수준에 근접하였고, 글로벌 해상 풍력발전 단지의 평균 규모가 꾸준하게 증가함에 따라 재무 및 금융 역할도 확대되고 있음
- 국내 해상 풍력발전은 '22년 기준 약 125MW 수준으로, '30년까지 12GW 준공을 목표로 하고 있음



출처 :정지훈, 이종선 (2022) 해상 풍력발전 기술동향, 기술동향 브리프53, 한국과학기술기획평가원,

[그림 2-3-5] 국내 해상풍력 개발 규모 및 전망

11) 한국경제TV.(2022). 3,500조 해상풍력시장 열렸다, https://www.youtube.com/watch?v=zTp7fy_R6e8 (접속일: 2023.10.02.)
12) 정지훈, 이종선 (2022) 해상 풍력발전 기술동향, 기술동향 브리프 53, 한국과학기술기획평가원, 2022.12.27

- 국내 해상 풍력발전은 송전망 노후화, 계통 용량 부족, 배후항만, 설치선박 확보가 어려운 상황으로 사업 지연에 대한 위험이 있는 것으로 나타나며, 운영 단계에서 O&M 선박, 인력 확보에 대한 어려움이 있을 것으로 예상됨

○ 기술 동향

- (태양광) 글로벌 태양광 기술개발 동향을 보면, 고효율 구조 태양전지 기술개발, 단가 저감형 고효율 결정질 실리콘 태양전지 모듈 기술개발, 고효율 양면 발전 태양전지 모듈 기술개발, 산업화 기반 초고효율 페로브스카이트-실리콘 탠덤 태양전지 모듈 기술개발, 태양광 입지 다변화를 통한 기술개발 등이 추진되고 있음[13)]
- 그 중 페로브스카이트 기술은 기존 결정질 실리콘에 페로브스카이트를 박막하는 태양전지로서, 발전 수행하는 파장을 증대시켜, 태양광 발전의 효율을 35% 이상으로 증대시킬 수 있을 것으로 예상되며 사업화 잠재성이 큰 평판형/역구조 태양전지를 기반으로 유리창호형 태양전지의 최적화 연구가 진행중임[14)]. 태양광 입지 다변화를 통한 기술개발에는 수상 태양광 시스템, 영농형 태양광 시스템, 산업단지 내 지붕형 태양광 시스템 개발이 추진되고 있음
- 사업화 측면에 있어서는 많은 부지를 필요로 하는 태양광 발전단지의 특성을 극복하기 위한 부지 공유형 태양광 발전설비 구축관리 기술과 태양광 발전량의 증대 및 안정적 운영을 목표로 하는 태양광발전 O&M (Operating and Management) 기술이 개발되고 있음
- 국내에서는 태양광, 풍력, 수소공급, 무탄소 전력공급, 전력저장, 전력망, 원자력 등 8개 분야에서 초격차·신격차 기술 중심으로 전략적으로 배치하고 에너지 안보 등을 고려해 반드시 기술 내재화가 필요한 감격차 기술 등을 고려해 35개 기술을 선정함[15)]
- 국내 기업의 경우 결정질 실리콘 태양전지에 대한 세계적 기술 수준을 보유하고 있으나, 고효율 태양전지와 같은 전략 기술에 대해서는 단계별 사업화의 필요가 요구되며, 페로브스카이트 태양전지, 유기 태양전지 기술 또한 국내 연구 개발 수준이 세계 최고 수준의 경쟁력을 가지고 있으나, 상용화를 위한 대면적화 공정기술, 안정성 확보 및 원가기술에 대한 확보가 필요하다는 지적이 있음
- 추가로 수상 태양광, 해상 태양광, 영농형 태양과 같은 태양광 입지 다변화를 위한 기술개발에는 산학연 클러스터를 통한 연구 및 사업화가 추진되고 있음
- (풍력) 글로벌 해상 풍력 시장에서는 발전 단가를 낮추기 위해 터빈의 대용량화 및 블레이드 등 주요 요소의 물리적 크기가 점차 대형화하는 추세이며, 기업들간의 15MW 터빈 개발 경쟁이 시작됨. 해상 풍력터빈의 경우, 전체 시스템 설치 및 유지보수 비용 중 하부구조물과 해저케이블이 차지하는 비중이 크므로 소수의 대용량 터빈으로 단지를 구성하는 것이 경제적으로 유리함
- 하부구조물 부문에서는 설계 고도화 및 고효율화를 통한 고정식 하부구조물의 효율화에 대한 연구가 진행 중이며, 먼바다에서 양질의 풍부한 바람에너지를 이용하기 위해 사용되는 부유식 하부구조물을

13) 이정구(2021). 태양광 정책 및 기술 동향 분석, 2021년 한국산학기술학회 춘계 학술발표 논문집, 한국산학기술학회, 2021
14) 한국전력연구원 홈페이지, https://www.kepri.re.kr:20808/index (접속일: 2023.10.27.)
15) 대한민국 정책브리핑(2023.5). 한국형 100대 핵심기술 확정 본격적인 탄소중립 기술개발 청사진 보도자료

위한 터빈 시스템 전복을 방지하고 흔들림을 저감할 수 있는 제어기술이 뒷받침된 다양한 형태의 구조물 연구가 진행 중임

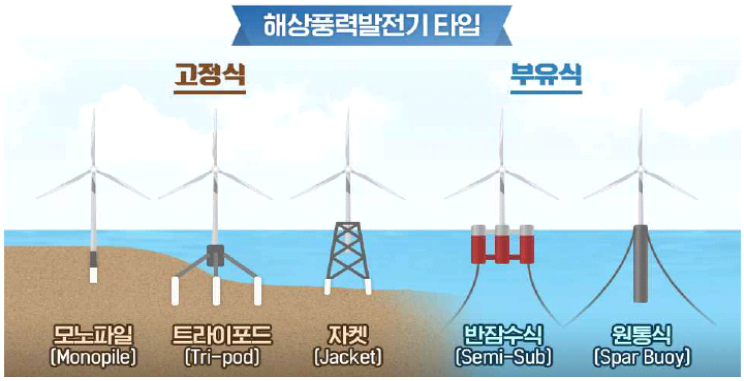
- 국내의 경우 전반적으로 해외 선진사 대비 1~5년 수준의 기술격차가 존재하며, 현재까진 국내 시장의 비활성화로 인해 자체 기술개발이 어려운 상황임

항목		해외 선진사	국내
터빈 시스템		• 10MW+급 상용화 완료 • 15MW급 실증 중	• 10MW급 터빈 개발 중
	블레이드	• 115m+급 블레이드 개발 중 • 재활용 분리형 블레이드 적용 중	• 초대형 블레이드 설계 기술 미흡 • 재활용 블레이드 연구실적 미흡
	발전기 /드라이브 트레인	• 초대형 직접구동식 상용화 완료 • 중속 증속기 개발 완료	• 초대형 발전기술 연구 중, (선진사 대비 기술 수준 낮음)
	기타부품	• 모듈화 성공(기어박스, 베어링, 메인샤프트, 타워 등)	• 단순 지지구조물 기술력 확보 • 제조 인프라 구축 완료 • 다만, 국내 시장 비활성화 상태
하부구조물	고정식	• 기술성숙단계 진입 (모노파일 위주) • 시공 Supply Chain 풍부 • 대규모 배후항만 및 설치선 확보	• 국내 수요 저조(해외 시장 우선 진출) • 모노파일 적용 실적 없음 (3MW급 자켓·석션버켓 실적 있음) • 대용량 운송/설치 기반기술 미확보 (5MW 이상 운송 설치선 2척 수준)
	부유식	• 상업화 이전 단계 • 반잠수식, 스파 타입 등 실증 중	• 기술 성숙도 낮으나, 조선·해양 기술 등 잠재력 높음

출처 : KISTEP, KETEP. 2020. 제3차에너지기술개발계획, 2050 탄소중립 에너지기술 로드맵

[그림 2-3-6] 국내 해상풍력발전 기술력 현황

- 육상풍력과 해상풍력 중, 해상풍력은 바람의 질, 운반, 설치 등이 용이해 대형화의 장점이 있어서 국내 울산시는 고정식과 부유식 중에 부유식 해상풍력발전 산업을 추진 중임



출처 : 권오은. 2022. '적자지속 GS엔텍, 해상풍력발전 하부 구조물 사업 추진, 비즈조선.
https://biz.chosun.com/industry/company/2022/07/27/UK27XTVGTBGWNA24ZAFEADO63Y/ (접속일: 2023.10.26.)

[그림 2-3-7] 해상풍력발전기 분류

- 글로벌 트렌드에 맞춰 국내도 해상 풍력발전 설비용량이 대폭 확대 보급될 것으로 정망되며, 국내 해상 풍력터빈 제조사는 3-5.5MW급 수준의 상용 풍력터빈을 개발 완료하였고, 10MW급은 '24년을 목표로 개발 중이나 해외 대비 기술격차가 존재하고 핵심 부품의 요소기술 국산화는 미흡한 수준임
- 국내 누적 풍력발전 용량은 1,642MW 규모로 '20년 말 기준 국내 총 106개의 풍력 발전 단지

중 육상풍력이 103개소(97%), 해상풍력이 3개소(3%)이며 주로 강원·전남·경북·제주 지역에 밀집해 있음

○ 제도 동향 (국내, 해외)

- (태양광) 미국은 캘리포니아주를 중심으로 지속적인 태양광 산업이 확대중이며, 캘리포니아 주는 '45년까지 전력의 100%를 재생에너지로 충당하는 법안을 발효하였고, 워싱턴 D.C는 '32년까지 재생가능한 자원으로부터 전력망의 모든 에너지를 생산하도록 의무화하는 법안을 통과시켰으며, 하와이주는 `45년까지 전원믹스 중 재생에너지 비중을 100%로 확대할 계획임
- 유럽의 경우, EU가 중국산 태양광 모듈에 대한 관세 장벽을 `18년 철폐하고 태양광 모듈 가격 및 설치비용 감소로 가정용 수요가 크게 늘어날 전망임. 그 중 프랑스는 `18년 에너지전환법에 따른 중장기 에너지 정책 계획인 '장기 에너지 프로그램'을 발표하며, `30년까지 에너지소비 40% 감축 목표를 정하고 재생에너지 발전 비중을 40%로 확대하기 위해 타양광발전을 5배 이상 확대할 계획을 제시함
- 일본은 세계적 탈탄소화 추세에 대응하기 위해 재생에너지 비중을 `50년 60%까지 확대할 전망이며, 발전차액 지원제도 및 발전비용 하락으로 인해 태양광 산업도 지속적인 성장이 예측됨
- 국내의 경우, 신재생에너지 보급 확대를 위한 제5차 신재생에너지 기본계획(`20.12)을 수립하며, `34년까지 태양광, 풍력, 수소에너지 등 신재생에너지 발전량을 총에너지 발전량의 25.8%까지 확대하고 태양광 금융지원사업도 확대하여 `21년 농촌 태양광 사업에는 3,205억 원, 산업단지 태양광 사업에는 1,500억원 규모로 지원함. 추가로 태양광 시공 법안 개정, 염해 농지 수상태양광 승인기간 확대, 표준법안 마련, 행정절차 개선안 등을 준비하여 시행할 계획임
- '제10차 전력수급 기본계획'('22.08) 에서도 태양광과 해상풍력 중심의 재생에너지 발전원의 지속적인 개발을 명시하고 있고[16], 한국에너지기술평가원은 최근 중장기 태양광 기술로드맵 전략으로 △고효율 태양전지 및 모듈 개발, △태양광 저단가 공정기술개발, △신시장 • 신기술 창출, △친환경 장수명 태양광 모듈 기술개발, △태양광 발전 공급 확대 전략들을 선정함[17]
- (풍력) 미국 바이든 행정부는 인플레이션 감축법(Inflation Reduction Act, `22.08.)를 통해 해상풍력 확대 정책을 강력하게 추진중이며, Earthshot(Energy Earthshot Initiative) 프로그램 중 하나로 부유식 해상풍력 분야의 엔지니어링, 제조 및 기타 기술 혁신 분야에서 돌파구를 가속화하기 위한 새로운 부유식 해상풍력 이니셔티브를 발표하면서, `30년까지 해상풍력 30GW 달성, 77,000개 일자리 지원 및 전후방 공급망 민간투자 촉진에 대한 기존 목표에 더해 `35년까지 부유식 풍력 15GW 공급 목표를 설정함[18]
- EU 연안 재생에너지 전략은 `50년까지 탄소중립 목표 달성을 위해 유럽의 연안 해상풍력발전 설치 규모를 `30년 최소 60GW, `50년 300GW로 늘릴 것을 제안함.[19] 그 중 유럽 4개국(독일, 네덜란드,

16) 한전 전력연구원.(2023). 재생에너지(해풍풍력, 태양광) 기술 동향 및 전망
17) 에너지비즈.(2022). 태양광발전 선진화를 위한 5가지 조건
18) U.S. White House.(2022). FACT SHEET: Biden-Harris Admnistration Annouces New Actions to Expand U.S. Offshore Wind Energy

벨기에, 덴마크)은 해상풍력 협정을 맺어 '30년까지 65GW, '50년까지 150GW 달성하는 것을 목표한다고 발표함(독일은 '35년까지 50GW, '45년까지 70GW 구축 목표)[20]

- 일본의 경우 제1차 해상풍력산업 비전 아래 초기 단계부터 정부와 지자체가 관여하여 보다 신속하고 효율적으로 풍황을 조사하고 계통을 확보하여 정부 주도의 실증 사업을 시작하고, 전반적으로 해상풍력 관련 법·제도와 인프라에 대한 계획적 정비를 추진 중임. 또한, 2019년 제정된 "해양 재생에너지 발전시설 개발에 관한 해역 이용 촉진에 관한 법률"을 통해 운영자가 장기간 해역을 점유할 수 있는 체계적 메커니즘을 보장하며, 현재 해상 풍력발전에 적합한 5개 '추진 구역'을 지정함[21]
- 중국은 지방정부 차원의 해상풍력 지원 정책 추진을 장려하면서, 동부 연안지역을 해상풍력 클러스터로 조성하고 '21~'25년 중 중국 최초의 부유식 해상풍력 상업화 및 1GW급 심해·원해 해상풍력 시범사업을 추진하는 등 근해 해상풍력을 대규모로 개발하는 계획을 추진 중임
- 국내에서는 세계 5대 해상풍력 강국으로의 성장을 위한 제도 정비 및 경쟁력 있는 국산 기술 확보에 주력하고 있으며, 관련 산업생태계 강화를 위해 초대형 풍력발전 시스템 등 차세대 기술을 조기 상용화하고, 수입의존 터빈 핵심부품의 경쟁력 강화에 역량을 집중하고 있음
- 친환경적인 해상풍력 단지를 건설하고, 해상풍력 발전단지에 생산한 전력을 공용 송전망에 연계하는 공동접속설비를 송전사업자 비용으로 건설하고 해상풍력 사업자에 이용기간 동안 회수하는 공동접속설비 선투자 제도('22.01.)를 시행하여 난개발을 방지하고 전력설비 건설을 최소화하여 주민수용성을 제고하고 신속하게 사업을 추진할 수 있도록 함
- 신업부는 해상풍력 보급 확대 정책('22.11.)을 시행함으로써 '30년까지 재생에너지 비중을 실현 가능한 수준으로 조정하고, 풍력발전은 연간 1.9GW 보급으로 목표로 설정, 태양광과 풍력발전량을 60:40 비율로 개선하여 재생에너지 정책이 국내 산업에 실질적으로 기여할 수 있도록 제시함

○ 신재생에너지: 수소의 개념[22]

- 수소는 새로운 성장동력으로 미래경제의 핵심이자, 친환경 에너지 혁명을 일으킬 원동력이 될 것이며, 그 중 그린수소(물을 수소와 산소로 전기분해하는 과정에서 화석연료가 아닌 풍력, 태양광 등의 재생에너지를 활용하여 생산된 수소)는 에너지 산업의 획기적인 전환을 가져올 차세대 핵심 전략 산업임
- 2000년대 이전부터 수소의 개념은 대두되었으나, 높은 재생에너지 생산 비용과 초기 전기분해 기술의 상대적으로 낮은 효율로 인해 개발에 한계가 있었음. 하지만 최근 재생에너지의 급속한 성장과 전기분해 기술의 발전으로 다양한 산업의 탈탄소화 및 온실가스 배출 감소 방안으로 그린수소의 중요성이 새로이 대두되고 있음

19) 주벨기에 유럽연합 대한민국 대사관 겸 주북대서양조약기구 대한민국 대표부.(2020) [에너지정책] EU 집행위, 연안 재생에너지 전략 발표
20) European Parliament Briefing.(2022). Revision of the Renewable Energy Directive: Fit for 55 package
21) 에너지경제연구원(2021.10). 세계원전시장 인사이트, 일본, 제6차 에너지기본계획 발표
22) 수소경제 종합정보포털 https://h2hub.or.kr/main/econ/intro.do (접속일: 2023.10.05.)

○ 산업 및 시장 전망

- 전 세계 수소 생산량은 약 9,400만 톤('21년 기준)으로 그 중 81%가 그레이수소 방식으로 생산되고 있으며, 그린수소 생산의 중요성이 높아지면서 재생에너지 전력을 이용한 수전해 시스템이 수소생산 핵심기술로 주목받고 있음[23)]
- 세계 수소 생산시장 규모는 2020년 1,296억 달러에서 연평균 9.2% 성장해 2025년에는 약 2,014억 달러에 이르고 생산량을 꾸준히 증가할 것으로 예상되고, 주요국들의 생산시장은 연평균 두 자릿수에 가까운 성장률(2020년-2025년)이 전망되어 높은 시장성장성이 기대됨
- 기업들은 그린수소 활성화를 위하여 전략적 파트너십을 활발히 체결하고 있으며, 일례로 현대차는 연료 엔진 및 부품 기업인 커민스(Cummins), 정유사 사우디 아람코(Arabian-America Oil Company)와의 제휴하여 수소연료전지 기술을 개발하고 있고, 한국가스공사 역시 태양광을 이용해 수소를 생산할 수 있는 그린수소 공장을 개발하는 등 다양한 산업 분야에서 그린수소 기술 실증 단계에 접어 들었음
- 이와 같이 국내에서는 세계적 트렌드에 맞추어 수소 산업을 발전시키고, 지속가능한 에너지 지스템으로 전환하기 위하여 지속적인 투자와 정책적 지원을 진행중이나, 그에 비해 세부 추진방안이나 면밀한 이행점검이나 기업 인센티브가 적은 편이라고 지적되기도 함
- 정부 정책 기조에 맞춰 국내 주요 그룹들도 수소사업을 추진하고 있으며, 현재의 상용화·기술개발 수준과 시장지위, 기존 사업부문과의 연계성, 탄소배출 저감을 위한 사업 전환의 불가피성 등에 따라 상이한 전략을 추진중임
- 국내 수소연료전지 발전설비는 세계 최초로 700MW 넘게 구축된 것으로 확인되며 이는 세계 2위인 미국의 540MW보다 압도적으로 많은 용량으로 발전용 연료전지 설비가 양적으로 확대되는 중임[24)]
- 그린수소는 풍력발전, 태양광 발전에 의해 생산되며 하이브리드 발전(풍력+태양광), 수력발전, 지열발전 등 재생에너지 가격이 하락함에 따라 그린수소 가격 또한 '26년까지 1kg당 2.5-2.9 달러 수준으로 하락할 것으로 예상함

[표 2-3-3] 국내 주요 그룹사별 수소사업 추진 현황

		현대차	SK	두산	효성	한화	포스코	현대중고업	롯데
생산	그레이(부생 및 개질)	○	○		○		○	○	○
	블루(Co2 포집)		○				○	◐	○
	청록(메탄 분해)		◐						
	그린(수전해 등)		◐	○		○	○	○	○
저장	액화수소프랜트 구축 등		○	◐	◐				◐
운송	운송선박, 저장용기 등	○			●	◐	○	○	○
활용	모빌리티(수소차 등)	◎						○	
	연료전지	●	◐	●			●	◐	
	수소발전					◐			○
	충전	○	○		◐	○		○	◐

○: 향후 계획 기준이거나, 현재 사업규모 크지 않은 경우
◐: 각 사업별 글로벌 상위권 업체와의 Joint Venture 설립, M&A 등 협업
●: 상용화 완료하여 현재 생산/판매/운영 중
◎: 글로벌 M/S 1위 등 시장 영향력 높음

출처 : 한국신용평가. 2021. KIS Special Report

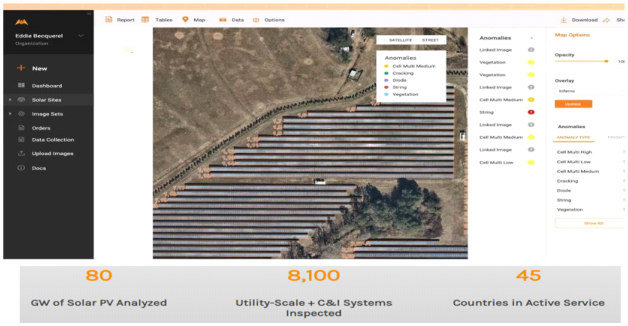
23) 한국무역협회 국제무역통산연구원(2023.12). 수소산업 경쟁력 강화를 위한 정책 연구: 친환경 수소생산을 위한 주요국 정책 비교

24) 전자신문.(2021). 국내 발전용 연료전지 설비 세계 최초 700MW 돌파 https://www.etnews.com/20211130000118 (접속일:2023.11.05.)

○ 기술 동향 (국내, 해외)

- 오늘날 수소 생산은 아직 초기단계에 있으나, 세계 각국 정부와 기업들의 막대한 투자에 따라 향후 저탄소 사회로의 전환에 기여하는 기술로 예상함
- 다만, 재생에너지, 전기분해기술, 수소저장장치 등 수소 인프라 개발이 주요 과제. 그럼에도 수소를 통해 에너지 부문을 근본적으로 변화시키기 위한 노력이 지속되어야 함
- 수소는 현재 다양한 산업에 응용되어 온실가스 감축이 가능하여 생산, 운송, 활용 기술인 이차전지 등 기술개발이 진행 중이고, '22년 수소 분야 신규 연구 분야는 수전해, 액화수소, 수소모빌리티로 구분됨[25)]
- 생산, 유통(저장, 운송, 충전), 활용(연료전지, 수소차)의 3단계로 구분되며 생산의 경우 부생, 추출, 수전해 방식이 사용되고, 미국과 유럽은 추출의 방식을 주로 사용하는 것으로 나타남
- 부생, 추출수소는 화석연료 기반으로 그레이수소에 해당하나, 탄소포집저장(CCS)을 통해 블루수소로 재분류될 수 있고, 수전해수소는 물 전기분해 방식을 통해 생산되어 공정 과정에서 태양광 및 풍력과 같은 청정에너지 이용 시 그린수소로 구분됨
- 국내에서 수전해와 관련해서는 10MW 재생에너지 연계 대규모 그린수소 실증기술개발이 300억 규모로 시행될 예정이며, 소재 분야에 집중된 연구개발에 집중된 것으로 분석되고, 대용량의 수소를 이송하는 기술인 LOHC의 수소 추출공정에 필요한 다공성 실리카 기반 나노촉매가 시스템 스케일-업 연구와 같이 진행되는 중임[26)]
- 국내 수소생산은 원재료 가격과 전기료 부담으로 경쟁력이 낮으나, 연료전지와 수소차가 속한 활용 부문은 높은 기술력을 바탕으로 세계 상위 수준의 경쟁력을 보유하고 있음[27)]
- 바이오기술을 클린테크에 활용하는 사례로, 실리콘벨리 에메리빌에 위치한 Amyris는 저비용 말라리아 치료제 및 바이오연료에 쓰이는 아르테미시닌을 생산하는 기업으로, 자동차, 트럭, 항공기, 발전기 등에 쓸 수 있는 클린 연료 생산 사업에 도전하고 대형 브라질 에탄올 제조기업과 재생가능한 디젤을 만들기 위해 합성 바이오 기술을 활용하는 계약을 체결함. 상업용 생산이 시작되는 해 10억 갤런의 바이오디젤을 생산하는 것이 목표임[28)]
- 클린테크 중 소프트웨어 활용 사례로는, 미국 스타트기업 RAPTOR Maps는 태양광의 수명 전주기 관리 SaaS(Software as a Service) 플랫폼을 이용해 태양광의 운영상태 정보를 실시간으로 제공해서 최고의 효율과 생산성을 달성할 수 있는 정보를 제공하고 태양광의 디지털 트윈 모델 제공으로 자산에 대한 기록 정보를 제공함(태양광의 효율 및 생산성 분석 플랫폼)

25) 월간수소경제.(2022). 신규 수소 R&D 과제로 보는 수소기술개발 동향
26) 대덕넷.(2022.6). 대용량 수소 운송하는 'LOHC'상용화 기술 확보
27) 우리금융경영연구소.(2022). Industry Watch 2022
28) KOTRA 해외시장뉴스(2008.7). 불황 모르는 실리콘밸리의 클린테크 투자



출처 : RAPTOR Maps https://raptormaps.com/

[그림 2-3-8] 태양광 효율 및 생산성 분석 플랫폼

○ 제도 동향

- 유럽을 비롯한 다수의 국가들이 그린수소 산업을 위해 인프라를 구축하고 있으나, 시장이 본격적으로 성장하기까지 수요 부족, 인프라 부족 등의 문제를 인지하고 있으며 이를 해결하기 위한 지원방안을 모색 중임
- (미국) '23년 청정수소 전략 로드맵'을 발표하며 '청정수소 생산단가 절감'을 수소경제 활성화를 위한 주요 목표로 삼으며, 인프라법(BIL, Bipartisan Infrastructure Law), 인플레이션 감축법(IRA) 도입 등 대규모 보조금 정책을 활용한 수요 증대 및 생산단가 절감을 추진중임
- 풍부한 에너지자원의 강점을 바탕으로 청정수소 생산비용을 절감해 전반적인 수소경제 활성화를 추진중인 반면, 민간 대비 정부 차원의 협의체 활동은 최근 미비한 수준인 것으로 나타남
- (독일) 2020년 '국가수소전략'을 발표해 수소 산업 활성화를 위한 세부 이행계획을 제시하였고 수소전략 바로 이전부터 국내 싱크탱크를 활용해 수소 로드맵을 준비했음
- 수소 생산에 사용되는 전기요금·세금 등 감면, 규제체계 개선, 기후변화자금 활용 탄소 고배출 산업부문(철강, 화학 등)의 수소 전환 지원 등을 통해 수소 생산비용을 감소시키고 이를 통한 전반적 산업 활용도 확대 추진중임
- 수소 수요량 충족을 위해 수소 수입 전략 수립이나 중소기업의 해외 그린수소 생산 플랜트 건설 사업을 지원하는 '국제 수소증산프로그램(H2UPPP, Intenational Hydrogen Ramp-Up Programme)'도 병행하며 해외공급망 확보 추진중임
- (호주) 2018년 '국가수소로드맵'과 2019년 '국가수소전략'을 수립하고, 풍부한 자원을 활용해 세계 최대의 수소생산과 수출 전략을 추진중이며, 호주 수소 산업은 풍부한 에너지 자원을 바탕으로 생산 분야를 중심으로 형성되어 있음
- 수소 수출국으로 발돋움을 위해 신재생에너지 활용 청정수소 생산에 집중 투자하며 독일, 일본, 한국 등 국가와 활발한 파트너십을 맺고 있음
- (일본) 2017년 세계 최초로 국가 차원의 '국가수소전략'을 발표한 뒤, 최근 '국가수소전략'을 개정(2023.6)하며 경제산업성은 생산기지를 확충하고 수소와 화석연료(천연가스, 석탄 등)의 발전단가

차이를 15년간 보조금으로 지원해 생산단를 낮추는 방안을 검토중임

- '2050 탄소중립 실현을 위한 그린성장전략'에서 14개 핵심 분야 중 하나로 수소를 선정해 기업에 세제 감면 및 재정지원 혜택을 제공중이며, 자국 내 그린수소 생산역량을 강화함과 동시에 해외공급망 확충을 위한 정책을 병행중임
- (중국) 2022년 최초로 중앙정부 차원의 '수소에너지산업을 위한 중장기전략'을 발표하며 국가 주도로 수소경제의 활성화를 추진하고 있으나 여전히 발전 초기단계에 머물러 있음
- 2025년까지 그린수소 생산량을 20만 톤까지 확대하고 산업 전반 그린수소 활용도 제고를 노력하고 있으며, 중국수소에너지연맹은 '2030년 그린수소 100 발전 로드맵'('22.6)을 통해 그린수소 수전해 생산설비를 2030년까지 100GW로 확대하는 목표를 제안함
- (한국) 세계 최초로 수소법을 제정하고 2019년 수소경제 활성화 로드맵, 수소기술 개발 로드맵, 2021년 제1차 수소경제 이행 기본계획 등을 발표하며 그린수소 기술의 보급을 가속화하고 R&D를 증진하는 의욕적인 목표 설정과 각종 추진전략을 발 빠르게 수립하고 이행 중인 한편, 산업의 성장을 지원하기 위한 규제 프레임워크를 구축하고 있음
- 또한 수소생산 정책은 크게 연료 이용 및 수전해 시스템 R&D, 국내 생산기지 구축, 해외 수소생산 공급망 확충지원으로 구분돼 추진중이며, 기업들은 그린수소 관련 R&D에 적극적으로 투자하고 있으며, 수소 생산, 저장, 운송 등을 위한 신기술 개발뿐만 아니라 그린수소를 운송 및 산업 등의 분야와 통합하고자 함

[표 2-3-4] 주요국 수소관련 현황 비교분석

구분	독일	미국	일본	중국	한국
대표 정책	국가수소전략 ('20.06.)	수소경제로드맵('20.03.) 청정수소전략로드맵 ('23.06.)	국가수소전략('23. 06.) 수소·연료전지 산업로드맵('19.03.)	수소에너지산업을 위한 중장기전략('22.03.)	수소경제 로드맵('19.01.) 수소경제 이행기본계획('21.11.)
종류	그린	그린,블루,그레이	그린,블루,그레이	그린,블루,그레이	그린,블루,그레이
전략	생산+수입	생산	생산+수입	생산	생산+수입
청정수소 생산목표 (연간)	50만 톤 그린수소 생산(-'30)	청정수소(그린,블루) 1,000만 톤 생산(-'30)	청정수소 42만 톤 도입(-'30)	그린수소 10-20만 톤(-'25)	그린수소 25만 톤, 블루수소 75만 톤(-'30) 그린수소 300만 톤, 블루수소 200만 톤(-'50)
기업 지원책	중소기업 해외 생산플랜트 건설지원 그린수소 생산 관련 세금 감면	수소생산 세액공제	법인세 감면 화석연료와의 발전단가 차이 보조금 지원	핵심기술 연구개발 지원	수전해 기술개발 지원 생산기지구축 지원
예산	213.6억 유로(-'30)	(인프라 법) 95억 달러 (IRA) 225억 달러(-'32)	6,996억 엔(-'30)	-	2.6조 원('20.)
협의체	(국가)수소내각 위원회 (민관)국가수소 위원회	(국가)기관 간 실무그룹 (민간)연료전지·수소연합	(민관)수소분과위원회 (민간)수소밸류체인추진협의회	(민관)중국수소에너지 연맹	(민관)수소경제 위원회 (민관)수소융합 얼라이언스
이행점검	연도별 이행평가	연도별 이행평가	비정기적 시행	-	-
특징	원천기술 보유	수소프로젝트 다수 진행	세계 최초 국가전략 수립	청정수소 정의 규정	세계 최초 수소법 제정

출처 : 한국무역협회 국제무역통상연구원. 2023. 수소산업 경쟁력 강화를 위한 정책연구:친환경 수소생산을 위한 주요국 정책 비교

나. 분산에너지와 전력거래

○ 분산에너지의 개념

- 분산에너지는 한국전력이 독점하는 중앙집중형 전력 수급시스템이 아닌 수요지 인근에서 전기를 생산·저장·잉여 전력을 해소할 수 있는 시스템을 말하고, 석유나 원자력을 이용한 발전 방식 대신 태양광이나 바이오 원료 등을 이용하는 소용량 발전을 생산지 인근에서 소비하도록 하는 일종의 '공급 방식'이라고 볼 수 있음
- 신재생에너지를 확대해 나감에 있어 문제가 되는 출력제어를 근본적으로 해결할 수 있는 방법이 분산에너지인데, 분산에너지 특화지역으로 지정되면 전력거래 특례가 적용되어 발전사업과 판매사업 겸업이 허용되고, 전력생산자와 소비자 간 전력거래가 자유로워짐
- 또한, 전기사업자들이 중개사업자를 통해 잉여전력을 자유롭게 거래할 수 있을 뿐만 아니라 탄력적인 실시간 요금제를 도입해 출력제어 시간 시 전력 수요를 끌어올릴 수 있음

○ 산업 및 시장 전망

- 분산형 태양광 전기차, 히트펌프가 분산에너지원의 주요한 자원으로 빠르게 보급되고 있으며, 국내에서는 태양광 중심으로 보급 확대 중이며 이러한 추세는 지속될 전망임
- 글로벌 통합발전소(Virtual Power Plant, VPP) 시장 규모는 '23년 10억 6,200만 달러로 추산되며,

향후 연평균 24% 속도로 성장하여 '29년에는 38억 9,000만 달러에 도달할 전망임[29)]

- VPP의 개념이 2010년대 초부터 도입되었던 북미·일본에서는 태양광 등 분산에너지에 대한 투자가 활발한 만큼 주로 IT 및 에너지 회사가 관련 사업을 수행하거나 기술을 개발하고 있음
- 국내의 경우 분산에너지 활성화 특별법 시행으로 소규모 발전사업자들도 전력도매시장에 참여할 수 있게되어 수요자 시장에서는 전력계통영향평가와 지역별 차등요금제가 큰 영향을 끼칠 것으로 예상됨

○ 기술 동향 (국내, 해외)[30)]

- 전력 산업 및 시장 구조는 국가 및 지역별로 다르므로, 분산에너지 관련 사업과 기술 행태도 다른 형태로 나타남. VPP 사업모델은 크게 도매판매시장, 용량시장, 망 서비스, 보조서비스로 구분됨
- 일본의 경우 사물인터넷 기술과 인공지능 기술을 적용하여, 시시각각 변화하는 소비 상황에 따라 분산된 다수의 발전 및 ESS 설비를 실시간으로 저장하는 기술을 제공하는 통합 운영제어 사업을 진행하고 있으며, 축적된 수요관리 경험을 바탕으로 대용량 전력 사용 고객을 대상으로 에너지절감 컨설팅 사업도 수행 중임
- 세계 최대 규모의 VPP사업자인 독일의 Next Kraftwerke의 경우, 자체 개발한 소프트웨어를 활용하여 비상발전소(ESS), 바이오사그, 태양광·풍력, 수요반응 등의 분산에너지 자원을 통합 운영 중임
- 미국은 주택용ESS를 보급하여 전기요금 절감 및 보조서비스 시장에 참여하고(Green Mountain Power사), 전기차 배터리의 V2G기능을 활용하여 재생에너지 변동성 완화를 위한 VPP사업을 운영하고(MECO사), VPP네트워크에 클라우드 기반 플랫폼을 활용한 분산에너지자원(Distributed Energy Resource, DER)서비스를 제공하는 회사들이 전력에너지 사업을 적극 추진 중임
- 국내의 경우, 아모레퍼시픽은 민간 재생에너지 시장인 RE100을 기반으로 제주지역의 특성을 고려한 제주형 재생에너지 거래시장 체계를 마련하여 제주 재생에너지가 널리 사용될 수 있도록 하고, 글로벌 탄소중립에 기여하기 위해 제주 북촌리 마을 풍력인 ㈜북촌서모풍력과 국내 최초의 가상전력구매계약(Virtual Power Purchase Agreement)을 체결하여 17년간 3MW 풍력전력을 본사 및 사업장에 공급받기로 함[31)]
- 에너지 IT 소셜벤터 식스티헤르츠는 경기시민발전협동조합협의회 소속 5개 조합들의 계약을 기반으로 협동조합의 발전소에서 생산한 재생에너지 인증서(REC, Renewable Energy Certificate)를 식스티헤르츠가 구매해 기업에 월 구독 형식으로 제공하는 서비스를 개발하였고 경기도 기업과 소셜벤cj에게 우선적으로 제공할 예정임[32)]

29) QYResearch(2023). Global Virtual Power Plant(VPP) Market Size, Status and Forecast 2023-2029
30) 한국에너지기술연구원,국가기후기술정책센터(2023). Climate Technology Trend Brief
31) 인사이트코리아(2022). https://www.insightkorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=100210 (접속일: 2023년 10월 26일)
32) 전기신문(2022) https://www.electimes.com/news/articleView.html?idxno=310751 (접속일: 2023년 10월 26일)



출처 : 산업통상자원부. 2022. 분산에너지 활성화 추진전략

[그림 2-3-9] 분산에너지 추진전략

○ 제도 동향

- 미국, 유럽, 호주 등 해외 분산에너지 관련 주요국은 분산에너지 기술 및 시장 활성화를 위해 전력망 운영 방안, 통합발전소(VPP) 및 관련 서비스 운영에 필요한 제도를 도입하고, 잉여전력 해소를 위한 대책 등을 마련하고 추진 중임
- 미국의 경우 분산에너지원 실행 계획(DER Action Plan)을 통해 시간대요금을 확대하며 스마트 인버터 의무화를 도모하고, 에너지 비전 개혁(Reforming the Energy Vision, REV)을 통해 분산시스템 플랫폼으로의 전환을 위한 요금 산정 방식 개혁, 실증 프로그램 등 분산에너지원에 최적화된 새로운 전력산업 생태계 구축 기반을 조성함[33)]
- 호주는 분산에너지원 로드맵(`20.12)을 수립함으로써 스마트 태양광 인버터 의무화, 분산에너지 이용촉진 요금을 개발함[34)]
- 제주도는 정부로부터 분산에너지 특구 지정을 받기 위해 '제주형 분산에너지 기본계획'을 수립하였고, 에너지신산업처는 풍력·태양광 발전 사업자도 전력시장에 입찰 참여를 허용해 요금과 부가 정산금 등에서 이윤을 창출하는 기회를 줄 수 있는 재생에너지 입찰제도를 제주지역에서 시범 실시하고, 전력거래소는 전력시장 고도화 2단계 개편과 관련해서 재생에너지 입찰제도를 제주에서 시범 실시한 후 2025년 전국에 확대 도입할 예정임

33) New York(2016). Reforming the Energy Vision
34) 한국에너지기술연구원,국가기후기술정책센터(2023). Climate Technology Trend Brief

3.2.2. 카본테크

가. 넷제로

○ 개념

- '넷제로 도시(Net-Zero City)'란, 대기 중에 배출·방출 또는 누출되는 온실가스의 양에서 온실가스 흡수의 양을 상쇄한 순 배출량이 '0'이 되는 도시

○ 산업 및 시장 전망

- 전 세계적으로 약 35개의 상업용 포집시설이 운영되고 있으며 연간 총 포집용량은 거의 45MtCO_2 수준이며, 전 세계 탄소 포집 및 저장(CCS) 시장 규모는 '22~'28년 동안 연평균 6.1% 성장하여 '21년 3억 9,500만 달러에서 '28년에는 4억 6,958만 달러에 이를 것으로 예상됨
- '20년 기준 전세계에 설치된 4천만 톤 규모의 CCUS 설비 대부분(75%)은 포집된 이산화탄소를 지층으로 밀어넣은 압력을 활용해 지층 속 원유를 뽑아내는 원유회수증진(Enhanced Oil Recovery) 사업인데, 이 형태는 실질적으로 온실가스 저감 사업보단 화석 연료 개발 사업에 더 가까우며 온실가스 감축에 기여하지 못한다는 문제도 제기됨
- 유럽, 미국, 중국 등 해외 철강사들은 천연가스(CH4)를 일산화탄소(CO)와 수소(H2)가스로 개질하여 사용하는 샤프트환원로(Shaft Furnace)를 기반으로 연구개발 중임
- 전기로 전환, 수소환원제철, 철스크랩재활용, CCUS 적용 구축을 위한 기술개발이 진행중으로, 제조공정에서 발생하는 슬래그를 재활용하여 시멘트 원료, 인공어초 등을 개발하여 탄소배출량 저감을 위해 노력 중임
- 철강 생산의 부산물 중 80%는 슬래그에 해당되며 다양한 용도로 활용가능하며 EU를 중심으로 온실가스 다배출 업종인 시멘트산업에 대한 주요 감축 전략도 제시되고 있는 중이지만, 시멘트산업에서는 철강산업의 수소환원제철과 같은 탄소배출 저감이 가능하게 하는 혁신공법이 부재하여 시멘트 생산 공정 과정에서의 감축 수단만을 통한 탄소중립 달성이 힘든 상황임[35)]
- 철강산업은 저탄소 배출을 위해 전기로의 스크랩 비중 상향과 더불어 재생에너지 사용, 수소환원제출 기술 등의 도입 등이 탄소중립 수단으로 제시되는 중임

○ 기술 동향 (국내, 해외)

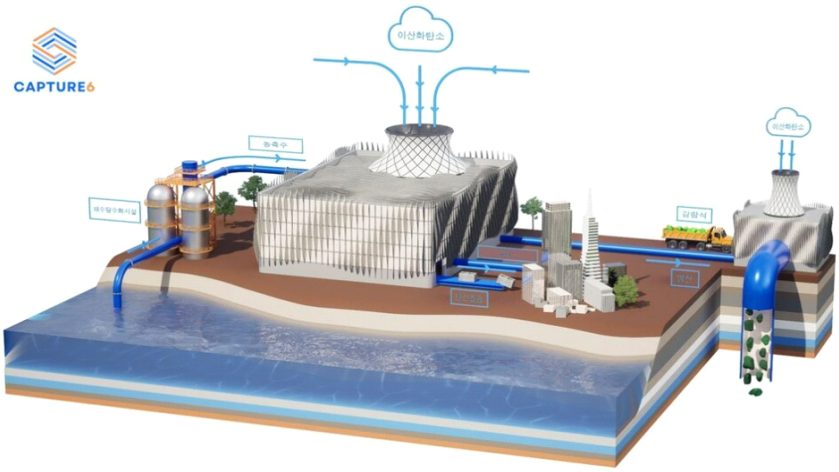
- 주로 공정과 관련된 분야로서 주력산업의 경쟁력을 유지하면서 탈탄소화하는 데 주안점을 두고 철강, 석유화학, 시멘트, CCUS, 산업일반 5개 분야에서 원료 전환·연료 전환 등 전반적인 공정 혁신 기술을 중심으로 44개 기술이 선정됨
- 이산화탄소를 포집하고 저장 및 활용하는 CCUS 기술은 국내외 모두 활발하게 개발중으로, 국내의 경우 화력발전을 운영 중인 한전 및 전력그룹사를 중심으로 개발이 진행되었고[36)], 이산화탄소 해양

35) 이고은(2022). 국내 시멘트 산업의 탄소중립 추진 전략과 정책과제, 이슈페이퍼 2022-01, 산업연구원.
36) 이지현.(2021.7). 발전분야 탄소중립을 위한 CCUS 기술 동향 및 향후 개발방향, Vol. 7, CO Journal On Electric Power and Energy, pp. 207-213.

수송 및 저장 설계를 포함한 대규모 저장 실증사업 추진을 위한 R&D를 준비 중임

- CO2 저장-관리 분야는 현재까지 국내에서 실증 프로젝트가 본격적으로 진행되고 있지 못한 실정으로, 현재 정부주도하에 대규모 CCUS 통합실증과 상용화를 위한 기술개발과 핵심기술 자립화를 추진 중으로, 국내 유망 지역의 정밀 및 시추 탐사를 계획 중임
- 국내 석탄발전 포집설비, 해상지중 주입, 탄산칼륨제조 등 포집, 저장, 활용분야에서 CCUS 기술개발을 적극 추진하여 성과과 있었으며, 포집기술은 이미 실증단계에 도달한 수준임[37)]
- 탄소포집에는 크게 3가지 액상 흡수제를 활용한 습식 방식, 탄소를 선택적으로 투과하는 기체분리막 방식, 고체 입자를 활용하는 건식 방식으로 구분되며 습식 방식의 경우 대용량 탄소포집에 효율적으로 평가되나 실제 상용화는 더딘 수준임[38)]. 그 이유는 현재 국내에 탄소를 포집해도 활용할 수 있는 방법이 적고 탄소를 활용한 에너지원의 수요와 저장시설이 거의 없어 포집한 탄소 처리에 어려움이 존재함
- 또한, 국내에서는 DAC(직접공기포집) 기업에 투자한 사례가 아직 많이 존재하지 않으나, 해외는 이미 활발하게 투자가 이루어지고 있음. DAC는 대기 중에 있는 이산화탄소를 직접 포집해 농도를 감소시키는 기술로, 탄소네거티브를 가능하게 하는 기술임. 하지만 DAC 시설은 CO2 포집 톤당 250~600달러 정도의 비용이 들고, 이에 보스톤컨설팅그룹(Boston Consulting Group, BCG)은 탄소제거(CDR)기술이 상용화되기 위해서는 현재보다 75%이상 낮춰져야 한다고 진단함[39)]
- 미국 실리콘밸리의 기후테크 기업인 '캡처6'는 해수담수화나 수처리시설 등에 탄소직접공기포집 프로세스를 연결하여 이산화탄소를 포집하는 기술을 개발하는 동시에, 수처리 시설에서 발생하는 농축수로부터 상업 및 농업 용수 혹은 식수 등 사용가능한 청정 수자원을 추출하는 솔루션도 제공함[40)]
- 미국 캘리포니아주 인구 16만의 도시 팜데일의 하수처리장에 탄소포집 시설을 짓는 시범 프로젝트를 시행하고, 이는 기존의 수처리 시설에 탄소포집 장치를 모듈처럼 붙일 수 있어 다른 직접포집 시설과 달리 인프라 건립 비용을 줄일 수 있는 장점이 있고, 현재는 연간 70-100만 톤의 적은 포집 규모이지만 1-2년안에 상업화가 가능한 규모로 커질 것이라고 전망함[41)]

37) 천영호.(2022.2). 세계 탄소중립 전략 및 기술고찰, 한국자원공학회지, Vol. 59, No. 1 (2022) pp. 99-112
38) 강현민,(2022.6). 탄소중립 현실적 대안으로 떠오르는 CCUS 상용화에 난항, 2023.06.13.,산업종합저널, https://industryjournal.co.kr/news/227805 (접속일: 2023.10.25.)
39) 오말리(2023.7) 기후테크 산업, 기술만 갖추면 글로벌 선점 가능..."DAC 등 기후투자 지금이 적기", 그리니움, https://greenium.kr/greenbiz-economy-sopoong-dac-bcg-vc-climatetech-worldwide-startup/ (접속일: 2023.10.28.)
40) ㈜넥스트유니콘(2023). 캡처6 소개, https://www.nextunicorn.kr/company/9a122656ae678b55 (접속일: 2023.10.26.)
41) 남종영(2023) '탄소 잡는 꿈의 직장" 실리콘밸리 기후테크 사업가가 된 은행원, 2023.04.18.,, 한겨레신문, https://www.hani.co.kr/arti/society/environment/1088374.html (접속일: 2023.10.26.)



출처: ㈜넥스트유니콘. 2023. 캡처6 소개, https://www.nextunicorn.kr/company/9a122656ae678b55 (접속일: 2023.10.26.)

[그림 2-3-10] 습식 탄소포집 시설

○ 제도 동향

- 탄소포집·저장·활용은 대기에 배출되거나 배출된 이산화탄소를 흡수해 땅 속이나 해저에 격리하거나 제품에 활용하는 기후변화 해결책으로 제시되고 있으며, '기후변화에 대한 정부간 협의체(IPCC)'도 기후위기 극복을 위한 시나리오에 해당 대안을 포함함.
- 2018년부터 영국은 청정성장 전략(Clean Growth Strategy) 등 영국 경제 성장 및 탄소 배출량 감소를 목표로 하는 계획을 제시하여 클린테크 산업의 선두주자였던 반면, 최근 미국 바이든 행정부가 인플레이션 감축법(IRA) 및 수천억 달러에 달하는 클린테크 보조금 등 세제혜택을 통해 민간 부문의 투자를 촉진하고 탈탄소화 경제를 가속화하며 클린테크 개발 기업들의 눈길을 끄는 국가로 부상함[42)]
- 중국의 경우, 현재 CCUS 시범 프로젝트는 40여 개로 그 포집 역량은 연간 300만 톤으로, 온실가스 흡수를 위해 CCUS 개발 및 상용화에 대한 의지를 표명하며 적극적인 투자 및 개발을 진행하면서, 국가에너지그룹은 CCS 시범 프로젝트를 통해 연간 10만 톤의 CCS 전주기 시범지구를 운영하기 시작함
- 국내에서는 탄소중립도시 (Net-Zero City) 공모사업으로서 지역이 주도하고 민간이 참여하는 조성 전략을 수립하고, 국가는 청정에너지·수송·설비전환 등 인센티브 지원을 통해 2050 국가 탄소중립에 기여 및 新성장 시장 창출을 목표로, 예비 후보지 39개소를 선정했고, 현장실사와 경진대회 등을 거쳐 최종 10개소를 선정할 예정임

42) KITA 한국무역협회(2023.02). 美, 세계 클린테크 초강대국으로 도약 추진, https://www.kita.net/board/tradeNews/tradeNewsDetail.do;JSESSIONID_KITA=A77CD2983AA814C57D0307B5A6961922.Hyper?no=1831080&logGb=A9400_20230220 (접속일: 2023.10.26)



출처 : 환경부 녹색전환정책과(2023)

[그림 2-3-11] 탄소중립도시(Net-Zero City) 구상도

나. 친환경 모빌리티

○ 개념

- 친환경 모빌리티란, 동력원 자체가 오염을 배출하지 않는 미래의 이동 및 운송수단으로 기본적으로 전기차, 수소차 등이 해당하며 범위를 확장하면 수소트럭, 수소선박, UAM(Urban Air Mobility) 등도 포함될 수 있음

○ 산업 및 시장 전망

- 온실가스 배출량의 대다수를 차지 중인 수송부문에 대해서도 주요국들은 탈탄소정책 및 계획을 발표하며 운송부문에서의 저탄소 전환을 추진 중임

○ 기술 동향 (국내, 해외)

- 주요 글로벌 기업들은 전고체 리튬이온 전지개발에 많은 투자를 진행 중이며, 미국의 경우 EV시장의 경쟁력을 확보하기 위해 대용량 배터리에 대한 광물 및 재료 생산에 대해 집중 투자 중임
- 전기차 보급 확대가 예상되며 자기유도식(inductive) 충전이나 무선충전과 같은 신기술에 대한 연구개발이 진행 중이고, 벤츠, 폭스바겐, 도요타, 혼다. GM 등 관련 자동차 업체들은 충전과 관련된 핵심 기술 표준화를 통한 기반 확보로 개발비용을 줄이고 전기 충전소의 설치 및 이용 등 인프라 구축을 효율성을 높이고자 함
- 한국이 경쟁력을 확보하고 있는 분야로서 고성능의 친환경 제품으로 전환하는데 주안점을 두고 친환경자동차 분야에서는 주로 초격차·신격차 기술을 중심으로 선정하고, 탄소중립 선박 분야에서는 기자재 경쟁력이 다소 낮은 점을 고려해 감격차 기술에 초점을 맞춰 총 13개 기술을 확정함
- 수송부문의 탄소중립을 달성하기 위해 기존 내연기관차의 전기차(배터리 전기차, 수소연료전지차) 전환이 확대되고 있으며 전기차 효율을 위한 다양한 기술들이 개발 진행 중임

- 이차전지와 관련하여 소재, 공정 부문의 R&D를 수행 중이며, 차세대 이차전지 1등 기술력 확보를 위한 대규모 R&D를 추진 중으로 2025년까지 리튬황전지, '27년 전고체전지, '28년 리튬금속전지 등 차세대 이차전지 사용화를 추진하고 소부장 핵심기술을 확보할 계획임
- 또한, 전기차 사용을 위한 급속충전이 주목받으며 다양한 충전 알고리즘을 개발하여 최적화된 모듈과 급속충전 방식의 안정성을 확보하기 위해 다양한 소재 연구를 진행 중임

○ 제도 동향

- 글로벌 환경차 시장은 주요국의 탄소배출 관련 규제와 각국의 보조금 지급 등의 지원정책을 통해 높은 성장세로 예측되며, 전세계 전기차 판매대수 및 증가율 1위는 중국으로 국제유가 상승 및 유럽과 미국을 포함한 주요국의 친환경차 정책과 규제 등의 이유로 분석됨

1.2.3. 에코테크

가. 자원순환

○ 개념

- "자원순환"이란 폐기물 발생을 최대한 억제하고, 폐기물에 대해서는 재사용(reuse) 또는 재생이용(recovery)하며, 불가피하게 남은 폐기물은 환경에 미치는 영향을 최소화하여 처리하는 것을 말함. 기존 폐기물관리시대에서는 발생한 폐기물을 어떻게 처리하냐에 초점을 맞추었다면, 자원순환시대에서는 폐기물의 발생 자체를 어떻게 줄이느냐에 초점을 맞추고 있음[43)]
- 「자원순환기본법」 상의 "자원순환"이란 환경정책상의 목적을 달성하기 위하여 필요한 범위 안에서 폐기물의 발생을 억제하고 발생된 폐기물을 적정하게 재활용 또는 처리(「폐기물관리법」 제2조제6호에 따른 최종처분)하는 등 자원의 순환과정을 환경치환적으로 이용·관리하는 것을 말함

○ 산업 및 시장 전망

- 국내는 대기업을 중심으로 온실가스 저감, 플라스틱 순환 등과 같은 친환경제조 관련 분야에 대한 기술개발 및 상용화를 추진하고 있음
- 바이오플라스틱의 경우 국내 기업의 수요가 폭발적으로 증가하고 있으나, 대부분의 소재를 수입에 의존하고 있어 국내 자립화가 어려운 상황임
- CJ제일제당, LG화학, 대상 등은 글로벌 추세를 반영한 생분해성 바이오플라스틱 중심의 상용화에 집중하고 있고, 롯데케미칼, 삼양사, SK케미칼, SKC는 탄소중립형 바이오베이스 플라스틱의 상용화를 추진 중임[44)]
- 주요 선진국(EU, 미국, 일본 등)에서도 국내와 마찬가지로 바이오 기반 플라스틱을 도입하고, 일회용품 및 플라스틱 포장재 사용 규제 강화, 순환형 설계제품 설계 강화를 위한 관련 정책을 추진 중임

43) 자원순환정보시스템.https://www.recycling-info.or.kr/rrs/viewPage.do?menuNo=M110101 (접속일: 2023.12.01.)
44) 박지현, 홍미영 (2022) KISTEP 브리프: 바이오플라스틱, KISTEP, 2022 .08.24

○ 기술동향 (국내, 해외)

- 환경적 요인에 따라 폐기물 감축 방안에 대한 관심뿐만 아니라, 폐기물 처리 시장도 미래 산업으로 주목받고 있으며, 미국 시장조사 전문기관 얼라이드마켓리서치는 글로벌 폐기물 시장 규모가 '20년 1조 6,120억 달러에서 '30년 2조 3,830억 달러로 성장할 것으로 전망하고 있으며, 글로벌 투자자들과 대기업들이 폐기물 산업 분야에서 활발한 투자와 M&A를 진행하며 산업이 점차 더 커질 것으로 예상됨
- NatureWorks, 바스프(BASF), Novamont 등 주요 기업의 기술우위에 의한 독점적 공급 형태로 제공되고 있으며, 글로벌 선도기업들은 바이오·화학 융합 요소기술 개발을 통해 바이오플라스틱 상용화를 지속적으로 추진하거나 플랫폼 기술 개발에 주력하고 있음
- 또한, 플라스틱 폐기물에 의한 오염문제 해결 및 재활용을 위한 새로운 솔루션 개발 등 바이오플라스틱의 자원 순환기술도 개발 중에 있음
- (사용 후 폐플라스틱으로 새로운 가치 창출) Byfusion은 2017년 미국 로스앤젤레스에서 해양 플라스틱 오염을 해결하기 위해 설립되었고, 폐플라스틱을 수집하고 작은 조각으로 파쇄한 후, 증기 기반 공정을 사용하여 바이블록(byblock)을 만듬. 이 블록의 경우 사용자가 원하는 대로 밀도를 설정할 수 있으며, 접착제와 같은 화학 물질 없이도 물에 견딜 수 있으며 강한 내구성을 가지고 있음[45)]



출처 : Byfusion 홈페이지, https://www.byfusion.com/ (접속일: 2023.10.26.)

[그림 2-3-12] 바이블록으로 만든 벽

- (폐유리의 순환 경제) 분리 과정은 유리 제품 재활용의 핵심 단계인데, 특히 병을 수집해 재사용하는 것은 유리를 녹여 재활용하는 것보다 환경에 긍정적이여서, 오스트리아의 슬록(SLOC)은 600개의 전문 센서, 지능형 플랫폼, 인공지능과 무선 기술을 이용한 하이테크 시스템을 사용해 폐기물 처리 과정을 디지털화함으로 유리 분리 기술을 높임
- 슬록의 쓰레기통은 빠른 조립과 원격관리가 가능하고 다른 쓰레기통에도 설치하여 사용할 수 있으며,

45) IMPACT ON(2022.9) 그린워싱 탐사대 https://www.impacton.net/news/articleView.html?idxno=4876 (접속일: 2023.10.26.)

폐기물 수집 포털을 제공함

- (태양광) 국내에서는 태양광 패널의 재활용 문제가 대두되며, 폐패널재활용에 대한 연구가 진행되는 중임
- 태양전지 종류에 따라 재활용 기술의 특성이 다를 수 있지만 아직 초기단계로 기술체계가 정립되지 않았으며, 일반적 실리콘계 태양광 폐패널의 재활용 단계는 프레임 및 정션박스 분리 → 유리 분리 → 밀봉재(EVA) 제거 → 태양전지 내 금속 회수 → 백시트 분리로 재활용 처리가 이루어짐



출처 : SLOC 홈페이지, www.sloc.cokr (접속일: 2023.10.26.)

[그림 2-3-13] 슬록(SLOC)의 쓰레기통

○ 제도 동향

- 국내에서는 폐기물 발생 감량을 위해 석유계플라스틱 사용 제한 및 바이오 플라스틱 대체 목표 수립, 일회용품 사용 금지, 과대포장 규제 확대 및 포장재 재질구조 평가 의무화, 순환이용성 평가제도 활성화 등 다양한 정책을 추진 중임
- 또한, 환경부에서 시행하고 한국환경공단에서 운영하는 자원순환 관련 제도에는 생산자책임재활용제도(Extended Producer Responsibility, EPR), 환경성보장제도, 폐기물부담금제도 등이 있음
- 기존 '재활용과 폐기'에 초점이 맞춰졌던 플라스틱 관리 대책에서 원료구매-생산-소비-폐기 등 전주기에 걸친 자원순환 인프라를 구축하는 목표임
- 주요사업으로 폐기물 발생지 책임원칙 실현을 위한 도내 재활용사업 육성 기반 구축과 미래 폐자원 재활용사업 R&D 실증 및 생산 기반 마련을 위한 일반산업단지(자원순환 클러스터), 고품질 재활용품 선별체계 구축 및 자원 순환 사회 조성을 위한 기반시설 (구좌읍 동복리 광역생활자원회수센터), 노후화된 기존 매립시설로 인해 처리시설 확충이 시급하여 지속가능한 폐기물 처리에 대한 관리체계를 구축하고 안정적인 생활폐기물 처리시설(제주환경자원순환센터)을 조성하고자 함
- 2024년 1월 1일부터 「순환경제사회 전환 촉진법」이 시행되며, 이는 「자원순환기본법」을 전면 개정한 것으로 폐기물의 발생 억제, 순환이용 및 처분에 초점을 두고 있던 법에서 생산-유통-소비-재활용 전 주기의 순환체계 구축을 위한 단계별 제도적 기반을 마련하기 위함으로, 순환이용 촉진을 도모함으로써 지속가능한 순환경제사회를 만드는데 초점을 두고 있음[46)]

46) 환경부(2023). 순환경제사회 전환 촉진법 하위법령 전부개정안 입법예고 보도자료

나. 폐배터리

- 개념[47)]
  - '사용후 배터리'는 전기차 배터리로서의 수명이 다해 차량으로부터 분리/배출된 배터리를 지칭
  - 통상 배터리 용량이 70% 이하가 되면, 주행거리 감소, 충·방전 성능 저하 등으로 전기차 용도로 사용이 어려움
  - 내연기관차 중심의 현행 자동차 폐차 및 재활용 시스템으로는 전기차 사용후 배터리의 적절한 처리 및 폐기 불가
  - 사용후 배터리를 단순 폐기물로 분류하여 매립하면 토양과 지하수를 오염시키고, 소각하더라도 독성 가스를 배출시켜 환경오염 유발
  - 전기차 배터리의 폐기 및 재활용은 특별한 처리공정이 필요하기 때문에 기존 방식의 재활용 시스템으로는 처리 불가
  - 사용후 배터리의 재사용은 배터리의 활용 연한을 연장시킴으로서, 배터리 생산과정에서 발생하는 온실가스 및 배터리 처리 과정에서 발생하는 환경오염 저감 등 긍정적 효과 유발할 수 있음.

- 산업 및 시장 전망
  - 2030년에는 전 세계적으로 폐배터리가 10만개 이상 배출될 것으로 전망되면서 폐배터리의 재사용·재활용에 대한 관심이 많아지고 있으며, 폐배터리를 분해하면 에너지저장장치(Energy Storage System, ESS)로 재사용이 가능하고, 소재나 광물 등을 추출할 수 있음[48)49)]
  - 제주도는 2030년까지 배터리 회수 물량을 2만 1000여개로 추산하고 있으며, 전체가 회수될 시 600 MWh 용량으로, 이는 제주 전체 전력의 하루 분량에 해당하는 규모임
  - '2040 플라스틱 제로 섬'이란 더욱 깨끗하고 아름다운 제주를 만들기 위해 제주특별자치도가 2040년까지 플라스틱 사용을 50% 이상으로 감축하며, 재활용률을 100% 이상으로 올리는 것을 목표로 설정한 프로젝트임

- 기술 동향 (국내, 해외)[50)]
  - 국내에서는 사용후 배터리 전주기 생태계 흐름(폐차장 ~ 민간매각) 각 단계별로 이루어지는 전처리(탈거 → 방전 → 운송 → 분해 → 진단·평가) → 재활용 및 재사용 단계로 구분하여 분석
  - (전처리) 정부기관에서 제공하는 기본적인 매뉴얼은 있으나 안전성 등을 고려한 체계적 가이드라인은 미흡한 실정
  - 미국, 유럽, 한국을 중심으로 진단평가 기술개발 중이나 신속·정확한 진단평가 기술이 핵심이며,

47) 신동현(2022), 전기차 사용후 배터리, 재사용으로 다시태어난다, 모빌리티 인사이트, 2020년 2월호, 통권 제 2호, 한국자동차 연구원, 2022
48) 전기신문(2023.5) https://www.electimes.com/news/articleView.html?idxno=320184
49) 제주특별자치도(2023.4) 2040 플라스틱 제로 제주 기본계획
50) 이승필 외(2022), 전기차 사용후 배터리 산업 생태계 활성화 방안, KISTEP,2022

이를 위해서는 완성차사의 정보제공이 필요함

- (재활용) 진단평가를 통해 잔존가치가 60%~70% 이하인 배터리는 방전 및 팩 → 셀 해체 후 습식, 건식(건·습식), 직접회수 공정을 통해 유가금속으로 회수하고 있음.
- 재활용 단계는 보편적 기술을 활용하는 노하우 기반의 산업으로 중국, 한국, 유럽의 경쟁력이 높음
- (재사용) 진단평가를 통해 잔존가치가 70% 이상인 배터리는 타 산업분야로 재사용되며, 현재는 적용 가능성, 안전성 등 입증을 위해 완성차 기업 중심으로 실증연구가 활발히 진행 중
- 배터리 정보가 중요하다 보니 자동차 제조기업에서 배터리 재활용 사업에 참여가 늘고 있음.

○ 제도 동향[51]

- (정부 투자 동향) 정부에서는 나주, 광양, 제주, 포항, 울산 5개 지역에 사용후 배터리산업화 센터를 설립하였으며, 기술개발을 위해 (`18) 83억원 → (`21) 386억원의 R&D 예산을 지원 중
- (산업화 센터) 사용후 배터리의 성능평가 기술개발, 민간 기업 시제품 제작 및 기술지원등을 수행하고 있으며, 포항과 제주는 거점 수거센터로 지정되어 수거·평가·보관·매각기능을 병행
- (정부 R&D) '21년 기준, 협회·TP 및 중소기업 주관으로 연구단계별로는 개발 및 기반구축에 집중되고, 전주기단계별로는 전처리(진단·평가 제외) 외 분야에 고르게 연구 중
- (국내 제도) 관련산업 육성 및 기업 지원을 위해 산업화 센터를 구축하고, 기술개발을 예산을 지속 확대중임
- 규제샌드박스 확대 적용을 통해 사용후 배터리재사용/재활용 신기술·신서비스 활성화 유도하고 순환자원 선인정, 재사용전지 안전 검사제도마련, 자가검사 허용, 독자 유통기반 마련, 전주기 DB 구축
- (제주) 제주는 제주테크노파크와 함께 2019년 국내 최초 '사용 후 전기차 배터리 전주기 체계' 구축 센터를 개소하고, 향후 증가할 수요를 대비하기 위해 안전성 시험동도 신축하며 기업에서 제작한 폐배터리 응용제품에 대한 팩·모듈 신뢰성 및 안전성 평가 작업을 수행 중임
- 「대기환경보전법」에 따라 2021년 1월 1일 이전에 등록되고 구매 당시 보조금을 지원받은 전기차를 폐차할 경우 반드시 배터리를 지방자치단체에 반납해야 하고, 제주도의 경우 배터리 회수 권한을 제주테크노파크에 위임했고 전기차 배터리산업화센터가 제주도 내 폐배터리 전주기 사업을 책임지며 배터리 자원 순환의 시작점으로 도약하며 완전한 폐배터리 전처리 체계 구축을 위해 2025년에 배터리 재활용센터도 추가적으로 구축할 예정임

[표 2-3-5] 해외 정책 동향

	주요내용	법
중국	▪ 중국은 '06년부터 자동차 제조사에 책임이 있음을 명시하는 등 사용후 배터리 선도국가로 자리매김 ▪ EPR 원칙에 입각한 배터리 재활용 시스템구축 ▪ 재활용 친화적 설계 장려 ▪ 폐배터리 회수 영업소 기준에 폐기된 배터리의 분류, 회수, 보관, 이동, 분해, 포장, 건물규격 기준 설정 ▪ 재사용 기업은 품질관리 시스템 인증을 통과해야 하며, 보증 및 애프터 서비스 책임을가지고 허가없는 해체, 제 3자 양도, 임의폐기 등으로 발생하는 사고에 대한 책임 가짐을 명시	▪ 자동차산업회수이용기술정책(`06) ▪ 신에너지자동차폐전기배터리종합이용산업규정(`16) ▪ 생산자책임재활용추진계획(`18) ▪ 신에너지차량의동력배터리재활용및이용관리임시조치(`18) ▪ 전기차폐배터리회수서비스영업소일반요건규범(`20) ▪ 신에너지차전기배터리재사용관리방안(`21)
EU	▪ 기존 지침 → 규정으로 강화하여 회원국에 일괄 적용 ▪ 배터리 회수율 (현) 45% → (`25) 65% →(`30) 70% ▪ 재활용 원료 사용 (`30) co 12%, Li 4%,Ni 4% → (`35) co 20%, Li 10%, Ni 12% ▪ EPR 도입, 배터리 여권제도 도입(`26~)	▪ EU 배터리 지침(`06) ▪ New Batteries Regulation(`22)
미국	▪ 미국의 주요 광물 수입에 대한 의존도 완화가 목적 ▪ 양극재/음극재 직접회수. 회수율 향상, 재활용친화적 디자인 등을 위해 자금 지원 ▪ 북미지역에서 재활용된 광물의 비율을 `23년까지 40% → `27년 이후 80%	▪ AB2832(`18) ▪ Battery Recycling Critical Minerals Act,`21) ▪ 공급망 100일 검토(`21) ▪ 인플레이션 감축법(`22)
일본	▪ 하이브리드 위주로 판매되어 전기차 보급률이 낮아 정부에서도 미온적 태도를 보임 ▪ 현재 JARP(일본 자동차 재자원화 협력기구)에의해 리튬이온 공동회수 시스템에서 처리 중 ▪ 일본의 경우 사용후 배터리를 실생활에서 재사용하는 시범사례가 다수	▪ 자원의 효율적 이용 촉진에 관한 법률, ▪ 폐자동차 재자원화 등에 관한 법률, 산업의 자발적 활동 등에 관한 법률

출처: 이승필 외. 2002. 전기차 사용후 배터리 산업 생태계 활성화 방안, KISTEP

3.2.4. 푸드테크

가. 스마트팜

○ 개념

- 푸드테크는 식품산업에 인공지능(AI,Artificial Intelligence), 바이오, 로봇, 사물인터넷(IoT: Internet of Things), 3D프린팅 등 혁신기술을 접목한 신산업분야임

○ 산업 및 시장 전망

- 푸드테크가 부상한 사회경제적 배경으로는 ICT(Information Communication Technology) 기술의 고도화, 코로나19로 확대된 비대면 수요, 지속가능성 추구, 식량위기·안보문제, 건강식에 대한 관심 증가 등의 요인이 있고, 적용 분야로는 식품생산, 식품 유통, 식품 소비, 농수축산 연관사업 등이 있음[52)]
- 미국과 유럽의 경우 대체식품과 온라인 주문 및 배달 중심의 산업이 시장을 선도하고 있고, 중국의 경우 온라인 배달 서비스나 레스토랑 서빙 로봇 중심의 산업이 발전되어 있고, 일본의 경우 아직까지 미국, 유럽, 중국 대비 푸드테크 분야에 투자액 규모가 작은 것으로 나타남
- 국내 전체 농경지 중 간척지의 비율은 7.1%에 달하는데, 스마트팜은 염해 및 외부환경에 영향을 받지 않고 고부가가치의 농작물을 안정적으로 생산할 수 있고, '21년 기준 간척지에서 조사료를 재배하는 경우 1ha당 순수익은 355만 원인 반면, 스마트팜을 활용한 시설재배 작물은 800만 원-1,200만 원으로 경제적으로 훨씬 유리한 것으로 나타남. 이에 스마트팜 혁신밸리를 김제, 상주, 고흥, 밀양에 조성하여 스마트 농업 집적화를 꾀하고, 새만금과 같은 넓은 면적의 농생명용지에 대규모 스마트팜 농산업단지를 기획해 스마트농업 분야의 규모 경제 실현을 가능하게 함[53)]



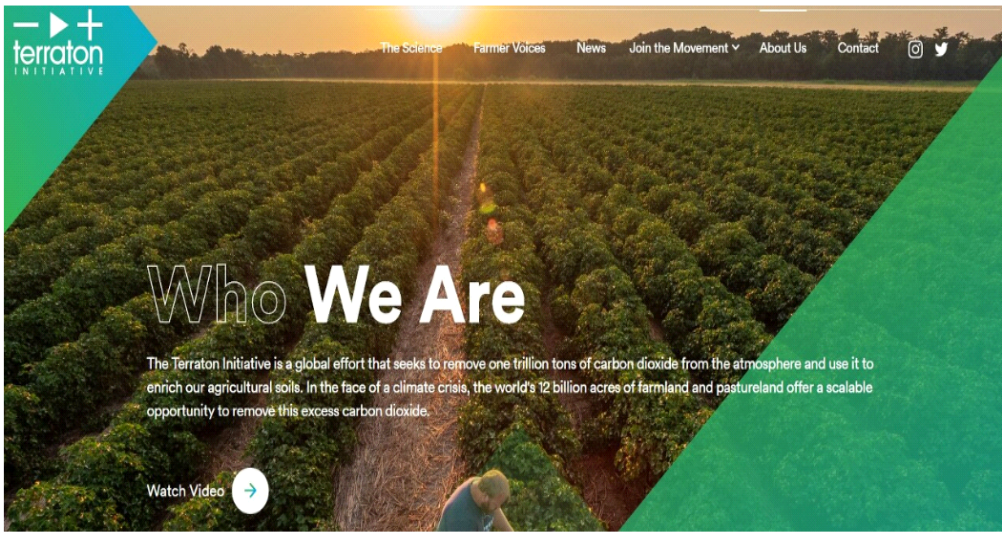
출처 : 전라북도청 홈페이지, https://www.jeonbuk.go.kr/index.jeonbuk?menuCd=DOM_000000106007006000(접속일: 2023.11.01.)

[그림 2-3-14] 새만금 농생명용지 계획 농업전진기지 조감도

52) 한국농수산식품유통공사 수출정보분석부(2022.12) 글로벌 푸드테크 산업 동향
53) 매일경제.(2022.6) 첨단 디지털농업시대, 새만금 간척지에 스마트팜 조성을

○ 기술 동향 (국내, 해외)

- 농업부문에서는 IoT를 활용한 농업용수 관리, 농업시설물 재활용, 친환경 비료저감 등 탄소저감 농업 확대에 기여하고, 축산업 부문에서는 저탄소 사료개발 보급, 수산업 부문에서는 어선의 연료효율 개선 및 저탄소 어선 보급 등을 통해 4차 기술을 활용한 친환경적 농축수산업 전환 및 재생에너지 시설 확대를 추진할 수 있음
- 지속가능한 애그테크 *(Agriculture Tech)* 'Indigo Agriculture'는 2016년 농업기술 분야에서 시리즈 C 투자에서 1억 달러(한화 약 1200억 원)을 모금하면서 농업 기술분야의 최초의 유니콘 벤처기업이 됨. Indigo Agriculture는 씨앗에 미생물을 감싸는 일명 '종자코팅(seed coating)'을 주요 사업 모델로 삼아 50명 이상의 생산자들과 농업 전문가들의 네트워크를 기반으로 실시간으로 농지를 관리하는 파트너쉽인 Indigo Partners라는 데이터 플랫폼을 출시함. 현재 'Terraton Initiative'라는 탄소 상쇄(한 지역의 이산화탄소 배출 삭감량으로 다른 지역의 이산화탄소 배출량을 상쇄할 수 있도록 하는 제도)와 연계하여 농민들이 직접 이산화탄소 절감 프로그램에 참여하도록 유도하는 활동을 통해 기후변화에 실질적이고 적극적으로 대처하는데 앞서고 있음



출처 : Indigo Agriculture 홈페이지, https://www.indigoag.com/ (접속일: 2023.09.11.)

[그림 2-3-15] Terraton Initiative

- (스마트팜과 식물공장) 식물공장은 미국뿐만 아니라 일본, 유럽에서 빠르게 상업화에 접어들었으며, 다양한 방식을 통하여 소비자들에게 판매가 진행 중임. 특히, 수직형 식물공장 및 시설원예(온실)는 네덜란드, 이스라엘, 미국 등이 선도하고 있음(연구개발특구진흥재단, 2021)
- (매장농장 In-store farm) 독일의 인팜(Infarm)은 세계 최초 매장농장 콘셉트를 도입하여 유통 매장이나 식당 내에서 농장을 운영 중이며, 11개국에 걸쳐 1,800개 이상의 소매점에 매장농장을 보유하고 있음
- 실내 수직 농장기를 슈퍼마켓에 설치하고 LED 조명과 수경 재배 방식을 도입하여 물과 비료 사용량을 줄일 수 있고, 인팜에서 모종을 매장 내 설치된 실내 수직 농장기에 옮겨 심어 슈퍼마켓에서 수확까지

관리하는 새로운 농업방식을 활용하고 있음. 작물을 층층이 쌓아 재배하는 버티컬 파밍, LED 조명 및 수경 재배 방식을 도입하고, 빛, 온도, 습도, 이산화탄소 농도 등을 인팜 복사에서 원격 조정하여 효율적으로 농작물을 생산함[54)]



출처 : INFARM 홈페이지 www.dierphotodesigner.de (접속일; 2023.10.02.)

[그림 2-3-16] 독일 인팜의 매장농장

○ 제도 동향[55)]

- 미국·EU 등 주요국은 푸드테크에 대한 과감한 정책 지원을 통해 자체 소재 기술을 확보하는 등 산업화 단계에 진입한 것으로 고려됨
- (미국) '2020 국가 인공지능 이니셔티브 법' 제정으로 푸드테크 관련 R&D 지원을 강화하고 범부처 협업체계 구축 추진을 통해 스타트업을 중심으로 한 기술혁신 사례를 지속적으로 발굴하고, 비용 절감 및 품질 고급화 등을 통한 산업화 단계에 진입함
- (EU) 대규모 R&D 투자를 통해 푸드테크 기술 수준의 향상을 도모하고, 글로벌 식품기업들이 푸드테크 관련 기업을 인수한 후 브랜드 런칭을 통해 시장을 확장해나가는 중임
- (일본) '식료·농업·농천 정책 기본계획'('20-'24)에 따라 산한역 협력을 바탕으로 농식품 기술혁신, 대체식품 기술개발 등 집중 지원을 추진 중임
- 국내에서는 '27년까지 푸드테크 산업 발전방안의 핵심 추진전략으로 푸드테크 산업 혁신기업 육성, 푸드테크 산업 저변 확대, 푸드테크 산업 성장 기반 마련을 3대 추진 전략으로 정하고, 푸드테크 산업이 기존 「식품산업진흥법」에서는 다루기가 어렵다는 판단하에 「푸드테크 산업 육성에 관한 법률안」을 발의하는 등 푸드테크 산업 육성을 위한 노력이 활발하게 이루어지고 있음
- 지자체 차원에서, 경상북도와 포항시는 'K-키친 추진위원회'를 출범하고 산학관 협업 포항 푸드테크 혁신 클러스터 조성을 추진하고, 전라북도에서는 전북형 '푸드테크42얼라이언스' 조직을 통한 관련 산업 육성 방안 마련을 추진 중임

54) 델코리얼리티그룹(2023.10) 푸드테크로서의 식물공장
55) 관계부처 합동(2022). 농식품산업의 혁신성장을 위한 푸드테크 산업 발전방안

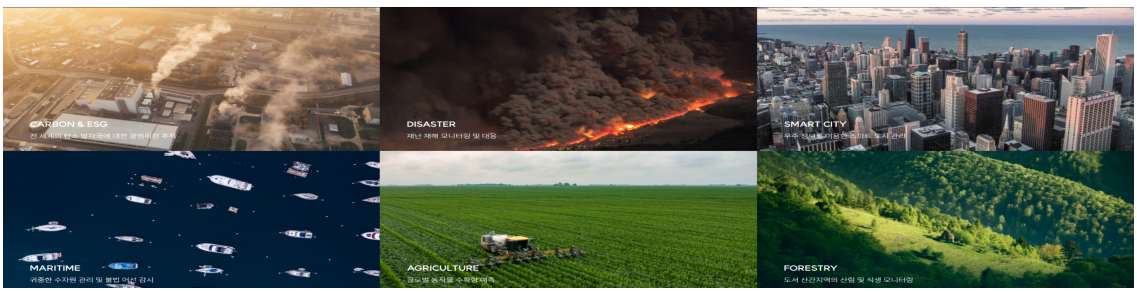
3.2.5. 지오테크

가. 데이터솔루션

- 개념
  - 지오테크는 기후위험요인 관리를 위한 기상예측 기술로, 탄소관측-모니터링 및 기상정보 활용 기술 등이 포함됨

- 산업 및 시장 전망
  - 글로벌 재보험사 Swiss Re의 데이터에 따르면, 기후변화 관련 자연재해로 전 세계 보험 손실액이 1970년에는 30억 달러에서 2021년 1,010억 달러로 약 30배 증가한 것으로 나타남[56)]

- 기술동향 (국내, 해외)
  - 국내의 경우, Naraspace Technology, 디아이랩(주), 글래스돔과 같은 기후적응기술 관련 기업들이 인공위성이나 인공지능 기반 기술들을 활용하여 기후 재난 예측 및 대응 솔루션을 개발하고 있음
  - (인공위성을 활용한 탄소 데이터 수집 및 분석) 나라스페이스 테크놀로지는 초소형 인공위성의 시스템·부품을 직접 제작하고, 위성 데이터 활용 플랫폼까지 제공하는 국내 유일의 초소형 인공위성 분야 종합 솔루션 기업이며, 현재 메탄 모니터링 위성과 같은 초소형 큐브 위성을 발사하여 방대한 지역을 관측해 탄소와 관련한 빅데이터를 획득한 후 AI 분석 등을 통한 넓은 지역의 환경모니터링을 가능케 하는 프로젝트 추진중
  - 이를 활용하면 탄소발자국 추적, 재난재해 모니터링, 스마트 도시관리, 수자원 관리, 농작물 수확량 예측, 산림 및 식생모니터링과 같은 기후예측 관련 분야에 적용 가능함

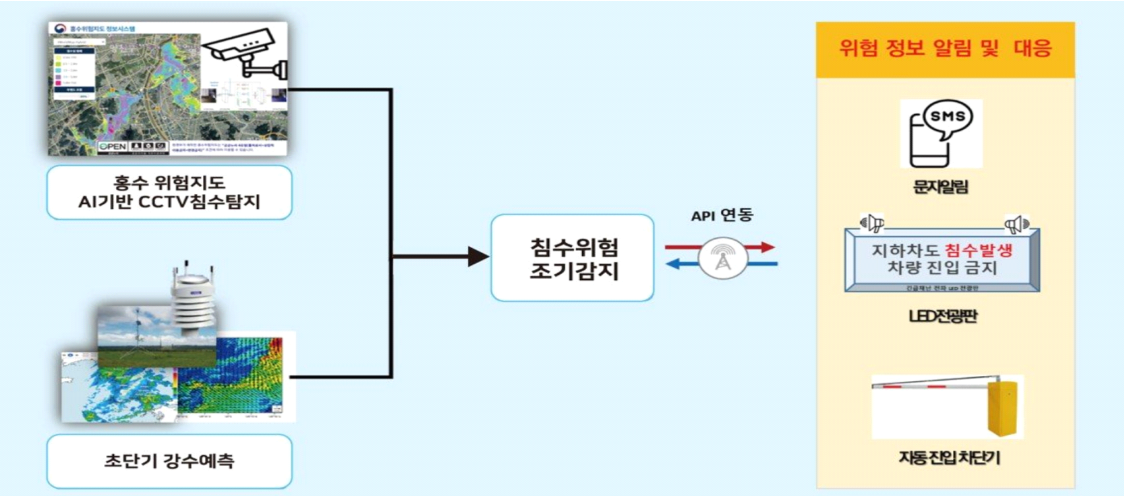


출처 : NARA SPACE 홈페이지.https://www.naraspace.com/ (접속일: 2023.09.11.)

[그림 2-3-17] 나라스페이스 초소형 인공위성 활용 예정 분야

  - (인공지능 기반 기후 환경 이상감지 솔루션) 디아이랩(주)은 기후 환경 분야의 도메인 전문성과 인공지능(AI) 기술을 바탕으로 기후변화 대응을 위한 기후 인텔리전스 플랫폼 서비스를 제공하며, AI를 기반으로 한 이상 감지 및 예측 솔루션인 디아이캐스트를 핵심 솔루션으로 하여 국지성 호우나 폭염 등 가까운 미래를 예측할 수 있는 초단기 기상 정보 예측 솔루션 기술을 고도화해나가고 있음

56) KOSIT(2023.3) Insuring Our Future: Korea Scorecard 2022



출처 : 디아이랩(주) 홈페이지, http://dilab.kr/#null (접속일: 2023. 09.11)

[그림 2-3-18] 초단기 강수 예측 및 침수위험 조기감지 솔루션

- (전주기 탄소발자국 관리를 위한 IoT 기반의 디지털 솔루션) EU 탄소국경제도 시행이 확정됨에 따라, EU로 자동차용 배터리를 수출하는 기업은 2024년부터 탄소발자국 정보를 공시해야 하며 2026년부터는 배터리의 생산부터 이용·폐기·재사용·재활용에 걸친 생애주기 디지털 정보 제공이 필요해짐. 이에 SK C&C는 탄소배출량 관리 솔루션 기업 글래스돔과 협력하여 효율적으로 탄소데이터를 관리할 수 있도록 지원하는 디지털 넷제로 플랫폼을 개발하고 '디지털 탄소 여권 플랫폼' 서비스를 시작함
- (기부변화 관련 물리적 자산의 취약점 분석 리질리언스 플랫폼) 미국 스타트업 '원컨선'은 산불, 가뭄, 홍수 등 자연재해의 피해를 줄이고자 기후 예측 소프트웨어를 개발한 지오테크 기업으로, 인공지능(AI)과 빅데이터 기술을 활용해 기후 리스크를 예측하는 기후 적응 솔루션을 제공함[57]
- 원컨선에서는 디지털 트윈을 활용해 건물에 대한 지진, 태풍, 홍수 등의 지질학적 데이터와 연구결과를 시뮬레이션하여 안전한 건축물 설계 및 관리를 도와주고, 자연재해 사고 발생 시에 대비해 미리 매뉴얼을 마련해 피해를 최소화할 수 있게 해줘서, 특히 일본의 많은 기업들이 원컨선에 투자하고 있음[58]
- (자산 포트폴리오의 기후변화에 따른 리스크 분석 및 예측) 미국 캘리포니아에 본사를 둔 Jupiter Intelligence는 머신러닝 및 AI 기술을 활용하여 2100년까지의 다양한 탄소배출 시나리오 따라 기후를 예측하고 예상 위험 대비를 위한 정보를 제공함
- 대표적 서비스로는 클라이밋스코어(Climate Score)가 있는데, 기업들은 이를 통해 '기후 오염'이 미치는 물리적 영향을 평가할 수 있고, Jupiter Intelligence는 구독 서비스를 이용하는 고객에게

57) PLANET TIME(2023.4) 기후테크 전문위원회 구성: 기후테크 해외 기업들의 사례, http://www.planet-times.com/index.html (접속일: 2023.10.26.)

58) 소풍벤처스(2023.5) 월간 클라이밋, 기후적응기술, 데이터로 기후재난을 예측하는 스타트업, https://sopoong.net/impactclimate/?q=YToyOntzOjEyOiJrZXl3b3JkX3R5cGUiO3M6MzoiYWxsIjtzOjQ6InBhZ2UiO2k6MTt9&bmode=view&idx=15159969&t=board (접속일: 2023.10.26.)

정부 데이터베이스와 위성관찰 및 기타 여러 확보하고 있는 150조 개가 넘는 데이터필드에 대한 접근성을 제공함[59)]

3.2.6. 시사점

- 기후테크 5대 분야와 관련한 산업은 폭발적으로 성장하고 있음
- 기업들은 부상하는 기술을 바탕으로 산업의 융복합을 통해 기존의 산업범위를 확대하고, 기존 시장에서 생산자와 소비자의 경계를 무너뜨리고 있음.
- 기후테크 5대 분야 중에서 우선순위로 집중하여 제주도 산업과 지역 특성에 맞는 신산업 육성을 위한 제도 개선, 인프라 구축이 필요함
- 신산업의 육성은 환경, 사회, 거버넌스의 기조하에 이루어져야 함

59) 이진원(2022), 기후위기 경각심 커지자 '뜨거워진'분석 서비스 시장 경쟁,2022.02.08. ESG경제, https://www.esgeconomy.com/news/articleView.html?idxno=1860 (접속일: 2023.10.26.)

3.3 녹색산업 법제도 분석

3.3.1. 녹색산업 관련 법제도 분석

○ 국내 녹색산업 관련 법/법령 현황

- 우리나라 녹색산업과 관련한 법령은 환경, 탄소중립, 에너지 분야로 나눌 수 있음.
- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」은 기후위기의 심각한 영향을 예방하기 위해 온실가스 감축 및 기후위기 적응대책을 강화하고, 녹색기술과 녹색산업의 육성·촉진·활성화를 통해 경제와 환경의 조화로운 발전을 도모하기 위한 기본적인 사항을 규정하기 위해 제정되었으며, 2050 탄소중립을 국가 비전으로 명시, 이를 달성하기 위한 국가전략, 온실가스 감축목표, 기본계획 수립 및 이행점검 등의 법적 절차를 체계화하여 제시하고 있음
- 「에너지법」은 안정적이고 효율적이며, 환경친화적인 에너지 수급 구조를 실현하기 위한 에너지정책 및 에너지 관련 계획의 수립·시행에 관한 기본적인 사항을 정하여 에너지 부문의 탄소중립을 실현과 국민 경제 발전에 이바지 하기 위한 기본적인 사항을 규정하기 위해 제정됨
- 「자원순환 기본법」은 자원을 효율적으로 이용하여 폐기물의 발생을 최대한 억제하고 발생된 폐기물의 순환이용 및 적정한 처분을 촉진하여 천연자원과 에너지의 소비를 줄임으로써 환경을 보전하고 지속가능한 자원순환사회를 만드는 데 필요한 기본적인 사항을 규정함
- 「환경기술 및 환경산업지원법」은 환경기술의 개발·지원 및 보급을 촉진하고 환경산업을 육성하기 위하여 한국환경산업기술원의 사업, 녹색기업 지정, 환경표지 인증, 환경성적표지 인증 등에 관한 사항을 규정하기 위해 제정됨
- 「환경정책기본법」은 환경오염과 환경훼손을 예방하고 환경을 적정하고 지속가능하게 관리·보전함으로써 모든 국민이 건강하고 쾌적한 삶을 누릴 수 있도록 하기 위한 실험·조사·연구·기술개발 등 환경과학기술진흥에 필요한 시책마련에 대해 법적으로 명시함

[표 2-3-6] 국내 녹색산업 관련 법/법령과 기후테크 적용

법/법령	내용	관련 부처	기후테크 적용
기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법	• 환경정책기본법의 실행법적 성격을 가짐(기본법이 될 만한 내용이 많이 포함) • 온실가스감축목표 설정 및 이행현황 점검/국가와 지자체 책무와 계획 체계 • 탄소중립도시/탄소중립지원센터 • 기후환경영향평가 도입 • 공공부문 온실가스 목표 도입/녹색건축물 및 교통 확대	환경부	클린테크 카본테크 에코테크 푸드테크 지오테크
환경정책 기본법	• 환경정책 및 제도, 계획의 근간 • 국가와 지자체의 책무 규정/국가환경종합계획 도입 • 사전예방, 통합정책, 순환사용의 철학 제시 • 환경기준/계획요건 제시 • 국제협력 및 지구환경보전 • 환경과학기술진흥/환경분쟁조정/환경영향평가/환경개선특별회계	환경부	클린테크 카본테크 에코테크 푸드테크 지오테크
에너지법	• 지역에너지계획/에너지위원회 • 에너지 기술개발/한국에너지기술 평가원 설립 • 에너지 및 에너지 자원 전문 인력양성 • 에너지 복지/에너지 이용권/에너지 관련 통계조사	산업통상자원부	클린테크 카본테크
자원순환 기본법	• 자원순환을 위한 국가/지자체/사업자/국민의 책무 규정 • 순환자원의 인정/불인정 • 자원순환 계획체계/국가 자원순환 목표 설정 • 시,도의 자원순환의 성과관리 도입	환경부	에코테크
환경기술 및 환경산업 지원법	• 환경기술/환경산업(대기,수질,소음·진동, 생태계 관련)을 정의 • 환경기술 및 환경산업 육성계획 • 환경기술 개발사업/환경기술의 실용화 • 신기술인증과 검증/우수환경산업체 지정 • 환경기술 및 정보의 보급	환경부	클린테크 카본테크 에코테크 푸드테크 지오테크

○ 국내 녹색산업 육성 관련 정책

- 기후변화 대응을 위한 지속적인 연구개발이 되고 있으며, 탄소중립 기본법(2022년 3월 25일) 시행으로 탄소중립의 법적기반을 마련하였고, 제1차 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립(2023년 3월 21일)을 통해 국가비전(2050 탄소중립 사회로의 이해) 실현을 위해 국가전략과 2030 온실가스 감축 목표를 설정하고, 「분산에너지 활성화 특별법」(2023년 6월 13일)을 통해 분산에너지특화지역 지정을 시행하며 신성장사업의 활성화를 추진함
- 「탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획」은 탄소중립과 녹색성장 관련 최초의 법정계획으로서 탄소중립 사회로 나아가기 위한 앞으로의 20년동안의 법적·제도적 기반을 담고 있고, 2050년까지 탄소중립을 목표로 하여 탄소중립 사회로 이행하고, 환경과 경제의 조화로운 발전을

도모함

- 이번 계획안은 온실가스 감축 목표를 준수하고 경제 및 사회여건과 실행 가능성을 고려하여 부문별, 연도별 감축목표와 수단 등 합리적 이행방안을 마련한 것이 핵심이며, 탄소중립 사회로의 원활한 이행을 위해 법적, 제도적 기반을 강화함
- 「분산에너지 활성화 특별법」은 분산에너지 활성화를 위한 기반 조성 및 분산에너지 확대에 필요한 사항을 정함으로써 에너지 관련 첨단기술 활용을 통하여 분산에너지를 활성화하고 에너지 공급의 안정을 증대하여 국민경제의 발전에 이바지하고자 제정됨
- 「제3차 지능형전력망 기본계획」은 지능형전력망의 구축 및 이용 촉진을 통해 지능형전력망 산업의 지속적인 발전과 전력 생산 및 소비의 효율화를 도모하기 위해 제정되었고, 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률에 따라 기존의 전력망에 IT 기술을 접목하여 에너지 효율을 최적화하기 위한 5년간의 정책 방향을 담고 있음

[표 2-3-7] 제1차 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획 AS-IS/TO-BE

<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th colspan="2">AS-IS</th><th>TO-BE</th></tr>
<tr><td rowspan="3">기후적응</td><td rowspan="3">이상기후 현상에 선제적으로 대응 가능한 적응 인프라 확대
건강·농수산·자연환경의 변화와 위기를 극복하는 지속가능한 사회 실현</td><td colspan="2">온실가스 감시 정보 부족, 이상기후에 따른 피해 발생</td><td>기후변화 예측 기능 강화, 기후위험에 대한 피해저감 인프라 확대</td></tr>
<tr><td>온실가스 감시 지점</td><td>5개소('22)</td><td>14개소('25), 111개소('42)</td></tr>
<tr><td>홍수경보 발령 시간</td><td>3시간 전('21)</td><td>6시간 전 발령('25)</td></tr>
<tr><td>녹색성장</td><td>핵심 녹색기술 개발과 녹색신산업을 발굴·육성하고 정책·민간 금융지원을 통해 환경과 성장이 공존하는 탄소중립·녹색성장 추진</td><td colspan="2">고탄소 배출기업
수출 및 금융 조달 제약</td><td>기술혁신으로 글로벌
시장 선점 및 수출 증대</td></tr>
<tr><td>정의로운 전환</td><td>탄소중립 전환으로 인한 산업·고용 위기 지역 지원 및 위기 업종 기업, 근로자 대상으로 선제적 지원 체계 구축</td><td colspan="2">저탄소 전환 정책으로 기존 산업 경쟁력 및 고용 위기 우려</td><td>정의로운 전환 지원으로 지역 활성화, 고용 안전</td></tr>
<tr><td rowspan="2">지역주도</td><td rowspan="2">중앙 주도에서 벗어나 지역이 주도하는 상향식 탄소중립·녹색성장 이행 체계 확립</td><td colspan="2">중앙정부 위주의 탄소중립·녹색성장 정책 수립·이행</td><td>지자체 주도의
탄소중립·녹색성장 계획 수립 및 이행</td></tr>
<tr><td>기후변화대응계획 수립 광역/기초지자체</td><td>17개/20개 ('22)</td><td>全 지자체('25)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">인력양성·인식제고</td><td rowspan="2">산업구조 전환에 따른 인력 수요 대비, 전문인력 양성 및 국민 공감과 자발적 참여를 이끌어내기 위한 국민인식 제고 추진</td><td colspan="2">탄소 저감활동에 대한 제한적 인센티브</td><td>인센티브 적용 범위 확대로 국민생활 모든 요소의 저탄소화</td></tr>
<tr><td>탄소중립포인트제 참가자</td><td>26만명('22)</td><td>80만명('30), 100만명('42)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">국제협력</td><td rowspan="2">국제적 위상과 국익을 고려한 양자·다자협력으로 탄소중립·녹색성장의 글로벌 리더로서 역할 수행</td><td colspan="2">對개도국 그린 투자 저조</td><td>그린 투자 확대를 통한 글로벌 온실가스 감축 기여</td></tr>
<tr><td>그린ODA 비중</td><td>19.6%('15~'19)</td><td>OECD평균 이상('25)</td></tr>
</table>

출처 : 2050 탄소중립 녹색성장 위원회

- 정부는 기본계획 정책과제가 효과적으로 추진될 수 있도록 기후적응 분야, 녹색산업 성장 등 향후 5년간('23~'27) 약 89.9조원 규모의 예산을 투입해서 탄소중립과 녹색성장이 차질없이 추진될 수 있도록 최대한 지원할 예정임

[표 2-3-8] 국내 녹색산업 관련 법/계획 현황

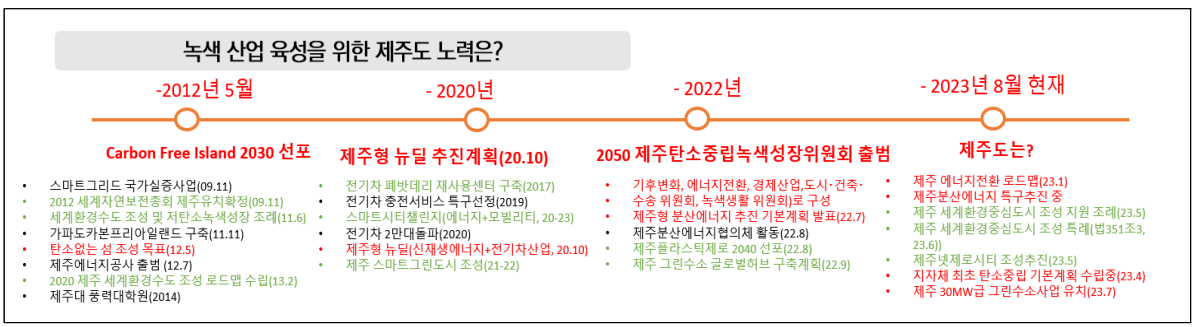
구분	주요 내용	관련 부처
제1차 탄소중립 녹색성장 기본계획	▪ 기후위기 대응 및 지속가능발전을 위한 국가 최상위 계획 ▪ 지속가능발전의 원칙에 입각하여 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장 추진 ▪ 기후위기와 관련한 모든 영역과 분야를 포괄적으로 고려 ▪ 기후정의를 추구하여 기후위기와 사회적 불평등을 동시에 극복 ▪ 녹색기술과 녹색산업에 대한 투자 및 지원을 강화하여 국제 경쟁력을 강화하고 일자리 창출 ▪ 지구 평균 기온 상승을 산업화 이전 대비 최대 섭씨 1.5℃로 제한하기 위한 국제사회의 노력에 적극 동참 ▪ 2030 NDC: `30년까지 국가 온실가스 배출량 대비 40% 감축(「탄소중립기본법」 제8조제1항 및 같은 법 시행령 제3조제1항)	환경부
제3차 지능형전력망 기본계획	▪ 목표1:분산에너지 비중을 13.2%에서 18.6%로 증가 ▪ 목표2:국민 DR 참여자를 1.1만 명에서 2만 명으로 확대 ▪ 목표3: 플러스 DR 용량은 175MW에서 1,000MW까지 대폭 확대 ▪ 제주 지역의 플러스 DR과 풍력단지를 연계하고, 열/수소 저장 기술을 실증하는 등 섹터 커플링 고도화하여 전력 공급의 유연성 강화 ▪ 능동적인 전력 소비 환경 조성을 위해 공공임대주택을 활용한 에너지 절감사업을 광주에서 경북으로 확대하며 소비자 참여 서비스 활성화 ▪ 재생에너지 출력 제한 해소를 위한 플러스 DR 당일 시장 도입(제주) ▪ 전력소비가 적은 시간대에 전기 요금을 할인해 주는 계시별 요금제 도입(제주) ▪ 핵심R&D를 지원하고 인프라 구축 및 배전망 관리 체계를 수립해 안정적인 전력 수급환경 조성 ▪ 2027년까지 500개 이상의 주유소를 에너지 슈퍼스테이션으로 전환 ▪ 주택가, 오피스 지역에도 도심 태양광, 풍력, ESS 등을 연계해 마이크로 그리드 활성화	산업통상 자원부
분산에너지 활성화 특별법	▪ 기존의 중앙집중형 전력시스템에서 발생하는 한계를 극복하고, 수요지 인근에서 전력을 생산하여 소비가 가능한 분산에너지 시스템을 구축하기 위함 ▪ 신규 대규모 전력소비시설 건설 시 전력계통영향평가 실시함으로써 전력수요가 수도권 등 계통 포화지역으로 집중되는 것을 완화 ▪ 전력 직접 거래 등 혁신적 제도가 적용되는 분산에너지 특화지역을 지정하여 지역특성에 적합한 전력시스템 개발 및 도입 ▪ 소규모 분산에너지의 안정적인 전력시장 참여를 유도하기 위한 통합발전소 사업 도입 ▪ 전력자급률이 낮은 지역의 분산에너지 확대를 위한 분산에너지 설치의무 제도를 통해 일정 규모 이상의 신규 택지·도시개발 사업자 등에게 사용 에너지의 일부를 분산에너지로 충당하도록 유도 ▪ 보다 안정적으로 분산에너지를 활용하기 위해 배전사업자에게 안정적 배전망 관리에 대한 역할 부여 ▪ 지역별로 전기요금을 달리 정할 수 있도록 하는 근거조항 수립	산업통상 자원부

출처 :상위 계획 참고하여 연구진 작성

3.3.2. 제주특별자치도 정책 및 법제도

○ 제주특별자치도의 녹색산업 관련 주요 종합계획

- 제주특별자치도는 전제적으로 CFI 2030를 발표하면서, 특별자치도로서 다양한 녹색산업 진흥정책과 탄소중립 계획이 수립되고 실행되고 있음
- 3차 스마트시티종합계획, 제주형 스마트시티 비전모델, 2030 제주 세계환경수도 계획이 탄소중립도시와 관련이 많음
- 다음 표에 정리한 것처럼 이들 계획은 1) 세계환경수도를 지향하며 탄소중립도시의 조기 실현, 2) 디지털 기술과 데이터의 적극적인 활용 및 관련 산업의 육성, 3) 순환도시로의 전환, 4) 포용도시로의 지향, 5) 도민과의 거버넌스 강화를 제시함
- 새로운 기술을 채용하여, 탄소중립도시를 추구하면서 일자리를 만들고, 포용성을 제고함으로써, 도민과 후속세대의 삶의 질을 제고하겠다는 취지임
- 이들 계획은 세 가지 공통점이 있음. 1) 공간범위 측면에서는 제주특별자치도 전체를 포괄하며, 2) 내용면에서 거의 전분야를 폭넓게 다루고, 3) 비전과 정책을 제시하는 선언적 성격이 강함
- 3차 스마트시티 종합계획은 제주특별자치도 전역을 4개로 나눠서, 제법 구체적인 계획과 개괄적인 예산을 제시하였지만, 그 또한 실행계획이라기 보다는 장기적인 종합계획임
- 제주특별자치도에서 스마트그린도시를 구현하려면 제주특별자치도 전체를 포괄하는 것이 아니라 커뮤니티 차원에서의 구체적인 계획을 다룰 수 있어야 하며, 내용면에서 스마트그린도시로의 지향점이 분명해야 하고, 비전과 정책보다는 실제 실행가능한 계획이 필요
- 이에 맞춰 제주특별자치도는 제주에너지전환 로드맵('23.01)을 제시하며, 제주 분산에너지 특구 지정과 탄소중립 녹색성장 기본계획('23.04) 수립을 추진하며 녹색성장 동력에 기여하고자 함



[그림 2-3-19] 제주특별자치도 녹색산업 육성 관련 제도

[표 2-3-9] 제주지역의 기존 탄소중립 녹색성장 관련 계획과 기후테크의 연계

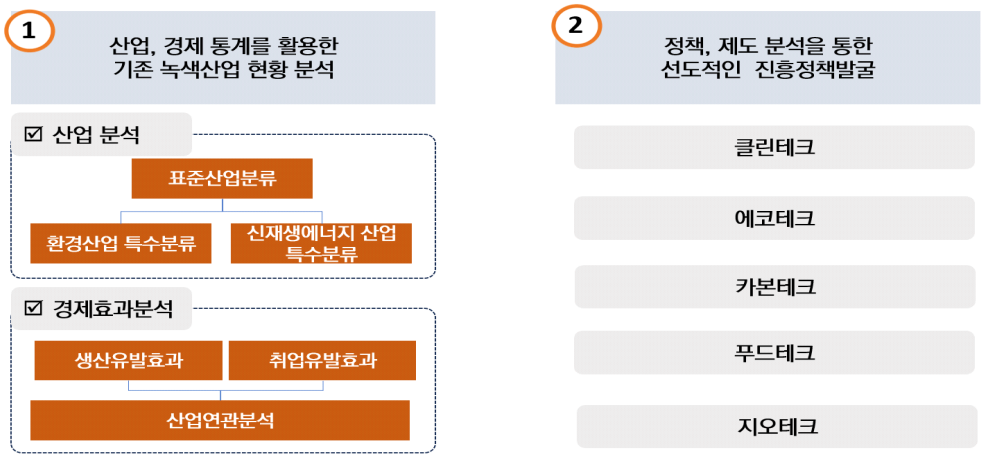
구분 및 키워드		기후테크 연계	3차 스마트시티 종합계획('19)	3차 국제자유도시 종합계획('22)	2030 제주 세계환경수도 ('22)	CFI 2030('22)	현 도지사 공약('22)
기술	탄소중립	카본테크		국가의 2050탄소중립 제주CFI2030 지원 정책	에너지 전환에 기초한 깨끗한 탄소중립도시 추진	2030 온실가스 감축목표 2,779 tonCO2	가정과 지역이 앞장서는 탄소중립문화 정착
	데이터 기반	푸드테크 지오테크	공간 데이터 기반 서비스로 다양한 도시문제 해결	편리한 지능형 인프라 기반 확충			지역현안해결을 위한 데이터 구축 및 데이터기반 그린스마트농업
경제	순환	에코테크		깨끗한 환경관리와 매력적인 경관 창출	순환기반 청정물관리도시 구축과 자원순환 도시 실현	오염배출없는 자연환경과 조화로운 청정에너지 시스템	친환경 자원순환경제 구축 청정지하수 생활환경 시스템
	지역산업	클린테크		제주 산업기반 확충 및 미래산업혁신 역량 제고	미래향 녹색경제확대를 통한 일자리 창출	에너지 자립화, 최적화 및 소비절감의 안정적 에너지 수급구조 구현	아동/청년/농민 수당 확대를 통한 경제기본권 확보
	혁신생태계/글로벌 협력	클린테크 카본테크	혁신생태계구축을 통한 글로벌 협력 강화 등대프로젝트를 통한 확산 전략 제시	글로벌 산업 전반의 디지털 역량 강화		에너지 융복합 신산업선도 (발전업, 서비스업)	사회적경제 혁신성장 기반 조성경:
시민	포용과 상생	클린테크	모든 시민을 배려하는 포용적 스마트시티 조성	세대와 계층, 성별을 아우르는 포용적 정책 강화	모두가 상생하는 스마트 친환경도시와 참여와 포용으로 협력하는 환경문화구축		숲과 사람이 공존하는 쾌적한 생활환경 도시숲 조성
	도민참여 문제해결	지오테크		도민참여형 정보화 사회		도민주도의 혁신성장 에너지산업 생태계 조성	도민의 삶이 풍요롭고 생활이 편리하며 행복한 제주

출처 :서울대학교 산학협력단. 2022. 스마트 그린도시 관련 용역

3.4. 제주의 녹색산업 현황 및 분석

3.4.1. 녹색산업 분석 개요

- 녹색산업의 분석은 과거 데이터를 활용한 현재 상황을 분석하고 계획중인 정책, 제도를 통한 미래 산업 방향을 제안하고자 함
- 방법론 1: 데이터를 활용한 녹색산업 현황 분석
  - 기존의 산업, 경제 통계를 활용해 녹색산업을 표준산업분류를 활용한 산업분석과 산업연관분석을 활용한 경제효과분석으로 나누어 분석함
  - 산업의 측정은 고용, 부가가치, 사업체 기술혁신, 생산성을 바탕으로도 측정할 수 있으나 결국에는 고용으로 귀결되므로 종사자수 분석에 초점을 맞춰 산업을 분석함
  - 분석에 활용한 데이터는 환경특수분류와 신재생에너지 특수 산업분류로 현재 녹색산업에 대한 분류가 이 두 통계 외에는 존재하지 않으므로 공식 통계를 활용해 녹색산업을 분석함.
  - 환경특수분류, 신재생에너지 특수분류 통계는 표준산업분류상 코드표와 연계가 가능함.
  - 따라서 이 특수분류를 표준산업분류와 연계하여 표준분류산업으로 분류된 시군구 업종별 종사자수의 변화율을 분석하였음
  - 산업연관분석을 활용해 녹색산업성장에 예산이 투입되었을 경우 가장 높은 생산유발효과와 취업유발효과를 가져오는 산업을 분석함
- 방법론 2: 정책 및 제도분석을 통한 진흥정책 발굴
  - 제주와 중앙정부의 정책, 제도를 기후테크의 관점으로 분석하여 산업육성을 위한 지원방안을 모색함.



[그림 2-3-20] 녹색산업현황분석 방법론

3.4.2. 전국 녹색산업 현황

가. 일반산업

- 전국 업종별 종사자수는 2006년 이후로 광업을 제외한 모든 업종이 성장추세에 있으며 전국 연평균 성장률은 3.2% 임
- 2006년 기준 업종 연평균 성장률을 확인한 결과, 가장 높은 업종은 정부예산과 복지관련 업종으로 보건업,사회복지 서비스업과 그 다음으로는 전기, 가스 증기 및 공기조절 공급업으로 7.9%를 차지함
- 전문과학기술서비스업이 6.2%로 정부 지출이 아닌 산업으로는 가장 성장률이 높았으며, 정보통신업, 사업시설관리 지원 및 임대서비스업등 서비스 업종의 연평균 성장률이 높은 것을 확인할 수 있음.
- 가장 성장률이 저조한 업종은 제조업, 숙박 및 음식점업, 개인 서비스업, 금융 및 보험업으로 약 1%대의 성장률을 보임

[표 2-3-10] 2006~2021년 전국 종사자수 및 연평균 변화율

(단위: 명)

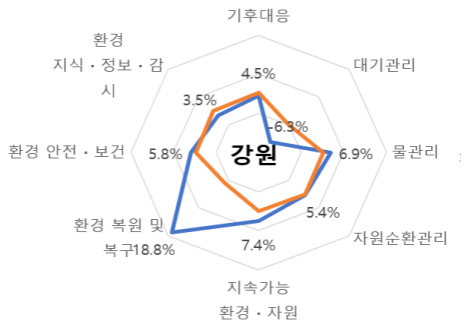
업종	2006년	2010년	2015년	2021년	업종 연평균 성장률(%)
전체 산업	15,435,766	17,647,028	20,889,257	24,931,600	3.2%
보건업 및 사회복지 서비스업(86~87)	734,896	1,097,838	,503,360	,357,153	8.10%
전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업(35)	50,402	51,562	57,364	156,994	7.90%
전문, 과학 및 기술 서비스업(70~73)	569,071	769,087	998,123	1,404,904	6.20%
건설업(41~42)	837,870	1,176,826	,317,337	1,987,478	5.90%
농업, 임업 및 어업(01~03)	30,305	29,433	39,490	66,163	5.30%
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업(74~76)	609,741	830,441	1,127,653	,300,767	5.20%
정보통신업(58~63)	401,805	464,158	562,946	831,969	5.00%
부동산업(68)	388,832	417,457	464,340	702,920	4.00%
수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업(36~39)	75,749	84,132	101,983	133,172	3.80%
공공행정, 국방 및 사회보장 행정(84)	543,025	662,894	687,969	866,310	3.20%
운수 및 창고업(49~52)	869,653	989,773	,096,051	1,361,418	3.00%
도매 및 소매업(45~47)	,500,253	2,618,185	3,129,601	3,668,167	2.60%
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업(90~91)	289,452	319,954	366,766	421,838	2.50%
교육 서비스업(85)	,249,856	,430,894	,563,848	,687,025	2.00%
제조업(10~34)	3,231,791	,422,439	,102,259	,217,537	1.80%
숙박 및 음식점업(55~56)	,671,710	,760,917	,114,297	,108,073	1.60%
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업(94~96)	742,585	790,233	894,932	903,839	1.30%
금융 및 보험업(64~66)	621,959	714,769	745,257	741,010	1.20%
광업(05~08)	16,774	15,981	15,663	14,863	-0.80%

자료: 국가통계포털(kosis.kr) 제10차 표준산업분류표 연계자료 수집이 가능한 기간인 2006년-2021년 데이터 활용

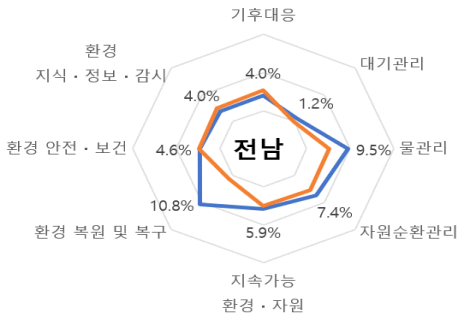
나. 전국 환경 및 신재생에너지 산업

○ 환경산업 종사자수 연평균 증가율

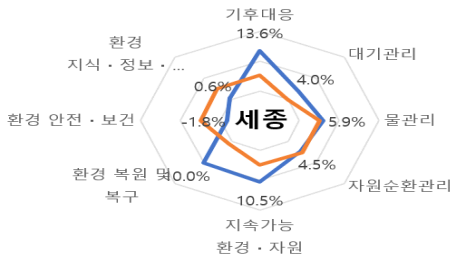
- 환경산업분류를 표준산업분류와 코드표를 연계하여 전국 환경산업 종사자수 연평균 증가율을 분석함
- 특별자치 행정구역인 강원과 세종 그리고 전남을 살펴봤을 때 전체적으로 성장하기 보다는 한 분야에 특화되어 성장하고 있고 강원과 전남의 경우 환경복원과 복구 분야에 특화되어 있음
- 세종시의 경우, 2012년에 특별자치시 지위를 부여받아 2015년 기준 연평균 종사자수 증가율을 확인한 결과 환경복원과 복구와 더불어 기후대응분야 종사자수도 증가하였음
- 과밀지역인 경기와 울산의 경우를 살펴보면 전국 연평균증가율과 가장 유사하나 기후대응분야가 약간 더 증가한 것으로 나타났으며, 울산의 경우 환경지식 정보감시분야에 특화되어 있음



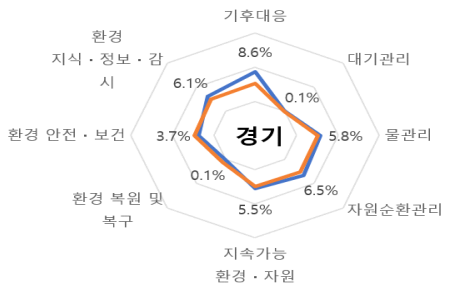
[그림 2-3-21] 2006~2021년 강원 환경 산업 종사자수 연평균 증가율



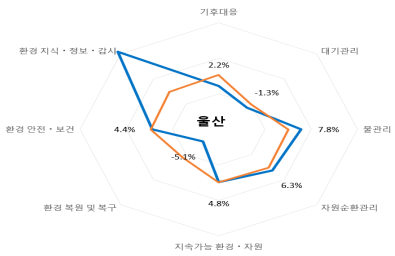
[그림 2-3-22] 2006~2021년 전남 환경 산업 종사자수 연평균 증가율



[그림 2-3-23] 2015~2021년 세종시 환경 산업 종사자수 연평균 증가율



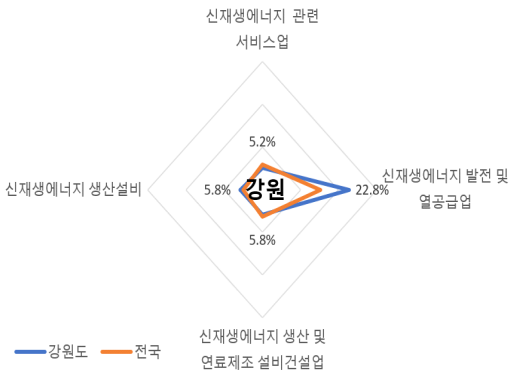
[그림 2-3-24] 2006~2021년 경기 환경 산업 종사자수 연평균 증가율



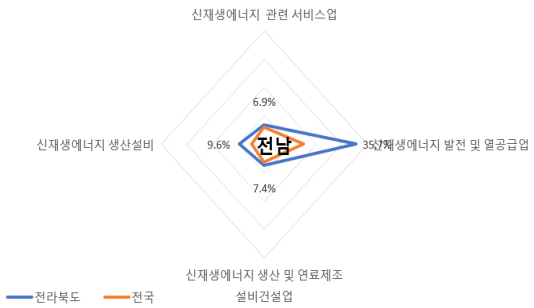
[그림 2-3-25] 2006~2021년 울산광역시 환경 산업 종사자수 연평균 증가율

○ 신재생에너지 산업

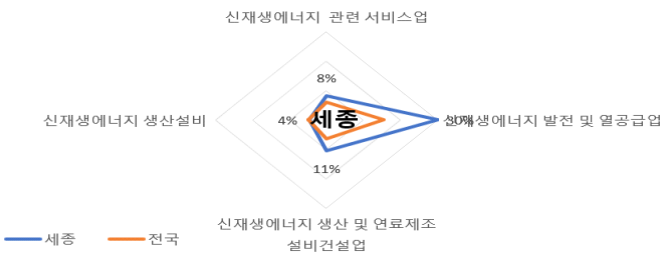
- 신재생에너지 산업분류를 활용해 신재생에너지 산업의 연평균 종사자수 변화율을 분석함
- 특별자치 행정구역인 강원과 세종 그리고 전남을 살펴봤을 때 전국의 분야별 증가율과 유사한 형태임
- 전국 신재생에너지 분야별 종사자수 연평균 증가율이 가장 높은 분야는 신재생에너지 발전 및 열공급업임
- 인구 과밀지역인 경기와 울산을 보면 넓은 면적이 필요로 하는 신재생에너지 발전 및 설비업에 대한 종사자수 연평균 증가율이 낮은 편임
- 울산의 경우 열공급업 종사자수는 거의 없는 반면, 서비스업 증가율이 높음



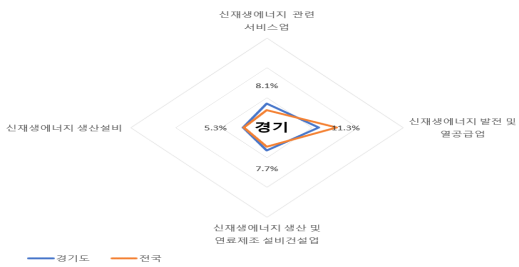
[그림 2-3-26] 2006~2021년 강원 신재생에너지 산업 종사자수 연평균 증가율



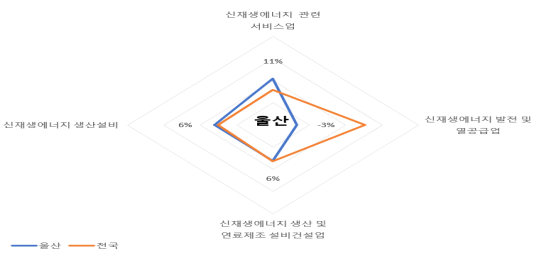
[그림 2-3-27] 2006~2021년 전남신재생에너지 산업 종사자수 연평균 증가율



[그림 2-3-28] 2006~2021년 세종 신재생에너지 산업 종사자수 연평균 증가율



[그림 2-3-29] 2006~2021년 기준 경기 신재생에너지 산업 종사자수 연평균 증가율



[그림 2-3-30] 2006~2021년 울산 신재생에너지 산업 종사자수 연평균 증가율

3.4.3. 제주특별자치도 녹색산업 현황

가. 일반산업

○ 제주특별자치도 업종별 종사자수 변화 및 연평균 증가율

- 제주특별자치도 업종별 종사자수는 2006년 이후로 농업, 임업 및 어업을 제외한 모든 업종이 성장추세에 있었음.
- 전국 연평균 성장률은 4.2% 로 전국보다 약 1% 높음
- 2006년 기준 업종 연평균 성장률을 확인한 결과, 가장 높은 업종은 부동산업이며, 그 다음으로 높은 업종은 전문과학 및 기술 서비스업임
- 전국과 유사한 업종들의 연평균 성장률이 높긴 하나, 전문과학 기술 서비스업, 정보통신업, 사업지원서비스업등은 전국보다 높은 성장률을 보이고 있음.
- 농업, 임업 및 어업의 경우, 2006년 약 5,826명이던 종사자수가 2015년 3,437명으로 줄어들었다가 2021년 4,064명으로 증가하였음

[표 2-3-11] 2006년~2021년 제주 종사자수 및 연평균 변화율

(단위: 명)

업종	2006(명)	2010(명)	2015(명)	2021(명)	업종 연평균 성장률(%)
제주 총 종사자수 합계 (명)	72,778	198,580	246,898	319,629	3.2%
부동산업(68)	2,028	2,014	3,295	7,031	8.10%
전문, 과학 및 기술 서비스업(70~73)	3,181	4,031	5,957	10,325	7.90%
건설업(41~42)	10,119	16,532	21,209	32,758	6.20%
보건업 및 사회복지 서비스업(86~87)	10,133	15,943	20,234	28,664	5.90%
전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업(35)	1,030	778	829	2,402	5.30%
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업(74~76)	6,505	8,941	12,313	15,161	5.20%
정보통신업(58~63)	2,720	3,818	4,351	6,139	5.00%
수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업(36~39)	723	781	986	1,527	4.00%
숙박 및 음식점업(55~56)	31,233	32,997	47,593	58,120	3.80%
공공 행정, 국방 및 사회보장 행정(84)	8,937	9,906	9,670	16,097	3.20%
제조업(10~34)	6,980	7,242	10,252	12,561	3.00%
도매 및 소매업(45~47)	30,903	33,188	41,372	50,947	2.60%
교육 서비스업(85)	14,587	17,304	19,900	22,212	2.50%
광업(05~08)	117	306	200	178	2.00%
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업(90~91)	7,675	8,353	10,455	11,672	1.80%
운수 및 창고업(49~52)	11,627	12,834	13,127	16,982	1.60%
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업(94~96)	10,283	10,753	12,578	14,148	1.30%
금융 및 보험업(64~66)	8,171	9,017	9,140	8,641	1.20%
농업, 임업 및 어업(01~03)	5,826	3,842	3,437	4,064	-0.80%

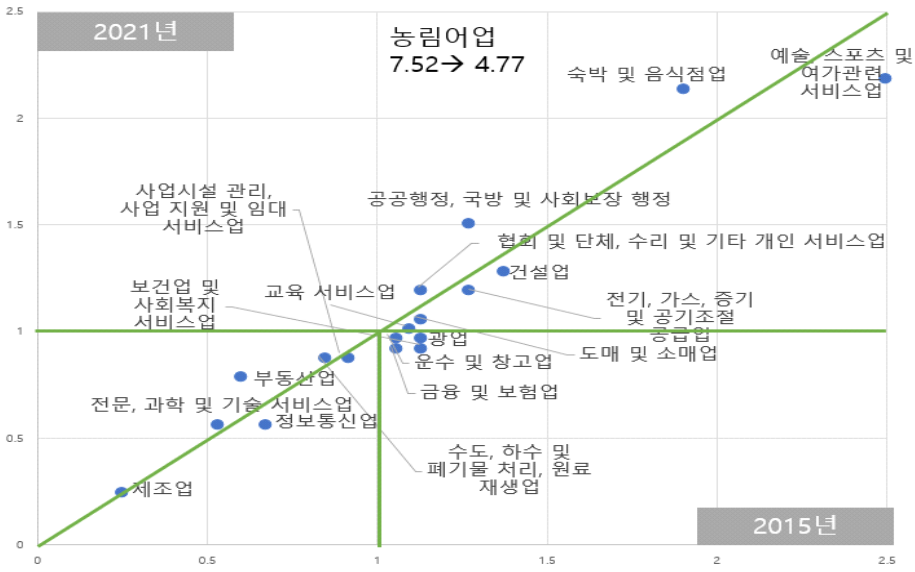
자료: 국가통계포털(kosis.kr) 제10차 표준산업분류표 연계자료 수집이 가능한 기간인 2006년-2021년 데이터 활용

○ 제주특별자치도 입지계수(LQ:Location Quoteint)를 활용한 산업교차분석

- 지역 산업구조 분석에 가장 널리 사용되는 종사자 수 기준 LQ 분석은 지역 내 산업별 종사자수

비중을 이용해 지역 산업구조를 파악하는 방법임

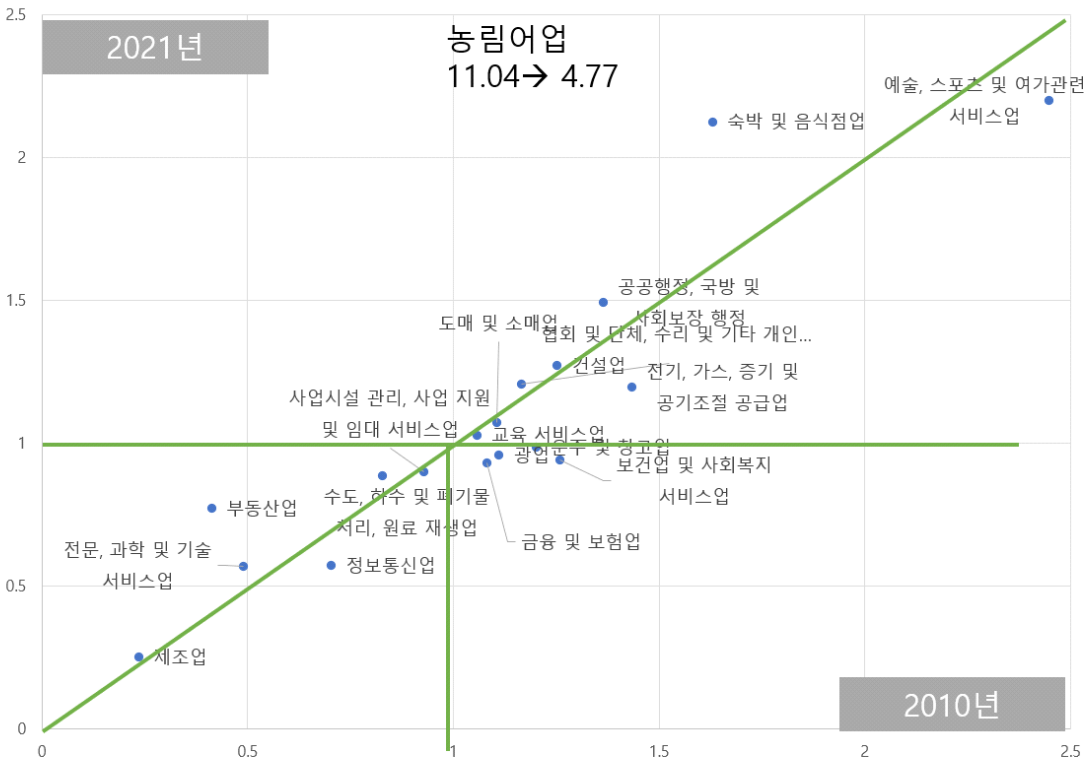
- 본 연구에서는 지역 내 산업별 부가가치 비중을 이용하여 지역 산업구조를 파악하는 방법으로써 부가가치 기준 LQ를 이용하여 지역 내 총부가가치에서 각 산업의 부가가치가 차지하는 비율을 전국 평균으로 나누어 계산하는 교차분석의 방법을 활용함
- 교차분석은 $LQ = \frac{\text{지역내총부가가치중}\ i\ \text{산업부가가치비율}}{\text{국내총부가가치중}\ i\ \text{산업부가가치비율}}$ 와 같이 계산되며, 해당 산업 평균대비 각 지역의 산업이 전체 부가가치에 몇 배 더 많이 기여하는지를 의미로 1이면 전국 평균 수준, 0.5이면 전국 평균의 절반, 2이면 전국 평균의 2배 수준을 뜻함
- 본 연구에서는 각 지역의 산업별 2010년 또는 2015년 LQ를 x값, 2019년, 2021년 LQ를 y값으로 2차원 그래프에 나타내어 분석 결과를 시각화함
- 2015년부터 2021년까지의 산업별 부가가치 기준 LQ의 변화를 다음과 같이 나타냄
- 전국 대비 가장 비중이 높은 산업은 농림어업(7배)으로, 그다음으로는 예술 스포츠 및 여가관련 서비스업과 숙박음식업이 뒤를 잇고 있어, 제주의 가장 큰 산업은 농업, 그리고 관광업임을 알수 있음
- 관광과 관련된 예술 스포츠 및 여가관련 서비스업은 2015년 전국대비 약 2.5배에서 2021년 2.2배로 약간 하락한 반면, 숙박 및 음식점 업은 2015년 전국대비 1.9배에서 2.1배로 상승하였음
- 공공행정·국방 및 사회보장 산업이 차지하는 비중이 2015년 전국 평균의 1.2배에서 2.21년 1.5배로 높아져, 민간 부문에 비해 공공의 기여도가 높아지고 있음



[그림 2-3-31] 2015년 대비 2021년 LQ 변화

- 2010년부터 2021년까지의 산업별 종사자수 기준 LQ의 변화를 다음과 같이 나타냄

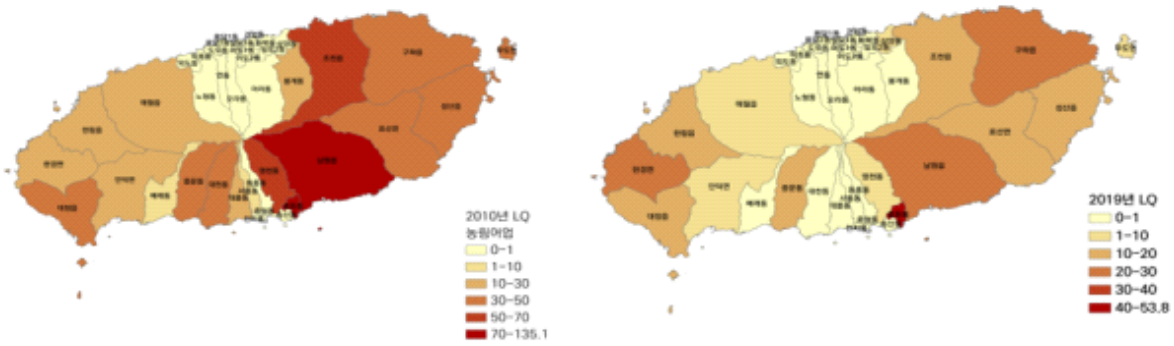
- 2010년 전국 대비 가장 비중이 높은 산업은 농림어업(11.6) 이었으나, 2021년 여전히 전국대비 비중이 높긴하나 4.77로 하락함
- 제주특별자치도의 주요산업인 관광과 관련된 숙박음식업 사업이 2010년보다 2021년에 더 성장하였으며, 예술스포츠 여가사업은 2010년 대비 2021년 하락한 것으로 나타남
- 공공행정·국방 및 사회보장 산업이 차지하는 비중이 높아 민간 부문에 비해 공공의 기여도가 높은 구조임
- 2010년 대비, 2021년 전문과학기술 및 서비스업이 성장한 것으로 나타남



[그림 2-3-32] 2010년 대비 2021년 LQ 변화

O 제주특별자치도 일반산업 현황: 제주특별자치도 주요 세부산업별 LQ 변화

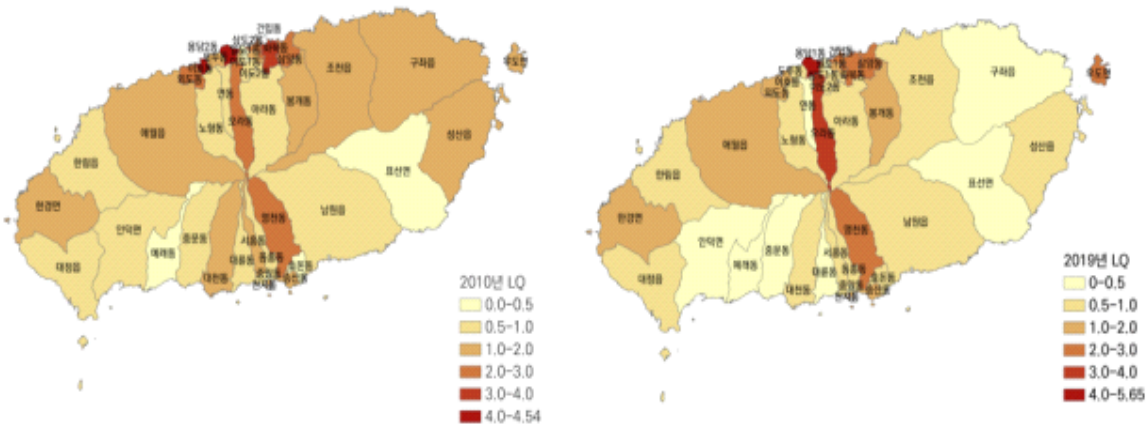
- 농림어업의 경우 2010년 대비 2019년 전체적으로 LQ가 큰 폭으로 감소했는데 효돈동, 중문동을 제외한 동 지역은 모두 농림어업 LQ가 1 이하로 하락함
- 특히 조천읍과 대정읍의 하락이 두드러졌으며, 구좌읍, 한경읍, 남원읍, 효돈동 등 소수 지역에 집중되었음



출처: 서울대 산학협력단. 2023, 제주스마트시티종합계획 서비스 발굴

[그림 2-3-33] 제주특별자치도 농림어업 LQ 변화 (2016년~2019년)

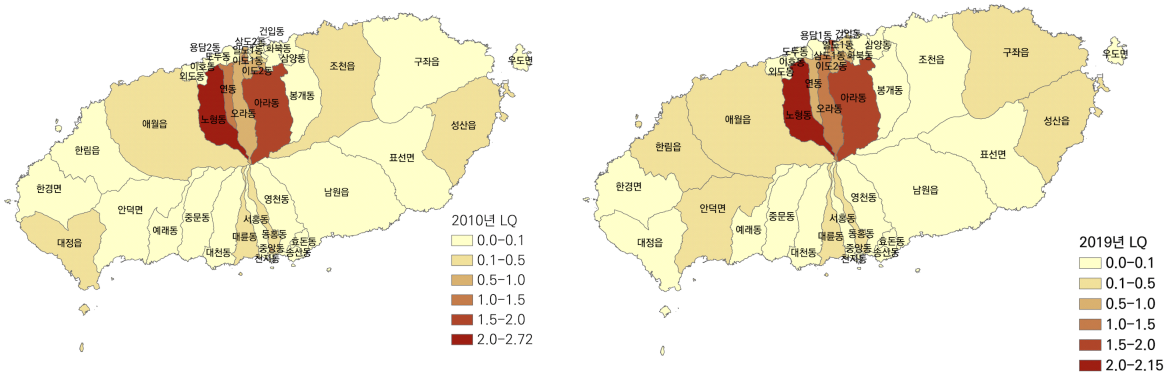
- 운수창고업의 경우, 공항과 항만이 있는 지역을 중심으로 LQ가 높았고, 제주시는 오라동, 서귀포시는 영천동이 높게 나타남. 2010년에 비해 LQ가 1 이하, 0.5 이하인 지역이 많아짐



출처: 서울대 산학협력단. 2023, 제주스마트시티종합계획 서비스 발굴

[그림 2-3-34] 제주특별자치도 운수창고업 LQ변화 (2016년~2019년)

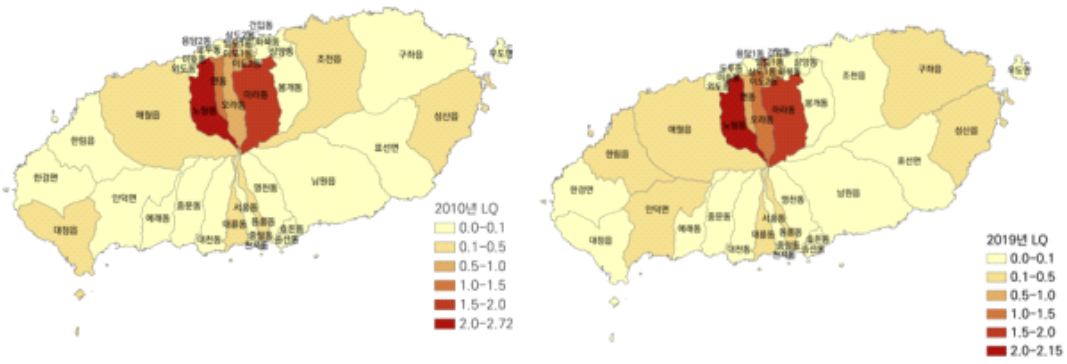
- 정보통신업의 경우, 2010년에는 제주 시내에 집중되어 있었지만 2019년에는 조천읍, 한림읍, 안덕면 등에서 LQ가 소폭 상승. 연동은 하락하고 오라동, 삼도2동의 LQ가 상승함



출처: 서울대 산학협력단. 2023, 제주스마트시티종합계획 서비스 발굴

[그림 2-3-35] 제주특별자치도 정보통신업 LQ 변화(2016년~2019년)

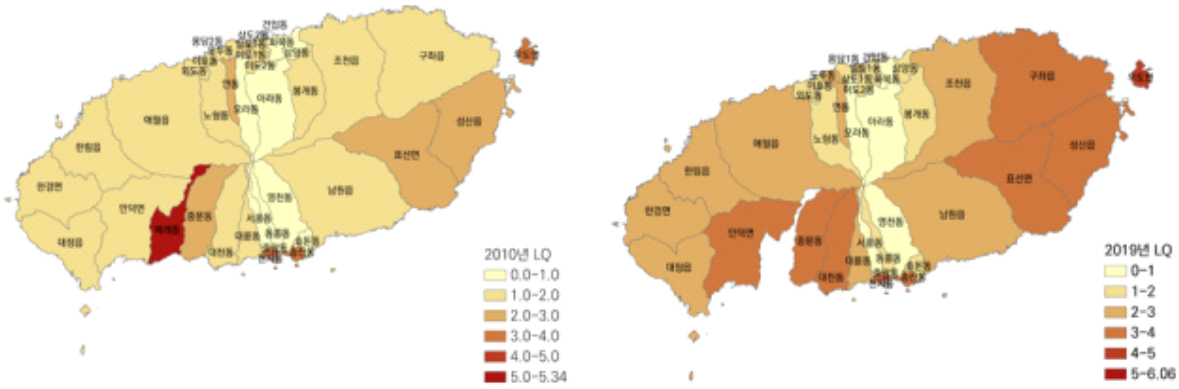
- 전문과학기술 서비스업의 경우, 한림읍부터 봉개동까지 제주시 중앙부 지역의 LQ가 전반적으로 상승, 서귀포시에서도 읍면 지역보다 동 지역의 LQ가 상승하였음.
- 첨단과학기술단지가 위치한 아라동과 인근 오라동의 LQ값이 상승한 것을 볼 수 있음.



출처: 서울대 산학협력단. 2023, 제주스마트시티종합계획 서비스 발굴

[그림 2-3-36] 제주특별자치도 전문과학기술서비스업 LQ 변화(2016년~2019년)

- 숙박음식업의 경우, 제주, 서귀포 읍 지역에서 LQ가 크게 상승하였으며, 동쪽 구조, 성산, 표선 지역과 서귀포 남부 안덕, 예례, 중문, 대천 지역의 LQ가 상승하였음.
- 2010년에 LQ가 가장 높았던 예례동은 2019년에 LQ가 더욱 상승함(5.34→6.06)



출처: 서울대 산학협력단 (2023), 제주스마트시티종합계획 서비스 발굴

[그림 2-3-37] 제주특별자치도 숙박음식업 LQ변화 (2016년~2019년)

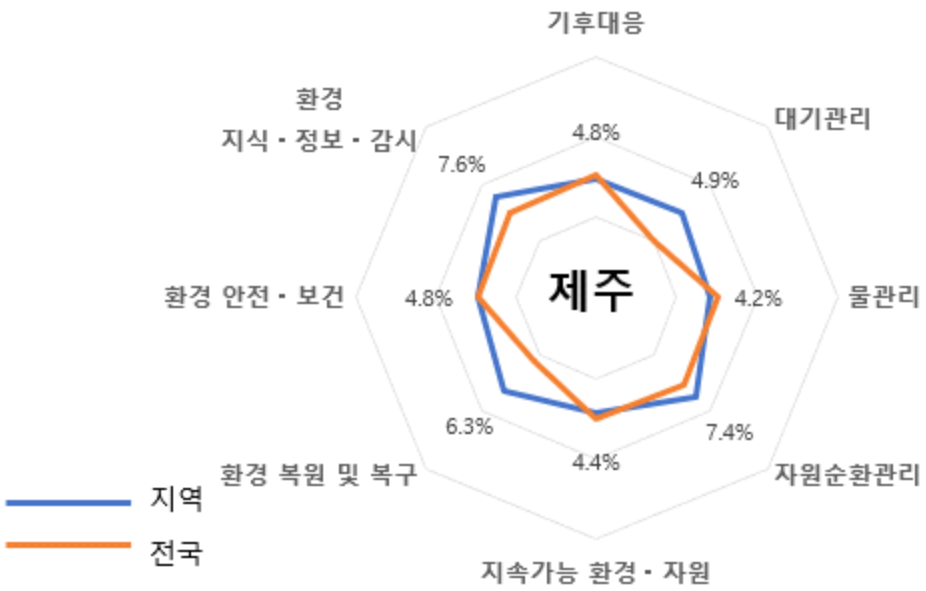
○ 제주특별자치도 일반산업 현황 시사점

- (전체) 전체 농림어업 종사자수는 감소하였으나, 최근 5년간 농림어업분야 부가가치는 상승하였음
- 정보통신업의 부가가치는 전국 평균이상으로 높으나, 이에 반해 종사자수는 전국평균 이하로 낮은 편으로 탄소배출이 적은 첨단산업 일자리 창출이 필요함
- 제주는 자동차, 석유화학등 녹색산업으로 전환됨에 따라 발생할 수 있는 산업 일자리 감소에 대한 영향이 적을 것으로 예상됨
- (지역별) 농림어업은 제주 남부 특화되어 있고 그 뒤를 이어 동부와 서부가 특화도가 높았으나, 최근 농림어업 종사자수의 감소로 2016년에 비해 낮아짐
- 숙박음식업의 경우, 제주 남부, 서부를 중심으로 특화도가 높아짐
- 정보통신업은 제주시에 특화도가 높은 편이나, 2019년 특화도가 낮았던 지역의 특화도가 올라가면서 제주북부를 중심으로 특화도가 전체적으로 상승함
- 관광산업, 공공부분 중심의 산업구조 재편이 필요하며 과학기술 전문서비스업과 정보통신업 장점을 활용해 기존산업과 신기술을 연계하여 부가가치 창출 능력을 제고할 필요가 있음.
- 제주특별자치도는 지역별로 산업의 특화도가 다르므로, 산업별 특성을 반영한 지역특화 탄소감축전략이 필요함

나. 환경산업 및 신재생에너지 산업

○ 제주특별자치도 환경산업 분석

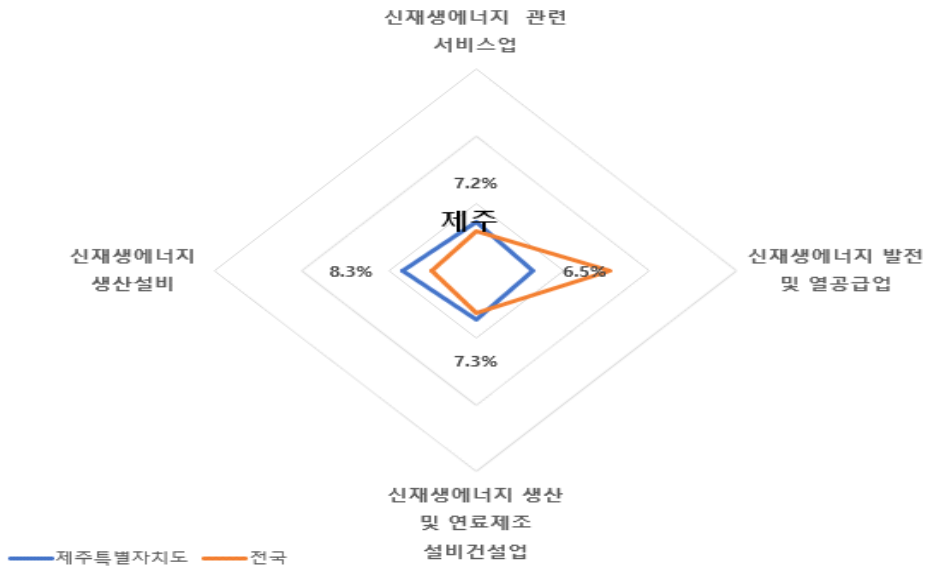
- 2006년 대비 2021년 제주특별자치도 환경산업 종사자수 변화 (연평균증가율 기준) 전 분야 전국과 유사하거나 전국보다 성장하고 있음
- 기후테크 관점에서 모든 분야가 균형적으로 성장하고 있음



[그림 2-3-38] 2006년~2021년 제주특별자치도 환경 산업 종사자수 연평균 증가율

○ 2006년 대비 2021년 제주특별자치도 신재생에너지 종사자수 변화 (연평균증가율 기준)

- 생산설비제조 종사자수는 전국대비 증가율이 높은편이나 전국에서 가장 높은 증가율을 보이고 있는 신재생에너지 발전 및 열공급업은 낮은 편임



[그림 2-3-39] 2006년~2021년 제주특별자치도 신재생에너지 산업 종사자수 연평균 증가율

다. 녹색산업 전환에 따른 일자리 구조변화

○ 산업연관분석

- 한국은행이 공표하는 2019년 중분류 투입산출표를 활용해 전국/제주 생산유발계수와 취업유발계수를 분석하여 부가가치 창출과 고용유발이 가장 높은 업종을 분석함
- 산업연관분석이란 산업간 거래관계를 나타내는 투입산출표를 이용하여 한 산업이 경제 전체에 미치는 파급효과를 분석하는 방법임
- 한국은행에서 제공하는 산업연관표는 전국단위로, 지역의 입지계수(LQ)를 이용하여 환산하면 해당 지역에서의 파급효과를 측정할 수 있음
- 제주특별자치도 녹색산업을 대상으로 생산유발효과,고용유발효과,부가가치유발효과를 산출하여 활용
- 본 연구에서는 수입과 국산을 구분하지 않고 작성된 경쟁수입형표로부터 산출되는 투입계수표를 기초로 생산유발계수를 도출함
- 이는 현실적으로도 국산품과 수입품의 투입비율이 각 수요부문마다 일정하지 않으므로 경쟁수입형 생산유발계수표가 이용면에서 보다 적합하다고 판단하였음[60)]

○ 생산유발효과분석

- 생산유발효과란, 최종수요가 한단위 증가하였을 때, 이를 충족시키기 위하여 각 산업부문에서 직간접적으로 유발되는 산출액의 단위를 뜻함
- 제주특별자치도의 생산유발효과는 기존의 표준산업분류 체계에서, LQ를 이용하여 제주특별자치도의 산업연관표를 작성한 뒤에, 생산유발계수와 고용유발계수를 전국 산업연관표상의 계수와 비교하였음.
- 이를통해 제주특별자치도가 전국보다 이들 유발효과가 어느 산업에서 큰지를 확인가능함.
- 전국에서 생산유발효과가 가장 큰 업종은 제조업(화학), 자동차, 신재생에너지로 중앙정부의 기조와 현재 국내외 산업흐름과 일치 함
- 제주특별자치도 생산유발효과가 큰 20개 업종을 확인한 결과, 축산물, 식료품등 제주의 전통적인 1차산업의 생산유발효과가 가장 높은 것으로 나타남
- 신재생에너지, 첨단제조업과 밀접한 관련이 있는 전문사업 서비스의 생산유발계수도 높은 편으로 산업생태계 조성이 된다면 성장 가능성이 있음

○ 고용유발효과분석

- 특정 재화를 10억 원 생산하기 위해 발생하는 직접적인 피고용자 수(임금근로자 수) 및 그로 인해 타 부문에서 간접적으로 고용되는 피고용자 수를 합한 값임
- 제주특별자치도에서는 신재생에너지, 발전산업에 10억원을 투입할 경우, 22명, 21명으로 가장 큰 고용유발 효과가 나타남

60) 한국은행(2014), 산업연관분석해설

- 전국에서 고용유발 효과가 가장 큰 업종은 사회복지 서비스이며, 다른 고용유발 효과가 큰 업종도 서비스 관련 업종임

[표 2-3-12] 제주특별자치도 생산유발이 가장 큰 20개 업종

No.	업종	생산유발계수
1	축산물	2.518
2	식료품	2.414
3	가스, 증기 및 온수	2.378
4	수상운송서비스	2.304
5	기타	2.244
6	석탄 및 석유제품	2.154
7	음식점 및 숙박서비스	2.095
8	전력 및 신재생에너지	2.038
9	기타 비금속광물제품	1.893
10	사업관련 전문서비스	1.858
11	방송서비스	1.851
12	석탄, 원유 및 천연가스	1.838
13	사회단체	1.797
14	음료품	1.778
15	항공운송서비스	1.754
16	가죽제품	1.732
17	수산물	1.717
18	농림어업 서비스	1.713
19	목재 및 목제품	1.684
20	장비·용품 및 지식재산권 임대	1.683

출처: 한국은행 2019 투입산출표, 통계청 기업체 총조사 총종사자수 활용하여 연구진 작성

[표 2-3-13] 전국 생산유발이 가장 큰 20개 업종

No.	업종	생산유발계수
1	기초화학물질	3.730
2	합성수지 및 합성고무	3.523
3	비철금속괴및 1차제품	3.479
4	가스, 증기 및 온수	3.438
5	수상운송서비스	3.412
6	자동차	3.386
7	가죽제품	3.386
8	철강1차제품	3.332
9	비료 및 농약	3.309
10	석탄 및 석유제품	3.284
11	금속 주물	3.264
12	화학섬유	3.236
13	선박	3.235
14	섬유 및 의복	3.184
15	식료품	3.154
16	전력 및 신재생에너지	3.126
17	석탄, 원유 및 천연가스	3.112
18	축산물	3.111
19	전기장비	3.082
20	플라스틱제품	3.063

출처: 한국은행 2019 투입산출표, 통계청 기업체 총조사 총종사자수 활용하여 연구진 작성

3.4.4. 시사점

- **생산과 고용유발이 높은 산업을 중심으로 재정투입하여 경제 창출효과 극대화**
  - 제주특별자치도는 제조업의 생산유발효과가 높은 전국과는 다른 생산성을 보임
  - 축산, 식료품등 1차 산업의 생산유발이 가장 높은 것으로 나타났으며 푸드테크 기술들을 바탕으로 추가 생산성을 높일 수 있음
  - 고용유발 효과가 가장 높은 산업은 신재생에너지나, 신재생에너지 산업분야 종사자수를 확인한 결과, 발전업에 종사자수가 전국대비 낮았으므로, 신재생에너지 발전에 필요한 고용 및 종사자를 늘릴 수 있는 정책이 필요함
  - 신재생에너지의 다양한 활용을 통해 고용유발을 극대화 할 수 있으므로, 사업 계획시에 신재생에너지 활용을 강화하는 방향으로 정책을 수립
  - 다만, CFI계획을 위해서는 생산 및 고용유발효과에 관계없이 제주특별자치도가 자체적인 탄소중립 산업생태계를 위한 노력도 필요함

4. 제주특별자치도 기후 현황 및 전망

4.1 기후 현황[61)]

- 제주특별자치도는 연안에 난류가 흘러 기온의 연교차가 작은 전형적인 난대성 해양성기후이나 한라산(1,950m)이 중앙에 솟아 있어 남북 간 기후차 발생
  - 제주의 기후는 대체로 온화한 편이나 강풍이 많으며 돌발적 기상변화가 많은 편
- 1993~2022년 제주의 연평균 기온은 우리나라 연평균 기온(12.6℃)보다 4℃ 높은 16.6℃
  - 최한월(1월)의 평균기온은 6.6℃이고, 최난월(8월)의 평균기온은 27.3℃로 연교차는 전국 연교차 25.7℃ 보다 5℃ 낮은 20.7℃
- 같은 기간 제주의 연강수량은 전국 연강수량(1328.4㎜) 보다 약 410㎜ 많은 1740.22㎜
  - 제주 1490.8㎜, 서귀포 1989.5㎜, 성산 2019.2㎜, 고산 1184.1㎜로 한라산을 중심으로 지역별 편차가 크게 나타남
- 평균풍속은 3.1m/s, 평균습도 69.9%로 전국 평균에 비해 바람과 습도가 높은 것으로 나타남

[표 2-4-1] 최근 30년 제주특별자치도와 우리나라 기후요소 (1993년~2022년)

구분	연평균기온	최한월 평균기온	최난월 평균기온	연강수량	평균풍속	평균습도
제주	16.6℃	6.6℃	27.3℃	1740.2㎜	3.1m/s	69.9%
전국	12.6℃	-1.0℃	24.7℃	1328.4㎜	2.0m/s	67.4%

자료: 기상청 기상자료개방포털
주: 제주지역의 평균값

4.1.1 기온 변화

가. 연평균 기온 변화

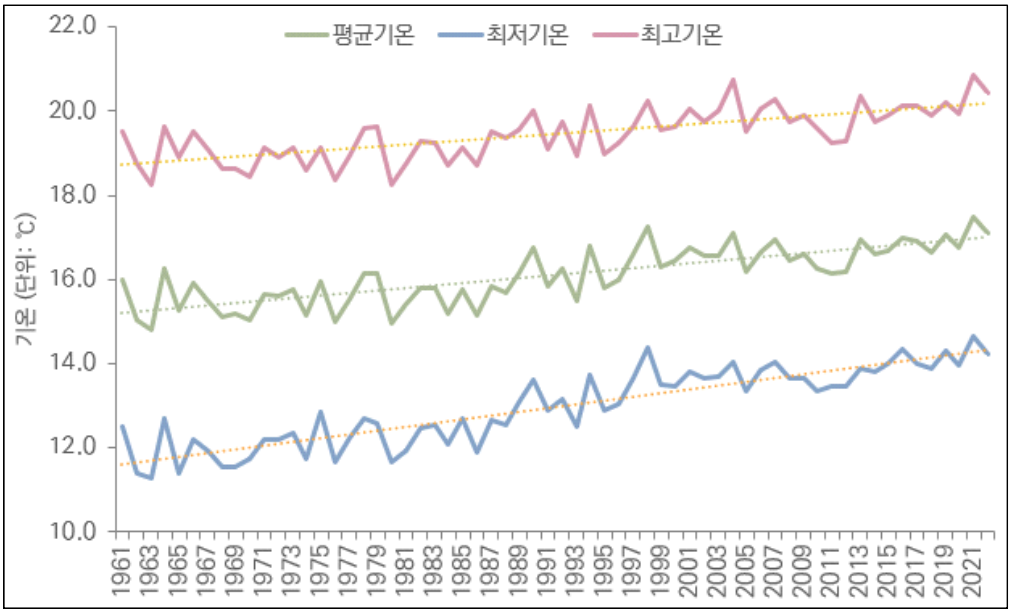
- 지난 62년간 제주의 기온은 꾸준히 상승하였으며, 특히 최저기온의 상승이 뚜렷하게 나타남
  - 연평균 기온은 10년마다 0.23℃ 상승, 최저기온은 0.36℃ 상승, 최고기온은 0.18℃ 상승
- 최근 30년 연평균 기온은 과거 30년에 비해 1.0℃ 상승하였으나 최근 10년은 과거 10년에 비해 1.5℃ 상승하여 더 높은 추세를 보임

61) 제주특별자치도 기후현황 분석에서 계절별 분석은 기상학적 온도에 따른 계절 구분이 아닌 일반적인 월별 구분(봄(3~5월), 여름(6~8월), 가을(9~11월), 겨울(12~2월))에 따름

- 최저기온은 최근 30년과 과거 30년의 차이보다 최근 10년과 과거 10년의 차이에서 기온 변화가 가장 큼
- 최고기온은 평균기온과 최저기온에 비해 상승 추세가 가장 낮음

○ 최근 10년 연평균 기온은 최근 30년에 비해 0.3℃ 상승했고 최저기온과 최고기온은 각각 0.4℃, 0.3℃ 상승

- 최근의 기후변화 경향은 여전히 최저기온의 상승 추세가 높게 나타나고 있으나 최고기온의 상승 추세가 평균기온의 상승 추세와 비슷함



[그림 2-4-1] 과거 62년간 연평균 최고, 평균, 최저기온의 변화 (1961년~2022년)

[표 2-4-2] 62년간 연평균 최고, 평균, 최저기온의 평균과 변화 (1961년~2022년)

(단위: ℃)

구분	평균 (62년)	변화경향 (/10년)	기후변화		
			최근 10년 -과거 10년	최근 30년 -과거 30년	최근 10년 -최근 30년
평균기온	16.1	+0.23	+1.5 15.4→16.9	+1.0 15.6→16.6	+0.3 16.6→16.9
최저기온	13.0	+0.36	+2.3 11.8→14.1	+1.1 12.6→13.7	+0.4 13.7→14.1
최고기온	19.5	+0.18	+1.2 18.9→20.2	+0.8 19.0→19.9	+0.3 19.9→20.2

자료: 기상청 기상자료개방포털
주: 제주, 서귀포의 평균값

○ 지난 62년간 평균기온이 가장 더운 해 중 6회가 최근 10년 내에 발생

- 최저기온의 가장 더운 해 중 7회, 최고기온의 가장 더운 해 중 6회가 최근 10년 내에 발생

[표 2-4-3] 62년간 최고, 평균, 최저기온의 가장 더운 연도의 순위와 기온 (1961년~2022년)

(단위: ℃)

기후요소	1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위	8위	9위	10위
평균기온	2021 (17.5)	1998 (17.3)	2004 (17.1)	2022 (17.1)	2019 (17.1)	2016 (17.0)	2007 (17.0)	2013 (17.0)	2017 (16.9)	1994 (16.8)
최저기온	2021 (14.7)	1998 (14.4)	2016 (14.4)	2019 (14.3)	2022 (14.3)	2004 (14.1)	2007 (14.1)	2015 (14.0)	2017 (14.0)	2020 (14.0)
최고기온	2021 (20.9)	2004 (20.8)	2022 (20.5)	2013 (20.4)	2007 (20.3)	1998 (20.3)	2019 (20.2)	2016 (20.2)	2017 (20.2)	1994 (20.2)

자료: 기상청 기상자료개방포털
주: 제주, 서귀포의 평균값

나. 계절별 기온 변화

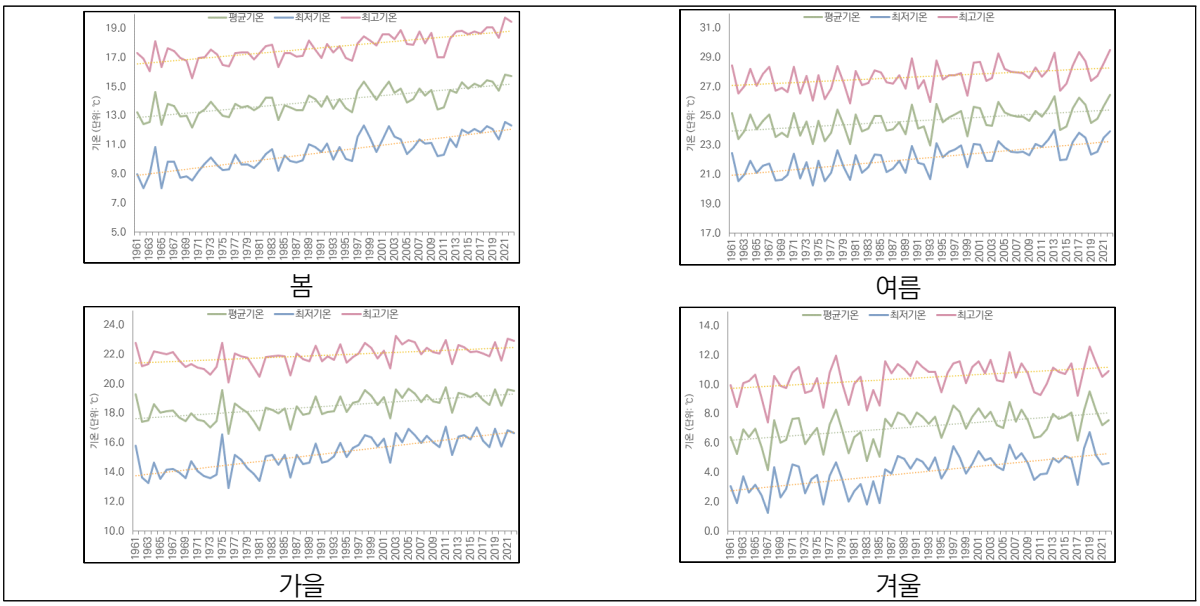
- 지난 62년간 봄에 기온 상승 경향이 뚜렷하고 여름에 가장 작음. 반면에 최근에는 여름의 기온 상승 경향이 봄 다음으로 뚜렷하게 나타남

- 지난 62년간 계절별 평균기온의 상승 추세는 봄, 겨울, 가을, 여름 순으로 큼
  - 10년당 평균기온 상승 추세: 봄(+0.32℃) 〉 겨울(+0.25℃) 〉 가을 = 여름(0.18℃)
  - 봄 최저기온 상승 추세(+0.45℃)가 가장 크고, 여름 최고기온 상승 추세(+0.14℃)가 가장 작음

- 과거 30년 대비 최근 30년 계절별 평균기온 상승폭은 봄 〉 겨울 〉 가을 〉 여름 순으로 큼
  - 최저기온 상승폭은 봄=가을 〉 겨울 〉 여름 순으로 큰 반면 최고기온 상승폭은 봄 〉 겨울 〉 가을 〉 여름 순으로 큼
  - 계절별 기온 변화에서도 최저기온의 상승폭이 최고기온의 상승폭보다 상대적으로 높음

- 과거 10년 대비 최근 10년 계절별 평균기온 상승폭은 봄 〉 겨울 〉 가을 〉 여름 순으로 큼
  - 최저기온 상승폭은 봄 〉 가을 〉 겨울 〉 여름 순으로 큰 반면 최고기온 상승폭은 봄 〉 겨울 〉 가을 〉 여름 순으로 큼
  - 과거 10년 대비 최근 10년 계절별 기온 변화는 과거 30년 대비 최근 30년 계절별 기온 변화에 비해 큼

- 최근 30년 대비 최근 10년 봄 평균기온이 0.6℃ 상승하여 다른 계절에 비하여 두드러지며, 여름은 0.3℃, 가을과 겨울은 각각 0.2℃ 상승
  - 최저기온은 봄 0.6℃, 여름 0.4℃, 가을 0.3℃, 겨울 0.2℃ 상승했으며, 최고기온은 봄 0.6℃, 여름 0.3℃, 겨울 0.2℃, 가을 0.1℃ 상승



[그림 2-4-2] 62년간 계절별 최고, 평균, 최저기온의 변화 (1961년~2022년)

[표 2-4-4] 62년간 계절별 최고, 평균, 최저기온의 평균과 변화 (1961년~2022년)

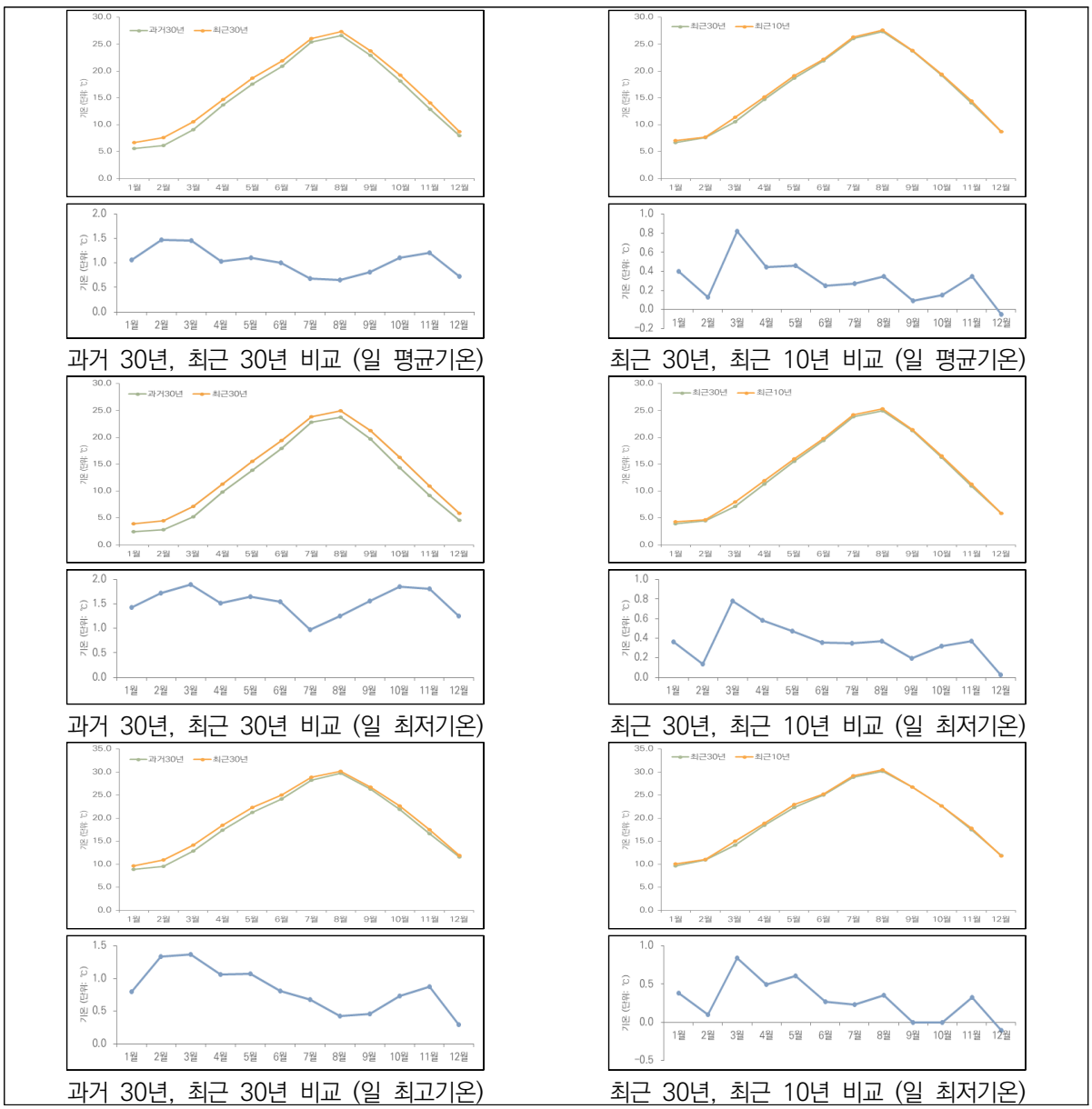
(단위: ℃)

구분		평균 (62년)	변화경향 (/10년)	기후변화		
				최근 10년 -과거 10년	최근 30년 -과거 30년	최근 10년 -최근 30년
봄	평균기온	14.0	+0.32	+2.1 13.1→15.2	+1.2 13.4→14.6	+0.6 14.6→15.2
	최저기온	10.5	+0.45	+2.9 9.1→11.9	+1.7 9.6→11.3	+0.6 11.3→11.9
	최고기온	17.7	+0.30	+2.0 16.9→19.0	+1.2 17.1→18.3	+0.6 18.3→19.0
여름	평균기온	24.7	+0.18	+1.1 24.3→25.4	+0.8 24.3→25.1	+0.3 25.1→25.4
	최저기온	22.1	+0.31	+1.8 21.3→23.1	+1.3 21.5→22.8	+0.4 22.8→23.1
	최고기온	27.7	+0.14	+0.9 27.4→28.3	+0.6 27.4→28.0	+0.3 28.0→28.3
가을	평균기온	18.5	+0.18	+1.2 18.1→19.2	+1.0 18.0→19.0	+0.2 19.0→19.2
	최저기온	15.3	+0.37	+2.3 14.2→16.4	+1.7 14.4→16.2	+0.3 16.2→16.4
	최고기온	22.0	+0.09	+0.6 21.8→22.4	+0.7 21.6→22.3	+0.1 22.3→22.4
겨울	평균기온	7.2	+0.25	+1.7 6.2→7.9	+1.1 6.6→7.7	+0.2 7.7→7.9
	최저기온	4.0	+0.34	+2.2 2.8→5.0	+1.5 3.3→4.8	+0.2 4.8→5.0
	최고기온	10.5	+0.19	+1.4 9.7→11.0	+0.8 10.0→10.8	+0.2 10.8→11.0

자료: 기상청 기상자료개방포털
주: 제주, 서귀포의 평균값

다. 월별 기온 변화

- 지난 62년간 평균, 최저, 최고기온은 모든 월에서 상승함
- 과거 30년 대비 최근 30년에 2~3월에 평균 기온 상승폭이 크고 7~9월에 평균 상승폭이 작음
  - 전체적으로 최고기온에 비해 최저기온이 두드러지게 상승
  - 과거 30년 대비 최근 30년에 최고기온과 최저기온 모두 3월에 각각 +1.4℃, +1.9℃로 상승폭이 가장 큼
  - 과거 30년 대비 최근 30년에 최고기온은 12월 (+0.3℃), 최저기온은 7월 (1.0℃)로 상승폭이 가장 작음
- 최근 30년 대비 최근 10년에 3월에 연평균기온 상승폭이 크고 12월에 소폭 하강함



[그림 2-4-3] 일 평균기온(상)과 일 최저기온(중), 일 최고기온(하)의 월별 변화

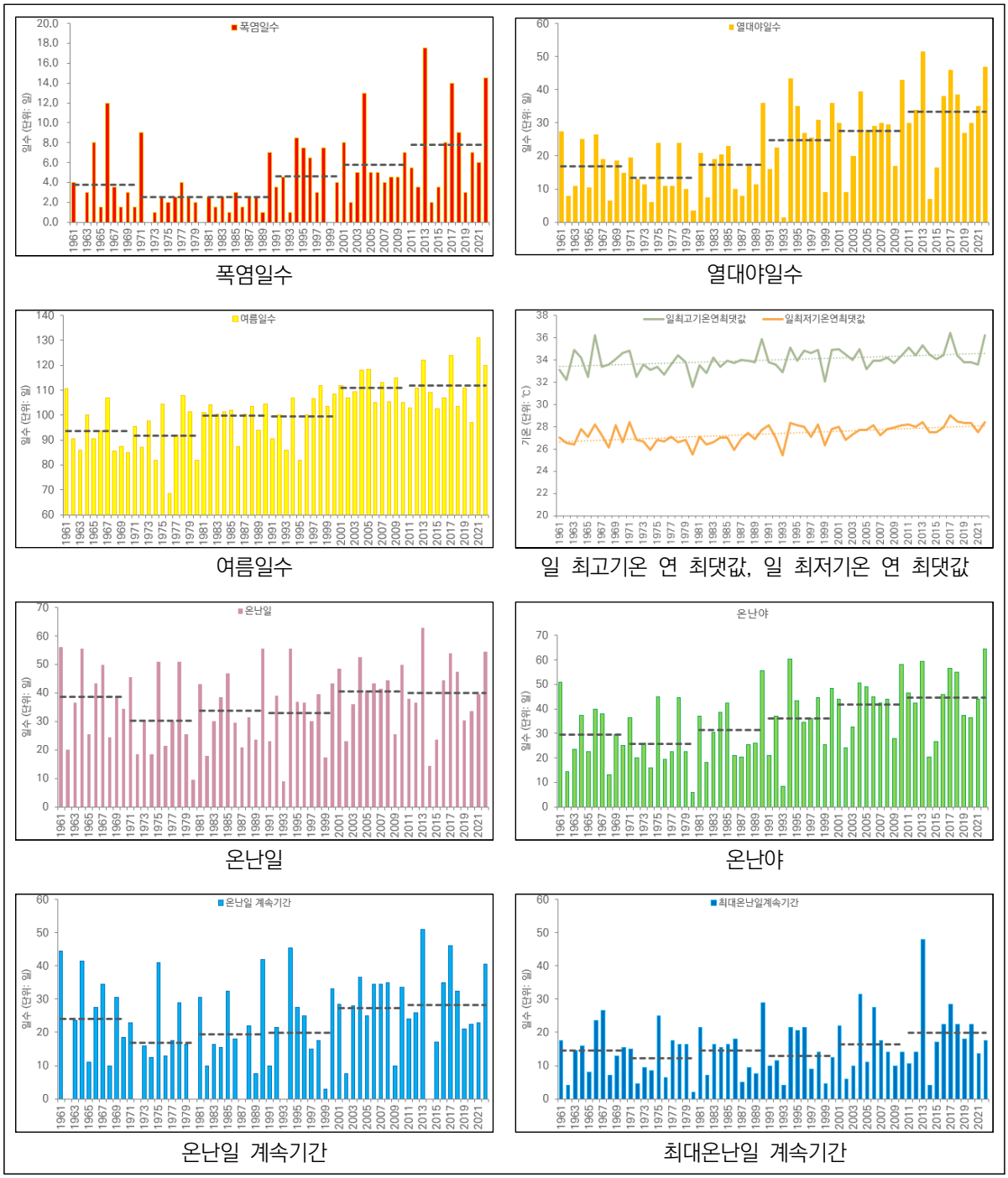
라. 기온 극한기후지수 변화

1) 고온 극한기후지수

- **지난 62년간 여름철 최고기온 관련 극한지수보다 최저기온 관련 극한지수의 상승폭이 더 큼**
  - 열대야일수의 증가는 폭염일수 증가에 비해 상승폭이 약 4배 큼
  - 여름일수는 10년 마다 약 3일씩 증가하는 추세

- **여름철 일 최고기온 관련 지수는 폭염일수, 온난일, 온난일 계속기간, 일 최고기온 연 최댓값 모두 장기적, 단기적으로 모두 증가함**
  - (폭염일수) 지난 62년간 매 10년당 +0.67일로 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 폭염일수는 3.4일 증가하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 2.1일 증가함
  - (온난일) 지난 62년간 매 10년당 +0.24일로 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 온난일은 4.3일 증가하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 2.0일 증가함
  - (온난일 계속기간) 지난 62년간 매 10년당 +0.68일로 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 온난일 계속 기간은 5.8일 증가하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 2.9일 증가함
  - (일 최고기온 연 최댓값) 지난 62년간 매 10년당 +0.13℃로 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 일 최고기온 연 최댓값은 0.7℃ 상승하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 0.3℃ 상승함

- **열대야일수, 온난야, 일 최저기온 연 최댓값을 포함한 여름철 일 최저기온 관련 지수 또한 장기적으로 단기적으로 모두 증가하였으며, 특히 열대야일수와 온난야가 장기적으로 크게 증가**
  - (열대야일수) 지난 62년간 매 10년당 +2.77일로 큰 폭의 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 열대야일수는 13.6일 증가하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 4.2일 증가함
  - (온난야) 지난 62년간 매 10년당 +2.53일로 큰 폭의 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 온난일은 12.9일 증가하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 2.8일 증가함
  - (일 최저기온 연 최댓값) 지난 62년간 매 10년당 +0.17℃로 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 일 최저기온 연 최댓값은 0.9℃일 상승하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 0.4℃ 상승함



폭염일수 열대야일수

여름일수 일 최고기온 연 최댓값, 일 최저기온 연 최댓값

온난일 온난야

온난일 계속기간 최대온난일 계속기간

[그림 2-4-4] 고온 극한기후지수의 변화 (1961년~2022년)

[표 2-4-5] 고온 극한기후지수의 평균과 변화 (1961년~2022년)

(단위: 일, ℃)

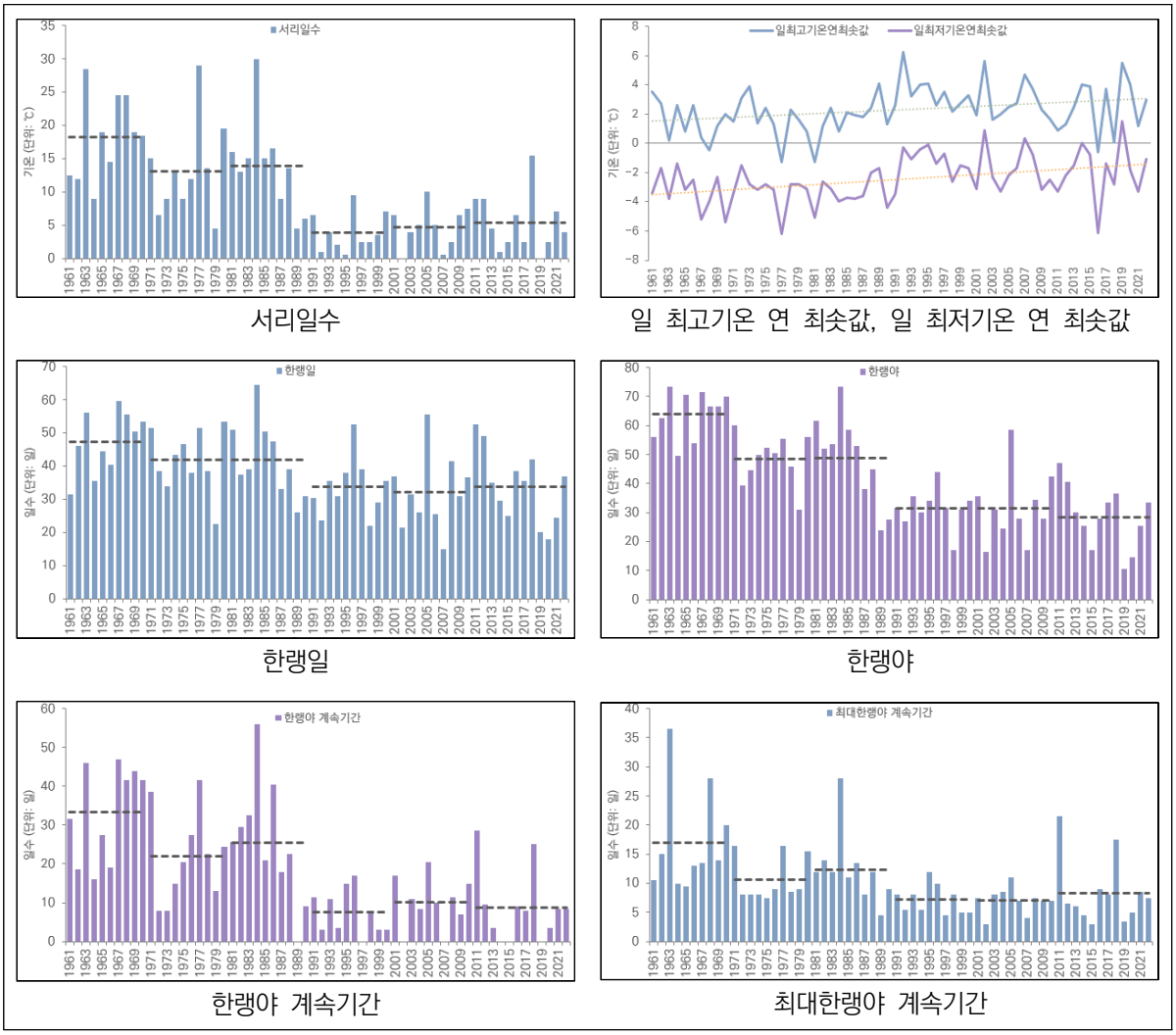
구분	평균 (62년)	변화경향 (/10년)	기후변화		
			최근 10년 -과거 10년	최근 30년 -과거 30년	최근 10년 -최근 30년
폭염일수	4.6	+0.67	+4.7 3.8→8.5	+3.4 3.0→6.3	+2.1 6.3→8.5
열대야일수	22.5	+2.77	+16.9 16.8→33.7	+13.6 15.8→29.5	+4.2 29.5→33.7
여름일수	101.6	+3.03	+19.1 93.6→112.7	+13.4 95.1→108.5	+4.2 108.5→112.7
온난일	36.1	+0.24	+2.0 38.5→40.5	+4.3 34.1→38.5	+2.0 38.5→40.5
온난야	35.2	+2.53	+15.2 29.5→44.7	+12.9 28.9→41.8	+2.8 41.8→44.7
온난일 계속기간	22.8	+0.68	+4.7 24.2→28.9	+5.8 20.2→25.9	+2.9 25.9→28.9
최대온난일계속기간	15.2	+0.89	+6.9 14.6→21.4	+3.2 13.8→17.0	+4.4 17.0→21.4
일최고기온연최댓값	34.0	+0.13	+0.8 33.9→34.7	+0.7 33.7→34.4	+0.3 34.4→34.7
일최저기온연최댓값	27.3	+0.17	+1.0 27.1→28.1	+0.9 26.9→27.8	+0.4 27.8→28.1

자료: 기상청 기상자료개방포털
주: 제주, 서귀포의 평균값

2) 저온 극한기후지수

- 저온 극한기후지수는 지난 62년간 꾸준히 감소함.
- 겨울철 일 최저기온 관련 지수 중 한랭야, 한랭야 계속기간은 모두 단기적으로나 장기적으로나 감소하였으며, 일최저기온 연 최솟값은 장기적으로는 상승하였으나 단기적으로는 미미하게 하강함
  - (한랭야) 지난 62년간 매 10년당 -5.93일로 감소 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 한랭야는 23.3일 감소하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 5.1일 감소함
  - (한랭야 계속기간) 지난 62년간 매 10년당 -4.10일로 감소 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 한랭야 계속기간은 18.0일 감소하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 2.2일 감소함
  - (일 최저기온 연 최솟값) 지난 62년간 매 10년당 +0.23℃로 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 일 최저기온 연 최솟값은 1.6℃ 상승한 반면, 최근 30년 대비 최근 10년에 0.1℃ 하강함
- 겨울철 일 최고기온 관련 지수 중 서리일수와 한랭일은 모두 단기적으로나 장기적으로나 감소하였으며, 일최고기온 연 최솟값은 장기적으로는 상승하였으나 단기적으로는 미미하게 하강함

- (서리일수) 지난 62년간 매 10년당 -2.14일로 감소 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 서리일수는 10.3일 감소하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 0.2일 감소함
- (한랭일) 지난 62년간 매 10년당 -2.24일로 감소 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 한랭일은 10.0일 감소하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 3.2일 감소함
- (일 최고기온 연 최솟값) 지난 62년간 매 10년당 +0.15℃로 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 일 최저기온 연 최솟값은 1.2℃ 상승한 반면, 최근 30년 대비 최근 10년에 0.1℃ 하강함



서리일수 | 일 최고기온 연 최솟값, 일 최저기온 연 최솟값

한랭일 | 한랭야

한랭야 계속기간 | 최대한랭야 계속기간

[그림 2-4-5] 저온 극한기후지수의 변화 (1961년~2022년)

[표 2-4-6] 저온 극한기후지수의 평균과 변화 (1961년~2022년)

(단위: 일, ℃)

구분	평균 (62년)	변화경향 (/10년)	기후변화		
			최근 10년 -과거 10년	최근 30년 -과거 30년	최근 10년 -최근 30년
서리일수	9.7	-2.14	-13.6 18.2→4.6	-10.3 15.1→4.8	-0.2 4.8→4.6
한랭일	38.3	-2.24	-16.8 47.3→30.5	-10.0 4.7→33.7	-3.2 33.7→30.5
한랭야	41.7	-5.93	-38.6 64.1→25.5	-23.3 53.8→30.5	-5.1 30.5→25.5
한랭야 계속기간	17.5	-4.10	-26.7 33.3→6.6	-18.0 26.9→8.8	-2.2 8.8→6.6
최대한랭야계속기간	10.4	-1.44	-9.8 17.0→7.3	-5.7 13.4→7.6	-0.4 7.6→7.3
일최고기온연최솟값	2.3	+0.15	+1.2 1.6→2.7	+1.2 1.6→2.8	-0.1 2.8→2.7
일최저기온연최솟값	-2.5	+0.23	+1.6 -3.3→-1.7	+1.6 -3.3→-1.7	-0.1 -1.7→-1.7

자료: 기상청 기상자료개방포털
주: 제주, 서귀포의 평균값

3) 기타 극한기후지수

○ 기타 극한지수 중 일교차는 장·단기적으로 모두 하강한 반면, 식물성장기간은 모두 증가

- (일교차) 지난 62년간 매 10년당 -0.19℃로 감소 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 일교차는 0.7℃ 하강하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 0.1℃ 하강함
- (식물성장기간) 지난 62년간 매 10년당 +3.61일로 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 일교차는 14.7일 증가하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 3.4일 감소함



[그림 2-4-6] 기타 극한기후지수의 변화 (1961년~2022년)

[표 2-4-7] 일교차와 식물성장기간의 평균과 변화 (1961년~2022년)

(단위: 일, ℃)

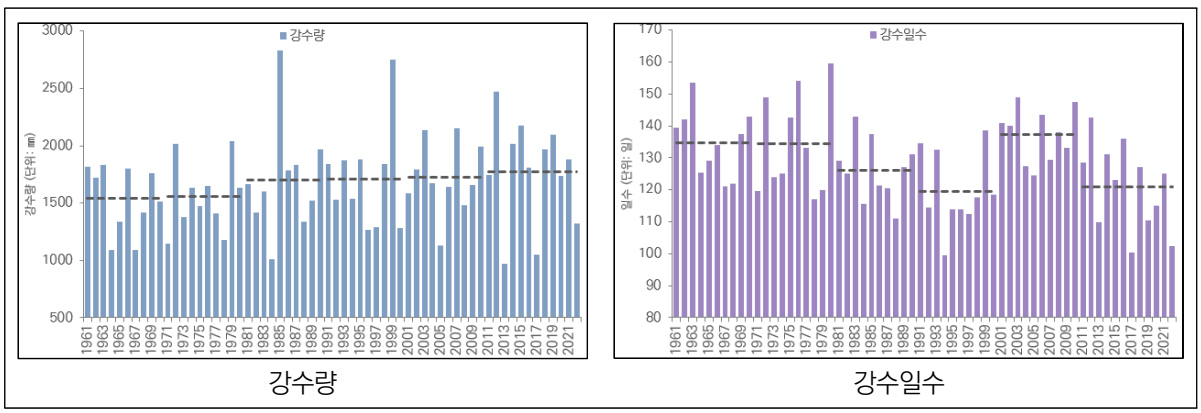
구분	평균 (62년)	변화경향 (/10년)	기후변화		
			최근 10년 -과거 10년	최근 30년 -과거 30년	최근 10년 -최근 30년
일교차	6.5	-0.19	-1.1 7.2→6.1	-0.7 6.9→6.1	-0.1 6.1→6.1
식물성장기간	302.0	+3.61	+25.3 286.9→312.2	+14.7 294.1→308.8	+3.4 308.8→312.2

자료: 기상청 기상자료개방포털
주: 제주, 서귀포의 평균값

4.1.2 강수 변화

가. 연평균 강수 변화

- 지난 62년간 제주의 강수량은 꾸준히 상승하였으며, 강수일수는 감소 추세
- 강수량은 지난 62년간 매 10년당 +38.73㎜로 증가 추세
  - 최근 30년 강수량은 과거 30년에 비해 142.7㎜ 상승하였으나 최근 10년은 과거 10년에 비해 164.7㎜ 상승하여 더 높은 상승 추세를 보임
- 강수일수는 지난 62년간 매 10년당 -2.29일로 감소 추세
  - 최근 30년 강수일수는 과거 30년에 비해 6일 감소하였으나 최근 10년은 과거 10년에 비해 16.7일 감소하여 더 높은 감소 추세를 보임
- 최근 기후변화 경향은 다소 다른 양상을 보임
  - 강수량은 최근 30년에 비해 최근 10년 37.0㎜ 감소하는 경향을 보여 62년간의 강수량 분석과 다른 추세를 보임
  - 그러나 강수일수는 최근 30년에 비해 최근 10년 7.7일 감소하여 최근 감소 추세가 더욱 심화



강수량 강수일수

[그림 2-4-7] 연평균 강수량, 강수일수의 변화 (1961년~2022년)

[표 2-4-8] 강수량과 강수일수의 평균과 변화 (1961년~2022년)

(단위: ㎜, 일)

구분	평균 (62년)	변화경향 (/10년)	기후변화		
			최근 10년 -과거 10년	최근 30년 -과거 30년	최근 10년 -최근 30년
강수량	1669.4	+38.73	+164.7 1538.5→1703.2	+142.7 1597.5→1740.2	-37.0 1740.2→1703.2
강수일수	128.6	-2.29	-16.7 134.7→118.1	-6.0 131.7→125.7	-7.7 125.7→118.1

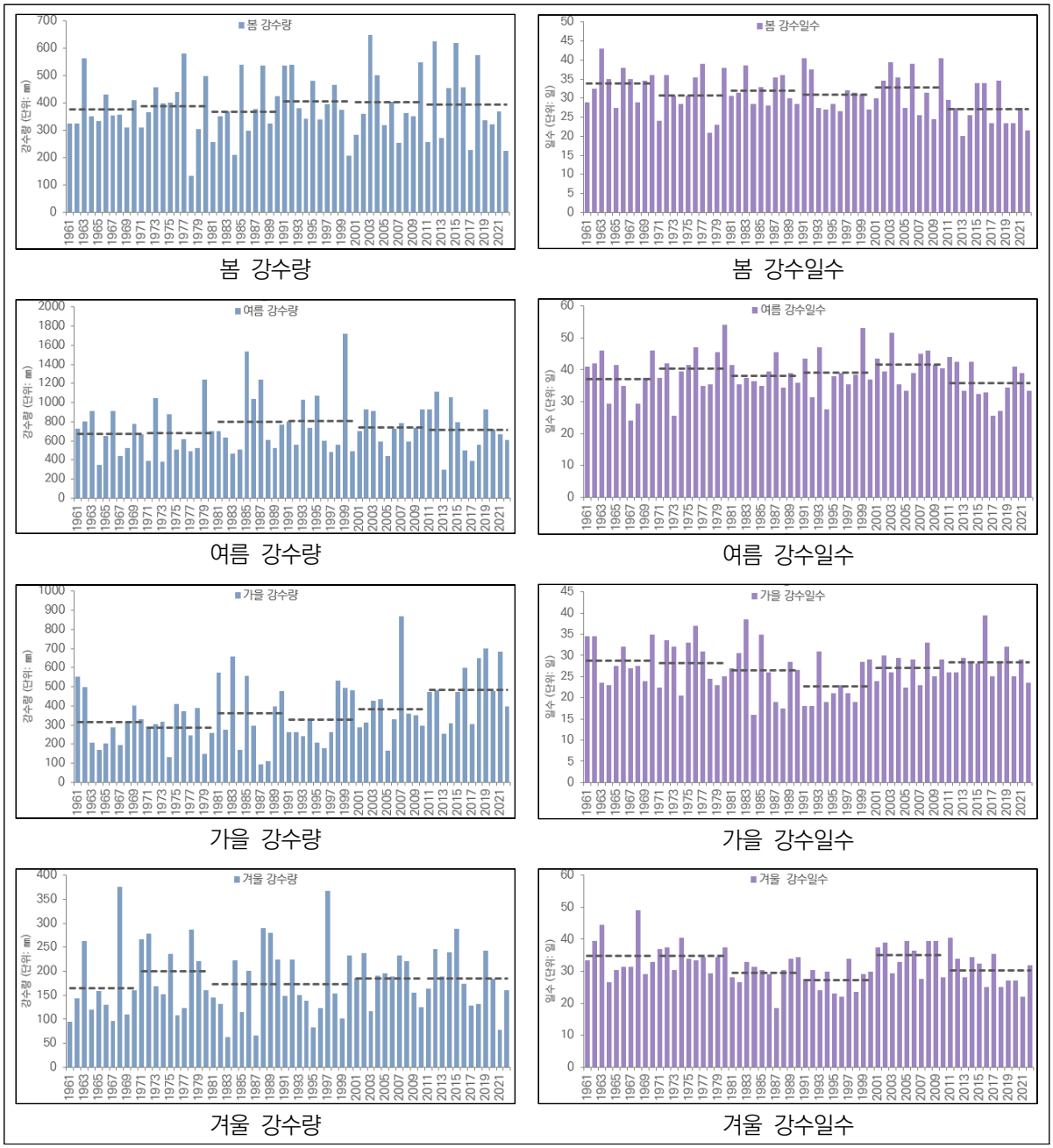
자료: 기상청 기상자료개방포털
주: 제주, 서귀포의 평균값

나. 계절별 강수 변화

- 지난 62년간 가을 강수량이 크게 증가함. 강수일수는 봄에 가장 크게 감소
- 지난 62년간 계절별 강수량의 상승 추세는 가을, 여름, 겨울, 봄 순으로 큼
  - 10년당 강수량 상승 추세 : 가을(+27.93㎜) 〉 여름(+6.35㎜) 〉 겨울(+3.38㎜) 〉 봄(+3.09㎜)
- 강수량의 장기 기후변화 경향
  - 과거 30년 대비 최근 30년 강수량 상승폭은 가을 〉 여름 〉 봄 〉 겨울 순으로 큼
  - 과거 10년 대비 최근 10년 강수량 상승폭은 가을 〉 겨울 〉 봄 〉 여름 순으로 큼
  - 강수량의 최근 10년 변화 경향은 모든 계절에서 크게 나타남
- 강수량의 최근 기후변화 경향
  - 최근 30년 대비 최근 10년 강수량의 변화는 가을(+72.8㎜)에는 큰 폭으로 증가하고 겨울(+0.7㎜)에는 소폭 증가
  - 여름(-101.6㎜)에는 큰 폭으로 감소하고 봄(-6.4㎜)에는 소폭 감소
- 지난 62년간 계절별 강수일수 감소 추세는 봄, 겨울, 여름, 가을 순으로 큼
  - 10년당 강수일수 감소 추세 : 봄(-1.15일) 〉 겨울(-0.77일) 〉 여름(-0.25일) 〉 가을(-0.08일)
- 강수일수의 장기 기후변화 경향
  - 과거 30년 대비 최근 30년 강수일수 감소폭은 봄 〉 겨울 〉 가을 〉 여름(+0.1일) 순으로 큼
  - 과거 10년 대비 최근 10년 강수일수 감소폭은 봄 〉 겨울 〉 여름 〉 가을 순으로 큼
  - 강수일수의 최근 10년 변화 경향은 모든 계절에서 크게 나타남
- 강수일수의 최근 기후변화 경향
  - 최근 30년 대비 최근 10년 강수일수의 변화는 여름(-4.5일)에 큰 폭으로 감소하고 봄(-2.7일),

겨울(-2.1일)에는 다소 감소

- 가을(+2.1일)에는 다소 증가



[그림 2-4-8] 계절별 강수량, 강수일수의 변화 (1961년~2022년)

[표 2-4-9] 제주특별자치도의 62년간 계절별 강수량과 강수일수의 평균과 변화 (1961년~2022년)

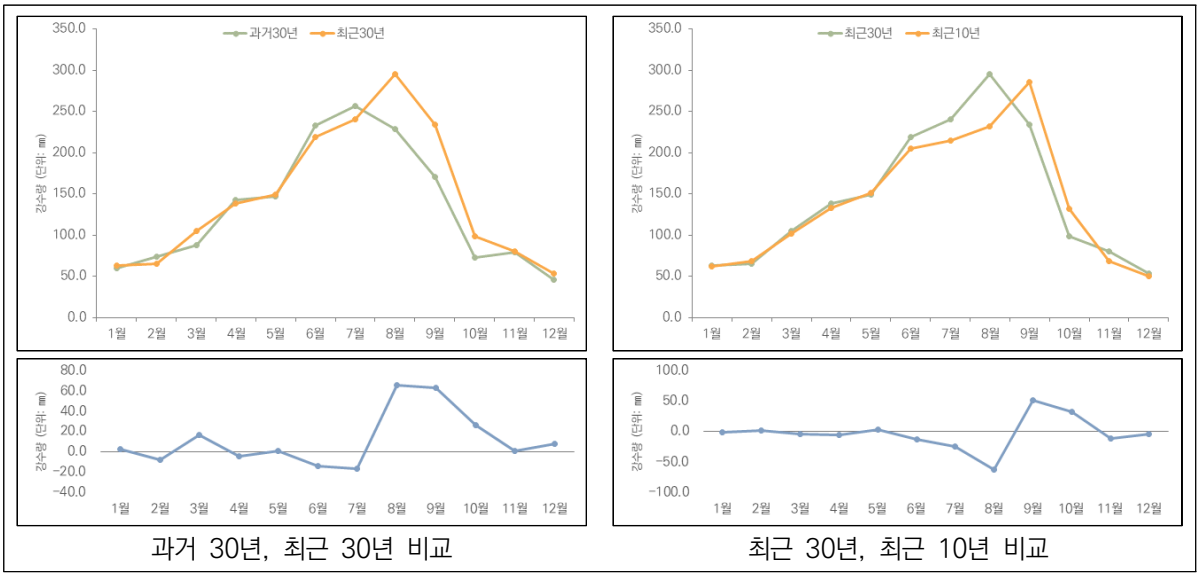
(단위: ㎜, 일)

구분		평균 (62년)	변화경향 (/10년)	기후변화		
				최근 10년 -과거 10년	최근 30년 -과거 30년	최근 10년 -최근 30년
봄	강수량	390.3	+3.09	+9.3 376.6→385.9	+13.8 378.5→392.3	-6.4 392.3→385.9
	강수일수	31.1	-1.15	-7.2 34.0→26.8	-2.7 322.2→29.5	-2.7 29.5→26.8
여름	강수량	734.2	+6.35	-23.3 675.4→652.1	+35.3 718.3→753.6	-101.6 753.6→652.1
	강수일수	38.5	-0.25	-3.0 37.2→34.2	+0.1 38.5→38.7	-4.5 38.7→34.2
가을	강수량	363.6	+27.93	+169.0 316.3→485.3	+90.9 321.5→412.5	+72.8 412.5→485.3
	강수일수	27.0	-0.08	0 28.9→28.9	-1.1 27.8→26.8	+2.1 26.8→28.9
겨울	강수량	180.7	+3.38	+16.4 165.5→181.8	+1.3 179.8→181.1	+0.7 181.1→181.8
	강수일수	31.9	-0.77	-6.0 34.9→28.9	-2.2 33.1→30.9	-2.1 30.9→28.9

자료: 기상청 기상자료개방포털
주: 제주, 서귀포의 평균값

다. 월별 강수 변화

- 지난 62년간 강수량은 8~10월에 크게 증가
- 과거 30년 대비 최근 30년에 강수량은 8월에 66.1㎜, 9월에 63.7㎜, 10월에 26.1㎜ 증가하고, 6월에 14.4㎜, 7월에 16.3㎜ 감소함
  - 과거 30년은 7월에 강수피크가 나타났으나, 최근 30년에는 8월에 강수 피크가 나타남
- 최근 30년 대비 최근 10년 강수량은 8월에 63.2㎜, 7월에 25.1㎜ 감소하고, 9월에 51.9㎜, 10월에 32.4㎜ 증가함
  - 최근 10년은 최근 30년에 비해 6~8월의 강수량이 감소하였으며, 9~10월의 강수량이 증가함

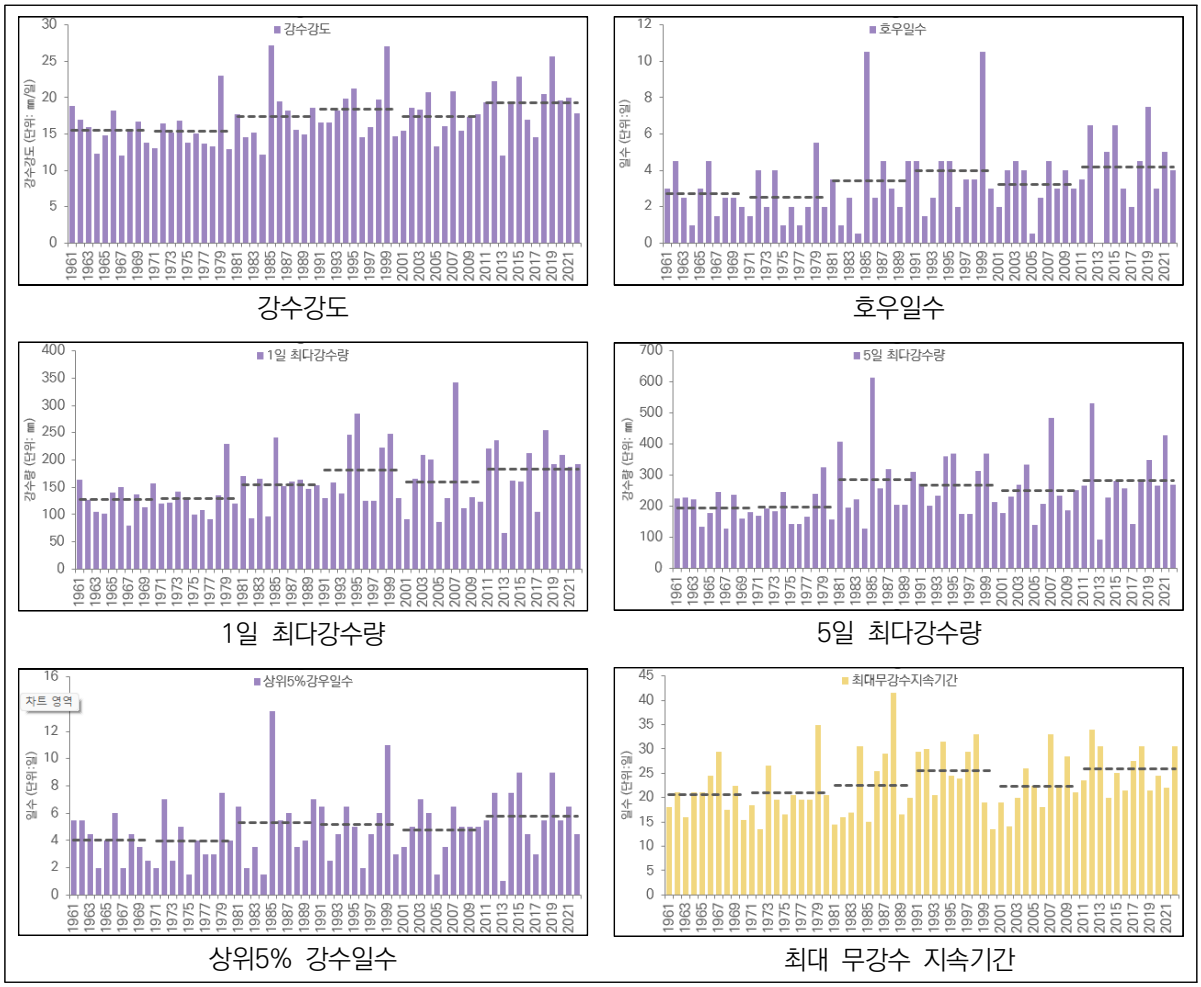


과거 30년, 최근 30년 비교　　최근 30년, 최근 10년 비교

[그림 2-4-9] 강수량의 월별 변화

라. 강수 극한기후지수 변화

- 지난 62년간 강수극한기후지수의 발생 빈도는 장기적으로는 모두 증가하였으며, 단기적으로는 1일 최다강수량 및 5일 최다강수량의 발생빈도는 감소하였으며, 강수강도, 호우일수 및 상위5% 강수일수는 모두 증가함
- (강수강도) 지난 62년간 매 10년당 +0.63일로 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 강수강도는 2.5㎜/일 증가하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 0.4㎜/일 증가함
- (호우일수) 지난 62년간 매 10년당 +0.25일로 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 호우일수는 1.0일 증가하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 0.2일 증가함
- (1일 최다강수량) 지난 62년간 매 10년당 +9.32일로 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 1일 최다강수량은 40.0㎜ 증가하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 2.9㎜ 감소함
- (5일 최다강수량) 지난 62년간 매 10년당 +14.90일로 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 5일 최다강수량은 45.0㎜ 증가하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 2.9㎜ 감소함
- (상위 5% 강수일수) 지난 62년간 매 10년당 +0.29일로 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 상위 5% 강수일수는 0.9일 증가하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 0.3일 증가함
- (최대 무강수 지속 기간) 지난 62년간 매 10년당 +0.88일로 증가 추세. 과거 30년 대비 최근 30년에 최대 무강수 지속 기간은 3.0일 증가하였으며, 최근 30년 대비 최근 10년에 1.0일 증가함



강수강도 호우일수

1일 최다강수량 5일 최다강수량

상위5% 강수일수 최대 무강수 지속기간

[그림 2-4-10] 강수 극한기후지수의 변화 (1961년~2022년)

[표 2-4-10] 강수 극한기후지수의 변화 (1961년~2022년)

(단위: 일, ㎜)

구분	평균 (62년)	변화경향 (/10년)	기후변화		
			최근 10년 -과거 10년	최근 30년 -과거 30년	최근 10년 -최근 30년
강수강도 (㎜/일)	17.3	+0.63	+3.5 15.5→19.0	+2.5 16.1→18.6	+0.4 18.6→19.0
호우일수	3.4	+0.25	+1.4 2.7→4.1	+1.0 2.9→3.9	+0.2 3.9→4.1
1일 최다강수량	156.9	+9.32	+46.9 127.5→174.4	+40.0 137.3→177.3	-2.9 177.3→174.4
5일 최다강수량	247.6	+14.90	+66.1 193.5→259.5	+45.0 225.5→270.4	-10.9 270.4→259.5
상위5%강우일수	4.9	+0.29	+1.6 4.0→5.6	+0.9 4.4→5.3	+0.3 5.3→5.6
최대무강수지속기간	23.1	+0.88	+4.7 20.7→25.4	+3.0 21.4→24.4	+1.0 24.4→25.4

자료: 기상청 기상자료개방포털
주: 제주, 서귀포의 평균값

4.1.3 냉난방도일

가. 냉난방도일[62)]

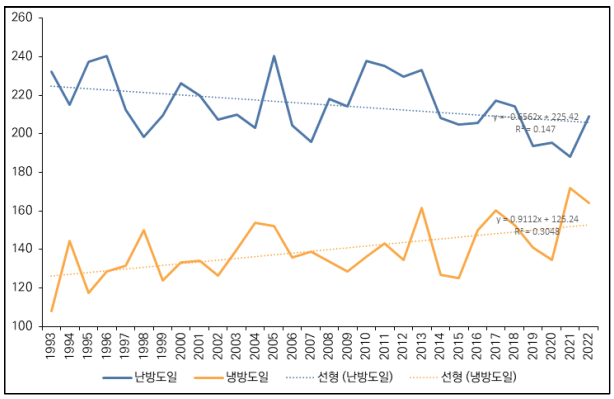
- 지난 30년간(1993~2022년) 제주특별자치도 냉방도일은 증가하는 추세를 보이며, 난방도일은 감소하는 추세를 보임
  - 특히 제주지역에서 변화 추세가 뚜렷하게 나타남

[표 2-4-11] 제주특별자치도 각 지역별 냉난방도일

(단위: 도일)

연도	냉방도일					난방도일				
	합계	제주	고산	서귀포	성산	합계	제주	고산	서귀포	성산
1995	117.4	32.5	28.0	30.9	26.0	237.3	58.4	58.3	52.3	68.3
2000	133.3	34.3	28.7	38.6	31.7	226.2	58.5	60.7	45.8	61.2
2005	151.9	42.0	34.3	37.5	38.1	240.4	58.7	60.7	55.0	66.0
2010	136.1	35.2	31.6	37.4	31.9	237.8	62.5	59.9	49.3	66.1
2015	125.0	37.3	28.4	31.5	27.8	204.6	48.4	53.8	44.7	57.7
2016	150.1	43.5	34.0	37.2	35.4	205.7	49.8	53.1	46.8	56.0
2017	160.1	43.8	37.0	40.8	38.5	217.1	53.2	54.9	48.8	60.2
2018	152.5	41.8	35.7	39.0	36.0	214.4	52.0	53.2	49.5	59.7
2019	141.0	38.1	33.5	36.4	33.0	193.8	48.3	49.4	41.5	54.6
2020	134.3	39.8	31.7	31.0	31.8	195.4	47.9	50.3	43.8	53.4
2021	171.7	49.1	41.5	41.1	40.0	187.9	46.5	46.4	42.8	52.2
2022	164.1	46.2	39.7	40.1	38.1	209.0	51.6	52.6	46.9	57.9

자료: 기상청 기상자료개방포털
주 1: 제주, 고산, 성산, 서귀포 합계값
주 2: 냉방도일 기준기온은 24℃이며 난방도일 기준기온은 18℃



자료: 기상청 기상자료개방포털
주 1: 제주, 고산, 성산, 서귀포 합계값
주 2: 냉방도일 기준기온은 24℃이며 난방도일 기준기온은 18℃

[그림 2-4-11] 제주특별자치도 냉난방도일 변화 추세(1993년~2022)

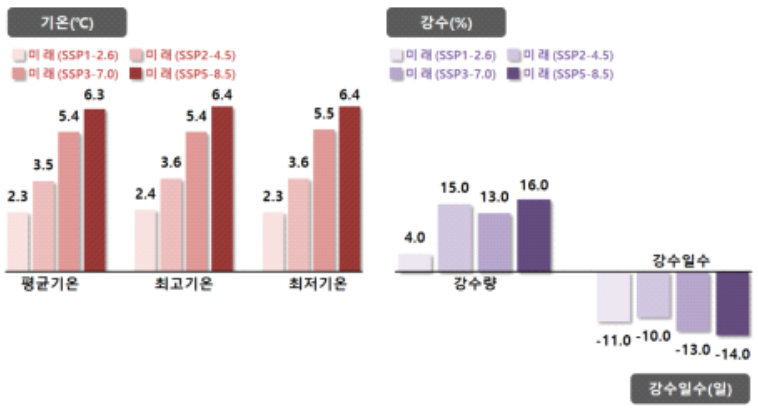
62) 냉방도일은 일평균기온이 냉방도일의 기준온도인 24℃ 이상인 날에 대해서 기준온도와 일평균기온 간의 차이를 1년 기간 동안 합산한 값. 난방도일은 일평균기온이 기준이 되는 온도 이하인 날들의 일평균기온과 기준온도 간의 차이를 월간 혹은 연간으로 누적하여 나타내는 값(기상청 기상자료개방포털 기상용어사전).

4.2 기후 전망

4.2.1 우리나라 기후전망[63)]

가. 기온과 강수 변화 전망

- (기온) 21세기 후반기(2081~2100년), 우리나라 연평균기온은 온실가스 배출 정도에 따라 현재(2000~2019년) 대비 +2.3℃~6.3℃ 상승할 것으로 전망(그림 2-4-12)
  - 최고기온은 2.4℃~6.4℃ 상승, 최저기온은 2.3℃~6.4℃ 상승 전망
- (강수) 21세기 후반기에 우리나라 평균 강수량은 온실가스 배출 정도에 따라 현재 대비 +4~16% 증가하며 강수일수는 감소 전망
- (계절길이) 21세기 후반기로 갈수록 우리나라의 봄 시작일이 빨라지고 여름 계절길이가 길어지며 겨울이 짧아지는 경향을 보임



[SSP에 따른 현재(2000~2019년) 대비 21세기 후반기(2081~2100년)의 우리나라 기온(좌), 강수(우) 변화.]

출처: 국립기상과학원. 2022. 남한상세 기후변화 전망보고서

[그림 2-4-12] SSP에 따른 현재(2000년~2019년) 대비 21세기 후반기(2081년~2100년)의 우리나라 기온(좌), 강수(우) 변화

나. 극한 기후변화 전망

- 21세기 후반기, 우리나라에서 극한 고온현상과 극한 강수현상은 증가하고 극한 저온 현상은 감소
  - (극한 고온) 21세기 후반기에 우리나라의 폭염일은 15.4일~70.7일 증가하며, 온난일은 33.8일~94.3일 증가 전망

63) 우리나라 기후전망은 국립기상과학원(2022)에서 발간한 「남한상세 기후변화 전망보고서」를 참조하였으며, 보고서는 IPCC 6차 평가보고서(AR6)의 최신 온실가스 경로(SSP, Shared Socioeconomic Pathways)에 따라 산출된 신규 남한상세 기후변화 시나리오 4종(SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0, SSP5-8.5)에 대해 분석한 결과임.

- (극한 저온) 21세기 후반기에 우리나라의 서리일은 28.3일~60.3일 감소하며, 한랭야는 15.8일~33.7일 감소 전망
- (극한 강수) 21세기 후반기에 우리나라의 호우일은 0.3일~1.0일 증가하며, 상위 5% 극한강수일은 0.2일~0.6일 증가 전망

4.2.2 제주특별자치도 기후전망[64)]

- (연평균 평균기온) 21세기 후반기 연평균기온이 가장 높은 지역은 SSP1-2.6(18.3℃)과 SSP5-8.5(21.9℃)에서 모두 제주특별자치도로 전망
- (연평균 최저기온) 21세기 후반기 연평균 최저기온이 가장 높은 지역은 SSP1-2.6(15.2℃)과 SSP5-8.5(18.9℃)에서 모두 제주특별자치도로 전망
- (연강수량) 21세기 후반기 연강수량이 가장 높은 지역은 SSP1-2.6(1910.7mm)과 SSP5-8.5(2137.3mm)에서 모두 제주특별자치도로 전망
  - SSP1-2.6, SSP5-8.5 시나리오 모두 현재 대비 21세기 후반기에 연강수량이 가장 많이 증가하는 지역 또한 제주특별자치도로 전망(각각 152.2, 378.8mm 증가)
- (열대야일수) 21세기 후반기 열대야일수가 가장 많은 지역은 SSP1-2.6(55.2일)과 SSP5-8.5(103.3일)에서 모두 제주특별자치도로 전망
- (서리일수) 21세기 후반기 서리일수가 가장 적은 지역은 SSP1-2.6(2.8일)과 SSP5-8.5(0.0일)에서 모두 제주특별자치도로 전망

가. 기후요소

- 제주특별자치도의 21세기 후반기 기온관련 기후요소는 큰 폭으로 증가할 것으로 전망되고 있으며, 특히 최저기온의 상승이 가장 큰 폭으로 증가할 것으로 전망
- (연평균 평균기온) 제주특별자치도의 21세기 후반기 연평균 평균기온은 온실가스 배출 정도에 따라 현재(16.1℃) 대비 2.2~5.8℃ 증가할 것으로 전망(증감폭은 3.6℃ 커질 것으로 전망)
  - SSP1-2.6 시나리오의 경우, 제주특별자치도 연평균 평균기온은 현재 대비 21세기 전/중/후반기에 각각 1.2℃/1.5℃/2.2℃ 증가할 것으로 전망
  - SSP5-8.5 시나리오의 경우, 21세기 전/중/후반기의 제주특별자치도 연평균 평균기온은 현재 대비 각각 1.3℃/2.7℃/5.8℃ 증가할 것으로 전망
- (연평균 최고기온) 제주특별자치도의 21세기 후반기 연평균 최고기온은 온실가스 배출 정도에 따라 현재(19.6℃) 대비 2.2~5.8℃ 증가할 것으로 전망(증감폭은 3.6℃ 커질 것으로 전망)
  - SSP1-2.6 시나리오의 경우, 제주특별자치도 연평균 최고기온은 현재 대비 21세기 전/중/후반기에

64) 제주도 기후전망은 기상청(2022)에서 발간한 「지역 기후변화 전망보고서-17개 광역시·도」를 참조

각각 1.1℃/1.5℃/2.2℃ 증가할 것으로 전망

- SSP5-8.5 시나리오의 경우, 21세기 전/중/후반기의 제주특별자치도 연평균 최고기온은 현재 대비 각각 1.3℃/2.6℃/5.8℃ 증가할 것으로 전망

○ (연평균 최저기온) 제주특별자치도의 21세기 후반기 연평균 최저기온은 온실가스 배출 정도에 따라 현재(12.9℃) 대비 2.3~6.0℃ 증가할 것으로 전망(증감폭은 3.7℃ 커질 것으로 전망)

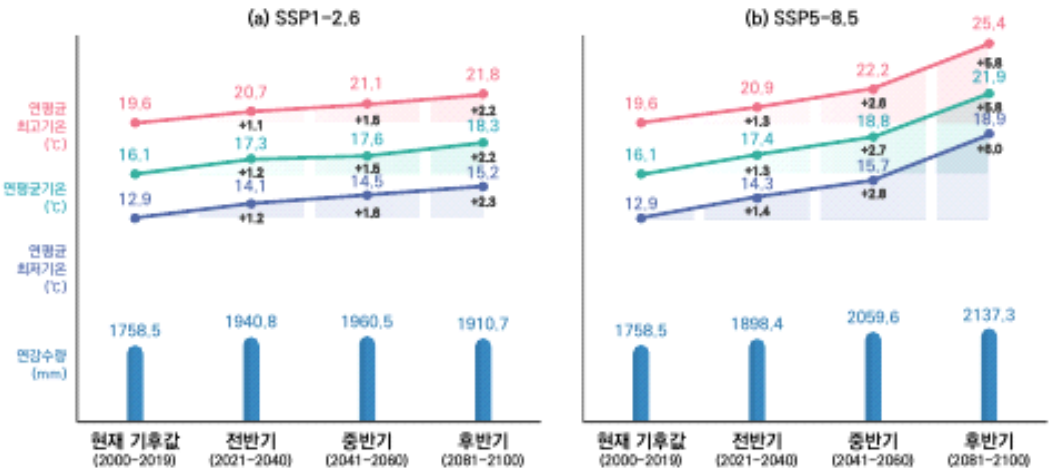
- SSP1-2.6 시나리오의 경우, 제주특별자치도 연평균 최저기온은 현재 대비 21세기 전/중/후반기에 각각 1.2℃/1.6℃/2.3℃ 증가할 것으로 전망
- SSP5-8.5 시나리오의 경우, 21세기 전/중/후반기의 제주특별자치도 연평균 최저기온은 현재 대비 각각 1.4℃/2.8℃/6.0℃ 증가할 것으로 전망

○ (연강수량) 제주특별자치도의 21세기 후반기 연강수량은 온실가스 배출 정도에 따라 현재(1758.5mm) 대비 152.2~378.8mm 변화할 것으로 전망(증감폭은 226.6mm 커질 것으로 전망)

- SSP1-2.6 시나리오의 경우, 제주특별자치도 연강수량은 현재 대비 21세기 전/중/후반기에 각각 182.3mm/202.0mm/152.2mm 변화할 것으로 전망
- SSP5-8.5 시나리오의 경우, 21세기 전/중/후반기의 제주특별자치도 연강수량은 현재 대비 각각 139.9mm/301.1mm/378.8mm 변화할 것으로 전망

[표 2-4-12] 제주특별자치도의 기온 및 강수량 전망값과 현재 기후값 대비 편차

구분	현재 기후값 (2000~2019)	시나리오	21세기 전반기 (2021~2040)	21세기 중반기 (2041~2080)	21세기 후반기 (2018~2100)	경향성 (10년당)
연평균기온 (℃)	16.1	SSP1-2.6	17.3 (+1.2)	17.6 (+1.5)	18.3 (+2.2)	0.25
		SSP5-8.5	17.4 (+1.3)	18.8 (+2.7)	21.9 (+5.8)	0.73
연평균 최고기온(℃)	19.6	SSP1-2.6	20.7 (+1.1)	21.1 (+1.5)	21.8 (+2.2)	0.26
		SSP5-8.5	20.9 (+1.3)	22.2 (+2.6)	25.4 (+5.8)	0.73
연평균 최저기온(℃)	12.9	SSP1-2.6	14.1 (+1.2)	14.5 (+1.6)	15.2 (+2.3)	0.27
		SSP5-8.5	14.3(+1.4)	15.7 (+2.8)	18.9 (+6.0)	0.75
연강수량 (mm)	1758.5	SSP1-2.6	1940.8 (+10.4%)	1960.5 (+11.5%)	1910.7 (+8.7%)	14.6
		SSP5-8.5	1898.4 (+8.0%)	2059.6 (+17.1%)	2137.3 (+21.5%)	47.0



출처: 기상청. 2022. 지역 기후변화 전망보고서-17개 광역시·도.

[그림 2-4-13] 제주특별자치도의 기온 및 강수량 전망값과 현재 기후값 대비 편차

나. 극한기후지수

- 제주특별자치도의 21세기 후반기 고온 극한기후지수는 전반적으로 증가할 것으로 전망되고 있으며, 저온 극한기후지수는 감소할 것으로 전망
- 강수 극한기후지수는 21세기 후반기 모두 증가하는 것으로 전망
- (폭염일수) 제주특별자치도의 21세기 후반기 폭염일수는 온실가스 배출 정도에 따라 현재(4.8일) 대비 12.8~71.2일 증가할 것으로 전망(증감폭은 58.4일 커질 것으로 전망)
  - SSP1-2.6 시나리오의 경우, 제주특별자치도 폭염일수는 현재 대비 21세기 전/중/후반기에 각각 4.9일/11.3일/12.8일 증가할 것으로 전망
  - SSP5-8.5 시나리오의 경우, 21세기 전/중/후반기의 제주특별자치도 폭염일수는 현재 대비 각각 5.5일/23.2일/71.2일 증가할 것으로 전망
- (열대야일수) 제주특별자치도의 21세기 후반기 열대야일수는 온실가스 배출 정도에 따라 현재(22.5일) 대비 32.7~80.8일 증가할 것으로 전망(증감폭은 48.1일 커질 것으로 전망)
  - SSP1-2.6 시나리오의 경우, 제주특별자치도 열대야일수는 현재 대비 21세기 전/중/후반기에 각각 20.3 일/28.8일/32.7일 증가할 것으로 전망
  - SSP5-8.5 시나리오의 경우, 21세기 전/중/후반기의 제주특별자치도 열대야일수는 현재 대비 각각 22.1 일/40.8일/80.8일 증가할 것으로 전망
- (여름일수) 제주특별자치도의 21세기 후반기 여름일수는 온실가스 배출 정도에 따라 현재(106.9일) 대비 36.4~90.9일 증가할 것으로 전망(증감폭은 54.5일 커질 것으로 전망)
  - SSP1-2.6 시나리오의 경우, 제주특별자치도 여름일수는 현재 대비 21세기 전/중/후반기에 각각 17.3일/27.6일/36.4일 증가할 것으로 전망

- SSP5-8.5 시나리오의 경우, 21세기 전/중/후반기의 제주특별자치도 여름일수는 현재 대비 각각 20.2일/41.6일/90.9일 증가할 것으로 전망

○ (결빙일수) 제주특별자치도의 21세기 후반기 결빙일수는 온실가스 배출 정도에 관계없이 현재(0.3일) 대비 0.3일 감소할 것으로 전망

- SSP1-2.6 시나리오의 경우, 제주특별자치도 결빙일수는 현재 대비 21세기 전/중/후반기에 각각 0.2일/0.3일/0.3일 감소할 것으로 전망
- SSP5-8.5 시나리오의 경우, 제주특별자치도 결빙일수는 현재 대비 21세기 전기간에 0.3일 감소할 것으로 전망

○ (서리일수) 제주특별자치도의 21세기 후반기 서리일수는 온실가스 배출 정도에 따라 현재(10.1일) 대비 7.3~10.1일 감소할 것으로 전망(증감폭은 2.8일 작아질 것으로 전망)

- SSP1-2.6 시나리오의 경우, 제주특별자치도 서리일수는 현재 대비 21세기 전/중/후반기에 각각 3.8일/4.3일/7.3일 감소할 것으로 전망
- SSP5-8.5 시나리오의 경우, 21세기 전/중/후반기의 제주특별자치도 서리일수는 현재 대비 각각 6.1일/8.0일/10.1일 감소할 것으로 전망

○ (호우일수) 제주특별자치도의 21세기 후반기 호우일수는 온실가스 배출 정도에 따라 현재(3.5일) 대비 0.8~1.9일 증가할 것으로 전망(증감폭은 1.1일 커질 것으로 전망)

- SSP1-2.6 시나리오의 경우, 제주특별자치도 호우일수는 현재 대비 21세기 전/중/후반기에 각각 1.1일/1.0일/0.8일 증가할 것으로 전망
- SSP5-8.5 시나리오의 경우, 21세기 전/중/후반기의 제주특별자치도 호우일수는 현재 대비 각각 0.8일/1.3일/1.9일 증가할 것으로 전망

○ (강수강도) 제주특별자치도의 21세기 후반기 강수강도는 온실가스 배출 정도에 따라 현재(17.7mm/일) 대비 2.2~4.9mm/일 증가할 것으로 전망(증감폭은 2.7mm/일 커질 것으로 전망)

- SSP1-2.6 시나리오의 경우, 제주특별자치도 강수강도는 현재 대비 21세기 전/중/후반기에 각각 2.7mm/일, 2.6mm/일, 2.2mm/일 증가할 것으로 전망
- SSP5-8.5 시나리오의 경우, 21세기 전/중/후반기의 제주특별자치도 강수강도는 현재 대비 각각 2.1mm/일, 3.4mm/일, 4.9mm/일 증가할 것으로 전망

○ (5일 최다강수량) 제주특별자치도의 21세기 후반기 5일 최다강수량은 온실가스 배출 정도에 따라 현재(249.0mm) 대비 92.4~128.2mm 증가할 것으로 전망(증감폭은 35.8mm 커질 것으로 전망)

- SSP1-2.6 시나리오의 경우, 제주특별자치도 5일최다강수량은 현재 대비 21세기 전/중/후반기에 각각 100.2mm/81.8mm/92.4mm 증가할 것으로 전망
- SSP5-8.5 시나리오의 경우, 21세기 전/중/후반기의 제주특별자치도 5일최다강수량은 현재 대비 각각 74.2mm/130.4mm/128.2mm 증가할 것으로 전망

[표 2-4-13] 제주특별자치도의 극한기후지수 전망(SSP1-2.6)

요소	극한기후지수	현재 기후값 (2000~2019)	21세기 전반기 (2021~2040)	21세기 중반기 (2041~2080)	21세기 후반기 (2081~2100)	경향성 (10년당)
고온 (8종)	폭염일수(일)	4.8	9.7(+4.9)	16.1(+11.3)	17.6(+12.8)	1.60
	열대야일수(일)	22.5	42.8(+20.3)	51.3(+28.8)	55.2(+32.7)	3.75
	여름일수(일)	106.9	124.2(+17.3)	134.5(+274.6)	143.3(+36.4)	4.33
	일교차(℃)	6.7	6.6(-0.1)	6.6(-0.1)	6.7(+0.0)	0.00
	온난일(일)	35.8	54.2(+18.4)	63.8(+28.0)	68.2(+32.4)	3.78
	온난야(일)	35.6	55.9(+20.3)	64.1(+28.5)	68.0(+32.4)	3.70
	일최고기온연최대(℃)	33.9	34.5(+0.6)	34.9(+1.0)	35.0(+1.1)	0.13
	일최저기온연최대(℃)	27.2	28.3(+1.1)	28.8(+1.6)	28.8(+1.6)	0.18
저온 (7종)	한파일수(일)	0.0	0.0(+0.0)	0.0(+0.0)	0.0(+0.0)	0.00
	서리일수(일)	10.1	6.3(-3.8)	5.8(-4.3)	2.8(-7.3)	-0.84
	결빙일수(일)	0.3	0.1(-0.2)	0.0(-0.3)	0.0(-0.3)	-0.03
	한랭일(일)	35.5	25.7(-9.8)	26.1(-9.4)	16.9(-18.6)	-2.11
	한랭야(일)	36.3	23.6(-12.7)	23.6(-12.7)	14.6(-21.7)	-2.43
	일최고기온연최소(℃)	2.0	3.2(+1.2)	3.5(+1.5)	4.3(+2.3)	0.27
	일최저기온연최소(℃)	-2.5	-1.4(+1.1)	-1.4(+1.1)	-0.4(+2.1)	0.24
강수 (6종)	1일최다강수량(mm)	159.5	218.7(59.2)	217.9(+58.4)	224.8(+65.3)	6.69
	5일최다강수량(mm)	249.0	349.2(+100.2)	330.8(+81.8)	341.4(+92.4)	8.75
	강수강도(mm/일)	17.7	20.4(+2.7)	20.3(+2.6)	19.9(+2.2)	0.20
	호우일수(일)	3.5	4.6(+1.1)	4.5(+1.0)	4.3(+0.8)	0.07
	95퍼센타일강수일수(일)	5.3	6.5(+1.2)	6.6(+1.3)	6.0(+0.7)	0.06
	99퍼센타일강수일수(일)	1.6	2.3(+0.7)	1.9(+0.3)	2.1(+0.5)	0.04

출처: 기상청. 2022. 지역 기후변화 전망보고서-17개 광역시·도.

[표 2-4-14] 제주특별자치도의 극한기후지수 전망(SSP5-8.5)

요소	극한기후지수	현재 기후값 (2000~2019)	21세기 전반기 (2021~2040)	21세기 중반기 (2041~2080)	21세기 후반기 (2081~2100)	경향성 (10년당)
고온 (8종)	폭염일수(일)	4.8	10.3(+5.5)	28.0(+23.2)	76.0(+71.2)	9.25
	열대야일수(일)	22.5	44.6(+22.1)	63.3(+40.8)	103.3(+80.8)	10.02
	여름일수(일)	106.9	127.1(+20.2)	148.5(+41.6)	197.8(+90.9)	11.42
	일교차(℃)	6.7	6.6(-0.1)	6.6(-0.1)	6.6(-0.1)	-0.01
	온난일(일)	35.8	57.7(+21.9)	76.5(+40.7)	127.2(+91.4)	11.39
	온난야(일)	35.6	58.7(+23.1)	76.5(+40.9)	115.9(+80.3)	9.92
	일최고기온연최대(℃)	33.9	34.4(+0.5)	35.9(+2.0)	38.9(+5.0)	0.65
	일최저기온연최대(℃)	27.2	28.3(+1.1)	29.6(+2.4)	32.5(+5.3)	0.67
저온 (7종)	한파일수(일)	0.0	0.0(+0.0)	0.0(+0.0)	0.0(+0.0)	0.00
	서리일수(일)	10.1	4.0(-6.1)	2.1(-8.0)	0.0(-10.1)	-1.15
	결빙일수(일)	0.3	0.0(-0.3)	0.0(-0.3)	0.0(-0.3)	-0.03
	한랭일(일)	35.5	21.7(-13.8)	15.1(-20.4)	1.5(-34.0)	-4.07
	한랭야(일)	36.3	19.7(-16.6)	11.9(-24.4)	0.3(-36.0)	-4.27
	일최고기온연최소(℃)	2.0	3.8(+1.8)	4.8(+2.8)	8.7(+6.7)	0.82
	일최저기온연최소(℃)	-2.5	-1.0(+1.5)	-0.2(+2.3)	3.6(+6.1)	0.75
강수 (6종)	1일최다강수량(mm)	159.5	205.4(+45.9)	246.5(+87.0)	253.9(+94.4)	11.41
	5일최다강수량(mm)	249.0	323.2(+74.2)	379.4(+130.4)	377.2(+128.2)	15.17
	강수강도(mm/일)	17.7	19.8(+2.1)	21.1(+3.4)	22.6(+4.9)	0.59
	호우일수(일)	3.5	4.3(+0.8)	4.8(+1.3)	5.4(+1.9)	0.23
	95퍼센타일강수일수(일)	5.3	6.2(+0.9)	7.0(+1.7)	7.5(+2.2)	0.27
	99퍼센타일강수일수(일)	1.6	1.9(+0.3)	2.3(+0.7)	2.7(+1.1)	0.14

출처: 기상청. 2022. 지역 기후변화 전망보고서-17개 광역시·도.

다. 계절길이

- SSP1-2.6과 SSP5-8.5 시나리오의 후반기에서 봄 시작일이 가장 빠른 지역은 제주특별자치도(1월 23일, 1월 24일)임
- SSP5-8.5 시나리오에서는 21세기 후반기의 여름 계절길이가 제주특별자치도에서 211일로 가장 길었으며, 21세기 후반기의 여름 계절길이 증가 정도 또한 제주특별자치도에서 82일로 가장 높음
- 제주특별자치도의 경우, 전 기간의 겨울 계절길이가 0일인 것으로 나타남

5. 제주특별자치도 온실가스 배출현황 및 전망

5.1 배출현황

5.1.1 전체 배출량[65]

- 2021년 제주특별자치도 온실가스 전체배출량은 6,185천톤CO_2 eq.이며, 이 중 에너지 연소와 전력 소비로 인한 배출량이 전체 90% 이상 차지
  - 직접배출의 에너지 부문 배출량이 4,009천톤CO_2 eq.으로 약 65%를 차지하며, 간접배출의 전력 소비로 인한 배출량이 1,614천톤CO_2 eq.으로 26% 차지

- 2021년 기준 전체배출량은 2018년 전체배출량 대비 약 203천톤CO_2 eq.(3%) 감소
  - 가장 많은 비중을 차지하는 직접배출의 에너지 부문과 간접배출의 전력 부문의 배출량을 2018년 대비 각 2.5%, 7.5% 감소하였으나, 농업 부문과 폐기물(발생 기준) 부문의 배출량은 2018년 대비 각 4.5%, 8.3% 증가

[표 2-5-1] 제주특별자치도 온실가스 전체 배출량(2010년~2021년)

(단위: 천톤CO_2 eq.)

구분		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	18년대비 증감률(%)
직접	에너지	4,088	3,963	3,913	4,229	3,500	3,543	3,541	3,888	4,112	4,086	3,777	4,009	-2.5
	산업공정	41	29	31	34	37	31	43	37	39	44	39	42	7.7
	농업	359	354	358	353	345	341	343	343	336	340	336	351	4.5
	LULUCF	499	608	750	-679	-617	-539	-442	-274	-180	-117	-115	-209	16.1
	폐기물(처리량)	160	165	181	184	211	167	142	151	156	157	152	134	-14.1
간접	전력(지역 내 발전 제외)	162	284	172	218	1,172	1,446	1,916	1,808	1,745	1,520	1,491	1,614	-7.5
	폐기물(발생량)	143	143	146	147	157	151	155	150	156	198	182	169	8.3
전체배출량(LULUCF 제외)		4,792	4,773	4,620	4,980	5,211	5,512	5,999	6,226	6,387	6,189	5,824	6,186	-3.1

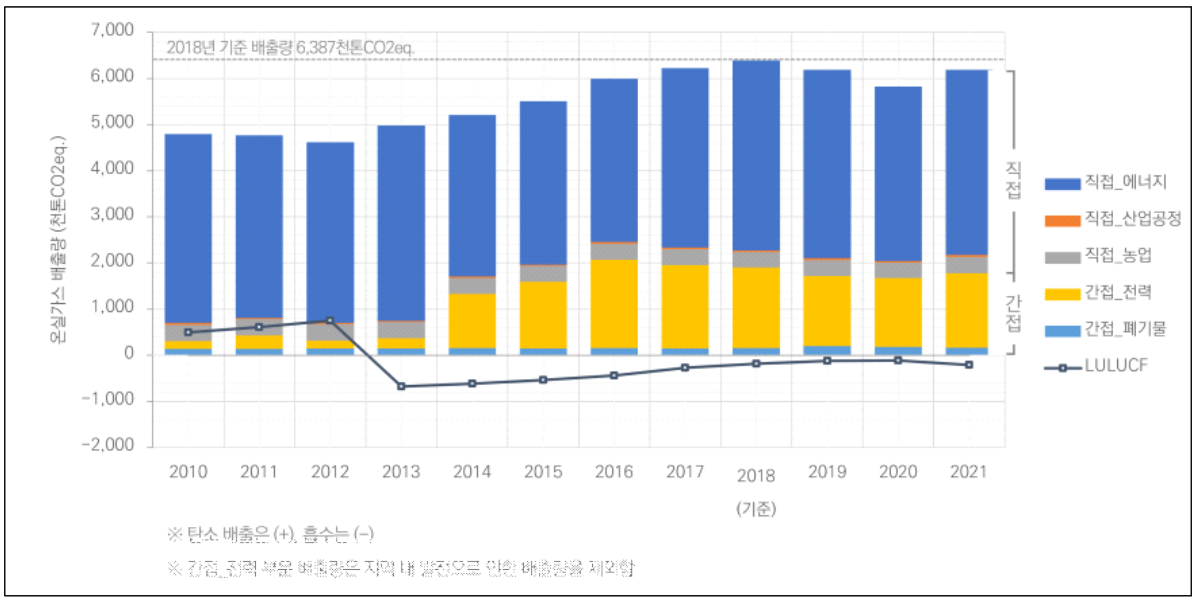
자료: 온실가스종합정보센터, 「지역 온실가스 배출량_제주특별자치도 공표」, (2023.12)

- 간접배출의 전력부문 배출량은 전력 소비로 인한 온실가스 배출량으로 도내 총 전력 소비량으로 산정하므로 전체배출량 산정 시 도내 발전시설에서 전력 생산으로 인한 배출량은 제외
  - 도내 발전시설(제주복합, 제주내연, 한림복합, 남제주복합)에서 생산된 전력은 직접배출의 에너지 산업 부문에서 이미 온실가스 배출량을 산정한 전력이므로 전체배출량 산정 시 도내 발전시설에서 전력 생산으로 인한 배출량은 제외

65) 전체 배출량 = 직접배출량 (에너지 + 산업공정 + 농업) + 간접배출량(전력 + 폐기물(발생량))

- **전체배출량 산정 시 폐기물부문 배출량은 간접배출의 발생량 기준 배출량 적용**
  - 제주는 도내 발생한 폐기물 중 일부는 도내에서 처리하고 일부는 외부로 반출하므로, 도내 폐기물 처리 과정에서 발생하는 온실가스 배출량은 직접배출의 처리량 기준 배출량이며, 도내 폐기물 전체 발생량을 기준으로 산정한 배출량은 간접배출의 발생량 기준 배출량

- **LULUCF 부문 온실가스 흡수량은 209천톤CO_2 eq.으로 전체배출량의 3%을 상쇄**
  - LULUCF는 Land Use, Land Use Change, and Forest의 약자로 국토 및 연안 생태계에서 이루어지는 인위적 토지이용 및 전용, 토지 활용 등을 통해 야기되는 온실가스의 배출량 및 흡수량을 의미
  - 국토를 토지이용 목적과 형태에 따라 6가지 범주(산림지, 농경지, 초지, 습지, 정주지, 기타 토지)로 구분하여, 각각의 범주에서 유지되는 토지와 전용되는 토지의 5가지 탄소저장고(지상부 바이오매스, 지하부 바이오매스, 토양, 낙엽층 유기물, 고사목 유기물)와 수확된 목재 제품의 변화가 야기하는 이산화탄소의 배출 및 흡수량 산정



[그림 2-5-1] 제주특별자치도 온실가스 전체 배출량 추이(2010년~2021년)

1) 1인당 · GRDP당 온실가스 배출량

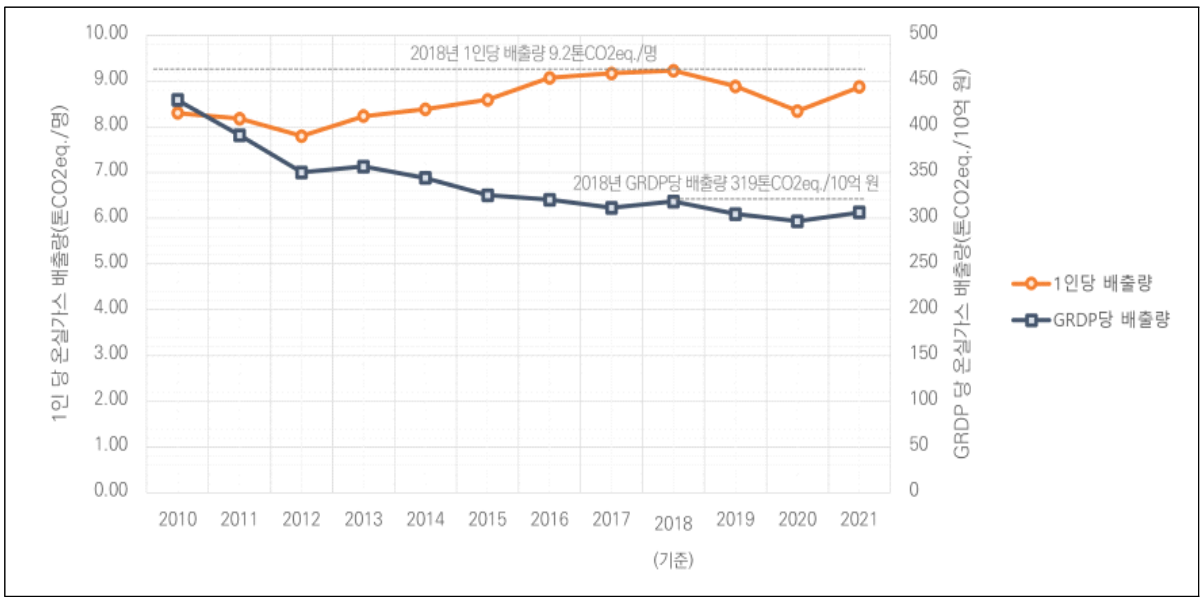
- 2021년 기준 제주특별자치도 1인당 온실가스 배출량은 8.9톤CO_2 eq./명, 지역내총생산량(GRDP)당 온실가스 배출량은 306톤CO_2 eq./10억 원
  - 국가의 1인당 배출량(13.1톤CO_2 eq./명)과 GDP당 배출량(353톤CO_2 eq./10억 원) 보다 적은 배출 규모
- 2018년과 비교하여 1인당 배출량과 GRDP당 배출량 모두 약 4% 정도 감소하였으나, 2020년 이후 다시 증가하는 그래프를 나타내 COVID19로 인한 일시적인 배출량 감소 이후 증가 전망

[표 2-5-2] 제주특별자치도 1인당 온실가스 배출량(2010~2021년)

(단위: 톤CO_2 eq., 톤CO_2 eq./10억 원)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	18년 대비 증감률(%)
1인당 배출량	8.3	8.2	7.8	8.2	8.4	8.6	9.1	9.2	9.2	8.9	8.3	8.9	-3.9
GRDP당 배출량	429	391	350	357	344	325	320	312	319	305	297	306	-3.8

자료: 1) 온실가스종합정보센터, 「지역 온실가스 배출량_제주특별자치도 공표」
2) 제주특별자치도, 2022년도 기준 제63회 제주통계연보



[그림 2-5-2] 제주특별자치도 1인당 배출량 및 GRDP당 배출량 추이(2010년~2021년)

2) 직접배출량[66]

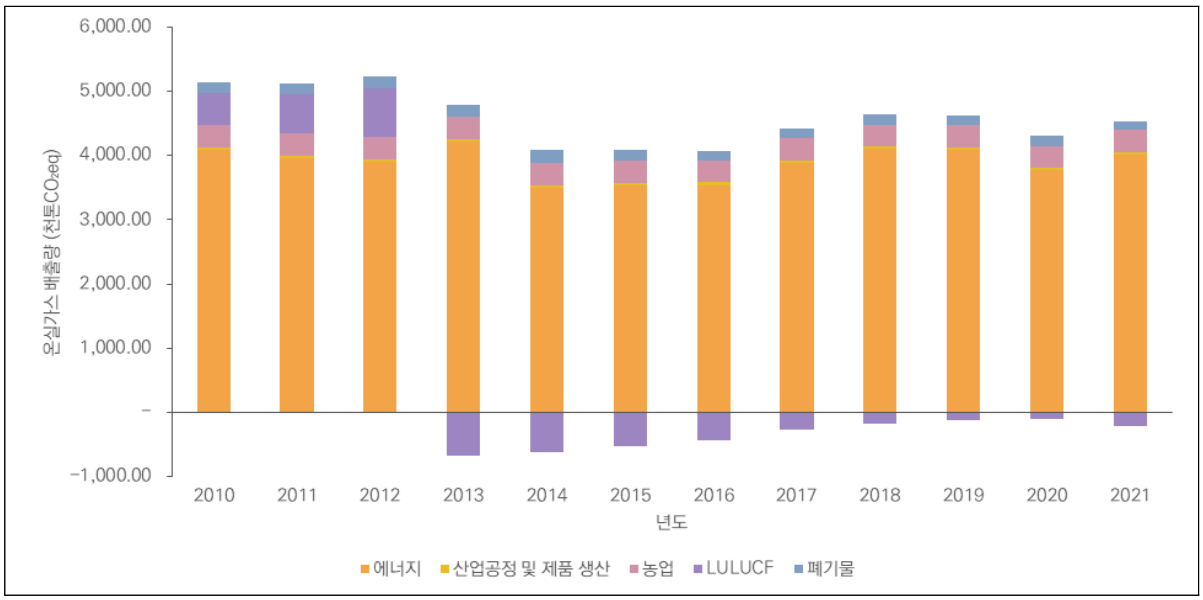
- 2021년 제주지역 직접배출량은 4,327천톤CO_2eq.으로 2018년(4,463천톤CO_2eq.) 대비 3.1% 감소
- 직접배출량 중 에너지부문이 4,009천톤CO_2eq.으로 전체 92.7%를 차지하고 있으며, LULUCF 부문은 -209천톤CO_2eq.으로 직접배출량의 약 4.8%를 상쇄

[표 2-5-3] 제주특별자치도 온실가스 직접배출량(2010년~2021년)

(단위: 천톤CO_2 eq.)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	비중(%)	18년대비 증감률(%)
에너지	4,088	3,963	3,913	4,229	3,500	3,543	3,541	3,888	4,112	4,086	3,777	4,009	92.6	-2.5
산업공정	41	29	31	34	37	31	43	37	39	44	39	42	1.0	7.8
농업	359	354	358	353	345	341	343	343	336	340	336	351	8.1	4.4
LULUCF	499	608	750	-679	-617	-539	-442	-274	-178	-117	-115	-209	-4.8	16.2
폐기물	160	165	181	184	211	167	142	151	156	157	152	134	3.1	-14.4
합계	**5,146**	**5,119**	**5,233**	**4,121**	**3,476**	**3,544**	**3,628**	**4,145**	**4,463**	**4,510**	**4,188**	**4,327**	**100**	**-3.1**

자료: 1) 온실가스종합정보센터, 「지역 온실가스 배출량_제주특별자치도 공표」
2) 제주특별자치도, 2022년도 기준 제63회 제주통계연보



[그림 2-5-3] 제주특별자치도 온실가스 직접배출량 추이(2010년~2021년)

66) 직접배출량은 크게 총배출량(에너지+산업공정+농업+폐기물)과 순배출량(에너지+산업공정+농업+폐기물+LULUCF)으로 구분하고 여기서는 순배출량으로 제시

가. 에너지 부문

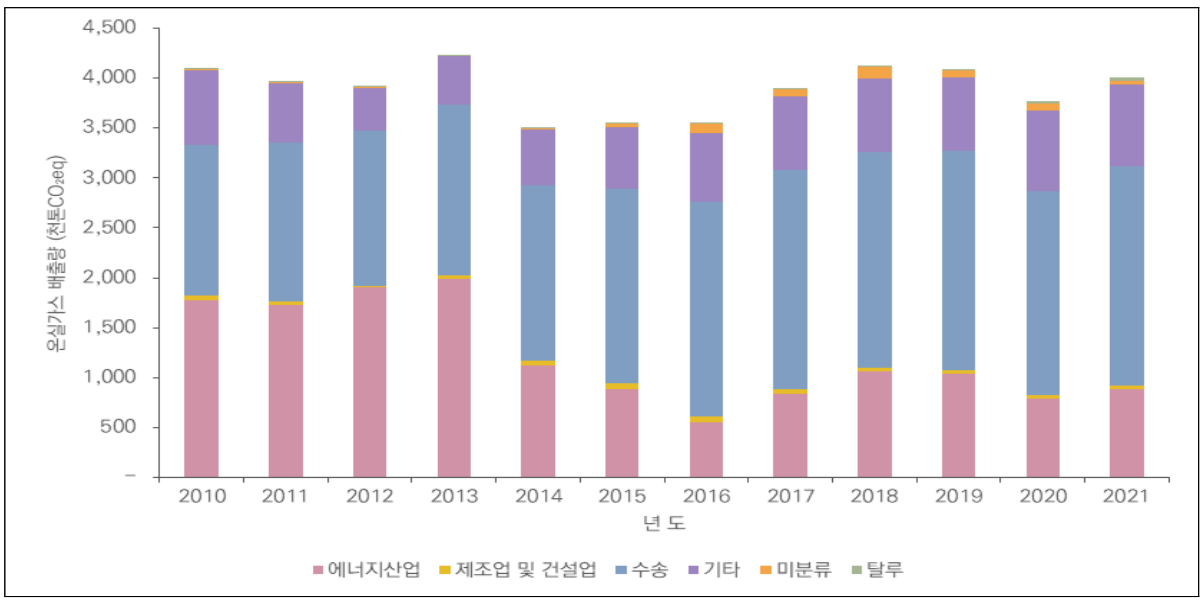
- 2021년 제주지역 에너지부문 온실가스 배출량은 4,009천톤CO_2eq으로 2018년 대비 0.03% 감소
  - 수송부문의 배출량은 2,195천톤CO_2 eq.으로 에너지부문의 절반 이상을 차지하며, 이중 항공 33%, 수송 66%, 해운과 기타 수송 1%를 차지
  - 에너지산업부문의 배출량은 881천톤CO_2 eq.이며, 이 중 공공전기 생산이 99%이상을 차지

[표 2-5-4] 제주특별자치도 에너지부문 온실가스 배출량(2010년~2021년)

(단위: 천톤CO_2 eq.)

구분		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	비중(%)	18년대비 증감률(%)
연료연소		4,088	3,962	3,912	4,228	3,500	3,542	3,541	3,888	4,111	4,082	3,747	3,974	99.13	-0.03
	에너지산업	1,779	1,728	1,900	1,993	1,125	879	555	839	1,061	1,034	791	881	21.98	-0.17
	제조업 및 건설업	43	41	23	31	46	60	58	44	40	43	35	36	0.90	-0.10
	수송	1,510	1,582	1,552	1,717	1,756	1,951	2,145	2,205	2,156	2,190	2,039	2,195	54.75	0.02
	기타	746	603	432	481	565	622	699	728	740	741	816	823	20.53	0.11
	미분류	10	9	6	5	8	30	84	72	114	74	66	39	0.97	-0.66
탈루		0	0	0	0	0	0	1	1	1	4	30	35	0.87	34.00
이산화탄소 수송 및 저장		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계		4,088	3,963	3,913	4,228	3,500	3,542	3,542	3,889	4,112	4,086	3,777	4,009	100.0	-0.03

자료: 온실가스종합정보센터, 「지역 온실가스 배출량_제주특별자치도 공표」



[그림 2-5-4] 제주특별자치도 에너지부문 온실가스 배출량 추이(2010년~2021년)

나. 산업공정 부문

- 2021년 제주지역 산업공정 부문 온실가스 배출량은 41.98천톤CO_2 eq.
  - 산업공정 중 기타 제품제조 및 소비 비중이 99.9%를 차지

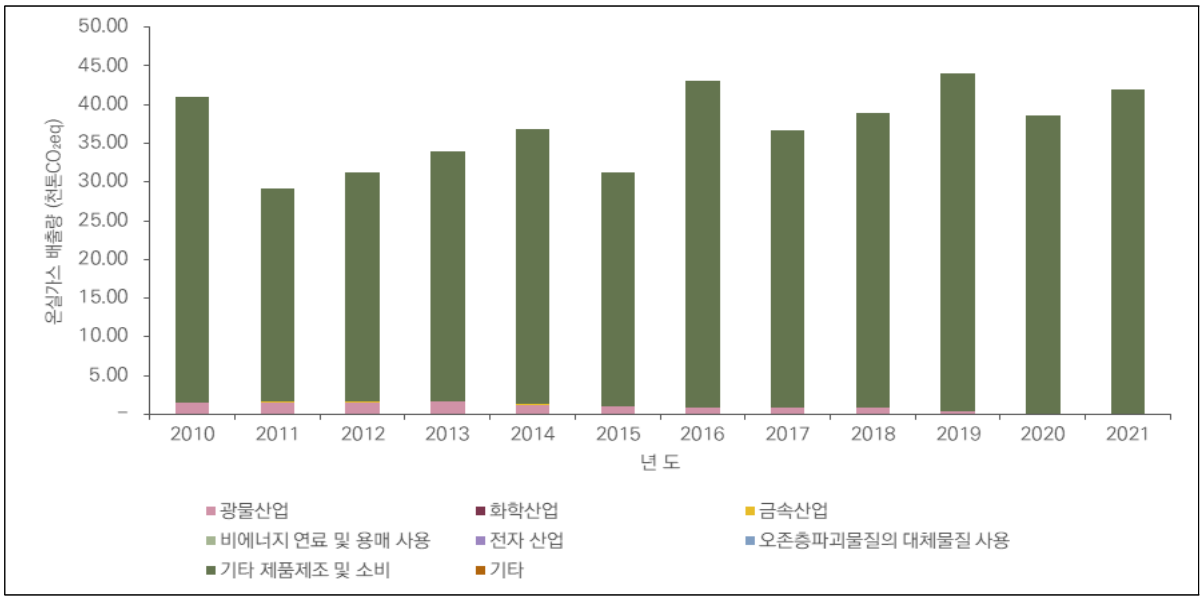
- 2021년 제주지역 산업공정 부문 온실가스 배출량은 2018년 대비 7.8% 증가
  - 광물산업 배출량은 2018년 0.87천톤CO_2 eq.이었으나, 2021년에는 배출량이 0이 되었으며, 금속산업 부문은 2018년과 2021년 큰 변화 없이 유지

[표 2-5-5] 제주특별자치도 산업공정부문 온실가스 배출량(2010년~2021년)

(단위: 천톤CO_2 eq.)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	비중 (%)	18년대비 증감률(%)
광물산업	1.49	1.55	1.52	1.60	1.23	0.97	0.79	0.84	0.87	0.36	0.01	-	0.0	-100.0
금속산업	0.05	0.06	0.07	0.10	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.05	0.1	-5.1
기타 제품제조 및 소비	39.54	27.54	29.68	32.20	35.56	30.22	42.22	35.80	38.02	43.56	38.60	41.93	99.9	10.3
합계	41.08	29.15	31.27	33.90	36.86	31.25	43.07	36.70	38.94	43.98	38.67	41.98	100.0	7.8

자료: 온실가스종합정보센터, 「지역 온실가스 배출량_제주특별자치도 공표」



[그림 2-5-5] 제주특별자치도 산업공정부문 온실가스 배출량 추이(2010년~2021년)

다. 농축수산

- 2021년 제주지역 농업 부문 온실가스 배출량은 351.0천톤CO_2 eq.
  - 농업부문 중 가축분뇨처리가 약 57.0%로 가장 큰 비중을 차지하며, 장내발효가 약 25.3%, 농경지토양이 15.2%, 벼재배가 1.4%를 차지함

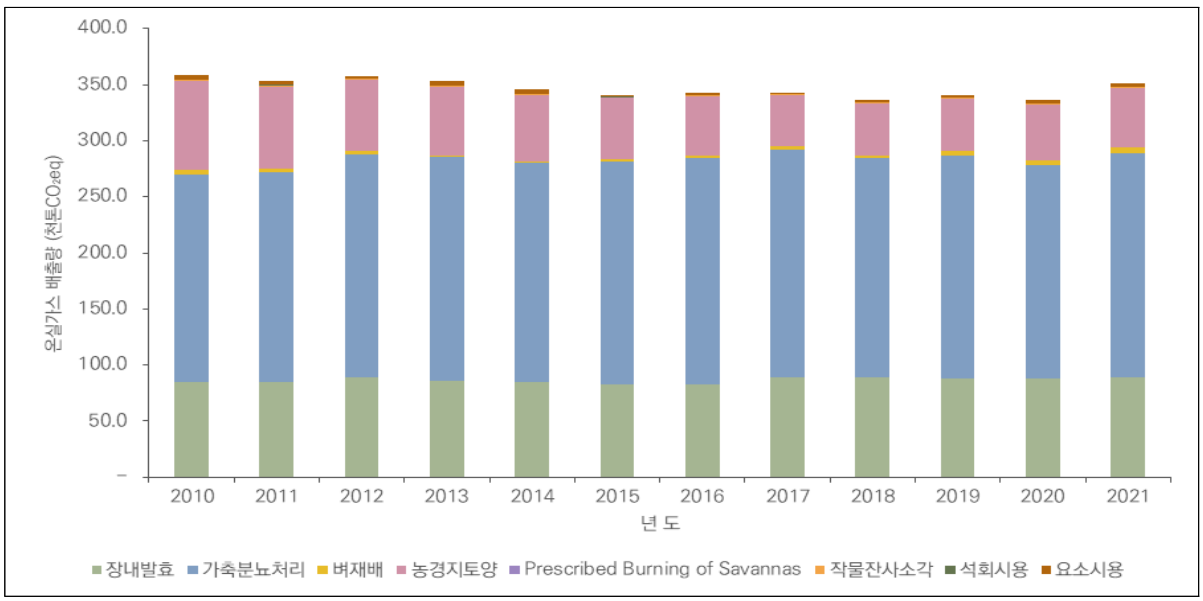
- 제주지역 2021년 농업부문 온실가스 배출량은 2018년 대비 4.4% 증가
  - 장내발효부문과 작물잔사소각부문에서 2018년 대비 2021년 배출량이 감소하였으나, 농업분야에서 가장 큰 비중을 차지하는 가축분뇨처리부문을 포함하여 대부분의 부문에서 2021년 배출량 증가

[표 2-5-6] 제주특별자치도 농업부문 온실가스 배출량(2010년~2021년)

(단위: 천톤CO_2 eq.)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	비중 (%)	18년대비 증감률(%)
장내발효	84.9	85.3	88.9	86.3	84.8	82.3	82.7	89.5	89.2	87.8	87.8	88.9	25.3	-0.3
가축분뇨처리	184.4	186.4	199.0	199.0	195.1	198.9	201.5	202.2	194.8	199.3	190.7	200.2	57.0	2.7
벼재배	4.4	3.7	2.5	1.7	1.7	2.3	2.9	3.2	3.1	3.5	4.3	5.0	1.4	63.4
농경지토양	79.3	72.9	63.8	61.1	59.3	54.4	52.3	45.8	46.3	47.0	49.4	53.2	15.2	14.8
작물잔사소각	1.4	1.2	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	0.2	-34.8
석회시용	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	42.3
요소시용	4.2	3.9	2.5	3.4	3.4	1.8	2.7	1.7	1.8	1.8	2.8	3.1	0.9	69.5
합계	358.7	353.5	357.8	352.7	345.4	340.8	342.9	343.1	336.2	340.2	335.9	351.0	100.0	4.4

자료: 온실가스종합정보센터, 「지역 온실가스 배출량_제주특별자치도 공표」



[그림 2-5-6] 제주특별자치도 농축산부문 온실가스 배출량 추이(2010년~2021년)

라. 폐기물

- 2021년 제주지역 폐기물 부문 온실가스 배출량 133.7천톤CO_2 eq.
  - 폐기물부문 온실가스 배출량 중 폐기물매립이 약 74.7%, 고형폐기물의 생물학적 처리가 11.0%, 하폐수처리가 9.3%, 폐기물소각 및 노천소각이 5.0% 차지

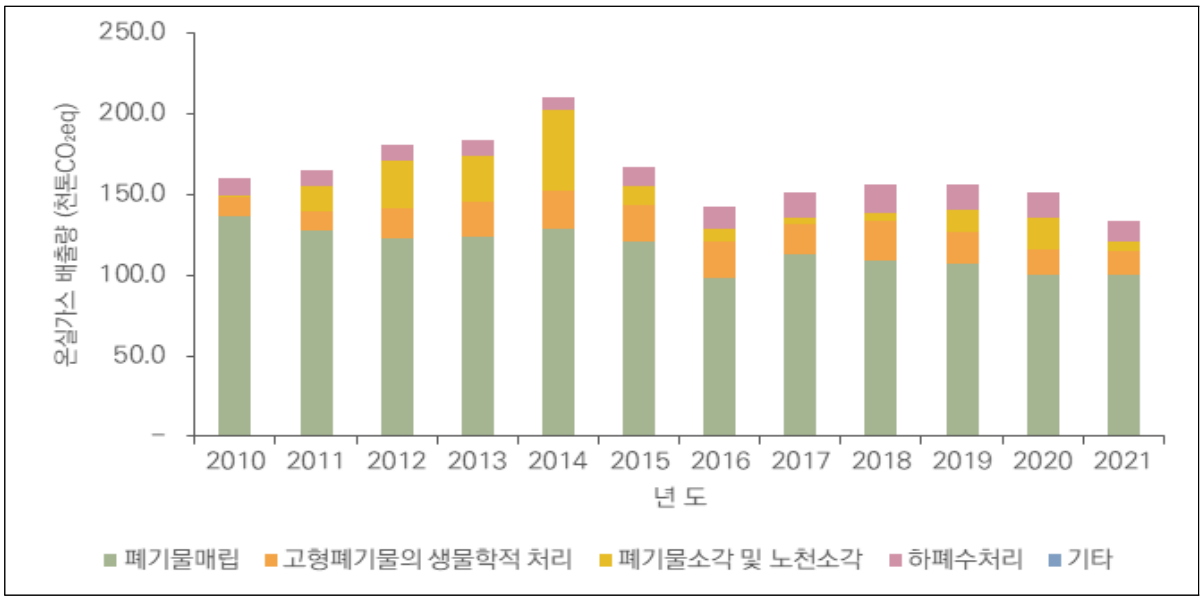
- 제주지역 폐기물 부문 온실가스 배출량 2018년 대비 14.4% 감소
  - 2018년 대비 2021년 배출량은 폐기물소각 및 노천소각(26.9% 증가)을 제외하고 모두 감소

[표 2-5-7] 제주특별자치도 폐기물부문 온실가스 배출량(2010년~2021년)

(단위: 천톤CO_2 eq.)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	비중(%)	18년대비 증감률(%)
폐기물매립	137.1	127.8	122.9	123.4	129.2	121.2	98.7	112.9	109.0	107.0	100.4	99.9	74.7	-8.4
고형폐기물의 생물학적 처리	11.2	11.7	18.6	22.1	23.2	21.9	21.8	19.2	24.7	19.8	15.8	14.7	11.0	-40.3
폐기물소각 및 노천소각	1.3	15.6	29.5	28.7	49.8	11.8	8.1	3.7	5.2	13.8	19.3	6.6	5.0	26.9
하폐수처리	10.1	10.2	10.1	9.8	8.5	12.6	13.9	15.3	17.2	16.3	16.0	12.4	9.3	-28.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
합계	159.8	165.3	181.1	184.0	210.8	167.5	142.4	151.1	156.1	156.8	151.6	133.7	100.0	-14.4

자료: 온실가스종합정보센터, 「지역 온실가스 배출량_제주특별자치도 공표」



[그림 2-5-7] 제주특별자치도 폐기물부문 온실가스 배출량 추이(2010년~2021년)

마. LULUCF

○ 2021년 제주특별자치도 LULUCF 부문은 -209천톤CO_2 eq.

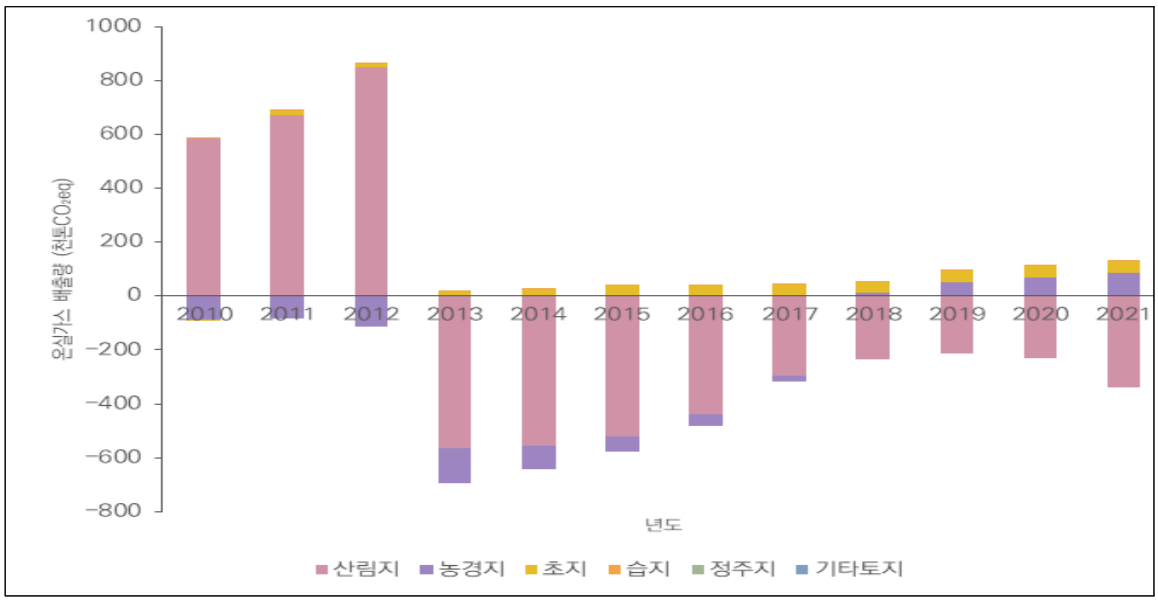
- LULUCF 부문은 토지이용과 토지이용변화에 따른 온실가스 흡수량을 나타내며, 2021년 총 흡수량은 209천톤CO_2 eq., 이 중 산림지에서의 흡수량은 -339천톤CO_2 eq.이지만, 그 외 농경지, 초지, 습지에서는 온실가스 배출

[표 2-5-8] 제주특별자치도 LULUCF부문 온실가스 배출량(2010년~2021년)

(단위: 천톤CO_2 eq.)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	비중(%)	18년대비 증감률(%)
산림지	587	672	849	-567	-556	-524	-439	-296	-235	-215	-231	-339	162	44
농경지	-88	-82	-114	-129	-86	-56	-45	-22	12	53	70	87	-42	651
초지	-2	16	12	16	23	40	40	42	41	43	43	41	-20	-1
습지	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-1	-7
합계	499	608	750	-679	-617	-539	-442	-274	-180	-117	-115	-209	100	16

자료: 온실가스종합정보센터, 「지역 온실가스 배출량_제주특별자치도 공표」



[그림 2-5-8] 제주특별자치도 LULUCF부문 온실가스 배출량 추이(2010년~2021년)

3) 간접배출량

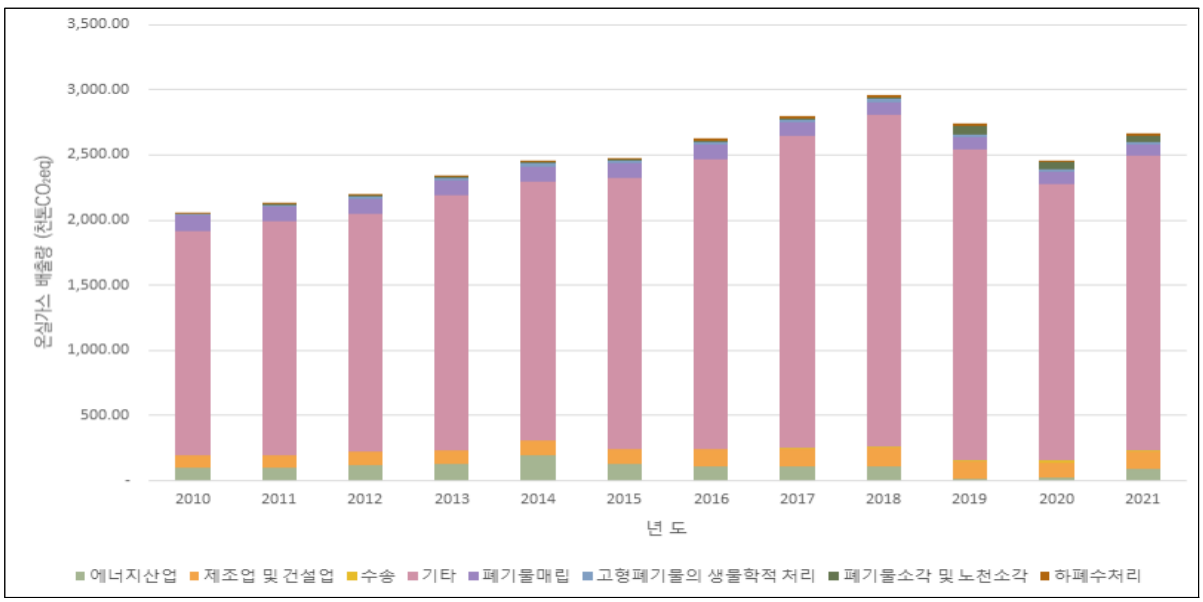
○ 2021년 제주특별자치도 온실가스 간접배출량은 2,662천톤CO_2eq.으로, 2018년 대비 10.1% 감소
- 전력(연료연소) 부문은 2018년 대비 11.1% 감소하였으나 폐기물 부문 8.5%, 수송(21.0%) 증가

[표 2-5-9] 제주특별자치도 온실가스 간접배출량(2010년~2021년)

(단위: 천톤CO_2 eq.)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	비중(%)	18년대비 증감률(%)
전력-연료연소	1,917	1,987	2,050	2,195	2,297	2,325	2,470	2,646	2,804	2,543	2,279	2,492	93.6	-11.1
에너지산업	105	104	122	126	191	125	109	105	111	19	25	94	3.5	-15.4
제조업 및 건설업	89	95	102	109	114	121	133	139	139	129	114	129	4.8	-7.0
수송	0	0	0	0	0	0	0	6	12	12	15	15	0.6	21.0
기타	1,724	1,787	1,826	1,959	1,993	2,079	2,228	2,396	2,542	2,383	2,125	2,255	84.7	-11.3
폐기물	143	143	146	147	157	151	155	150	156	198	182	169	6.4	8.5
폐기물 매립	118	114	111	109	112	108	105	102	99	95	92	90	3.4	-9.3
고형폐기물의 생물학적 처리	11	12	19	22	23	22	22	19	25	20	16	15	0.6	-40.3
폐기물 소각 및 노천소각	3	7	6	6	13	9	14	14	16	67	58	53	2.0	223.9
하폐수처리	10	10	10	10	8	13	14	15	16	16	16	12	0.5	-24.3
합계	2,060	2,130	2,196	2,342	2,455	2,476	2,625	2,795	2,959	2,741	2,461	2,662	100.0	-10.1

자료: 온실가스종합정보센터, 「지역 온실가스 배출량_제주특별자치도 공표」



[그림 2-5-9] 제주특별자치도 간접 온실가스 배출량 추이(2010년~2021년)

5.1.2 관리권한 배출량[67)]

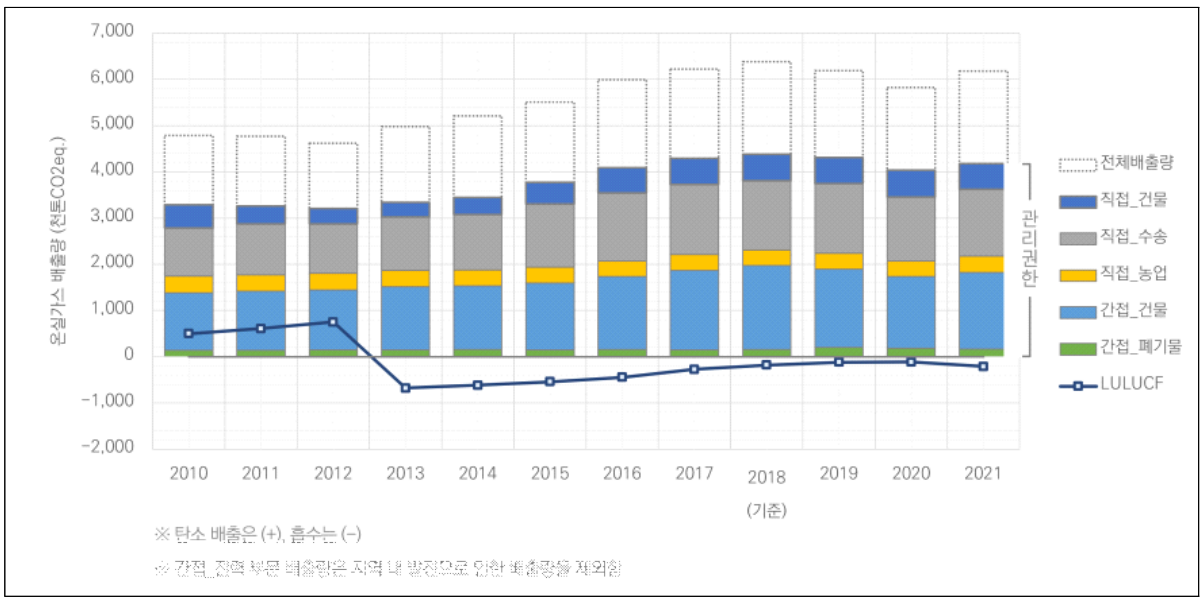
- 관리권한 배출량은 전체배출량 중 지자체 관리권한이 있는 비산업부문의 배출량으로 2021년 기준 제주특별자치도의 관리권한 온실가스 배출량 4,177천톤CO_2eq.이며, 이는 전체 배출량의 약 68%
  - 2021년 기준 관리권한 배출량 중 건물 부문이 53%로 가장 큰 비중을 차지(건물부문은 직접배출의 에너지 연소로 인한 배출량과 간접배출의 전력 소비로 인한 배출량의 합계)

[표 2-5-10] 제주특별자치도 관리권한 온실가스 인벤토리 배출량(2010년~2021년)

(단위: 천톤CO_2eq.)

구분			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	18년대비 증감률(%)
직접	건물	상업/공공	147	115	103	95	134	161	170	173	180	193	201	189	5.0%
		가정	356	277	228	228	239	304	380	391	392	374	377	363	-7.4%
	도로수송		1,042	1,099	1,074	1,149	1,202	1,366	1,468	1,517	1,496	1,506	1,390	1,448	-3.2%
	농업		357	352	357	352	344	340	342	342	335	339	335	350	4.5%
	LULUCF		499	608	750	-679	-617	-539	-442	-274	-180	-117	-115	-209	16.1%
간접	건물	상업/공공	939	967	984	1,040	1,051	1,114	1,215	1,325	1,402	1,303	1,163	1,244	-11.3%
		가정	305	311	316	332	323	333	363	394	420	398	387	413	-1.7%
	폐기물		143	143	146	147	157	151	155	150	156	198	182	169	8.3%
총배출량			3,289	3,264	3,208	3,343	3,450	3,769	4,093	4,292	4,381	4,311	4,035	4,177	-4.7%
순배출량			3,788	3,872	3,958	2,664	2,833	3,230	3,651	4,018	4,201	4,194	3,920	3,967	-5.6%

자료: 1) 온실가스종합정보센터, 「지역 온실가스 배출량_제주특별자치도 공표」



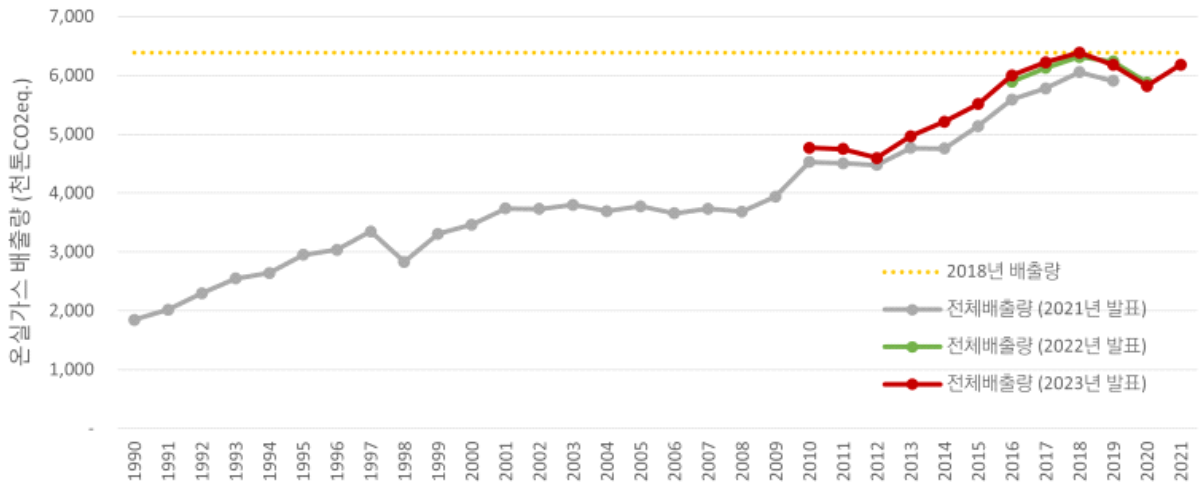
[그림 2-5-10] 제주특별자치도 관리권한 온실가스 배출량 추이(2010년~2021년)

67) 전체배출량 중 지자체 관리권한이 있는 비산업부문(가정, 상업·공공, 도로수송, 농축산, 폐기물)의 직·간접 배출량

5.2 배출전망

5.2.1 배출량 전망

- 미래 배출량은 과거부터 현재까지의 배출 현황을 바탕으로 예측한 온실가스 배출 전망으로, 아무런 조치가 없는 때의 배출량 전망치를 BAU(Business As Usual)라고 정의
- 본 계획에서는 전체배출량을 기준으로 증가율 분석, 추세선 분석, 회귀분석을 통해 도출한 결과를 비교하여 최적의 전망 배출량 채택하였으며, 분석의 유의성을 높이기 위해 "광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리(2021년 발표)"의 1990부터 2019까지 30년 배출량 자료 활용

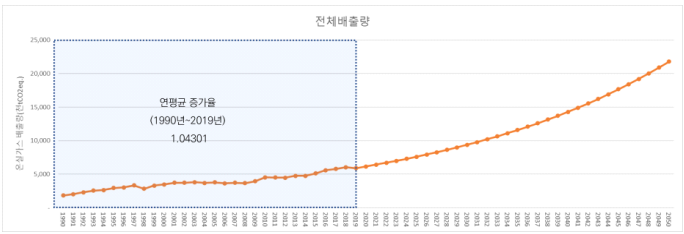
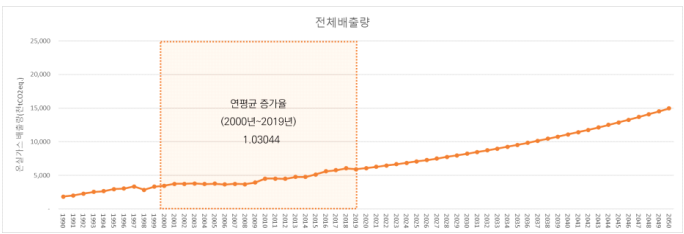
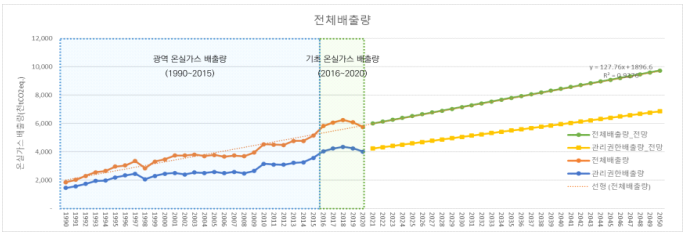
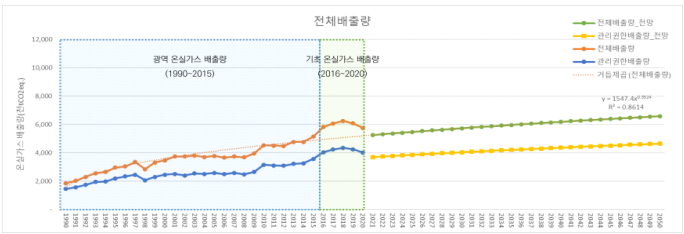
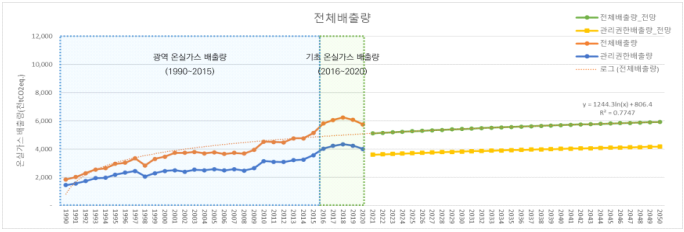
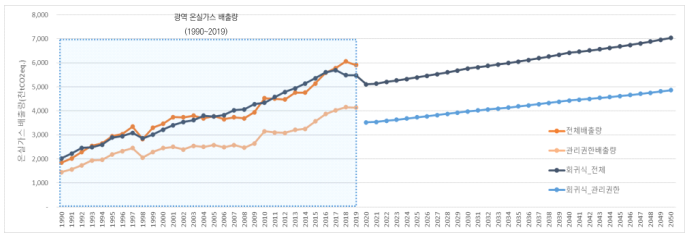


[그림 2-5-11] 전체배출량 (광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리, 지역 온실가스 배출량)

- 광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리(2021년 발표)의 2018년 전체배출량은 6,055천톤CO2eq.인 반면, 지역 온실가스 배출량(2023년 발표)의 2018년 전체배출량은 6,387천톤CO2eq.으로 약 330천톤CO2eq. 차이 발생. 두 배출량의 차이는 온실가스 배출량 산정방식의 차이로 인해 발생
  - 광역지자체 기준 온실가스 인벤토리: IPCC G/L 1996
  - 지역 온실가스 배출량: IPCC G/L 2006
- 각 방법론으로 전망한 전체배출량을 통해 2050년 전체배출량의 범위를 약 6백만톤~9백만톤 사이로 설정하였고, 그중 전망 배출량 결과에 대한 설명력이 가장 높은 1인당 GRDP를 통한 회귀분석의 결과를 채택

[표 2-5-11] 방법론별 온실가스 배출량 전망

(단위: 천톤CO_2 eq.)

방법론		분석	2050년 전체배출량
증가율 분석	연평균 증가율 (1990~2019년) 4.3%		20,791
	연평균 증가율 (2000~2019년) 3.0%		14,454
추세선 분석	선형		9,690
	거듭제곱		6,588
	로그		5,922
회귀 분석	단순회귀분석		7,063

5.2.2. 회귀분석을 통한 온실가스 전체배출량 전망

○ 광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리의 “전체배출량”과 제주의 “1인당 GRDP”를 분석한 결과 [그림 2-5-13]과 같이 두 자료 모두 시간이 지남에 따라 우상향하는 그래프를 나타냈으며, 두 변수의 피어슨 상관계수 분석 결과 상관계수(r)가 0.9754로 두 변수는 [그림 2-5-14]과 같이 양의 상관관계를 나타냄

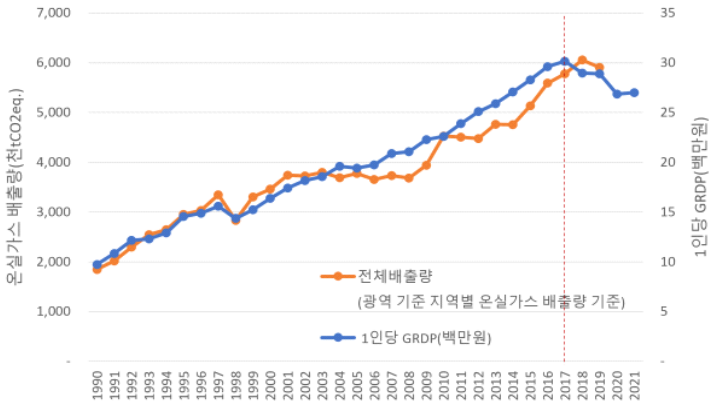
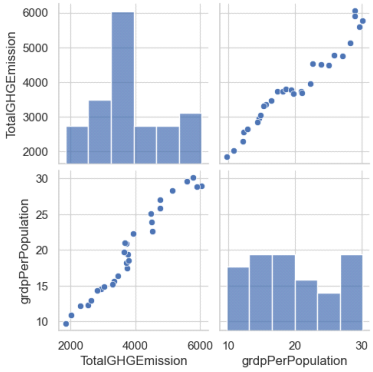


그림 2-5-12 전체배출량과 제주지역 1인당 GRDP



[그림 2-5-13] 전체배출량과 제주지역 1인당 GRDP 상관관계

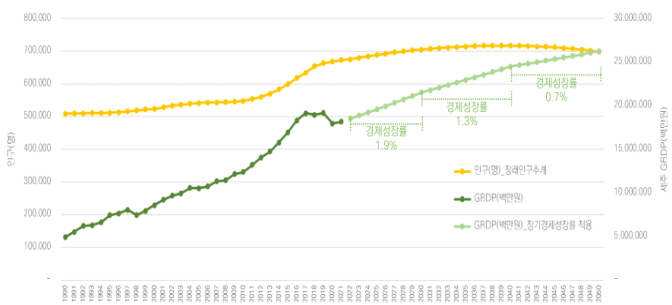
○ 종속변수는 “전체배출량”, 독립변수는 “1인당 GRDP”이며, 두 변수의 선형회귀식

$$Y = 273.6405 + 179.9250 * X, (R\text{-}squared\ 0.952) \quad [식\ 1]$$

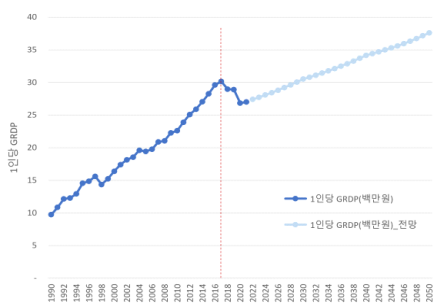
Y 온실가스 전체 배출량
X 제주지역 1인당 GRDP

- 독립변수의 회귀계수(regression coefficient)는 179.9250, p-value는 0.000으로 유의수준 0.05하에서 유의하며, 회귀식의 결정계수(R-square, Coefficient of Determination)는 0.952로 전체 자료에 대한 95.2% 설명력을 나타내 위 선형회귀식을 이용해 전체배출량 전망
- 독립변수 “1인당 GRDP”의 2050년까지 전망 자료는 국가통계포털의 장래인구추계와 한국개발연구원(KDI)의 장기경제성장률 전망을 적용해 산정
- 장래인구추계의 중위추계에 따르면, 제주의 인구는 2039년까지 지속적인 증가 추세를 나타내며 2039년 717,319명을 정점으로 감소를 시작해 2050년에는 698,467명으로 전망(그림 2-5-14)
- 한국개발연구원(KDI)의 장기경제성장률과 시사점 보고서에 따르면, 대한민국의 장기경제성장률을 2023년~2030년에는 1.9%, 2031년~2040년에는 1.3%, 2041년~2050년에는 0.7%로 전망
- 장래인구추계의 중위추계와 한국개발연구원(KDI)의 장기경제성장률을 통해 전망한 2050년 제주의

1인당 GRDP는 38백만 원(그림 2-5-15)

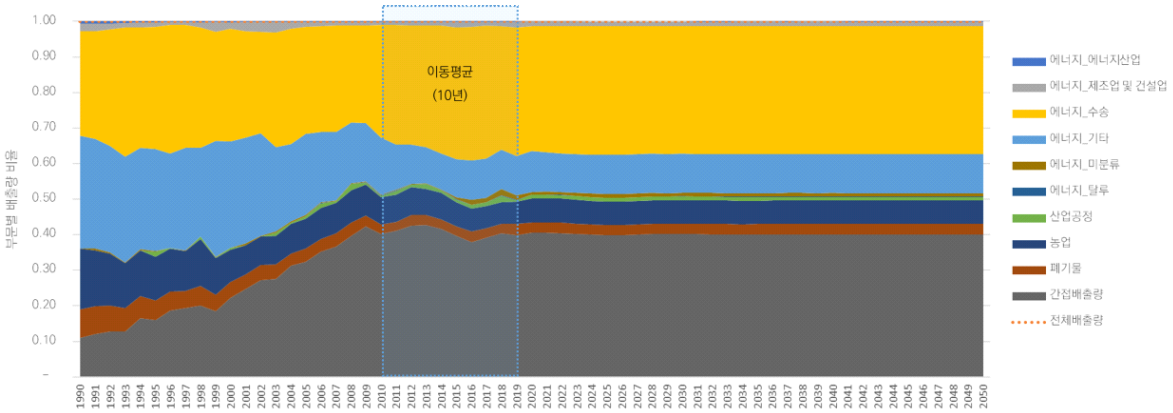


[그림 2-5-14] 제주지역 인구와 GRDP 전망



[그림 2-5-15] 1인당 GRDP 전망

- 부문별 배출량 전망은 전체배출량에서 각 부문이 차지하는 비율의 과거 10년 평균을 적용하여 2020년의 부문별 배출량 비율은 2010~2019년의 10개년 이동평균을 통해 전망(그림 2-5-16)
  - 이동평균을 통해 전망한 결과 2050년 에너지 연소 부문이 전체배출량의 약 50%를 차지하며, 에너지 연소 부문의 수송부문이 전체배출량의 36%, 건물부문은 전체배출량의 약 12%를 차지
  - 간접배출량 부문이 전체배출량의 약 40%를 차지하며, 이는 건물의 전력 소비가 대부분을 차지해 건물의 전력 소비로 인한 온실가스 배출량이 제주지역 전체배출량에 큰 비율을 차지할 것으로 전망



[그림 2-5-16] 이동평균을 통한 부문별 온실가스 배출량 전망

- 선형회귀식 [식 1]과 이동평균을 통해 전망한 2050년 온실가스 전체배출량은 6,301천톤CO2eq.(LULUCF 포함)이며, 관리권한 배출량 전망은 4,103천톤CO2eq.(LULUCF 포함)

[표 2-5-12] 전체배출량 및 관리권한 배출량 전망

(단위: 천톤CO_2eq. 관리권한 인벤토리)

구분		2030	...	2033	...	2040	...	2050
직접	총배출량	5,064	...	5,120	...	5,643	...	6,160
	순배출량	4,442	...	4,470	...	4,947	...	5,398
	에너지	4,456	...	4,497	...	4,968	...	5,420
	1. 에너지산업	1,611	...	1,554	...	1,821	...	1,924
	2. 제조업	76	...	81	...	88	...	96
	3. 수송	2,065	...	2,131	...	2,305	...	2,528
	a. 항공	618	...	639	...	691	...	758
	b. 도로	1,427	...	1,471	...	1,591	...	1,745
	4. 기타	636	...	651	...	706	...	774
	a. 상업/공공	184	...	192	...	207	...	227
	b. 가정	352	...	364	...	394	...	432
	산업공정	58	...	60	...	65	...	71
	농업	384	...	391	...	424	...	465
	1. 장내발효	75	...	76	...	83	...	90
	2. 가축분뇨처리	117	...	119	...	129	...	141
	3. 벼재배	10		10		11		12
	4. 농경지토양	182	...	185	...	201	...	220
	5. 작물잔사소각	-	...	-	...	1	...	1
	6. 석회·요소시용	-	...	-	...	-	...	1
	LULUCF(흡수원)	-622	...	-650	...	-696	...	-762
	폐기물	166	...	172	...	186	...	204
간접	소계	2,483	...	2,549	...	2,761	...	3,028
	전력 (중복값)	2,317 (1,609)	...	2,377 (1,552)	...	2,575 (1,818)	...	2,824 (1,921)
	4. 기타	2,081	...	2,136	...	2,314	...	2,538
	a. 상업/공공	1,123	...	1,154	...	1,251	...	1,372
	b. 가정	345	...	354	...	384	...	421
	폐기물	166	...	172	...	186	...	204
전체배출량 (LULUCF 포함)		**5,150**	...	5,296	...	5,756	...	6,301
관리권한 배출량 (LULUCF 포함)		**3,360**	...	3,448	...	3,741	...	4,103

III

기존계획의 평가

3장 기존계획의 평가

1. 2030 제주특별자치도 온실가스 감축 로드맵

1.1 배경 및 목적

- 2015년 12월 파리협약의 채택으로 신기후 체제의 출범에 따른 우리나라의 2030년 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 제주특별자치도의 비산업부문에 대한 구체적인 이행계획 마련
- 2030년 국가 온실가스 감축 로드맵에 부합하는 제주특별자치도 온실가스 관리기틀 마련
  - 「저탄소 녹색성장 기본법」에 근거한 지방자치단체 차원의 온실가스 감축 로드맵 수립

1.2 과업의 개요

가. 연구범위

- 공간적 범위 : 제주특별자치도 전역
- 시간적 범위
  - 기준연도 : 2005년
  - 목표연도 : 2030년
- 내용적 범위
  - 제주도 기후변화 현황 및 전망
  - 2030년 제주도 예상배출량 및 감축목표 설정
  - 분야별 감축목표량 및 감축목표, 감축수단 산정
  - 2030년 제주도 감축목표 달성을 위한 세부이행계획 수립

나. 과업의 주요 내용

1) 기본방향

- 「저탄소 녹색성장 기본법」 등 국가시책의 추진에 따라 향후 지방자치단체의 이행의무가 예상되는 규정과 관련 법령을 반영하여 수립
- 온실가스 배출량 조사 및 향후 발생량 추정 등은 환경부(또는 한국환경공단)가 제공하는 지자체별 온실가스 인벤토리와 감축목표(안) 설정 관련 기준 등을 참고하여 계획 수립
- 국가 감축목표와의 정합성 및 지자체별 형평성 유지를 위해 이행 용역 진행 과정에서 환경부, 한국환경공단과 협조체계 유지

- 주기적인 의견수렴, 보고회 개최 등을 통하여 지역 특성에 적합한 최적의 기후변화대응기본계획 수립

2) 세부과업 내용

① 제주특별자치도 기후변화현황 및 여건분석

- 기후변화 전망 및 기후변화 대응 동향
  - 기후변화 대응 관련 국외(국제협약 포함) 및 국내 동향
  - 미래 기후변화 영향 예측 및 제주특별자치도 전망 분석
  - 국내외 기후변화 대응 동향
- 기후변화 관련 일반현황 조사 및 여건 분석
  - 기후변화 대응 관련 종합(상위)계획, 정책 및 관련 법률 검토 등
- 제주특별자치도 기후변화 대응 추진경과 및 성과

② 2030년 제주특별자치도 예상배출량 및 감축목표 설정

- 2030년 예상배출량 산정(환경부 일부 제공)
  - 제주특별자치도 온실가스 배출현황
  - 부문별 온실가스 배출원 분류, 배출특성 및 추이분석
- 분야별 감축잠재량 분석(환경부 일부 제공)
  - 부문별 변수 전망을 통한 온실가스 배출량 예측
  - 부문별 원천적인 온실가스 감축 가능량 산정
  - 배출원별 감축기술 동향조사, 감축기술을 반영한 감축잠재량 산정
- 2030 온실가스 감축목표를 위한 연도별 감축목표 산정
- 환경부 제공 감축수단 이외에 지자체별 추가 가능한 감축수단 선정

③ 2030년 온실가스 감축목표 달성을 위한 세부이행계획 수립

- 감축목표 달성을 위한 세부시행사업 선정 및 연차별 시행계획 수립
- 제주특별자치도 감축사업 온실가스 감축량 산정 매뉴얼 제작(환경부 일부 제공)
- 사업시행에 소요되는 재정투자 및 재원조달 방안
- 거버넌스를 포함한 추진체계 및 부서별 업무·역할 정립
- 기후변화대응을 위한 국·내외 교류 협력 방안

- 기후변화 시책의 대내외 홍보 및 교육 등 실천대책 수립
- 기타 발전방향 제언

다. 온실가스 감축목표

- 배출전망치(BAU)에 대한 감축목표만을 설정하지 않고, 배출량이 더 이상 증가하지 않는다는 중점적인 감축 전략을 반영하여 2030년 BAU 대비 온실가스 감축목표 33%로 감축목표를 설정
- 2030년 온실가스 감축량은 1,456천톤CO_2eq로 감축목표를 수립

[표 3-1-1] 제주특별자치도 온실가스 감축목표

(단위: 톤CO_2 eq)

분문		2030 BAU (천톤CO_2 eq)		2030 감축목표	
		2015년	2030년	감축량 (천톤CO_2 eq)	감축률 (%)
합계		**3,695**	**4,411**	**1,456**	**33.0**
건물	소계	1,584	2,104	721	34.2
	가정	568	626	200	31.9
	상업	1,016	1,478	521	35.2
공공 · 기타		256	305	77	25.4
수송(도로)		1,367	1,520	580	38.1
농축산		315	292	23	7.9
폐기물		173	190	55	28.9

라. 부문별 온실가스 세부감축수단

[표 3-1-2] 부문별 온실가스 세부감축사업의 분류

부문	사업명		소관부서
건물 (7)	제주형 녹색건축물 조성을 위한 기반 구축		건축지적과
	노후 건축물 그린리모델링		
	건물 효율등급 강화		
	건물 외피시스템 보급		
	스마트미터 도입 의무화		
	조명기기 고효율화		
	절수기기 보급		상하수도본부
공공 · 기타 (6)	빗물 재이용시설 확대		물정책과
	천연가스 보급 확대		저탄소정책과
	500만 그루 나무 심기		산림휴양과
	연안벨트 바다 숲 조성		수산정책과
	탄소포인트제 활성화		환경정책과
	친환경 가로등 교체		행정시 건설과
수송 (도로) (5)	전기자동차 보급 지속 추진		저탄소정책과
	전기이륜차 보급 확대		
	카쉐어링		교통정책과
	중앙 버스전용차로 확충 및 기능개선		대중교통과
	복합환승센터 운영		
농축산 (3)	가축분뇨 집중화 처리(공동자원화)		축산정책과
	가축분뇨 집중화 처리(에너지화)		
	시설하우스 에너지 절감 기술보급		농업기술원
폐기물 (4)	폐기물 감량화 정책 추진		생활환경과
	음식물류 폐기물 에너지화 추진		
	가연성 폐기물 에너지화 추진		
	유기성 폐기물 매립 최소화		
신재생 에너지 (13)	풍력	마을 재정 자립을 위한 풍력자원 개발	저탄소정책과
		육상풍력지구지정에 의한 풍력자원 개발	
		공공주도 해상풍력자원 개발	
	태양광	에너지자립형 주택 태양광발전 지원사업	
		베란다 미니 태양광발전 지원 사업	
		전기차보급 확대를 위한 공동주택 태양광발전 지원 사업	
		감귤 폐원지 전기농사사업	
		태양광발전사업	
	연료전지	풍력발전의 잉여전력에 의한 연료전지 발전사업	
	지열	심부지열에 의한 발전사업	
	해양	제주연안 파력에너지를 이용한 발전사업	
	바이오	제주지역 유기체 매립에 의한 바이오발전 사업	생활환경과
		제주지역 하수처리장에 소수력 발전설비 도입사업	상하수도본부

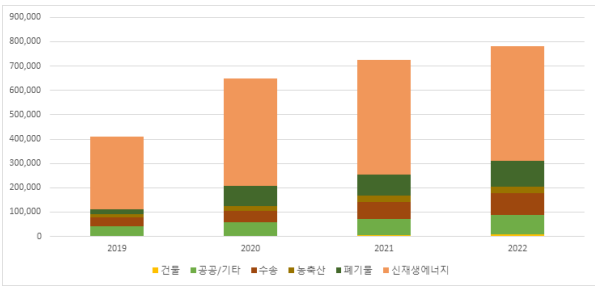
1.3 온실가스 감축실적

- 제주특별자치도는 온실가스 감축목표 달성을 위해 총 6개 부문 26개 감축수단을 마련하여 추진
- 26개 세부감축수단에 대한 온실가스 감축량 산정
  - 26개 세부감축수단에 대한 온실가스 감축량은 2019년 발주시점부터 산정하고 준공시점이 정확하지 않기 때문에 감축목표량으로 제시

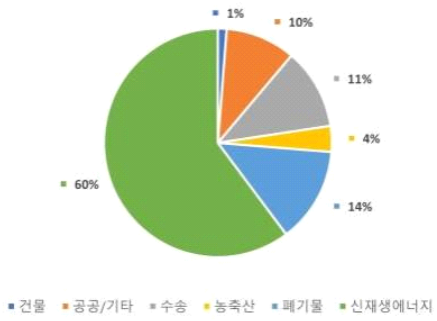
[표 3-1-3] 2019년~2022년 연도별 온실가스 감축실적

(단위: 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
온실가스 감축량	**409,565**	**648,530**	**723,707**	**777,374**
건물	2,359	3,533	5,956	9,699
공공/기타	39,874	55,774	66,620	77,584
수송	36,036	46,823	67,782	89,369
농축산	14,611	18,057	27,496	24,851
폐기물	19,916	82,180	86,077	105,389
신재생에너지	296,769	442,163	469,776	470,482



[그림 3-1-1] 연도별 온실가스 감축량(2019~2022)



[그림 3-1-2] 부문별 온실가스 감축량(2022)

1.4 부문별 평가결과

1.4.1 건물(가정·상업)부문

가. 제주형 녹색건축물 조성을 위한 기반 구축

1) 개요

- 녹색건축물 조성에 대한 도민의식 전환 및 에너지절약 실천 동참을 위한 지원책 마련
- 녹색건축물 조성 확대를 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 온실가스 감축량 원단위: 0.003톤CO_2 eq/건

[표 3-1-4] 조례제정 및 녹색건축 홍보활동 등(건)

구분	2019	2020	2021	2022
합계	6	7	9	7
녹색건축물 설계 기준 시행	1	1	1	-
녹색건축물 설계기준 개정 고시	-	-	-	2
녹색건축물 조성계획 수립	-	-	-	1
녹색건축 교육 및 홍보	5	6	6	4
행정시 및 국토부 협의	-	-	2	-

자료 : 제주특별자치도 내부자료

[표 3-1-5] 제주형 녹색건축물 조성을 위한 기반 구축에 따른 온실가스 감축량

(단위: 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
감축량	0.018	0.021	0.027	0.021

자료 : 제주특별자치도 내부자료

나. 노후 건축물 그린 리모델링

1) 개요

- 노후 건축물에 대해 녹색건축 기법을 적용하여 제주형 녹색건축물로 리모델링
- 에너지 과다소비 노후 건축물 개선으로 에너지 효율화를 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 소규모 건축물 그린 리모델링 사업 완료(0.7천㎡): '19. 9. 12
- 그린리모델링 관련 실시설계 발주(0.5천㎡): '20. 10.

- 그린리모델링 공모 선정(12.93천㎡): ‘21. 05.
- 그린리모델링 공모 선정(1.361천㎡): ‘22. 11.
- 온실가스 감축량 원단위: 2.35톤CO_2eq/천㎡

[표 3-1-6] 노후 건축물 그린 리모델링에 따른 온실가스 감축량

(단위: 천㎡, 톤CO_2eq)

구분	2019	2020	2021	2022
그린리모델링 면적	0.7	0.5	12.9	1.4
감축량	1.6	1.2	30.4	3.2
그린리모델링 누적면적	0.7	1.2	14.1	15.5
누적감축량	1.6	2.8	33.2	36.4

자료 : 제주특별자치도 내부자료

다. 제주형 녹색건축물 조성 확대

1) 개요

- 도내 신규 건축물에 대한 녹색건축물 설계기준 적용으로 녹색건축 확대
- 녹색건축물 조성 확대를 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 녹색건축물 설계기준 및 가이드라인 마련: ‘19.2.
- 녹색건축 설계기준 고시: ‘19.10.
- ‘19년 녹색건축물 신축(에너지효율 의무화 설계): 882천㎡
- ‘20년 녹색건축물 신축(에너지효율 의무화 설계): 483천㎡
- ‘21년 녹색건축물 신축(에너지효율 의무화 설계): 1,018천㎡
- ‘22년 녹색건축물 신축(에너지효율 의무화 설계): 1,591천㎡
- 제2차 제주특별자치도 녹색건축물 조성계획 수립 공고: ‘22. 5.
- 온실가스 감축량 원단위: 2.35톤CO_2eq/천㎡

[표 3-1-7] 제주형 녹색건축물 조성 확대에 따른 온실가스 감축량

(단위: 천㎡, 톤CO_2eq)

구분	2019	2020	2021	2022
녹색건축물 면적	882.0	483.0	1,018.0	1,591.0
감축량	2,072.7	1,135.1	2,392.3	3,737.9
녹색건축물 누적면적	882.0	1,365.0	2,383.0	3,974.0
누적감축량	2,072.7	3,207.8	5,600.1	9,338.0

라. 다중이용시설 절수기기 보급

1) 개요

- 인구 및 관광객 증가로 인하여 수도사용량이 급증함에 따라 다중이용시설에 대해 절수기기(설비) 보급 확대로 물 절약 정책 참여 유도
- 물 사용량 줄이기를 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 다중이용시설 절수기기 설치(누적) : 9,399가구
  - '19년 절수기기 설치: 2,516가구(개소)
  - '20년 절수기기 설치: 1,091가구(개소)
  - '21년 절수기기 설치: 13가구(개소)
  - '22년 절수기기 설치: 76가구(개소)
- 온실가스 감축량 원단위: 0.0346톤CO_2eq/가구

[표 3-1-8] 다중이용시설 절수기기 보급에 따른 온실가스 감축량

(단위: 가구, 톤CO_2eq)

구분	2019	2020	2021	2022
가구수	2,516.0	1,091.0	13.0	76.0
감축량	87.1	37.7	0.5	2.4
누적가구수	8,219.0	9,310.0	9,323.0	9.399.0
누적감축량	284.4	322.1	322.6	325.0

마. 건물부문 세부감축수단 온실가스 감축량 현황

- 건물부문 세부감축수단 총 4개의 사업으로 구성
- 건물부문 온실가스 감축량은 2019부터 2021까지 매년 증가 추세

[표 3-1-9] 건물부문 세부감축수단의 이행에 따른 온실가스 감축량

구분		단위	2019	2020	2021	2022
세부 감축 수단	제주형 녹색건축물 조성을 위한 기반 구축	건	6	7	9	7
	노후 건축물 그린리모델링	천㎡	0.7	1.2	14.1	15.5
	제주형 녹색건축물 조성 확대	천㎡	882.0	1,365.0	2,383.0	3,974.0
	다중이용시설 절수기기 보급	가구	8,219.0	9,310.0	9,323.0	9,399.0
감축량	제주형 녹색건축물 조성을 위한 기반 구축	톤CO_2eq	0.018	0.021	0.027	0.021
	노후 건축물 그린리모델링	톤CO_2eq	1.6	2.8	33.2	36.4
	제주형 녹색건축물 조성 확대	톤CO_2eq	2,072.7	3,207.8	5,600.1	9,338.0
	다중이용시설 절수기기 보급	톤CO_2eq	284.4	322.1	322.6	325.0
	소계	톤CO_2eq	2,358.7	3,532.7	5,955.9	9,699.4

1.4.2 공공 · 기타부문

가. 천연가스 보급 확대

1) 개요

- LNG 기반시설의 차질 없는 추진으로 도민 보급을 통한 에너지 복지 실현
- 제주지역 전력수급 신뢰도 향상 및 안정적 에너지보급 인프라 확충

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 제주도 천연가스 공급사업 종합준공식 행사: ‘19.11.28
- ‘20.03.25 제주시 천연가스(LNG) 전환보급 완료: 30,097가구
- ‘20.12.29 서귀포시 천연가스(LNG) 전환보급 완료: 4,207가구
- ‘21. 천연가스 전환보급 완료: 3,306가구 / 37,610 가구(누적)
- ’22. 천연가스 연료전환 보급: 41,221세대구(누적)
- 도시가스 보급 확대: 0.161 톤CO_2 eq/세대

[표 3-1-10] 천연가스 보급 확대에 따른 온실가스 감축량

(단위: 가구, 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
도시가스 보급	-	34,304	3,306	3,611
감축량	-	5,522.9	532.3	581.4
누적 도시가스보급	-	34,304	37,610	41,221
누적감축량	-	5,522.9	6,055.2	6,636.6

자료 : 제주특별자치도 도시가스 내부자료

나. 빗물재이용시설 설치 확대

1) 개요

- 빗물을 대체 수자원으로 재활용함으로써 공동자산인 지하수를 지속이용 가능량 범위 내에서 체계적으로 관리·보전하며 에너지 절약을 도모하기 위해 설치비용 일부를 지원하는 사업

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 2019년 빗물이용시설 신규 설치: 609천㎡(140개소)
  - 2019년까지 누계: 5,691천㎡(1,359개소)
- 2020년 빗물이용시설 신규 설치: 686천㎡(139개소)
  - 2020년까지 누계: 6,377천㎡(1,498개소)
- 2021년 빗물이용시설 신규 설치: 396천㎡(109개소)

- 2021년까지 누계: 6,773천㎡(1,607개소)

○ 2022년 빗물이용시설 신규 설치: 260천㎡(66개소)
- 2022년까지 누계: 7,033천㎡(1,673개소)

○ 온실가스 감축량 원단위: 0.3 톤CO_2 eq/천㎡

[표 3-1-11] 빗물재이용시설 확대사업에 의한 온실가스 감축량

(단위: 천㎡, 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
보급 면적	609.0	686.0	396.0	260.0
감축량	182.7	205.8	118.8	78.1
누적보급 면적	5,691.0	6,377.0	6,773.0	7,033.0
누적감축량	1,707.3	1,913.1	2,031.9	2,110.0

자료 : 제주특별자치도 내부자료

다. 500만 그루 나무 심기

1) 개요

○ 500만 그루 나무 심기를 통해 도심 속 녹지공간 조성

○ 제주특별자치도 「기후변화대응 종합계획」에 제시된 기후변화대응 탄소흡수원 확충사업의 일환

○ 산림자원 조성, 도시숲 조성, 도시녹화시책사업 및 녹색숲 가꾸기 사업으로 진행

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

○ `19년도 500만그루 나무심기(1차년도) 실적: 103만 그루 식재

○ `20년도 500만그루 나무심기(2차년도) 실적: 108만 그루 식재

○ `21년도 500만그루 나무심기(3차년도) 실적: 124만 그루 식재

○ 도민이 행복한 제주 숲 만들기(600만그루 나무심기) 춧빈계획 수립: `22.10.

○ `22년도 600만그루 나무심기(1차년도) 실적: 126만 그루 식재

○ 온실가스 감축량 원단위: 43톤CO_2 eq/만그루

[표 3-1-12] 500만 그루 나무심기에 따른 온실가스 감축량

(단위: 만 그루, 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
보급	103.0	108.0	124.0	126.0
감축량	4,429.0	4,644.0	5,332.0	5,418.0
누적보급	103.0	211.0	335.0	461.0
누적감축량	4,429.0	9,073.0	14,405.0	19,823.0

자료 : 제주특별자치도 보도자료 「제주도, 숲속의 제주만들기 500만 그루 나무심기 3차년도 '박차'」
※ '19년도부터 사업 시행

라. 연안벨트 바다 숲 조성

1) 개요

- 제주특별자치도 「기후변화대응 종합계획」에 제시된 기후변화대응 탄소흡수원 확충사업의 일환
- 바다숲은 온실가스를 흡수하고 수질정화라는 친환경 녹색산업으로 부각
  - 인공구조물을 설치하여 해조숲(해중림)을 조성하는 바다녹화사업

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 2019년도 1개해역(서귀 강정) · 16㏊ 조성
- 2020년도 1개해역(구좌 하도) · 16㏊ 조성
- 2021년도 1개해역(안덕 사계) · 16㏊ 조성
- 2022년도 1개해역(조천 신흥) · 16㏊ 조성
- 온실가스 감축량 원단위: 257톤CO_2eq/㏊

[표 3-1-13] 연안벨트 바다 숲 조성에 따른 온실가스 감축량

(단위: ㏊, 톤CO_2eq)

구분	2019	2020	2021	2022
보급	16.0	16.0	16.0	16.0
감축량	4,112.0	4,112.0	4,112.0	4,112.0
누적보급	48.0	64.0	80.0	96.0
누적감축량	12,336.0	16,448.0	20,560.0	24,672.0

자료 : 제주특별자치도 내부자료

마. 탄소포인트제 활성화

1) 개요

- 에너지 사용량 감축 실적에 따른 인센티브를 제공하는 탄소포인트제의 참여가구를 확대함으로써 도민들의 자발적인 온실가스 감축 및 저탄소생활 실천 분위기 확산
- 도민의 기후변화대응 인식을 제고하고 자발적 감축실천 유도

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 온실가스 감축량 원단위: 0.323톤CO_2eq/가구

[표 3-1-14] 탄소포인트제 활성화에 따른 온실가스 감축량

(단위: 가구, 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
보급	3,244	6,451	1,661	1,445
감축량	628.7	1,250.2	321.9	280.0
누적보급	97,543	103,994	105,655	107,100
누적감축량	18,903.8	20,154.0	20,475.9	20,756.0

자료 : 탄소포인트제 내부자료
주: 감축량 산정시 참여가구 중 60% 감축으로 반영하여 산정함

바. 친환경 가로등 교체

1) 개요

- 제주시 및 서귀포시 내 가로(보안)등을 LED 조명으로 교체하여 조명효율 향상
- 가로(보안)등 에너지 절감을 통한 온실가스 감축

2) 제주시 친환경 가로등 교체 추진실적 및 온실가스 감축량

- 2019년 LED가로등 신설 및 교체: 18,532개소 (누계 29,660개소)
- 2020년 LED가로등 신설 및 교체: 1,333개소 (누계 30,993개소)
- 2021년 LED가로등 신설 및 교체: 2,151개소 (누계 33,144개소)
- 2022년 LED가로등 신설 및 교체: 2,727개소 (누계 35,871개소)
- 온실가스 감축량 원단위: 0.057톤CO_2 eq/개

[표 3-1-15] 제주시 친환경 가로등 교체에 따른 온실가스 감축량

(단위: 개, 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
보급	18,532.0	1,333.0	2,151.0	2,727.0
감축량	1,056.3	76.0	122.6	155.8
누적보급	29,660.0	30,993.0	33,144.0	35,871.0
누적감축량	1,690.6	1,766.6	1,889.2	2,045.0

자료 : 제주특별자치도 제주시 건설과 내부자료

3) 서귀포시 친환경 가로등 교체 추진실적 및 온실가스 감축량

- 2019년 LED가로등 신설 및 교체 : 2,538개소 (누계 13,979개소)
- 2020년 LED가로등 신설 및 교체: 3,574개소 (누계 17,553개소)
- 2021년 LED가로등 신설 및 교체: 3,546개소 (누계 21,099개소)
- 2022년 LED가로등 신설 및 교체: 2,279개소 (누계 27,055개소)

[표 3-1-16] 서귀포시 친환경 가로등 교체에 따른 온실가스 감축량

(단위: 개, 톤CO_2eq)

구분	2019	2020	2021	2022
보급	2,538.0	3,574.0	3,546.0	5,956.0
감축량	144.7	203.7	202.1	339.4
누적보급	13,979.0	17,553.0	21,099.0	27,055.0
누적감축량	796.8	1,000.5	1,202.6	1,542.0

자료 : 제주특별자치도 서귀포시 건설과 내부자료

사. 공공·기타부문 세부감축수단 온실가스 감축량 현황

- 공공·기타부문 세부감축수단 총 6개의 사업으로 구성
- 공공·기타부문 온실가스 감축량은 2019년부터 2022년까지 지속적으로 증가
  - 2019년 대비 2020년은 15,902톤CO_2eq(39.9%), 2020년 대비 2021년은 10,845톤CO_2eq(19.4%), 2021년 대비 2022년 10,964톤CO_2eq(16.5%) 감축량 증가

[표 3-1-17] 공공·기타부문 세부감축수단의 이행에 따른 온실가스 감축량

구분		단위	2019	2020	2021	2022
세부 감축 수단 (누적)	천연가스 보급 확대	가구	-	34,304	37,610	41,221
	빗물재이용시설 설치 확대	천㎥	5,691	6,377	6,773	7,033
	500만 그루 나무 심기	만그루	103	211	335	461
	연안벨트 바다 숲 조성	ha	48.	64	80	96
	탄소포인트제 활성화	가구	97,543	103,994	105,655	107,100
	친환경 가로등 교체	개	43,639	48,546	54,243	62,926
감축량 (누적)	천연가스 보급 확대	톤CO_2eq	-	5,522.9	6,055.2	6,637.0
	빗물재이용시설 설치 확대	톤CO_2eq	1,707.3	1,913.1	2,031.9	2,110.0
	500만 그루 나무 심기	톤CO_2eq	4,429.0	9,073.0	14,405.0	19,823.0
	연안벨트 바다 숲 조성	톤CO_2eq	12,336.0	16,448.0	20,560.0	24,672.0
	탄소포인트제 활성화	톤CO_2eq	18,903.8	20,154.0	20,475.9	20,755.0
	친환경 가로등 교체	톤CO_2eq	2,487.4	2,767.1	3,091.8	3,587.0
	소계	톤CO_2eq	39,863.5	55,878.1	66,619.8	77,584

1.4.3 수송(도로)부문

가. 전기자동차 보급 지속 추진

1) 개요

- 탄소없는 섬 제주(CFI 2030) 실현을 위해 전기자동차 보급 단계별 목표를 연도별로 세부 설정하여 추진
- 제주 지역 내 차량 증가 완화를 위해 내연기관 차량을 전기자동차로 전환하는 방향으로 전기차 보급 추진

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

○ 온실가스 감축량 원단위: 전기승용차, 전기렌터카 - 1.433톤CO_2eq/대

전기버스, 전기택시, 전기화물차 - 5.9톤CO_2eq/대

[표 3-1-18] 전기자동차 보급 확대에 따른 온실가스 감축량

(단위: 대, 톤CO_2eq)

구분	2019	2020	2021	2022
보급	4,013.0 (승용 3,887, 버스 15, 화물차 111)	4,181.0 (승용 2,049, 버스 25, 화물차 2,107)	5,058.0 (승용 3,142, 버스 37, 화물차 1,879)	7,994.0 (승용 4,972, 버스 20, 화물 3,002)
감축량	6,313.5	15,515.0	15,806.9	24,948.1
누적보급	19,962.0	24,143.0	29,201.0	37,195.0
누적감축량	29,713.0	45,228.0	61,034.9	85,983.0

전기차 보급현황으로 산정. 폐차 등 관련 자료가 포함되어 있지 않아 누적감축량 등 차이가 날 수 있음

나. 전기이륜차 보급 확대 추진

1) 개요

○ 대기질 개선 및 온실가스 감축을 위한 전기이륜차 보급 확대

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

○ 온실가스 감축량 원단위: 0.4566톤CO_2eq/대

[표 3-1-19] 전기이륜차 보급 확대 추진에 따른 온실가스 감축량

(단위: 대, 톤CO_2eq)

구분	2019	2020	2021	2022
보급대수	1,117.0	690.0	670.0	396.0
감축량	510.0	315.1	305.9	180.7
누적 보급대수	1,801.0	2,491.0	3,161.0	3,557.0
누적 감축량	822.3	1,137.4	1,443.3	1,624.0

자료 : 제주특별자치도「2020년 통계연보」

다. 중앙버스전용차로 확충 및 기능 개선

1) 개요

○ 대중교통 우선차로 확충의 일환으로 제주시내 주요도로에 대해 대중교통 우선차로 설치

○ 통행시간 단축 및 정시성 확보 등 버스 이용 효율성과 서비스 수준 향상을 도모함과 동시에 시내 주요도로의 기능 개선

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

○ 2018년 사업 설계용역 준공: 15.3㎞

- 중앙차로 3.5㎞: 중앙로(광양4가~아라초), 공항로(공항입구~연동 입구)

- 가로변차로 11.8㎞: 노형로, 도령로, 동·서광로(무수천4가~국립제주박물관)

○ 온실가스 감축량 원단위: 115.147 톤CO_2eq/㎞

[표 3-1-20] 중앙버스전용차로 확충 및 기능 개선 사업에 따른 온실가스 감축량

(단위: ㎞, 톤CO_2eq)

구분	2019	2020	2021	2022
전용차로 설치	-	-	-	
감축량	-	-	-	
전용차로 누적	15.3	15.3	15.3	15.3
누적감축량	1,761.7	1,761.7	1,761.7	1,761.7

자료 : 제주특별자치도「2021년 주요행정통계」

라. 복합환승센터 운영

1) 개요

○ 주요교통 결절점에 대중교통환승센터를 구축, 교통수단 간 유기적이고 효율적인 연계 구축

○ 대중교통 활성화 및 자가용 운행 감소를 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

○ 복합환승센터 경제성(B/C) 분석 결과 타당성이 미흡하고 이용객 수요가 적어 교통수요 변화 등을 고려하여 장기적 검토

마. 수송부문 세부감축수단 온실가스 감축량 현황

○ 수송부문 세부감축수단 총 3개의 사업으로 구성

○ 수송부문 온실가스 감축량은 2019년부터 2022년 까지 지속적으로 증가

- 2019년 대비 2020년 15,830.1톤CO_2eq(49.0%), 2020년 대비 2021년 16,112.8톤CO_2eq(33.5%), 2021년 대비 2022년 25,128.8톤CO_2eq(39.1%) 감축량 증가

[표 3-1-21] 수송부문 세부감축수단의 이행에 따른 온실가스 감축량

구분		단위	2019	2020	2021	2022
세부 감축 수단 (누적)	전기자동차 보급 지속 추진	대	19,962.0	24,143.0	29,201.0	37,195.0
	전기이륜차 보급 확대 추진	대	1,801.0	2,491.0	3,161.0	3,557.0
	중앙 버스전용차로 확충 및 기능개선	km	15.3	15.3	15.3	15.3
	복합환승센터 운영	면	-	-	-	-
감축량 (누적)	전기자동차 보급 지속 추진	톤CO_2eq	29,713.0	45,228.0	61,034.9	85,983.0
	전기이륜차 보급 확대	톤CO_2eq	822.3	1,137.4	1,443.3	1,624.0
	중앙 버스전용차로 확충 및 기능개선	톤CO_2eq	1,761.7	1,761.7	1,761.7	1,761.7
	복합환승센터 운영	톤CO_2eq	-	-	-	-
	소계	톤CO_2eq	32,297.0	48,127.1	64,239.9	89,368.7

1.4.4 농축수산부문

가. 가축분뇨 집중화처리

1) 개요

- 최근 제주특별자치도에서 가축분뇨 불법방류 및 악취발생과 같은 일련의 사건이 발생하면서 “가축분뇨 집중화처리 확대 추진” 계획 발표
- 가축분뇨 에너지화 및 자원화 시설의 확충

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 2019년: 제주양돈축협, 200톤/일
- 2020년: 2개소(칠성영농, 구좌조천영농) 예비사업자 선정
- 2021년: 2개소(칠성영농, 구좌조천영농) 본 사업자 선정 환경영향평가 및 인허가 절차 등 이행중
- 2022년: 증설 100톤/일 착수(칠성영농), 증설 200톤/일 기 준공(제주양돈농협), 증설 180톤/일 착수(구좌조천영농)
- 온실가스 감축량 원단위: 0.0548톤CO_2 eq/톤

[표 3-1-22] 가축분뇨 공동자원화시설 현황

명 칭	소 재 지	시설용량(톤/일)	투자액(백만원)	준공일
계	8개소	1,652.5		
제주양돈축협	한림 상대 730	318.2	2,500	2008.5.23., 2019.12.31.
이호영농조합	한림 금악 605-1	322.6	5,500	2009.4.28., 2014.2.28.
이엠축산영농조합	한림 상대 205-4	216.3	5,500	2009.4.15., 2014.9.5.
양돈자원센터	구좌 세화 1846	115.2	3,000	2012.2.28.
성호영농조합	한림 금악 170	135.6	1,600	2018.6.14.
세미영농조합	대정 동일 222	170.3	2,500	2009.6.30.
한라자원	남원 신례 2044	118.0	3,000	2010.6.30.
칠성영농조합	표선 가시 3430	256.3	6,000	2011.11.30., 2015. 2.26.

[표 3-1-23] 가축분뇨 집중화처리에 따른 온실가스 감축량

(단위: 톤/일, 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
공동자원화 시설용량	200	-	200	200
감축량	-	-	4,000	4,000
공동자원화 누적용량	200	200	200	200
누적감축량	-	-	4,000	4,000

자료 : 제주특별자치도 내부자료

나. 시설하우스 에너지 절감 기술보급

1) 개요

- 농가 시설하우스에 태양열 및 지열 등 자연 에너지를 활용한 난방시스템 보급으로 수익증대 기여
- 시설하우스 내 에너지 사용량 절감을 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 2019년 시설하우스 에너지절감 기술보급: 1.4㏊
- 2020년 시설하우스 에너지절감 기술보급: 3.0㏊
- 2021년 시설하우스 에너지절감 기술보급: 3.2㏊
- 2022년 시설하우스 에너지절감 기술보급: 2.0㏊
- 온실가스 감축량 원단위: 761톤CO_2eq/㏊

[표 3-1-24] 시설하우스 에너지 절감 기술보급에 따른 감축량

(단위: ㏊, 톤CO_2eq)

구분	2019	2020	2021	2022
시설용량	1.4	3.0	3.2	2.0
감축량	1,065.4	18,057	2,435.0	1,522.0
누적용량	19.2	22.2	25.4	27.4
누적감축량	14,611.2	16,894.2	19,329.4	20,851.4

자료 : 제주특별자치도 내부자료

다. 농축수산부문 세부감축수단 온실가스 감축량 현황

- 농축산부문 세부감축수단 총 2개의 사업으로 구성
- 농추산부문 온실가스 감축량은 2019년부터 2022년까지 지속적으로 증가
  - 2019년 대비 2020년은 2,283톤CO_2eq(12.3%), 2020년 대비 2021년 2,435.2톤CO_2eq(11.7%), 2021년 대비 2022년 1,522톤CO_2eq(6.5%) 증가

[표 3-1-25] 농축수산부문 세부감축수단의 이행에 따른 온실가스 감축량

구분		단위	2019	2020	2021	2022
세부감축 수단(누적)	가축분뇨 집중화처리	톤/일	200.0	200.0	200.0	200.0
	시설하우스 에너지 절감 기술보급	ha	19.2	22.2	25.4	27.4
감축량 (누적)	가축분뇨 집중화처리	톤CO_2eq	4,000.0	4,000.0	4,000.0	4,000.0
	시설하우스 에너지 절감 기술보급	톤CO_2eq	14,611.2	16,894.2	19,329.4	20,851.4
	소계	톤CO_2eq	18,611.2	20,894.2	23,329.4	24,851.4

자료 : 제주특별자치도 내부자료

1.4.5 폐기물부문

가. 폐기물 감량화 정책 추진

1) 개요

○ 폐기물 감량과 재활용 극대화를 통한 자원순환 촉진 및 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

○ 2021년 생활폐기물 발생량 전망치 대비 감량(추정): 70,115톤/년
- 2021년 생활폐기물 발생량 전망치: 526,000톤/년
- 2021년 생활폐기물 발생량 추정치: 455,885톤/년

○ 2022년 생활폐기물 발생량 전망치 대비 감량(추정): 147,140톤/년
- 2021년 생활폐기물 발생량 전망치: 572,000톤/년
- 2021년 생활폐기물 발생량 추정치: 424,860톤/년

○ 온실가스 감축량 원단위: 0.3339톤CO_2 eq/톤

[표 3-1-26] 폐기물 감량화 정책 추진에 따른 온실가스 감축량

(단위: 톤/년, 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
생활폐기물 발생량	450,410.0	428,145.0	455,885.0	424,860.0
생활폐기물 감축량	28,510.0	74,855.0	70,115.0	147,140.0
온실가스 감축량	9,519.5	24,994.1	23,411.4	49,130.0

자료 : 제주특별자치도 내부자료

나. 음식물류 폐기물 에너지화 추진

1) 개요

○ 최신의 광역시설 조성으로 폐기물의 안정적 처리 및 자원순환체계 구축

○ 음식물류 폐기물의 바이오가스화를 통해 생산되는 에너지의 효율적 활용으로 온실가스 감축

2) 추진실적

○ 2017년: 입지지역 주민지원 협약 체결 및 기재부 예비타당성조사 면제

○ 2018년: 도시관리계획 결정 및 지형도면 고시

○ 2019년: 기재부 사업계획 적정성 검토 완료 및 입찰 공고
- '20. 05. 06. 실시설계 적격자 통보(회계과 → ㈜태영건설 컨소시엄)

- '20. 10. 26. 총사업비 조정요구서 제출(환경부)
- '21. 05. 03. 최종 낙찰자 결정
- '21. 05. 12. 도시계획시설(폐기물처리시설) 실시계획 작성고시 및 공사계약
- '21. 05. 17. 공사 착공
- '21. 06. 09. 기공식
- '22. 12. 31. 진행공정률 48%

다. 가연성폐기물 에너지화 추진

1) 개요

○ 가연성 폐기물 소각시설 여열을 이용한 전력 생산으로 소각부문 온실가스 배출량을 획기적으로 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

○ '19. 11. 30. 공사 준공

○ '20. 01. 21. 발전기 가동에 따른 전력 거래 개시(전력거래소)

○ 온실가스 감축량 원단위: 0.403톤CO_2eq/톤

[표 3-1-27] 가연성 폐기물 에너지화에 따른 온실가스 감축량

(단위: 톤/년, 톤CO_2eq)

구분	2019	2020	2021	2022
소각량	25,800.0	141,900.0	155,561.0	139,615.0
온실가스 감축량	10,397.4	57,186.7	62,691.1	56,264.8

자료 : 제주특별자치도 내부자료

라. 폐기물부문 세부감축수단 온실가스 감축량 현황

○ 폐기물부문 세부감축수단 총 3개의 사업으로 구성

○ 폐기물부문 온실가스 2020년 ~ 2022년 감축량은 2019년 대비 크게 증가

- 2019년 대비 2020년 62,262.9톤CO_2eq(312.6%), 2020년 대비 2021년 3,898.1톤CO_2eq(4.7%), 2021년 대비 2022년 19,316.9톤CO_2eq(22.4%) 증가

[표 3-1-28] 폐기물부문 세부감축수단의 이행에 따른 온실가스 감축량과 목표 달성율

구분		단위	2019	2020	2021	2022
세부 감축 수단	폐기물 감량화 정책 추진	톤	28,510.0	74,855.0	70,115.0	147,140.0
	음식물류 폐기물 에너지화 추진	톤	-	-	-	-
	가연성 폐기물 에너지화 추진	톤	25,800	141,900	155,500	139,615.0
감축량	폐기물 감량화 정책 추진	톤CO_2eq	9,519.5	24,994.1	23,411.4	49,130.0
	음식물류 폐기물 에너지화 추진	톤CO_2eq	-	-	-	-
	가연성 폐기물 에너지화 추진	톤CO_2eq	10,397.4	57,186.7	62,666.5	56,264.8
	소계	톤CO_2eq	19,916.9	82,179.8	86,077.9	105,394.8

자료 : 제주특별자치도 내부자료

1.4.6 신재생에너지

가. 마을 재정 자립을 위한 풍력자원 개발

1) 개요

- 제주도 조례에 의해 『신·재생에너지 마을』로 지정된 지역에 마을 단위별로 최대 3MW 육상풍력 개발사업
- 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 마을풍력발전 보급(사업개시) : 10MW /4개소
  - 행원리 마을 풍력발전소(2MW) 사업개시: `13. 03. 28.
  - 월정리 마을 풍력발전소(3MW) 사업개시: `15. 02. 06.
  - 동복리 마을 풍력발전소(2MW) 사업개시: `17. 12. 01.
  - 북촌리 마을 풍력발전소(3MW) 전기사업 개시: `20. 7. 31.
  - 어음2리 마을 풍력발전소(3MW) 전기사업 허가: `20. 12. 30.
  - 금등리 마을 신재생에너지 특성화마을 지정: `21. 5. 28.
- 풍력조례(`22. 06.) 개정에 따른 고시 개정 행정예고: `22. 12.
- 온실가스 감축량 원단위: 442.8톤CO_2 eq/MW

[표 3-1-29] 마을 재정 자립을 위한 풍력에너지 개발에 따른 온실가스 감축량

(단위: MW, 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
시설용량	0.0	3.0	-	-
감축량	0.0	1,328.0	-	-
누적시설용량	7.0	10.0	10.0	10.0
누적감축량	3,099.6	4,428.0	4,428.0	4,428.0

자료 : 제주특별자치도 내부자료

나. 육상풍력지구지정에 의한 풍력자원 개발

1) 개요

- 육상풍력지구지정에 따른 최소 20MW 이상의 풍력 개발사업 추진
- 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 풍력발전사업 보급(사업개시): 264.4MW /21개소
  - 수망풍력(25MW) 전기사업 개시: `20. 6. 29.

- 행원보롬왓풍력발전(21㎿) 지구지정: '21. 4. 01.
- 행원보롬왓풍력발전 도시계획위원회 심의 결과 재심의: '22. 01.

○ 온실가스 감축량 원단위: 442.8톤CO_2 eq/㎿

[표 3-1-30] 육상풍력지구지정에 의한 풍력자원 개발에 따른 온실가스 감축량

(단위: ㎿, 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
보급		25.0	-	-
감축량	-	11,070.0	-	-
누적보급	239.4	264.4	264.4	264.4
누적감축량	106,006.3	117,076.3	117,076.3	117,076.3

자료 : 제주특별자치도 내부자료

다. 공공주도 해상풍력자원 개발

1) 개요

○ 제주특별자치도 조례에 따라 제주에너지공사가 주체가 되어 100㎿ 용량 이상의 개발 가능한 해상풍력지구지정을 통하여 해상풍력 개발사업 추진

○ 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

○ 해상풍력 보급: 30㎿/ 1개소

- 한동·평대해상풍력(105㎿) 환경영향평가심의(원안의결): '20. 8. 6.
- ㎿급 부유식 해상 풍력시스템 개발(8㎿) 공모 선정: '21. 3.
- 탐라해상풍력 확장(72㎿) 경관심의 의결: '21. 10.
- 한림해상풍력(100㎿) 사업착공: '21. 11.
- 탐라해상풍력 확장을 위한 풍력심의위원회 보고(2회): 심의보류

○ 온실가스 감축량 원단위(로드맵): 442.8톤CO_2 eq/㎿

[표 3-1-31] 공공주도 해상풍력자원 개발에 따른 온실가스 감축량

(단위: ㎿, 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
보급	30.0	-	-	-
감축량	13,284.0	-	-	-
누적보급	30.0	30.0	30.0	30.0
누적감축량	13,284.0	13,284.0	13,284.0	13,284.0

자료 : 에너지경제연구원 각 년도 에너지통계연보

라. 에너지자립형 주택 태양광발전 지원사업

1) 개요

- 3㎾급 가정용 태양광 발전설비를 보급하여 가정의 전력수요를 태양광 발전으로 대응
- 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 태양광발전 보급량(누적): 3,577개소 13.1㎿
  - `21년 보급량: 619개소 2,372㎾
    - 주택, 마을공동이용시설 : 49개소 220㎾, 고장수리 28개소(84㎾)
    - 신재생에너지 융복합지원사업(주택, 건물): 490개소 1,666㎾
    - 지역지원사업, 하수도부 지원사업: 80개소 441㎾
  - `22년 보급량: 222개소 1,130㎾
    - 마을공동이용시설 : 11개소 55㎾
    - 융복합사업: 대륜, 동홍 176개소 588㎾, 오라동 29개소 141㎾, 노형동 6개소 346㎾
- 온실가스 감축량 원단위: 630 톤CO_2 eq/㎿

[표 3-1-32] 에너지자립형 주택 태양광발전 지원사업에 따른 온실가스 감축량

(단위: ㎿, 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
보급	1.5	6.5	2.4	1.1
온실가스 감축량	920	4,079	1,494	706
누적보급	3.1	9.6	12.0	13,1
누적감축량	1,957	6,036	7,530	8,236

자료 : 제주특별자치도 내부자료

마. 전기차 보급 확대를 위한 공공주택 태양광 발전 지원사업

1) 개요

- 3kW급 가정용 태양광 발전설비를 보급하여 가정의 전력수요를 태양광 발전으로 대응
- 정부의 주택지원사업, 건물지원사업 등 보급 보조사업과 연계 추진, 주택지원 사업 물량 최대 확보 노력
- 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- `19년 주택 태양광발전 보급: 2,566kW / 667개소
  - 신재생에너지 융복합지원사업(주택, 건물): 2,566kW/667개소
- `19년까지 사업 진행 후 주택 태양광발전 지원사업에 포함하여 추진
- 온실가스 감축량 원단위: 630 톤CO_2eq/㎿

[표 3-1-33] 전기차 보급 확대를 위한 공공주택 태양광 발전 지원사업

(단위: ㎿, 톤CO_2eq)

구분	2019	2020	2021	2022
설비용량	2.6	-	-	-
감축량	1,616.6	-	-	-
설비용량 누적보급	2.6	2.6	2.6	2.6
누적감축량	1,616.6	1,616.6	1,616.6	1,616.6

자료 : 제주특별자치도 내부자료

바. 감귤폐원지 전기농사사업

1) 개요

- 감귤농가 및 마을에서 제공한 토지에 참여기업이 태양광발전 시설을 설치·운영하고 20년간 안정적인 수익제공 보장
- 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- `21년 감귤 폐원지 전기농사사업(태양광발전) 보급 (누적: 41.8㎿)
  - `19년 전기농사사업 사업개시: 29.8㎿(누적) / 57개소(누적)
  - `20년 전기농사사업 사업개시: 38.9㎿(누적) / 72개소(누적)
  - `21년 전기농사사업 사업개시: 41.8㎿(누적) / 75개소(누적)
- 사업기간이 `20년까지로 `21년까지 41.8㎿ 보급 후 사업종료
- 온실가스 감축량 원단위: 630 톤CO_2eq/㎿

[표 3-1-34] 감귤폐원지 전기농사사업에 따른 온실가스 감축량

(단위: ㎿, 톤CO_2eq)

구분	2019	2020	2021	2022
설비용량	29.8	9.1	2.9	-
감축량	18,774.0	5,733.0	1,827.0	-
설비용량 누적보급	29.8	38.9	41.8	41.8
누적감축량	18,774.0	24,507.0	26,334.0	26,334.0

자료 : 제주특별자치도 내부자료

사. 태양광발전사업

1) 개요

- 민자 사업이나 제주도가 태양광발전 사업이 가능한 환경을 조성함으로써 민간 주도의 태양광발전 사업 활성화
- 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 태양광발전사업 보급(사업개시): 323.2㎿
  - `19년 보급량(사업개시): 81㎿
  - `20년 보급량(사업개시): 120㎿
  - `21년 보급량(사업개시): 108.6㎿
  - `22년 보급량(사업개시): 31.6㎿
- 온실가스 감축량 원단위: 630 톤CO_2 eq/㎿

[표 3-1-35] 태양광발전사업에 의한 온실가스 감축량

(단위: ㎿, 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
보급	81.0	120.0	108.6	31.6
온실가스 감축량	51,030.0	64,260.0	68,418.0	19,845.0
누적보급	241.6	367.9	476.5	508.1
누적감축량	152,208.0	231,777.0	300,195.0	320,040.0

자료 : 제주특별자치도 내부자료

아. 연료전지 발전사업

1) 개요

- LNG 및 P2G 가스를 활용한 연료전지 발전사업 추진
- 효율적 신재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- `22년 3월 도내 LNG 공급 개시: 보급률 10%
- 자가용 연료전지 보급: 260㎾
  - 제주공항 연료전지(60㎾) 설치 완료: `20. 12.
  - 제주공항 연료전지(60㎾) 운영: `21. 02.

[표 3-1-36] 연료전지 발전사업에 따른 온실가스 감축량

(단위: MW, 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
보급용량	-	-	0.06	0.06
온실가스 감축량	-	-	154.0	154.0

자료 : 제주특별자치도 내부자료

자. 제주연안 파력에너지를 이용한 발전사업

1) 개요

- 한경면 용수리 파력발전소가 실증 중으로 실증사업 수행 이후 해양(파력) 발전소 보급 추진
- 기술상용화 속도를 고려하여 목표 확대 여부 검토 및 신규 해양에너지 발전소(해양온도차, 조류 등) 도입 검토
- 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축

2) 추진실적 및 온실가스 감축량

- 파력에너지 발전사업 보급(사업개시): 500kW / 1개소
  - 파력발전소 5MW(5개정박지)중 500kW(1번 정박지) 사업개시: '20.11.13
  - MW급 부유식 해상 풍력시스템 개발(8MW) 공모 선정: '21. 03.
- 온실가스 감축량 원단위: 1,550 톤CO_2 eq/MW

[표 3-1-37] 파력 발전사업에 따른 온실가스 감축량

(단위: MW, 톤CO_2 eq)

구분	2019	2020	2021	2022
보급용량	-	0.5	-	-
온실가스 감축량	-	775	775	775

자료 : 제주특별자치도 내부자료

차. 신재생에너지부문 세부감축수단 온실가스 감축량 현황

- 신재생에너지부문 세부감축수단 총 8개의 사업으로 구성
- 신재생에너지부문 온실가스 감축량은 2019년부터 2022년까지 지속적으로 증가
  - 2019년 대비 2020년은 27.6% 증가하였으며, 2020년 대비 2021년 18.1% 증가, 2021년 대비 2022년은 4.9% 증가

[표 3-1-38] 신재생에너지부문 세부감축수단의 이행에 따른 온실가스 감축량과 목표 달성율

구분		단위	2019	2020	2021	2022
세부 감축 수단 (누적)	마을 재정 자립을 위한 풍력자원 개발	MW	7.0	10.0	10.0	10.0
	육상풍력지구지정에 의한 풍력자원 개발	MW	239.4	264.4	264.4	264.4
	공공주도 해상풍력자원 개발	MW	30.0	30.0	30.0	30.0
	에너지자립형 주택 태양광발전 지원사업	MW	3.1	9.6	12.0	13.1
	전기차보급 확대를 위한 공공주택 태양광발전 지원 사업	MW	2.6	2.6	2.6	2.6
	감귤 폐원지 전기농사사업	MW	29.8	38.9	41.8	41.8
	태양광발전사업	MW	265.9	367.9	476.5	508.1
	연료전지 발전사업	MW	-	-	0.06	0.06
	제주연안 파력에너지를 이용한 발전사업	MW	-	0.5	-	-
감축량 (누적)	마을 재정 자립을 위한 풍력자원 개발	톤CO_2eq	3,099.6	4,428.0	4,428.0	4,428.0
	육상풍력지구지정에 의한 풍력자원 개발	톤CO_2eq	106,006.3	117,076.3	117,076.3	117,076.3
	공공주도 해상풍력자원 개발	톤CO_2eq	13,284.0	13,284.0	13,284.0	13,284.0
	에너지자립형 주택 태양광발전 지원사업	톤CO_2eq	1,957.0	6,036.0	7,530.0	8,236.0
	전기차보급 확대를 위한 공공주택 태양광발전 지원 사업	톤CO_2eq	1,616.6	1,616.6	1,616.6	1,616.6
	감귤 폐원지 전기농사사업	톤CO_2eq	18,774.0	24,507.0	26,334.0	26,334.0
	태양광발전사업	톤CO_2eq	167,517.0	231,770.0	300,195.0	320,040.0
	연료전지 발전사업	톤CO_2eq	-	-	154.0	154.0
	제주연안 파력에너지를 이용한 발전사업	톤CO_2eq	-	775.0	1,550.0	2,325.0
	소계	톤CO_2eq	312,254.5	399,492.9	472,167.9	493,493.9

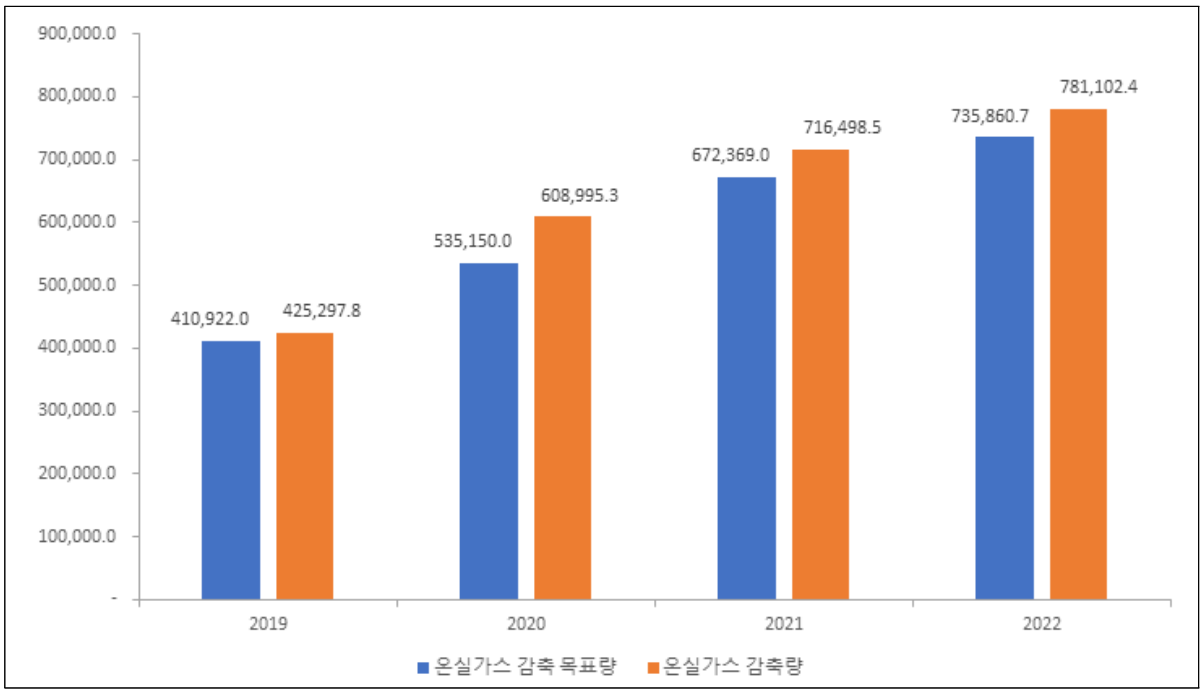
1.5 종합평가 및 시사점

- 세부사업 온실가스감축 목표량 대비 실제 감축량은 높은 경향
  - 2030 제주특별자치도 온실가스 감축 로드맵에 따라 각 부서에서는 관련 사업에 대해서 추진
  - 2019년부터 2022년까지 세부사업에 대한 연도별 이행계획 온실가스 목표량은 2019년을 제외하고 2020~2022년은 모두 감축 목표량보다 실제 감축량을 초과 달성

- 6개 부문(건물, 공공·기타, 수송, 농·축산, 폐기물, 신재생에너지) 중 신재생에너지 부문에서 가장 많은 온실가스 감축
  - 2022년 제주지역 온실가스 감축량은 신재생에너지(60.2%), 폐기물(13.5%), 수송(11.4%), 공공·기타(9.9%), 농·축산(3.7%), 건물(1.2%) 순

- 2019년부터 2022년까지 제주특별자치도는 감축 수단을 활용하여 온실가스 감축량을 지속적으로 감축

- 하지만, 현재 [2030 제주특별자치도 온실가스 감축 로드맵]에서는 '마을 재정 자립을 위한 풍력자원 개발', '전기차보급 확대를 위한 공공주택 태양광발전 지원 사업', '감귤 폐원지 전기농사사업' 등 에너지 전환 사업을 제시하고 있으나, 현재 제주특별자치도는 신재생에너지발전 설비의 과잉 공급으로 인한 출력제한 문제를 겪고있음, 이에 분산에너지, 다종섹터커플링, 그린수소 생산 관련 사업 발굴 등을 통해 신재생에너지 보급 확대와 출력제어 문제 해결 필요



[그림 3-1-3] 세부감축수단에 의한 연도별 온실가스 감축 목표량 및 실제 감축량 (2019~2022)

1.6 세부시행사업의 따른 온실가스 감축량

[표 3-2-39] 세부시행사업에 따른 온실가스 감축량

부문	세부사업		온실가스 감축량(톤CO_2 eq)			
			2019	2020	2021	2022
합계			425,297.8	610,112.8	718,390.8	800,392.5
건물 (4)	제주형 녹색건축물 조성을 위한 기반구축		0.018	0.021	0.027	0.021
	노후 건축물 그린 리모델링		1.6	2.8	33.2	36.4
	제주형 녹색건축물 조성 확대		2,072.7	3,207.8	5,600.1	9,338.0
	다중이용시설 절수기기 보급		284.4	322.1	322.6	325.0
공공·기타 (6)	천연가스가스 보급 확대		0.0	5,522.9	6,055.2	6,637.0
	빗물 재이용시설 설치 확대		1,707.3	1,913.1	2,031.9	2,110.0
	500만 그루 나무 심기		4,429.0	9,073.0	14,405.0	19,823.0
	연안벨트 바다 숲 조성		12,336.0	16,448.0	20,560.0	24,672.0
	탄소포인트제 활성화		18,903.8	20,154.0	20,475.9	20,755.0
	친환경 가로등 교체(제주시)		1,690.6	1,766.6	1,889.2	2,045.0
	친환경 가로등 교체(서귀포시)		796.8	1,000.5	1,202.6	1,542.0
수송 (4)	전기자동차 보급 지속 추진		29,713.0	45,228.0	61,034.9	85,983.0
	전기이륜차 보급 확대		822.3	1,137.4	1,443.3	1,624.0
	중앙 버스전용차로 확충 및 기능개선		1,761.7	1,761.7	1,761.7	1,762.0
	복합환승센터 조성		0.0	0.0	0.0	0.0
농축산 (2)	가축분뇨집중화처리(공동자원화)		4,000.0	4,000.0	4,000.0	4,000.0
	시설하우스 에너지 절감 기술 보급		14,611.2	16,894.2	19,329.4	20,851.4
폐기물 (3)	폐기물 감량화 정책 추진		9,519.5	24,994.1	23,411.4	49,130.0
	음식물류 폐기물 에너지화		0.0	0.0	0.0	0.0
	가연성 폐기물 에너지화		10,397.4	57,186.7	62,666.5	56,264.8
신재생에너지 (8)	풍력	마을 재정자립을 위한 풍력자원 개발 사업	3,099.6	4,428.0	4,428.0	4,428.0
		육상풍력지구지정에 의한 풍력자원 개발 사업	106,006.3	117,076.3	117,076.3	117,076.3
		공공주도 해상풍력자원 개발 사업	13,284.0	13,284.0	13,284.0	13,284.0
	태양광	에너지자립형 주택 태양광발전 지원사업	1,953.0	6,036.0	7,530.0	8,236.0
		전기차보급 확대를 위한 공동주택 태양광발전 지원 사업	1,616.6	1,616.6	1,616.6	1,616.6
		감귤 폐원지 전기농사사업	18,774.0	24,507.0	26,334.0	26,334.0
		태양광발전사업	167,517.0	231,777.0	300,195.0	320,040.0
	연료전지	연료전지 발전사업	0.0	0.0	154.0	154.0
	해양	제주연안 파력에너지를 이용한 발전사업	0.0	775.0	1,550.0	2,325.0

2. 2050 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화 대응계획

2.1 배경 및 목적

- 국가 '2050 탄소중립전략(LEDS)' 연계, 제주특별자치도 2050 탄소중립을 목표로 한 제주특별자치도 기후변화 장기전략 수립
  - IPCC는 2100년까지 지구평균온도 상승폭을 1.5 ℃ 이내로 제한하기 위해 2030년까지 2010년대비 이산화탄소 배출량 45% 감축, 2050년 탄소중립 (Net-zero) 경로 제시
  - 2030 NDC 2018년 대비 40% 감축 목표 설정
- 도민의 안전과 글로벌 이슈에 대한 제주특별자치도 기후변화 대응 필요
  - 국가 기후변화 시나리오에 따르면 21세기 후반기(2071-2100년) 연평균기온이 제주특별자치도와 부산광역시가 가장 높을 것으로 전망되고 있으며, 이에 따른 해수면 변동, 아열대기후변화 등 제주에 미치는 영향(재난증가, 어종 및 농작물 품종 변화 등)이 우려되는 실정
- 2050 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화 대응계획 이행을 위해 부서별로 수립한 세부실행계획 추진실적 평가 및 환류

2.2 과업의 개요

가. 연구범위

- 공간적 범위 : 제주특별자치도 전역
- 시간적 범위
  - 기준연도 : 2018년
  - 계획기간 : 2023년~2030년
- 내용적 범위
  - 기본현황 및 기후변화 대응 여건 분석
  - 제주특별자치도 온실가스 배출 현황 및 전망
  - 제주특별자치도 온실가스 감축 목표 및 전략
  - 2050 탄소중립 비전
  - 기후변화 관련 계획의 현황분석 및 성과평가
  - 온실가스 감축 및 기후변화 적응에 대한 종합계획수립

- 기후변화대응 기반 강화 방안 마련

나. 과업의 주요 내용

1) 기본방향

- 「탄소중립기본법」 등 국가시책의 추진에 따라 향후 지방자치단체의 이행의무가 예상되는 규정과 관련 법령을 반영하여 수립
- 온실가스 배출량 조사 및 향후 발생량 추정 등은 환경부(또는 한국환경공단)가 제공하는 지자체별 온실가스 인벤토리와 기본계획 수립 가이드라인 등을 참고하여 계획 수립
- 국가 감축목표와의 정합성 및 지자체별 형평성 유지를 위해 이행 용역 진행 과정에서 환경부, 한국환경공단과 협조체계 유지
- 주기적인 의견수렴, 보고회 개최 등을 통하여 지역 특성에 적합한 최적의 기후변화대응기본계획 수립

2) 세부과업 내용

① 제주특별자치도 지역 현황 및 기후변화 여건 분석

- 기후변화 대응 동향 및 환경요인 분석
  - 기후변화 대응 관련 국외 및 국내 동향
  - 제주지역 자연환경, 인문·사회 환경, 경제·산업 환경 등 환경요인 분석
  - 제주지역 녹색산업 현황 및 분석
- 기후 현황 및 전망
  - 기온, 강수량, 극한기후지수 등에 대한 기후 현황 및 냉난방도일 분석
  - 우리나라 및 제주도 기후 전망
- 온실가스 배출 현황 및 전망
  - 제주지역 온실가스 전체배출량 및 관리권한 배출량 분석
  - 회귀분석을 통한 온실가스 전체배출량 및 관리권한 배출량 전망

② 비전 및 전략 수립, 온실가스 감축 목표 설정

- 비전 및 목표 설정 방향
  - 제주특별자치도 기후변화 SWOT 분석을 통한 전략 수립
  - 부문별 기본 방향 및 전제조건 설정
  - 기존 계획의 반영 및 강화
- 비전 : 글로벌 리더 탄소중립 도시 제주
  - 탄소중립을 위해 에너지의 전환을 비롯하여 온실가스 감축을 위한 기술의 첨단화 및 스마트화를

목표로 제시

- 에너지 및 기술의 접목을 위해서 관련된 제도와 정책을 강화하는 한편 도민의 생활 패턴을 변화의 유도 및 이러한 과정 중에 소외되는 부분이 없도록 하는 목표 제시
- 글로벌 리더 탄소중립 도시 제주 비전을 달성하기 위해 5개의 목표와 8개의 전략 제시

- 2030년 온실가스 감축목표를 위한 연도별 감축목표 산정
- 환경부 제공 감축수단 이외에 지자체별 추가 가능한 감축수단 선정

③ 2030년 온실가스 감축목표 달성을 위한 세부이행계획 수립

- 감축목표 달성을 위한 세부시행사업 선정 및 연차별 시행계획 수립
- 제주특별자치도 감축사업 온실가스 감축량 산정 원단위 제공
- 사업시행에 소요되는 재정투자 및 재원조달 방안
- 거버넌스를 포함한 추진체계 및 부서별 업무·역할 정립

다. 온실가스 감축목표

- 제주특별자치도 2050 탄소중립을 위한 기후변화대응계획에서는 온실가스 감축 목표 시나리오를 2가지로 마련
  - 첫 번째 시나리오는 현재 추진하는 사업량을 무시하고 2030년 2018년 대비 온실가스를 40% 감축하여 2050년까지 탄소중립을 달성하는 시나리오 마련
  - 두 번째 시나리오는 현재 제주특별자치도에서 추진하고 있는 사업 중 탄소중립 또는 온실가스 감축 사업과 관련된 사업들을 취합하여 정리하고 2050년까지 탄소중립을 달성하는 시나리오 마련
  - 두 가지 시나리오 모두 '환경부 지자체 기후변화 대응계획 수립 가이드라인(2021)'에 따라 제주지역 온실가스 총 배출량(총 직접배출량+총 간접 배출량) 중 비산업부문을 대상으로 감축하는 시나리오이며, 여기서 LULUCF는 감축수단으로 활용하기 때문에 비산업부문 총 배출량에서 제외하지 않는다는 전제조건으로 설정
- 시나리오 1의 온실가스 감축목표는 2030년 BAU대비 59.2%, 2018년 기준 대비 약 53.2%
- 시나리오 2는 온실가스 감축목표는 2030년 BAU대비 74.8%, 2018년 기준 대비 약 64.2%

[표 3-2-1] 제주특별자치도 온실가스 감축목표

구분	시나리오	2018	2025	2030	2035	2040	2045	2050
비산업부문 온실가스 배출량(BAU)	시나리오1	4,155.7	5,190.5	5,895.7	6,473.7	6,974.9	7,402.1	7,823.8
	시나리오2	4,155.7	5,190.5	5,895.7	6,473.7	6,974.9	7,402.1	7,823.8
2018기준 온실가스 감축 목표	시나리오1	-	14.2	40.0	57.1	77.3	88.7	100.0
	시나리오2	-	17.5	64.2	72.4	87.1	93.9	100.0
BAU대비 온실가스 감축 목표	시나리오1	-	31.3	57.7	72.4	86.5	93.7	100.0
	시나리오2	-	34.0	74.8	82.3	92.3	96.6	100.0
비산업부문 온실가스 감축후 배출량	시나리오1	-	3,567.4	2,494.6	1,783.8	943.4	469.8	0
	시나리오2	-	3,426.6	1,488.5	1,147.2	537.5	253.8	0

라. 부문별 온실가스 세부감축수단

[표 3-2-2] 2050 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화 대응계획

추진전략	중점과제	2023년도 추진계획 세부과제	소관부서
청정에너지 보급 확대 및 환경조성	육·해상풍력자원개발	▪ 육상풍력지구 지정에 의한 풍력자원 보급	에너지산업과
		▪ 공공주도 해상풍력자원 개발 보급	에너지산업과
	태양광 발전사업 확대	▪ 주택 태양광발전 보급, 전기차 충전소용 태양광 보급사업 지원, 베란다 미니 태양광 설치 사업 지원, 축사 및 농업 공간에 태양광 설치 사업 지원, 전기차 보급확대를 위한 공동주택 태양광 지원 사업	에너지산업과
	소수력 및 파력에너지 생산시설 보급	▪ 파력에너지 발전 보급	에너지산업과
		▪ 하수종말처리장 소수력 발전설비 설치 기본계획 수립 및 소수력 발전설비 설치공사 시행	상하수도본부 하수도부
	에너지전환기술을 활용한 신재생에너지 수용력 보급	▪ 재생에너지 활용 그린수소 생산 및 저장 실증사업, 3MW급 수전해 시스템 설계, 구축 및 실증	미래성장과
		▪ 분산에너지 특구 지정 및 관련 조례 제정	에너지산업과
		▪ 히트펌프를 활용한 전력-열 저장	에너지산업과
		▪ 정의로운 에너지전환위원회 발족 등	에너지산업과
저에너지화 및 고효율 산업 생태계 구축	공장에너지 관리 및 에너지 관리시스템 보급	▪ 200TJ 사업장 대상으로 에너지 자발적 협약 추진	에너지산업과
		▪ LED 조명 교체 등 산업 및 공공부문 중심으로 고효율 기자재를 보급	에너지산업과
		▪ 에너지 다소비 환경설비 FEMS 도입	에너지산업과
		▪ 저녹스버너의 설치지원	자원순환과
	저탄소 관광 인프라 확대	▪ 고단열·고효율 자재 지원, 자연환기 시스템 교체, 폐열회수 시스템 도입, 자연채광시설 설치 지원, 옥상녹화를 통한 에너지 절약 매뉴얼 보급	관광산업과
		▪ 단계별 관광숙박 및 관광시설의 에너지 효율화 방안 마련, 에너지 소비총량제 가이드라인 마련	관광산업과
		▪ 저탄소 관광 숙박 빛 시설 평가, 에너지 절약형 관광 숙박 시설 및 시설 인증제 도입	관광산업과

추진전략	중점과제	2023년도 추진계획 세부과제	소관부서
	저탄소 관광 인식 확산	▪ 녹색여행문화 확산 캠페인 지속적 실시	관광정책과
		▪ 저탄소 녹색관광상품 개발 지원	관광정책과
	저탄소 관광 유도	▪ 관광 탄소포인트 제도 도입 및 지원 사업	관광정책과
		▪ 다양한 저탄소 관광 프로그램을 개발하고 인증하는 사업 추진	관광정책과
		▪ 곶자왈 유산 매니저 및 유산 동반자 사업 확대 추진	관광정책과
		▪ 플로깅 마켓팅 활성화 및 확대	관광정책과
교통 수요 관리 및 무공해차 전환	전기차 및 인프라 보급 확대	▪ 도내 운행차량을 전기자동차로 전환	미래모빌리티과
		▪ 대기환경보전법 개정	미래모빌리티과
		▪ 전기차 충전 인프라 보급	미래모빌리티과
	수소차 및 인프라 보급 확대	▪ 수소차 도입	미래성장과
		▪ 수소 충전소(특수) 구축	미래성장과
	대중교통 활성화 및 기능개선	▪ 중앙버스 전용차로 확충 및 기능개선	대중교통과
		▪ 환승시설, 환승주차장, 환승지원시설 건설	대중교통과
		▪ 제주시 도심 구간의 트램 구축	교통정책과
	내연기관 영향 저감 지원 확대	▪ 노후경유차 조기 폐차 유도	자원순환과
	친환경가로등 설치확대	▪ LED 가로등 신설 및 교체	행정시(건설과)
건물에너지 효율 향상 및 청정에너지 보급 시스템 구축	용수절약 기기 및 재이용 시설 보급확대	▪ 마을회관, 사회복지시설, 학교 등 다중이용시설 절수기기 보급	상하수도본부 상수도부
		▪ 빗물이용시설 설치 지원	물정책과
	녹색건축물 설치 기반 구축 및 확대	▪ 제주형 녹색건축물 확대를 위한 제도 강화	건축경관과
		▪ 제주형 녹색건축물 조성 확대	건축경관과
		▪ 노후 건축물 그린 리모델링	건축경관과
	에너지 고효율 기기 보급 및 설치	▪ 고효율 전동기 보급	에너지산업과
		▪ 고효율 인버터 보급	에너지산업과
		▪ 심야 히트펌프보일러 보급	에너지산업과
		▪ 고효율 변압기 보급	에너지산업과
		▪ AMI 설치 보급	에너지산업과
	건물에너지관리시스템(BEMS) 도입 및 보급	▪ 대형건축물 위주로 BEMS 도입 적용	건축경관과
		▪ 탄소배출관리시스템 도입	건축경관과
1차 산업 저에너지화 및 지원체계 구축	가축분뇨 관리 시설 확대	▪ 가축분뇨 공동자원화시설 운영	친환경축산정책과
		▪ 가축분뇨 공공처리시설 운영	친환경축산정책과
		▪ 가축분뇨 바이오가스화 추진	친환경축산정책과
	친환경 농업 사업 확대	▪ 친환경 농업면적 확대	친환경농업정책과
	양식시설 관리 시스템 강화	▪ 육상양식장 배출수 관리 점검	자원순환과
	신재생에너지 활용 소형 선박 보급 및 항만 시설 구축	▪ 친환경 소형선박 보급	수산정책과
		▪ 육상전원공급설비(AMP) 구축	해운항만과
	신재생에너지 활용 및 에너지 효율화 기술개발 보급	▪ 시설하우스 에너지 저감 기술보급	농업기술원 기술지원조정과
	지역단위 농산물 먹거리 체계 구축에 따른 온실가스 저감	▪ 지역단위 먹거리 선순환 체계 구축	식품산업과
		▪ 지역단위 먹거리 온라인 거래 확대	식품산업과

추진전략	중점과제	2023년도 추진계획 세부과제	소관부서
		▪ 지역단위 먹거리 유통과정의 온실가스 배출 감축 지원 확대	식품산업과
매립 제로화 및 순환경제 환경 조성	폐기물 발생 저감 체계 구축	▪ 폐기물 감량화 정책 사업 ▪ 매립 폐기물 감량화 정책 사업 ▪ 소각 폐기물 감량화 정책 사업 ▪ 1회용품 사용억제 시책 사업	자원순환과
		▪ 폐기물 관리 조례 강화 ▪ 폐기물 관리 조례에 따른 정의로운 전환	자원순환과
	폐기물 에너지화 시설 운영 및 확대	▪ 음식물류 폐기물 에너지화 사업	자원순환과
		▪ 가연성 폐기물 에너지화 사업	자원순환과
		▪ 소각폐열 활용	자원순환과
		▪ 매립가스 자원화 시설 운영	자원순환과
		▪ 소각시설 확충	자원순환과
	재이용·재활용 체계 강화	▪ 중고품 판매 및 교환, 나눔 장터 등	행정시 (생활환경과)
	탄소중립 시범 사업 발굴	▪ 스마트 그린도시	미래모빌리티과
		▪ 탄소중립 그린도시	환경정책과
	자원순환 체계 구축 및 강화	▪ 제주 순환자원 혁신 클러스터 조성 ▪ 투명 페트병 분리배출 시범사업, 고품질 재활용제품 생산을 위한 산업기반 조성 등 ▪ 폐플라스틱 이용 열분해유 및 수소 생산 ▪ 미래폐기물 재활용 체계 구축 및 거점수거센터 구축	자원순환과
도민체감형 탄소흡수원 조성	탄소흡수원 확보를 위한 기반 구축	▪ 환경자원총량제 관련 특별법 개정 및 조례 제정	환경정책과
		▪ 도시생태현황도 지침 강화	환경정책과
		▪ 정의로운 탄소흡수원 위원회 구성 및 발족 등	환경정책과
	해양 탄소흡수원 확충	▪ 해중림 조성 및 관리	수산정책과
	도심 탄소흡수원 확충	▪ 가로수 심기, 도시숲 조성	산림녹지과
	육상 탄소흡수원 관리 강화	▪ 초지면적 확대 및 관리등급 개선	친환경축산정책과
		▪ 산림의 영급 구조 개선	산림녹지과
		▪ 생태계 교란생물 관리	환경정책과
기후변화 실천사업 지원	탄소중립 교육 및 홍보 강화	▪ 탄소중립 교육 및 홍보 강화, 에너지·전기 절약 생활 실천 교육 및 홍보 강화	에너지산업과, 환경정책과
		▪ 물품·자원 절약 생활 실천 교육 및 홍보 강화	환경정책과
		▪ 캠페인 참여 및 운동 실천	환경정책과
	지역사회 참여 및 민관협력 거버넌스 구축	▪ 민관협력 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진, 기후·탄소중립 네트워크를 중심으로 주민, 민간단체, 유관기관이 참여하는 실천 거버넌스 구성 및 운영	환경정책과
	생활실천 제도 및 인센티브 강화	▪ 대중교통 이용에 대한 보조금 지원 사업	대중교통과
		▪ 탄소포인트제 지급 및 확대 사업 추진, 마을별 탄소중립 관련 토론회 개최, 다양한 계층의 목소리를 충분히 제도 및 정책에 반영하기 위한 열린 광장 개최, 일상속 만 보 걷기 실천 사업 추진	환경정책과

2.3 2023년 온실가스 감축

- 제주특별자치도는 온실가스 감축목표 달성을 위해 총 8개 추진전략 34개 중점과제, 78개 세부과제의 감축수단을 마련하여 추진
- 34개 중점과제에 대한 온실가스 감축량 산정
  - 34개 세부감축수단에 대한 온실가스 감축량은 2023년 세부실행계획의 감축목표량으로 제시

[표 3-2-3] 2050 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화 대응계획 세부사업별 온실가스 감축량

추진전략	중점과제	온실가스 감축량
	합계	403,211.6
청정에너지 보급 확대 및 환경조성	▪ 육·해상풍력자원개발	139,659.0
	▪ 태양광 발전사업 확대	19,640.9
	▪ 소수력 및 파력에너지 생산시설 보급	-
	▪ 에너지전환기술을 활용한 신재생에너지 수용력 보급	-
저에너지화 및 고효율 산업 생태계 구축	▪ 공장에너지 관리 및 에너지 관리시스템 보급	18,717.1
	▪ 저탄소 관광 인프라 확대	-
	▪ 저탄소 관광 인식 확산	-
	▪ 저탄소 관광 유도	-
교통 수요 관리 및 무공해차 전환	▪ 전기차 및 인프라 보급 확대	96,000.0
	▪ 수소차 및 인프라 보급 확대	737.0
	▪ 대중교통 활성화 및 기능개선	1,951.8
	▪ 내연기관 영향 저감 지원 확대	5.4
	▪ 친환경가로등 설치확대	6,175.3
건물에너지 효율 향상 및 청정에너지 보급 시스템 구축	▪ 용수절약 기기 및 재이용 시설 보급확대	2,158.0
	▪ 녹색건축물 설치 기반 구축 및 확대	2,432.1
	▪ 에너지 고효율 기기 보급 및 설치	-
	▪ 건물에너지관리시스템(BEMS) 도입 및 보급	-
1차 산업 저에너지화 및 지원체계 구축	▪ 가축분뇨 관리 시설 확대	2,000.0
	▪ 친환경 농업 사업 확대	0.8
	▪ 양식시설 관리 시스템 강화	-
	▪ 신재생에너지 활용 소형 선박 보급 및 항만 시설 구축	-
	▪ 신재생에너지 활용 및 에너지 효율화 기술개발 보급	1,900
	▪ 지역단위 농산물 먹거리 체계 구축에 따른 온실가스 저감	-
매립 제로화 및 순환경제 환경 조성	▪ 폐기물 발생 저감 체계 구축	31,597.0
	▪ 폐기물 에너지화 시설 운영 및 확대	58,354.0
	▪ 재이용·재활용 체계 강화	-
	▪ 탄소중립 시범 사업 발굴	307.0
	▪ 자원순환 체계 구축 및 강화	-
도민체감형 탄소흡수원 조성	▪ 탄소흡수원 확보를 위한 기반 구축	-
	▪ 해양 탄소흡수원 확충	8,224.0
	▪ 도심 탄소흡수원 확충	5,160.0
	▪ 육상 탄소흡수원 관리 강화	8,191.0
기후변화 실천사업 지원	▪ 탄소중립 교육 및 홍보 강화	-
	▪ 지역사회 참여 및 민관협력 거버넌스 구축	-
	▪ 생활실천 제도 및 인센티브 강화	1.2

Ⅳ

비전 및 전략

4장 비전 및 전략

1. 탄소중립 관련 계획 및 정책

1.1 대한민국

1.1.1 탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획

가. 4대 전략 및 12대 과제

○ 구체적·효율적 방식으로 온실가스를 감축하는 책임감 있는 탄소중립

- (원자력+재생에너지 조화) 원전 확대 및 재생에너지화의 조화로운 활용, 석탄발전 감축 및 무탄소 신전원 도입, 미래형 전력망 구축을 통해 합리적인 에너지 믹스
  - 원전 : 신한울 3,4호기 건설재개, 운영허가 만료 원전('30년 10기)의 계속 운전
  - 석탄발전 : '30년까지 노후 석탄발전기 20기 폐지 (현 석탄발전 58기 운영 중)
- (산업구조 전환) 세액공제금융 등 총력지원을 통해 공정전환 및 순환경제 활성화로 1)연 · 원료→ 2)공정→ 3)제품→ 4)재활용 전과정에서 탄소중립 실현
  - 녹색정책금융 활성화(이차보전, 산은·신한, 2022~), 탄소중립 전환 선도프로젝트 융자 등
- (국토의 저탄소화) 건물 에너지 효율기준 강화, 모빌리티 친환경화, 농축수산업 전환, 산림·해양·습지의 탄소흡수원 확충 등 전 국토의 저탄소화 추진
  - 공공 : ZEB인증 5등급(2023)→4등급(2025)→3등급(2030) 강화, 그린리모델링 의무화 추진 (2025~)
  - 민간 : 설계기준 강화(공동주택 30세대 이상(2024)→1천m2 이상(2025)→ 5백m2(2030)
  - 수소·전기차 보급률 : (2022) 1.7%(43만대)→(2030) 16.7(450만대)→(2050) 85%~97%

○ 민간이 이끌어가는 혁신적인 탄소중립·녹색성장

- (기술혁신·규제개선) 기후기술 기본계획 수립 및 기획부터 상용화까지 전과정 관리, 전문인력 양성, 불합리한 규제개선 등으로 탄소중립 가속화
  - 한국형 100대 핵실기술 도출 → 분야별 R&D 로드맵 수립
- (핵심산업 육성) 일감, R&D, 금융 지원으로 원전 생태계 복원 및 수출 산업화, 무공해차·재생에너지·수소산업·CCUS 육성 등 새로운 미래시장 창출 및 선도
  - 녹색정책금융 활성화(이차보전, 산은·신한, 2022~), 탄소중립 전환 선도프로젝트 융자 등
- (재정지원·투자확대) 기후대응기금 등 재정지원 및 K-택소노미에 따른 민간 투자 활성화, 배출권거래제 고도화 등으로 탄소중립 정책 뒷받침
  - 유사할당·배출효율기준 할당 확대 등 ETS 개선, 배출권 위탁매매 도입 등 시장 활성화

○ 모든 사회구성원의 공감과 협력을 통해 함께하는 탄소중립

- (에너지소비절감) 에너지 수요효율화 및 제도 개혁, 에너지 절약을 추진하고, 국민 인식 제고 및 소통 확대 등으로 탄소중립 실현
  - 산업 : 다소비 기업 자발적 효율혁신 협약 추진, 대기전력·저감효율등급제 등 효율관리제도 효과 제고
  - 가정·건물 : 에너지캐쉬백 가입 촉진, 수송 : 전비 등급제·중대형 화물차 연비제도 도입
- (지방 중심) 지역 맞춤형 탄소중립·녹색성장 전략을 수립하고, 중앙·지자체 정례회의체 운영 등으로 탄소중립·녹색성장 정책 내실화 및 안착 추진
  - 지역 맞춤형 : 대도시 집중형(서울, 대전), 산업발전 특화형(충남, 전남), 복합형(경기, 부산)
  - 탄소중립·녹색성장 조례 제정, 지방위원회 구성, 탄소중립지원센터 설립 등 이행체계 구축
- (산업·일자리 전환) 입·이직 분석 등을 활용한 위기업종 발굴·진단 및 직무훈련 제공, 기후창업 등 근로자·기업·지역의 원활한 전환을 지원
  - 산업전환에 대응한 훈련과정 공급, 공동훈련센터 구축 등 훈련 인프라 확대
  - 2030년까지 내연기관 부품기업 중 1,200개사를 미래차 부품기업으로 전환 목표

○ 기후위기 적응과 국제사회를 주도하는 능동적인 탄소중립

- (기후적응기반 구축) 적응주체별 협력 및 기후위험 예측력을 강화하고, 재난대응 인프라 확대와 기술개발 등 사회 전반의 적응능력 제고
  - 정부-산업체 거버너스 구축 및 관계부처 적응협의체 운영, 취약계층 지원 강화
  - AI 홍수경보, 산불, 산사태 조기경보 등 기후위기 감시 인프라 확대
  - 대심도 빗물터널 추가설치, 수원 대체수자원 확보, 이상기온 대응 품종 개발
- (국제사회 선도) 미국, EU 등 주요국과의 기후대응 연대를 강화하고, 그린 ODA 및 국제감축사업 등으로 글로벌 탄소중립 실현
  - 2025년까지 그린 ODA 사업 비중 OECD 수준(28.1%)으로 확대
- (이행관리) 과제별 정량지표 선정 등 객관적인 성과관리시스템을 마련하고, 상시 이행관리 및 범부처 협력체계를 구축하여 철저히 실천

나. 중장기 감축목표

○ '30년 감축 후 배출량 436.6백만톤('18년 대비 40% 증가)

- 국제사회에 약속한 NDC 상향안의 감축목표 준수
- 단, 감축수단별 이행 가능성 등을 고려하여 부문 간, 부문 내 일부조정
  - 산업부문은 원료수급 곤란 및 기술전망을 고려하여 일부 완화(3.1%p)
  - 부족한 감축량(800만톤)은 전환부문 태양광 보급 확대(400만톤)와 국제감축을 확대(400만톤)하여 달성

[표 4-1-1] 국가 온실가스 중장기 감축목표

구분	부문	2018 실적	2030 목표	
			기존 NDC ('21.10)	수정 NDC('23.3)
배출량(합계)		727.6	436.6(40.0%)	436.6(40.0%)
배출	전환	269.6	149.9(44.4%)	145.9(45.9%)1)
	산업	260.5	222.6(14.5%)	230.7(11.4%)
	건물	25.1	25.0(32.8%)	35.0(32.8%)
	수송	98.1	61.0(37.8%)	61.0(37.8%)
	농축수산	24.7	18.0(27.7%)	18.0(27.1%)
	폐기물	17.1	9.1(46.8%)	9.1(46.8%)
	수소	(-)	7.6	8.42)
	탈루 등	5.6	3.9	3.9
흡수 및 제거	흡수원	(-41.3)	-26.7	-26.7
	CCUS	(-)	-10.3	-11.23)
	국제감축	(-)	-33.5	-37.54)

출처: 관계부처 합동. 2023. 탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획.

*기준연도(2018) 배출량은 총배출량 / 2030년 배출량은 순배출량 (총배출량 - 흡수·제거량)
1) 태양광, 수소 등 청정에너지 확대로 400만톤 추가 감축
2) 수소 수요량 최신화에 따른 공급량 확대 반영 (블루수소 + 10.5만톤 → 온실가스 0.8백만톤△)
3) 국내 CCS 잠재량 반영(0.8백만톤), CCU 실증경과 등을 고려한 확대(0.1백만톤)
4) 민관협력 사업 발굴 및 투자 확대 등을 통해 국제감축량 400만톤 확대

1.1.2 신성장 4.0 전략

가. 추진배경 : 왜 새로운 성장전략이 필요한가?

○ 체질개선 지연으로 성장잠재력 저하 + 도약의 모멘텀 약화

- 경제·사회 체질개선이 지연되며 성장잠재력이 저하되는 가운데, 인구구조 변화에 따른 노동투입 감소도 성장세 제약
- 과도한 규제, 공공부문 비중 급증, 재정의존 확대 및 대내외 불확실성 증가 등에 따라 민간활력 저하, 도약의 모멘텀 약화

○ 국가 재도약을 위한 체계적·종합적인 성장전략 필요

- 그간 정부는 복합위기 극복과 경제 재도약을 위해 산업별 육성방안 및 12대 국가전략기술 선정」 등 추진
- 기존의 산업별·정부주도 성장전략을 EU, 일본, 독일 등처럼 범부처·민관협업 방식의 국가성장전략으로 업그레이드할 필요

나. 3대 도전과제 15대 프로젝트 + 인프라 정비

○ [新기술 : 미래 분야 개척] 미래 첨단기술 확보가 국가경쟁력 좌우 → 모빌리티·우주·양자 등 핵심분야 중심 신성장동력 확충

- (모빌리티) 첨단기술 기반 미래 모빌리티 개발·상용화 지원

- '30년까지 C-ITS, 정밀도로지도 등 자율주행 인프라 구축
- UAM 실증 지원, 인증체계 마련 등 통해 '25년부터 상용화

- (우주탐사) 독자 기술력을 바탕으로 우주탐사 영역 확장
  - 우주항공청을 신설('23)하고, '32년까지 차세대 발사체 및달 착륙선을 독자 기술력으로 개발·발사
  - 한국형 위성항법시스템(KPS: Korea Positioning System) 개발(~'35)
- (양자기술) 50큐비트 양자컴퓨터 개발('26), 국방·산업에 파급력이 크고 단기 달성 가능한 양자 센서 시작품 3건 개발(~'27)
- (미래의료 기술) 첨단재생의료치료제 3건 이상 개발(~'30), 신종 감염병 대응체계 구축(~'29), 디지털치료기기 5개 이상 제품화(~'25)
- (에너지) SMR 표준설계 완성('28) 및 MSR 기술개발('26), **청정수소 생산기술 국산화('27년 1~2MW급, '30년 10MW급)** 등

○ **[新일상 : Digital Everywhere] 디지털 기술혁신을 일상 속 체감 가능한 변화로 연결하여 성장과 국민 삶의 질 제고 연계**

- (내 삶 속의 디지털) K-클라우드 등을 통해 AI·데이터 활용도를 세계 최고 수준으로 높이고, 이를 지원하는 초고속 네트워크 구축
  - 공공·지역 의료기관 대상 의료 AI-SW 적용·확산('23~) 등 사회적 약자 불편 해소 등을 위한 AI 제품·서비스 개발·보급
  - 공공·민간의 다양한 데이터 플랫폼·포털을 연계하는 국가 데이터 인프라를 구축(~'25)하여 데이터 접근성 제고
  - 6G 상용화 기술개발 추진, 저궤도 위성통신 시범망 구축('26~)
- (차세대 물류) AI 등 첨단기술 접목으로 물류체계를 자동화·
  - 최적화하는 스마트 물류 전환 및 저온 유통체계 구축 등 추진
  - 부산항 신항('26)·진해신항('29)을 스마트 메가포트로 구축하고, 배송로봇('26)·드론('27) 등을 이용한 新물류서비스 전국 확산
  - 콜드체인 상태정보 모니터링 기술개발 및 시스템 구축('27)
- (탄소중립도시) 탄소중립 계획에 따른 탄소중립도시 10개소 조성('30)
- (스마트 농어업) 민간 주도 도심형 복합수직농장 구축(~'27) 및대규모 스마트팜·스마트 양식 클러스터 조성, 푸드테크 육성 등
- (스마트 그리드) 재생e 통합관제시스템 구축(~'25), 공공 ESS 구축('23) 등

○ **[新시장 : 경쟁을 넘어 초격차 확보] 전략분야 육성을 위한 新산업 전략을 추진하여 초격차 확보·신격차 창출로 글로벌 신시장 선점**

- (전략산업) 반도체·디스플레이 등 전략산업 글로벌 1위 초격차 확보

· (반도체) 신규입지 확보 추진('23~) 통해 첨단반도체 산단 추가 구축

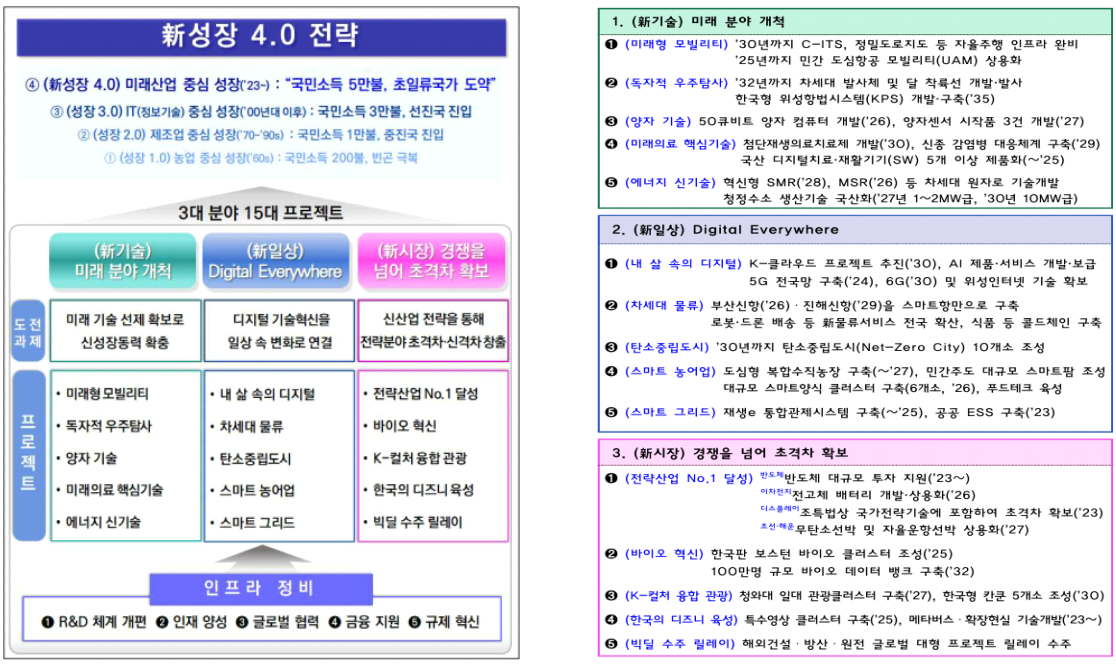
· (디스플레이) 조세특례제한법(이하 조특법)상 국가전략기술에 추가하여 초격차 확보

- (바이오) 한국판 보스턴 바이오 클러스터 조성('25) 및 100만명 규모 바이오 데이터를 수집·생성하여 데이터 뱅크 구축 추진 등
- (관광) 청와대 관광클러스터 구축('27), 한국형 칸쿤 5개소 조성('30) 등
- (콘텐츠) 특수영상 클러스터 구축('25), 메타버스·확장현실 R&D('23~) 등
- (빅딜 수주 릴레이) 해외건설·방산·원전 글로벌 대형 프로젝트 수주

○ [인프라 정비 방안] '新성장 4.0 전략' 프로젝트 추진을 효과적으로 뒷받침하기 위해 R&D · 인재 · 금융 · 규제혁신 등 지원인프라 정비

- (R&D 체계 개편) 국가적 도전과제 해결 위한 임무지향형 R&D 트랙을 신설하고, R&D 수행 全단계를 민간중심으로 전환
- (인재양성) 「인재양성 전략회의(대통령 주재)」를 신설하여 범부처 협업을 통해 첨단분야 인재양성방안 마련·발표('23~)
- (글로벌 협력) 범국가 수출지원체계 운영, 국제협력 활동 강화
- (금융지원) 新성장 4.0 프로젝트 정책금융 지원 강화
- (규제혁신) 경제 규제혁신 TF 등을 통해 장기 미해결 과제 등

다. 신성장 4.0 전략 체계도



출처: 관계부처 합동. 2022. '新성장 4.0 전략' 추진계획.

[그림 4-1-1] 신성장 4.0 전략 체계

1.1.3 분산에너지 활성화 특별법

가. 추진 배경

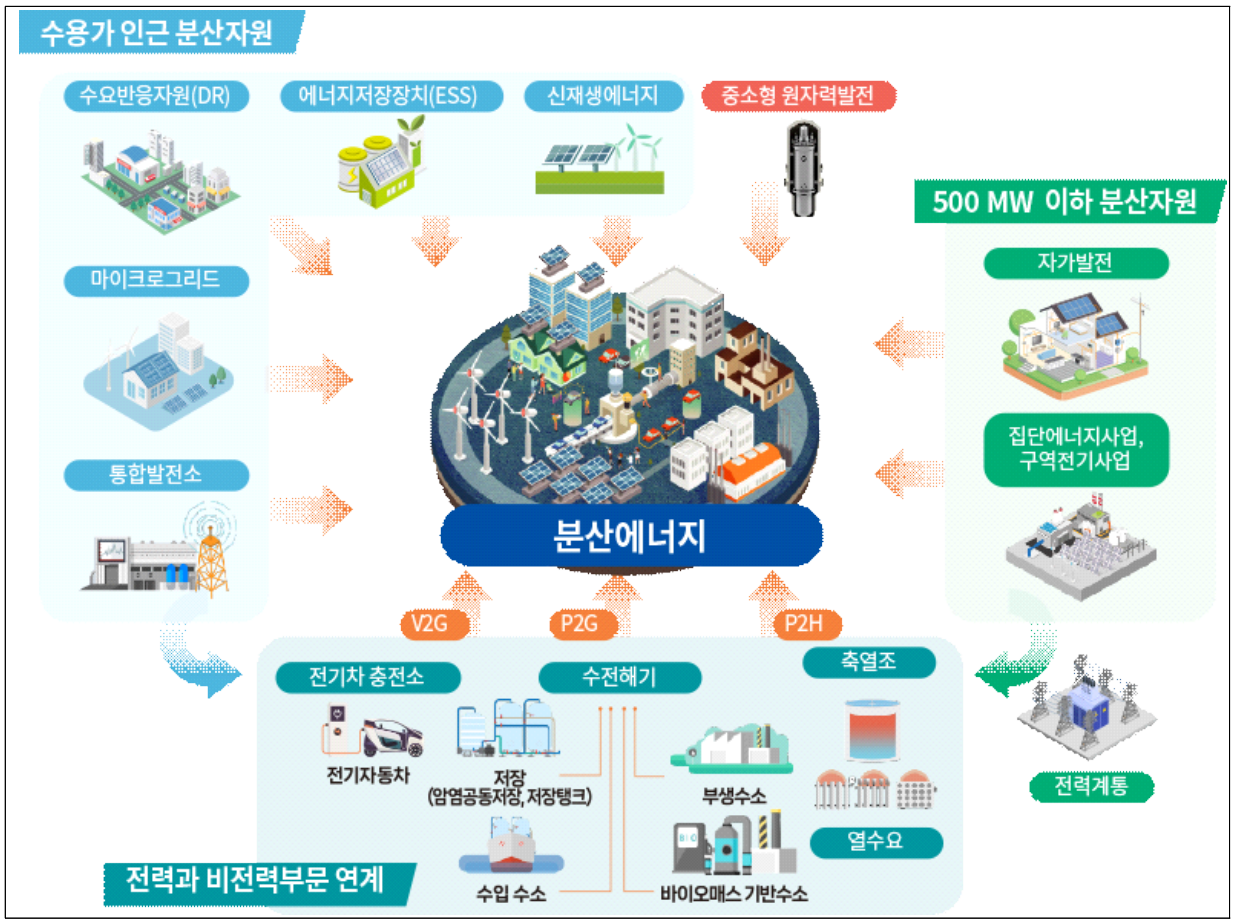
- **대규모 발전소·송전선로 중심의 기존 중앙집중식 전력시스템은 한계에 봉착하여 지속가능하고 미래지향적인 전력시스템으로의 전환 필요**
  - 기존 시스템은 송전탑·송전선로 등 전력망 구축에 대한 사회적 갈등과 낮은 주민 수용성 등의 문제 발생
  - 밀양송전탑, 동해안-수도권 간 HVDC 등 대규모 송전선로 건설에 따른 갈등 증가
  - 따라서, 전력 수급 격차에 따른 대규모 송전망 건설 회피를 위해, 전력 공급과 수요를 지역 단위로 일치시키기 위한 제도적 기반 필요
- **태양광·풍력 등 변동성 재생에너지 확대에 따라 기존의 중앙집중형 전력계통의 불안정성 증가 및 배전망의 전력수급 균형이 중요**
  - 태양광·풍력 발전은 기상의존도에 따른 간헐성으로 안정적인 전력 수급이 어려움
  - 분산자원 확대에 따라 배전망 단위로의 수요 분산을 통해 전력 수급 균형을 도모하는 한편, 배전망의 안정적인 운영 필요
- **지역별 특성에 맞는 전력수요 발굴, 분산에너지 편익 창출, 다양한 분산형 전원 확산 등을 위한 새로운 제도 설계 필요**
  - 대규모 송전망 건설 회피 등 분산편익 확대, 지역내 수급균형 확보를 위해 전력수요 창출, 신규 분산자원(SMR, 연료전지, ESS 등)진입 촉진 등을 위한 법적 근거 마련 필요

나. 분산에너지 정의 · 범위

- 정의
  - 에너지의 사용지역 인근에서 생산 · 소비되는 에너지
  - 전력수요지역 인근에 설치하여 송전선로의 건설을 최소화할 수 있는 40MW 이하의 모든 발전설비 또는 500MW 이하의 집단에너지, 구역전기, 자가용 발전설비
- 범위
  - 수요지 인근에서 에너지의 생산· 저장, 잉여 전력의 해소 등에 기여할 수 있는 자원
  - 태양광·풍력 등 재생에너지를 포함하여, 중소형 원자력 발전사업(SMR), 연료전지 발전사업, 수소 발전사업, ESS 등도 포함
- **특징: 대규모 송전 · 발전소 불필요, 전력공급의 안정성 제고**
  - 대규모 송전 회피: 에너지의 사용지역 인근에서 발전원이 설치 · 사용됨에 따라 장거리 송전망 건설의

최소화 가능

- 대규모 발전소 회피: 중소 규모의 태양광, 풍력, ESS 등이 전력 사용지역 인근에 설치됨에 따라 대규모 발전소 최소화 가능
- 전력의 안정성: 발전원의 분산화에 따라 중앙계통의 문제가발생할 경우에도 독립적인 에너지의 생산 · 소비 가능



출처: 산업통상자원부, 한국에너지공단. 분산에너지 활성화 특별법.

[그림 4-1-2] 분산에너지의 범위

다. 주요 내용

- 분산에너지 시스템으로의 전환을 위한 전력계통영향평가, 통합발전소, 분산에너지 특화지역, 배전망 관리 강화 등 제도의 법적 근거 마련
- (전력계통영향평가) 전력수요의 수도권 등 계통 포화지역으로의 집중 현상을 완화하기 위해, 신규 대규모 전력소비시설의 전력계통에대한 영향을 평가(제23조~32조)
- (특화지역) 지역 특성에 적합한 전력시스템 도입을 위해 전력의 직접 거래 등 혁신적 제도가 적용되는 지역을 지정(제33조~제44조)

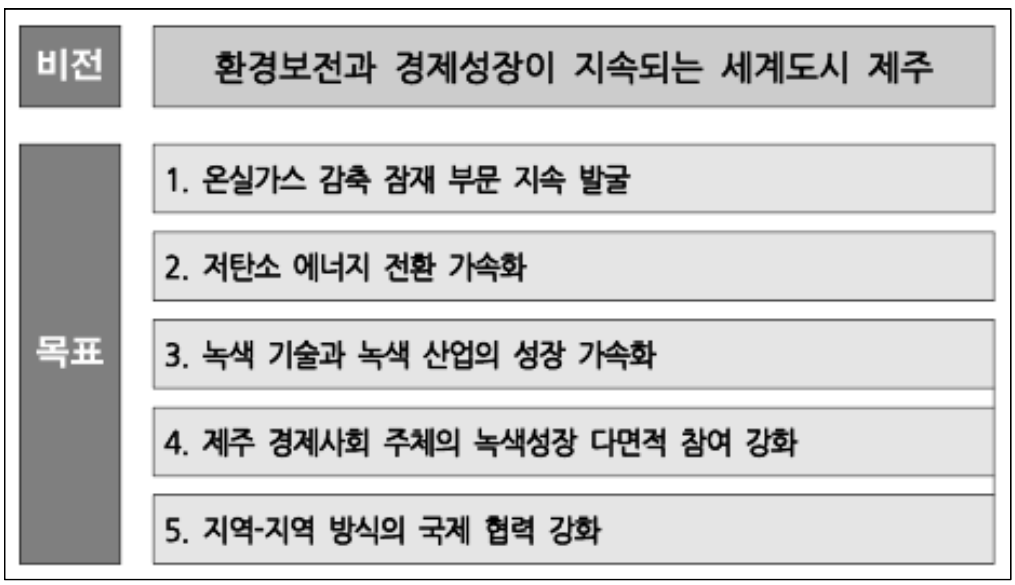
- 시·도지사가 특화지역계획을 수립하여 산업부 장관에게 지정 신청, 산업부장관은 에너지 위원회의 심의를 거쳐 특화지역 승인·지정

- (통합발전소) 소규모 분산에너지의 안정적인 전력시장 참여 유도를 위한 통합발전소 도입(제2조)
  - 정보통신기술을 이용해 에너지자원을 연결·제어하여 하나의 발전소처럼 운영하는 사업
- (설치의무제도) 일정 규모 이상의 신규 택지·도시개발 사업자 등에게 사용 에너지 일부를 분산에너지로 충당하도록 유도(제13조~제15조)
- (배전망 관리강화) 배전사업자에게 배전망에 연계되는 분산에너지에 대한 출력예측, 감시, 평가 등을 통한 배전망 관리 역할 부여(제16조~제22조)
- (지역별 요금제) 전기판매사업자가 송전·배전 비용 등을 고려하여 지역별로 전기요금을 달리 정할 수 있도록 근거 규정(제45조)
- 그 외 분산에너지 활성화 기본계획 수립, 분산에너지 진흥센터 및 지원센터, 분산 에너지 편익 확대, 기금 투자, 인력양성 등 분산에너지 활성화를 위한 근거 규정

1.2 제주특별자치도

1.2.1 제주특별자치도 제3차 제주형 저탄소 녹색성장 5개년 계획

- 제주특별자치도는 「저탄소 녹색성장 기본법」 제11조(지방자치단체의 추진계획 수립·시행) 및 같은 법 시행령 제7조(지방추진계획의 수립 등), 「제주특별자치도 세계환경수도 조성 및 저탄소 녹색성장 기본조례」 제6조(저탄소녹색성장추진계획 수립)에 의거 제주형 저탄소 녹색성장 5개년 계획 수립
- 제3차 제주 저탄소 녹색성장은 환경보전과 지역경제 성장의 지속을 지향함
  - Jeju, Sustainable World Capital for Environmental Excellence and Economic Growth (환경 보전과 경제성장이 지속되는 세계도시 제주)으로 비전을 정함
  - 이를 통해 제주의 환경 가치와 보존을 세계 일류 수준 목표 지향함
  - 이는 변화하는 경제 및 산업구조 상황에 부합하는 녹색성장을 위한 제주 특화산업 부문을 지속적으로 발굴하고자 하는 정책적인 방향성을 내포함
- 국가 제3차 녹색성장 5개년 계획의 핵심내용 수용, 제주지역 부합형 비전과 방향 설정함
  - 국가계획의 핵심 정책방향인 온실가스 감축, 에너지 전환, 녹색기술·산업 육성, 녹색국토·생활, 국제협력을 바탕으로 실효성 있는 정책 전략과 수단 수립과 시행함
  - 또한 제주의 CFI 2030의 주요 정책 수립과 수행을 위한 기본 가치인 청정 안정 성장과 비전의 공유하고 있음
  - 특히 녹색성장의 실질적 성과 달성을 위해 자치도 정부 기업 소비자 및 시민단체의 참여 증대 방안 강조함



출처: 제주특별자치도. 2019. 제주특별자치도 제3차 제주형 저탄소 녹색성장 5개년 계획.

[그림 4-1-3] 제주특별자치도 제3차 제주형 저탄소 녹색성장 5개년 계획 목표 및 비전

1.2.2 2030년 제주특별자치도 온실가스 감축 로드맵

○ 기본방향
- 「저탄소 녹색성장 기본법」 등 국가시책의 추진에 따라 향후 지방자치단체의 이행의무가 예상되는 규정과 관련 법령을 충분히 반영하여 수립
- 온실가스 배출량 조사 및 향후 발생량 추정 등은 환경부(또는 한국환경공단)가 제공하는 지자체별 온실가스 인벤토리와 감축목표(안) 설정 관련 기준 등을 참고하여 계획을 수립하고 국가 감축목표와의 정합성 및 지자체별 형평성 유지를 위해 이행 용역 진행과정에서 환경부, 한국환경공단과 협조체계 유지
- 주기적인 의견수렴, 보고회 개최 등을 통하여 지역특성에 적합한 최적의 기후변화대응기본 계획 수립 도모

○ 제주특별자치도의 2030년 감축목표는 BAU 대비 33.0%인 1,456천톤CO_2eq으로 설정
- 감축목표는 감축 인벤토리 분류[건물(가정, 상업), 공공·기타, 수송(도로), 농축산, 폐기물] 기준으로 분석하며, 전력 및 열 소비에 의한 온실가스 배출량 (간접배출)이 포함된 감축 인벤토리를 근거로 온실가스 배출량을 BAU로 설정
- 부문별 감축률을 보면, 수송(38.1%), 상업(35.2%), 가정(31.9%), 폐기물(28.9%), 공공·기타(25.4%), 농축산(7.9%)의 순으로 제시
- 목표 감축량에 대한 각 부문별 비중을 보면, 수송(39.8%), 상업(35.8%), 가정(13.7%), 공공·기타(5.3%), 폐기물(3.8%), 농축산(1.6%) 순으로 제시
- 주요 감축수단은 건물, 공공·기타의 경우 조명기기 고효율화, 기기 고효율화, 건물 냉·난방에너지 저감으로 설정하고, 수송(도로)의 경우 친환경차를 포함한 신차기술 수단, 운전행태 및 도로여건 변화를 통한 연비향상 수단, 대중교통 수송 분담률 증대를 제시

○ 본 로드맵에서는 부문별 온실가스 세부감축수단을 6개 부문, 38개로 제시
- 부문은 건물, 공공·기타, 수송(도로), 농축산, 폐기물, 신재생에너지로 제시되었음
- 건물부문(7): 녹색건축물 조성을 위한 기반구축, 그린리모델링, 건물효율등급 강화, 건물 외피시스템 보급, 스마트미터 도입 의무화, 조명기기 고효율화, 절수기기 보급
- 공공·기타(6): 빗물 재이용시설 확대, 도시가스 보급 확대, 500만그루 나무심기, 연안벨트 바다 숲 조성, 탄소포인트제 활성화, 친환경 가로등 교체
- 수송(도로)(5): 전기자동차 보급 지속 추진, 전기이륜차 보급 확대 추진, 카셰어링, 중앙 버스전용차로 확충 및 기능개선, 복합환승센터 운영
- 농축산(3): 가축분뇨집중화처리(공동자원화), 가축분뇨집중화처리(에너지화), 사설하우스 에너지 절감 기술 보급
- 폐기물(4): 폐기물 감량화 정책 추진, 음식물류 폐기물 에너지화, 가연성 폐기물 에너지화, 유기성 폐기물 매립 최소화
- 신재생에너지(13): 마을 재정자립을 위한 풍력자원 개발 사업, 육상풍력지구지정에 의한 풍력자원 개발사업, 공공주도 해상풍력자원 개발 사업, 에너지자립형 주택 태양광발전 지원사업, 베란다 미니 태양광 발전 지원 사업, 전기차 보급 확대를 위한 공동주택 태양광발전 지원 사업, 감귤 폐원지 전기농사 사업, 태양광발전사업, 풍력발전의 잉여전력에 의한 연료전지 발전사업, 심부지열에 의한 발전사업, 제주연안 파력에너지를 이용한 발전사업, 제주지역 유기체 매립에 의한 바이오발전사업, 제주지역 하수처리장에 소수력 발전설비 도입사업

[표 4-1-2] 제주특별자치도 부문별 온실가스 세부감축수단

부문	세부감축수단		소관부서
건물(7)	녹색건축물 조성을 위한 기반구축, 그린리모델링, 건물효율등급 강화, 건물 외피시스템 보급, 스마트미터 도입 의무화, 조명기기 고효율화		건축지적과
	절수기기 보급		상하수도본부
공공·기타(6)	빗물 재이용시설 확대		물정책과
	도시가스 보급 확대		저탄소정책과
	500만 그루 나무 심기		산림휴양과
	연안벨트 바다 숲 조성		수산정책과
	탄소포인트제 활성화		환경정책과
	친환경 가로등 교체		행정시 건설과
수송(도로)(5)	전기자동차 보급 지속 추진, 전기이륜차 보급 확대 추진		저탄소정책과
	카셰어링		교통정책과
	중앙 버스전용차로 확충 및 기능개선, 복합환승센터 운영		대중교통과
농축산(3)	가축분뇨집중화처리(공동자원화), 가축분뇨집중화처리(에너지화)		축산과
	시설하우스 에너지 절감 기술 보급		농업기술원
폐기물(4)	폐기물 감량화 정책 추진, 음식물류 폐기물 에너지화, 가연성 폐기물 에너지화, 유기성 폐기물 매립 최소화		생활환경과
신재생에너지(13)	풍력	마을 재정자립을 위한 풍력자원 개발 사업, 육상풍력지구지정에 의한 풍력자원 개발 사업, 공공주도 해상풍력자원 개발 사업	저탄소정책과
	태양광	에너지자립형 주택 태양광발전 지원 사업, 베란다 미니 태양광 발전 지원 사업, 전기차보급 확대를 위한 공동주택 태양광발전 지원 사업, 감귤 폐원지 전기농사 사업, 태양광발전사업	
	연료전지	풍력발전의 잉여전력에 의한 연료전지 발전사업	
	지열	심부지열에 의한 발전사업	
	해양	제주연안 파력에너지를 이용한 발전사업	
	바이오	제주지역 유기체 매립에 의한 바이오발전사업	생활환경과
	소수력	제주지역 하수처리장에 소수력 발전설비 도입사업	상하수도본부

출처: 제주특별자치도. 2018. 2030 온실가스 감축 로드맵 수립.

1.2.3 CFI 2030

- **제주특별자치도가 Carbon Free Island(CFI) 에너지 정책을 통해 실현하고자 하는 3대 핵심가치를 청정, 안정, 성장으로 선정**
  - 청정: 온실가스와 오염물질을 배출하지 않고 자연환경과 조화되는 청정 에너지 시스템의 구축
  - 안정: 에너지 생산을 자립화, 거래를 최적화, 소비를 최소화하는 안정적 에너지 수급 구조 구현
  - 성장: 도민이 주도하는 혁신성장 에너지산업 생태계를 조성

- **정책목표 1. 도내 전력수요 100%에 대응하는 신재생에너지 설비 도입**
  - 2030년까지 도내 전력수요에 대응하는 전력을 생산할 수 있는 신재생에너지 발전 설비 4,085MW를 도입
  - 도내 중앙발전기와 HVDC 등을 활용하여 재생에너지의 변동성을 극복하고, 재생에너지 출력제한을 최소화

O 정책목표 2. 37.7만 대의 친환경 전기차 도입

- 2030년까지 50만 대의 자동차 중 37.7만 대를 친환경 전기차로 대체
- 전기차의 도입을 촉진하고, 편리성을 제고하기 위해 2030년까지 7.5만기의 전기차 충전기 도입

O 정책목표 3. 최종에너지 원단위 0.071TOE/백만 원 실현

- 전기차 보급 확대와 에너지수요관리 고도화를 통해 기준안 대비 23.4%의 에너지 수요 절감
- 이를 통해 2030년까지 최종에너지 원단위 0.071TOE/백만 원 실현

  ※ 2018년 0.093TOE/백만 원, 2030년 기준안 0.092TOE/백만 원
- 2030년 국가 에너지원단위 목표 0.084TOE/백만 원 대비 15.9% 낮은 수준의 원단위 목표(제3차 에너지기본계획 권고안 기준)

O 정책목표 4. 에너지 융·복합 신산업 선도

- 다운스트림 분야를 중심으로 에너지 신산업을 육성함으로써 도내 관련 기업 성장, 도민 수익 향상 추구
- 신재생에너지, 전기차, 블록체인 등 핵심 산업 간 융·복합을 통해 시너지를 창출하고, CFI 산업과 기존 산업 간 상생 성장 실현
- 2030년까지 신재생에너지, 전기차, 수요관리 및 신산업 관련 직간접 일자리 7.4만 개 창출

O 2030년 정책목표 달성을 통해 도내 온실가스 배출량을 기준안 대비 34% 감축

- 신재생에너지 보급 확대, 전기차 보급 확대, 에너지수요관리 고도화를 통해 에너지믹스 개선 및 에너지수요 절감
- 에너지믹스 개선과 에너지수요 절감을 통해 온실가스 배출량 34% 감축

O 2030년 CFI 정책목표 달성을 위해 5대 정책 과제를 추진

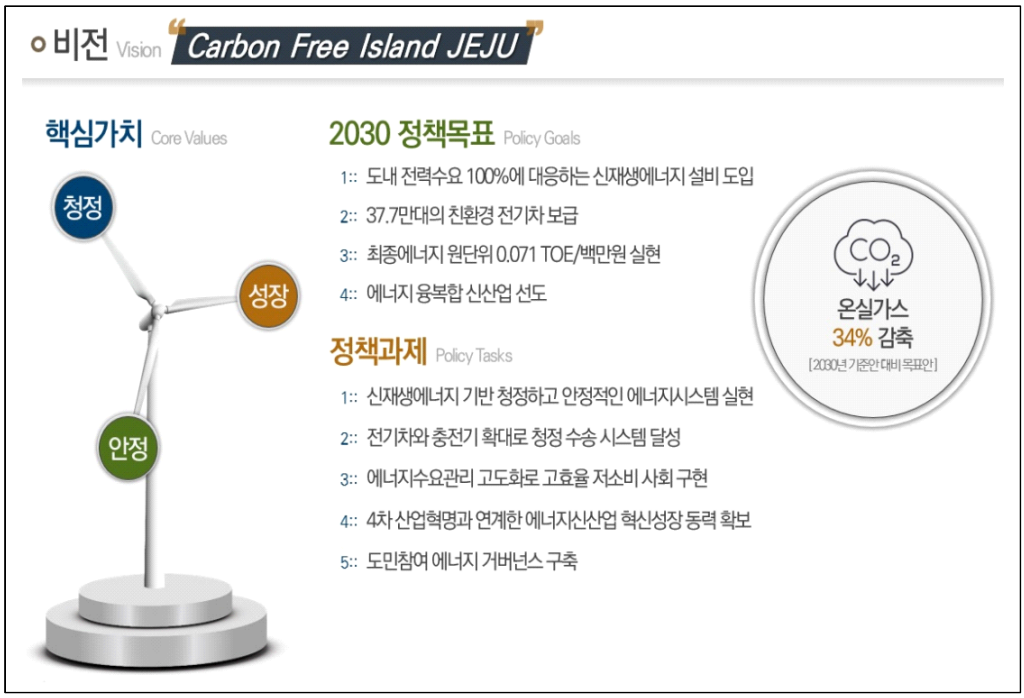
① 신재생에너지에 기반한 청정하고 안정적인 에너지시스템 실현

② 전기차와 충전기 확대로 청정 수송 시스템 달성

③ 에너지수요관리 고도화로 고효율 저소비 사회 구현

④ 4차 산업혁명과 연계한 에너지신산업 혁신성장 동력 확보

⑤ 도민참여 에너지 거버넌스 구축



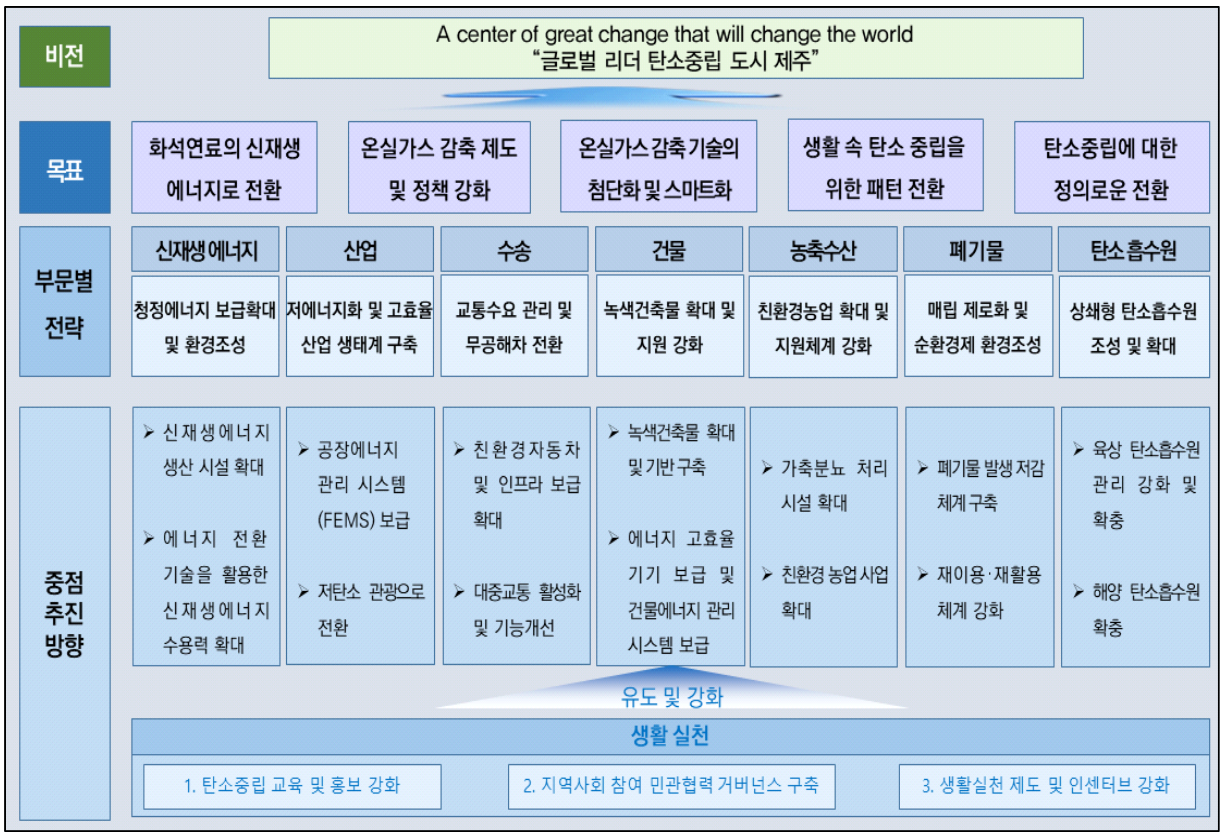
[그림 4-1-4] CFI 2030 비전

1.2.4 2050 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화 대응계획

- 2050 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화대응계획 비전을 '글로벌 리더 탄소중립 도시 제주'로 설정
- '글로벌 리더 탄소중립 도시 제주' 비전을 달성하기 위해 5개의 목표와 8개의 전략 제시
  - 탄소중립을 위해 에너지의 전환을 비롯하여 온실가스 감축을 위한 기술의 첨단화 및 스마트화를 목표로 제시
  - 또한, 에너지 및 기술의 접목을 위해서 관련된 제도와 정책을 강화하는 한편 도민의 생활 패턴을 변화의 유도 및 이러한 과정 중에 소외되는 부분이 없도록 하는 목표 제시
  - 우선 신재생에너지, 산업, 수송, 건물, 농축수산, 폐기물, 탄소흡수원 온실가스 감축 7개 부문과 생활실천 1개 부문에 대해서는 SWOT분석을 통해 도출한 전략을 적용
  - 7개 감축 전략에 따라 중점추진방향을 부문별로 2개씩 설정
  - 다만, 이러한 사업은 우선 도민의 공감대가 필요하며, 이를 위한 생활실천 유도 및 강화가 필요
  - 이러한 측면에서 인식의 전환과 실천 유도를 위한 교육 및 홍보가 필요하며, 각 지역별로 탄소중립에 필요한 정책 또는 사업의 발굴을 위한 논의의 장을 마련하기 위한 생활실천 1개 부문 전략 구축
  - 논의의 장에서 발굴되고 건의된 정책 또는 사업에 대해선 제도 도입 또는 인센티브 등의 강화를 통해 선 순환적으로 진행하는 부분이 우선적으로 진행되어야 하는 방향을 설정

○ 제주특별자치도 2050 탄소중립을 위한 기후변화대응계획에서는 온실가스 감축 목표 시나리오를 2가지로 마련

- 첫 번째 시나리오는 현재 추진하는 사업량을 무시하고 2030년 2018년 대비 온실가스를 40% 감축하여 2050년까지 탄소중립을 달성하는 시나리오 마련
- 두 번째 시나리오는 현재 제주특별자치도에서 추진하고 있는 사업 중 탄소중립 또는 온실가스 감축 사업과 관련된 사업들을 취합하여 정리하고 2050년까지 탄소중립을 달성하는 시나리오 마련
- 두 가지 시나리오 모두 '환경부 지자체 기후변화 대응계획 수립 가이드라인(2021)'에 따라 제주지역 온실가스 총 배출량(총 직접배출량+총 간접 배출량) 중 비산업부문을 대상으로 감축하는 시나리오이며, 여기서 LULUCF는 감축수단으로 활용하기 때문에 비산업부문 총 배출량에서 제외하지 않는다는 전제조건으로 설정



출처: 제주특별자치도. 2022. 2050 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화 대응계획.

[그림 4-1-5] 제주특별자치도 기후변화대응 비전 및 목표

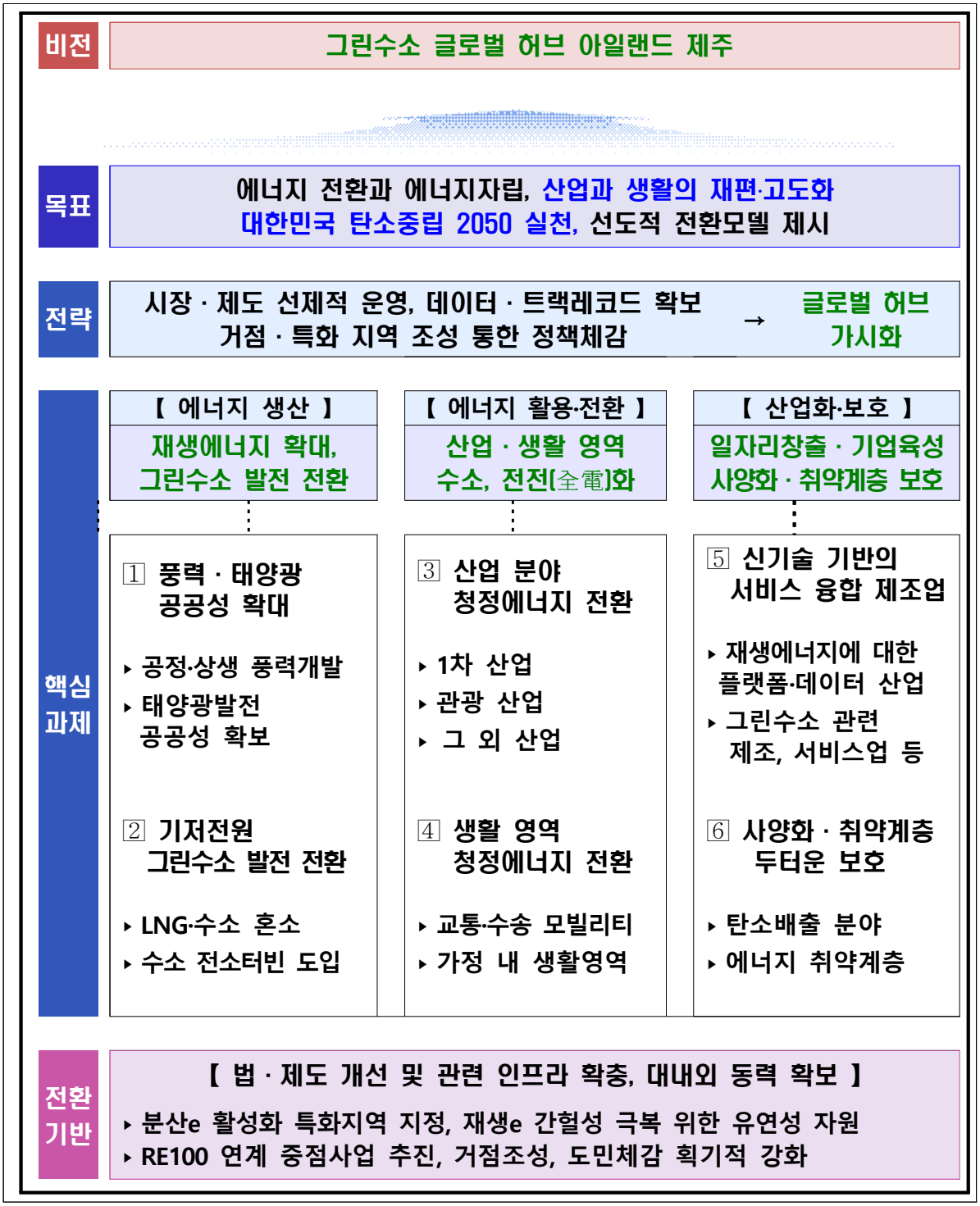
1.2.5 제주 에너지 전환 로드맵[68)]

- **제주특별자치도는 2023년 1월 풍부한 재생에너지 기반, 그린수소 글로벌 허브 비전 선포**
  - 풍력·태양광 등 재생에너지 발전비율 전국 최고 달성(2022년 기준, 19.2%)
  - 「그린수소 글로벌 허브 구축」 계획 발표(2022.9.29.), 풍부한 재생에너지를 활용한 그린수소 기반의 생태계를 구축하고 국가 수소경제와 연계한 발전
  - 탄소중립 실천 뿐 아니라 에너지자립과 글로벌 에너지 불안에 대한 대응, 3高(고물가, 고금리, 고환율)에 따른 취약계층 보호 중요성 제고

- **CFI 2030 성과 및 개선점 분석**
  - CFI 정책의 가장 큰 성과는 탄소중립 이슈에 대해 10년 앞서 비전 및 계획을 수립함에 따라 「대한민국 탄소중립 프런티어(Frontier)」로의 위상 확립
  - 전국 최고 재생에너지 발전비율, 도내 전기차 3.8만대 운행, 도내 운행차량 대비 8.05% 달성, 전기차 사용 후 배터리를 활용한 연관산업 육성(전국 최초 전기차배터리 산업화센터 구축·운영, 실증사업 추진 등), 제주에너지공사·제주대학교 풍력대학원 설립 등 산업화, 인재육성 기반 마련 등의 성과
  - 그러나 목표 대비 실적 미달 및 온실가스 감축 분야 협소 등의 개선점 필요
  - 재생에너지 설비, 전기차 보급 등 목표(재생에너지 4,085MW, 전기차 37.7만대 보급) 대비 실적 미달, 출력제어 완화·해소를 위한 유연성 자원 확보, 인프라 확충 필요, 1차 산업, 관광·서비스업, 생활영역, 발전소 등 전환영역 확장 필요, 탄소중립 및 에너지전환에 대한 도민공감대 형성 및 협력체계 구축 등에 대한 개선방안 마련 필요

- **이에 따라 에너지 생산, 에너지 활용·전환, 산업화·취약계층 보호 3개 부문 6개 핵심과제를 도출하고, 법·제도 개선 및 관련 인프라 확충, 대내외 동력 확보 등 전환 기반 방안을 마련하고자 함**

68) 제주특별자치도는 2023년 1월, 에너지자립 및 탄소중립을 위한 「제주 에너지 전환 로드맵」 - 그린수소 글로벌 허브 아일랜드 구축 발표



출처: 제주특별자치도. 2023. 제주 에너지 전환 로드맵.

[그림 4-1-6] 제주 에너지전환 로드맵 비전 및 전략

1.2.6 2040 제주특별자치도 지속가능발전 기본전략

- 지속가능발전, 지역사회 복지 실현, 탄력적인 인프라 관리를 목적으로 제주특별자치도 지속가능발전 기본전략 수립
  - 환경보전과 경제성장의 균형 및 도민의 행복과 번영 실현(지속가능발전 실현), 도민 삶의 질 향상과 다함께 누리는 포괄적 복지와 안정성 증진 체계 구축(지역사회 복지 실현), 지속가능한 생활방식 및 산업 지원, 재난 및 기후변화 등 위기에 대응하는 인프라 관리(탄력적인 인프라 관리)를 목적으로 함

- '청정자연과 공존하는 행복도시 제주'를 비전으로 하며, '함께하는 미래, 지속가능 제주'를 목적으로 두어 이를 달성하기 위한 5가지 전략 17개 목표 제시
  - 전략: 탄소중립 실현 청정생태 제주(환경), 삶의 질이 높은 건강웰빙 제주(사회), 더 좋은 일자리 경제활력 제주(경제), 정의롭고 공정한 평화인권 제주(평화·정의), 17개 목표를 실현하는 파트너십(파트너십)
  - 목표: 빈곤해소, 먹거리/친환경농업, 건강과 웰빙, 양질의 교육, 양성평등, 물관리, 에너지, 일자리/경제성장, 산업화와 혁신, 차별해소, 지속가능도시, 지속가능생산소비, 기후변화대응, 해양생태계, 육상생태계, 평화/정의/제도, 글로벌 파트너십

- UN-SDGs의 17개 목표별 넥서스 분석을 통한 상호 연결성 강조
  - 넥서스 분석은 하나의 목표에 대한 결정이 다른 목표에 중대한 영향을 미칠 수 있으며, 목표간 시너지 구축 및 상호 의존성 이해와 관리를 통해 전략 수립과 자원관리를 용이하게 하기 위하여 시행
  - 넥서스 분석의 상호 연결성은 강한 연결성, 중간 연결성, 약한 연결성으로 구분할 수 있음
    - 강한 연결성: 한 목표가 다른 목표에 직접적이고 뚜렷한 영향을 미치고(직접적 영향), 연결성이 구체적이고 측정 가능한 결과 도출이 가능하며(측정 가능한 결과), 해당 목표가 다른 목표의 달성에 전략적으로 중요(전략적 중요성)
    - 중간 연결성: 한 목표가 다른 목표에 간접적으로 영향을 미치며(간접적 영향), 여러 요인이 복합적으로 작용하여 결과에 영향을 미침(복합적 영향)
    - 약한 연결성: 한 목표가 다른 목표에 장기적으로 영향을 미치거나 단기적 영향이 뚜렷하지 않은 경우(장기적 영향), 특정 조건이나 상황에 따라 한 목표가 다른 목표에 영향을 미칠 수도 있을 경우(조건적 영향)

비전 (핵심가치)	**청정자연과 공존하는 행복도시 제주**	(공존, 행복)
목표	**함께하는 미래, 지속가능 제주**	
전략 (5P)	【P1. 환경】 탄소중립 실현 청정생태 제주 (청정, 탄소중립)	【P2. 사회】 삶의 질이 높은 건강웰빙 제주 (평등, 참여)
	【P3. 경제】 더 좋은 일자리 경제활력 제주 (기업육성, 순환사회)	【P4. 평화·정의】 정의롭고 공정한 평화인권 제주 (인권, 평화)
17개 목표	【G1. 빈곤해소】 돌봄과 배려가 넘치는 사회안전망 구축	【G2. 먹거리/친환경농업】 친환경 농산물 생산과 안전한 먹거리 공급
	【G3. 건강과 웰빙】 모두가 살고싶은 건강웰빙사회 조성	【G4. 양질의 교육】 미래인재양성 교육공동체와 평생교육 실현
	【G5. 양성평등】 서로 존중하는 성평등사회 실현	【G6. 물관리】 지속가능한 생명수, 통합 물관리 체계 구축
	【G7. 에너지】 에너지 자립과 그린에너지 구현	【G8. 일자리/경제성장】 좋은 일자리와 우량기업 육성·유치
	【G9. 산업화와 혁신】 미래가치를 창출하는 산업생태계 혁신	【G10. 차별해소】 다양성과 포용성으로 차별없는 사회 실현
	【G11. 지속가능도시】 편리하고 깨끗한 스마트 생태도시 조성	【G12. 지속가능생산소비】 모두가 함께 만드는 순환경제사회 조성
	【G13. 기후변화대응】 2040 탄소중립도시 실현	【G14. 해양생태계】 생명의 바다, 건강한 생태계 조성
	【G15. 육상생태계】 생물다양성이 풍부한 녹색 생태계 보전	【G16. 평화/정의/제도】 평화롭고 정의로운 행복공동체 구현
	【G17. 글로벌 파트너십】 교류하고 소통하는 국내외 협력강화	
【P5. 파트너십】 17개 목표를 실현하는 파트너십 (소통, 협력)		

출처: 제주특별자치도 내부자료.

[그림 4-1-7] 2040 제주특별자치도 지속가능발전 기본전략 비전 및 전략

2. 도민연구단 운영

2.1 운영개요

○ 배경 및 목적

- 제1차 제주특별자치도 탄소중립 녹색성장 기본계획(2024~2033년) (이하 '제주 탄소중립 기본계획')은 「기후위기 대응을 위한 탄소중립 녹색성장 기본법」에 따라 10년을 계획기간으로 하여 5년 단위로 수립하는 법정계획
- 2050년 제주도의 탄소중립을 달성하기 위한 각 부문별 계획수립에 도민의 목소리를 반영하고 현실성 있는 정책을 만들기 위한 연구단을 구성·운영
- 도민연구단은 직접 참여를 통한 특강, 토론, 현장견학, 워크숍 등의 학습을 통해 2050 탄소중립을 위한 기본계획 수립 과정 참여

○ 추진방향

- 환경에 관심이 있으며, 탄소중립을 이해하고 건전한 정책수립 과정이 될 수 있도록 도민 참여 유도
- 학습을 통한 도민연구단 중심의 토론 및 자율적 참여과정으로 진행
- 제주 탄소중립 기본계획 수립에 중점을 두는 목적 지향적 운영

○ 운영내용

- 범지구적 기후변화를 이해하고 제주지역의 기후변화 현황과 심각한 부분에 대해서 논의
- 제주지역 기후변화 적응에 대한 필요성과 적응이 필요한 부분에 대하여 논의
- 제주지역 온실가스 배출량에 대해 파악하고 온실가스 감축이 가능한 부분에 대해서 논의
- 제주지역 녹색성장의 현실에 대해서 파악하고 녹색성장이 가능한 분야에 대해서 논의
- 기존 기후변화적응 정책과 추가해야할 이행과제에 대해서 논의
- 기존 기후변화대응계획에서의 내용을 검토하고 추가적인 이행과제에 대해서 논의
- 기존 녹색성장 정책과 추가해야 할 이행과제에 대해서 논의

2.2 도민연구단 의견 및 주요내용

- 도민연구단 회의 운영(7차시) 결과 7개 부문(에너지, 건물, 수송, 폐기물, 농축수산, 흡수원, 기타)의 세부사업 제시

- 에너지 부문
  - 신재생에너지 사업에 제주도민(지역주민)의 참여 비율 증가를 위한 정책 마련
    - 제주에너지공사의 사업에 지분 참여 또는 투자의 형태로 신재생에너지 사업 참여
    - 신재생에너지로 인해 발생하는 수익이 제주도민에게 환원되는 방안 마련 필요
  - 대규모 신재생에너지 발전시설 계획시 지역주민의 의견 반영 방안 마련
    - 환경영향평가 또는 기후변화영향평가 이외에도 발전시설에 대한 지역주민의 의견이 반영될 수 있는 제도 · 정책 마련
  - 태양광 보급 확대 방안 마련
    - 출력제어 문제로 인해 민간부문 태양광 보급사업이 원활하게 진행되지 않고 있기 때문에 출력제어 문제 해결과 동시에 태양광 보급지원 사업 확대
    - 민간주택 태양광 보급 지원 사업 확대
    - 건물신축 시 태양광 의무 설치 조례 제정 및 의무 설치 확대
    - 도시 건물, 창고, 축사 등 지붕 태양광 설치 의무 제도 도입
  - 분산에너지 활성화에 따른 효율적이고 정의로운 운영 정책 마련
    - 분산에너지 활성화에 따른 시스템 변화, 전력요금 개편 등에 취약 · 소외계층을 위한 정책 마련
    - 전력 판매사업자의 이익 중 일정 부분을 기후위기대응기금 등으로 확보할 수 있는 법/제도 마련

- 건물 부문
  - 숙박시설의 에너지 사용 저감을 위한 방안 마련
    - 숙박시설의 인테리어를 위해 에너지 효율을 떨어트리는 창문의 크기, 층고 등을 제한하는 정책(조례) 도입
    - 펜션, 게스트하우스 등 소규모 숙박시설의 전력 사용 감소를 위해 호텔의 카드키(제거시 전력 자동차단)를 도내 전체 숙박시설에 적용 지원사업 추진
    - 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행
  - 그린리모델링 확대
    - 공공건물 그린리모델링 및 노후 건물에 대한 단열재 창호 교체 등 지원사업
    - 도시재생 사업시 재건축 보다는 친환경적 원도심 재생 사업이 될 수 있도록 그린리모델링 반영
  - 건물 부문 에너지 사용 저감을 위한 법/제도 마련
    - 건물 신축시 단열재, 창호 등에 대한 규격 및 에너지효율 의무적용 시행 방안 마련
    - 목표연도를 설정하여 건물 신축시 화석연료 사용 보일러 사용 금지에 대한 정책 시행

- 신규 건물의 건축 및 운영과정에서의 탄소배출량 정량 산출하여 공개
- 야간 영업 미운영시 쇼윈도, 간판 등 소등에 대한 에너지소비 규제 방안 마련

– 에너지 다소비 건물에 대한 관리 · 감독 강화 방안 마련

○ 수송 부문

– 온실가스 감축을 위한 대중교통 확대 및 교통수요관리 방안 마련

- 중산간 지역의 교통문제 해결을 위해 수요반응형 교통수단 보급
- 지역 균형적인 버스 노선 수요 분석 및 도민 중심의 버스 노선 확대
- 15분 도시와 연계하여 지역적인 교통수요관리 계획 마련
- 기존 중앙버스전용차로 만족도 조사 및 모니터링을 실시하고 이를 반영하여 중앙버스전용차로 확대

– 공공자전거 이용 활성화 방안 마련

- Greego 어플 등 공공개발 어플 통합 및 적극 활용
- 공공자전거 이용 후 포인트 지급(티머니 카드 적립 등)을 통해 버스 탑승시 사용 가능하도록 활용

– 친환경차 보급 활성화

- 친환경차 구입시 혜택 제공 : 차고지 증명 면제 등, 특히 농촌 지역은 개친차량이 필요한 상황이고, 차고지 확보에 더 많은 어려움 발생
- 친환경차 및 소형자동차 사용 캠페인 전개
- 내연기관 차량·대형화물 차량에 대한 규제
- 내연기관 차량 등록 제한 법제화(2030년 또는 2035년)

○ 폐기물 부문

– 폐기물 발생 저감 방안 마련

- 음식물류 폐기물 감량기(분쇄기) 구매 보조금 지원
- 폐기물 감량은 생산의 단계부터 관리 필요 : 과대포장 방지 정책(조례 등) 마련

– 폐기물 처리 및 관리 모니터링

- 해양 폐기물 처리 및 관리 시스템 구축
- 생활폐기물(요일별배출제 등)처럼 농업폐기물의 분리배출 · 수거 처리시스템 체계화
- 제주 입도 선박(크루즈)에서 배출되는 쓰레기 · 탄소배출 등 관리 및 대책 마련
- 취약계층 · 지역의 폐기물 수거 지원 : 클린하우스, 재활용도움센터와의 거리가 멀어 불법 소각처리 실태

– 폐기물 재활용 활성화 방안 마련

- 커피찌꺼기 활용 방안 마련
- 태양광 폐패널, 전기차 폐배터리의 재활용 방안 마련

– 일회용컵 보증금제도 강화 : 제주도 전역, 모든 매장 확대 시행

○ 농축수산 부문

- 농축수산업 종사자 교육 확대
  - 친환경농업, 비료 및 농약의 올바른 사용 방법 등 교육 실시
  - 농업폐기물 배출방법 교육 강화 및 가이드라인 제작/배포
- 친환경농업 확대 및 활성화 정책 추진
  - 제주도 전역에 유기질 비료를 보급하고 친환경 농업 전환 정책(조례) 마련
  - 농지은행 등을 활용하여 친환경농업 구역 지정(규모화) 및 지원
- 친환경축산 환경 조성
  - 공장형 축산 총량제 도입
  - 자연 방목 축산 매뉴얼 제정으로 자연 방목 축산 활성화
- 시설재배 농업 부문 친환경 전환
  - 시설재배 운영 시 '지하공기열 활용' 보조가온에 대한 행정적 지원
  - 단순 시설(하우스, 타이백 등) 지원사업은 폐기물 발생 및 에너지 소비 등에 따라 지원 중단 또는 제한
- 농업용수 사용 모니터링 실시 및 과도한 용수 사용시 지원 제한 조치 실시

[표 4-1-3] 도민연구단 제시 부문별 세부사업 목록

No.	부문	사업내용	관련부서
1	에너지	신재생에너지 사업에 제주도민(지역주민)의 참여 비율 증가를 위한 정책 마련	에너지산업과
2	에너지	대규모 신재생에너지 발전시설 계획시 지역주민의 의견 반영 방안 마련	에너지산업과, 건축경관과
3	에너지	민간주택 태양광 보급 지원 사업 확대	에너지산업과
4	에너지	건물신축 시 태양광 의무 설치 조례 제정	에너지산업과, 건축경관과
5	에너지	도시 건물, 창고, 축사 등 지붕 태양광 설치 장려(의무)	에너지산업과
6	에너지	건물신축 시 태양광 의무 설치	건축경관과
7	에너지	분산에너지 활성화에 따른 시스템 변화, 전력요금 개편 등에 취약·소외계층을 위한 정책 마련	에너지산업과
8	에너지	민영화 시 일정 부분의 이익 및 자본을 공공기관(도정)으로 이관할 수 있는 법/제도 필요	에너지산업과
9	에너지	육상전원공급설비(AMP) 구축 사업	해운항만과
10	에너지	저녹스(친환경) 보일러 보급(상업, 가정)	(행정시) 자원순환과
11	건물	숙박시설의 인테리어를 위해 에너지 효율을 떨어트리는 창문의 크기, 층고 제한 등 정책(조례) 도입	관광정책과
12	건물	숙박시설 전력 사용 감소를 위해 호텔의 카드키(제거시 전력 자동차단)를 도내 전체 숙박시설(모텔, 팬션 등)에 적용, 지원사업 추진 등	관광정책과
13	건물	숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행	관광정책과, 환경정책과
14	건물	단열재, 창호 사용(규격, 에너지 효율 등)에 대한 의무사항 부여	건축경관과, 주택토지과
15	건물	노후건물의 단열재, 창호 교체 지원사업	건축경관과, 주택토지과

[표 6-1-5] 도민연구단 제시 부문별 세부사업 목록 (계속)

No.	부문	사업내용	관련부서
16	건물	건물 신축 시 화석연료 사용 보일러 사용 금지	건축경관과
17	건물	신규 건물(공공기관, 공항 등)의 건축 및 운영과정에서의 탄소배출량 정량 산출하여 공개	건축경관과
18	건물	에너지(전기, 탄소배출) 다소비 건물·관리□감독 강화	건축경관과
19	건물	야간에 영업을 하지 않음에도 쇼윈도, 간판 등에 불을 켜놓는 등의 에너지 소비 규제 방안 마련	건축경관과
20	건물	친환경적 원도심 도시재생(그린리모델링 등) 사업	도시재생과
21	건물	노후공공임대주택 그린리모델링 사업	주택토지과
22	건물	전기굴착기 보급 사업	(행정시) 자원순환과
23	건물	건설기계 엔진교체 지원	(행정시) 자원순환과
24	건물	중산간 지역 건축에 따른 오폐수 관리 및 침투수에 의한 물관리 영향 모니터링	건축경관과
25	수송	중산간 지역의 교통수단 해결을 위한 대중교통 확대 방안 마련과 수요반응형 교통수단 보급	대중교통과
26	수송	관광객 중심의 버스 노선 신설 보다는 도민 중심의 필수 버스 노선 확대	대중교통과
27	수송	중앙버스전용차로 만족도 조사 및 모니터링	교통정책과
28	수송	온실가스 배출 감소 및 출퇴근 시간 차량 증가로 인한 불편해소를 위해 15분 도시 연계 방안 마련	15분도시과
29	수송	공공자전거 이용 활성화 : Greego 어플 적극 활용 및 분산된 어플 통합	교통정책과
30	수송	공공자전거 이용 후 포인트 지급(인센티브) 및 활용(티머니 카드 적립 등) : 버스 탑승시 사용 가능	교통정책과
31	수송	전기·수소차 보급 활성화	미래모빌리티과
32	수송	친환경차 구입시 혜택 제공 : 차고지 증명 면제 등(특히 농촌 지역은 개인차량이 필요한 상황이고 차고지 확보에 더 많은 어려움 발생)	미래모빌리티과
33	수송	내연기관 차량·대형화물차량에 대한 규제	교통정책과
34	수송	소형자동차 사용 캠페인 전개	교통정책과
35	수송	내연기관 차량 등록 제한 법제화, 법적효력 필요(2030년 또는 2035년)	교통정책과
36	수송	전기이륜차 보급 사업	미래모빌리티과
37	수송	전기자전거 보급 사업	대중교통과
38	수송	자동차 배출가스 저감 사업	자원순환과
39	수송	어린이 통학차량의 LPG차 전환 지원사업	자원순환과
40	수송	노후 경유 차량 폐차 지원	자원순환과

[표 6-1-5] 도민연구단 제시 부문별 세부사업 목록 (계속)

No.	부문	사업내용	관련부서
41	폐기물	농업폐기물 배출방법 교육 강화 및 가이드라인 제작/배포	농업기술원
42	폐기물	음식물류 폐기물 감량기(분쇄기) 구매 보조금 지원	자원순환과
43	폐기물	커피찌꺼지 활용 방안 마련	자원순환과
44	폐기물	폐기물 감량은 생산의 단계부터 관리 필요. 과대포장 방지 정책(조례 등) 마련	자원순환과
45	폐기물	취약계층·지역의 폐기물 수거 지원 (클린하우스, 재활용도움센터와의 거리가 멀어 불법 소각처리 실태)	자원순환과
46	폐기물	일회용컵 보증금제도 강화 (제주도 전역, 모든 매장 확대 시행 등)	자원순환과
47	폐기물	태양광 폐패널, 전기차 폐배터리의 처리방안 마련	자원순환과
48	폐기물	대량 배출 및 발생하는 해양 플라스틱 폐기물 처리 및 관리(모니터링 등)	자원순환과
49	폐기물	생활폐기물(요일별배출제 등)처럼 농업폐기물의 분리수거 처리시스템 체계화	친환경농업정책과, 자원순환과
50	폐기물	제주 입도 선박(크루즈)에서 배출되는 쓰레기·탄소배출 등 관리(모니터링) 및 대책마련	해양산업과, 관광정책과
51	폐기물	광역생활자원회수센터 운영	자원순환과
52	폐기물	음식물류 폐기물 처리시설 운영 - 바이오가스화 시설	자원순환과
53	폐기물	제주환경자원순환센터 침출수 처리시설 운영	자원순환과
54	농축수산	농업용수 사용 모니터링 실시 및 과도한 용수 사용시 지원 제한 조치 실시	친환경농업정책과
55	농축수산	친환경 농업, 탄소중립 농업 교육 실시	농업기술원
56	농축수산	비료 및 농약의 올바른 사용 방법 교육 실시	농업기술원
57	농축수산	제주도 전역에 유기질 비료를 보급하고 친환경 농업 전환 정책(조례)	친환경농업정책과
58	농축수산	농지은행 등을 활용하여 친환경농업 구역 지정(규모화) 및 지원	친환경농업정책과
59	농축수산	시설(하우스, 타이벡 등) 지원사업은 폐기물 발생 및 에너지 소비 등 탄소중립 정책 역행에 따라 지원 중단 또는 제한	친환경농업정책과
60	농축수산	공장형 축산 총량제 도입	친환경축산정책과
61	농축수산	자연방목축산 매뉴얼 제정으로 자연 방목 축산 활성화	친환경축산정책과
62	농축수산	시설농업경영 시 '지하공기열 활용' 보조가온 경영을 위한 행정적 지원	친환경농업정책과
63	농축수산	저메탄 사료 보급 사업(친환경 메탄 저감 가축사육 시범사업)	친환경축산정책과
64	농축수산	가축분뇨 관리 정책 대전환	친환경축산정책과
65	농축수산	지하수에 대한 축산폐수의 영향 현황 조사 및 모니터링	친환경축산정책과

[표 6-1-5] 도민연구단 제시 부문별 세부사업 목록 (계속)

No.	부문	사업내용	관련부서
66	흡수원	사거리 횡단보도 보행자 폭염 대비 그늘막 설치시 그늘막 대신 나무를 심어서 그늘막 효과 제공	제주시 안전교통국, 산림녹지과
67	흡수원	물관리 측면에서 곶자왈 숨골 현황 조사·모니터링 및 관리	물정책과
68	흡수원	탄소흡수원으로서 곶자왈의 실태 및 현황, 중요성 등 정보 제공	산림녹지과
69	흡수원	삼나무 방풍림 제거 사업 금지 및 탄소흡수원으로서 방풍림 식재 권장 사업 실시	산림녹지과
70	흡수원	인공 방풍구조물 보급사업 금지	산림녹지과
71	흡수원	옥상정원 의무화 정책 시행	주택토지과, 산림녹지과
72	흡수원	옥상정원 및 텃밭 우수사례 발굴 및 포상	주택토지과, 산림녹지과
73	흡수원	옥상정원, 미니텃밭의 새로운 형태(블록) 발굴 조사·연구	주택토지과, 산림녹지과
74	흡수원	클린하우스(공간)와 연계한 도민참여형 텃밭 프로젝트 추진	자원순환과, 산림녹지과
75	흡수원	람사르습지 이외에도 마을 단위 소규모 습지 실태조사 및 관리방안 마련	환경정책과
76	흡수원	일정 규모 이상 건물 신축시 녹지공간 확보 확대(옥상정원 의무화)	건축경관과, 주택토지과
77	흡수원	자전거 도로 확보 및 넝쿨 터널을 조성하여 그늘막 및 탄소중립 효과	교통정책과
78	흡수원	주택 나무 조성 사업 : 담벼락을 조경수로 대체하는 캠페인 및 지원	주택토지과, 산림녹지과
79	흡수원	도심 인도 및 로터리 횡단보도 공터에 숲터널, 나무 그늘 등을 위한 나무 식재	산림녹지과
80	흡수원	공유재산 등을 활용하여 나무심기 프로그램 등 진행할 수 있는 공간 구축 및 제공, 홍보(특히 육지부에서 제주 연수시 생태관광에 활용할 수 있도록 정보제공(어플 등))	예산담당관, 산림녹지과
81	흡수원	현재 도내·외 기관/단체의 나무심기 행사를 진행할 시 공간확보에 어려움이 발생하기 때문에 도 차원에서 공간 제공 필요(가이드라인 제작)	예산담당관, 산림녹지과
82	기타	도정, 시민사회, 언론, 교육계 등의 거버넌스 구축 및 협업을 통한 탄소중립 의식 전환교육 실시	환경정책과
83	기타	제주도의 기후위기 대응 및 탄소중립 등 정책에 대해 도민 공감대 형성을 위한 적극적인 홍보 방안 및 교육프로그램 개발, 교육실시	환경정책과

[표 6-1-5] 도민연구단 제시 부문별 세부사업 목록 (계속)

No.	부문	사업내용	관련부서
84	기타	읍면(리) 지역의 인식개선 및 적극적인 참여를 위한 교육 실시, 마을회의 또는 주민주도 마을 환경활동 장려 정책 실시	환경정책과
85	기타	기존의 방법(전단지, TV, 라디오 등)에서 벗어나 반응형 매체(SNS, 유튜브 등) 활용 홍보 사업 추진	환경정책과
86	기타	기후변화의 심각성을 인지할 수 있게끔 현실적인 내용(재난, 피해 등)으로 표현(예: 담배갑) 하는 홍보물 제작·배포	환경정책과
87	기타	생활폐기물 배출방법(예: 과일 포장재, 빨대 등 -> 비닐 배출)에 대한 교육 강화 : 세세한 부분에 대해 방법 소개, 검색 또는 어플 등을 활용한 정보 접근성 향상 방안 마련	자원순환과
88	기타	제주 입도(관광객) 시 도내 쓰레기 분리배출방법, 일회용컵보증금제 등 공항 홍보 또는 자동 문자 발송 시스템 구축	자원순환과, 정보정책과
89	기타	친환경농업 장려와 인식개선을 위한 교육, 친환경 농가 모델을 지정하여 교육장 및 견학 등 활용	친환경농업정책과
90	기타	주유소 : 내연기관 차량 주유시, 내가 주유하는 기름의 양에 대한 탄소배출량 보여주기(예, 담배)	환경정책과
91	기타	비행기 : 항공기 탑승시, 내가 이용하는 비행기 노선이 배출하는 탄소의 양을 알려주기(항공권 등에 표시)	환경정책과
92	기타	공공건물의 에너지(전기, 가스 등) 사용에 따른 실시간 탄소배출량 알림판(입구, 건물 외벽 등)	환경정책과
93	기타	RE100, CF100 등 추진 함에 있어 도민지주(도민출자) 회사를 설립하여 지분 참여 독려	환경정책과
94	기타	지역균형발전을 위한 에너지의 정의로운 전환에 대한 특별자치도법령 강화	환경정책과
95	기타	기후위기 대응, 탄소중립 정책을 위한 제주도 및 행정시 등을 총괄하는 컨트롤 타워, ex) 기후변화대응추진본부	환경정책과
96	기타	그린스타트 사업 - 온실가스 감축 컨설팅	환경정책과
97	기타	관광객의 물 소비량 및 소비 행태 조사	물정책과, 관광정책과
98	기타	제주도의 맛집, 체험, 관광지를 표시한 지도처럼 공공전기자전거 거점, 일회용컵 반환지점, 리유저블컵 사용처, 로컬푸드·매장·카페, 채식 식당 등과 같은 환경지도 제작 및 홍보·배포	관광정책과

3. 제주특별자치도 기후변화 SWOT 분석

3.1 강점

○ 지목별 토지 중 온실가스 흡수원인 임야가 가장 큰 면적 차지

- 2022년 기준 제주지역 지목별 토지 면적은 총 1,850㎢로 지목별 토지 중 임야가 46.6%인 861.5㎢로 가장 많은 면적 차지

○ 신재생에너지 확충에 유리한 기후 및 지리적 조건

- 제주지역은 섬이라는 특성으로 인해 돌발적 기상변화가 많은 편이나 고품질의 풍력자원과 평균적인 태양광 발전을 위한 기후 및 지리적 특성을 지님

○ 제주특별자치도 신재생에너지의 높은 발전설비 현황 및 발전량 점유율 확보

- 2021년 기준 신재생에너지는 발전설비 총 2,162MW 중 852MW로 40% 설비 용량 및 발전량 점유율 18.3%로 국가 신재생에너지 2030 정책목표에 근접

○ 탄소중립을 위한 정책의 선도적 추진 및 노하우 축적

- 제주특별자치도는 2007년 '기후변화대응 시범도' 및 2008년에는 자체 '탄소중립도시 조성 기본계획 수립', 2012년에는 '탄소없는 섬 2030'을 수립하여 타 지자체에 비해 기후변화에 선도적인 정책 추진
- 선도적인 정책의 추진은 기후변화에 대응하기 위한 정책에서의 문제점 및 한계 등에 대한 경험을 통해 이를 해결하기 위한 노력 및 노하우 축적

○ 온실가스 저감을 위한 전기자동차 및 인프라 지속적 보급/전환 확대

- 제주특별자치도는 2012년 「탄소없는 섬 2030」을 통해 전기자동차의 보급 및 전환 정책을 추진하였고, 그에 따라 2022년도 전기자동차 등록대수는 32,976대로 10년간 100배 이상 증가
- 전기자동차 뿐만 아니라 전기자동차 충전 인프라의 확대 등으로 도민들의 전기자동차 수요 확대 및 인식 전환

○ 탄소중립을 위한 제주특별자치도만의 제도를 만들 수 있는 장점 존재

- 제주특별자치도는 「제주특별자치도 설치 및 국제자유도시 조성을 위한 특별법」을 통해 탄소중립을 위한 제도적 조항을 별도로 만들 수 있는 장점을 지님

○ 제주특별자치도 환경교육계획 수립 및 학교, 기관·단체의 적극적인 환경교육 실시

- 제3차 제주특별자치도 환경교육계획(2021~2025) 수립 및 매년 환경교육시행계획을 수립하여 운영
- 2021년 56개 학교, 43개 환경단체가 총 176,922명의 제주도민을 대상으로 환경교육 프로그램 운영
- 환경교육 예산은 2013년 1,031백만원에서 2021년 1,733백만원으로 약 68% 증가

3.2 약점

- **온실가스 배출 증가를 일으키는 변수의 지속적 증가**
  - 온실가스는 기본적으로 생활인구(상주인구+유동인구(관광객))에 따라 배출량이 비례하는 조건 속에서 주민등록인구는 2013년 기준 604,670명에서 2022년 699,751명으로 약 15.7% 증가
  - 입도관광객수는 2012년 9,691,703명에서 2021년 12,008,437명으로 약 23.9% 증가
  - 2022년도 자동차 등록대수는 689,924대로 10년간 (2013년 334,426대) 106.3% 증가
- **단독주택 및 노후화 된 주택 비율이 높아 온실가스 감축에 어려운 주택 구조**
  - 제주특별자치도 2021년 기준 총 주택수는 249,629호이며, 단독주택이 38.8%로 가장 많이 차지
  - 제주특별자치도의 20년 이상 된 주택은 11만 4천 호, 30년 이상 된 주택은 5만 8천 호 차지
  - 20년 이상 된 주택은 45.9%로 제주특별자치도 주택의 절반 가량 차지
  - 오래된 주택은 단열에 취약하기 때문에 냉·난방을 위한 에너지 소비의 증가 및 이로 인한 온실가스 배출량 증대 야기
- **온실가스가 배출되는 화석 연료 사용 구조**
  - 탄소중립을 이루기 위해서는 화석연료의 사용을 없애거나 화석연료 사용 후 발생하는 온실가스를 제거하거나 포집하는 시스템 도입 필요
  - 온실가스 발생을 야기하는 발전 및 수송 그리고 난방에 사용되는 연료가 화석연료이고 온실가스를 제거하거나 포집하는 장비 또는 기술 도입에 한계
- **산업공정, 농축산업, 폐기물 등은 온실가스 저감 대책 추진에도 탄소제로 불가**
  - 산업공정에서 온실가스의 저감을 위한 에너지 전환 및 효율 제고를 통해서도 온실가스 저감 한계
  - 농축산업에서도 온실가스 저감을 위한 친환경농업 확대 및 에너지 전환, 가축사육두수의 저감 등의 사업을 통해서도 탄소제로 불가
  - 폐기물 부문에서 감축, 재활용, 재이용, 에너지 회수를 통한 온실가스 저감은 가능하나 탄소제로에는 한계가 존재
- **신재생에너지 보급 확대에 따른 구조적·제도적 문제 발생**
  - 신재생에너지 한계용량과 초과발전으로 인한 출력제어 발생 및 해마다 증가 추세
  - 전력계통의 유연성 확보를 위해서는 실시간 전력시장 및 VPP 도입, 전기요금제도 개편(계시별요금제와 실시간요금제), 에너지부문간 연계를 통한 한계용량 증대 등 제도적·기술적 개선 필요하나 한계 발생

3.3 기회

○ 그린수소 글로벌 허브 아일랜드 구축

- 국내외 수소경제 전환의 상황 속에서 제주는 높은 신재생에너지 보급을 통해 수소의 생산, 보급, 활용, 산업화 전 영역에서 제주형 그린수소 생태계 조성을 중점 추진
- 제주는 현재 3MW 규모의 그린수소 생산기지를 준공하였고, 산업통상자원부(한국에너지기술평가원)로부터 2022년 12.5MW, 2023년 30MW의 실증사업 공모에 선정되어 2030년까지 세계적 수준의 청정 그린수소 50MW 생산체계 구축

○ 분산에너지 활성화 특별법 제정

- 분산에너지 활성화를 위한 기반 조성 및 분산에너지 확대에 필요한 사항을 정하고 에너지공급의 안정을 증대하고자 2023년(6월 13일) 「분산에너지 활성화 특별법」을 제정하였으며, 2024년 시행
- 제주는 높은 신재생에너지 보급 및 그린수소 등의 정책을 통해 제1호 「분산에너지특화지역」 지정을 위해 노력

○ 기후변화대응을 위해 국가 2050 탄소중립 시나리오 마련

- 국내 순배출량을 0으로 하는 2개 시나리오로 구성된 국가 2050 탄소중립 시나리오 마련 및 배포

○ 코로나19로 인한 환경과 기후문제에 대한 시민 인식 확산

- 코로나 바이러스와 기후변화 둘 다 인간 활동이 원인이라는 점에서 밀접하게 관련되어 있고 화석연료 사용, 무분별한 개발과 산림파괴, 생태계 교란 등 기후변화의 원인과 영향은 코로나19와 같은 신종 바이러스 발생과 확산을 촉진하여 인류의 건강을 위협하는 중요한 요인이라는 인식 확대

○ 제주특별자치도 지역 주도 탄소중립 환경교육도시 지정

- 제주는 지자체 환경교육 활성화 조례, 자체 환경교육 계획 수립 및 이행, 지역환경교육센터의 운영 활성화 등 전반적으로 환경교육 기반을 잘 갖추고 있는 것으로 평가되어 환경부가 주관하는 환경교육도시로 지정(2023. 10.)

○ 제주특별자치도의 지정학적 위상에 따른 정부 선도사업의 테스트베드로서의 역할

- '09년 ~ '13년, 제주특별자치도 구좌읍 일대에 12개 컨소시엄, 168개사가 참여하는 '제주SG(Smart Grid) 실증단지'를 운영하여 CFI 2030 계획에 반영
- 환경부, '일회용컵 보증금 제도' 제주 시범 운영
- 산업부는 제주특별자치도와 함께 그린수소 생산 실증사업 추진, 12.5MW급, 30MW급(예정)

3.4 위협

○ 온실가스 흡수원인 산림 면적은 지속적으로 감소

- 2013년 기준 제주특별자치도 지목별 토지 면적에서의 임야는 878㎢에서 2022년 기준 862㎢로 10년간 약 1.8% 감소하였고 지속적으로 감소하는 추세

○ 온실가스 주 요인 중 하나인 자동차 대수 지속적 증가

- 자동차 등록대수는 최근 급격한 증가로 60만대를 넘었으며 2017년도 처음으로 50만대를 돌파한 뒤 3년만에 10만대가 증가함에 따라 제주지역 주요 도로망을 통과하는 교통량 및 대기오염 증가 잠재량 증가
- 2022년도 자동차 등록대수는 689,924대로 10년간 106.3% 증가

○ 온실가스 증가를 야기하는 폐기물의 지속적 증가

- 제주에서 배출되는 생활폐기물은 2012년 861.9톤에서 2021년 1,303.3톤으로 10년간 51.2% 증가
- 제주에서 배출되는 사업장폐기물은 2012년 226.0톤에서 2021년 587.7톤으로 10년간 160.0% 증가

○ 제주특별자치도의 최근 10년간 1인당 최종에너지 소비량은 증가하는 추세

- 2012년 기준 1.94toe/인에서 2021년 기준 2.35toe/인으로 약 21.1% 증가

[표 4-3-1] 제주특별자치도 기후변화대응 내·외부 환경 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
▪ 지목별 토지 중 온실가스 흡수원인 임야가 가장 큰 면적 차지 ▪ 신재생에너지 확충에 유리한 기후 및 지리적 조건 ▪ 신재생에너지의 높은 발전설비 현황 및 발전량 점유율 확보 ▪ 탄소중립을 위한 정책의 선도적 추진 및 노하우 축적 ▪ 온실가스 저감을 위한 전기자동차 및 인프라 지속적 보급/전환 확대 ▪ 탄소중립을 위한 제주특별자치도만의 제도를 만들 수 있는 장점 존재 ▪ 제주특별자치도 환경교육계획 수립 및 학교, 기관·단체의 적극적인 환경교육 실시	▪ 온실가스 배출 증가를 일으키는 변수의 지속적 증가 ▪ 단독주택 및 노후화 된 주택 비율이 높아 온실가스 감축에 어려운 주택 구조 ▪ 온실가스가 배출되는 화석 연료 사용 구조 ▪ 산업공정, 농축산업, 폐기물 등은 온실가스 저감 대책 추진에도 탄소제로 불가 ▪ 신재생에너지 보급 확대에 따른 구조적·제도적 문제 발생
기회(Opportunity)	**위협(Threat)**
▪ 그린수소 글로벌 허브 아일랜드 구축 ▪ 「분산에너지 활성화 특별법」 제정 ▪ 기후변화대응을 위해 국가 2050 탄소중립 시나리오 마련 ▪ 코로나19로 인한 환경과 기후문제에 대한 시민 인식 확산 ▪ 제주특별자치도 지역 주도 탄소중립 환경교육 도시 지정 ▪ 제주도의 지정학적 위상에 따른 정부 선도사업의 테스트배드로서의 역할	▪ 온실가스 흡수원인 산림 면적은 지속적으로 감소 ▪ 온실가스 주 요인 중 하나인 자동차 대수 지속적 증가 ▪ 온실가스 증가를 야기하는 폐기물의 지속적 증가 ▪ 제주특별자치도의 최근 10년간 1인당 최종에너지 소비량은 증가하는 추세

3.5 SWOT분석을 통한 전략

○ 제주특별자치도 기후변화대응을 위한 전략 도출

- SWOT분석을 통한 S-O 전략 2개, S-T 전략 2개, W-T 전략 2개, W-O 전략 2개 도출
- 도출된 전략은 비전 및 목표를 달성하기 위한 부문별 전략으로 설정

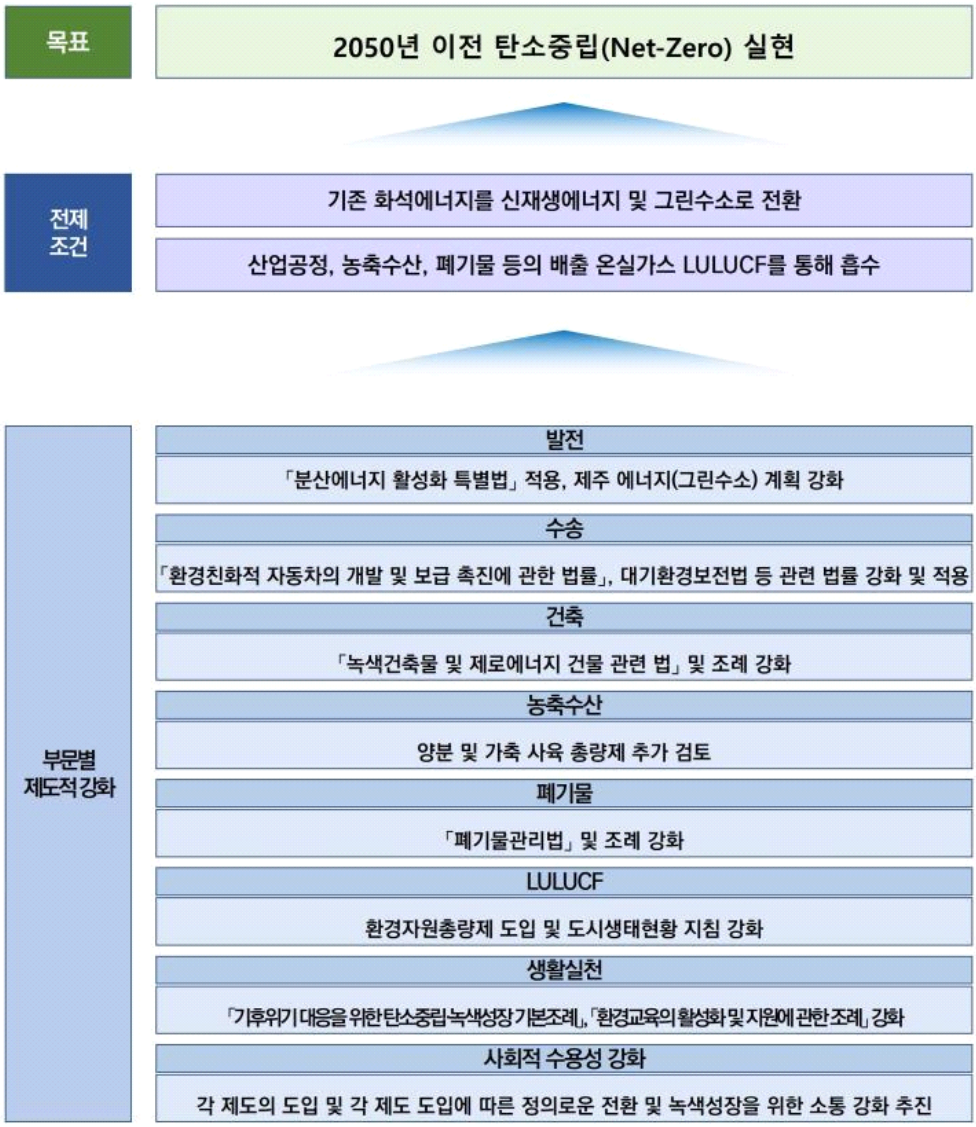
[표 4-3-2] 제주특별자치도 기후변화대응 내·외부 환경 분석을 통한 전략

S-O 전략	S-T 전략
• 청정에너지 보급 확대 및 환경 조성 • 탄소중립을 위한 제도 도입 및 강화	• 교통수요 관리 및 무공해차 전환 • 저에너지화 및 고효율 산업생태계 구축
W-T 전략	**W-O 전략**
• 녹색건축물 확대 및 지원 강화 • 제주형 그린수소 생태계 조성	• 흡수원 총량제 도입을 통한 보전 체계 구축 • 매립 제로화 및 순환경제 환경 조성

4. 비전 및 목표

4.1 기본 방향 및 전제 조건

- **제1차 제주특별자치도 탄소중립·녹색성장 기본계획 비전 및 목표 설정에 있어서 기본 전제 조건 설정**
  - 기본 전제 조건 1: 2050년 또는 이전까지 무조건 탄소중립도시 실현을 목표로 비전 및 목표 그리고 사업 물량 설정
  - 기본 전제 조건 2: 발전, 수송, 건물 등에서 사용하는 기존 화석에너지를 전기 에너지로 전환하여 수요량 추정 후 사업 물량 설정
  - 기본 전제 조건 3: 산업공정, 농축산업, 폐기물 등에 대한 온실가스 감축 사업 물량을 설정하여 추진하더라도 발생할 수밖에 없는 온실가스 배출량은 LULUCF에서 상쇄
  - 기본 전제 조건 4: 탄소중립을 위한 각 분야별 제도의 제·개정을 통한 실행력 및 이행기반 강화
- **탄소중립을 위한 법적·제도적 기반 구축 방향**
  - 발전 부문: 「분산에너지 활성화 특별법」 적용, 제주 에너지(그린수소) 계획 강화
  - 수송 부문: 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」, 대기환경보전법 등 관련 법률 강화 및 적용
  - 건축 부문: 「녹색건축물 및 제로에너지 건물 관련 법」 및 조례 강화
  - 농축수산 부문: 양분 및 가축 사육 총량제 검토 및 도입
  - 폐기물 부문: 「폐기물관리법」 및 조례 강화, 자원순환클러스터 조성
  - LULUCF 부문: 환경자원총량제 도입 및 도시생태현황 지침 적용
  - 생활실천 부문: 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본조례」, 「환경교육의 활성화 및 지원에 관한 조례」 강화
  - 다만, 사회적 수용성 강화를 위한 전제 조건으로 각 제도의 도입 및 각 제도 도입에 따른 정의로운 전환 및 녹색성장을 위한 소통 강화 추진
- **'제주특별자치도 탄소중립·녹색성장 기본계획'은 기존 계획의 수정·보완 및 강화**
  - 제주특별자치도에서 탄소중립을 위해 추진해온 '탄소없는 섬 2030(Carbon Free Island by 2030)' 및 '2050 탄소중립을 위한 제주특별자치도 기후변화대응계획' 사업의 지속적 추진 및 강화를 통해 사업의 연속성 및 효율성 제고



[그림 4-4-1] 제주특별자치도 탄소중립 기본 전제 조건

4.2 부문별 전략 및 중점 추진 방향

○ 제1차 제주특별자치도 탄소중립·녹색성장 기본계획 비전을 '글로벌 리더 탄소중립 선도도시 제주'로 설정

- 제주특별자치도는 2012년부터 '탄소없는 섬 2030' 정책을 추진하여 국내뿐만 아니라 세계적으로 인정을 받고 있는 상황
- 2021년 개최된 제26차 유엔 기후변화협약 당사국총회(COP26)에서 정부·민간 협의체(P4G)의 에너지 분야 최우수 파트너십 수상

- 이러한 점을 고려하여 전 세계의 모범이자 선두 주자로서, 탄소중립을 위해 더더욱 노력하여 세계적인 탄소중립 도시로 조성하는 비전을 수립

○ '글로벌 리더 탄소중립 도시 제주' 비전을 달성하기 위해 4개의 전략과 8개의 감축대책 및 4가지 녹색산업 성장 촉진 제시

- 탄소중립을 위해 신재생에너지 보급을 통한 에너지의 전환을 비롯하여 그린수소 활성화 전략 제시
- 또한, 에너지 및 기술의 접목을 위해서 관련된 법/제도와 정책을 강화하는 한편 도민의 생활 패턴 변화의 유도 및 이러한 과정 중에 소외되는 부분이 없도록 하는 전략 제시
- CFI 2030, 에너지 대전환 시나리오, 현재 진행중인 온실가스 감축 사업 등을 고려하여 탄소중립 목표 연도를 2035년으로 설정
- 전환, 산업, 수송, 건물, 수소, 농축수산, 폐기물, 흡수원 8개 부문에 대해서는 SWOT분석을 통해 도출한 감축대책을 적용
- [전환] 신재생에너지 생산 시설 확대, 에너지 전환 기술을 활용한 신재생에너지 수용력 확대
- [산업] 공장에너지 관리 시스템(FEMS) 보급, 저탄소 관광으로 전환
- [수송] 친환경자동차 및 인프라 보급 확대, 대중교통 활성화 및 기능개선
- [건물] 녹색건축물 확대 및 기반구축, 에너지 고효율 기기 보급 및 건물에너지 관리 시스템 보급
- [수소] 기저전원의 그린수소 발전 전환, 산업·생활영역의 그린수소, 전전(全電)화
- [농축수산] 가축분뇨 처리시설 확대, 친환경농업 면적 확대
- [폐기물] 폐기물 발생 저감 체계 구축, 자원순환 클러스터 구축을 통한 재이용·재활용 체계 강화
- [흡수원] 육·해상 탄소흡수원 관리 강화 및 확충, 목재 재이용 활성화
- 또한, 5대 기후테크(클린·카본테크, 푸드테크, 에코테크, 지오테크)를 통해 감축대책 뿐만 아닌 녹색산업에 대해 기술과 인력의 성장 촉진
- 다만, 이러한 사업은 이행기반 강화를 위한 기후위기 적응, 정의로운 전환, 교육·소통, 인력양성, 공유재산에 대한 관리와 병행하여 추진
- 또한 우선 도민의 공감대가 필요하며, 이를 위한 생활실천 유도 및 강화가 필요
- 이러한 측면에서 인식의 전환과 실천 유도를 위한 교육 및 홍보가 필요하며, 각 지역별로 탄소중립에 필요한 정책 또는 사업의 발굴을 위한 논의의 장을 마련
- 논의의 장에서 발굴되고 건의된 정책 또는 사업에 대해선 제도 도입 또는 인센티브 등의 강화를 통해 선 순환적으로 진행하는 부분이 우선적으로 진행되어야 하는 방향 설정



[그림 4-4-2] 제주특별자치도 탄소중립·녹색성장 기본계획 전략 및 비전

V

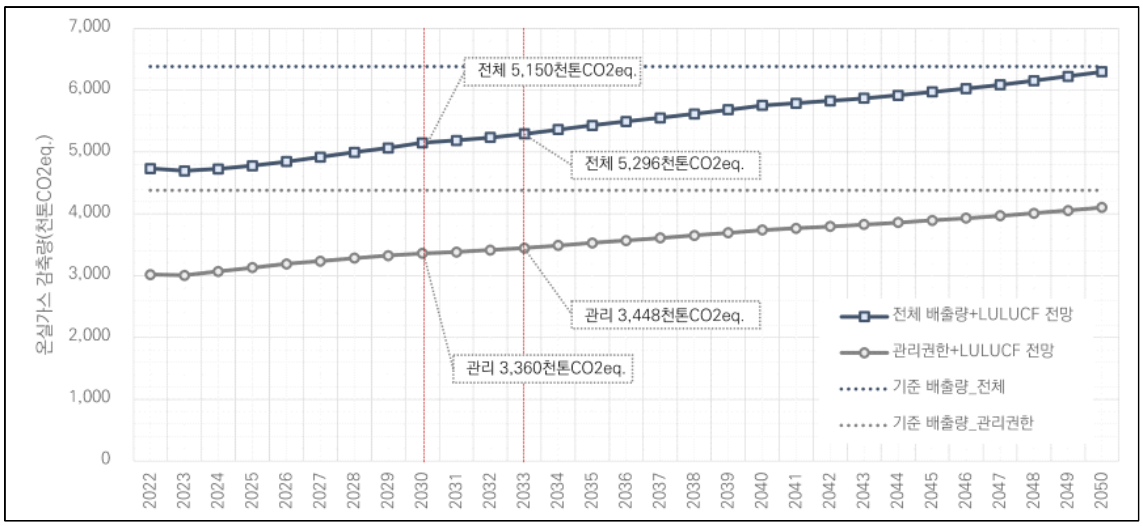
중장기 감축 목표

5장 중장기 감축 목표

1. 관리권한 배출량 기준 온실가스 감축 목표

○ 회귀분석을 통한 배출 전망(BAU)에 따르면 2030년 관리권한 배출량은 3,360천톤CO_2 eq.이며, 2033년의 관리권한 배출량은 3,448천톤CO_2 eq.(LULUCF 포함)

- 2030년 관리권한 배출량은 전체배출량(5,150천톤CO_2 eq.)의 약 65%이며, 2035년 관리권한 배출량 또한 전체배출량(5,296천톤CO_2 eq.)의 약 65%를 차지
- 관리권한 배출량은 전체배출량 중 지자체 관리권한이 있는 비산업부문(가정, 상업/공공, 도로수송, 농축수산, 폐기물)의 직접배출과 간접배출로 구성

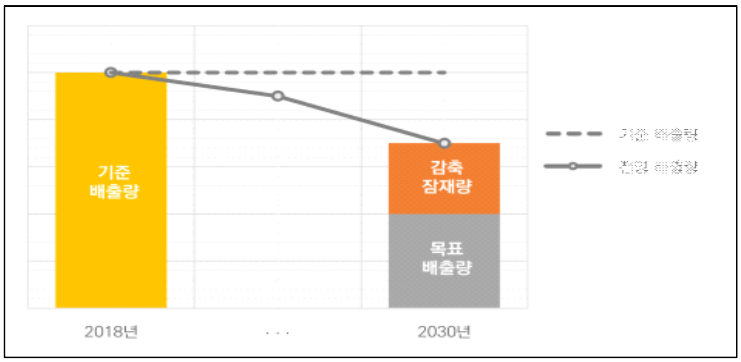


[그림 5-1-1] 온실가스 배출 전망

○ 관리권한의 배출 전망을 기준으로 목표 배출량 및 2018년 배출량 대비 감축률 산정 방식

- 목표 배출량은 전망 배출량에서 감축 사업으로 인한 감축 목표량을 제외한 배출량
- 감축률은 2018년 기준 배출량 대비 해당 연도의 목표 배출량의 비율(1 - 목표 배출량 / 기준 배출량)

(예시) 2018년 기준배출량 100톤CO_2 eq., 2030년 전망배출량 80톤CO_2 eq., 2030년의 감축잠재량 20톤CO_2 eq.인 경우 2030년 목표배출량은 60톤CO_2 eq.이며, 감축률은 40% (1-60/100)



[그림 5-1-2] 목표 배출량 및 감축률 산정 방식

○ 전체 감축 사업 중 전환부문을 제외한 건물, 수송, 농축수산, 폐기물, 흡수원 부문의 감축 사업으로 인한 2030년의 감축 잠재량은 526천톤CO_2eq.이며, 2033년의 감축 잠재량은 604천톤CO_2eq.

[표 5-1-1] 부문별 온실가스 감축량(관리권한)

(단위: 천톤CO_2eq.)

부문	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년 (목표)	2031년	2032년	2033년 (목표)
감축량 합계	199	218	315	337	359	376	526	544	568	604
건물	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33
수송	67	77	90	106	124	142	161	175	198	220
농축수산	9	11	18	22	23	23	89	90	90	101
폐기물	85	89	93	93	94	94	157	157	157	157
흡수원	12	15	87	89	90	87	89	90	92	94

○ 2030년의 목표 배출량은 2,834천톤CO_2eq.으로 2018년 기준 배출량 4,381천톤CO_2eq. 대비 약 35% 감축, 2033년의 목표 배출량은 2,844천톤CO_2eq.으로 기준 배출량 대비 35% 감축

- 2030년의 부문별 감축률은 건물부문 18%, 수송 부문 15%, 농축수산 부문 12%이며, 폐기물 부문의 감축률은 94%
- 폐기물 부문의 2030년 배출 전망은 166천톤CO_2eq.이나 '소각열 활용 확대', '음식물류 폐기물 에너지화 사업' 등의 감축사업으로 인한 목표 감축량이 157천톤CO_2eq.으로 전망 배출량의 90% 이상을 상쇄할 것으로 전망

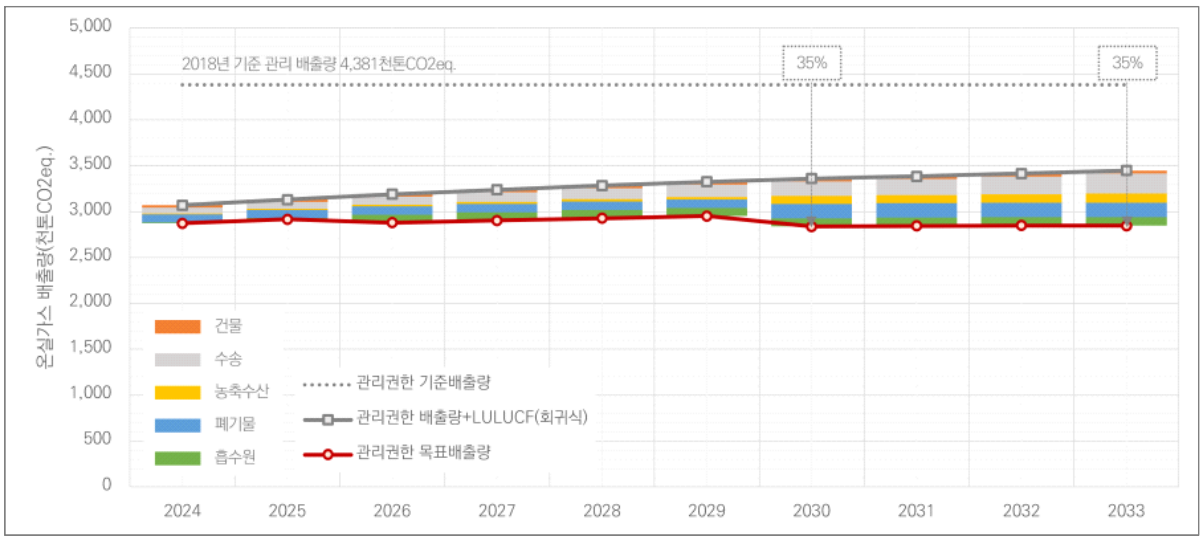
[표 5-1-2] 부문별 온실가스 감축 목표

(단위: 천톤CO_2eq.)

부문		2018년 기준 배출량	2030년				2033년			
			전망 배출량	목표 배출량	목표 감축량	감축률	전망 배출량	목표 배출량	목표 감축량	감축률
배출량 합계		4,381	3,360	2,834	526	35%	3,448	2,844	604	35%
온실가스 배추량 감축	건물	2,394	2,004	1,974	30	18%	2,064	2,031	33	15%
	수송	1,496	1,427	1,266	161	15%	1,471	1,251	220	16%
	농축수산	335	384	295	89	12%	391	290	101	13%
	폐기물	156	166	9	157	94%	172	15	157	90%
흡수 및 제거	흡수원	-	-622	-711	89		-650	-744	94	
관리권한 외 추가 노력	전환	-	-	-	1,622	-	-	-	2,379	-

※ 2018년 기준 배출량은 흡수원 제외, 목표 배출량은 흡수원 포함

○ [그림 5-1-3]과 같이 관리권한 내 건물, 수송, 농축수산, 폐기물, 흡수원 부문의 감축사업으로는 2030년 40% 감축 달성 어려움(2030년 국가의 감축 목표 40%)



[그림 5-1-3] 관리권한 배출량 기준 온실가스 감축 목표

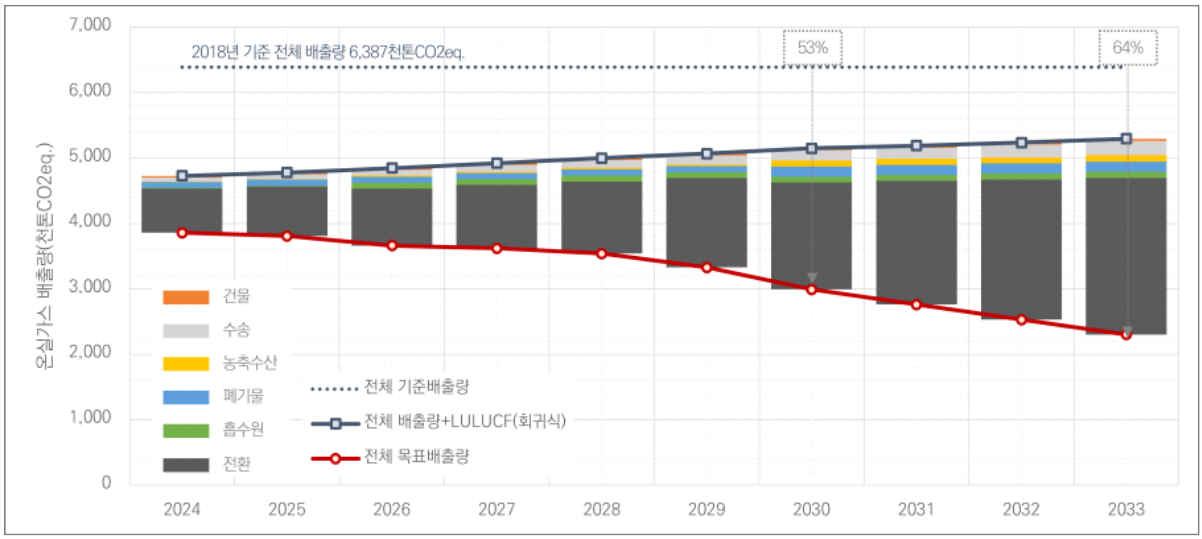
2. 전체배출량 기준 온실가스 감축 목표

- 「지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 및 추진상황 점검 가이드라인」('23.07)에서 정의한 "관리권한"은 지자체의 관리권한이 있는 부문으로 산업 및 전환 등은 제외하고 있으나, 제주특별자치도의 경우 「제주특별자치도 설치 및 국제자유도시 조성을 위한 특별법」 제303조와 「제주특별자치도 풍력발전사업 허가 및 지구 지정 등에 관한 조례」에 의해 풍력발전사업의 인·허가 등의 권한이 도지사에게 이양되어 있어 제주도는 관리권한 뿐만 아니라 전체배출량에 대한 온실가스 감축 목표 제시
- 전환부문 감축사업을 포함한 2030년 감축 목표량은 2,148천톤CO_2eq이며, 2033년 감축 목표량 2,983천톤CO_2eq으로 전체배출량을 기준으로 2030년 감축률은 53%, 2033년 감축률은 64%
  - 2030년 부문별 감축량은 전환 부문이 1,622천톤CO_2eq.(76%)으로 가장 높은 비율을 차지하며, 수송부문이 161천톤CO_2eq.(7%), 폐기물 부문이 157천톤CO_2eq.(7%), 농축수산과 흡수원 부문이 각각 89천톤CO_2eq.(4%)씩을 차지

[표 5-1-3] 부문별 온실가스 감축량(전체)

(단위: 천톤CO_2eq.)

부문	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년 (목표)	2031년	2032년	2033년 (목표)
감축량 합계	862	960	1,176	1,291	1,449	1,731	2,148	2,418	2,695	2,983
건물	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33
수송	67	77	90	106	124	142	161	175	198	220
농축수산	9	11	18	22	23	23	89	90	90	101
폐기물	85	89	93	93	94	94	157	157	157	157
흡수원	12	15	87	89	90	87	89	90	92	94
전환	663	742	861	954	1,090	1,355	1,622	1,874	2,127	2,379



[그림 5-1-4] 전체배출량 기준 온실가스 감축 목표

Ⅵ

기본계획 추진과제

6장 기본계획 추진과제

1. 부문별 온실가스 감축 대책

1.1 부문별 온실가스 감축 사업

1.1.1 감축 부문 추진전략

○ 부문별 온실가스 감축 대책은 2024년부터 2033년까지를 계획기간으로 6개 부문 81개 세부사업을 구성

- 건물부문은 용수 절약 기기 및 재이용시설 보급 등 3개 전략 17개 세부사업으로 구성
- 수송부문은 친환경 자동차 및 인프라 보급 확대 등 4개 전략 19개 세부사업으로 구성
- 농축수산부문은 가축분뇨 관리 시설 확대 등 3개 전략 9개 세부사업으로 구성
- 폐기물부문은 폐기물 에너지·자원화 시설 운영 및 확대 등 3개 전략 13개 세부사업으로 구성
- 흡수원부문은 탄소흡수원 확보를 위한 기반 구축 등 3개 전략 12개 세부사업으로 구성
- 전환부문은 재생에너지 활성화를 위한 기반 구축 등 5개 전략 11개 세부사업으로 구성

[표 6-1-1] 제주특별자치도 부문별 온실가스 감축 추진 전략

부문	추진 전략
건물 (3개 전략, 17개 사업)	▪ 용수 절약 기기 및 재이용시설 보급 ▪ 녹색건축물 기반 강화 ▪ 건물에너지 관리 강화 및 효율 향상
수송 (4개 전략, 19개 사업)	▪ 친환경 자동차 및 인프라 보급 확대 ▪ 교통수요 관리 ▪ 내연기관 영향 저감 지원 확대 ▪ 친환경 가로등 설치 확대
농축수산 (3개 전략, 9개 사업)	▪ 가축분뇨 관리 시설 확대 ▪ 친환경 농업·축산 확대 ▪ 에너지 효율 개선
폐기물 (3개 전략, 13개 사업)	▪ 폐기물 에너지·자원화 시설 운영 및 확대 ▪ 자원순환 체계 구축 및 강화 ▪ 폐기물 발생 저감 체계 구축
흡수원 (3개 전략, 12개 사업)	▪ 탄소흡수원 확보를 위한 기반 구축 ▪ 탄소흡수원 확충 ▪ 목재 활용 활성화
전환 (5개 전략, 11개 사업)	▪ 재생에너지 활성화를 위한 기반 구축 ▪ 에너지전환 기술을 활용한 신재생에너지 수용력 확대 ▪ 육·해상 풍력자원 개발 ▪ 태양광 발전사업 확대 ▪ 수소 생태계 기반 구축

[표 6-1-2] 제주특별자치도 부문별 온실가스 감축 세부사업 목록

부문	전략	관리번호	세부 사업	담당부서
건물 [Ⅰ]	용수 절약 기기 및 재이용시설 보급 [가]	[Ⅰ-가-1]	빗물이용시설 설치 지원사업	물정책과
		[Ⅰ-가-2]	중규모 빗물이용시설 설치사업	물정책과
		[Ⅰ-가-3]	다중이용시설 절수기기(설비)보급사업	상하수도본부 상수도부
	녹색건축물 기반 강화 [나]	[Ⅰ-나-1]	노후 공공건축물 그린리모델링사업	건축경관과
		[Ⅰ-나-2]	제주형 녹색건축물 조성 확대사업	건축경관과
		[Ⅰ-나-3]	녹색건축물 조성을 위한 기반 구축사업	건축경관과
		[Ⅰ-나-4]	노후 공공임대주택 그린리모델링사업	주택토지과
		[Ⅰ-나-5]	노후 민간 건축물 그린리모델링 지원사업	부서공통
		[Ⅰ-나-6]	친환경적 원도심 재생 사업 추진	도시계획과
		[Ⅰ-나-7]	건물 신축시 화석연료 보일러 사용 금지 정책 시행	부서공통
	건물에너지 관리 강화 및 효율 향상 [다]	[Ⅰ-다-1]	제로에너지 건축물 확대사업	건축경관과
		[Ⅰ-다-2]	탄소포인트제 지급 및 확대사업	제주시 환경관리과 서귀포시 기후환경과
		[Ⅰ-다-3]	에너지자립형 태양광발전 지원사업	에너지산업과
		[Ⅰ-다-4]	저녹스(친환경) 보일러 보급(가정)사업	제주시 환경지도과
		[Ⅰ-다-5]	에너지 다소비 건물에 대한 관리·감독 강화	에너지산업과
		[Ⅰ-다-6]	숙박시설의 에너지 사용 저감을 위한 정책	관광산업과
		[Ⅰ-다-7]	야간 영업 미운영시 쇼윈도, 간판 등 소등에 대한 에너지 소비 규제	부서공통

부문	전략	관리번호	세부 사업	담당부서
수송 [Ⅱ]	친환경 자동차 및 인프라 보급 확대 [가]	[Ⅱ-가-1]	전기자동차 보급사업	우주모빌리티과
		[Ⅱ-가-2]	전기차 충전 인프라 보급 사업	우주모빌리티과
		[Ⅱ-가-3]	수소차 도입 사업	미래성장과
		[Ⅱ-가-4]	수소충전소 구축 사업	미래성장과
		[Ⅱ-가-5]	공영버스 친환경(전기, 수소) 차량으로의 전환 사업	대중교통과
		[Ⅱ-가-6]	내연기관 자동차 등록 금지 법/제도 도입	우주모빌리티과, 교통정책과
	교통수요 관리 [나]	[Ⅱ-나-1]	중앙버스 전용차로 확충 및 기능개선 사업	대중교통과
		[Ⅱ-나-2]	제주시 도심 구간의 트램 구축사업	교통정책과
		[Ⅱ-나-3]	환승시설, 환승주차장, 환승지원시설 건설사업	대중교통과
		[Ⅱ-나-4]	수요반응형 교통수단 보급사업(옵서버스)	대중교통과
		[Ⅱ-나-5]	공공자전거 이용 활성화 방안 마련	제주시 도시재생과
	내연기관 영향 저감 지원 확대 [다]	[Ⅱ-다-1]	노후 청소차량 교체 업	제주시 환경관리과, 서귀포시 환경관리과
		[Ⅱ-다-2]	노후경유차 조기폐차 유도사업	제주시 환경관리과, 서귀포시 기후환경과
		[Ⅱ-다-3]	자동차 LPG차 전환사업 (어린이 통학차량, 1톤화물차)	자원순환과
		[Ⅱ-다-4]	전기굴착기 보급사업	자원순환과
		[Ⅱ-다-5]	전기 이륜차 보급사업	우주모빌리티과
		[Ⅱ-다-6]	전기 자전거 보급사업	교통정책과
	친환경 가로등 설치 확대 [라]	[Ⅱ-라-1]	LED 가로등 신설 및 교체사업	제주시 건설과
		[Ⅱ-라-2]	가로등 보안등 관리사업	서귀포시 건설과

부문	전략	관리번호	세부 사업	담당부서
농축수산 [Ⅲ]	가축분뇨 관리 시설 확대 [가]	[Ⅲ-가-1]	가축분뇨 공동자원화(바이오가스화) 추진사업	친환경축산정책과
		[Ⅲ-가-2]	가축분뇨 공공처리시설 운영사업	친환경축산정책과
	친환경 농업·축산 확대 [나]	[Ⅲ-나-1]	기후위기에 대응하는 친환경농업 육성사업	친환경농업정책과
		[Ⅲ-나-2]	화학비료 사용 감축사업 (표준 비료사용량 설정 대상 작물 확대)	농업기술원 친환경연구과
		[Ⅲ-나-3]	바이오차 개발·보급사업 (작물별 바이오차 사용효과 현장실증)	농업기술원 친환경연구과
		[Ⅲ-나-4]	저 메탄 사료 보급사업 (친환경 메탄 저감 가축 사육 시범사업)	친환경축산정책과
	에너지 효율 개선 [다]	[Ⅲ-다-1]	지역특화 임대형 스마트팜 조성사업	식품산업과
		[Ⅲ-다-2]	친환경 소형선박 보급 사업	수산정책과
		[Ⅲ-다-3]	육상전원공급설비(AMP) 구축사업	해운항만과

부문	전략	관리번호	세부 사업	담당부서
폐기물 [Ⅳ]	폐기물 에너지·자원화 시설 운영 및 확대 [가]	[Ⅳ-가-1]	하수처리장 신재생에너지 설치 운영 및 전력수요 관리 사업	상하수도본부 하수도부
		[Ⅳ-가-2]	소각열활용 확대사업	자원순환과
		[Ⅳ-가-3]	음식물류 폐기물 에너지화 사업	자원순환과
		[Ⅳ-가-4]	광역폐기물 소각시설 조성사업 (소각시설 확충)	자원순환과
	자원순환 체계 구축 및 강화 [나]	[Ⅳ-나-1]	광역생활자원회수센터 운영사업	자원순환과
		[Ⅳ-나-2]	제주환경자원순환센터 침출수 처리시설 운영사업	자원순환과
		[Ⅳ-나-3]	제주 자원순환클러스터 조성 사업	자원순환과
		[Ⅳ-나-4]	농업폐기물의 분리배출·수거 처리시스템 체계화	자원순환과 친환경농업정책과
		[Ⅳ-나-5]	커피 찌꺼기 활용 방안 마련	자원순환과
	폐기물 발생 저감 체계 구축 [다]	[Ⅳ-다-1]	음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	자원순환과
		[Ⅳ-다-2]	일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	자원순환과
		[Ⅳ-다-3]	과대포장 방지 정책 추진	자원순환과
		[Ⅳ-다-4]	제주 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링	자원순환과, 해양산업과

부문	전략	관리번호	세부 사업	담당부서
흡수원 [V]	탄소흡수원 확보를 위한 기반 구축 [가]	[V-가-1]	오름 관리 계획 수립사업	환경정책과
		[V-가-2]	습지 보전 계획 수립사업	환경정책과
		[V-가-3]	곶자왈 보호사업	환경정책과
	탄소흡수원 확충 [나]	[V-나-1]	해중림 조성사업	수산정책과
		[V-나-2]	도시숲 등 생활권 숲 조성사업	산림녹지과
		[V-나-3]	도시공원 도시녹화 사업	산림녹지과
		[V-나-4]	기후변화대응 공익조림사업	산림녹지과
		[V-나-5]	강정습지 도시생태축 복원사업	환경정책과
		[V-나-6]	서귀포시 해안-도심-한라산 도시 생태축 복원 사업	환경정책과
		[V-나-7]	구좌읍 하도리 내륙습지 생태축 복원사업	환경정책과
		[V-나-8]	성산읍 시흥리 시흥공원 생태축 복원사업	환경정책과
	목재 활용 활성화 [다]	[V-다-1]	목재산업시설 현대화 및 목재친화도시 조성사업	산림녹지과

부문	전략	관리번호	세부 사업	담당부서
전환 [Ⅵ]	재생에너지 활성화를 위한 기반 구축 [가]	[Ⅵ-가-1]	분산에너지 특구 지정 및 관련조례 제정사업	에너지산업과
		[Ⅵ-가-2]	기후위기대응기금 조성 및 확보 법/제도 도입	환경정책과
		[Ⅵ-가-3]	건물신축 시 태양광 의무 설치 조례 제정	에너지산업과, 건축경관과
		[Ⅵ-가-4]	분산에너지 활성화에 따른 취약·소외계층을 위한 정책 추진	에너지산업과
	에너지전환 기술을 활용한 신재생에너지 수용력 확대 [나]	[Ⅵ-나-1]	계통유연자원 서비스화 기술개발사업	에너지산업과
		[Ⅵ-나-2]	변동성 재생에너지 수용성 확대를 위한 다종 섹터커플링 핵심기술 개발 사업	에너지산업과
		[Ⅵ-나-3]	히트펌프를 활용한 전력-열 저장 사업	에너지산업과
		[Ⅵ-나-4]	대규모 에너지저장장치 구축 및 운영사업	에너지산업과
	육·해상 풍력자원 개발 [다]	[Ⅵ-다-1]	공공주도 육·해상 풍력자원 개발사업	에너지산업과
	태양광 발전사업 확대 [라]	[Ⅵ-라-1]	태양광발전 사업	에너지산업과
	수소 생태계 기반 구축 [마]	[Ⅵ-마-1]	재생에너지 기반 그린수소 생산기지 구축사업	미래성장과

1.2 부문별 온실가스 감축 세부 사업

1.2.1 건물 부문 세부사업

○ 건물 부문은 3개 추진전략, 12개 세부사업으로 구성함

[표 6-1-3] 제주특별자치도 건물부문 온실가스 감축 세부사업

관리번호	세부사업	담당부서	비고
가. 용수 절약 기기 및 재이용 시설 보급			
[Ⅰ-가-1]	빗물이용시설 설치 지원사업	물정책과	
[Ⅰ-가-2]	중규모 빗물이용시설 설치사업	물정책과	
[Ⅰ-가-3]	다중이용시설 절수기기(설비)보급사업	상하수도본부 상수도부	
나. 녹색건축물 기반 강화			
[Ⅰ-나-1]	노후 공공건축물 그린리모델링사업	건축경관과	
[Ⅰ-나-2]	제주형 녹색건축물 조성 확대사업	건축경관과	
[Ⅰ-나-3]	녹색건축물 조성을 위한 기반 구축사업	건축경관과	
[Ⅰ-나-4]	노후 공공임대주택 그린리모델링사업	주택토지과	
[Ⅰ-나-5]	노후 민간 건축물 그린리모델링 지원사업	부서공통	
[Ⅰ-나-6]	친환경적 원도심 재생 사업 추진	도시계획과	
[Ⅰ-나-7]	건물 신축시 화석연료 보일러 사용 금지 정책 시행	부서공통	
다. 건물에너지 관리 강화 및 효율 향상			
[Ⅰ-다-1]	제로에너지 건축물 및 건물에너지관리시스템 보급 확대사업	건축경관과	
[Ⅰ-다-2]	탄소포인트제 지급 및 확대사업	제주시 환경관리과 서귀포시 기후환경과	
[Ⅰ-다-3]	에너지자립형 태양광발전 지원사업	에너지산업과	주택토지과 협조
[Ⅰ-다-4]	저녹스(친환경) 보일러 보급(가정)사업	제주시 환경지도과	
[Ⅰ-다-5]	에너지 다소비 건물에 대한 관리·감독 강화	에너지산업과	
[Ⅰ-다-6]	숙박시설의 에너지 사용 저감을 위한 정책	관광산업과	
[Ⅰ-다-7]	야간 영업 미운영시 쇼윈도, 간판 등 소등에 대한 에너지 소비 규제	부서공통	

가. 사업 세부 내용

1) 용수 절약 기기 및 재이용 시설 보급

⑴ 빗물이용시설 설치지원사업

○ 목적

- 지하수 보존을 위하여 지하수의 대체 수원으로 빗물을 활용하기 위한 빗물이용시설 설치를 지원함
- 농업용 지하수 사용량 절감 및 집중호우시 농로 및 농경지 침수 예방

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 보조사업 공모를 통한 보조사업자 선정
- 사업내용: 빗물이용시설 설치 1식(50톤, 100톤, 150톤, 200톤)

○ 목표

- 빗물이용시설(50톤, 100톤, 150톤, 200톤)의 평균 용량 125톤 적용

⑵ 중규모 빗물이용시설 설치

○ 목적

- 최근 기후변화와 개발사업, 농업 비닐하우스 증가로 물 부족 현상 발생
- 대체수자원 공급으로 미래 물 안전성 확보와 지속가능한 물 순환체계 구축

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2028년
- 사 업 자: 제주특별자치도 물정책과
- 사업내용: 중규모 빗물이용시설(7,500톤) 1개소 설치

⑶ 다중이용시설 절수기기(설비)보급

○ 목적

- 인구 및 관광객 증가로 인하여 수도사용량이 급증함에 따라 다중이용시설에 대해 절수기기(설비) 보급 확대로 물 절약 정책 참여 유도

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주시 상하수도과, 서귀포시 상하수도과
- 사업내용: 다중이용시설 절수기기(설비) 보급

2) 녹색건축물 기반 강화

1 노후 공공건축물 그린리모델링 사업

○ 목적

- 노후 공공건축물에 대해 녹색건축 기법을 적용하여 제주형 녹색건축물로 리모델링
- 에너지 과다 소비 노후 공공건축물의 에너지 성능 개선으로 에너지 효율화를 통한 온실가스 감축

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 건축경관과
- 사업내용: 노후 공공건축물 단열창 교체, 외벽단열 강화 등 리모델링 면적 1,000㎡

2 제주형 녹색건축물 조성 확대

○ 목적

- 도내 신규 건축물에 대한 녹색건축물 설계기준 적용으로 녹색건축 확대
- 에너지 사용량을 최소화하고, 태양광, 지열 등의 친환경 에너지를 활용하여 에너지를 생산하여 에너지 효율성을 높이고, 건축물의 재료와 시공 과정에서의 탄소배출을 최소화하여 탄소중립에 기여

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 건축경관과
- 사업내용: 500㎡ 이상 신축 건축물 의무화 녹색건축물 설계기준 강화, 제로에너지 건축물 인증제 도입, 건축물 에너지 효율 등급 인증제 확대 등

3 녹색건축물 조성을 위한 기반 구축

○ 목적

- 녹색건축물 조성에 대한 도민의식 전환 및 에너지절약 실천 동참을 위한 지원책 마련
- 녹색건축물 조성에 필요한 전문인력을 양성하고, 녹색건축물 조성에 필요한 기술을 개발 · 보급하여 녹색건축물 조성과 관련된 정보를 체계적으로 관리 및 제공

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 건축경관과
- 사업내용: 녹색건축물 조성 지원 조례 운영, 녹색건축물 설계기준 및 가이드라인 관리, 녹색건축 산업 및 전문인력 양성, 녹색건축 홍보 및 교육

④ 노후 공공임대주택 그린리모델링 사업

O 목적

- 기존주택 매입 임대사업으로 공급한 노후 공공임대주택 시설 개보수를 통하여 입주자의 주거환경 개선 도모
- 15년 이상 경과된 공공임대주택을 대상으로 단열재 보강, 창호 교체, LED 조명 설치 등 에너지 성능 강화와 친환경 자재 사용으로 취약계층 주거환경 개선을 위한 사업

O 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 주택토지과, 제주특별자치도개발공사
- 사업내용: 15년 이상 된 노후 공공임대주택 그린리모델링사업(단열재 보강, 창호 교체, LED 조명 설치 등 에너지 성능 개선 및 태양광 발전설비 등의 설치를 통해 에너지 자립률 향상)

⑤ 노후 민간 건축물 그린리모델링 지원 사업

O 배경 및 목적

- 건축물 그린리모델링 관련으로는 노후 공공건축물과 공공임대주택 등 공공부문 건축물에 대한 사업이 진행되고 있으나 민간 건축물에 대한 그린리모델링 지원이 부족한 상황
- 현재 민간 건축물 부문은 그린리모델링 이자 지원사업과 그린리모델링 인증제도 등의 지원사업이 운영되고 있으나, 의무 사항이 아니고, 사업초기에 투입되는 사업비에 대한 부담이 존재하며, 중앙정부 차원에서 진행하는 한계 존재

O 사업내용[69)]

- 민간 건축물 부문의 자발적 참여를 확대하기 위한 방안으로 민간이자지원사업 외에 사업초기비용 부담을 줄 일 수 있는 직접지원 방식을 다각화
- 대출 등을 통한 경제성 확보가 가능한 시범사업 발굴
- 정부 및 공공 기관이 임대하는 민간 건축물의 온실가스 배출을 줄이기 위한 민간 건축물 임대기준 강화

⑥ 친환경적 원도심 재생 사업 추진

O 배경 및 목적

- 원도심 지역은 노후화와 인구 감소로 인해 도시의 활력이 떨어지고, 인프라 시설이 부족해지는 문제가 발생하고 있으며, 기후위기로 인한 자연재해 증가 및 기온과 습도의 변화로 생활환경이 악화되는 문제 발생

69) 문보람 외, 2023, '민간건축물 그린리모델링 사업 활성화를 위한 제도 개선방안 연구,' Journal of the Architectural Institute of Korea Vol.39 No.4. 참조.

- 원도심 도시재생은 도시계획에서 주요하게 다루어지고 있으나 재개발 · 재건축 위주의 도시재생 사업으로 인해 철거 및 신축 과정에서의 에너지 소비와 폐기물 발생이 탄소중립과 상충하는 문제 발생
- 이에 따라 원도심 재생사업을 친환경적 관점에서 접근할 필요가 있으며, 철거보다는 건물 업사이클링과 그린리모델링으로 공간의 재활용과 녹지공간 확보를 통한 친환경적 도시재생사업 추진

○ 사업내용

- 친환경적 관점의 건물 업사이클링 및 그린리모델링을 통한 원도심 재생 사업 추진
- 녹지공간 확보와 공원 조성으로 쾌적한 시민 편의 공간 제공

⑦ 건물 신축시 화석연료 보일러 사용 금지 시행

○ 배경 및 목적

- 2023년부터 오스트리아는 신축건물에 대한 가스보일러 설치를 금지하였으며, 독일은 2024년 1월부터 신규 택지개발 지역에 들어서는 건물에는 신재생에너지를 최소 65% 사용하는 보일러만 설치할 수 있다는 일명 '보일러 금지법' 통과
- 미국 뉴욕시는 2026년부터 7층 이하 모든 신축 건물에서 가스레인지와 화석연료 사용 보일러를 금지하는 법안 통과
- 건물부문에서 탄소중립을 위해 시행되고 있는 정책은 건물에서 사용하는 모든 에너지를 신재생에너지로 생산하는 전기로 전환하는 전전화(全電化)가 있으며, 저녹스버너(보일러) 보급에서 강화하여 온실가스를 직접 배출하는 냉 · 난방을 퇴출하고 히트펌프, 바이오매스, 지역난방을 비롯한 전기 냉 · 난방 도입이 필요

○ 사업내용

- 건물을 신축하거나 택지개발 시 화석연료 사용 가스레인지와 보일러 사용 금지

3) 건물에너지 관리 강화 및 효율 향상

① 제로에너지 건축물 및 건물에너지관리시스템 보급 확대

○ 목적

- 국정과제 21 (에너지안보 확립과 에너지 新산업 新시장 창출) 고효율·저소비형 에너지 수요관리 혁신을 위한 제로에너지건축물 및 건물에너지관리시스템 보급을 통한 건물부문 에너지효율화 추진
- 건물 내 에너지 사용을 모니터링 및 제어를 통해 건물의 에너지 사용량을 실시간으로 파악하고 에너지 효율을 높이는 방안으로 건물을 유지 관리하여 온실가스 감축

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 건축경관과

- 사업내용: 에너지자립률이 높은 제로에너지건축물 신축 및 건물 운영단계 에너지절감을 위한 건물에너지관리시스템(BEMS) 도입율을 평가하여 대국민 접점인 지자체의 선도적인 보급확산 체계 구축

[2] 탄소포인트제 지급 및 확대 사업 추진

○ 목적

- 탄소포인트제는 가정, 상업, 아파트 단지 등에서 전기, 상수도, 도시가스의 사용량을 절감하고, 에너지 사용량 감축 실적에 따른 인센티브를 제공하는 제도
- 탄소중립포인트제(에너지)의 참여가구를 확대함으로써 도민들의 자발적인 온실가스 감축 및 탄소중립 생활 실천 분위기 확산

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주시 환경관리과, 서귀포시 기후환경과
- 사업내용: 참여자 확대를 위한 홍보 강화, 참여 대상 확대, 인센티브 다양화, 제도 운영 체계 개선, 지역 특화 프로그램 개발, 전문가 양성 및 교육, 지자체 간 협력체계 구축 등을 통하여 탄소중립포인트제도 에너지 분야 실시, 에너지(전력, 상수도, LNG)를 과거 2년 평균 사용량 대비 감축하였을 경우 감축비율에 따라 인센티브 지급 2회(6월 12월)

[3] 에너지자립형 태양광발전 지원사업

○ 목적

- 3㎾급 가정용 태양광 발전설비를 보급하여 가정의 전력수요를 태양광발전으로 대응
  ※ 정부의 주택지원사업, 건물지원사업 등 보급 보조사업과 연계 추진, 주택지원 사업 물량 최대 확보 노력
- 효율적 재생에너지 생산 · 활용을 통한 온실가스 감축

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과
- 사업내용: 주택 자가소비용 태양광발전 보급, 베란다 태양광 보급 사업 확대

[4] 가정용 저녹스(친환경) 보일러 보급

○ 목적

- 저녹스보일러는 시간당 증발량이 0.1t미만이거나 열량이 61,900kcal 미만인 보일러로 한국환경산업기술원의 환경표지 인증을 받은 제품을 말하며, 2020년 4월 3일부터 시행된 「대기관리권역법」에 따라 친환경 보일러 설치가 의무화 됨
- 대기오염물질인 질소산화물(NOx)의 배출량을 줄이고, 에너지 효율이 최대 97%(일반보일러는 80%

내외)로 높아 에너지 사용량 절감을 통한 온실가스 감축 기여

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주시 환경지도과
- 사업내용: 노후 보일러(2020년 4월 이전 제조)를 1종(친환경) 저녹스 보일러로 교체 지원

⑤ 야간 영업 미운영시 쇼윈도, 간판 등 소등에 대한 에너지 소비 규제

○ 배경 및 목적

- 도시에서는 야간에 영업을 하지 않는 사업장에서도 광고 및 홍보를 위해 쇼윈도, 간판 등을 소등하지 않고 있으나 에너지의 효율적 사용을 위해서는 심야시간대의 전기도 사용 규제를 도입하여 관리 필요
- 에너지 사용에 대한 제한은 「에너지이용합리화법」의 수급안정을 위한 조치 등을 활용하여 에너지사용자 · 공급자 또는 에너지사용기자재의 소유자와 관리자에게 조정 · 명령, 그 밖에 필요한 조치를 시행할 수 있음

○ 사업내용

- 야간 영업 미운영시 쇼윈도, 간판 등에 대해 소등 또는 밝기 조절 등을 제한하는 조치 시행

⑥ 에너지 다소비 건물에 대한 관리 · 감독 강화

○ 배경 및 목적

- '22년 제주 에너지 다소비 건물은 13곳으로 총 7만 3917toe의 에너지를 사용하였으며, 2021년 7만284toe 대비 약 5.1% 증가함. 제주도 전체 건축물의 에너지 사용량은 33만 6492toe으로 21.9%가 에너지 다소비 건물이 소비[70)]
- 에너지 다소비 건물의 소유자가 에너지 사용 저감에 참여할 수 있도록 각종 규제 및 인증 프로그램을 도입하고 지원방안을 다각화하여 자발적 참여를 유도

○ 사업내용

- 에너지 진단, 협의체 운영 및 건물에너지 효율 관리목표제 운영 등으로 에너지 다소비 건물의 에너지 사용에 대한 관리·감독 강화
- 건물 에너지 사용량 신고 의무화

(개요) 2,000toe이상의 에너지를 사용하는 에너지다소비사업자에 대하여 매년 에너지사용량 및 절약실적, 시설투자 사항등을 신고토록 하여 에너지사용의 관리·감독을 하기 위함

(추진사항) '23년 에너지다소비 업체 명단 확보(33개 사업체) 및 산업통상자원부 제출

(추진목표) 매년 에너지공단으로부터 제공 받은 에너지다소비업체 명단을 확보·관리하여 도내

70) 탈핵 · 기후위기제주행동, 2023, '2022년 에너지 다소비 건물 에너지 사용량 공개' 참조.

에너지소비 현황을 관리

- 건물 에너지 진단 의무화

(개요) 기후변화협약 등 급변하는 주변환경에 적극 대처하기 위해 진단대상자(에너지다소비업장)는 5년 이하의 주기로 의무진단을 받도록 되어있음

(추진사항) '23년 도내 에너지 다소비업체는 33개 업체로 진단 실적은 3회, 에너지 소비 개선율은 11.7% 임.

(추진목표) 도내 다소비업체관리를 통해 적기에 에너지 진단 실시로 에너지 소비개선 방안 및 절감량 도출

- 에너지 소비효율향상 협의체 운영

(개요) 지자체 중심으로 도내 에너지다소비업체 간 협업 네트워크를 구성하여 지역에너지 효율향상을 위한 현안사항 등을 공유하는 장(場) 마련

(추진사항) '23년도 제주지역 협의체(Energy-Duo) 운영

(추진목표) 도내 에너지효율 네트워크 구성으로 에너지다소비업체의 현안사항을 공유하고 논의사항을 바탕으로 제주형 수요관리 모델을 도출하여 제주형 에너지이용 효율혁신 모델 마련

- 건물에너지 효율 관리목표제 운영

(개요) 도내 에너지 효율향상이 필요한 건물부분 에너지다소비사업장의 평균 에너지원단위 대비 개선율 등을 평가를 통해 목표를 확정하고 목표달성을 위한 다방면의 이행지원 실시

(추진목표) 도내 건축물 특성을 고려한 에너지효율 평가·비교지표를 개발하여 사업자 등 이해관계자별 맞춤형 에너지효율관리를 유도하여 제주도 지역에너지계획 목표 달성에 기여

7 숙박시설의 에너지 사용 저감을 위한 정책

○ 배경 및 목적

- 숙박시설의 에너지 사용 저감은 기후변화에 대응한 녹색기술을 적용하여 에너지의 효율을 높이는 것이고 이를 통해 관광숙박시설 에너지의 약 30%까지 절약이 가능
- 관광숙박시설의 에너지 효율 증진에 필요한 냉방, 난방, 조명, 온수 등의 시설 개보수를 위해 관광숙박시설 대상으로 에너지 절약 매뉴얼을 확대 보급
- 관광숙박시설에 대한 사업계획 승인 시 연간 에너지 사용 총량을 추정하여 총량한도 내에서 설계하도록 하는 에너지 소비 총량제도를 도입
- 저탄소 관광숙박시설 운영 효율화를 위해서는 탄소저감을 위한 녹색기술 도입에 대한 부분과 친환경 시설운영에 대한 노력을 평가하여 인센티브 또는 제재 필요

○ 사업내용

- 펜션, 게스트하우스 등 소규모 숙박시설의 전력 사용 감소를 위해 호텔의 카드키(제거시 전력 자동차단)를 도내 전체 숙박시설에 적용 지원사업 추진, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행

나. 건물부문 단계별 주요 이행 목표

- 2024년
  - 빗물이용시설 설치지원사업(물이용시설 40개소, 5,000㎥ 설치)
  - 다중이용시설 절수기기(설비) 보급(절수기기(설비) 84대 보급)
  - 노후 공공건축물 그린리모델링사업(리모델링 면적 1,000㎡)
  - 제주 맞춤형 녹색건축 설계기준 및 가이드라인 제시 및 상담
  - 녹색건축 홍보 및 교육 2회
  - 제로에너지건축물(ZEB) 등급 수준 24점
  - 탄소중립포인트제 가입자 전력, 상수도, LNG 감축
  - 에너지자립형 태양광발전 지원사업(발전용량 1,200kW)
  - 가정용 저녹스보일러 보급 50대 교체
  - 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영
- 2025년
  - 빗물이용시설 설치지원사업(물이용시설 40개소, 5,000㎥ 설치)
  - 다중이용시설 절수기기(설비) 보급(절수기기(설비) 84대 보급)
  - 노후 공공건축물 그린리모델링사업(리모델링 면적 1,000㎡)
  - 제주 맞춤형 녹색건축 설계기준 및 가이드라인 제시 및 상담
  - 녹색건축 홍보 및 교육 2회
  - 15년 이상 된 노후 공공임대주택 리모델링사업 LED 조명 교체 100개
  - 제로에너지건축물(ZEB) 등급 수준 24점
  - 탄소중립포인트제 가입자 전력, 상수도, LNG 감축
  - 에너지자립형 태양광발전 지원사업(발전용량 1,200kW)
  - 가정용 저녹스보일러 보급 50대 교체
  - 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영
  - 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행
- 2026년
  - 빗물이용시설 설치지원사업(물이용시설 40개소, 5,000㎥ 설치)
  - 다중이용시설 절수기기(설비) 보급(절수기기(설비) 84대 보급)
  - 노후 공공건축물 그린리모델링사업(리모델링 면적 1,000㎡)
  - 제주 맞춤형 녹색건축 설계기준 및 가이드라인 제시 및 상담

- 녹색건축 홍보 및 교육 2회
- 제로에너지건축물(ZEB) 등급 수준 24점
- 탄소중립포인트제 가입자 전력, 상수도, LNG 감축
- 에너지자립형 태양광발전 지원사업(발전용량 1,200kW)
- 가정용 저녹스보일러 보급 50대 교체
- 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표제
- 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행

○ 2027년

- 빗물이용시설 설치지원사업(물이용시설 40개소, 5,000㎥ 설치)
- 다중이용시설 절수기기(설비) 보급(절수기기(설비) 84대 보급)
- 노후 공공건축물 그린리모델링사업(리모델링 면적 1,000㎡)
- 제주 맞춤형 녹색건축 설계기준 및 가이드라인 제시 및 상담
- 녹색건축 홍보 및 교육 2회
- 15년 이상 된 노후 공공임대주택 리모델링사업 LED 조명 교체 100개
- 제로에너지건축물(ZEB) 등급 수준 24점
- 탄소중립포인트제 가입자 전력, 상수도, LNG 감축
- 에너지자립형 태양광발전 지원사업(발전용량 1,200kW)
- 가정용 저녹스보일러 보급 50대 교체
- 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영
- 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표제
- 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행

○ 2028년

- 빗물이용시설 설치지원사업(물이용시설 40개소, 5,000㎥ 설치)
- 중규모 빗물이용시설 설치(7,500ton 1개소 설치)
- 다중이용시설 절수기기(설비) 보급(절수기기(설비) 84대 보급)
- 노후 공공건축물 그린리모델링사업(리모델링 면적 1,000㎡)
- 제주 맞춤형 녹색건축 설계기준 및 가이드라인 제시 및 상담
- 녹색건축 홍보 및 교육 2회
- 제로에너지건축물(ZEB) 등급 수준 24점
- 탄소중립포인트제 가입자 전력, 상수도, LNG 감축
- 에너지자립형 태양광발전 지원사업(발전용량 1,200kW)

- 가정용 저녹스보일러 보급 50대 교체
- 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표제
- 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행

○ 2029년~2030년(매년)

- 빗물이용시설 설치지원사업(물이용시설 40개소, 5,000㎥ 설치)
- 다중이용시설 절수기기(설비) 보급(절수기기(설비) 84대 보급)
- 노후 공공건축물 그린리모델링사업(리모델링 면적 1,000㎡)
- 제주 맞춤형 녹색건축 설계기준 및 가이드라인 제시 및 상담
- 녹색건축 홍보 및 교육 2회
- 15년 이상 된 노후 공공임대주택 리모델링사업 LED 조명 교체 100개
- 제로에너지건축물(ZEB) 등급 수준 24점
- 탄소중립포인트제 가입자 전력, 상수도, LNG 감축
- 에너지자립형 태양광발전 지원사업(발전용량 1,200kW)
- 가정용 저녹스보일러 보급 50대 교체
- 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표제
- 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행

○ 2031년~2033년(매년)

- 빗물이용시설 설치지원사업(물이용시설 40개소, 5,000㎥ 설치)
- 다중이용시설 절수기기(설비) 보급(절수기기(설비) 84대 보급)
- 노후 공공건축물 그린리모델링사업(리모델링 면적 1,000㎡)
- 제주 맞춤형 녹색건축 설계기준 및 가이드라인 제시 및 상담
- 녹색건축 홍보 및 교육 2회
- 15년 이상 된 노후 공공임대주택 리모델링사업 LED 조명 교체 100개
- 제로에너지건축물(ZEB) 등급 수준 24점
- 탄소중립포인트제 가입자 전력, 상수도, LNG 감축
- 에너지자립형 태양광발전 지원사업(발전용량 1,200kW)
- 가정용 저녹스보일러 보급 50대 교체
- 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표제
- 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행

다. 건물부문 연차별 이행계획

[표 6-1-4] 건물부문 연차별 이행계획

세부 사업	연차									
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
[Ⅰ-가-1] 빗물이용시설 설치지원사업	• 빗물이용시설 40개소	• 빗물이용시설 40개소	• 빗물이용시설 40개소	• 빗물이용시설 40개소	• 빗물이용시설 40개소	• 빗물이용시설 40개소	• 빗물이용시설 40개소	• 빗물이용시설 40개소	• 빗물이용시설 40개소	• 빗물이용시설 40개소
[Ⅰ-가-2] 중규모 빗물이용시설 설치	-	-	-	-	• 빗물이용시설 1개소	-	-	-	-	-
[Ⅰ-가-3] 다중이용시설 절수기기(설비)보급	• 절수기기 84가구 보급	• 절수기기 84가구 보급	• 절수기기 84가구 보급	• 절수기기 84가구 보급	• 절수기기 84가구 보급	• 절수기기 84가구 보급	• 절수기기 84가구 보급	• 절수기기 84가구 보급	• 절수기기 84가구 보급	• 절수기기 84가구 보급
[Ⅰ-나-1] 노후 공공건축물 그린리모델링사업	• 그린리모델링 1,000㎡	• 그린리모델링 1,000㎡	• 그린리모델링 1,000㎡	• 그린리모델링 1,000㎡	• 그린리모델링 1,000㎡	• 그린리모델링 1,000㎡	• 그린리모델링 1,000㎡	• 그린리모델링 1,000㎡	• 그린리모델링 1,000㎡	• 그린리모델링 1,000㎡
[Ⅰ-나-2] 제주형 녹색건축물 조성 확대	• 녹색건축 상담 및 제도 정비	• 녹색건축 상담 및 제도 정비	• 녹색건축 상담 및 제도 정비	• 녹색건축 상담 및 제도 정비	• 녹색건축 상담 및 제도 정비	• 녹색건축 상담 및 제도 정비	• 녹색건축 상담 및 제도 정비	• 녹색건축 상담 및 제도 정비	• 녹색건축 상담 및 제도 정비	• 녹색건축 상담 및 제도 정비
[Ⅰ-나-3] 녹색건축물 조성을 위한 기반 구축	• 녹색건축 홍보 및 교육 2회	• 녹색건축 홍보 및 교육 2회	• 녹색건축 홍보 및 교육 2회	• 녹색건축 홍보 및 교육 2회	• 녹색건축 홍보 및 교육 2회	• 녹색건축 홍보 및 교육 2회	• 녹색건축 홍보 및 교육 2회	• 녹색건축 홍보 및 교육 2회	• 녹색건축 홍보 및 교육 2회	• 녹색건축 홍보 및 교육 2회
[Ⅰ-나-4] 노후 공공임대주택 그린리모델링 사업	-	• LED 조명 교체 100개	-	• LED 조명 교체 100개	-	• LED 조명 교체 100개	-	• LED 조명 교체 100개	-	• LED 조명 교체 100개
[Ⅰ-다-1] 제로에너지 건축물 및 건물에너지관리시스템 보급 확대	• ZEB 등급 24점 이상	• ZEB 등급 24점 이상	• ZEB 등급 24점 이상	• ZEB 등급 24점 이상	• ZEB 등급 24점 이상	• ZEB 등급 24점 이상	• ZEB 등급 24점 이상	• ZEB 등급 24점 이상	• ZEB 등급 24점 이상	• ZEB 등급 24점 이상
[Ⅰ-다-2] 탄소포인트제 지급 및 확대 사업 추진	• 전력(kWh) 33,511,306 • 수도(㎥) 985,576 • LNG(㎥) 14,433	• 전력(kWh) 33,954,348 • 수도(㎥) 999,828 • LNG(㎥) 14,561	• 전력(kWh) 34,407,870 • 수도(㎥) 1,014,500 • LNG(㎥) 14,691	• 전력(kWh) 34,872,171 • 수도(㎥) 1,029,605 • LNG(㎥) 14,824	• 전력(kWh) 35,347,562 • 수도(㎥) 1,045,155 • LNG(㎥) 14,959	• 전력(kWh) 35,834,361 • 수도(㎥) 1,061,163 • LNG(㎥) 15,097	• 전력(kWh) 36,332,895 • 수도(㎥) 1,077,644 • LNG(㎥) 15,238	• 전력(kWh) 36,843,503 • 수도(㎥) 1,094,612 • LNG(㎥) 15,381	• 전력(kWh) 37,366,532 • 수도(㎥) 1,112,081 • LNG(㎥) 15,526	• 전력(kWh) 37,902,341 • 수도(㎥) 1,130,067 • LNG(㎥) 15,674
[Ⅰ-다-3] 에너지자립형 태양광발전 지원사업	• 태양광발전 보급 1,200kW	• 태양광발전 보급 1,200kW	• 태양광발전 보급 1,200kW	• 태양광발전 보급 1,200kW	• 태양광발전 보급 1,200kW	• 태양광발전 보급 1,200kW	• 태양광발전 보급 1,200kW	• 태양광발전 보급 1,200kW	• 태양광발전 보급 1,200kW	• 태양광발전 보급 1,200kW
[Ⅰ-다-4] 가정용 저녹스(친환경) 보일러 보급	• 저녹스 보일러 보급 50대	• 저녹스 보일러 보급 50대	• 저녹스 보일러 보급 50대	• 저녹스 보일러 보급 50대	• 저녹스 보일러 보급 50대	• 저녹스 보일러 보급 50대	• 저녹스 보일러 보급 50대	• 저녹스 보일러 보급 50대	• 저녹스 보일러 보급 50대	• 저녹스 보일러 보급 50대

세부 사업	연차									
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
[Ⅰ-다-5] 야간 영업 미운영시 쇼윈도, 간판 등 소등에 대한 에너지 소비 규제	-	-	-	• 야간 영업 미운영시 쇼윈도, 간판 등에 대해 소등 또는 밝기 조절 등을 제한하는 시범지구 운영	-	-	-	-	-	-
[Ⅰ-다-6] 에너지 다소비 건물에 대한 관리·감독 강화	• 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표	• 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표	• 에너지 사용량 신고, 에너지 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표제	• 에너지 사용량 신고, 에너지 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표제	• 에너지 사용량 신고, 에너지 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표제	• 에너지 사용량 신고, 에너지 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표제	• 에너지 사용량 신고, 에너지 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표제	• 에너지 사용량 신고, 에너지 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표제	• 에너지 사용량 신고, 에너지 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표제	• 에너지 사용량 신고, 에너지 에너지 사용량 신고, 에너지 진단 의무화, 에너지소비효율향상 협의체 운영, 건물에너지 효율 관리목표제
[Ⅰ-다-7] 숙박시설의 에너지 사용 저감을 위한 정책	-	• 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행	• 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행	• 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행	• 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행	• 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행	• 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행	• 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행	• 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행	• 소규모 숙박시설 카드키 지원사업, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행

라. 연차별 온실가스 감축목표량 – 정량사업 8건

[표 6-1-5] 제주특별자치도 건물부문 온실가스 감축목표량

(단위: 사업별 단위, 톤CO_2eq.)

세부사업	감축원단위	구분	'19~'23 (누적)	2024	2025	2026	2027	2028	2029~ 2030	2031~ 2033
빗물이용시설 설치지원사업	빗물 재이용시설 도입 0.000237톤CO2eq./㎥×대	사업량(㎥×대)	63,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	10,000	15,000
		감축목표량	15	16	17	18	20	21	23	27
중규모 빗물이용시설 설치	빗물 재이용시설 도입 0.000237톤CO2eq./㎥×대	사업량(㎥×대)	-	-	-	-	-	7,500	-	-
		감축목표량	-	-	-	-	-	2	2	2
다중이용시설 절수기기(설비)보급	절수기기 보급 0.0078톤CO2eq./대	사업량(대)	32,969	84	84	84	84	84	168	252
		감축목표량	257	258	258	259	260	260	262	264
노후 공공건축물 그린리모델링사업	공공건축물 그린리모델링 사업 0.00459톤CO2eq./㎡	사업량(㎡)	17,542	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	2,000	3,000
		감축목표량	81	85	90	94	99	103	113	126
노후 공공임대주택 그린리모델링 사업	LED조명 교체 0.03톤CO2eq./개	사업량(개)	727	-	100	-	100	-	100	200
		감축목표량	22	22	25	25	28	28	31	37
탄소포인트제 지급 및 확대 사업 추진	탄소포인트제 운영 전력 0.0004781톤CO2eq./kWh 수도 0.000237톤CO2eq./㎥ LNG 0.002188톤CO2eq./㎥	사업량(kWh)	-	22,958,320	23,084,772	23,212,206	23,340,638	23,470,083	47,332,634	71,996,073
		사업량(㎥)	-	521,397	521,724	522,053	522,384	522,717	1,046,444	1,572,223
		사업량(㎥)	-	13,399	13,460	13,521	13,583	13,645	27,477	41,688
		감축목표량	-	16,287	16,502	16,723	16,949	17,180	17,660	18,423
에너지자립형 태양광발전 지원사업	미니 태양광발전 사업 0.4529톤CO2eq./kW	사업량(kW)	14,309	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	2,400	3,600
		감축목표량	6,481	7,024	7,568	8,111	8,654	9,198	10,285	11,915
가정용 저녹스 (친환경) 보일러 보급	가정용 친환경보일러 교체 사업 0.536톤CO2eq./대	사업량	3,249	50	50	50	50	50	100	150
		감축목표량	1,741	1,768	1,795	1,822	1,849	1,875	1,929	2,009
합계			8,597	25,460	26,255	27,052	27,859	28,667	30,304	32,804

* '24~'33년 사업량은 당해연도 사업량이고, 감축목표량은 누적 사업량으로 산출. 단, 단발 사업의 경우에는 당해연도 사업량으로 감축목표량 산출

1.2.2 수송부문 세부사업

○ 수송 부문은 4개 추진전략, 17개 세부사업으로 구성

[표 6-1-6] 제주특별자치도 수송부문 온실가스 감축 세부사업

관리번호	세부사업	담당부서	비고
가. 친환경 자동차 및 인프라 보급 확대			
[Ⅱ-가-1]	전기자동차 보급사업	우주모빌리티과	
[Ⅱ-가-2]	전기차 충전 인프라 보급 사업	우주모빌리티과	
[Ⅱ-가-3]	수소차 도입 사업	미래성장과	
[Ⅱ-가-4]	수소충전소 구축 사업	미래성장과	
[Ⅱ-가-5]	공영버스 친환경(전기, 수소) 차량으로의 전환 사업	대중교통과	
[Ⅱ-가-6]	내연기관 자동차 등록 금지 법/제도 도입	교통정책과	우주모빌리티과 협조
나. 교통수요 관리			
[Ⅱ-나-1]	중앙버스 전용차로 확충 및 기능개선 사업	대중교통과	
[Ⅱ-나-2]	제주시 도심 구간의 트램 구축사업	대중교통과	
[Ⅱ-나-3]	환승시설, 환승주차장, 환승지원시설 건설사업	대중교통과	
[Ⅱ-나-4]	수요반응형 교통수단 보급사업(옵서버스)	대중교통과	
[Ⅱ-나-5]	공공자전거 이용 활성화 방안 마련	제주시 도시재생과	
다. 내연기관 영향 저감 지원 확대			
[Ⅱ-다-1]	노후 청소차량 교체 업	제주시 환경관리과, 서귀포시 환경관리과	
[Ⅱ-다-2]	노후경유차 조기폐차 유도사업	제주시 환경관리과, 서귀포시 기후환경과	
[Ⅱ-다-3]	자동차 LPG차 전환사업 (어린이 통학차량, 1톤화물차)	자원순환과	
[Ⅱ-다-4]	전기굴착기 보급사업	자원순환과	
[Ⅱ-다-5]	전기 이륜차 보급사업	우주모빌리티과	
[Ⅱ-다-6]	전기 자전거 보급사업	교통정책과	
라. 친환경 가로등 설치 확대			
[Ⅱ-라-1]	LED 가로등 신설 및 교체사업	제주시 건설과	
[Ⅱ-라-2]	가로등 보안등 관리사업	서귀포시 건설과	

가. 사업 세부 내용

1) 친환경 자동차 인프라 보급 확대

① 전기자동차 보급 지속 추진

○ 목적

- 전기자동차는 석유 등의 연료를 사용하지 않고 배터리에 축적된 전기에너지로 모터를 회전시켜서 자동차를 구동시킴으로써 온실가스 및 오염물질을 배출하지 않음
- 제주의 새로운 미래비전을 열어 나갈 탄소 없는 섬 제주 2030 계획에 따라 전기차 선도도시로서 보급 확대 추진
- 제주 지역 내 차량 증가 완화를 위해 내연기관 차량을 전기자동차로 전환하는 방향으로 전기차 보급 추진
- 2020년 12월 저공해자동차 보급을 확대하기 위해 보급목표제의 실효성을 높이는 내용을 담은 대기환경보전법이 개정되었음
- 이를 통해 저공해자동차 보급 실적을 이월·거래할 수 있도록 해 유연하게 제도의 실효성을 끌어올리는 취지가 있음

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 우주모빌리티과
- 사업내용: 탄소 없는 섬 제주 실현을 위해 전기차 선도도시로서 보급 확대, 내연기관 차량 전기차로 전환하는 방향으로 전기차 보급 추진
- 도내 전기차(승용, 화물, 승합) 보급

② 전기차 충전 인프라 보급

○ 목적 및 배경

- 지속적으로 늘어나는 전기차에 대응하여 제주도내 충전인프라 지속적 확대를 통한 전기차 이용자 불편 해소 및 효율성 향상
- 관광지 및 공동주택 여건에 따른 충전용 콘센트 등 다양한 충전인프라 공급 확대 필요

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 우주모빌리티과 및 전기차 충전기 구축 사업자
- 사업내용: 지속적으로 늘어나는 전기차에 대응하여 제주도내 충전인프라 지속적 확대, 전기차 이용자 불편 해소를 위한 충전인프라 확대 및 효율성 향상
- 전기차 충전 인프라 보급(2033년까지 충전기 47,420기 보급)

⑶ 수소차 도입

○ 목적

- 수소전기차는 수소연료탱크에 안전하게 보관된 고압 수소와 공기공급시스템을 통해 들어온 산소를 연료전지스택에 전달, 전기화학 반응을 일으켜 전기에너지를 생산하고 이용함
- 제주도 풍력 및 태양광 발전 등을 통해 생산된 신재생에너지를 활용한 수소 생산 사업과 연계가능하고 새로운 수소경제 구축 기반을 마련
- 친환경 차량인 수소연료전지차 보급으로 수송부문 탄소중립 달성 및 제주 CFI 2030 실현
- 탄소배출량이 높은 수송부분의 친환경에너지 전환을 위한 수소차 보급을 통해 탄소중립 녹생성장 이행
- 전기차 보급률이 전국 최고 수준인 제주도의 여건을 고려, 충전시간·이동거리 등 전기차의 단점을 보완하기 위한 대형 상용차(버스, 청소차) 위주의 수소차 보급 추진

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 미래성장과
- 사업내용: 버스, 청소차 등 상용차 위주의 수소차 도입

⑷ 수소충전소 구축

○ 목적 및 배경

- 정부가 2019년 수소경제 활성화 로드맵 등을 통해 수소차 보급과 수소충전소 확충을 그린뉴딜 및 수소경제 핵심사업으로 추진에 속도를 내고 있음
- 그린수소 생산 보급 활용 전주기 생태계 조성을 통한 안정적인 수소경제 도내 그린수소 생태계 조성을 위한 인프라 조성
- 수소충전소는 수소차 보급확대를 위해 반드시 필요한 시설이지만 부지 확보 등 어려움이 존재함

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2030년
- 사 업 자: 제주특별자치도 및 수소충전소 구축 사업자
- 사업내용: 상용차용(특수) 수소충전소 구축

⑸ 공영버스 친환경(전기, 수소) 차량으로의 전환

○ 목적

- 제주 에너지 전환 로드맵(수소모빌리티 보급)에 따른 수송분야 에너지 전환을 위한 공영 수소버스 도입

O 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 및 수소충전소 구축 사업자
- 사업내용: 공영버스 경유차량 교체시 친환경(전기·수소) 차량으로 교체하여 온실가스 배출량 감축

⑥ 내연기관 자동차 등록금지 법/제도 마련

O 사업개요

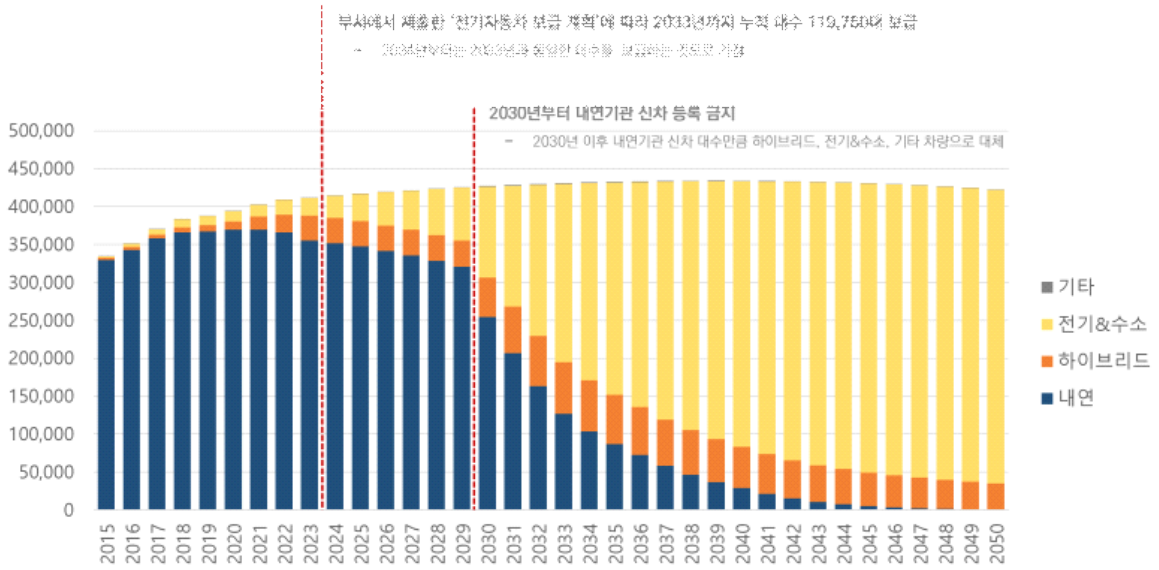
- 2023년 기준 제주특별자치도 내 운행되는 차량은 411,860대이며, 인구 증가율을 이용한 전망에서 2050년의 도내 운행차량은 422,837대에 달할 것으로 전망됨
- 2033년까지 '전기차 보급 지속추진'에 따라 전기차 119,750대 보급
- 이때, 운행차량 대수 전망 내 증가 전기차는 내연기관 차량을 대체하는 것으로 가정, 2035년 내연기관 차량 247,566대였으며, 전기차량 및 수소차량은 147,753대였음
- 2030년 내연기관 등록금지 실시 시 2030년 이후 내연기관 신차는 하이브리드 및 전기차량 및 수소차량 등으로 대체되는 것으로 가정하면 2050년 도내 내연기관 차량 사라질 것으로 전망됨

O 제주특별자치도 자동차 보유 대수 전망

- 인구 추계 자료에 따르면 제주특별자치도의 인구는 2050년 698,467명으로 전망
- 역외세입차량 제외 도내 운행차량 대수와 인구 추계 자료의 상관계수의 상관계수 0.97로 강한 양의 상관관계를 나타내, 2050년까지의 인구 추계 증가율을 이용한 2050년 제주특별자치도내 운행 차량 대수는 422,837대로 전망

O '전기차 보급 지속추진'과 2030년 내연기관 등록금지 실시

- '전기차 보급 지속추진'에 따라 2033년까지 누적 대수 119,750대 보급을 가정으로 하였으며, 2034년부터는 2033년과 동일한 대수 보급하는 것으로 가정
- 2030년 내연기관 신차 등록금지 시 2030년 이후 내연기관 신차는 전기차 및 수소차량 등으로 대체 가정 시 2050년 도내 내연기관 차량은 사라질 것으로 전망



[그림 6-1-1] '전기차 보급 지속추진'과 2030년 내연기관 등록 금지 시 자동차 등록 대수 전망

- **'제주특별자치도 내연기관 자동차 등록금지' 법적 근거 마련**
  - 유럽연합, 미국 캘리포니아주는 관련법안을 마련하여 2035년부터 신규자동차의 이산화탄소 및 배기가스 배출을 금지하고 있으며 영국, 캐나다, 일본 등 또한 관련 계획을 발표하고있음(표 6-1-1)
  - 「자동차관리법」 제8조(신규등록) 제1항에 따라 신규자동차등록 권한은 시·도지사에게 있으며, 환경부는 「자동차 평균에너지소비효율기준·온실가스 배출허용기준 및 기준의 적용·관리 등에 관한 고시」에서 자동차의 온실가스 배출허용기준을 제시하고, 2030년까지 허용기준을 강화할 계획에 있음
  - 제주특별자치도는 「제주특별자치도 설치 및 국제자유도시 조성을 위한 특별법」 제428조(자동차 관리에 관한 특례)와 「제주특별자치도 차고지증명 및 관리 조례」를 통해 차고지 증명제를 시행한 바 있음
  - 제주특별자치도의 온실가스 배출에 있어 수송부문은 2018년 기준 약 34%(1,496천톤CO_2eq.)를 차지하여 수송부문의 온실가스 감축이 매우 중요하므로, '차고지 증명제'와 같이 제주특별자치도 특별법에서 "신규 등록 자동차의 온실가스 배출 허용기준을 제시하고 기준을 초과하는 차량의 등록을 거부할 수 있는" 조항을 신설하고, 「제주특별자치도 신규 등록 자동차 온실가스 배출 허용 기준 조례」 제정을 통해 "내연기관 자동차 신규 등록 금지" 시행을 위한 법적 근거를 마련할 수 있음

[표 6-1-7] 국·내외 내연기관 자동차 등록(판매)금지 법안 및 계획 발표 사례

도시	계획	내용
유럽연합	신규 자동차의 온실가스 배출량 기준 법안(2023)	• **2035년, 신규 승용차 및 승합차의 이산화탄소 배출 금지** - 2023년 3월 2035년부터 탄소중립 연료 사용 내연기관차만 신규 등록할 수 있도록 하는 내용의 내연기관차 단계적 퇴출 관련 법안 합의 - 2030~2034년까지 신차의 이산화탄소 배출량은 2021년 대비 승용차는 55%, 승합차는 50% 의무 감축, 다만 합성연료(e-fuel)를 주입하는 신차의 경우 2035년 이후에도 판매 허용 ※ 합성연료(e-fuel)는 'Electricity-based Fuel'의 약자로 전기 분해로 얻은 수소와 대기 중에서 포집한 이산화탄소를 합성해서 만든 액체 연료임. 연소 과정에서 탄소가 배출되지만 포집 탄소이므로 순배출은 '0'으로 함
캘리포니아	Advanced Clean Cars Program(2022)	• **2035년 캘리포니아 내 판매되는 모든 신규 자동차 배기가스 배출 금지** - 2035년 판매되는 모든 신규 승용차, 트럭 및 SUV는 배기가스 배출 금지 ※ Advanced Clean Cars Program은 저배출 차량(LEV) 및 무배출 차량(ZEV)의 기준에 관한 법률 포함
영국	휘발유와 경유 자동차의 단계적 퇴출 (2020)	• **2035년 휘발유, 경유 신규 자동차 판매금지** - 2030년 휘발유, 경유 자동차 판매금지 선언(2020)했으나, 2035년으로 변경(2023) • **Clean air zone** - 클린 에어 존을 4가지(A, B, C, D)로 구분하고, 각 구역의 차종별 최소 배출 기준 설정, 이를 초과하는 차량은 벌금 부과
캐나다	친환경로드맵(2022)	• **2035년, '내연기관 차량'의 신규 판매 중단** - 2035년 이후로 판매되는 차량은 완전한 순수 전기차이거나 혹은 '전동화 주행' 거리가 일정 거리 이상이 되는 하이브리드(PHEV) 모델만이 판매 가능. 다만 '친환경 주행(*배출가스 없는 주행)'의 최소한의 거리 및 관련 인증 기준 등은 추후 결정 - 캐나다 내 자동차 제조업체, 무공해 차량 판매 비율 2026년 20%, 2030년에는 60% 이상
일본	그린성장전략(2020)	• **2035년 휘발유·경유 자동차 판매금지**
서울특별시	더 맑은 서울 2030(2020)	• **수도권 공해차량 제한 지역 운행 제한 제도(LEZ)** -「대기관리권역의 대기 환경개선에 관한 특별법」,「서울특별시 공해차량 제한지역 운행제한에 관한 조례」 - 운행제한 확대 추진: 2025년 5등급, 2030년 4등급 이하, 2050년 모든 내연기관차량 운행 제한 ※ 2035년 내연기관 차량의 신규 등록 금지에 관한 보도자료(2022.09.28)는 있으나 보고서에서는 제외
제주 특별자치도	제주형 뉴딜 종합계획(2020)	• **2030년 내연기관 차량 신규 등록 중단 추진(2020)**

2) 교통수요 관리

⑴ 중양버스 전용차로 확충 및 기능개선

○ 목적

- 버스 전용차로는 교통 혼잡을 개선하기 위해 대중교통 수단인 버스만 통행할 수 있게 지정한 전용차로임
- 제주도는 인구 및 관광객의 급증으로 자동차 보유 대수 증가 및 렌터카 운행대수가 증가하여 심각한 교통체증 및 주차난을 초래하고 있어 이의 개선을 위해 중앙버스전용차로 운영을 하고 있음
- 대중교통 활성화 및 자가용 운행 감소를 통한 온실가스 감축

○ 개요

- 사업기간: 2020년 ~ 2026년
- 사 업 자: 제주특별자치도 대중교통과
- 사업내용: 2단계 사업 추진 : 10.6㎞
  - 동·서광로, 노형로, 도령로(국립박물관~도로교통공단): 9㎞, 2024년 ~ 2026년
  - 중앙로 확장(아라초사거리~달무교차로): 1.6㎞, 2026년

⑵ 제주시 도심 구간의 트램 구축

○ 목적

- 세계적으로 철도교통은 탄소중립 시대에 맞는 교통수단으로 편리한 대중교통, 도시재생 수단, 도시균형발전 및 관광 이미지 개선 등에 적합한 교통수단으로 평가
- 도심 교통수단으로서의 안전성, 정시성, 교통약자(노인, 어린이, 장애인 등) 친화형 교통수단으로 트램이 도입되고 있음
- 제주도심에 신교통수단인 트램(Tram)을 구축하여 도시재생 및 제주도민의 교통복지 향상, 지역균형발전 등에 기여
- 수소기반 청정 대중교통수단 도입을 통한 도시교통 패러다임 전환
- 15분 도시 중심의 도시공간의 재배치 · 개발, 탄소중립 공공도시 실현

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2030년
- 사 업 자: 제주특별자치도 교통정책과
- 2023년: 제주 수소트램 도입을 위한 사전타당성 검토용역 완료(한국철도기술연구원)
- 사전타당성 검토 → 도시철도망구축계획 수립 · 확정 · 고시 → 예비타당성조사 신청 · 선정 → 예비타당성조사 → 노선별기본계획수립 · 확정 · 고시 → 사업계획수립 · 승인 → 착공
- 사업내용: 제주 소수트램 도입 필요성 검토 및 도입을 위한 법적 절차 이행

⑶ 환승시설, 환승주차장, 환승지원시설 건설

○ 목적

- 도민과 관광객이 많이 이용하는 동광육거리 버스정류소 인근 주정차 문제로 교통 흐름의 심각한 문제가 지속적으로 발생하고 있으며, 버스정류소가 분산되어 대중교통 환승이 불편한 현실임
- 환승센터는 버스 및 철도 등 다양한 교통수단 간 환승이 발생하는 교통결절점에서 각 교통수단과 여객을 안전하고 편리하게 연계시켜 주는 종합교통시스템을 의미하며, 복합환승센터는 여기에 상업과 업무기능이 포함되어 있음
- 장래 제주는 활동인구 100만명 시대로 차량증가, 도로 지체로 인한 사회적 혼잡비용 등 교통문제가 예상됨
- 주요교통 결절점에 대중교통환승센터를 구축, 교통수단 간 유기적이고 효율적인 연계 구축
- 대중교통을 이용하는 도민편의를 위해 교통결절점에 환승시설(주차장) 조성

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2025년
- 사 업 자: 제주특별자치도 대중교통과
- 사업내용: 버스승강장, 버스정차면, 주차장 등 총 204면
  - 신설 및 개선 128면, 기존 주차면 유지 76면, 기타 편의시설 등

⑷ 수요반응형 교통수단 보급 - 옵서버스

○ 목적 및 배경

- 수요반응형 교통수단(DRT)은 이용자의 수요에 따라 노선을 변경하여 운행하는 교통수단으로, 버스와 택시의 장점을 결합한 형태임
- 제주도는 제주시 애월읍 수산리와 서귀포시 남원읍 태흥일 일대 두 곳을 시범운영 지역으로 설정하고 스마트폰 앱이나 콜센터로 출도착지를 접수하고 버스를 호출하는 방식으로 운영

○ 개요

- 사업기간: 2023년 11월 ~ 2024년 12월
- 사 업 자: 제주특별자치도(대중교통과)
- 사업내용: 제주형 수요응답형 공영버스 ‘옵서버스’ 시범운행

⑸ 공공자전거 이용 활성화 방안 마련

○ 목적 및 배경

- 공공자전거는 2008년 창원시가 프랑스 파리의 ‘벨리브’를 참고하여 ‘누비자’ 브랜드를 운영하면서 국내에 처음 도입됨
- 공공자전거 정책은 누비자 이후 서울특별시의 ‘따릉이’가 성공적으로 운영되면서 여러 지자체로 확대

운영됨

- 공유 자전거는 민간부문에서도 활발하게 사업영역이 확대되고 있기 때문에 공존 및 상호보완을 위한 정책적 검토 및 논의의 장이 필요
- 특히 제주도의 경우 한라산을 중심으로 지형의 높낮이가 커서 이동수단으로서의 일반 자전거는 한계도 있으므로 전기자전거 등 전동화 모델 도입을 함께 모색할 필요가 있음

○ 활성화 방안

- 공공자전거의 확대를 위해서는 대여 및 반납이 편리한 시스템을 구축하여 이용자들의 불편을 최소화해야 하는데, 스마트폰을 활용하여 시스템 구축
- 또한 현재는 공공에서 운영하는 어플도 기관마다 운영하다보니, 난립되어 있는 상황으로 통합 구축모델을 개발 · 보급 해야함
- 자전거는 안전의 확보가 중요하기 때문에 자전거 도로 확충, 자전거 주차장 등을 확대하여 안전 및 편의를 보장
- 자전거 이용 중 발생하는 사고에 대비하여 보험을 도입해야 하는데, 제주도의 경우 도에서 운영하는 도민 보험과 연계하여 해결 가능
- 이용자들의 부담을 최소화할 수 있는 요금 체계를 마련
- 자전거 이용 활성화를 위해서는 도민들의 인식 개선이 수반되어야 하기 때문에 홍보 및 교육을 강화하여 이용 활성화 도모

○ 개요

- 사업기간: 2023년 1월 ~ 2025년 12월
- 사 업 자: 제주시 도시재생과, 교통정책과
- 사업내용: 자전거 이용 활성화 계획 수립, 생활권역형 자전거 인프라구축 사업, 공공자전거 이용 활성화 및 프로그램 운영 등

3) 내연기관 영향 저감 지원 확대

① 노후 청소차량 교체

○ 목적

- 노후화된 청소차량은 청소 성능, 효율성, 안전성 저하 및 유지보수 비용 상승의 문제가 발생하며, 특히 환경적으로 온실가스를 포함한 대기오염 물질 배출에 따른 문제 발생
- 이에 따라 전기차, 수소차 등 친환경 차량 도입으로 오염물질 배출 최소화 및 에너지 효율을 높이는 정책 사업 추진
- 제주도는 내용연수가 10년 이상(총 주행거리 12만km) 경과한 청소차량 교체로 안전하고 효율적인 청소 행정 구현

○ 개요

- 사업기간: 지속 추진(계속사업)
- 사 업 자: 행정시 생활환경과
- 사업내용: 친환경(수소차) 청소차량 구입

[2] 노후경유차 조기폐차 유도

○ 목적

- 미세먼지 발생량의 상당 부분이 도로이동오염원에서 발생하며 대부분 오래된 경유자동차 및 건설기계에서 발생함에 따라 노후 경유차에 대한 조기폐차를 유도하여 대기 중 미세먼지, 질소산화물 등 대기오염물질 저감
- 제주도에 등록된 배출가스 5등급 경유차를 대상으로 연식이 오래된 순으로 보조금을 지원함으로써 노후경유차 폐차를 유도하여 쾌적한 대기환경 조성
- 대상은 5등급 경유차에서 4등급 경유차 및 건설기계(지게차, 굴착기 등)로 확대되는 추세

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주시 환경지도과, 서귀포시 기후환경과
- 사업내용: 조기 폐차 대상(5등급, 4등급, 건설기계) 노후 경유차 조기 폐차 지원

[3] 자동차 LPG차 전환(어린이 통학차량, 1톤 화물차)

○ 목적

- 미세먼지 발생량의 상당 부분이 도로이동오염원에서 발생하며 대부분 오래된 경유자동차 및 건설기계에서 발생함에 따라 노후 경유차에 대한 LPG차 전환을 유도하여 대기 중 미세먼지, 질소산화물 등 대기오염물질 저감
- 제주도에 등록된 배출가스 5등급 경유차를 대상으로 연식이 오래된 순으로 보조금을 지원함으로써 노후경유차 전환을 유도하여 쾌적한 대기환경 조성

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2025년
- 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과 및 어린이 통학버스로 신고한 자(신고 예정자 포함)
- 사업내용: 경유차량을 폐차하면서 LPG 어린이 통학차량으로 전환지원

[4] 전기굴착기 보급 사업

○ 목적

- 미세먼지 발생량의 상당 부분이 도로이동오염원에서 발생하며 대부분 오래된 경유자동차 및 건설기계에서 발생함에 따라 전기굴착기에 대한 지원을 통해 대기 중 미세먼지, 질소산화물 등

대기오염물질 저감

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 전기굴착기를 신규 구매하거나 신규 구매하여 국내에 신규 등록 · 신고하는 자
- 사업내용: 전기굴착기 보급(규격, 성능 등에 따라 차등) 지원

⑤ 전기 이륜차 보급 사업

○ 목적 및 배경

- 내연기관 이륜차는 소음민원 문제와 코로나 이후 늘어난 배달용 이륜차의 증가에 따라 친환경 전기 이륜차로의 전환 필요
- 우리나라의 경우 이륜차 판매시장이 배달 라이더를 중심으로 형성되어 있어 배달 라이더들이 주로 이용하는 125cc 급의 내연이륜차가 전체 시장의 54%를 차지하고 있음[71)]
- 그러나 이륜차 자체의 에너지 소비가 적어 연료 사용에 따른 유지 · 관리 비용이 많지 않아 경제적 유인책으로 전환 참여를 유도하기가 쉽지 않음
- 전기 이륜차로의 전환을 위해서는 1회 충전시의 주행거리가 중요도와 만족도에 영향을 주기 때문에 전기이륜차의 성능 향상, 접근이 용이하고 간결한 보급 · 지원체계 개선, 보조금 지급 대상 모델에 대한 적정성 여부 및 대상 모델 확대가 필요함
- 제주도는 전기이륜차 구매 보조금 지원을 통해 전기이륜차 보급 확대 및 대기질 개선과 온실가스 저감에 기여

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 우주모빌리티과, 전기 이륜차 보조금 신청 제주도민
- 사업내용: 전기 이륜차 민간 보급 지원 사업

⑥ 전기자전거 보급 사업

○ 목적 및 배경

- 전기자전거는 전기를 이용하는 이동수단으로 대기오염 물질을 배출하지 않아 환경 친화적 이동수단임
- 한라산을 중심으로 지형의 높낮이 차가 큰 제주에서는 일반 자전거를 이동수단으로 활용시 과도한 운동에너지 사용으로 무리가 있으나 전기자전거는 일반 자전거를 대신하여 이동수단으로서의 역할 가능
- 전기자전거 공급 확대 등을 통한 자전거 생활권 구축 및 저탄소 녹색교통 구현

71) 황경수 · 조항웅, 2023, '제주지역 전기이륜차 이용 활성화 방안 연구', 제주전기차정책연구센터.

O 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2027년
- 사 업 자: 제주특별자치도 교통정책과, 전기 자전거 보조금 신청 제주 도민(18세 이상)
- 사업내용: 전기 자전거 구입 보조금 지원 사업

4) 친환경 가로등 설치 확대

⑴ LED 가로등 신설 및 교체

O 목적

- 제주시 동지역 내 가로등(보안등)을 LED 조명으로 신설 및 교체하여 조명 효율 향상 및 에너지 절감을 통한 온실가스 감축

O 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주시 건설과
- 사업내용: 고효율 LED 가로등 신설 및 교체

⑵ 가로등 보안등 관리

O 목적

- 서귀포시 동지역 내 가로(보안등)을 LED 조명으로 신설 및 교체하여 조명효율 향상 및 에너지 절감을 통한 온실가스 감축

O 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 서귀포시 건설과
- 사업내용: LED 가로등 신설 및 교체

나. 수송부문 단계별 주요 이행 목표

○ 2024년

- 전기자동차 보급 지속 추진(11,438대 보급)
- 전기차 충전 인프라 보급 4,270기
- 수소차 도입(11대 도입)
- 수소충전소 구축 1기
- 공영버스 차량 친환경 차량으로 교체(수소버스 11대, 전기버스 7대)
- 수요응답형 공영버스 시범운행 4개 권역
- 노후 경유차 조기 폐차 4,582대
- 어린이 통학버스 LPG차 전환 13대
- 전기굴착기 보급 9대
- 전기이륜차 보급 763대
- 전기자전거 보급 300대
- 서귀포시 LED 가로등 신설 및 교체 375개

○ 2025년

- 전기자동차 보급 지속 추진(7,000대 보급)
- 전기차 충전 인프라 보급 4,086기
- 수소차 도입(10대 도입)
- 수소충전소 구축 3기
- 공영버스 차량 친환경 차량으로 교체(전기버스 10대)
- 중앙버스 전용차로(BRT) 확충 2단계 사업 추진: 3.1km
- 환승주차장 신설 주차128면
- 노후 청소차량 교체(2대 교체)
- 노후 경유차 조기 폐차 3,035대
- 어린이 통학버스 LPG차 전환 10대
- 전기굴착기 보급 5대
- 전기이륜차 보급 763대
- 전기자전거 보급 300대
- 제주시 고효율 LED 등기구 교체 350개
- 서귀포시 LED 가로등 신설 및 교체 350개

O 2026년

- 전기자동차 보급 지속 추진(8,000대 보급)
- 전기차 충전 인프라 보급 2,823기
- 수소차 도입(29대 도입)
- 수소충전소 구축 3기
- 공영버스 차량 친환경 차량으로 교체(수소버스 5대, 전기버스 10대)
- 중앙버스 전용차로(BRT) 확충 2단계 사업 추진: 7.5km
- 노후 경유차 조기 폐차 2,980대
- 전기굴착기 보급 5대
- 전기이륜차 보급 800대
- 전기자전거 보급 300대
- 제주시 고효율 LED 등기구 교체 350개
- 서귀포시 LED 가로등 신설 및 교체 350개

O 2027년

- 전기자동차 보급 지속 추진(8,000대 보급)
- 전기차 충전 인프라 보급 2,377기
- 수소차 도입(70대 도입)
- 수소충전소 구축 3기
- 공영버스 차량 친환경 차량으로 교체(수소버스 5대, 전기버스 20대)
- 노후 청소차량 교체(2대 교체)
- 노후 경유차 조기 폐차 2,735대
- 전기굴착기 보급 5대
- 전기이륜차 보급 800대
- 전기자전거 보급 300대
- 제주시 고효율 LED 등기구 교체 350개
- 서귀포시 LED 가로등 신설 및 교체 350개

O 2028년

- 전기자동차 보급 지속 추진(9,000대 보급)
- 전기차 충전 인프라 보급 1,496기
- 수소차 도입(120대 도입)
- 수소충전소 구축 3기

- 공영버스 차량 친환경 차량으로 교체(수소버스 5대, 전기버스 10대)
- 노후 경유차 조기 폐차 2,461대
- 전기굴착기 보급 5대
- 전기이륜차 보급 800대
- 제주시 고효율 LED 등기구 교체 350개
- 서귀포시 LED 가로등 신설 및 교체 350개

○ 2029년~2030년

- 전기자동차 보급 지속 추진(19,000대 보급)
- 전기차 충전 인프라 보급 2,353기
- 수소차 도입(230대 도입)
- 수소충전소 구축 6기
- 공영버스 차량 친환경 차량으로 교체(수소버스 16대)
- 수소트램 2개 노선(11.74km)
- 노후 청소차량 교체(7대 교체)
- 노후 경유차 조기 폐차 4,208대
- 전기굴착기 보급 10대
- 전기이륜차 보급 1,600대
- 제주시 고효율 LED 등기구 교체 700개
- 서귀포시 LED 가로등 신설 및 교체 700개

○ 2031년~2033년

- 전기자동차 보급 지속 추진(40,000대 보급)
- 전기차 충전 인프라 보급 3,000기
- 노후 청소차량 교체(3대 교체)
- 노후 경유차 조기 폐차 4,860대
- 전기굴착기 보급 15대
- 전기이륜차 보급 2,400대
- 제주시 고효율 LED 등기구 교체 1,050개
- 서귀포시 LED 가로등 신설 및 교체 1,050개

다. 수송부문 연차별 이행계획

[표 6-1-8] 수송부문 연차별 이행계획

세부사업	연차									
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
[Ⅱ-가-1] 전기자동차 보급 지속 추진	• 전기차 보급 11,438대	• 전기차 보급 7,000대	• 전기차 보급 8,000대	• 전기차 보급 8,000대	• 전기차 보급 9,000대	• 전기차 보급 10,000대	• 전기차 보급 9,000대	• 전기차 보급 10000대	• 전기차 보급 15,000대	• 전기차 보급 15,000대
[Ⅱ-가-2] 전기차 충전 인프라 보급	• 충전기 보급 1,143기	• 충전기 보급 1,210기	• 충전기 보급 1,496기	• 충전기 보급 2,377기	• 충전기 보급 2,823기	• 충전기 보급 4,086기	• 충전기 보급 4,270기	• 충전기 보급 1,000기	• 충전기 보급 1,000기	• 충전기 보급 1,000기
[Ⅱ-가-3] 수소차 도입	• 수소차 보급 11대	• 수소차 보급 10대	• 수소차 보급 29대	• 수소차 보급 70대	• 수소차 보급 120대	• 수소차 보급 130대	• 수소차 보급 100대	-	-	-
[Ⅱ-가-4] 수소충전소 구축	• 충전소 보급 1개소	• 충전소 보급 3개소	• 충전소 보급 3개소	• 충전소 보급 3개소	• 충전소 보급 3개소	• 충전소 보급 3개소	• 충전소 보급 3개소	-	-	-
[Ⅱ-가-5] 공영버스 친환경(전기, 수소) 차량으로의 전환	• 수소버스 11대 보급 • 전기버스 7대 보급	• 전기버스 10대 보급	• 수소버스 5대 보급 • 전기버스 10대 보급	• 수소버스 5대 보급 • 전기버스 20대 보급	• 수소버스 5대 보급 • 전기버스 10대 보급	• 수소버스 6대 보급	• 수소버스 10대 보급	-	-	-
[Ⅱ-가-5] 내연기관 자동차 등록 금지 법/제도 도입	-	-	-	-	• 타당성 조사 및 의견수렴	-	• 조례/제도 마련 • 제도 도입	-	-	-
[Ⅱ-나-1] 중앙버스 전용차로 확충 및 기능개선	-	• 중앙차로 3.1km	• 중앙차로 7.5km	-	-	-	-	-	-	-
[Ⅱ-나-2] 제주시 도심 구간의 트램 구축	-	-	-	-	-	-	• 수소트램 2개노선 (11.74km)	-	-	-
[Ⅱ-나-3] 환승시설, 환승주차장, 환승지원시설 건설	-	• 환승시설 조성 128면	-	-	-	-	-	-	-	-

세부사업	연차									
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
[Ⅱ-나-4] 수요반응형 교통수단 보급 - 옵서버스	• 옵서버스 시범운행 4개 권역	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[Ⅱ-나-5] 공공자전거 이용 활성화 방안 마련	•	• 자전거 이용 활성화 계획 수립	• 생활권역형 자전거 인프라 구축 사업	• 생활권역형 자전거 인프라 구축 사업	• 자전거 이용 활성화 계획 수립 • 생활권역형 자전거 인프라 구축 사업	• 생활권역형 자전거 인프라 구축 사업	• 생활권역형 자전거 인프라 구축 사업	• 자전거 이용 활성화 계획 수립 • 생활권역형 자전거 인프라 구축 사업	• 생활권역형 자전거 인프라 구축 사업	• 생활권역형 자전거 인프라 구축 사업
[Ⅱ-다-1] 노후 청소차량 교체	-	• 노후 노면 청소 차량 교체 2대	-	• 노후 노면 청소 차량 교체 2대	-	• 노후 노면 청소 차량 교체 1대	• 노후 노면 청소 차량 교체 6대	• 노후 노면 청소 차량 교체 2대	-	• 노후 노면 청소 차량 교체 1대
[Ⅱ-다-2] 노후경유차 조기폐차 유도	• 폐차 4,582대	• 폐차 3,035대	• 폐차 2,980대	• 폐차 2,735대	• 폐차 2,461대	• 폐차 2,215대	• 폐차 1,993대	• 폐차 1,794대	• 폐차 1,614대	• 폐차 1,452대
[Ⅱ-다-3] 자동차 LPG차 전환(어린이 통학차량, 1톤화물차)	• LPG차 전환 13대	• LPG차 전환 10대	-	-	-	-	-	-	-	-
[Ⅱ-다-4] 전기굴착기 보급 사업	• 전기굴착기 보급 9대	• 전기굴착기 보급 5대	• 전기굴착기 보급 5대	• 전기굴착기 보급 5대	• 전기굴착기 보급 5대	• 전기굴착기 보급 5대	• 전기굴착기 보급 5대	• 전기굴착기 보급 5대	• 전기굴착기 보급 5대	• 전기굴착기 보급 5대
[Ⅱ-다-5] 전기 이륜차 보급 사업	• 전기 이륜차 보급 763대	• 전기 이륜차 보급 763대	• 전기 이륜차 보급 800대	• 전기 이륜차 보급 800대	• 전기 이륜차 보급 800대	• 전기 이륜차 보급 800대	• 전기 이륜차 보급 800대	• 전기 이륜차 보급 800대	• 전기 이륜차 보급 800대	• 전기 이륜차 보급 800대
[Ⅱ-다-6] 전기 자전거 보급 사업	• 전기 자전거 보급 300대	• 전기 자전거 보급 300대	• 전기 자전거 보급 300대	• 전기 자전거 보급 300대	-	-	-	-	-	-
[Ⅱ-라-1] LED 가로등 신설 및 교체	-	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개
[Ⅱ-라-2] 가로등 보안등 관리	• LED 가로등 교체 375개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개	• LED 가로등 교체 350개

라. 연차별 온실가스 감축량 – 정량사업 11건

[표 6-1-9] 제주특별자치도 수송부문 온실가스 감축목표량

(단위: 사업별 단위, 톤CO2eq.)

세부사업	감축원단위	구분		'19~'23 (누적)	2024	2025	2026	2027	2028	2029~ 2030	2031~ 2033
전기자동차 보급 지속 추진	일반승용, 렌터카, 택시 0.97톤CO2eq./대 버스 43.89톤CO2eq./대 화물차 2.155톤CO2eq./대	사업량	일반승용	12,305	2,867	3,344	3,822	3,822	4,300	9,078	19,112
			렌터카	5,145	1,188	1,386	1,584	1,584	1,782	3,762	7,920
			택시	2,295	409	477	545	545	614	1,296	2,728
			버스	115	29	34	39	39	44	92	194
			화물	8,727	1,507	1,758	2,009	2,009	2,261	4,773	10,048
			계	28,587	6,000	7,000	8,000	8,000	9,000	19,000	40,000
		감축목표량		43,007	51,857	62,189	74,002	85,816	99,115	127,150	186,186
수소차 도입	수소차(버스) 36.389톤CO2eq./대	사업량		30	11	10	29	700	120	230	–
		감축목표량		737	1,137	1,501	2,556	5,104	9,470	17,840	17,840
공영버스 친환경(전기, 수소) 차량으로의 전환	전기 버스(경유→전기) 43.89톤CO2eq./대 수소차 보급(버스) 36.389톤CO2eq./대	사업량	전기버스	5	7	10	10	20	10	–	–
			수소버스	–	11	–	5	5	5	16	–
		감축목표량		219	927	1,366	1,987	3,046	3,667	4,249	4,249
노후 청소차량 교체	수소차 보급(버스) 36.389톤CO2eq./대	사업량(대)		–	–	2	–	2	–	7	3
		감축목표량		–	–	73	73	146	146	400	509
노후 경유차 조기 폐차	경유자동차 전기차 전환 지원 1.18톤CO2eq./대	사업량			4,582	3,035	2,980	2,735	2,461	4,208	4,860
		감축목표량			5,407	3,581	3,516	3,227	2,904	2,352	1,713
자동차 LPG차 전환	경유자동차 저공해화 0.135톤CO2eq./대	사업량		312	13	10	–	–	–	–	–
		감축목표량		42	44	45	45	45	45	45	45
전기굴착기 보급 사업	건설기계 전동화 5.014톤CO2eq./대	사업량			9	5	5	5	5	10	15
		감축목표량			45	70	95	120	145	196	271

세부사업	감축원단위	구분	'19~'23 (누적)	2024	2025	2026	2027	2028	2029~ 2030	2031~ 2033
전기 이륜차 보급 사업	전기 자전거 보급 0.0138톤CO2eq./대	사업량	3,731	763	763	800	800	800	1,600	2,400
		감축목표량	51	62	73	84	95	106	128	161
전기 자전거 보급 사업	전기 자전거 보급 0.0138톤CO2eq./대	사업량	382	300	300	300	300	-	-	-
		감축목표량	5	9	14	18	22	22	22	22
LED 가로등 신설 및 교체	가로등 LED 교체 0.1745톤CO2eq./개	사업량(개)	24,936	-	350	350	350	350	700	1,050
		감축목표량	4,351	4,351	4,412	4,473	4,535	4,596	4,718	4,901
가로등 보안등 관리	가로등 LED 교체 0.1745톤CO2eq./개	사업량(개)	18,115	375	350	350	350	350	700	1,050
		감축목표량	3,161	3,227	3,288	3,349	3,410	3,471	3,593	3,776
합계			51,573	67,066	76,612	90,198	105,566	123,687	160,693	219,673

* '24~'33년 사업량은 당해연도 사업량이고, 감축목표량은 누적 사업량으로 산출. 단, 단발 사업의 경우에는 당해연도 사업량으로 감축목표량 산출

1.2.3 농축수산 부문 세부사업

○ 농축수산 부문은 3개 추진전략, 9개 세부사업으로 구성함

[표 6-1-10] 제주특별자치도 농축수산 부문 온실가스 감축 세부사업

관리번호	세부사업	담당부서	비고
가. 가축분뇨 관리 시설 확대			
[Ⅲ-가-1]	가축분뇨 공동자원화(바이오가스화) 추진사업	친환경축산정책과	
[Ⅲ-가-2]	가축분뇨 공공처리시설 운영사업	친환경축산정책과	
나. 친환경 농업 · 축산 확대			
[Ⅲ-나-1]	기후위기에 대응하는 친환경농업 육성	친환경농업정책과	
[Ⅲ-나-2]	화학비료 사용 감축 (표준 비료사용량 설정 대상 작물 확대)	농업기술원 친환경연구과	
[Ⅲ-나-3]	바이오차 개발·보급 (작물별 바이오차 사용효과 현장실증)	농업기술원 친환경연구과	
[Ⅲ-나-4]	저 메탄 사료 보급 사업 (친환경 메탄 저감 가축 사육 시범사업)	친환경축산정책과	
다. 에너지 효율 개선			
[Ⅲ-다-1]	지역특화 임대형 스마트팜 조성	식품산업과	
[Ⅲ-다-2]	친환경 소형선박 보급	수산정책과	
[Ⅲ-다-3]	육상전원공급설비(AMP) 구축 사업	해운항만과	

가. 사업 세부 내용

1) 가축분뇨 관리 시설 확대

⑴ 가축분뇨 공동자원화(바이오가스화) 추진

○ 목적 및 배경

- 가축사육 밀집지역, 분뇨처리시설이 부족한 지역, 액비살포가 용이한 대단위 농경지가 확보된 지역 등으로 퇴·액비 및 에너지 생산·이용 계획이 수립된 지역에 가축분뇨 공동자원화시설 보급
- 깨끗한 축산환경 조성을 통한 축산업의 안정적 발전과 가축분뇨 자원화 촉진을 통한 자연순환농업 활성화, 수질, 토양 등 환경오염 방지 등을 위하여 처리시설·장비 지원
- 소규모 영세한 축산농가의 처리비용을 절감하여 경쟁력을 확보하고, 가축분뇨에 의한 환경오염 예방
- 또한, 수질오염 총량제에 대비하여, 가축분뇨를 경제적, 효율적으로 처리하기 위한 기반시설을 확충하기 위함
- 노후설비 개선에 따른 처리효율 증대 및 운전의 안전성으로 친환경 축산기반 구축 및 위탁처리 비용 절감
- 해마다 축산두수 증가에 따라 대량 발생되는 가축분뇨는 악취, 비점오염원 배출, 토양양분수지 과다 등의 문제를 야기하고 있음
- 가축분뇨를 퇴·액비로 적정 가공하여 자원순환형 이용을 촉진하고, 가축분뇨 공동자원화시설 확충을 통한 온실가스 감축

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 친환경축산정책과
- 사업내용: 가축분뇨 공동자원화(에너지화) 시설 확충 9개소(1,660톤/일)

⑵ 가축분뇨 공공처리시설 운영

○ 목적 및 배경

- 깨끗한 축산환경 조성을 통한 축산업의 안정적 발전과 가축분뇨 자원화 촉진을 통한 자연순환농업 활성화, 수질, 토양 등 환경오염 방지 등을 위하여 처리시설·장비 지원
- 소규모 영세한 축산농가의 처리비용을 절감하여 경쟁력을 확보하고, 가축분뇨에 의한 환경오염 예방
- 또한, 수질오염 총량제에 대비하여, 가축분뇨를 경제적, 효율적으로 처리하기 위한 기반시설을 확충하기 위함
- 노후설비 개선에 따른 처리효율 증대 및 운전의 안전성으로 친환경 축산기반 구축 및 위탁처리 비용 절감
- 해마다 축산두수 증가에 따라 대량 발생되는 가축분뇨는 악취, 비점오염원 배출, 토양양분수지 과다

등의 문제를 야기하고 있음

- 액비살포지 지속 감소, 지하수 오염 우려 등 방류처리 등(공공처리시설) 효율적이고 안정적인 가축분뇨 처리 시스템 구축
- 가축분뇨 공공처리시설 확충을 통한 온실가스 감축

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2027년
- 사 업 자: 제주특별자치도 친환경축산정책과
- 사업내용: 가축분뇨 공공처리시설 확충 1개소(150톤/일)

2) 친환경 농업 · 축산 확대

① 기후위기에 대응하는 친환경·저탄소 농업 육성

○ 목적 및 배경

- 농업의 경쟁력이 갈수록 약화되고, 관리면적이 감소하는 상황에서, 친환경 농업 면적 확대를 통한 농촌 환경보전 및 기후변화에 대응하기 위한 저탄소 농업으로의 전환이 요구됨
- 기존의 친환경농업에서 화학비료 및 농약사용을 친환경자재로 대체할 때 발생하는 온실가스 감축량을 체계화하고, 이미 친환경 및 GAP 인증된 안심농산물을 대상으로 저탄소 농업기술을 적용하여 저탄소 인증으로 전환, 확대를 통해 온실가스 감축효과를 극대화할 필요가 있음
- 안정적 생산기반 구축 및 판로확보를 통한 지속가능한 친환경 농업을 육성하고, 합성농약·화학비료 사용감소를 유도함으로써 농업환경 보전, 지력증진 및 온실가스 감축 도모
- 친환경농자재를 친환경농업인 등에게 지원하여 경영비 부담을 줄이고 친환경농산물 품질경쟁력 향상 등 지속 가능한 농업 구현

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 친환경농업정책과 및 친환경 인증 농가
- 사업내용: 친환경급식비 연차적 상향으로 공익적가치 제고 및 친환경먹거리 소비기반 확대, 친환경농업 생산기반 및 농자재 지원으로 친환경·GAP 인증면적(농가) 확대, 기후위기대응 저탄소농업 생산지원 강화 및 탄소배출 저감사업 지속적 추진

② 화학비료 사용 감축(표준 비료사용량 설정 대상 작물 확대)

○ 목적

- 표준 비료사용량 설정 대상 작물을 확대하여 작물별로 적절한 비료 사용을 유도(질소비료 사용 저감)
  흙토람 비료사용처방 대상 작물 확대
- (전국) 대상작물 : (2023년) 230 → (2024년) 235 → (2025년) 246

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2030년
- 사 업 자: 제주특별자치도 농업기술원 친환경연구과
- 사업내용: 비료사용량 미설정 작물의 적정 비료사용기준 설정

⑶ 바이오차 개발·보급(작물별 바이오차 사용효과 현장실증)

○ 목적

- 바이오차(Biochar)는 바이오매스(Biomass)와 숯(Charcoal)의 합성어로, 목재 등 유기물을 산소가 없는 300°C 이상의 고온에서 열분해 시켜 숯처럼 만든 물질
- 대기 중의 이산화탄소를 흡수하여 토양 속에 저장하므로 온실가스를 감축하는 효과가 있으며, 토양의 물리적 성질과 화학적 성질을 개선하여 작물의 생산성을 높이는 토양개량제의 역할을 하고 토양에 부족한 영양분을 공급하여 작물의 성장을 돕는 비료의 역할을 함
- (온실가스 감축 수단 발굴) 바이오차 활용 확대 위한 작물별 효과검증

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 농업기술원(친환경연구과)
- 사업내용: 작물별 토양별 바이오차 효과검증 및 활용 매뉴얼 정립(감귤 등 10작물)

⑷ 저 메탄 사료 보급 사업

○ 목적 및 배경

- 소, 양, 염소 등 되새김질을 하는 반추가축은 셀룰로오스나 탄수화물 중합체들을 분해할 수 있는 효소가 없어 장내 미생물들을 통해 섬유질을 분해하며, 장내 미생물은 반추가축이 섭취한 섬유질 사료를 분해하고 소화하는 과정에서 장내 발효로 인해 휘발성지방산(VFA), 암모니아, 이산화탄소와 수소 등을 발생시킴
- 장내 미생물인 메탄생성균이 이산화탄소와 수소를 이용하여 메탄을 생성하게 되고 트림이나 방귀를 통해 내뿜고 있는 것으로 알려져 있음
- 유엔식량농업기구(FAO)에 따르면 소 네 마리가 방출하는 메탄의 온난화 효과는 자동차 한 대 배기가스와 동일한 수준
- 제주도는 전국 지방자치단체 중 최초(2003)로 소 사육농가에 저메탄 사료 공급 시범사업 진행, 시범사업을 통해 저메탄 사료를 급여한 소의 사양성적, 도체(우유품질)성적, 품질변화 등 메탄저감 효과를 분석하고 탄소중립 사양관리 기반을 마련
- 저메탄 사료 공급과 브랜드 개발 기반 구축을 통한 제주 한우산업경쟁력 강화 및 환경친화 축산업 구현
- 저메탄 사료 기준 정립에 따른 보급 확산 등 온실가스 감축 유도로 환경친화적 축산 사양관리 추진

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 친환경축산정책과 및 소 사육농가
- 사업내용: 저메탄 사료 공급

⑥ 친환경농업 구역 지정 및 지원

○ 목적 및 배경

- 농지은행은 유휴 농지를 확보하여 농업인에게 임대하거나 매매하는 등의 역할을 수행하는 국가사업으로 한국농어촌공사에서 운영함
- 농업인의 농지 소유와 이용을 지원하고, 농업 경쟁력을 강화하기 위해 시행되었으며, 농지의 매매, 임대, 교환 등을 중개하고, 농지를 매입하여 농년농업인 등에게 임대하는 등의 사업을 시행함
- 농지은행이 보유하고 있는 농지를 친환경농업 구역으로 지정하고, 대규모 친환경 농업이 가능할 수 있도록 규모화

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 친환경농업정책과, 농업기술원
- 사업내용: 농지은행과 연계하여 친환경농업 구역 지정을 통한 임대나 매매로 친환경 농업 확대 사업

3) 에너지 효율 개선

① 지역특화 임대형 스마트팜 조성

○ 목적

- 지역특화 임대형 스마트팜은 초기 시설투자 비용이 높아 청년 농업인의 진입이 어려운 스마트팜을 지자체에서 조성해 적정 임대료를 받고 경영 기회를 제공하는 사업
- 스마트팜에 도전하는 청년들에게 온실을 임대하여 영농경험과 창업자금을 마련할 수 있는 기회를 제공하며, 농업인구 고령화와 청년농 급감 등 농업인력 구조 불균형 해소에 기여할 것으로 기대
- 농업의 미래 성장산업화를 통해 농업의 혁신 성장을 주도할 청년농업인 육성과 스마트팜 확산

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2027년
- 사 업 자: 제주특별자치도 친환경농업정책과, 농업기술원
- 사업내용: 청년의 스마트농업 창업과 안정적 정착 지원을 위해 적정대상지에 임대형 스마트팜을 조성(4ha)하여 청년농에게 적정 비용으로 임대

⑵ 친환경 소형선박 보급

○ 목적

- 해양수산 분야 탄소중립의 원활한 실현을 위해 국가 2050 탄소중립 추진전략 등 국가중점추진과제에 발 맞춘 친환경선박 연구개발 필요
- 재사용 배터리 기반 친환경선박의 신기술 연구개발 및 국가정책 연계방안 수립, 도민의식 전환 등을 위한 다양한 활동 운영이 필요

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2030년
- 사 업 자: 제주특별자치도 수산정책과
- 사업내용: 전기소형선박 개발·보급 종합계획 수립, 친환경 소형선박 보급 시범사업, 친환경 소형선박 보급

⑶ 육상전원공급설비(AMP) 구축 사업

○ 목적

- 육상전원공급설비(AMP)는 항만에 정박 중인 선박이 벙커C유 등 기름을 사용하는 발전기를 가동하는 대신 육상의 발전소로부터 전기를 공급받도록 하는 사업임
- 항만지역의 미세먼지 등 대기오염물질 배출을 저감하기 위해 선박에 공급되는 전력 제공을 위한 육상전원공급설비(AMP) 구축
- 해양수산부도 2030년까지 전국 13개 주요 항만의 248개 선석에 육상전원공급설비를 구축하는 중기투자계획을 수립하여 '19년 12월에 발표함(부산항, 인천항, 광양항, 평택항, 대산항, 군산항, 목포항, 여수항, 마산항, 울산항, 포항항, 동해항, 제주항)

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2027년
- 사 업 자: 제주특별자치도 해운항만과
- 사업내용: 육상전원공급설비(AMP) 설치

나. 농축수산 부문 단계별 주요 이행 목표

○ 2024년

- 기후위기에 대응하는 친환경·저탄소 농업 육성(친환경인증면적 10ha 확대)
- 저 메탄사료 소 사육농가 3,000두 공급

○ 2025년

- 가축분뇨 공동자원화(에너지화) 시설 180톤/일

- 기후위기에 대응하는 친환경·저탄소 농업 육성(친환경인증면적 10ha 확대)
- 토양검정 시비처방 대상 작물 확대 3작물
- 저 메탄사료 소 사육농가 4,000두 공급
- 음식물 폐기물 처리시설 확충(처리량 108,400톤)

○ 2026년
- 가축분뇨 공동자원화(에너지화) 시설 150톤/일
- 기후위기에 대응하는 친환경·저탄소 농업 육성(친환경인증면적 10ha 확대)
- 바이오차 효과검증 3작물
- 저 메탄사료 소 사육농가 5,000두 공급
- 친환경 선박 보급 57대

○ 2027년
- 가축분뇨 공동자원화(에너지화) 시설 150톤/일
- 가축분뇨 공공처리시설 증설 1개소(150톤/일)
- 기후위기에 대응하는 친환경·저탄소 농업 육성(친환경인증면적 10ha 확대)
- 토양검정 시비처방 대상 작물 확대 1작물
- 저 메탄사료 소 사육농가 6,500두 공급
- 임대형 스마트팜 온실 조성(4ha)
- 육상전원공급설비(AMP) 설치 1식

○ 2028년
- 기후위기에 대응하는 친환경·저탄소 농업 육성(친환경인증면적 10ha 확대)
- 토양검정 시비처방 대상 작물 확대 1작물
- 저 메탄사료 소 사육농가 8,100두 공급

○ 2029년~2030년
- 가축분뇨 공동자원화(에너지화) 시설 103톤/일
- 기후위기에 대응하는 친환경·저탄소 농업 육성(친환경인증면적 10ha 확대)
- 토양검정 시비처방 대상 작물 확대 3작물
- 바이오차 효과검증 3작물
- 저 메탄사료 소 사육농가 19,600두 공급
- 친환경 선박 보급 804대

○ 2031년~2033년
- 가축분뇨 공동자원화(에너지화) 시설 1,077톤/일
- 기후위기에 대응하는 친환경·저탄소 농업 육성(친환경인증면적 10ha 확대)
- 바이오차 효과검증 4작물
- 저 메탄사료 소 사육농가 3,600두 공급

다. 농축수산 부문 연차별 이행계획

[표 6-1-11] 농축수산 부문 연차별 이행계획

세부사업	연차									
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
[Ⅲ-가-1] 가축분뇨 공동자원화(바이오가스화) 추진	-	• 시설 확충 1개소 (180톤/일)	• 시설 확충 1개소 (150톤/일)	• 시설 확충 1개소 (150톤/일)	-	-	• 시설 확충 1개소 (103톤/일)	-	-	• 시설 확충 4개소 (1,077톤/일)
[Ⅲ-가-2] 가축분뇨 공공처리시설 운영	-	-	-	-	• 시설 증설 1개소	-	-	-	-	-
[Ⅲ-나-1] 기후위기에 대응하는 친환경농업 육성	• 친환경인증 면적 10ha 확대	• 친환경인증 면적 10ha 확대	• 친환경인증 면적 10ha 확대	• 친환경인증 면적 10ha 확대	• 친환경인증 면적 10ha 확대	• 친환경인증 면적 10ha 확대	• 친환경인증 면적 10ha 확대	• 친환경인증 면적 10ha 확대	• 친환경인증 면적 10ha 확대	• 친환경인증 면적 10ha 확대
[Ⅲ-나-2] 화학비료 사용 감축 (표준 비료사용량 설정 대상 작물 확대)	-	• 시비처방 대상 확대 3개 작물	-	• 시비처방 대상 확대 1개 작물	• 시비처방 대상 확대 1개 작물	• 시비처방 대상 확대 1개 작물	• 시비처방 대상 확대 2개 작물	-	-	-
[Ⅲ-나-3] 바이오차 개발 보급 (작물별 바이오차 사용효과 현장 실증)	-	-	• 바이오차 효과 검증 3개 작물	-	-	• 바이오차 효과 검증 3개 작물	-	-	-	• 바이오차 효과 검증 4개 작물
[Ⅲ-나-4] 저 메탄 사료 보급 사업 (친환경 메탄 저감 가축 사육 시범사업)	• 저 메탄사료 보급 3,000두	• 저 메탄사료 보급 4,000두	• 저 메탄사료 보급 5,000두	• 저 메탄사료 보급 6,500두	• 저 메탄사료 보급 8,100두	• 저 메탄사료 보급 9,200두	• 저 메탄사료 보급 10,400두	• 저 메탄사료 보급 12,000두	• 저 메탄사료 보급 12,000두	• 저 메탄사료 보급 12,000두
[Ⅲ-다-1] 지역특화 임대형 스마트팜 조성	-	-	-	• 스마트팜 온실 조성 4ha	-	-	-	-	-	-
[Ⅲ-다-1] 친환경 소형선박 보급	-	-	• 친환경선박 보급 57척	-	-	-	• 친환경선박 보급 804척	-	-	-
[Ⅲ-다-1] 육상전원공급설비(AMP) 구축 사업	-	-	-	• 육상전원공급설비 구축 1식	-	-	-	-	-	-

라. 연차별 온실가스 감축목표량 – 정량사업 5건

[표 6-1-12] 제주특별자치도 농축수산부문 온실가스 감축목표량

(단위: 사업별 단위, 톤CO_2eq.)

세부사업	감축원단위	구분	'19~'23 (누적)	2024	2025	2026	2027	2028	2029~ 2030	2031~ 2033
가축분뇨 공동자원화 (바이오가스화) 추진	가축분뇨 공동자원화시설 확충 0.0337톤CO2eq./톤	사업량(톤)	125	–	180	150	–	–	103	1,077
		감축목표량	1,264	1,264	3,084	4,600	6,117	6,117	7,158	18,046
가축분뇨 공공처리시설 운영	가축분뇨 공동자원화시설 확충 0.0337톤CO2eq./톤	사업량(톤)	630	–	–	–	150	–	–	–
		감축목표량	6,369	6,369	6,369	6,369	7,886	7,886	7,886	7,886
기후위기에 대응하는 친환경농업 육성	친환경 농업 확대 0.0632톤CO2eq./ha	사업량(ha)	2,244	2,256	2,266	2,276	2,286	2,296	4,622	7,008
		감축목표량	–	143	143	144	144	145	146	146
저 메탄 사료 보급 사업	저메탄, 저단백질 사료 보급 0.4714톤CO2eq./두	사업량(두)	2,734	3,000	4,000	5,000	6,500	8,100	19,600	36,000
		감축목표량	–	1,413	1,884	2,355	3,062	3,815	4,903	5,657
친환경 소형선박 보급	친환경 하이브리드 어선 80톤CO2eq./척	사업량(척)	–	–	–	57	–	–	804	–
		감축목표량	–	–	–	4,560	4,560	4,560	68,880	68,880
합계			7,633	9,189	11,480	18,028	21,769	22,523	88,973	100,617

* '24~'33년 사업량은 당해연도 사업량이고, 감축목표량은 누적 사업량으로 산출. 단, 단발 사업의 경우에는 당해연도 사업량으로 감축목표량 산출

1.2.4 폐기물 부문 세부사업

○ 폐기물 부문은 3개 추진전략, 12개 세부사업으로 구성

[표 6-1-13] 제주특별자치도 폐기물 부문 온실가스 감축 세부사업

(단위: 톤CO_2eq)

관리번호	세부사업	담당부서	비고
가. 폐기물 에너지 · 자원화 시설 운영 및 확대			
[Ⅳ-가-1]	하수처리장 신재생에너지 설치 운영 및 전력수요 관리사업 참여	상하수도본부 하수도부	
[Ⅳ-가-2]	소각열활용 확대	자원순환과	
[Ⅳ-가-3]	음식물류 폐기물 에너지화 사업	자원순환과	
[Ⅳ-가-4]	광역폐기물 소각시설 조성사업(소각시설 확충)	자원순환과	
나. 자원순환 체계 구축 및 강화			
[Ⅳ-나-1]	광역생활자원회수센터 운영	자원순환과	
[Ⅳ-나-2]	제주환경자원순환센터 침출수 처리시설 운영	자원순환과	
[Ⅳ-나-3]	제주 자원순환 클러스터 조성	자원순환과	
[Ⅳ-나-4]	농업폐기물의 분리배출 · 수거 처리시스템 체계화	친환경농업정책과	자원순환과 협조
[Ⅳ-나-5]	커피 찌꺼기 활용 방안 마련	자원순환과	
다. 폐기물 발생 저감 체계 구축			
[Ⅳ-다-1]	음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	자원순환과	행정시 생활환경과 협조
[Ⅳ-다-2]	일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	자원순환과	
[Ⅳ-다-3]	과대포장 방지 정책(조례 등) 추진	자원순환과	
[Ⅳ-다-4]	제주 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링	자원순환과	해양산업과 협조

가. 사업 세부 내용

1) 폐기물 에너지 · 자원화 시설 운영 및 확대

⑴ 하수처리장 신재생에너지 설치 운영 및 전력수요관리사업 참여

○ 목적

- 하수처리장 부지에 태양광 재생에너지 설치 운영하여 에너지 자급률 향상 및 온실가스 저감
- 전력수요관리사업(DR)에 참여하여 동력비 절감

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 상하수도본부 하수도부
- 사업내용: 태양광 재생에너지 설치 운영, 전력수요관리사업 참여

⑵ 소각열 활용 확대

○ 목적

- 폐기물 소각은 가연성 쓰레기를 연소시켜 처리하는 일련의 과정이며 이러한 처리를 하는 과정에서 생산되는 소각열에너지를 지역난방공사, 열병합발전소, 주변 업체 등에 공급하여 화석연료 사용에 대한 비용 절감은 물론 온실가스 감축에도 기여함
- 또한 소각에 따른 가연성 폐기물의 안정적 처리와 더불어 소각 후 발생하는 소각재를 재활용하여 도로포장보조재 등 자원순환체계 구축에도 기여하고 있음
- 현재 대부분 지자체에서는 생활폐기물의 가연성류 소각시 열병합발전시설을 기반으로 발생하는 연소열을 폐열보일러, 탈기기, 증기복수기 및 급수 시스템으로 구성된 폐열 회수 설비를 통해 활용하고 있음
- 시설에서 남은 잉여증기(고압/저압)를 주변 거주지역이나 영농시설(온실) 및 인근 지역에 공급함으로써 다양한 방식으로 폐열 이용을 최대화하여 온실가스 감축율의 증대 가능
- 폐기물 소각 시 발생한 열을 활용한 전력 생산으로 도내 전력 수요 충당하고 해당 발전량 만큼 화석연료 사용을 절감할 수 있으므로 온실가스 감축 효과 발생
- 주민편익시설에 폐열을 공급하여 난방에너지 사용량 절감
- ORC(Organic Rankine Cycle) 발전은 중저온의 폐기물 가스를 회수하여 전기를 생산하는 시스템으로 소각장 굴뚝에서 발전

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- 사업내용: ①가연성 폐기물 소각열 활용(폐열발전기 가동, 주민편익시설 폐열공급) ②대기배출가스 ORC 발전

⑶ 음식물 폐기물 처리시설 확충

○ 목적

- 기존 음식물 폐기물과 같은 유기성 폐기물의 처리를 매립과 소각에 의존해 왔으나 「폐기물 관리법」(1997년 개정)에 의해 육상 매립을 금지하도록 하고 있고 2013년 부터는 해양투기가 금지되면서 국가적으로 유기성 폐기물을 체계적으로 재활용하려고 노력하고 있음
- 또한 최근 화석연료의 고갈과 기후위기 등으로 인해 음식물 폐기물의 신재생에너지라는 대체 에너지원을 확보하는 등의 기술 확보가 이루어지고 있음
- 최신의 광역시설 조성으로 음식물 폐기물의 안정적 처리 및 자원순환체계 구축에 기여
- 기존 시설의 노후에 따른 효율 저하 및 인구증가에 따른 처리 어려움 해소

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- 사업내용: 혐기성 소화(바이오가스화) 시설 설치

⑷ 광역폐기물 소각시설 조성사업

○ 목적

- 생활폐기물의 발생지 처리원칙 및 2030년부터 생활폐기물 직매립을 금지하는 환경부의 정책 대비
- 최신의 광역 소각시설 조성으로 가연성폐기물의 안정적 처리

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- 사업내용: 소각시설 380톤/일(연 300일 가동), 9,270kW(발전용량), 66,744MWh(발전량)
- 처리대상 폐기물: 생활폐기물(해양폐기물 등), 하수찌꺼기 건조슬러지 등

2) 자원순환 체계 구축 및 강화

⑴ 광역생활자원회수센터 운영

○ 목적

- 재활용 가능 자원의 특성을 고려한 고효율 선별시스템을 전문적으로 운용할 수 있는 전문업체 위탁관리를 통해 시설을 효율적으로 효율적 시설 운영
- 자원순환형 사회 구축으로 도민 삶의 질 향상과 제주의 '청정' 가치 실현

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과

- 사업내용: 재활용 선별시설 운영 · 관리

[2] 제주환경자원순환센터 침출수 처리시설 운영

○ 목적

- 침출수처리시설 및 고도처리시설 운영에 따른 하수처리장 미연계로 인한 하수발생 저감 효과

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- 사업내용: 침출수 고도처리시설 운영

[3] 제주 자원순환 클러스터 조성

○ 목적

- 폐플라스틱·비닐 및 미래폐자원(배터리, 태양광 패널) 등 재활용 산업 육성 기반인 산업단지 조성
- 재활용산업 시설을 집약할 수 있는 산업단지계획 수립을 위한 제반절차 이행

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2028년
- 사 업 자: 제주특별자치도
- 사업내용: 제주 자원순환클러스터 조성

[4] 농업폐기물의 분리배출 · 수거 처리시스템 체계화

○ 목적

- 제주는 생활쓰레기 부문에서 클린하우스, 재활용 도움센터, 요일별 배출제 등을 통해 체계적인 시스템을 구축하였으나 농업폐기물은 여전히 수거 및 처리에 어려움 발생
- 이에 따라 생활쓰레기 부문과 같이 효율적인 분리배출 · 수거 처리 시스템을 구축할 필요가 있음

○ 개요

- 사 업 자: 제주특별자치도
- 사업내용: 농업폐기물 분리배출 · 수거 처리시스템 구축

[5] 커피 찌꺼기 활용 방안 마련

○ 목적

- 커피 찌꺼기의 발생량을 추정하고 현재의 커피 찌꺼기의 처리 실태에 대해서 조사함은 물론 재활용성이 높은 커피 찌꺼기를 자원순환하기 위한 제도적인 부분과 행정적인 부분 그리고 인프라 부분에 대해서 검토 필요
- 커피 찌꺼기 자원순환 정책 마련을 통해 제주지역의 커피 찌꺼기 문제를 해결하고, 자원순환을 활성화하는데 기여

○ 개요

- 사 업 자: 제주특별자치도
- 사업내용: 커피 찌꺼기 재활용

3) 폐기물 발생 저감 체계 구축

⑴ 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원

○ 목적 및 배경

- 음식물류 폐기물 감량기는 음식물류 폐기물을 건조, 발효, 미생물 분해 등의 방법으로 처리하여 부피를 줄이고, 재활용이 가능한 상태로 만드는 기기
- 세대 구성원이 적은 가정이나 음식물류 폐기물 발생량이 적은 가정, 음식물류 폐기물 다량배출사업장 중 감량의무 이행계획 신고 사업장을 대상으로 지원사업 운영

○ 개요

- 사업기간: 2025년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- 사업내용: 가정 또는 사업장 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원

⑵ 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대

○ 목적 및 배경

- 일회용컵 보증금제는 카페 등에서 일회용 컵에 음료를 구매할 때 일정 금액의 보증금을 부과하고, 컵을 반납하면 보증금을 돌려주는 제도로서 일회용 컵의 사용을 줄이고, 재활용을 촉진하기 위해 도입
- 제주와 세종에서 시범운영 중이며 오는 2025년 전국 확대로 추진되고 있었느나 2023년 전국 시행이 무산되면서 업체 참여율과 컵 반환율이 큰 폭으로 하락
- 이에 따라 일회용컵 보증금제 정상화를 위해 자체 추진 계획을 수립하고, 최고 수준의 매장 참여와 컵 회수율을 목표로 제도 개선 및 참여율 회복 필요

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- 사업내용: 성실 이행 매장 및 자원순환우수업소 지정, 매장내 물품 지원, 컵 반납 시 반환 보증금 추가, 기타 인센티브 제공 등 일회용컵 보증금제 강화 및 확대

⑶ 과대포장 방지 정책(조례 등) 추진

○ 목적 및 배경

- 과대포장은 제품의 포장이 필요 이상으로 과도하게 이루어져 자원을 낭비하고, 환경을 오염시키는 문제를 야기
- 이를 방지하기 위해 제품의 크기와 무게에 맞는 적절한 크기의 포장재를 사용하여 포장재 사용을

최소화하고, 재활용이 가능한 포장재를 사용하여 자원순환을 촉진

- 포장재에 제품의 용량, 재질, 재활용 가능 여부 등을 명확하게 표시하여 소비자가 쉽게 확인할 수 있도록 하며, 과대포장을 단속하여 위반 업체에 과태료를 부과하는 등의 조치 필요
- 「제주특별자치도 순환경제사회 전환 촉진 조례」 제6조(사업자의 책무)에 사업자는 제품의 포장재 등을 분리배출이 쉽게 생산·유통·판매될 수 있도록 노력하여야 하며, 친환경 포장재 사용, 과대포장 억제, 1회용품 사용억제 등에 노력을 포괄적으로 기술
- 또한 사업자의 노력만을 기술하고 있으며, 과대포장의 명확한 기준 및 사용을 규정하고 금지할 수 있는 방향으로 사업을 추진하여 과대포장으로 인한 불필요한 자원 낭비 및 폐기물 증가가 되지 않도록 정책 마련

○ 개요

- 사업기간: 2025년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- 사업내용: 과대포장 방지 정책 추진

㉔ 제주 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링

○ 목적 및 배경

- 제주를 경유하는 크루즈가 선상에서 발생하는 폐기물을 제주에서 처리할 경우, 발생량 및 분리배출 등에 있어서 모니터링 필요

○ 개요

- 사업기간: 2025년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과, 해양산업과
- 사업내용: 제주 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링

나. 폐기물 부문 단계별 주요 이행 목표

○ 2024년

- 하수처리장 신재생에너지 설치 운영 및 전력수용관리사업 참여(654kW 보급)
- 소각열 활용 확대(소각량 145,704톤)
- 음식물류 폐기물 바이오가스 생산 4,883,832㎥
- 광역생활자원회수센터 운영 재활용품 선별 75.7톤/일
- 침출수 · 고도처리시설 운영
- 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대

○ 2025년

- 소각열 활용 확대(소각량 145,704톤, ORC 발전 전력 생산 979,200kWh)
- 음식물류 폐기물 바이오가스 생산 8,466,927㎥

- 광역생활자원회수센터 운영 재활용품 선별 75.7톤/일
- 침출수 · 고도처리시설 운영
- 커피찌꺼기 재활용 사업 운영
- 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원
- 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대, 일회용컵 보증금제 관련 조례 제정
- 과대포장 방지 정책 제도화

○ 2026년
- 하수처리장 신재생에너지 설치 운영 및 전력수용관리사업 참여(704kW 보급)
- 소각열 활용 확대(소각량 150,000톤, ORC 발전 전력 생산 1,958,400kWh)
- 음식물류 폐기물 바이오가스 생산 8,561,571㎥
- 광역생활자원회수센터 운영 재활용품 선별 75.7톤/일
- 침출수 · 고도처리시설 운영
- 농업폐기물 분리배출 수거 처리 시스템 구축
- 커피찌꺼기 재활용 사업 운영
- 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원
- 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대
- 과대포장 방지 정책 제도화

○ 2027년
- 하수처리장 신재생에너지 설치 운영 및 전력수용관리사업 참여(754kW 보급)
- 소각열 활용 확대(소각량 150,000톤, ORC 발전 전력 생산 1,958,400kWh)
- 음식물류 폐기물 바이오가스 생산 8,656,214㎥
- 광역생활자원회수센터 운영 재활용품 선별 75.7톤/일
- 침출수 · 고도처리시설 운영
- 농업폐기물 분리배출 수거 처리 시스템 구축
- 커피찌꺼기 재활용 사업 운영
- 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원
- 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대
- 과대포장 방지 정책 제도화

○ 2028년
- 하수처리장 신재생에너지 설치 운영 및 전력수용관리사업 참여(804kW 보급)
- 소각열 활용 확대(소각량 150,000톤, ORC 발전 전력 생산 1,958,400kWh)
- 음식물류 폐기물 바이오가스 생산 8,750,857㎥

- 광역생활자원회수센터 운영 재활용품 선별 75.7톤/일
- 침출수 · 고도처리시설 운영
- 농업폐기물 분리배출 수거 처리 시스템 구축
- 커피찌꺼기 재활용 사업 운영
- 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원
- 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대
- 과대포장 방지 정책 제도화

○ 2029년~2030년

- 하수처리장 신재생에너지 설치 운영 및 전력수용관리사업 참여(904kW 보급)
- 소각열 활용 확대(매년)(소각량 150,000톤, ORC 발전 전력 생산 1,958,400kWh)
- 음식물류 폐기물 바이오가스 생산 17,785,643㎥
- 광역폐기물 소각시설 조성 및 소각열 활용(소각량114,000톤)
- 광역생활자원회수센터 운영 재활용품 선별 75.7톤/일
- 침출수 · 고도처리시설 운영
- 농업폐기물 분리배출 수거 처리 시스템 구축
- 커피찌꺼기 재활용 사업 운영
- 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원
- 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대
- 과대포장 방지 정책 제도화

○ 2031년~2033년

- 소각열 활용 확대(매년)(소각량 150,000톤, ORC 발전 전력 생산 1,958,400kWh)
- 음식물류 폐기물 바이오가스 생산 27,388,290㎥
- 광역폐기물 소각시설 조성 및 소각열 활용(소각량342,000톤)
- 광역생활자원회수센터 운영 재활용품 선별 75.7톤/일
- 침출수 · 고도처리시설 운영
- 농업폐기물 분리배출 수거 처리 시스템 구축
- 커피찌꺼기 재활용 사업 운영
- 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원
- 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대
- 과대포장 방지 정책 제도화

다. 폐기물 부문 연차별 이행계획

[표 6-1-14] 폐기물 부문 연차별 이행계획

세부사업	연차									
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
[Ⅳ-가-1] 하수처리장 신재생에너지 설치 운영 및 전력수용관리사업 참여	• 태양광 654kW	-	• 태양광 704kW	• 태양광 754kW	• 태양광 804kW	-	• 태양광 904kW	-	-	-
[Ⅳ-가-2] 소각열 활용 확대	• 소각량 146천톤	• 소각량 146천톤 • ORC 발전 979MWh	• 소각량 150천톤 • ORC 발전 1,958MWh	• 소각량 150천톤 • ORC 발전 1,958MWh	• 소각량 150천톤 • ORC 발전 1,958MWh	• 소각량 150천톤 • ORC 발전 1,958MWh	• 소각량 150천톤 • ORC 발전 1,958MWh	• 소각량 150천톤 • ORC 발전 1,958MWh	• 소각량 150천톤 • ORC 발전 1,958MWh	• 소각량 150천톤 • ORC 발전 1,958MWh
[Ⅳ-가-3] 음식물류 폐기물 에너지화 사업	• 바이오 가스 생산 4,884천㎥	• 바이오 가스 생산 8,467천㎥	• 바이오 가스 생산 8,561천㎥	• 바이오 가스 생산 8,656천㎥	• 바이오 가스 생산 8,751천㎥	• 바이오 가스 생산 8,845천㎥	• 바이오 가스 생산 8,940천㎥	• 바이오 가스 생산 9,034천㎥	• 바이오 가스 생산 9,129천㎥	• 바이오 가스 생산 9,224천㎥
[Ⅳ-가-4] 광역폐기물 소각시설 조성사업 (소각시설 확충)	-	-	-	-	-	-	• 소각량 114천톤	• 소각량 114천톤	• 소각량 114천톤	• 소각량 114천톤
[Ⅳ-나-1] 광역생활자원회수센터 운영	• 재활용품 선별 75.7톤	• 재활용품 선별 75.7톤	• 재활용품 선별 75.7톤	• 재활용품 선별 75.7톤	• 재활용품 선별 75.7톤	• 재활용품 선별 75.7톤	• 재활용품 선별 75.7톤	• 재활용품 선별 75.7톤	• 재활용품 선별 75.7톤	• 재활용품 선별 75.7톤
[Ⅳ-나-2] 제주환경자원순환센터 침출수 처리시설 운영	• 침출수 처리	• 침출수 처리	• 침출수 처리	• 침출수 처리	• 침출수 처리	• 침출수 처리	• 침출수 처리	• 침출수 처리	• 침출수 처리	• 침출수 처리
[Ⅳ-나-3] 제주 자원순환클러스터 조성	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[Ⅳ-나-4] 농업폐기물의 분리배출·수거 처리시스템 체계화	-	-	• 농업폐기물 분리배출 수거 처리 시스템 구축	• 농업폐기물 분리배출 수거 처리 시스템 구축	• 농업폐기물 분리배출 수거 처리 시스템 구축	• 농업폐기물 분리배출 수거 처리 시스템 구축	• 농업폐기물 분리배출 수거 처리 시스템 구축	• 농업폐기물 분리배출 수거 처리 시스템 구축	• 농업폐기물 분리배출 수거 처리 시스템 구축	• 농업폐기물 분리배출 수거 처리 시스템 구축

[표 6-1-14] 폐기물 부문 연차별 이행계획(계속)

세부사업	연차									
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
[Ⅳ-나-5] 커피 찌꺼기 활용 방안 마련	-	• 커피찌꺼기 재활용 사업 운영	• 커피찌꺼기 재활용 사업 운영	• 커피찌꺼기 재활용 사업 운영	• 커피찌꺼기 재활용 사업 운영	• 커피찌꺼기 재활용 사업 운영	• 커피찌꺼기 재활용 사업 운영	• 커피찌꺼기 재활용 사업 운영	• 커피찌꺼기 재활용 사업 운영	• 커피찌꺼기 재활용 사업 운영
[Ⅳ-다-1] 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	-	• 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	• 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	• 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	• 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	• 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	• 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	• 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	• 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	• 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원
[Ⅳ-다-2] 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	• 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	• 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대 • 일회용컵 보증금제 관련 조례 제정	• 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	• 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	• 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	• 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	• 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	• 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	• 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	• 일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대
[Ⅳ-다-3] 과대포장 방지 정책(조례 등) 마련	-	• 과대포장 방지 정책 제도화	• 과대포장 방지 정책 제도화	• 과대포장 방지 정책 제도화	• 과대포장 방지 정책 제도화	• 과대포장 방지 정책 제도화	• 과대포장 방지 정책 제도화	• 과대포장 방지 정책 제도화	• 과대포장 방지 정책 제도화	• 과대포장 방지 정책 제도화
[Ⅳ-다-4] 제주 입도 선박(크루즈 등) 폐기물 모니터링	-	• 제주도 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링	• 제주도 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링	• 제주도 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링	• 제주도 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링	• 제주도 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링	• 제주도 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링	• 제주도 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링	• 제주도 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링	• 제주도 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링

라. 연차별 온실가스 감축목표량 – 정량사업 4건

[표 6-1-15] 제주특별자치도 폐기물부문 온실가스 감축목표량

(단위: 사업별 단위, 톤CO_2eq.)

세부사업	감축원단위	구분		'19~'23 (누적)	2024	2025	2026	2027	2028	2029~ 2030	2031~ 2033
하수처리장 신재생 에너지 설치 운영 및 전력수용관리사업참여	태양광 발전 0.617톤CO2eq./kW	사업량(kW)		1,058	654	-	704	754	804	904	-
		감축목표량		653	1,056	1,056	1,491	1,956	2,452	3,010	3,010
소각열 활용 확대	소각장 폐열 자원화 0.545톤CO2eq./톤 신재생에너지 발전 0.0004781톤CO2eq./kWh	사업량	소각량 (톤)	-	145,704	145,704	150,000	150,000	150,000	300,000	450,000
			ORC 발전 (MWh)	-	-	979	1,958	1,958	1,958	3,917	5,875
		감축목표량		-	79,409	79,877	82,686	82,686	82,686	82,686	82,686
음식물폐기물 처리시설 확충	유기성 폐기물 신재생에너지 생산 0.001톤CO2eq./㎥	사업량(천㎥)		-	4,884	8,467	8,562	8,656	8,751	17,786	27,388
		감축목표량		-	4,884	8,467	8,562	8,656	8,751	8,940	9,224
광역폐기물 소각시설 조성사업 (소각시설 확충)	소각장 폐열 자원화 0.545톤CO2eq./톤	사업량(톤)		-	-	-	-	-	-	114,000	342,000
		감축목표량		-	-	-	-	-	-	62,130	62,130
합계				653	85,349	89,804	92,739	93,298	93,889	156,766	157,050

* '24~'33년 사업량은 당해연도 사업량이고, 감축목표량은 누적 사업량으로 산출. 단, 단발 사업의 경우에는 당해연도 사업량으로 감축목표량 산출

1.2.5 흡수원 부문 세부사업

○ 흡수원 부문은 3개 추진전략, 12개 세부사업으로 구성

[표 6-1-16] 제주특별자치도 흡수원 부문 온실가스 감축 세부사업

(단위: 톤CO_2eq)

관리번호	세부사업	담당부서	비고
가. 탄소흡수원 확보를 위한 기반 구축			
[Ⅴ-가-1]	오름 관리 계획	환경정책과	
[Ⅴ-가-2]	습지 보전 계획	환경정책과	
[Ⅴ-가-3]	곶자왈 보호	환경정책과	
나. 탄소흡수원 확충			
[Ⅴ-나-1]	해중림 조성사업	수산정책과	
[Ⅴ-나-2]	도시숲 등 생활권 숲 조성	산림녹지과	
[Ⅴ-나-3]	도시공원 도시녹화	산림녹지과	
[Ⅴ-나-4]	기후변화대응 공익조림	산림녹지과	
[Ⅴ-나-5]	강정습지 도시생태축 복원사업	환경정책과	
[Ⅴ-나-6]	서귀포시 해안-도심-한라산 도시 생태축 복원	환경정책과	
[Ⅴ-나-7]	구좌읍 하도리 내륙습지 생태축 복원	환경정책과	
[Ⅴ-나-8]	성산읍 시흥리 시흥공원 생태축 복원	환경정책과	
다. 목재 활용 활성화			
[Ⅴ-다-1]	목재산업시설 현대화 및 목재친화도시 조성	산림녹지과	

가. 사업 세부 내용

1) 탄소흡수원 확보를 위한 기반 구축

⑴ 오름 관리 계획

○ 목적

- 제주도 환경자산의 가치를 높이고, 세계적인 환경 보물섬으로 발전시키기 위해 오름에 대한 도민 인식 제고와 함께 체계적인 보전·관리 대책 및 지속가능한 활용방안을 마련

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 환경정책과
- 사업내용: 오름 훼손관리지표 개발 및 관리지침 수립을 통한 체계적인 오름 관리 추진

⑵ 습지 보전 계획

○ 목적

- 습지의 중요성에 비해 인식 부족 등으로 습지가 훼손되고 있어 보전관리 방안이 필요함
- 습지의 보전·관리 및 지속가능한 활용 체계 구축을 위한 중장기 계획 수립으로 미래세대에 이어질 제주의 우수한 환경자원 가치 극대화

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 환경정책과
- 사업내용: 도 내 습지의 보전·관리 및 지속가능한 활용 체계 구축

⑶ 곶자왈 보호

○ 목적

- 제주도 곶자왈의 60% 정도가 사유지로 종합적인 관리가 어려운 실정이며, 이를 극복하기 위해서 종합적인 관리방안에 대한 수립이 필요함
- 곶자왈의 현명한 이용을 통한 보전과 이용의 합리적인 방법을 제시하고자 함
- 곶자왈 사유지 매입을 위한 환경기금의 조성방안과 지역주민들의 현명한 이용을 위한 활용계획 수립을 목적으로 함

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 환경정책과

- 사업내용: 곶자왈 보전, 곶자왈을 활용한 지역발전 방향, 지속가능한 발전 방향 및 생태적 활용방안 모색

2) 탄소흡수원 확충

⑴ 해중림 조성사업

○ 목적

- 바다 숲 조성을 통한 해양생태계 복원 및 어업생산력 증대
- 바다 속 탄소흡수원 확충을 통한 온실가스 감축

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 수산정책과 및 한국수산자원공단
- 사업내용: 해중림 조성 및 관리

⑵ 도시숲 등 생활권 숲 조성

○ 목적

- 미세먼지 저감, 도시열섬완화 등 기후변화 대비한 도시숲 조성사업
- 다양한 유형의 도시숲 조성으로 생활권 도시숲 확충

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 산림녹지과
- 사업내용: 기후대응 도시 숲, 도시바람길 숲, 생활밀착형 숲 등 조성

⑶ 도시공원 도시녹화

○ 목적

- 도시공원 내 나무심기 등 도시녹화를 통한 녹색 휴식 공간 제공 및 탄소흡수원 확충을 통한 온실가스 감축

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2026년
- 사 업 자: 제주특별자치도 산림녹지과
- 사업내용: 장기미집행 도시공원 조성에 따른 도시공원 녹지 공간 도시녹화

⑷ 기후변화대응 공익조림

○ 목적

- 기후변화 대응 및 탄소 흡수 유지 증진을 위한 나무심기

- 경제적, 공익적으로 가치가 높고 지속가능한 산림경영 기반 구축

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 산림녹지과
- 사업내용: 나무 심기, 나무 나누어주기 등 사업 및 행사 추진하여 탄소흡수원 확충

⑤ 강정습지 도시 생태축 복원사업

○ 목적

- 정의논깍, 꿩망물 등 하천수·용천수가 풍부한 지역 내 형성된 자연초지로 오랜 기간 방치되어 동·식물 개체 수 감소 등 서식지 파괴 발생
- 단절·훼손된 생태축 복원을 통해 생태계 회복 기능 향상 도모

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2028년
- 사 업 자: 제주특별자치도 환경정책과
- 사업내용: 자연초지 내 습지, 서식지 복원 등 습지 생태공원 조성, 토지이용 실태 조사(지목은 전 · 답으로, 비닐하우스 및 미나리 재배에 따른 농약 등 오염노출)

⑥ 서귀포시 해안-도심-한라산 도시 생태축 복원

○ 목적

- 「자연환경보전법」 제 43조의2에 따라 추진하는 도시생태축 복원사업에 근거하여 훼손된 생태계 복원사업을 추진하고자 함
- 도시의 무분별한 개발 및 확장에 따라 생물서식지의 훼손·파편화, 도시생태계 구조 변형 등 도시 자연환경은 날로 피폐화되어 생태계 복원 사업이 필요함

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2025년(2년)
- 사 업 자: 서귀포시 공원녹지과
- 사업내용: 도시의 무분별한 개발 등에 따라 훼손된 생태계 복원 추진

⑦ 구좌읍하도리 내륙습지 생태축 복원

○ 목적

- 「자연환경보전법」 제 43조의2에 따라 추진하는 도시생태축 복원사업에 근거하여 훼손된 생태계 복원사업을 추진하고자 함
- 도시의 무분별한 개발 및 확장에 따라 생물서식지의 훼손·파편화, 도시생태계 구조 변형 등 도시

자연환경은 날로 피폐화되어 생태계 복원 사업이 필요함

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2027년
- 사 업 자: 제주시 공원녹지과
- 사업내용: 도시의 무분별한 개발 등에 따라 훼손된 생태계 복원 추진

⑧ 성산읍 시흥리 시흥공원 생태축 복원

○ 목적

- 「자연환경보전법」 제 43조의2에 따라 추진하는 도시생태축 복원사업에 근거하여 훼손된 생태계 복원사업을 추진하고자 함
- 도시의 무분별한 개발 및 확장에 따라 생물서식지의 훼손·파편화, 도시생태계 구조 변형 등 도시 자연환경은 날로 피폐화되어 생태계 복원 사업이 필요함

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2028년
- 사 업 자: 제주시 공원녹지과
- 사업내용: 도시의 무분별한 개발 등에 따라 훼손된 생태계 복원 추진

3) 목재활용 다양화

① 목재산업시설 현대화 및 목재친화도시 조성

○ 목적

- 목재산업시설 교체·보강 및 신규 설치하여 목재산업 경쟁력 강화
- 친환경 목재의 다양한 활용을 통한 산림자원 선순환 체계 구축

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2028년
- 사 업 자: 제주특별자치도 산림녹지과
- 사업내용: 목재가공시설 현대화, 목재를 이용한 생활환경 개선

나. 흡수원 부문 단계별 주요 이행 목표

○ 2024년

- 관리 오름 3개소
- 습지보호 지역관리 및 활용 4개소
- 곶자왈 보호를 위한 사유지 매입 33ha

- 해중림 조성사업(64ha 조성)
- 도시숲 등 생활권 숲 조성(15ha 조성)
- 도시공원 도시녹화(6.5ha 조성)
- 기후변화대응 공익조림(128ha 조성)

○ 2025년
- 관리 오름 8개소
- 습지보호 지역관리 및 활용 6개소
- 곶자왈 보호를 위한 사유지 매입 33ha
- 해중림 조성사업(48ha 조성)
- 도시숲 등 생활권 숲 조성(12ha 조성)
- 도시공원 도시녹화(98.3ha 조성)
- 기후변화대응 공익조림(128ha 조성)
- 서귀포시 해안-도심-한라산 도시 생태축 복원(9,692ha 복원)
- 목재산업시설 현대화 및 목재친화도시 조성 목제품 부피(1,000㎥)

○ 2026년
- 관리 오름 8개소
- 습지보호 지역관리 및 활용 6개소
- 곶자왈 보호를 위한 사유지 매입 33ha
- 해중림 조성사업(48ha 조성)
- 도시숲 등 생활권 숲 조성(8ha 조성)
- 도시공원 도시녹화(7.8ha 조성)
- 기후변화대응 공익조림(128ha 조성)
- 강정습지 도시생태축 복원사업(2.5ha 복원)
- 목재산업시설 현대화 및 목재친화도시 조성 목제품 부피(6,750㎥)

○ 2027년
- 관리 오름 8개소
- 습지보호 지역관리 및 활용 6개소
- 곶자왈 보호를 위한 사유지 매입 33ha
- 해중림 조성사업(48ha 조성)
- 도시숲 등 생활권 숲 조성(8ha 조성)
- 기후변화대응 공익조림(128ha 조성)

- 구좌읍 하도리 내륙습지 생태축 복원(20ha 복원)
- 성산읍 시흥리 시흥공원 생태축 복원(8ha 복원)
- 목재산업시설 현대화 및 목재친화도시 조성 목제품 부피(6,750㎥)

○ 2028년
- 관리 오름 8개소
- 습지보호 지역관리 및 활용 6개소
- 곶자왈 보호를 위한 사유지 매입 33ha
- 해중림 조성사업(48ha 조성)
- 도시숲 등 생활권 숲 조성(8ha 조성)
- 기후변화대응 공익조림(128ha 조성)
- 강정습지 도시생태축 복원사업(1.1ha 복원)
- 목재산업시설 현대화 및 목재친화도시 조성 목제품 부피(6,750㎥)

○ 2029년~2030년
- 관리 오름 16개소
- 습지보호 지역관리 및 활용 12개소
- 곶자왈 보호를 위한 사유지 매입 66ha
- 해중림 조성사업(96ha 조성)
- 도시숲 등 생활권 숲 조성(16ha 조성)
- 기후변화대응 공익조림(256ha 조성)

○ 2031년~2033년
- 관리 오름 16개소
- 습지보호 지역관리 및 활용 12개소
- 곶자왈 보호를 위한 사유지 매입 99ha
- 해중림 조성사업(144ha 조성)
- 도시숲 등 생활권 숲 조성(24ha 조성)
- 기후변화대응 공익조림(384ha 조성)

다. 흡수원 부문 연차별 이행계획

[표 6-1-17] 흡수원 부문 연차별 이행계획

세부사업	연차									
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
[Ⅴ-가-1] 오름 관리 계획	• 관리 오름 3개소	• 관리 오름 8개소	• 관리 오름 8개소	• 관리 오름 8개소	• 관리 오름 8개소	• 관리 오름 8개소	• 관리 오름 8개소	• 관리 오름 8개소	• 관리 오름 8개소	• 관리 오름 8개소
[Ⅴ-가-2] 습지 보전 계획	• 보호 습지 4개소	• 보호 습지 6개소	• 보호 습지 6개소	• 보호 습지 6개소	• 보호 습지 6개소	• 보호 습지 6개소	• 보호 습지 6개소	• 보호 습지 6개소	• 보호 습지 6개소	• 보호 습지 6개소
[Ⅴ-가-3] 곶자왈 보호	• 곶자왈 사유지 매입 33ha	• 곶자왈 사유지 매입 33ha	• 곶자왈 사유지 매입 33ha	• 곶자왈 사유지 매입 33ha	• 곶자왈 사유지 매입 33ha	• 곶자왈 사유지 매입 33ha	• 곶자왈 사유지 매입 33ha	• 곶자왈 사유지 매입 33ha	• 곶자왈 사유지 매입 33ha	• 곶자왈 사유지 매입 33ha
[Ⅴ-나-1] 해중림 조성사업	• 해중림 조성 64ha	• 해중림 조성 48ha	• 해중림 조성 48ha	• 해중림 조성 48ha	• 해중림 조성 48ha	• 해중림 조성 48ha	• 해중림 조성 48ha	• 해중림 조성 48ha	• 해중림 조성 48ha	• 해중림 조성 48ha
[Ⅴ-나-2] 도시숲 등 생활권 숲 조성	• 숲 조성 15ha	• 숲 조성 12ha	• 숲 조성 8ha	• 숲 조성 8ha	• 숲 조성 8ha	• 숲 조성 8ha	• 숲 조성 8ha	• 숲 조성 8ha	• 숲 조성 8ha	• 숲 조성 8ha
[Ⅴ-나-3] 도시공원 도시녹화	• 공원 조성 7ha	• 공원 조성 98ha	• 공원 조성 8ha	-	-	-	-	-	-	-
[Ⅴ-나-4] 기후변화대응 공익조림	• 조림면적 128ha	• 조림면적 128ha	• 조림면적 128ha	• 조림면적 128ha	• 조림면적 128ha	• 조림면적 128ha	• 조림면적 128ha	• 조림면적 128ha	• 조림면적 128ha	• 조림면적 128ha
[Ⅴ-나-5] 강정습지 도시생태축 복원사업	-	-	• 복원면적 3ha	-	• 복원면적 1ha	-	-	-	-	-
[Ⅴ-나-6] 서귀포시 해안-도심-한라산 도시 생태축 복원	-	• 복원면적 9,692ha	-	-	-	-	-	-	-	-
[Ⅴ-나-7] 구좌읍 하도리 내륙습지 생태축 복원	-	-	-	• 복원면적 20ha	-	-	-	-	-	-
[Ⅴ-나-8] 성산읍 시흥리 시흥공원 생태축 복원	-	-	-	• 복원면적 8ha	-	-	-	-	-	-
[Ⅴ-다-1] 목재산업시설 현대화 및 목재친화도시 조성	-	• 목제품 활용 1,000㎥	• 목제품 활용 6,750㎥	• 목제품 활용 6,750㎥	• 목제품 활용 6,750㎥	-	-	-	-	-

라. 연차별 온실가스 감축목표량 – 정량사업 9건

[표 6-1-18] 제주특별자치도 흡수원부문 온실가스 감축목표량

(단위: 사업별 단위, 톤CO_2eq.)

세부사업	감축원단위	구분	'19~'23 (누적)	2024	2025	2026	2027	2028	2029~ 2030	2031~ 2033
곶자왈 보호 계획 수립 사업	조림조성(면적) 6.9톤CO2eq./ha	사업량(ha)	386	33	33	33	33	33	66	99
		감축목표량	2,663	2,891	3,119	3,347	3,574	3,802	4,257	4,940
해중림 조성사업	바다숲조성 7.97톤CO2eq./ha	사업량(ha)	96	64	48	48	48	48	96	144
		감축목표량	765	1,275	1,658	2,040	2,423	2,805	3,571	4,718
도시숲 등 생활권 숲 조성	조림조성(면적) 6.9톤CO2eq./ha	사업량(ha)	164	15	12	8	8	8	16	24
		감축목표량	1,128	1,232	1,314	1,370	1,425	1,480	1,590	1,756
도시공원 도시녹화	조림조성(면적) 6.9톤CO2eq./ha	사업량(ha)	2	7	98	8	–	–	–	–
		감축목표량	17	61	740	794	794	794	794	794
기후변화대응 공익조림	조림조성(면적) 6.9톤CO2eq./ha	사업량(ha)	791	128	128	128	128	128	256	384
		감축목표량	5,458	6,341	7,224	8,108	8,991	9,874	11,640	14,290
강정습지 도시생태축 복원사업	조림조성(면적) 6.9톤CO2eq./ha	사업량(ha)	–	–	–	3	–	1	–	–
		감축목표량	–	–	–	17	17	25	25	25
서귀포시 해안-도심-한라산 도시 생태축 복원	조림조성(면적) 6.9톤CO2eq./ha	사업량(ha)	–	–	–	9,692	–	–	–	–
		감축목표량	–	–	–	66,875	66,875	66,875	66,875	66,875
구좌읍 하도리 내륙습지 생태축 복원	조림조성(면적) 6.9톤CO2eq./ha	사업량(ha)	–	–	–	–	20	–	–	–
		감축목표량	–	–	–	–	138	138	138	138
성산읍 시흥리 시흥공원 생태축 복원	조림조성(면적) 6.9톤CO2eq./ha	사업량(ha)	–	–	–	–	8	–	–	–
		감축목표량	–	–	–	–	55	55	55	55
목재산업시설 현대화 및 목재친화도시 조성	국내 목제품 이용 (부피당) 0.63톤CO2eq./㎥	사업량(㎥)	–	–	1,000	6,750	6,750	6,750	–	–
		감축목표량	–	–	630	4,253	4,253	4,253	–	–
합계			10,031	11,800	14,685	86,804	88,545	90,101	88,945	93,591

* '24~'33년 사업량은 당해연도 사업량이고, 감축목표량은 누적 사업량으로 산출. 단, 단발 사업의 경우에는 당해연도 사업량으로 감축목표량 산출

1.2.6 전환 부문 세부사업

○ 전환 부문은 5개 추진전략, 11개 세부사업으로 구성

[표 6-1-19] 제주특별자치도 전환 부문 온실가스 감축 세부사업

(단위: 톤CO_2eq)

관리번호	세부사업	담당부서	비고
가. 재생에너지 활성화를 위한 기반 구축			
[Ⅵ-가-1]	분산에너지 특구 지정 및 관련 조례 제정	에너지산업과	
[Ⅵ-가-2]	기후위기대응기금 조성 및 확보 법/제도 도입	환경정책과	
[Ⅵ-가-3]	건물신축 시 태양광 의무 설치 조례 제정	건축경관과	에너지산업과 협조
[Ⅵ-가-4]	분산에너지 활성화에 따른 취약·소외계층을 위한 정책 추진	에너지산업과	
나. 에너지전환 기술을 활용한 신재생에너지 수용력 확대			
[Ⅵ-나-1]	계통유연자원 서비스화 기술개발 사업	에너지산업과	
[Ⅵ-나-2]	변동성 재생에너지 수용성 확대를 위한 다종 섹터 커플링 핵심기술 개발	에너지산업과	
[Ⅵ-나-3]	히트펌프를 활용한 전력-열 저장	에너지산업과	
[Ⅵ-나-4]	대규모 에너지저장장치 구축 및 운영	에너지산업과	
다. 육 · 해상 풍력자원 개발			
[Ⅵ-다-1]	공공주도 육·해상 풍력자원 개발	에너지산업과	
라. 태양광 발전사업 확대			
[Ⅵ-라-1]	태양광발전사업	에너지산업과	
마. 수소 생태계 기반 구축			
[Ⅵ-마-1]	재생에너지 기반 그린수소 생산기지 구축	미래성장과	

가. 사업 세부 내용

1) 재생에너지 활성화를 위한 기반 구축

⑴ 분산에너지 특구 지정 및 관련 조례 제정

○ 목적

- 「분산에너지 활성화 특별법」 제정에 따른 대한민국 제1호 분산에너지 특화지역 지정
- 이웃간전력거래, 통합발전소 등 분산에너지 활성화 산업 기반 마련

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2032년
- 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과
- 사업내용: 분산에너지 특화지역 계획 수립 및 지정 추진(지정 시 운영관리 관련 조례 검토)

⑵ 기후위기대응기금 조성 및 확보 법/제도 도입

○ 목적

- 기후위기대응을 위해서는 많은 재원이 소요되고 이를 효율적으로 활용하기 위한 기반이 필요함
- 기후위기대응기금을 조성하여 정의로운 전환과 기후위기 적응의 취약지역 · 계층을 위한 정책 추진

○ 개요

- 사 업 자: 제주특별자치도 환경정책과
- 사업내용: 기후위기대응기금 조성, 확보를 위한 법/제도 도입

⑶ 건물신축시 태양광 의무 설치 조례 제정

○ 목적

- 도심내 태양광 보급 확대를 위해 건물 신축시 태양광 의무 설치를 할 수 있도록 해야 하며, 조례 제정을 통해 법/제도적 구속력 필요

○ 개요

- 사 업 자: 제주특별자치도 건축경관과, 에너지산업과
- 사업내용: 건물신축시 태양광 의무 설치 조례 제정

⑷ 분산에너지 활성화에 따른 취약 · 소외계층을 위한 정책 추진

○ 목적

- 「분산에너지 활성화 특별법」에 따라 제주지역이 분산에너지를 확대할 경우, 에너지 접근 및 사용에 있어 소외계층이 발생하지 않아야 하며, 이를 위해 각 부문별 현황 및 예측을 통해 정책 추진 필요

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과
- 사업내용: 분산에너지 특화지역 운영 등 분산에너지법 시행에 따른 법·제도 운영(~'26년), 분산에너지 활성화에 따른 취약 · 소외계층 분석 연구('27년), 분석 연구 결과에 따라 필요시 취약·소외계층 지원 사업 운영('28년~'33년)

2) 에너지전환 기술을 활용한 신재생에너지 수용력 확대

⑴ 계통유연지원 서비스화 기술개발사업

○ 목적

- 탄소중립 추진 및 재생에너지 확산 정책에 따른 연구개발
- 소규모 전력시장 확대에 따른 VPP 통합플랫폼 필요성 증대
- 전력계통 안정화를 위한 VPP-ISO-DSO 연계체계 구축 필요
- 출력제한 완화를 위한 충전인프라 활용을 통해 제주 계통 안정화

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2026년
- 사 업 자: 제주에너지공사외 13개 기관(사)
- 사업내용: 계통유연자원 서비스화를 위한 VPP 통합플랫폼, ISO-DSO 협력체계 운영시스템 개발

⑵ 변동성 재생에너지 수용성 확대를 위한 다종 섹터커플링 핵심기술 개발

○ 목적

- 신재생에너지와 관련한 고밀도/장주기 전환·저장·활용 기술 등을 이용하여 초과발전 전기에너지를 수용할 수 있는 융합 기술개발
- 디지털 기반 섹터커플링 플랫폼을 구축하고, 이를 활용한 사업모델 개발 및 제도개선 방안 마련
- 변동성 재생에너지의 수요공급 불균형으로 잦은 출력제한 및 전력계통 불안정에 따라 전력-비전력 간 다양한 에너지로의 전환·저장·활용 기술 개발, 에너지 수급 불균형 개선
- 분산에너지 기반 ICT 활용 섹터커플링 플랫폼 구축, 이를 활용한 사업모델 개발 및 제도개선 방안 마련

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2029년
- 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과, 한국에너지기술연구원외 20개 기관(사)
- 사업내용: 변동성 재생e 수용성 확대를 위한 다종 섹터커플링 핵심기술 개발

③ 히트펌프를 활용한 전력-열 저장

O 목적

- 잉여전력과 미활용 에너지자원을 활용 열에너지로 전환
  - 출력제어 발생시 히트펌프 활용 열에너지로 전환 및 활용
  - 출력제어 시간대와 열 사용 시간이 상이한 경우 축열조 저장 후 활용
- 확장성을 고려한 근간산업 등과 연계 P2H 실증사업 추진

O 개요

- 사업기간: 2022년 4월 1일 ~2025년 12월 31일(45개월)
- 사 업 자: 제주에너지공사 외 7개 기관(기업)
  - 제주대학교, 한국에너지기술연구원, 한국생산기술연구원 제주본부, 한화에너지, 에코브레인(도내), 인터텍(도내), 한국냉동공조산업협회
- 사업내용: 히트펌프를 활용한 전력-열 전환 실증사업

④ 대규모 에너지저장장치 구축 및 운영

O 목적

- 재생에너지 출력제어 시간 시 잉여전력을 저장(충전)하고 전력부하 시간대(19~21시) 활용(방전)하여 화력발전기 운전 최소화
- 재생에너지 확대로 인해 전력수급 불균형, 주파수 안정도 저하 등에 대한 백업설비 구축을 통해 대응 필요

O 개요

- 사업기간: 2023년 2월 ~ 2026년 12월
- 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과, BESS 사업자(사업자 공고 이후 사업자 선정 예정)
- 사업내용: 대규모 에너지저장장치 구축 및 운영

3) 육 · 해상 풍력자원 개발

① 공공주도 육·해상 풍력자원 개발

O 목적

- 풍력발전지구 지정(육상: 20㎿ 이상, 해상: 50㎿ 이상)에 따른 풍력 개발사업 추진
- 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축

O 개요

- 사업기간: 2024년~2033년
- 사 업 자: 제주에너지공사 및 민간기업

- 사업내용: 육·해상 풍력지구 풍력자원 보급

4) 태양광 발전사업 확대

① 태양광발전사업

○ 목적

- RPS 제도에 기반한 민자 태양광발전사업 추진
- 민자 사업이나 제주도가 태양광발전 사업이 가능한 환경을 조성함으로써 민간 주도의 태양광발전 사업 활성화
- 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축

○ 개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과, 민간발전 사업자
- 사업내용: 태양광발전 설비 보급

5) 수소 생태계 기반 구축

① 재생에너지 기반 그린수소 생산기지 구축*

○ 목적

- 탄소중립 이행을 위해 에너지분야의 친환경 전환이 필수적이며, 그중 그린수소는 중요한 에너지원으로서 세계 주요국에서는 수소정책을 빠르게 수립·이행 중
- 제주 또한 탄소중립 녹색성장을 위해 '그린수소 글로벌 허브 구축계획('22.9)'과 '에너지전환 로드맵('23.1)'을 발표하며 그린수소 기반의 에너지 전환 계획 발표

○ 개요

- 사업기간: 2020년 ~ 2030년
- 사 업 자: 제주에너지공사, 한국남부발전
- 사업내용: 도내 그린수소 생태계 조성을 위한 재생에너지를 활용
- 3.3MW, 12.5MW, 30MW급 수전해 수소 생산기지 구축

* 수소부문은 제주도의 「그린수소 · 재생에너지 기반 에너지 대전환 시나리오」 계획을 반영

▪ 비전 : 그린수소 글로벌 허브 아일랜드 제주
▪ 핵심 과제 : 재생에너지 · 그린수소 기반 에너지 생산, 활용, 산업화, 사양화 · 취약계층 보호의 전 밸류체인 전환 추진
- (에너지 생산) 풍력 · 태양광 공공성 확대, 기저전원 그린수소 발전 전환
- (에너지 활용 · 전환) 산업분야 및 생활영역의 청정에너지 전환
- (산업화 · 보호) 신기술 기반의 융합산업 육성, 취약계층 보호
▪ 추진방향
① 탄소중립 · 에너지 전환 시대정신의 글로벌 모델로 정립 및 확산
- 가치 · 당위를 넘어 산업, 사회, 문화가 반영된 지속가능한 모델 발굴
② 탄소중립 달성을 위한 에너지 대전환 구체적 목표수치 제시
- 2035년 신재새에너지(재생에너지 + 그린수소 기저발전) 100% 목표 설정
- 2035년 Net-Zero 달성을 위한 시나리오 제시
③ 목표 달성을 위한 민관협력 프로젝트 발굴 및 신속한 추진
- 재생에너지, 그린수소 기업과 협력을 통한 적극적 기회 제공
- 에너지 신산업을 통한 국가경제 활성화, 재정투자 최소화
④ 법 · 제도 혁신, 체계 마련 등을 통한 전환 기반 확충
- 분산에너지 특화지역, 청정수소 인증제 등 현 제도의 적용 · 개선 및 재생에너지, 그린수소 기반의 새로운 시장질서 검토 및 제시

나. 전환 부문 단계별 주요 이행 목표

○ 2024년

- 분산에너지 특화지역 지정 1건
- VPP 통합플랫폼 및 ISO-DSO 협력체계 운영시스템 개발 1건
- 다종 섹터커플링 핵심기술 개발 1건
- 히트펌프를 활용한 전력-열 전환 실증사업 2건 운영
- 공공주도 육·해상 풍력자원 개발(109MW 보급)
- 태양광발전사업(475MW 보급)
- 3.3MW급 수전해 수소 생산기지 구축

○ 2025년

- VPP 통합플랫폼 및 ISO-DSO 협력체계 운영시스템 개발 1건
- 다종 섹터커플링 핵심기술 개발 1건
- 히트펌프를 활용한 전력-열 전환 실증사업 1건 운영
- 대규모 에너지저장장치(BESS) 구축 65MW
- 공공주도 육·해상 풍력자원 개발(45MW 보급)
- 태양광발전사업(59MW 보급)
- 3.3MW·12.5MW급 수전해 수소 생산기지 구축

- 2026년
  - 분산에너지 특화지역 지정 1건
  - VPP 통합플랫폼 및 ISO-DSO 협력체계 운영시스템 개발 1건
  - 다종 섹터커플링 핵심기술 개발 1건
  - 대규모 에너지저장장치(BESS) 구축 45MW
  - 공공주도 육·해상 풍력자원 개발(72MW 보급)
  - 태양광발전사업(82MW 보급)
  - 3.3MW·12.5MW급 수전해 수소 생산기지 구축
- 2027년
  - 다종 섹터커플링 핵심기술 개발 1건
  - 대규모 에너지저장장치(BESS) 구축 50MW
  - 공공주도 육·해상 풍력자원 개발(60MW 보급)
  - 태양광발전사업(59MW 보급)
  - 3.3MW·12.5MW급 수전해 수소 생산기지 구축
- 2028년
  - 분산에너지 특화지역 지정 1건
  - 다종 섹터커플링 핵심기술 개발 1건
  - 공공주도 육·해상 풍력자원 개발(105MW 보급)
  - 태양광발전사업(59MW 보급)
  - 3.3MW·12.5MW급 수전해 수소 생산기지 구축
- 2029년~2030년
  - 분산에너지 특화지역 지정 1건
  - 다종 섹터커플링 핵심기술 개발 1건
  - 공공주도 육·해상 풍력자원 개발(468MW 보급)
  - 태양광발전사업(142W 보급)
  - 3.3MW·12.5MW · 30MW급 수전해 수소 생산기지 구축
- 2031년~2033년
  - 분산에너지 특화지역 지정 1건
  - 공공주도 육·해상 풍력자원 개발(702MW 보급)
  - 태양광발전사업(146MW 보급)
  - 3.3MW·12.5MW · 30MW급 수전해 수소 생산기지 구축

다. 전환 부문 연차별 이행계획

[표 6-1-20] 전환 부문 연차별 이행계획

세부사업	연차									
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
[Ⅷ-가-1] 분산에너지 특구 지정 및 관련조례 제정	• 특화지역 지정 1건	-	• 특화지역 지정 1건	-	• 특화지역 지정 1건	-	• 특화지역 지정 1건	-	• 특화지역 지정 1건	-
[Ⅷ-나-1] 계통유연자원 서비스화 기술개발 사업	• 시스템 개발 1건	• 시스템 개발 1건	• 시스템 개발 1건	-	-	-	-	-	-	-
[Ⅷ-나-2] 변동성 재생에너지 수용성 확대를 위한 다종 섹터커플링 핵심기술 개발	• 기술개발 1건	• 기술개발 1건	• 기술개발 1건	• 기술개발 1건	• 기술개발 1건	• 기술개발 1건	-	-	-	-
[Ⅷ-나-3] 히트펌프를 활용한 전력-열 저장	• 실증운영 2건	• 실증운영 1건	-	-	-	-	-	-	-	-
[Ⅷ-나-4] 대규모 에너지저장장치 구축 및 운영	-	• 저장용량 65MW 구축	• 저장용량 45MW 구축	• 저장용량 50MW 구축	-	-	-	-	-	-
[Ⅷ-다-1] 공공주도 육·해상 풍력자원 개발	• 109,000kW 보급	• 45,000kW 보급	• 72,000kW 보급	• 60,000kW 보급	• 105,000kW 보급	• 234,000kW 보급	• 234,000kW 보급	• 234,000kW 보급	• 234,000kW 보급	• 234,000kW 보급
[Ⅷ-라-1] 태양광발전사업	• 474,800kW 보급	• 58,800kW 보급	• 81,800kW 보급	• 58,800kW 보급	• 58,800kW 보급	• 68,800kW 보급	• 72,800kW 보급	• 47,800kW 보급	• 48,800kW 보급	• 48,800kW 보급
[Ⅷ-마-1] 재생에너지 기반 그린수소 생산기지 구축	• 3.3MW 조성	-	• 13MW 조성	-	-	-	• 30MW 조성	-	-	-

라. 연차별 온실가스 감축목표량 - 정량사업 2건

[표 6-1-21] 제주특별자치도 전환부문 온실가스 감축목표량

(단위: 사업별 단위, 톤CO_2eq.)

세부사업	감축원단위	구분	'19~'23 (누적)	2024	2025	2026	2027	2028	2029~ 2030	2031~ 2033
공공주도 육·해상 풍력자원 개발(기존)	풍력발전(시설용량) 0.951톤CO2eq./kW	사업물량(kW)	50,600	109,000	45,000	72,000	60,000	105,000	468,000	702,000
		감축목표량	48,121	151,780	194,575	263,047	320,107	419,962	865,030	1,532,632
태양광발전사업(기존)	태양광 발전(시설용량) 0.617톤CO2eq./kW	사업물량(kW)	353,700	474,800	58,800	81,800	58,800	58,800	140,000	145,400
		감축목표량	218,233	511,185	547,464	597,935	634,214	670,494	756,874	846,586
합계			266,354	662,965	742,039	860,982	954,321	1,090,456	1,621,904	2,379,217

* '24~'33년 사업량은 당해연도 사업량이고, 감축목표량은 누적 사업량으로 산출. 단, 단발 사업의 경우에는 당해연도 사업량으로 감축목표량 산출

2. 녹색성장 촉진

- (필요성) 환경과 자원위기에 대한 대응으로써 저탄소화 및 녹색산업화에 기반을 두고 환경과 경제가 발전적인 선순환 관계에서 경제성장력을 증대시킬 수 있는 신성장동력의 확보가 필요한 상황임
- (목표) 기존 사업과 녹색산업의 연계성 강화를 통해 녹색경제 활성화의 시너지 효과를 창출하고 기후테크 기술을 활용하여 지역문제를 해결
- (핵심과제) 기후테크 기술과 그린도시 서비스를 연계해 일자리와 지역경제에 가장 크게 기여할 수 있는 분야에 집중 투자할 수 있도록 하고 지역 현안 문제들을 우선적으로 해결할 수 있도록 함
  - 클린테크를 활용한 신재생에너지 전환과 분산에너지 특구 지정을 통한 확산
  - 카본테크를 활용한 순환경제와 넷제로 실현
  - 전기차 폐배터리를 활용한 자원순환 클러스터 조성
  - 1차 산업과 4차 산업 융합을 통한 복합에너지 관리와 농작업 스마트화
  - 데이터 기반 도시형 스마트팜과 푸드테크 결합
  - 기술 혁신과 시민주도 및 참여를 통한 지속가능한 녹색성장 유도

2.1. 녹색성장 촉진 전략

2.1.1 제주특별자치도 녹색산업 촉진전략 주요방향

○ 지역현황분석, 산업연관분석을 통해 도출된 내용을 바탕으로 산업전략, 제도개선, 지역융복합을 3차원으로 추진

○ 산업분석을 통해 기후테크 기술을 활용해 일자리와 지역경제에 가장 크게 기여할 수 있는 분야에 집중 투자

- 산업연관분석을 통해 생산유발효과와 고용유발 유발효과가 가장 큰 업종을 확인한 결과, 1차산업, 신재생에너지, 그와 관련한 과학전문기술서비스, 고용유발이 높은 업종의 경우 전력 및 신재생서비스업입

○ 중앙정부, 제주특별자치도가 진행하고 있는 탄소감축 관련 사업들간 연계성 강화를 통해 녹색경제 활성화의 시너지 효과 창출

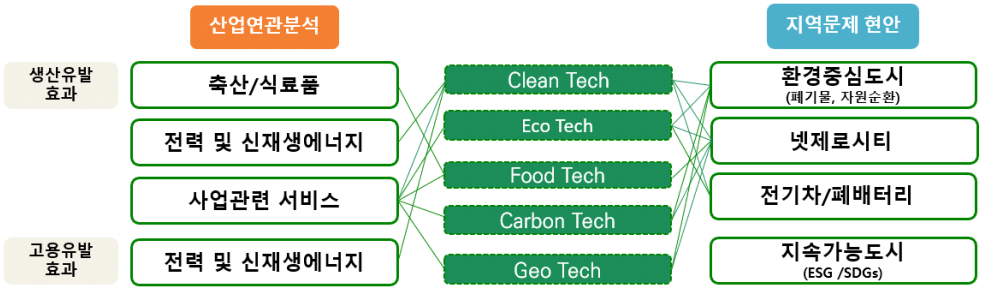
- 시범사업으로 현재 운영되고 있는 녹색산업 관련 사업과 계획중인 사업들을 확인함
- 기후테크 분야별로 진행되는 사업간 연계를 강화하고, 확대하기 위한 사업(등대 프로젝트) 들을 발굴하고 정책적 지원을 유도함

○ 녹색산업을 통한 지역문제 해결

- 산업을 기후기술과 연결해 제주특별자치도 지역이 해결해야 하는 문제를 해결

○ 주민중심의 지역연계성 녹색산업 발굴 육성

- 1차 농축수산업 및 3차 관광산업과 연계한 산업 발굴 육성
- 신재생에너지 산업 및 자원순환산업 과정에서 마을단위 커뮤니티 연계 강화



[그림 6-2-1] 제주특별자치도 녹색산업 추진전략

[표 6-2-1] 주요 전략 사업 및 사업세부 내용

기후테크	업종	주요 전략사업	사업세부 내용(안)
클린테크 카본테크	전력 및 신재생 에너지 분산특구	에너지전환: 그린수소/분산특구	•분산형 에너지: VPP/DR, 유연성자원 (섹터 커플링, V2G, ESS) •RE100 특화지역 서비스, 개인간거래, 탄소배출권
푸드테크	축산/ 식료품	친환경 농업 및 스마트팜	•푸드테크+클린테크+스마트팜+복합에너지관리+스마트농작업 •도시형 스마트팜발굴
에코테크 클린테크	폐기물/ 자원순환	순환경제/ 넷제로시티/ 환경	•융합자원순환 커뮤니티 연계 폐배터리 재활용 신산업발굴 •순환단계별 관리 및 녹색산업 연계(예시: 분야별, 기술별, 적용단계, 지역별 기술적용)
지오테크	산업관련 서비스	녹색산업 인력양성/ 일자리창출	•제주특별자치도내 교육기관 특화교육(RISE) 연계 재교육 및 신규교육

2.1.2 연계가능한 국가 기본계획

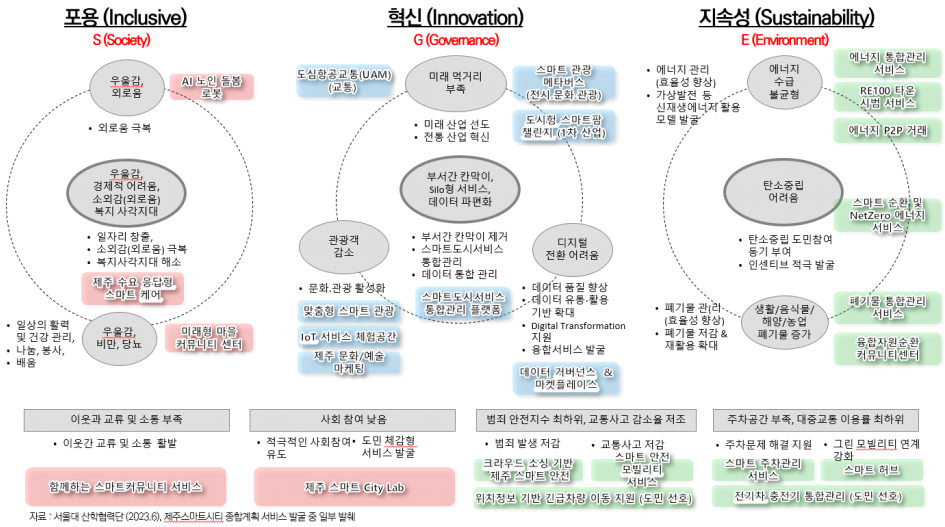
- (신탄소 소재 부품, 장비 산업육성) 차세대 이차전지 개발 및 공급망 구축 및 수요산업 확대, 친환경 고부가 바이오 소재 개발 및 폐플라스틱 자원화, 순환자원 제조 산업 확대
- (에너지 신산업 육성) 에너지 기술 실증 및 투자 유도 , 재생에너지 경쟁력 강화를 위한 해상풍력 O&M 서비스 산업 신육성, 국산 기자재 생산 및 유통강화
- (기후위기대응 녹색산업 육성계획) 재해대응 녹색기업 육성, 환경기초시설에 대한 ICT기반 강화, 스마트 생태 공장 확대

2.1.3 제주특별자치도 지역별 공간별 연계전략

- 지역별 현안 문제를 그린 도시 서비스를 활용해 미래 먹거리, 폐기물등 제주특별자치도가 직면하고 있는 주요 도시문제들을 해결하고 성공적인 서비스는 타지역으로 확대함
  - 제주특별자치도에서 진행중인 스마트도시계획과 연계해 제주특별자치도가 갖고있는 지역의 고유의

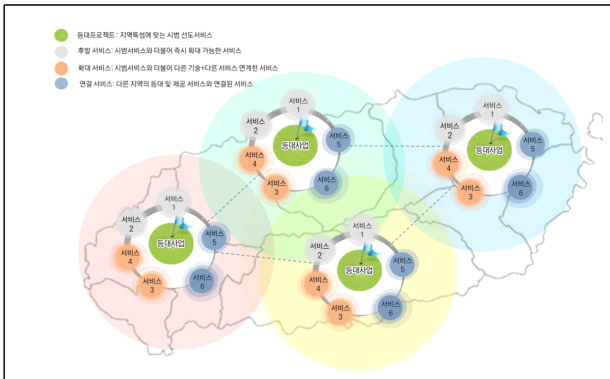
문제를 해결하기 위해 기후기술을 활용하여 도시문제를 해결함

- 지역의 우선순위 문제와 정책지원 여부에 따라 현안의 우선순위, 서비스의 우선순위가 도출 될 수있으며, 이렇게 선정한 “등대 프로젝트”를 통해 시범사업을 실시하고 성공적인 서비스의 경우에는 다른 지역으로 확대하고 다른 서비스와 연계하여 사업을 실시
- [그림 6-2-2]는 제주도 지역현황분석을 바탕으로 포용, 혁신, 지속성의 전략하에 문제점을 도출하고 이에 따라 해결하기 위한 다양한 스마트시티 서비스들의 접목을 시각화하여 표현함

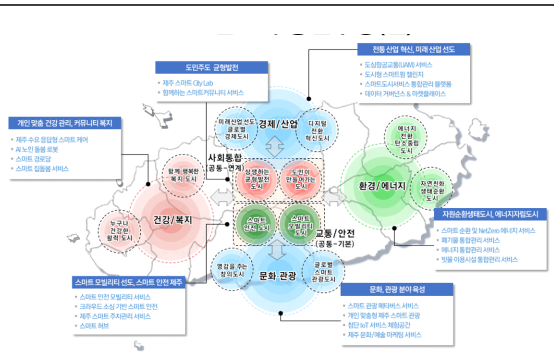


자료 : 서울대 산학협력단 (2023.6), 제주스마트시티 종합계획 서비스 발굴 중 일부 발췌

[그림 6-2-2] 제주 스마트시티 서비스



[그림 6-2-3] 공간의 혁신과 그린도시 확산전략



[그림 6-2-4] 그린도시 공간구상안

- [그림6-2-3] 각 권역별 중심에 있는 서비스는 지역별 현안을 해결하기 위한 우선순위의 프로젝트로(등대프로젝트)로써 디지털 핵심 기술 투자 확대하고 탄소중립적이며 지속가능한 발전 촉진함
- 제주도의 첨단산업 연구 및 혁신에 투자를 통해 녹색산업, 신시장, 신시스템 구축 추진
- 녹색산업, 등대프로젝트를 기반으로 후발 서비스, 확대서비스, 연결서비스 영역을 확대

- 제주특별자치도의 내·외부환경분석 및 지역별 문제점 분석과 제주특별자치도형 스마트 그린 도시비전과 전략 등을 고려해 기술 실현가능성과 공간특성반영한 시민주도형 스마트그린서비스 도출
- 타 도시와 차별화된 제주특별자치도 스마트그린도시의 특성을 반영
- 각 서비스는 스마트그린서비스 통합관리플랫폼과 연계, 성공적 정착후 타지역 확산

서울대 산학협력단 (2023), 제주스마트시티종합계획 서비스 발굴

2.2. 녹색성장 추진과제 및 전략

2.2.1. 녹색성장 부문별 세부이행과제

○ 녹색성장의 각 부문(클린테크, 카본테크, 에코테크, 푸드테크, 지오테크)의 세부과제는 '6장 기본계획 추진과제'의 '1. 부문별 온실가스 감축 대책'에 제시되어 있어 세부시행계획 및 연차별 이행계획은 '1. 부문별 온실가스 감축 대책'에서 확인할 수 있음

[표 6-2-2] 녹색성장 부문별 세부이행과제

구분	부문	세부 사업	성과목표	사업 유형	담당부서
녹색 성장	클린 테크	분산에너지 특구 지정 및 관련조례 제정	◦「분산에너지 활성화 특별법」 제정에 따른 대한민국 제1호 분산에너지 특화지역 지정 ◦ 이웃간전력거래, 통합발전소 등 분산에너지 활성화 산업 기반 마련	기존	에너지산업과
		변동성 재생에너지 수용성 확대를 위한 다종 섹터커플링 핵심기술 개발	◦ 변동성 재생에너지의 수요공급 불균형으로 잦은 출력제한 및 전력계통 불안정에 따라 전력-비전력 간 다양한 에너지로의 전환·저장·활용 기술 개발, 에너지 수급 불균형 개선 ◦ 분산에너지 기반 ICT 활용 섹터커플링 플랫폼 구축, 이를 활용한 사업모델 개발 및 제도개선 방안 마련	기존	에너지산업과
		히트펌프를 활용한 전력-열 저장	◦ 잉여전력과 미활용 에너지자원을 활용 ◦ 확장성을 고려한 1차산업 등 지역특성과 연계 P2H 실증사업 추진	기존	에너지산업과
		대규모 에너지저장장치 구축 및 운영	◦ 재생에너지 출력제어 시 잉여전력을 저장(충전)하고 전력부하 상승 시간대(19~21시) 방전 등 ◦ 재생에너지 확대에 따른 계통안정(전력수급 불균형, 주파수 안정도 저하 등)에 대한 백업설비 구축 등 재생에너지 정착 추진	기존	에너지산업과
	카본 테크	음식물류폐기물 처리시설 확충	◦ 기존 시설의 노후화에 따른 효율 저하 및 인구 증가에 따른 처리 어려움 해소 ◦ 최신의 광역 시설 조성으로 폐기물의 안정적 처리 체계 구축	기존	자원순환과
		소각열 활용 확대	◦ 폐기물 소각 시 발생한 열을 활용한 전력 생산으로 전력 수요 충당 및 주민편익시설 열에너지 공급 ◦ 대기배출가스의 열을 회수한 발전설비 가동으로 소내 전력사용 충당	기존	자원순환과
		광역폐기물 소각시설 조성사업 (소각시설 확충)	◦ 생활폐기물의 발생지 처리원칙 및 2030년부터 생활폐기물 직매립을 금지하는 환경부의 정책 대비 ◦ 최신의 광역 소각시설 조성으로 가연성폐기물의 안정적 처리	기존	자원순환과
	에코 테크	제주 순환자원 혁신 클러스터 조성	◦ 폐플라스틱·비닐 및 미래폐자원(배터리, 태양광 패널 등) 등 재활용 산업 육성 기반인 산업단지 조성 ◦ 재활용산업 시설을 집약할 수 있는 산업단지계획 수립을 위한 제반절차 이행	기존	에너지산업과

구분	부문	세부 사업	성과목표	사업 유형	담당부서
녹색 성장	푸드 테크	기후위기에 대응하는 친환경·저탄소농업 육성	◦ 친환경농업 생산기반 및 농자재 지원으로 친환경 인증면적(농가) 확대 ◦ 친환경급식비 연차적 상향으로 공익적 가치 제고 및 친환경먹거리 소비기반 확대	기존	농업기술원
		지역특화 임대형 스마트팜 조성	◦ 청년 농업인 스마트팜 경영 기회 제공 ◦ 농업의 미래 성장산업화를 통해 농업 혁신 성장 주도할 청년농업인 육성과 스마트팜 확산	기존	식품산업과
	지오 테크	대규모 에너지저장장치 구축 및 운영	◦ 재생에너지 출력제어 시간 시 잉여전력 저장, 전력부하 시간 대 활용으로 화력발전기 운전 최소화 ◦ 전력수급 불균형, 주파수 안정도 저하 등에 대한 백업설비 구축	기존	에너지산업과

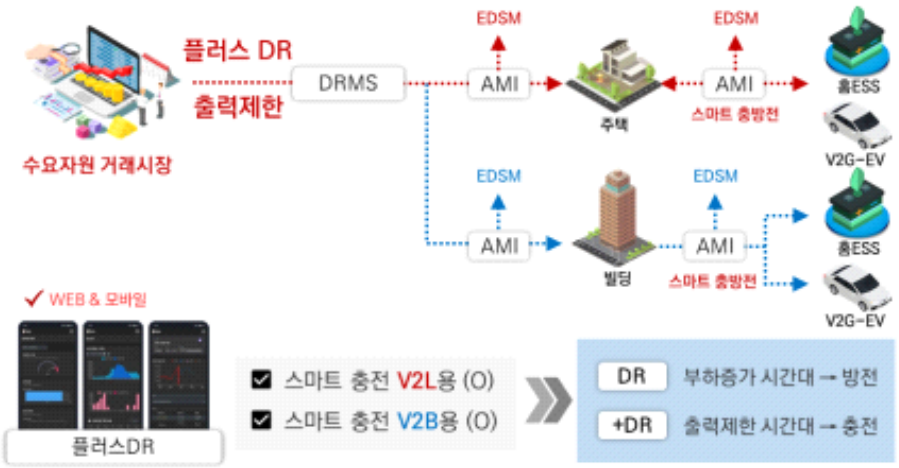
2.2.2 클린테크: 에너지전환과 분산에너지 확산

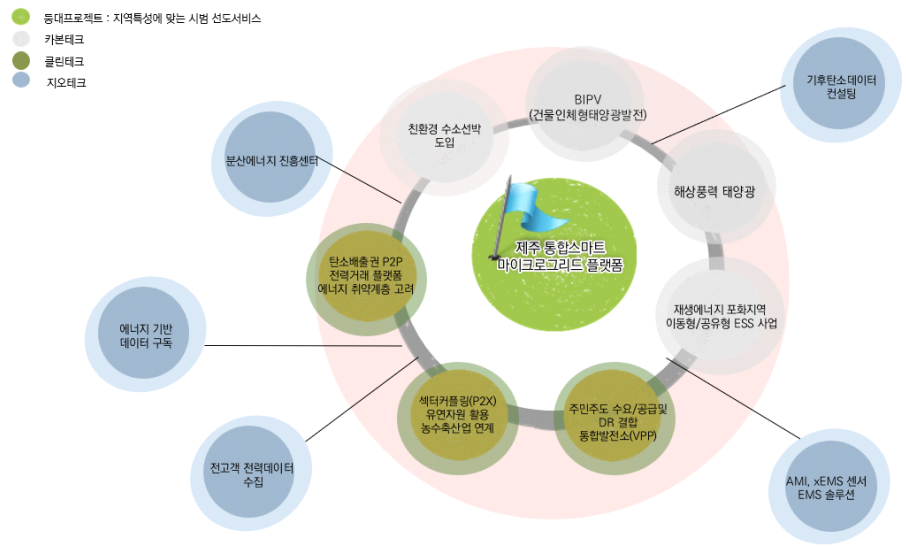
O 신재생에너지를 통한 에너지전환+분산에너지 특구를 통한 확산

- 분산에너지 활성화 특별법 시행에 따라 제주도가 분산에너지 특구로 지정되면 제주도가 추진하고 있는 '카본프리 아일랜드' 정책적 허들을 해소할 수 있을 것으로 기대됨
- 현재 재생에너지 보급이 지연되면서 'CFI 2030' 목표 달성은 어려워진 상황으로, 연간 60만 톤 수준의 감축이 이루어져야 2035년 탄소중립을 이룰 수 있다고 가정되며, 재생에너지의 조기 확대와 이를 지탱할 저장용량 및 유연성 자원 확보가 제주도 탄소중립의 핵심
- 재생에너지 자원의 간헐성 보완을 위한 에너지원 확대와 유연성 자원 보급 연동을 위해선 모빌리티 부문에서는 전기차를 이동형 배터리로 이용하는 V2G 사업을 적극 활용하여야 함. 이를 위해선 최근 발의된 섹터커플링(V2G) 양방향 충전 설비 의무화를 조기 처리하여 전기차 100% 전환에 가속화해야함
- 가정용 난방에너지의 경우, 재생에너지를 활용한 열수요 전기화와 가정 및 건물용 히트펌프 모델 도입을 확산해 CO2 배출 저감을 추진할 필요가 있음

[표 6-2-3] 클린테크 개요

과제명	• (등대사업) 탄소중립 기반 분산에너지 특구 등 마이크로그리드 플랫폼
추진 과제	**1. 분산에너지특구지정 및 관련 조례 제정 (예산4, 전환1)** • 분산에너지 특구지정 및 전력거래 특례 제공, 독립적 개인간 전력거래 • 소규모 분산에너지 통합한 통합발전소(VPP) 운영 • 주민주도의 분산에너지 추진-생산-소비-에너지 취약계층 고려/(북촌리 그린수소)
	2. 에너지 전환 기술을 활용한 신재생에너지 수용력 보급 • 변동성 재생에너지 수용성 확대를 위한 다종 섹터커플링 핵심기술 개발(예산8, 전환5) • 히트펌프를 활용한 전력-열 저장 (예산5, 전환2) • 대규모 에너지 저장장치 구축 및 운영 (예산6, 전환3) • 에너지 전환/자립 생태계 구축-기존 주유소/정비업체 등 정의로운 전환 고려
과제 배경	• (국가) 중앙집중형전력계통의 불안정성 증가 및 배전망의전력수급 균형의 필요성 대두 • (산업) 전력다소비시설 수도권 집중으로 전력인프라 추가 건설 부담 및 계통 혼잡 유발 • (지역) 재생에너지 확대(20%),전기차(10%) 간헐성및 시장제한으로 인한 발전제한발생/주민주도의 에너지전환

이행 목표	• 재생에너지 조기확대와 저장용량 및 유연성 자원확보로 제주 탄소중립 달성 • 주민주도의 수요관리/P2X 농수축 연계/그린수소 생산체계 및 그린수소 충전소 운영 • 주민참여 전력거래시장/잉여전력 판매 가능/에너지 취약계층/정의로운 전환 등
기후테크 분야	• 클린테크 • 카본테크 • 지오테크
과제 중심 권역	• 성산읍을 중심으로 하는 제주 동부권 (행원풍력발전소, 그린수소실증단지, 스마트그리드) • 한경면 중심 서부권(태양광발전소, 해상풍력발전소위치, 그린수소 충전소 건설 준비중)
적용 사례	• 섹터커플링(V2G) 양방향 충전설비의무화 최근 발의로 V2G사업 적극 활용 ▪ V2G 전기자동차의 에너지 활용 서비스(안) ① V2G 전기차의 저장된 전력을 주택(V2H)에서 전력을 효율적으로 사용하여 국민 DR, 플러스DR, 차액거래, 피크관리 등 서비스 실증 ② V2G 전기차의 저장된 전력을 빌딩(V2B)에서 전력을 효율적으로 사용하여 제주 DR, 플러스DR, 차액거래, 피크관리 등 서비스 실증 
기존 사업 연계 가능여부	• 그린수소 생산 및 저장 시스템 기술개발 실증사업 • 12.5MW 대규모 그린수소 생산 실증사업 • 가정용, 재생에너지 활용한 열수요 전기화 • 가정 및 건물용 히트펌프 모델 도입 확산
연계 가능사업	• (카본테크) 친환경 수소선박 도입 • (카본테크) BIPV(건물일체형태양광발전) 활용 • (카본테크) 해상풍력 태양광 • (카본테크) 재생에너지 포화지역 이동형·공유형 ESS 사업 • (클린테크) 탄소배출권 P2P/에너지 취약계층을 고려한 전력거래 플랫폼 • (클린테크) 섹터커플링(P2X) 유연자원 활용과 농수축산업 연계 • (클린테크) 주민주도 수요·공급 및 DR 결합 통합발전소(VPP) • (지오테크) 분산에너지 진흥센터 • (지오테크) 에너지기반 데이터 구독 / 숏고객 전력데이터 수집 • (지오테크) AMI, xEMS 센서, EMS 솔루션 / 기후탄소데이터 컨설팅



[그림 6-2-5] 등대사업과 기후테크 연계(안)

2.2.3. 카본테크: 순환경제와 넷제로 실현

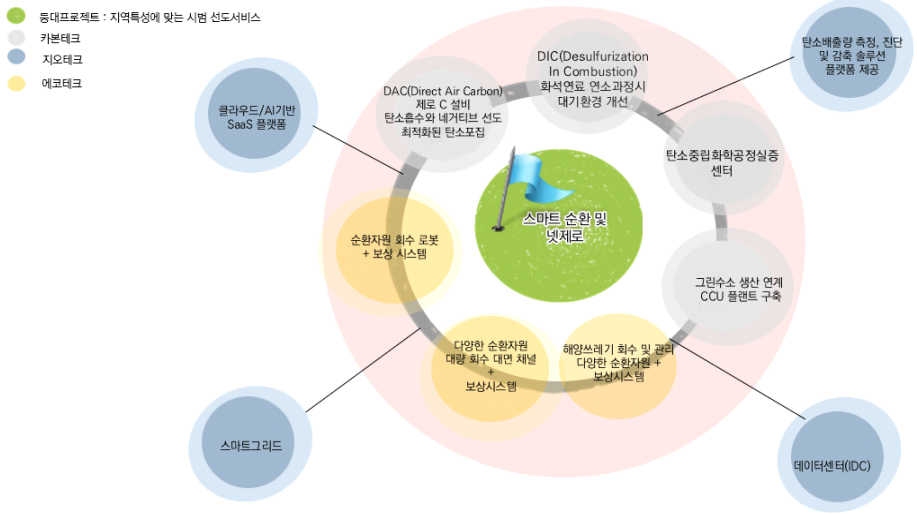
○ 순환경제(스마트순환)+넷제로(탄소·폐기물 넷제로)

- '2040 플라스틱 제로 섬'이란 더욱 깨끗하고 아름다운 제주를 만들기 위해 제주특별자치도가 2040년까지 플라스틱 사용을 50% 이상으로 감축하며, 재활용률을 100% 이상으로 올리는 것을 목표로 설정한 프로젝트임
- 기존 '재활용과 폐기'에 초점이 맞춰졌던 플라스틱 관리 대책에서 원료구매-생산-소비-폐기 등 전주기에 걸친 자원순환 인프라를 구축하는 목표임
- 주요사업으로 폐기물 발생지 책임원칙 실현을 위한 도내 재활용사업 육성 기반 구축과 미래 폐자원 재활용사업 R&D 실증 및 생산 기반 마련을 위한 일반산업단지(자원순환 클러스터), 고품질 재활용품 선별체계 구축 및 자원 순환 사회 조성을 위한 기반시설 (구좌읍 동복리 광역생활자원회수센터), 노후화된 기존 매립시설로 인해 처리시설 확충이 시급하여 지속가능한 폐기물 처리에 대한 관리체계를 구축하고 안정적인 생활폐기물 처리시설(제주환경자원순환센터)을 조성하고자 함

[표 6-2-4] 카본테크: 순환경제와 넷제로 실현 개요

과제명	• (등대사업) 스마트순환 및 폐기물 넷제로 사업
추진 과제	**1. 음식물류 폐기물 에너지화 사업** • 쓰레기 수거 및 자원화 /감소대책 등 관리 운영
	2. 소각열 활용 확대 • 저비용 재생/바이오 에너지 연계
	3. 광역폐기물 소각시설 조성사업 • 원료구매-생산-소비-폐기 등 전주기에 걸친 자원순환 인프라 구축 • 주민주도의 순환경제,생산-거래-소비 (동북리소각장) • 광역생활자원회수센터 운영을 통한 스마트 탄소 순환허브 및 클러스터 구축
과제 배경	• (국가) NDC달성을 위해 '30년 연간 1,120만톤 감축이 필요한 상황

	• (산업) 제조업 비중이 높은 국내 산업 부문의 온실가스 배출량은 직접 배출량 기준 전체의 36% 수준 • (지역) 2021년 기준 도내 연간 생활폐기물 약 47만톤이상 발생(10년 전 대비 약 4배 가까이 증가)
과제 목표	• 매립 제로화 및 순환경제 환경조성 • 산업단지-신재생에너지 단지 연계 실증연구를 통한 시너지 확보 • 포스트 플라스틱 순환경제 및 전문인력 양성 • CCUS 등 카본테크 플랫폼화 • NDC 감축 목표 달성
기후테크 분야	• 에코테크 • 카본테크 • 지오테크
과제 중심 권역	• 성산읍 중심 동부권 (포화폐기물 시설/해양쓰레기 문제/난개발/물과 관련한 오염 취약) • 서귀포 중심 남부권(일회용쓰레기 多, 불법 매립 문제 등)
적용 사례	• 제주시 구좌읍 동복리 환경자원순환센터에 이은 광역폐기물 소각시설 건립사업 본격화 • 제주동부하수처리장 증설 재개 • 쓰레기 없는 섬 WFI(Waste Free Island 2030) 와 2040 플라스틱 제로 섬 제주 • 순환경제 분야 탄소중립 산업육성 
기존 사업 연계 가능여부	• 1회용컵 보증금제도 시행 • 다회용컵 사용 커피점 확대 및 회수기 추가 설치 • 관광지 자원순환 프로그램 추진 및 자원순환 클러스터 조성 사업 • 제주 환경자원순환센터 준공
연계 가능사업	• (카본테크) DAC(Direct Air Carbon) 제로 C설비-탄소흡수와 네거티브 선도를 위해 최적화된 탄소포집 • (카본테크) DIC(Desulfurization In Combustion)-화석연료 연소과정 시 대기환경 개선 • (카본테크) 탄소중립화학공정실증 센터 • (카본테크) 그린수소 생산 연계 CCU 플랜트 구축 • (에코테크) 순환자원 회수 로봇+보상 시스템 • (에코테크) 다양한 순환자원 대량 회수 대면 채널+보상 시스템 • (에코테크) 해양쓰레기 회수 및 관리, 다양한 순환자원+보상 시스템 • (지오테크) 클라우드/AI 기반 SaaS 플랫폼 • (지오테크) 스마트그리드 • (지오테크) 탄소배출량 측정, 진단 및 감축 솔루션 플랫폼 제공 • (지오테크) 데이터센터(IDC)



[그림 6-2-6] 등대사업과 기후테크 연계사업(안)

2.2.4. 에코테크: 폐배터리

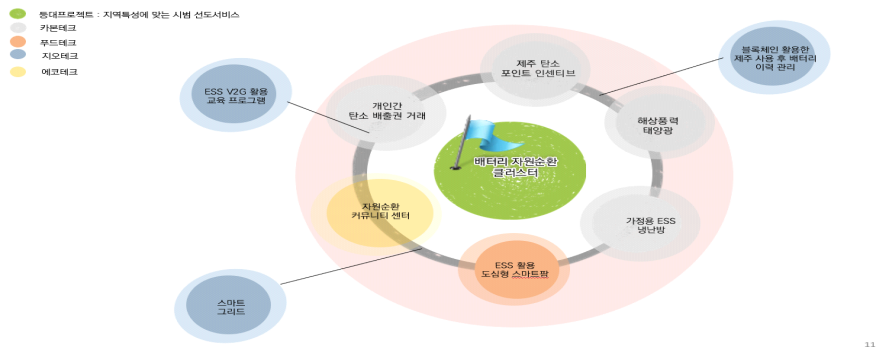
[표 6-2-5] 에코테크: 폐배터리 개요

과제명	· (등대사업) 전기차 폐배터리 자원순환 클러스터
추진 과제	1. 전기차 폐배터리 자원순환 사업 · 전기차 충전 ESS 스테이션 + 자원순환 커뮤니티 센터 연계 · 농기계, 가로등 자동차 폐배터리를 활용 확대 · 사용후 배터리 안전검사, 운송 기준 표준화 (제주테크노파크 연계)
과제 배경	· (국가) 전기차 및 자율주행 확산과 자원순환 강화, 탄소중립을 위한 수송, 전기차 및 관련 산업강화 · (산업) 사용 후 배터리-재사용 및 순환경제로재활용 강화 · (지역) 제주특별자치도는 전기차 보급률이 10%를 상회하며, 전기차 배터리 수명이 통상 5-10년이어서 제주도가 전기차 보급을 본격적으로 시행한지 10년째가 되는 해인 2025년에는 5,549개, 2030년에는 2만 1122개로 급격하게 늘어날 전망 · (지역) 폐배터리 육지운송비용이 높아 제주도 내에서 재활용할 필요가 있음.
과제 목표	· 제주특별자치도 전기차 폐배터리 100% 재활용 달성 · ESS V2G 활성화를 통한 도민 소득 창출 · 폐배터리 제주특별자치도도 안전기준 등 재활용 국가표준화 시범센터 지정
기후테크 분야	· 에코 테크 · 클린 테크
과제 중심 권역	· 제주시를 중심으로 하는 북부권
지역경제 기여효과	· 신재생에너지 관련이 고용유발효과가 압도적으로 높음
적용 사례	· 산업자원부는 2023년 2월 '핵심광물 확보 전략 산업통상자원부, 핵심광물확보전략, 2023.02'을 발표하고, 폐배터리 재활용 비중을 20%까지 확대할 계획을 발표 · 각 지자체에서는 전기차 사용후 배터리 시험평가센터(대구), 울산시는 테크노파크 이차전지종합기술센터를 중심으로 사용배터리, 진단평가 인프라 구축하고 충북은 청주 오창 테크노폴리

<table>
<tr><td></td><td>
스에 폐배터리 재활용 전처리, 후처리 종합설비 가동 자원순화시설을 구추하여 배터리 재활용 사업을 육성함
· 2019년 전기차배터리산업화센터 설립을 통한 배터리 수거 및 인증 사업 활성화 폐배터리재활용-전기선박/농수축등 필요한 다양한 사업들을 시도


[국내 사용 후 배터리 재사용 센터 구축 현황]
[그림 6-2-7] 전기차 사용후 배터리 산업화 구축센터


출처 : 제주테크노파크(2023), 탄소중립 기반의 사용후 배터리 활용 방안
[그림 6-2-8] 폐배터리 활용 방안
</td></tr>
<tr><td>기존 사업
연계 가능여부</td><td>· 전기차 폐배터리를 재사용해 만든 농기계용 배터리팩이 정부의 산업융합 규제 샌드박스 실증특례 사업에 선정
· 이동형 ESS/ 스마트 허브 e-3DA플랫폼, 스마트허브/v2G실증사업 진행중</td></tr>
<tr><td>연계
가능사업</td><td>· (카본테크) 개인 및 조합의 전력판매 (가상구매계약)
· (카본테크) 해상풍력, 태양광 발전
· (카본테크) 가정용 ESS 냉난방 발전
· (카본테크) 제주탄소 포인트제도
· (푸드테크) ESS 활용 도심형 스마트 팜 발전
· (지오테크) ESS, V2G활용에 관한 교육 프로그램
· (지오테크) 스마트 그리드
· (지오테크) 블록체인을 활용한 제주 사용후 배터리 이력관리</td></tr>
</table>



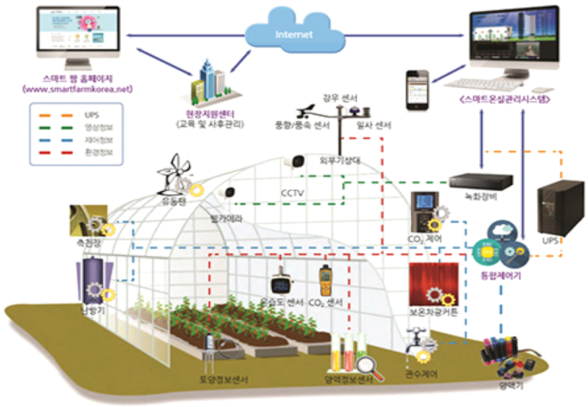
[그림 6-2-9] 등대사업과 기후테크 사업 연계 (안)

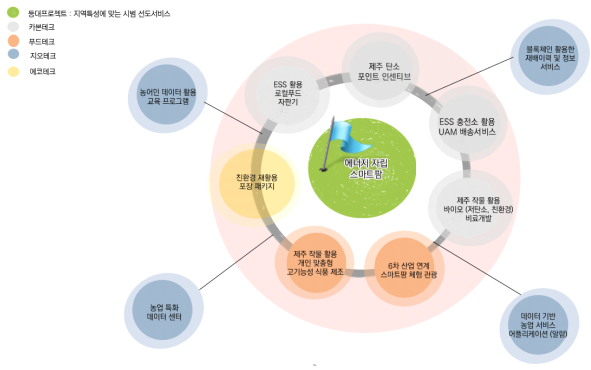
2.2.5. 푸드테크: 1+4차 산업 연계

○ 스마트팜 + 복합에너지관리+ 스마트 농작업 융합 및 복합화

[표 6-2-6] 푸드테크: 1+4차 산업 연계 개요

과제명	· (등대사업) 친환경 농업 에너지자립형 스마트팜
추진 과제	1. 기후위기에 대응하는 친환경·저탄소농업 육성 · 유기질 비료 전환 · 친환경 농수축육성 및 푸드테크연계 강화, 도시형 텃밭, 미니정원-일자리 연계 2. 지역특화 임대형 스마트팜 조성 · P2X, ESS를 활용한 에너지 완전 자립형 스마트 축산, 농장 전환 · 예냉, 저온저장 등 신재생에너지를 활용한 콜드체인물류 연계 · 고령화된 농업인구도 사용이 쉽고, 제주 특화작물에 도입이 가능한 표준화된 농업용 ICT 프로그램 도입 · 환경센서가 닿지 못하는 사각지대 보호용, 다기능 농업용 로봇개발 및 시범 사업 적용
과제 배경	· (국가) 기후위기 대응이 진행 중에도 농업에서 에너지 사용량 높음 (농산물 생산에 필요한 에너지 중 석유류 의존도가 약 57.2%) (농촌경제연구원, 2013)[72] · (산업) 저탄소 윤리적 소비(유기농, 로컬푸드, 공정무역)의 강화 · (산업) 고령화 농업인구의 경우, 디지털화가 익숙하지 않아 스마트팜 관련 프로그램 설치 및 활용이 떨어짐 · (산업) 스마트팜은 생산성이 높으나 큰 비용 부담으로 소규모 농장은 신청을 안 하는 경향이 있음 · (지역) 제주 친환경 농업 면적은 지속적으로 감소 (('16) 2,409→('21)2,347헥타르) · (지역) 제주특용작물은 고유한 재배특성을 반영한 표준화된 농업용 ICT 프로그램이 없음
과제 목표	· 제주특별자치도 재배작물의 빅데이터 구축 및 스마트팜의 확대 · 농림축산업의 자동화, 디지털화. 표준화를 통한 1차 산업 생산성 확보 · 친환경에너지 활용 농업 RE100 달성 · 데이터화로 비료 및 농약 사용량 저감
기후테크 분야	· 클린테크. · 카본테크 · 푸드테크
과제 중심 권역	· 동부권 (구좌읍, 표선면, 성산읍)

	· 제주내 가장 다양한 농작물 재배
지역경제 기여효과	· 제주특별자치도 생산유발효과 가장 높은산업 (축산업(2.518), 식료품(2.414)), 농림어업서비스(1.713)) · 스마트팜 관련 서비스 약 937억원 예산 투입시, 생산유발 효과 1,427억원, 고용유발효과 6,500억원
적용 사례	· 제주 2030 세계환경중심도시 기본계획에서 스마트팜 보급을 확대하고 제주 농업 빅데이터 수입 및 데이터 인프라를 구축하기 위한 사업을 계획하고 있으며 이에 따라 2025년까지 약 약 310억원을 투입할 예정임 · 친환경 농자재 (유기질 비료 공급) · 스마트팜 시스템 보급 확대 및 전문인력 양성 · 농업분야 스마트팜 ICT 융복합 확산(과수,원예분야) · 스마트-아그로팜 데이터센터 및 기업 공동 인프라 기반 조성  [그림 6-2-10] 푸드테크 산업 연계 모식도
기존 사업 연계 가능여부	· 국내 최초 에너지 완전자립형 스마트팜 (제주 제동목장 유리온실)을 2023년 10월부터 가동[73] · 제동목장은 태양광 기반의 재생에너지를 이용하여 냉난방, LED조명 등 작물재배에 필요한 모든 전력을 100% 자체 생산할 수 있고, 인공지능(AI)와 사물인터넷(IOT기)술을 적용해 작물의 생육환경을 자동 제어하는 첨단시스템으로 운영가능 · 2023년 축산에너지 그린뉴딜 사업으로 34억원을 투입하여 4개의 축산시설(제주양돈농협 가축분뇨 공동자원화 공장, 제주축협 축산물공판장(도축장), 제주양돈농협 도니유전센터(종돈장), 한국경주마생산자협회 경매장) 에 태양광, 에너지 저장장치등 스마트 에너지솔루션을 도입하였음 · 분산에너지활용 및 섹터커플링활용 · 농수축시설에 친환경 스마트 에너지 솔루션 도입
연계 가능사업	· (에코테크) 친환경 재활용 패키지 · (카본테크 ESS 충전 UAM을 활용한 배송 · (카본테크) 관광지 로컬푸드 자판기 - ESS 활용 · (카본테크) 제주 탄소 포인트 인센티브 (ESS활용시 포인트 및 인센티브) · (카본테크) 제주 작물활용 바이오 (저탄소, 친환경) 비료 개발 · (푸드테크) 6차산업 연계 재배 체험 관광 - 컨텐츠 위주 관광 · (지오테크) 농어민 데이터 활용, 프로그램 활용 교육 · (지오테크) 블록체인을 활용한 제조 및 재배 정보 투명화 · (지오테크, 카본테크) 농업용 데이터 센터



[그림 6-2-11] 등대사업과 기후테크 연계사업 (안)

O 데이터 기반 도시형 스마트팜과 푸드테크 결합

- 고령화, 농업인구 감소로 인한 노지형 스마트팜 대신, 데이터를 기반으로 하는 도시형 스마트팜을 통해 작물 생산 및 수송을 위한 탄소발자국 절감

[표 6-2-7] 데이터 기반 도시형 스마트팜과 푸드테크 결합 개요

과제명	· (등대사업) 제주특별자치도 데이터 기반 도시형 스마트팜과 푸드테크 연계
추진 과제	1. 지역특화 임대형 스마트팜 조성 · 농업 데이터 센터 구축 및 기업 공동 인프라 개발 · 분야별 빅데이터 모델 구축 : 작물별 생장정보, 월동장비, 감귤 등 판매작물의 소비자 선호도, 가격예측모델, 농업폐기물 정보 · 소규모 작물재배 기기 보급 · 재배작물 매입 및 수집 자동화 시스템 · 원물 가공을 위한 RE100 스마트팩토리
과제 배경	· (국가) 중앙정부 푸드테크 국정과제로 선정하고 성장지원 · (국가) 푸드테크 육성특별법 발의 ('23.07.) · (산업) 제주 농업인구의 고령화는 점점 심화됨에 따라 제주 핵심산업인 1차산업의 생산력 강화 필요 · (산업) 스마트 농업과 관련해, 관주도의 데이터 확보에 한계가 존재하며 민간의 적극적인 참여를 통한 스마트 농업확대 및 유통 필요 · (지역) 제주특별자치도의 현실에 적합한 방식에 대한 데이터 축적이 아직 없어 제주 농업 관련 데이터 축적을 장기적으로 지속해야 함
과제 목표	· 가정용 작물 재배기 보급 확대 · 태양광, 풍력 발전 에너지 ESS 연계 작물 재배 설비 제작 · 농축산어업인 대상 빅데이터 활용 교육을 통한 일반인 전문가 육성 · 노후/고부가 식품 가공 제조장 중심 스마트팩토리 조성 지원 · 민간기업협업을 통한 제주식품 및 원료 유통 확대 · 민간기업과 협업하여 스마트팜 연구시설 설치 및 스마트팜 기술 및 헬스케어 천연소재 소재 개발
기후테크 분야	· 에코테크, 카본테크 · 푸드테크, 지오테크

72) 김연중 외(2013). 농업용 에너지 생산이용실태, 한국농촌경제연구원
73) 원성심(2023), "제주 제동목장에 국내 첫 에너지 완전자립형 스마트팜 구축된다", 헤드라인 제주, https://www.headlinejeju.co.kr/news/articleView.html?idxno=518915 (접속일: 2023.11.02.)

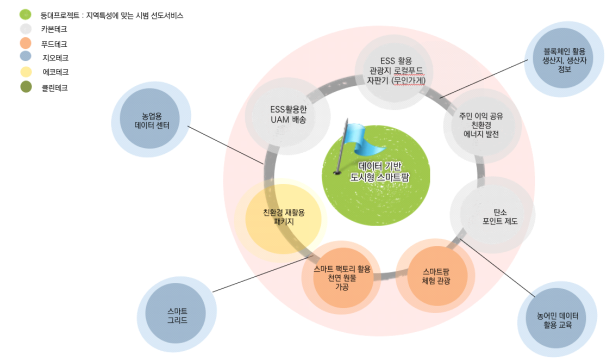
<table>
<tr><td>과제 중심 권역</td><td>· 북부권 (제주시) 시범사업 후 조천읍 등 가구소득 확대가 필요한 지역으로 확대</td></tr>
<tr><td>지역경제
기여효과</td><td>· 신재생에너지 관련이 고용유발효과가 압도적으로 높으므로 에너지 관련 사업과 연계할 필요가 있음.
· 제주 생산유발효과 가장 높은산업 : (축산업(2.518), 식료품(2.414)), 농림어업서비스(1.713))
· 스마트팜 관련 서비스 약 937억원 예산 투입시, 생산유발 효과 1,427억원, 고용유발효과 6,500억원</td></tr>
<tr><td>적용 사례</td><td>· 도심내 유휴부지를 활용한 도시형 스마트팜 : 넥스트온 어번팜 사례
- 스마트팜 전문기업 넥스트온은 충남 옥천군의 폐터널과 강원 태백시 영월군의 폐광에서 식물공장을 운영 및 운영 계획 중으로, 식물생산부터 작물판매까지 스마트팜 통합솔루션을 제공하고 있음
- 충남 옥천군의 식물공장은 2002년 경부고속도로가 폐쇄되면서 15년간 방치되어 있던 옥천터널(옛 당재터널)을 한국도로공사와 장기 임대계약을 체결하여 2017년부터 스마트팜으로 탈바꿈시킨 사례임
- 이외에도 넥스트온은 2020년 11월 태백시의 'ECO JOB CITY 태백 식물공장 민간참여기업 모집' 결과 터널 기반 수직농장 구현 농업기술을 인정받아 우선협상자로 선정되었었으며, 세계 최대규모의 딸기 인도어팜을 2024년까지 완공 예정임
· 제주도의 공유재산 중 일부 적합한 유후부지 및 건물을 활용해 스마트팜 활용 적용 가능성을 타진해 볼 수 있음.
 

출처: (원)임상현, 이진희(2022), 탄소중립시대 도시농업 정책동향 및국내외 최신 도시농업 운영사례,국토연구원. (오)권오은, '스마트팜' 넥스트온 , 150억원 규모 시리즈 B 유치, 2021.09.07, 조선일보, https://biz.chosun.com/industry/company/2021/09/07/NFR7OKTZFJG3JGQJPWCITLBV5Y/ (접속일: 2023.12.26.)
[그림 6-2-12] 옥천 폐터널 스마트팜 사진
· 어업 폐기물을 활용한 도심농업 사례 : 그로우업 팜 (영국)
· 순환농업 기술의 일종인 아쿠아포닉스 기법을 활용해 도심내 유후부지에 수직농장을 조성함
· 농장에서는 어류 양식 과정에서 발생한 암모니아성 배설물을 식물 재배를 위한 영양분으로 활용하여 자연스럽게 정화하게 되고 물을 공유하기 때문에 자원 및 환경 부담 절감의 효과를 얻을 수 있음
· 런던 식당이나 식료품점에 채소를 납품하여 탄소발자국을 줄이고, 상대적으로 낙후된 지역에 고용기회를 창출함
· 이외에도 탄소중립 실현을 위해 기후위기에 관심이 있는 에너지 스타트업들과 연계하여 농업에 필요한 재생에너지를 공급받음
· 제주특별자치도의 경우, 어업에서 발생한 배설물을 활용하기 적합한 지역적 특성을 갖고 있으며, 신재생에너지사업도 활발하게 진행되고 있어, 제주 및 서귀포 도심 또는 낙후된 지역을 중심으로 도심형 스마트팜을 통해 고용창출, 농가 소득증대를 기대해 볼 수 있음.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
• 출처: 임상현, 이진희(2022), 탄소중립시대 도시농업 정책동향 및 국내외 최신 도시농업 운영사례, 국토연구원



[그림 6-2-13] 영국 그로우업 팜 사진
</td></tr>
<tr><td>기존 사업
연계 가능여부</td><td>
• 제주형 농업관측 및 공공데이터 센터 설치
• 제주농기원에서 감귤 빅데이터 활용 스마트팜 구축
• 스마트팩토리 기술지원 및 견학
• ㈜ 대동 협업으로 에그테크밸리조성
• 디지털농업 연구개발 및 보급사업 육성 계획(2022)을 통해 작물 생육환경 데이터 기반 최적 생육모델 개발 확산, 병해충 영상 정보 활용 자동 진단 처방 기술 개발, 디지털농업 기반 구축 및 농가 현장 지원
• 화장품 원료센터 개소(2021)해 화장품 원료 공급 및 생산 확대
• 제주 테크노파크를 통한 스마트공장 구축 지원사업 진행
</td></tr>
<tr><td>연계
가능사업</td><td>
• (에코테크) 친환경 재활용 패키지
• (카본테크) ESS 충전 UAM을 활용한 배송
• (카본테크) ESS 활용 관광지 로컬푸드 자판기
• (카본테크) 주민이익 공유 친환경 에너지 발전
• (푸드테크) 스마트 팩토리 활용 천연원물 가공 및 고기능성 식품 제조
• (푸드테크) 6차산업 연계 재배 체험 관광 - 컨텐츠 위주 관광
• (지오테크) 농어민 데이터 활용, 프로그램 활용 교육
• (지오테크) 블록체인을 활용한 식품 제조 및 생산자 정보 투명화
• (지오테크) AI 및 데이터 활용 재고관리, 및 이력추적
• (지오테크) 수집된 데이터 기반 농업인 알람



[그림 6-2-14] 등대사업과 기후테크 사업 연계 (안)
</td></tr>
</table>

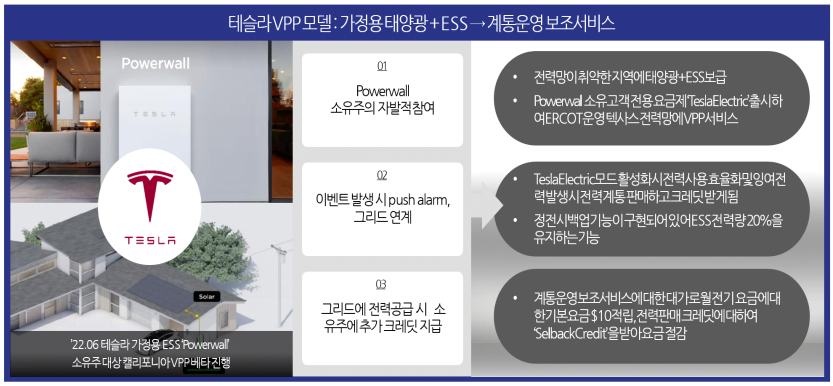
2.2.6. 지오테크: 지속가능 도시

- 시민주도와 참여를 통한 지속가능한 녹색성장 유도
- 기술 혁신
  - 소비자가 생산자로 변화함에 따라 전통적 에너지 산업에서는 기업 또는 정부가 생산한 에너지에 대한 소비만을 담당했다면 V2G, VPP 등 기술발전에 따라 소비자가 에너지 생산자로 변환이 가능해짐
- 경제 산업
  - 에너지는 비용으로만 인식되던 전통적 관점에서 벗어나 소비자가 직접 생산자로서, 에너지를 활용해 수익을 창출할 수 있음
  - 탄소배출권으로 수익을 창출하는 테슬라, 기아차(2020년 기준 1570억 탄소배출권 수입)와 마찬가지로 탄소배출권으로 수익을 창출할 수 있으며, CFI 2035는 전기차를 활용한 V2G 산업을 적극 활용할 계획임
- 도민 참여
  - 지역의 문제를 바라보는 3인칭 관찰자의 시점에서 문제를 주도적으로 발굴하고 해결하는 1인칭으로 시민의식은 변화함
  - 잉여전력, 제주특별자치도에서 생산한 에너지는 제주도의 자산이고 더 나아가 제주도가 대한민국의 ESS역할을 담당하고 있다는 도민 의식 강화

[표 6-2-8] 도민 주도 개인 간 에너지 거래 개요

과제명	· (등대프로젝트) 도민주도 개인간 에너지 거래 활성화
추진 과제	1. 분산에너지특구지정 및 관련 조례 제정 · V2G 연계 개인간 에너지 거래 도입 · 분산에너지 특구지정 및 전력거래 특례 제공, 독립적 개인간 전력거래
	2. 대규모 에너지 저장장치 구축 및 운영 (예산6, 전환3) 연계 · 생활전반에 ESS를 활용한 친환경 에너지 활용 활성화 · 도민 전력시장 참여를 통한 부가소득 창출
과제 배경	· (국가) 배출권 거래 활성화를 위한 방안 발표 · (산업) ESS를 활용해 에너지 '소비'에서 '생산'으로 관점의 전환 · (지역) 제주특별자치도 신재생에너지 풍력과 태양열발전 과잉으로 인한 출력제한 증가로 인한 ESS 필요성 대두
과제 목표	· 제주특별자치도 전기차 폐배터리 100% 재활용 달성 · ESS V2G 활성화 · 폐배터리 제주특별자치도 안전기준 등 재활용 국가표준화 시범센터 지정 · 분산에너지 특화지역 지정
기후테크 분야	· 에코 테크 · 클린 테크 · 지오 테크
과제 중심 권역	· 대규모 풍력발전단지 위치한 동부권역(표선면, 구좌읍)을 시작으로 서부권역(한경면, 한림읍) 확대

지역경제 기여효과	・ 신재생에너지 관련이 고용유발효과가 압도적으로 높음
현재진행 및 계획/ 사례	・ 개인간 전력거래 실증사업 ・ 플러스 DR 산업 (전기요금 할인제) ・ 제주특별자치도 풍력자원 고유화 기금조례 제정을 통한 개발이익 공유화 ・ 제주특별자치도 실시간 시장 및 재생에너지 입찰제도 시범운행 (2024년) ・ 친환경 에너지 서비스 해외사례 ・ 테슬라 : 가정용 태양광+ESS 활용한 VPP서비스
기존 사업 연계 가능여부	・ 아모레퍼시픽의 제주특별자치도 북촌리 마을풍력인 북천서모풍력과 국내 첫 가상전력(VPA) 구매 ・ 식스티헤르츠를 통해 전국시민발전협동조합연합회 소속 시민이 생산한 태양광전력을 카카오에서 구매
연계 가능사업	・ (지오테크) 탄소 포인트 제도 ・ (카본테크) 배출권 거래제, 금융서비스 ・ (카본테크) AI를 활용한 친환경 에너지 발전 시설 출력제한 예측 프로그램



출처: 차병학. 2023. 분산에너지 특구 제주와 전력시장 변화 전망, 제주 스마트이밸리 송년포럼 발표.

[그림 6-2-15] 테슬라사의 계통운영보조서비스

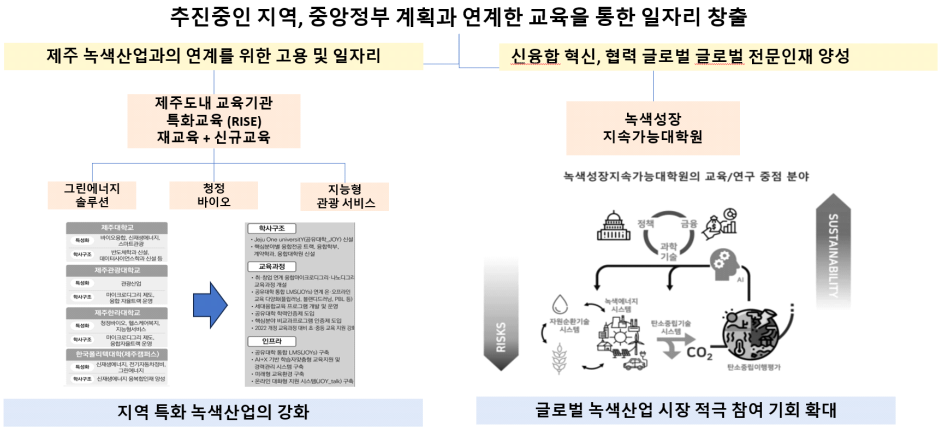


출처: 제주특별자치도청, 제주스마트허브

[그림 6-2-16] 제주특별자치도 스마트 허브

2.2.7. 지오테크: 일자리 창출전략

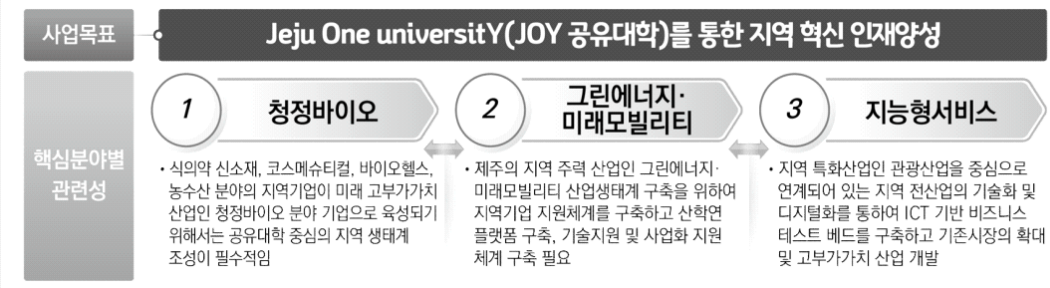
- 제주특별자치도에서 진행 중인 사업과 연계, 재교육, 특화교육으로 지역특화 녹색산업을 강화하고 전문인재 양성으로 글로벌 기회를 창출함
- 고용유발효과 분석결과, 신재생에너지 관련 산업에 정책자금 투입시 효과가 가장 높았으므로, 신재생에너지 관련 재교육, 특화교육으로 일자리 전환 유도



출처:서울대-KAIST 공동 탄소중립 혁신기술 인재양성 포럼(2023) 2023 지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업 계획서

[그림 6-2-17] 교육, 컨설팅을 활용한 일자리 창출

- 대학-지역간 협력을 통해 재교육과 첨단산업 특화교육을 진행할 지역선도대학을 육성하고 네트워크를 강화함
  - 제주특별자치도내 교육기관을 활용해 그린에너지, 청정바이오등 산업구조재편에 맞춘 인재양성을 위해 재교육과 신규교육을 진행함



출처: 제주혁신플랫폼(2023). 2023년 지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업계획서 개요

[그림 6-2-18] 교육사업목표 및 핵심분야



출처: 제주혁신플랫폼(2023). 2023년 지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업계획서 개요

[그림 6-2-19] 핵심분야간 연계성 및 시너지 효과

○ 선도적인 인재양성을 위한 전문교육기관을 설립함

- 녹색지속성장가능대학원의 제주특별자치도 유치를 통해 신융합, 글로벌 전문인재를 양성하여 국내시장 뿐만 아니라 글로벌시장에서 보다 적극적으로 참여할 기회들을 확대함

2.3. 녹색산업전환에 따른 시나리오별 경제파급효과

○ 시나리오별 파급효과

- 「제주특별자치도 2030 세계환경중심도시조성 기본계획」, 2023세부실행계획안을 바탕으로 제주도 녹색산업에 투입되는 예산 6조원 투입시 업종별 생산유발효과와 고용유발효과를 분석함
- 각 예산 항목 구분에 따라 관련 산업을 추정하였고, 정책과제에 배정된 예산으로 투입 비율을 산정함
- 2030 세계환경중심도시 조성 기본계획서 상에서 가장 많은 예산이 배정된 사업은 탄소중립을 위한 인프라 구축으로 해상풍력발전과 관련한 약 2.7조, 발전 인프라 구축에 약 2조 가량 예산을 사용할 것을 계획하고 있음

구분		관련 산업 추정	투입비율(%)	6조원 예상 기준 투입금액(억 원)
				60000
1. 자연환경 보전· 복원을 통한 생태모델 도시 구현	자연생태·생물 다양성 보	임업	1.41%	847.15
	환경자원총량제 정착	사업지원서비스	0.07%	40.97
	해양생태계 관리	어업	0.19%	115.26
2. 모두가 상생하는 스마트 친환경도시	지속가능한 정주 환경형성	부동산업	3.80%	2281.62
	살기편한 스마트 아일랜드	육상운송 및 파이프라인 운송업	1.64%	982.90
3. 순환기반 청정 물관리 도시 구축	물순환 및 청정 물관리강	토목건설	7.77%	4663.19
	물관리 기반 구축	과학기술 및 기타 전문서비스	0.02%	9.57
4. 에너지 전환에 기초한 깨끗한 탄소 중립도시 추진	탄소중립 인프라 구축	자동차 및 트레일러 제조업	32.51%	19508.02
	깨끗한 탄소중립 관리체계	특수목적용 기계	1.60%	957.72
5. Waste-zero를 추구하는 자원순환 도시 실천	폐쇄형 자원순환체계 구축	폐기물처리 및 자원재활용서비스	2.48%	1485.12
	생활폐기물 처리 효율화	전력 및 신재생에너지	1.05%	627.06
6. 미래형 녹색경제 확대를 통한 일자리 창출	녹색경제 확대	기타운송장비 제조업_선박	46.45%	27870.36
	제주 노동시장 연계	사업관련 전문서비스	0.48%	285.96
7. 참여와 포용으로 협력하는 환경문화 구축	참여하는 환경 거버넌스	교육서비스	0.52%	313.62
	포용하는 환경복지 기반	공공행정, 국방 및 사회보장 행정	0.02%	11.49

출처: 제주특별자치도. 2023. 2030 제주 세계환경중심도시 조성 기본계획, 2023 세부실행계획(안)

[그림 6-2-20] 제주특별자치도 2030 제주 세계환경중심도시 조성 기본계획 투입예상 예산

○ 시나리오별 파급효과 분석 : 전체 현황

- 6조 투입에 따른 제주특별자치도 전체 생산유발효과는 약 8조원이며, 약 20조원의 고용유발효과가 있음.
- 생산유발효과가 가장 큰 업종은 선박으로 이는 높은 해상풍력 투입비용에 따른 것임
- 그 다음으로 자동차, 토목건설의 생산유발효과가 큰 것으로 나타났는데, 섬과 발전업 특성상 건설 등 인프라 구축, 운송 비중이 반영되었음
- 고용유발효과가 가장 큰 업종에서 눈에 띄는 부분은 신재생에너지임

[표 6-2-9] 경제효과 시나리오에 따른 제주특별자치도 생산유발, 고용유발이 가장 큰 20개 업종

No.	업종	생산유발효과 (억원)	고용유발효과 (억원)
1	선박	27,920.18	48,772.40
2	자동차	19,565.72	55,412.03
3	토목건설	4,663.19	4,365.08
4	도소매 및 상품중개서비스	2,701.78	7,422.01
5	제조임가공 및 산업용 장비 수리	2,539.14	1,846.85
6	주거서비스	2,281.62	5,564.66
7	육상운송서비스	1,786.44	971.31
8	폐기물처리 및 자원재활용서비스	1,566.28	3,395.91
9	사업지원서비스	1,503.75	1,528.02
10	금융서비스	1,330.78	14,259.89
11	전력 및 신재생에너지	1,245.55	21,967.37
12	사업관련 전문서비스	1,222.56	1,070.05
13	특수목적용 기계	986.08	1,456.80
14	임산물	889.73	891.12
15	과학기술 및 기타 전문서비스	881.64	632.20
16	금속가공제품	839.46	923.88
17	음식점 및 숙박서비스	738.56	494.93
18	석탄, 원유 및 천연가스	631.17	487.66
19	창고 및 운송보조서비스	550.23	1,097.98
20	기타 비금속광물제품	429.14	759.30
합계		80,381.53	205,745.24

O 시나리오별 파급효과 분석 1; 물관리

- 순환기반 청정 물관리 도시 구축에 투입되는 예산 약 9,000억원의 예산을 투입했을 경우 생산유발효과와 고용유발 효과를 확인했을 때, 생산유발효과가 가장 높은 업종은 토목건설로 약 8,322억원의 생산유발효과가 있는 것으로 나타남.
- 고용유발효과가 가장 높은 업종도 토목건설로 그 다음으로는 금융서비스, 전력 및 신재생에너지임

[표 6-2-10] 물관리 사업 예산에 따른 업종 및 투입 비중

사업명	사업내용	해당 업종	투입금액 (억원)	투입비율(%)
물순환 건전성 회복	물순환 건전성 확대 및 기반구축			
	빗물이용시설 지원사업	토목건설	118	1%
지속 가능한 청정수원 확보	상수도 누수율 저감을 위한 최적관리 시스템 구축			0%
	상수관망 블록 구축 및 현대화 사업('23)	토목건설	4,846	54%
	유수율 유지관('23)	과학기술 및 기타전문서비스	490	5%
	시설개선 및 정비 ('23)	토목건설	3,358	38%
	GIS DB구축 및 스마트시스템 구축 ('23)	소프트웨어 개발 공급 및 기타 IT서비스	122	1%
	중수도 사용확대 ('23)		비예산	0%
통합물 관리 시스템 구축	물순환 기반의 통합물관리 시스템구축	과학기술 및 기타전문서비스	10	0%
	상수도 요금 현실화		비예산	0%
총합계			8,944	100

출처: 제주특별자치도. 2023. 2030 제주 세계환경중심도시 조성 기본계획, 2023 세부실행계획(안), 제주 세계환경중심도시조성 추진 위원회 회의자료를 바탕으로 연구진 작성
1.투입금액 금액 자료출처: 2023년 제1차 회의자료 5. 재원투자계획 총사업비 기준
2.상수도 누수율 저감을 위한 최적관리시스템의 경우, 23년 세부 사업비 항목을 기준으로 투자비중 설정

[표 6-2-11] 물관리 산업 투자했을 경우, 생산유발 및 고용유발 효과가 큰 업종

No.	업종	생산유발효과(억원)	고용유발효과(억원)
1	토목건설	8,322.3	7,790.28
2	과학기술 및 기타 전문서비스	954.8	684.63
3	기타 비금속광물제품	636.2	1,125.59
4	도소매 및 상품중개서비스	288.8	793.47
5	금융서비스	184.3	1,974.76
6	육상운송서비스	179.9	97.83
7	사업지원서비스	167.0	169.73
8	장비·용품 및 지식재산권 임대	144.2	538.69
9	음식점 및 숙박서비스	137.3	92.00
10	소프트웨어 개발 공급 및 기타 IT서비스	132.5	506.20
11	사업관련 전문서비스	112.0	98.01
12	전력 및 신재생에너지	92.5	1,631.31
13	금속가공제품	91.6	100.77
14	창고 및 운송보조서비스	80.1	159.90
15	금속 및 비금속 광물	80.1	191.94
16	석탄, 원유 및 천연가스	76.5	59.08
17	기타 부동산서비스	71.3	173.94
	…	..	..
합계		12,511.5	21,291.36

출처: 한국은행. 2019. 투입산출표, 통계청 기업체 총조사 총종사자수 활용하여 연구진 작성

○ 시나리오별 파급효과 분석 2: 스마트팜

- 스마트팜 관련 사업에 약 937원의 예산을 투입했을 때 생산유발효과와 고용유발효과가 가장 높은 업종은 비료와 농업이며 그다음으로는 소프트웨어 개발 공급업임

[표 6-2-12] 스마트팜 사업 예산에 따른 업종 및 투입 비중

사업명	사업내용	해당 업종	투입금액 (억원)	투입 비율(%)
친환경농업으로 환경성 강화	친환경 및 스마트 농업확대			
	친환경 농자재(유기질비료) 보급	비료및 농약	627	67%
	스마트팜 기기설비 보급 및 데이터 인프라 구축	소프트웨어 개발 공급 및 기타 IT서비스	309	32%
지역특성에 맞는 맞춤형 녹색인력 양성	친환경 농업조성 전문인력	교육서비스	1	1%
합계			937	100%

출처: 제주도. 2023. 2030 제주 세계환경중심도시 조성 기본계획, 2023 세부실행계획(안), 제주 세계환경중심도시조성 추진 위원회 회의자료

[표 6-2-13] 스마트팜 산업 투자했을 경우, 생산유발 및 고용유발 효과가 큰 업종

No.	업종	생산유발효과(억원)	고용유발효과(억원)
1	비료 및 농약	659.32	3,112.74
2	소프트웨어 개발 공급 및 기타 IT서비스	316.83	1,210.35
3	도소매 및 상품중개서비스	54.95	150.97
4	사업관련 전문서비스	37.64	32.94
5	육상운송서비스	33.56	18.25
6	기초화학물질	25.73	121.46
7	전력 및 신재생에너지	21.40	377.35
8	석탄, 원유 및 천연가스	21.06	16.28
9	음식점 및 숙박서비스	20.14	13.49
10	금속 및 비금속 광물	19.62	47.02
11	창고 및 운송보조서비스	17.31	34.55
12	금융서비스	16.09	172.45
13	사업지원서비스	14.28	14.51
14	식료품	13.51	20.31
15	제조임가공및 산업용 장비 수리	12.95	9.42
16	석탄 및 석유제품	12.76	559.75
17	가스, 증기 및 온수	12.73	224.54
18	기타 부동산서비스	10.98	26.77
19	과학기술 및 기타 전문서비스	10.78	7.73
합계		1,427.50	6,501.64

출처: 한국은행. 2019. 투입산출표, 통계청 기업체 총조사 총종사자수 활용하여 연구진 작성

○ 시나리오별 파급효과 분석 3: 해상풍력

- 제주특별자치도에서 계획중인 풍력산업에 2조 6천억원이 투입되는 경우, 기타 운송장비와 토목건설, 전력 및 신재생에너지의 생산유발 효과가 가장 큰 것으로 나타남.
- 기타 운송장비의 생산유발 효과가 큰 것은, 해상풍력장비 설치를 위한 선박 이동의 영향임
- 고용유발 효과가 가장 큰 업종은 전력 및 신재생에너지로 다른 업종에 비해 고용유발효과가 압도적으로 높은 것으로 나타남

[표 6-2-14] 해상풍력 사업 예산에 따른 업종 및 투입 비중

해상풍력(새만금 풍력산업 클러스터 조성사업 사업계획서 총비용 기준 참고)			
공공주도 풍력 개발사업 추진 총 예산비(억 원)			26,000
구분		비중	예상 금액
공사비	전기/전력	0.2539	6601
	토목건설업	0.3244	8434
	기타운송장비 제조업_선박	0.3103	8068
운영비	수상운송서비스	0.0994	2584
인건비	전문기술 서비스업	0.00730	190
연구비	연구개발업	0.00467	121

[표 6-2-15] 해상풍력 산업 투자했을 경우, 생산유발 및 고용유발 효과가 큰 업종

No.	업종	생산유발효과(억원)	고용유발효과(억원)
1	기타 운송장비	10053.1	30,994.30
2	토목건설	8067.8	7,552.04
3	전력 및 신재생에너지	7003.9	123,524.59
4	수상운송서비스	3583.1	25,970.85
5	석탄, 원유 및 천연가스	2630.7	2,032.60
6	가스, 증기 및 온수	1296.4	22,864.39
7	창고 및 운송보조서비스	1022.8	2,040.95
8	도소매 및 상품중개서비스	976.6	2,682.72
9	장비·용품 및 지식재산권 임대	934.0	3,490.16
10	사업관련 전문서비스	855.4	748.66
11	과학기술 및 기타 전문서비스	850.5	609.88
12	금융서비스	691.0	7,404.70
13	기타 비금속광물제품	632.9	1,119.90
14	육상운송서비스	611.7	332.59
15	제조임가공 및 산업용 장비 수리	572.8	416.60
16	음식점 및 숙박서비스	468.6	314.03
17	사업지원서비스	464.2	471.69
18	석탄 및 석유제품	380.9	16,708.28
19	금속가공제품	236.7	260.55
합계		44014.4	257,100.09

출처: 한국은행. 2019. 투입산출표, 통계청 기업체 총조사 총종사자수 활용하여 연구진 작성

○ 시나리오별 파급효과 분석 : 폐기물

- 폐기물 산업에 정책자금 투입시 생산유발 효과가 큰 업종은 도소매 및 상품중개 서비스 음식점 및 숙박서비스, 폐기물 처리 및 자원재활용 서비스로 나타났음.
- 고용유발효과가 가장 큰 업종은 전력 및 가스 증기 및 온수와 신재생에너지로 이 두 업종에서 약 5.5조 정도의 고용유발효과가 발생하는 것으로 나타남

[표 6-2-16] 재활용 및 폐기물 사업 예산에 따른 업종 및 투입 비중

사업명	사업내용	예산(억원)	비중 (%)	해당업종
1회용 비닐봉투 등 플라스틱 사용 저감	1회용품 배출량 저감 방안 마련 추진 - 음식점 1회용컵 사용 저감	28	0.5	음식 및 숙박서비스
	자원순환사회 활성화 사업 확대 - 관광지 자원순환 프로그램	10	0.2	문화 및 여행 서비스
생활폐기물의 원천적 발생저감 및 처리설비의 적정구축	시민홍보 강화를 통한 지속적인 생활폐기물 발생저감 - 다회용컵 사용	28	0.5	도소매 및 상품중개
	음식물류 폐기물 배출 저감 및 재활용 촉진 - 음식물 감량기 보급	19	0.4	기타 기계 및 장비제조
	도민참여 확대를 위한 다양한 프로그램 지원- 업사클링 확대	12	0.2	사회단체
	설비 확충을 통한 폐기물 처리 기반 구축			
	- 광역 폐기물 소각시설 설치	1,898	34	폐기물처리 및 자원재활용서비스
	- 광역 음식물류 폐기물 처리시설 조성	1,228	24	폐기물처리 및 자원재활용서비스
ICT활용 생활 폐기물 처리 선진화	ICT 기반 생활 폐기물 관리 시스템 구축- 재활용 도움센터	655	12.9	소프트웨어 개발 및 공급업
미래형 녹색산업 육성	제주형 기후 에너지 산업 육성 - 폐기물 발전시설 사업 운영	1,206	23.7	전력 및 신재생에너지
합계		5,085	100	

출처: 제주도(23.7), 2030 제주 세계환경중심도시 조성 기본계획, 2023 세부실행계획(안), 제주 세계환경중심도시조성 추진 위원회 회의자료

[표 6-2-17] 폐기물 산업 투자했을 경우, 생산유발 및 고용유발 효과가 큰 업종

No.	업종	생산유발효과(억원)	고용유발효과(억원)
1	도소매 및 상품중개서비스	3569.25	9,805.04
2	음식점 및 숙박서비스	3257.62	2,183.01
3	폐기물처리 및 자원재활용서비스	3213.91	6,968.23
4	가스, 증기 및 온수	1625.72	28,672.30
5	전력 및 신재생에너지	1551.21	27,358.22
6	석탄, 원유 및 천연가스	1423.85	1,100.12
7	문화 및 여행 관련 서비스	1111.06	863.87
8	식료품	1067.55	1,605.60
9	소프트웨어 개발 공급 및 기타 IT서비스	697.93	2,666.18
10	사업관련 전문서비스	526.06	460.44
11	기타 부동산서비스	432.97	1,055.96
12	육상운송서비스	409.53	222.67
13	금융서비스	400.71	4,293.84
14	사업지원서비스	341.12	346.63
15	창고 및 운송보조서비스	289.60	577.90
16	작물	281.43	681.63
17	음료품	199.02	552.60
18	제조임가공 및 산업용 장비 수리	196.31	142.79
19	과학기술 및 기타 전문서비스	185.76	133.20
	합계	22821.14	101,567.45

출처: 한국은행 2019 투입산출표, 통계청 기업체 총조사 총종사자수 활용하여 연구진 작성

○ 시나리오별 경제 파급효과 시사점

- 제주도 투입예산 시나리오에 따른 경제파급효과가 가장 높은 업종은 신재생에너지 발전업과 관련된 토목, 건설, 운송 등임
- 인프라 조성에 필요한 예산 비중이 높은 만큼 경제적 파급효과가 크지만 제주특별자치도의 지리적, 지식 기반 서비스의 산업적 강점을 강화하며 약점을 보완할 수 있도록 지식 서비스가 산업 생태계의 중심이 되는 정책 사업 발굴도 함께 고려해야 함

2.4. 제도적 지원방안

2.4.1. 특구 활용

○ 제주투자진흥특구의 활용

- 제주특별자치도 투자진흥특구는 제주에 투자하는 국내외 자본에 대해 세금 및 부담금을 감면하고 입주기업 운영을 지원하는 제주특별자치도 투자진흥정책임
- 2023년 3월 말 기준으로 제주투자진흥지구는 40곳이 지정됐고 총사업비는 9조2088억원, 합계 면적은 1,226만1000㎡임[74)]
- 투자진흥지구 업종을 보면 32곳(80%)이 관광호텔·콘도 등 관광산업 위주며, 이 외에 연수원 3곳, 문화산업 2곳, 의료시설 2곳, 국제학교 1곳으로 집계됨[75)]
- 관광업에 치중되어 있는 제주투자진흥지구를 대폭 개편하여 제주특별자치도가 집중하려는 미래지향 산업인 항공우주산업, 소프트웨어산업, 친환경산업, 스마트(그린)도시 산업을 유치하는 데 집중

○ 기회발전특구의 활용

- '기회발전특구(Opportunity Development Zone:ODZ)'는 지역균형발전 달성을 위한 정책으로 2023년 6월 「지방자치분권 및 지역균형발전에 관한 특별법」이 제정되면서 기회발전특구 법적근거 마련[76)]
- 정부가 아닌 지자체가 주도하는 상향식 운영 (bottom-up) 방식을 채택하고 있어 제도가 소기의 성과를 달성하기 위해서는 지자체의 운영 역량과 능동적인 참여가 무엇보다 중요하다는 측면에서 제주특별자치도의 적극적인 CFI 정책와 방향이 일치함
- 이미 제주특별자치도는 제주지역사업평가단을 주관기관으로 해 컨소시엄을 구성하고 제주연구원, 제주테크노파크, 제주산학융합원, 제주창조경제혁신센터, 제주대학교, 제주국제자유도시개발센터를 협력기관으로 해 전문가위원회를 구성하고 본격적인 논의를 진행중임[77)]
- 제주투자진흥지구와 연계하여 교육과 신산업을 중심으로 유치하기 위한 방안으로 기회발전특구 지정이 필요

74) 제주일보, https://www.jejunews.com/news/articleView.html?idxno=2202152
75) 제주일보, https://www.jejunews.com/news/articleView.html?idxno=2202152
76) 정다연(2023). 기회발전특구 도입의 의미와 과제, 이슈와논점, 제2118호, 국회입법조사처
77) 제주교통매거진, http://www.jjtnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=8050

2.4.2. 규제샌드박스

- **녹색산업 관련 규제 및 제도현황**[78]
  - 녹색산업의 경우, 자원순환산업으로 분류되어 규제의 강도가 높음
  - 한국환경연구원(2021)는 대기분야, 물분야, 녹색경제 분야등으로 나누어 2014-2019년 최근 5년간 관련 규제를 분석하였음.

- 대기환경
  - 5년간 대기 분야의 녹색경제 관련 규제는 총 105건의 규제 중 74건으로 나타났으며, 기존 산업의 녹색화와 관련된 규제는 69건, 녹색산업 창출과 관련된 규제는 5건임
  - 기존 산업의 녹색화 규제를 경제 활동 단계별로 살펴보면, 발생단계에서 오염물질관리 대상 및 지역의 확대, 자동차 사용연료 제조기준, 신청자격, 평가기준 등에 대한 규제가 있음
  - 생산·영업단계에는 오염물질 방출 건축자재 관리 규제가 있는 것으로 나타났다. 산출단계는 배출허용기준, 과태료, 행정처분, 모니터링, 교육과 관련된 규제가 있었음
  - 전 단계(발생-생산·영업-산출단계)에 해당하는 규제로 기준 마련, 관리기준, 행정처분등에 대해 제시한 규제가 있음

- **녹색경제와 관련된 정책 중 규제에 한정하여 살펴보았을 때, 대부분 명령지시적이고 강제적인 기준을 통한 과태료, 영업정지등의 법적 제한에 관한 규제로 치우치는 분포로 나타나, 동기부여와 자율성 측면의 규제는 부재함**

78) 신동원 외(2021). 녹색경제 활성화를 위한 환경규제 개선방안(Ⅲ), 한국환경연구원

[표 6-2-18] 녹색경제 관련 정책 규제

구분	발생단계	생산, 영업, 보관, 유통관리	처리	산출물 관리
자원 순환 (에코)	• 폐기물의 재활용 기준 및 용도 • 고형연료제품의 수입·제조 변경신고 첨부서류 정비 • 상위법 개정으로 고형연료제품 수입자 또는 제조자가 제품에 품질표시가 의무화됨에 따라 그 품질표시의 항목을 규정 • 고형연료제품의 수입허용에 따라 제조·수입 신고절차를 명확화하고 1회성 품질등급 인증제도를 수시 품질검사 제도로 변경하며 품질기준 초과 시 제조·수입금지, 과징금 부과·대집행 등 조치방안 마련과 함께 사업자 스스로 품질관리를 할 수 있도록 품질표시 제도를 도입 • 폐자원에너지 활성화를 위해 폐자원 에너지협회의 설립 근거를 마련하되, 설립 시환경부장관의 허가를 받도록 하고 협회의 업무에 대하여 환경부장관이 감독하도록 함 • 전기·전자제품 재활용의무대상 사업장을연간 매출액 10억 원 이상 또는 연간 수입액 3억 원 이상으로 규정	• 재활용에 따른 유해특성 기준 • 폐기물의 재활용 기준 • 폐기물의 재활용 취급기준 및 방법 • 현행법상 허용된 재활용 용도· 방법은 그대로 인정할 뿐만 아니라 재활용 기준을 위반하지 않는다면 어떠한 재활용도 할 수 있도록 완화 • 법률의 위임에 따라 건설폐기물 임시보관장소 승인 시붙일 수 있는 조건, 비산먼지·침출수·악취방지를 위해 설치해야 하는 시설 및 동 시설의 설치대상을 규정	• 폐기물처리시설 설치(격리의료폐기물, 조직물류폐기물 관리 강화, 폐형광등 파쇄물의 수집·운반·보관기준, 처리 방법 규정) • 순환골재 등의 재활용 원칙 및 준수사항 등 • 순환골재를 수직·수평 배수층 용도로 사용하는 경우 pH 9.8 이하의 순환골재를 사용하거나 유출수 방지를 위한 배수로 또는 집수정 등의 시설을 설치하도록 함 • 활용방법이 유사한 기·전자제품군별 재활용방법과 기준을 정하고 총 27종의 전기·전자제품을 5개 제품군으로 분류하고 대당 중량기준으로 70% 혹은 75% 이상 재활용하도록 함 • 자동차재활용업 중 폐가스처리업의 시설기준을 명확히 규정	• 순환골재 의무사용용도 및 사용량 • 순환골재 등 의무사용 건설공사의 범위 확대 • 제조업자 등의 재활용의무 • 상위법 개정으로 고형연료제품 제조시설 및 사용시설의 정기검사 제도가 도입되어 그 기준과 주기를 규정 • 매립대상 폐기물을 배출한 자, 폐기물을 매립처분한 자는 에너지 회수·활용 실적, 폐기물의 발생 및 처분 등에 관한 보고서를 제출해야 함 • 고형연료제품 사용시설을 운영하는 자가 동 제품을 사용할 경우 지자체의 장에게 신고, 시설의 사용기준을 준수하도록 의무화, 고형연료제품 제조시설 및 사용시설에 대하여 정기검사를 받도록 하며 검사 부적합 시 개선명령을 개선명령 미이행 시 사용금지 • 고형연료제품 제조, 사용자에게 보고 및 검사의무를 부여하여 관련 시설 및 고형연료제품 제조, 수입, 사용 현황을 확인할 수 있도록 하며 위법행위에 대해 엄격히 처분할 수 있도록 함 • 순환골재 의무사용대상 도로공사 기준을 현재 길이 기준 이외에 면적기준을 추가하고, 순환골재의 의무사용 대상공사에 농어촌도로를 포함 • 전기·전자제품 재활용의무생산자가 재활용의무이행계획서 제출 시 회수위탁계약서 사본을 첨부하도록 함

[표 6-2-18] 녹색경제 관련 정책 규제 (계속)

구분	발생단계	생산, 영업, 보관, 유통관리	처리	산출물 관리
화학 물질	• 녹색화학센터의 지정요건 및 지정 시 제출 서류 규정			• 시험기관 및 녹색화학센터로 지정된 기관의 부정지정·고의중 • 대 과실로 시험 결과를 다르게 작성·업무정지기간 중 시험 등 • 위반행위에 대하여 지정취소 및 업무정지를 규정
물관리 (에코)	비점오염저감시설의 성능검사(제조, 제작, 수입자 의무)	개인하수처리시설 설치기준 세부내용 • 배출시설 설치·운영자는 가 축분뇨 임시 저장시설 마련 및 공공처리시설, 재활용시설 또는 처리업시설 등에 위탁 처리 • 가축분뇨처리시설 설계·시공 업 등록 시 갖추어야 할 시설· 장비 및 기술능력 기준 추가		
대기 관리	비산배출 저감대상 업종 확대(진입)	• 비산배출 저감대상 업종별 시설 관리기준 마련 • 휘발성유기화합물 검사의무 대상 시설에 주유소 저장시설 및 주유 시설에 설치하는 휘발성유기화합 물 배출 억제 방지시설을 지정, 방지시설 설치기준 등 준수의무 규정 • 휘발성유기화합물 배출규제지역 을 추가로 신설하고, 배출시설 신고 및 방지시설 설치 의무 부과		

출처: 한국환경연구원. 2021. 녹색경제 활성화를 위한 환경규제 개선방안(Ⅲ).

○ 물관리

- 물환경 분야의 녹색경제 관련 규제는 총 규제 101건 중 39건으로 기존 산업의 녹색화와 관련된 규제는 35건, 녹색산업 창출과 연관된 규제는 4건으로 나타남
- 물환경 분야 녹색경제 규제의 분포를 살펴본 내용으로 물환경 분야도 표준과 기준 제시와 관련된 규제로서 사전적 관리를 요하며 강제성을 띤 규제가 대부분

○ 화학물질분야

- 화학물질 분야 녹색경제 관련 규제는 총 98건의 규제 중 34건이다. 34건 중 기존 산업의 녹색화와 관련된 규제는 32건, 녹색산업 창출과 연관된 규제는 2건
- 재활용, 폐기물 및 자원순환 분야의 녹색경제 관련 규제는 전체 규제 130건 중 81건으로 기존 산업의 녹색화와 관련된 규제는 56건, 녹색산업 창출과 관련된 규제는 25건

○ 시사점

- 녹색산업 활성화를 위해 환경규제의 규제자와 피규제자 간 인식격차 해소를 위한 방안이 필요함
- 규제자, 피규제자, 자발적 규제 참여기업, 관련 사업체 등 이해관계자 간 의견 조율과 협력적 관계 구축하여, 규제 진입장벽으로 인한 산업진입, 확장에 어려움이 없도록 함
- 규제 도입전 녹색산업 전용 규제 샌드박스존을 통해 정부가 적극적으로 환경오염과 탄소를 모니터링 하여 저감할 수 있는 기술을 기업이 도입할 수 있도록 지원함
- 규제 도입 시 및 규제 도입 후 적극적인 순응도 조사를 실시해 체감도 확인하고 모니터링하는 절차가 필요함

○ 기존 에너지산업 규제[79)]

- 국내 기존 에너지산업부문 규제는 산업통상자원부에 의해 관리·정비되며, 에너지 관련 규제는 2011년 제정된 「지능형전력망의 구축 및 이용 촉진에 관한 법률」을 포함한 33개의 법령에 기초하여 제정됨
- 2014년 정부는 일자리부족 문제 해결책의 하나로 기업의 투자 활성화 및 고용창출을 저해하는 규제에 대한 개혁을 발표하였고, 에너지부문에 대해서는 동북아 오일허브 관련 규제, 신재생에너지 관련 규제, 수요관리시장 창출 등 신산업창출 관련 규제정비계획을 발표함
- 기존 에너지산업의 등록규제 건수는 도시가스산업, 전력산업, LPG산업 순으로 가장 높고, 이 밖에 석유산업, 신재생에너지산업, 집단에너지산업, 석탄산업, 지능형전력망 관력산업 등의 순서로 등록규제 수가 많은 것으로 조사됨
- 최근 분산에너지법, 전기전자 제품 자원순환에 관한 법률 등 ESS 활용과 수소등 신재생에너지 활용을 위한 법이 제정되었음.

79) KIET(2015). 에너지산업부문 규제개선의 현황과 시사점

[표 6-2-19] 에너지산업 관련 법령 및 등록규제수

구분	도입 목적	등록규제 수
석탄산업법	• 석탄의 합리적인 개발과 효율적인 이용 • 건전한 석탄산업 육성 발전 • 탄광 지역의 진흥사업 추진	13
석유 및 석유대체연료 사업법	• 석유 수급 및 가격 안정 도모 • 석유제품과 석유대체연료의 품질 확보	20
전기사업법	• 전기사업 기본제도 확립 • 전기사업의 경쟁 촉진, 전기사업의 건전한 발전 도모	58
도시가스 사업법	• 도시가스사업의 합리적 조정, 육성, 사용자의 이익을 보호 • 도시가스사업의 건전한 발전을 도모 • 가스공급시설과 가스사용시설의 설치,유지 및 안전확보	69
액화석유가스의 안전 관리 및 사업법	• 액화석유가스 안전관리, 액화석유가스사업 합리적 조정 • 액화석유가스의 원활한 수급	53
집단에너지 사업법	• 집단에너지공급을 확대, 집단에너지사업을 합리적으로 운용 • 집단에너지시설의 설치, 운용 및 안전확보	16
신에너지 및 재생에너지 개발이용보급 촉진법	• 신에너지 및 재생에너지의 기술개발 및 이용, 보급 촉진 • 신에너지 및 재생에너지 산업의 활성화	19
지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률	• 지능형전력망의 구축 및 이용촉진, 지능형전력망 산업 육성	12
분산에너지 특별법	• 분산에너지 활성화를 위한 기반 조성 및 분산에너지 확대에 필요한 사항을 정함으로써 에너지 관련 첨단기술 활용을 통하여 분산에너지를 활성화하고 에너지공급의 안정을 증대하	
에너지 이용 합리화법	• 에너지의 수급(需給)을 안정시키고 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진 • 에너지소비로 인한 환경피해를 줄임	2
수소 경제육성 및 수소안전관리에 관한 법률	• 수소경제 이행 촉진을 위한 기반 조성 및 수소산업의 체계적 육성을 도모하고 수소의 안전관리기준 확보	2
고압가스 안전관리법	• 고압가스의 제조 · 저장 · 판매 · 운반 · 사용과 고압가스의 용기 · 냉동기 · 특정설비 등의 제조와 검사	2
대기환경 보전법	• 대기오염으로 인한 국민건강이나 환경에 관한 위해(危害)를 예방하고 대기환경을 적정하고 지속가능하게 관리 · 보전	3
전기용품 및 생활용품 안전관리법	• 전기용품 및 생활용품의 안전관리에 관한 사항을 규정	2
전기 · 전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률	• 전기 · 전자제품 및 자동차의 재활용을 촉진	1

출처 : KIET(2015). 에너지산업부문 규제개선의 현황과 시사점을 바탕으로 연구진 업데이트

○ 환경분야 규제혁신

- 여러 정부에서 규제개혁을 추진하여 왔으나, 기업활동에 큰 영향을 미치는 덩어리규제 및 다부처가

연관된 복합규제의 개선에는 미온적인 상황으로, 이에 정부는 '규제개혁이 곧 성장'이라는 방점 하에 '경제활력 제고를 위한 규제시스템 혁신 추진'을 최우선 국정과제로 설정하고, '규제혁신전략회의', '규제혁신추진단', '규제심판제도' 등 민관이 협력하여 규제를 개선하는 제도들을 도입해옴[80]

- 그 중 환경규제 혁신방안은 탄소중립 전환과 국민이 누리는 더 나은 환경을 구현하기 위한 3대 혁신방안과 9대 핵심과제를 보고함. 자원순환 규제샌드박스 도입, 폐기물 규제 면제확대 등 폐기물 재활용에 대한 네거티브 규제 확대로 민간의 창의적 혁신 촉진과 환경영향 평가 제도를 개선하고, 화학물질은 위험에 비례한 규제 차등·합리화로 국민 안전 강화를 도모함
- 또한 배출권 거래제 개선 등을 통해 탄소중립 전환을 촉진하면서, 전기차 폐배터리를 폐기물이 아닌 순환자원으로 인정하여 순환경제를 구현하고, 환경표지 통합인증제 도입 등을 통해 녹색산업 육성을 하도록 함



출처: 환경부.환경규제 혁신방안

[그림 6-2-21] 환경규제 혁신방안

80) 국무조정실, 규제개혁위원회(2022). 2022 규제개혁백서

○ 환경분야 킬러규제 추진 현황[81]

- (화학물질 관리 규제) 화학규제 대상 확대로 인해 규제비용 등 사회적 부담이 지속적으로 증가하고 화학물질 등록을 위한 시험 자료 생산 및 구매에 대한 과도한 비용이 발생하는 문제가 있어, 유독물질을 특성에 따라 관리형태·수준 등을 차등화하고 화학물질 정보 등록부담을 경감하여 규제이행력 강화로 사업장 안정공백을 해소하도록 추진
  - · 등록비용 절감 및 제품 조기출시 등에 따라 700여개 기업에서 2천억원의 경제적 효과를 볼 수 있고, 해외자료 미구매로 인해 1.6만 기업이 1천억원 정도의 비용을 절감할 수 있음
  - · 혁신사례에 있어서는, 신규화학물질 등록기준 조정, 유해화학물질 취급시설 정기검사 주기 차등화, 유해화학물질 소량취급 영업자 허가 및 신고 연계 등이 있음
- (환경영향평가 규제) 획일적 기준에 따른 평가 대상 증가로 내실적인 검토에 한계가 있는 것으로 나타났고 민간사업과 재정사업간 불합리한 차별 규정 등 관행적 규제가 상존하는 것으로 나타나, 환경영향평가 체계 개편과 과감한 현장관행 혁파를 사업자의 평가부담은 완화하고, 지방·민간 투자활력의 증진을 추진하도록 함
  - · 지자체 조례평가 허용 및 간이평가 도입으로 평가건수가 10~20% 수준 감소 전망에 따라 평가 실효성을 제고할 수 있고, 홍수 등 재난에 대비한 하천정비사업 등은 평가 면제 또는 절차 간소화로 신속한 재난대응을 지원할 수 있음
  - · 혁신사례로는, 재난대응사업의 소규모 환경영향평가 대상 제외, 민간투자사업도 전략환경영향 면제 허용 등이 있음
- (첨단산업 지원 규제) 정부가 전방위적 환경규제 혁신을 노력하였으나, 관행을 뛰어넘는 과감한 핀포인트 환경규제 혁신으로 용수공급, 환경영향평가 패스트트랙 등 핵심 애로사항을 신속히 해소함으로써 첨단산업 도약을 지원하도록 함
  - · 업계추산 디스플레이 특화 시설기준으로 연 1.1조원, 불소 배출기준 합리화로 연 1천억원 이상 비용 절감 등 경제적 효과를 기대할 수 있음
- (탄소중립 전환 규제) 배출권 가격의 극심한 변동으로 기업의 중장기적 탄소 감축 투자가 곤란한 상황이고, 배터리 등 핵심자원 확보를 위한 글로벌 경쟁 심화와 미래 신산업 대응 기반 미비로 기업의 순환경쟁 이행 확산이 더딘 상황이므로, 기업의 친환경산업 투자 확대를 유도하기 위한 지원 강화와 선제적 규제개선으로 산업 전반의 탄소중립 전환을 촉진하도록 함
  - · 배출권 가격 안정화로 배출권시장 활성화 및 산업 전반의 온실가스 감축 노력을 확산하고, 순환경제 기술·시장의 글로벌 경쟁우위 확보와 신산업 육성으로 순환경제 성장동력을 제고할 수 있음
  - · 혁신사례로는, 온실가스 배출권 이월 제한 완화와 폐배터리 순환이용 활성화 등이 있음

○ 분산에너지 관련 규제

- 「분산에너지 활성화 특별법」이 제정되며 분산에너지 확대 기반이 마련되고, 분산에너지 특구 지정으로

81) 규제혁신전략회의 보도 참고자료 (2023.8.24.)

지역단위 실증을 위해선 분산에너지 특성을 고려한 기반 제도 마련이 요구됨

- 분산에너지 확산에 따른 다양한 신규 사업 영역의 발굴과 성장이 예상되면서, 초기 관련 규제 및 제도 설계의 중요성이 대두됨
- 이에 분산에너지 관련(전력 유연성 자원 확보, 시장·제도 등 전력 신산업 기반 구축, 전력 유연성 자원 활성화 실증) 비즈니스 발굴 및 성장에 있어서 검토해야 하는 관련 법령들을 정리함[82)]

[표 6-2-20] 분산에너지 관련 고려해야 할 법령 및 제도

구분	관련 규제/제도
전기차 사용 후 전지 재사용	• 전기용품 및 생활용품 안전관리법 • 전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관합 법률(재활용 방법 등) • 전기사업법(전력거래, 사용전 검사) • 소규모 신재생에너지 발전전력 등의 거래에 관한 지침 • 소방시설법_소방, 방화시설 의무화(경제성 보상, 보험 개발) • 공공기관 ESS 설치의무화 제도(공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정)
이동형 ESS	• 전기용품 및 생활용품 안전관리법 • 전기사업법(전력판매, 사용전 검사) • 소방시설법_소방, 방화시설 의무화(화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률) • 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법(공급의무화제도) • 도로교통법(적재의 방법과 제한) • 자동자관리법(차량개조, 정비)
신재생에너지 잉여전력+전력거래+수축열 히트펌프	• 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법 • 전기사업법(전력시장운영규칙, 전기공급약관) • 에너지이용합리화법(에너지공급자의 수요관리 투자사업 운영규정 등) • 녹색건축물조성지원법(신재생에너지 건축불 인증제도, 고효율 에너지기자재 인증제도 등) • 공공기관 ESS 설치의무화 제도(공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정)
신재생에너지 출력제한 시간대 저렴 구매 및 섹터커플링 요금	• 전기사업법(전력시장 운영규칙, 전기공급약관/전기공급약관, 부가정산금 등) • 소규모 신재생에너지 발전전력 등의 거래에 관한 지침(발판 겸업, 전력거래, 잉여전력 판매, 보완공급 등) • 계량법 • 지능형전력망 구축 및 이용촉진에 관한 법률
요금제DR (전력수요자원거래)	• 전기사업법(전력시장 운영규칙, 전기공급약관) • 계량법 • 지능형전력망 구축 및 이용촉진에 관한 법률 • 공공기관 ESS 설치의무화 제도(공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정) • 에너지이용합리화법(에너지공급자의 수요관리 투자사업 운영규정 등)
마을단위 마이크로그리드	• 전기사업법(발판 겸업, 전력거래, 잉여전력 판매, 보완공급/전력산업기반기금 가용가능 등) • 지능형전력망 구축 및 이용촉진에 관한 법률 • 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법(공급의무화제도) • 계량법 • 국토의 이용 및 계획에 관한 법률 • 주택법 • 교육환경 보호에 관한 법률
에너지 프로슈머 및 이웃간 전력거래 (P2P)	• 전기사업법(발판 겸업, 전력거래, 잉여전력 판매, 보완공급/전력산업기반기금 가용가능/전기공급약관, 부가정산금 등) • 소규모 신재생에너지 발전전력 등의 거래에 관한 지침 • 지능형전력망 구축 및 이용촉진에 관한 법률 • 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법(공급의무화제도)
마이크로그리드 기반 신규 K-RE100	• 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법(공급의무화제도) • 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정(REC, REP 부여) • 신재생에너지 발전전력의 제3자간 전력거래계약에 관한 지침 • 신재생에너지 설비 설치 확인 기준(REC, REP 부여) • CDP 글로벌 RE100 기술 기준(재생에너지 소비, 전기발전량 등 제3자 검증 요구 등) • 계량법
에너지 슈퍼스테이션	• 위험물 안전관리법(설치 제약 사항) • 친환경자동차법(수소충전 시설 보급 지원 등)

출처 : 제주특별자치도. 2022. 제주특별자치도 분산에너지 활성화 구체화(안) 자료 참고 연구진 작성

82) 제주특별자치도(2022). 제주특별자치도 분산에너지 특구 추진반향을 위한 제언

다. 국내 녹색산업 관련 규제샌드박스 운영현황

○ 규제샌드박스 개념 및 운영체계

[표 6-2-21] 에너지 및 자원순환 관련 규제샌드박스 현황(2023년 3월 기준)

구분	승인과제	건수
수소경제와 에너지 부문	• 수소연료전지 지게차 전용 수소충전소 구축·운영 • 암모니아 기반 광분해 수소 추출 설비 • 상용화급 수소전기트램 제작 및 주행시험 • 연료전지발전을 통한 전기차 충전서비스 • 주민주도형 태양광 전력거래 플랫폼 서비스 • 신재생에너지 발전을 통한 농촌전력 직접공급시스템 • 자가발전 신재생에너지 기반 전기차 충전소 구축	7
자원순환	• 찾아가는 절삭유 정제서비스 • 폐플라스틱 열분해정제유의 석유화학공정 원료화 • 사용후 배터리 재사용 ESS 수요반응 서비스 • 사용후 배터리 재사용 가정용 ESS	4

[표 6-2-22] 순환경제 관련 규제혁신 사례(2023년 2월 기준)

구분	승인과제	개선 내용
환경인증 폐지 및 간소화	• 「환경표지대상제품 및 인증기준」 고시 개정 • 비점오염저감시설 성능검사 방법 및 절차 등에 관한 규정 개정	• 수도꼭지 제품(EL. 221) 환경표지 인증기준 폐지 • 신기술 인·검증 시설의 검사항목 축소
기후위기 대응 강화	• 수도법 시행규칙 개정 • 폐기물관리법 시행규칙 개정	• 자연재난(가뭄 등) 시 저수조 청소 의무 유예폐기물 재활용 유형 확대 • 음식물류폐기물 재활용 활성화•폐의류의 재이용 활성화
안전을 위한 환경규제 재정립	• 하수도법 시행규칙 개정 • 하수도법 시행령 개정 • 폐기물관리법 시행규칙 개정	• 하수·분뇨 찌꺼기 성분 검사항목 개선 • 공공하수도 기술진단 전문기관 영업정지 갈음 과징금 부과 • 기술관리인 자격기준 확대
기업부담 경감 차원	• 폐기물관리법 시행규칙 개정 • 순환경제사회전환 촉진법 시행령 개정 • 폐기물관리법 시행규칙 개정	• 재활용환경성 평가기관 지정기준 개선 • 소각열 회수율 감면기준 개선 • 폐기물 수집운반업의 장비요건 개선

3. 제주특별자치도 기후위기 대응기반 강화대책

3.1 기후위기 적응대책

3.1.1 기후위기 취약성 평가 및 적응대책 수립 현황

가. 국가 기후변화 적응대책 수립

- 기후변화로 인한 영향을 최소화하기 위하여「저탄소 녹색성장 기본법」제48조 및 같은 법 시행령 제38조에 따라 5년마다 국가 기후변화 적응대책을 수립
- 「제1차 국가 기후변화 적응대책(2011~2015)」,「제2차 국가 기후변화 적응대책(2016~2020)」완료에 따라「제3차 국가 기후변화 적응대책(2021~2025)」*을 마련

  *「제3차 국가 기후위기 적응 강화대책(2023~2025)」마련(2023.6.)



[그림 6-3-1] 국가, 광역, 기초지자체 적응대책 계획

- (평가 방법) 취약성 평가 항목 및 자료를 VESTAP의 자료를 기준으로 실시
  - 기후변화 취약성 평가 방법으로 이전에는 기후변화 취약성을 판단하기 위해 지역기반 GIS인 LCCGIS(Local Climate Change GIS)를 사용하였으나 최근 국가기후변화적응센터에서 개발한 웹기반의 기후변화 취약성 평가툴인 VESTAP을 활용하여 기후변화 취약성을 판단
  - VESTAP 평가 결과와 연계하여 부문별·지역별 취약한 부분을 확인하고 기초지자체·광역자치단체 차원의 별도 기후변화 적응대책을 수립
  - 건강, 재난재해, 농업, 산림, 해양수산, 물관리, 생태계의 7개 부문 32개 세부 항목으로 RCP 4.5 및 8.5 시나리오에 따라 2020년과 2040년에 대하여 취약성 지수 및 지도를 활용하여 군·구별 단위로 평가

나. 제주특별자치도 취약성 평가 및 적응대책 수립 현황

○ 제1차 제주특별자치도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016)

- 제주특별자치도 1차 기후변화적응 대책 세부실행계획(2012~2016)에서 제시하고 있는 사업은 7개 분야 89개 사업으로 조사

[표 6-3-1] 제1차 제주특별자치도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 부문별 추진목표 및 주요 내용

분야	추진목표	주요 내용
보건	극한기온과 전염병 등으로부터 도민생명 보호 및 건강증진	기후변화와 감염성에 의한 건강 취약성 연구 꽃가루에 의한 건강 취약성 연구 기후환경변화에 따른 질병재난 연구 체계화
산림	가치있는 숲, 건강한 산림육성	소나무 병해충 방제 모니터링 산림천이 연구
물관리	지속가능한 수자원 이용체계 구축	저류지와 연계한 홍수 재난관리 시스템 구축 지속가능한 수자원 확보
생태계	다양성이 풍부하고 건강한 Eco-green 실현	멸종 위기종 모니터링 및 유전자 다양성 유지사업 산림/생태계 및 조류 군집에 미치는 영향
농업	기후변화 적응 친환경 농업기반 구축	밭작물 가뭄대책 매뉴얼 작성 및 급수능력 확충 사업 기후변화 대응 감귤분야 추진사업
해양/수산	연안에서의 생태계 보전과 도시 개발이 지속가능한 도시	해수면 상승으로 인한 해일피해 예측 연안개발에 따른 해양생태계 복원연구
재해/재난	자연재해로부터 안전한 도시 건설	기후변화에 의한 제주특별자치도 재해재난에 미치는 영향 연구 도심지 저지대 침수에 미치는 영향과 대책에 관한 연구

자료 : 제주특별자치도. 2012. 제1차 제주특별자치도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립

[표 6-3-2] 제1차 제주특별자치도 기후변화 적응대책 세부시행계획 각 분야별 추진 계획

계	보건	산림	물관리	생태계	농업	해양/수산	재해/재난
89	7	13	16	13	17	14	9

자료 : 제주특별자치도 2012. 제1차 제주특별자치도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립.

○ 제2차 제주특별자치도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2017~2021)

- '기후변화적응 중심지 Smart Island 제주'를 비전으로 첨단기술의 융합을 통한 각종 자료의 수집 및 분석, 각 분야에서의 분석 · 예측된 정보의 제공 시스템 구축, 집중호우, 폭염, 폭설 등에 대한 첨단기술 활용 등의 내용을 포함
- 제2차 제주특별자치도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2017~2021)은 7개 분야, 45개 사업으로 구성하여 수립

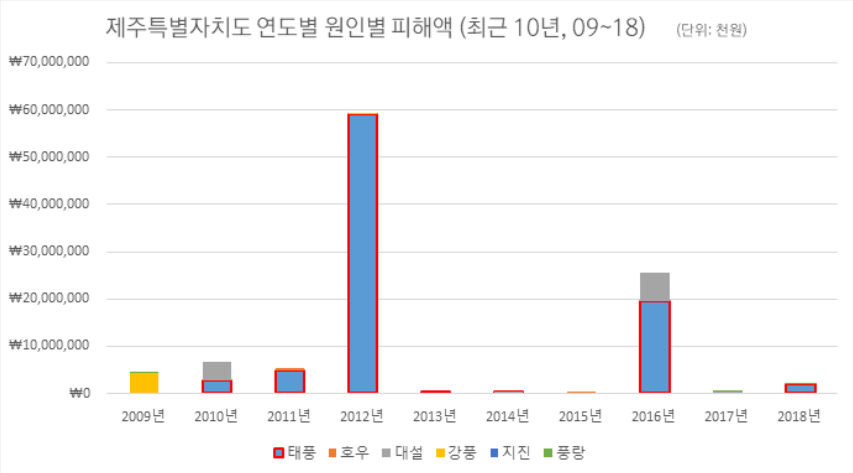
[표 6-3-3] 제2차 제주특별자치도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 부문별 세부시행 사업

구분	분야별 목표	사업명
건강 분야 (7)	기후변화에 따른 건강 피해 예방	환경성질환 예방 및 치유 프로그램 개발
		아토피 예방관리 사업
		기후변화와 삼나무 꽃가루병(호흡기 알레르기 질환) 모니터링 체계구축
		호흡기 질환자 등 취약계층 실태조사 및 예방프로그램 개발
		건강 취약계층을 위한 미세먼지 예·경보제 실시
		해외유입 신종감염병 대응 역량 강화
		모기매개 감염병 감시 및 방역체계 강화
산림 분야 (3)	기후변화에 따른 산림 보전	수목의 변화에 따른 경제수종 선별사업
		소나무 병충해 방제 및 모니터링
		도시숲 조성 사업
물관리 분야 (5)	기후변화에 따른 지하수 수질 보전	강수패턴에 따른 수자원 연구
		농업용수의 효율적 관리 및 공급체계 구축
		제주의 생명수, 지하수의 질적·양적 보존
		지하수 오염 취약성 평가 및 오염저감 기술 개발
		분산형 빗물관리 계획 수립
생태계 분야 (5)	기후변화에 따른 유전자 보전	유전자 다양성 보전 및 자원화 기반 마련
		희귀·멸종위기 동·식물의 유전자원 보전기능 강화
		기후변화대응 장기생태 연구
		기후변화취약 식물 모니터링
		한라산 구상나무 보전전략 연구
농업 분야 (10)	기후변화에 따른 농업 적응 강화	농업생산기반 정비사업
		기후변화 대응 과수산업 육성
		기후변화대응 아열대 과수산업 육성
		아열대작물 도입 재배기술 개발 및 보급
		안정적 농업생산을 위한 스마트기술 보급
		외래 병·해충 예찰 시스템 구축 및 조기 방제기술 개발
		감귤 고품질, 내재해성 품종 육성
		이상기후 대비 농작물 관리 매뉴얼 제작 및 보급
		기후변화대응 양계농가 시설 지원
		기후변화에 따른 가축질병 대응 프로그램 구축
해양·수산 분야 (7)	해수 온도 및 해수면 상승에 따른 적응기술 개발 및 안정성 확보	해일피해 예측 및 대응 방안 마련
		제주연안 아열대화에 따른 수산생물질병 관리
		기후변화대응 환경생태조사 및 복원연구
		참다랑어 외해양식 산업화
		국가해수면센터신설
		해수면 상승을 고려한 항만지역 정비
		해양생태계 보전을 위한 해중림 조성
재난·재해 분야 (8)	기후변화에 따른 재해·재난 체계 정비	하천 적응능력 극대화
		침수방지 개발 사업 가이드라인 마련
		재난안전종합체험센터 건립 및 안전체험 교육 강화
		기후변화 영향을 고려한 재난위험도 평가 시스템 개발
		기후변화 영향을 고려한 재난위험지역 정비
		방재기준 재검토와 방재시설 정비
		이상폭설 대비 고립예상도 작성 및 비상대응 체계구축
		기후변화대응 건축·시설물 기준 강화

3.1.2 기후변화 적응 부문별 영향, 취약성 평가 및 분석

가. 기후변화 관련 제주특별자치도 대표적 영향 조사

- 국민재난안전 포털에서 제공하는 제주특별자치도의 자연재해 피해액 자료를 수집 및 정리하여 연도별 원인별 자연재해 피해액을 정리
  - 제주특별자치도에서 발생한 연도별 원인별 재해피해액을 최근 10년(2009년~2018년)을 대상으로 집계한 결과, 예상했던 바와 같이 태풍으로 인한 재해피해액이 가장 많은 부분을 차지
  - 특히, 2012년에 있었던 태풍 볼라벤과 덴빈이 연이어 발생하면서 큰 재산피해를 남겼으며, 인명피해 또한 발생



[그림 6-3-2] 제주특별자치도 자연재해로 인한 피해

- 최근 3년간 기후변화 관련 제주특별자치도에서의 부문별 피해 기사를 검색한 결과 총 49건 도출
  - 최근 3년간 기후변화 관련 피해 기사들을 수집하여 VESTAP에서 제공하고 있는 7개 (건강, 국토/연안, 농축산, 산림/생태계, 해양/수산, 물관리, 산업/에너지) 부문으로 정리
  - 각 부문별로 건강(12건), 국토/연안(11건), 농축산(5건), 산림/생태계(2건), 해양/수산(4건), 물관리(12건), 산업/에너지(3건) 등으로 총 49건이 정리되었으며, 건강, 물관리, 국토/연안 부문이 대부분의 건수 (70%이상) 차지
  - 건강부문과 관련하여 폭염으로 인한 온열질환, 감염병 발생, 미세먼지, 한파 등 다양한 기후재난 관련 이슈 등이 조사되었으며, 특히, 폭염으로 인한 피해가 많은 것으로 조사
  - 국토/연안 부문에서는 기후변화의 영향으로써 태풍, 집중호우 등으로 인한 피해 사례 조사
  - 농축산 부문에서는 감염병 등으로 인한 축산피해, 폭염 또는 한파 등으로 인한 농작물 피해 등의 사례가 조사
  - 산림/생태계 부문에서는 한라산 아고산 지대에 사는 고유종인 구상나무에 대한 이슈가 조사
  - 해양/수산 부문에서는 해양수 온난화로 인해 발생하는 어업에서의 재산 피해 사례가 조사
  - 물관리 부문에서는 도시 및 농경지 개발 등 토지이용 전환 등으로 인해 발생하는 수질오염 등의 문제와 지속적인 폭염열대 현상에 나타나는 가뭄현상으로 인해 발생하는 피해 등의 문제로 조사
  - 산업/에너지 부문에서는 에너지 사용량의 증가 등의 지적된 사례가 조사

[표 6-3-4] 제주특별자치도 기후변화 피해 기사 사례 (2018-2021)

구분	기사 제목	언론사	날짜
건강	봄철 '진드기' 주의…제주도, 올해 첫 SFTS 환자 발생	파이낸셜뉴스	2021-04-20
	제주 감염병 발생빈도 전국 평균 웃돌아	news1	2020-07-29
	'몽골발 황사' 제주에도 미세먼지 경보…올해 두 번째	news1	2021-05-07
	'황사에 미세먼지까지'…제주에 10년 4개월 만에 황사경보	연합뉴스	2021-03-29
	제주 서부지역 관정서 병원성대장균 검출	뉴제주일보	2019-08-20
	제주도 오존주의보…대기오염 경보제 시행 후 첫 발령	경인일보	2019-05-22
	폭염경보 제주도, 21일째 '열대야'...밤에도 '30도' 찜통더위	헤드라인제주	2020-08-16
	제주도 57년만에 첫 '한파경보'… 최저 영하 15℃	조선비즈	2021-01-06
	태풍 '솔릭' 제주 강타, 첫 인명피해 발생	일요신문	2018-08-23
	무더위 제주, 온열질환 '주의'…폭염특보 이후 70% 급증	news1	2020-08-06
	제주 3년간 온열질환자 222명...폭염 대비 강화	뉴제주일보	2020-06-03
	제주 폭염특보 속 사망자 발생…80대 온열질환자 숨져	노컷뉴스	2020-08-18
국토/연안	제주, 57년 만에 한파경보…폭설에 항공편·배편도 차질	KBS NEWS	2021-01-07
	1989년 이후 연안 해수면 연평균 2.9㎜ 상승…제주도 4.44㎜↑	연합뉴스	2018-12-27
	제주 천미천 정비 홍수 예방 '의문'…"고유 기능·원형 훼손"	제민일보	2021-03-31
	강정정수장 깔따구 유충, 태풍 · 시설 노후화 때문	SBS NEWS	2021-01-13
	제주, 태풍급 강풍.. 항공기 지연·옹벽붕괴 인명사상	BBS NEWS	2021-02-27
	제주도 태풍 피해 속출...범람.침수, 대규모 정전, '쓰러지고 날아가고'	헤드라인제주	2020-09-02
	제주도 곳곳 태풍 '상흔'...대규모 정전, 시설물 피해 발생	헤드라인제주	2019-09-07
	태풍 하이선 제주도 내습...쓰러지고, 침수 잇따라	헤드라인제주	2020-09-07
	제주, 지난해 태풍.집중호우 피해 복구사업 254억원 투입	헤드라인제주	2021-04-05
	제주 최장 장마로 약화된 지반에 태풍내습, 토사유실 피해 근심	연합뉴스	2020-08-10
	제주도 동부 기습적 폭우...주택 침수 등 피해 잇따라	헤드라인제주	2019-09-27
농축산	제주 폭염에 가축도 '비상'…비타민 먹는 돼지·이사하는 광어	뉴시스	2020-08-18
	제주 농경지 절반이 '침수피해' 위험...배수개선 진척률 '꼴찌'	헤드라인제주	2020-10-12
	제주도 다시 한파…감귤·농작물 피해 예방 '비상'	뉴시스	2021-01-28
	법정2종전염병 '소 결핵병' 제주서 2년만에 발생	노컷뉴스	2021-03-22
	조류인플루엔자 항원 검출…제주도, 방역 강화 나서	뉴시스	2020-11-22
산림/생태계	설악서 한라까지 말라죽는 고산 침엽수…"10년 후 절멸"	JTBC 뉴스	2019-04-04
	한라산 구상나무 39% 기후변화로 쇠퇴…고산 침엽수 자생지 집단고사 중	뉴시스	2019-05-08
해양/수산	중국발 저염분·고수온 '물폭탄'…제주도 서부어장 위협	파이낸셜뉴스	2020-07-10
	제주 해상 가두리양식장 넙치 4만5천마리 폐사…수온 28도	연합뉴스	2018-07-25
	제주 아열대성 조류.어류 출현 부쩍...생태계 영향 현실화	헤드라인제주	2020-01-29
	황폐화 되어가는 해양 군락지...천연기념물 제주 연산호 '수난'	헤드라인제주	2021-04-05
물관리	제주硏, 동부 구좌지역 지하수 질산성질소 오염 급증	국제뉴스	2019-08-30
	제주 광역상수원 상류 56%가 '농경지.시가지'...수질오염 취약	헤드라인제주	2021-06-10
	또 수돗물 유충 발견…제주도 긴급조사	KBS NEWS	2021-02-26
	제주, 상수도 누수율 전국평균 4배 ↑…손실액만 연간 780억원	news1	2020-01-20
	제주 상·하수도 인프라 부족 문제 심각	제민일보	2019-05-14
	위기의 '제주 생명수' 지하수...강수량의존도 높고, 가축분뇨에 노출	이코노믹리뷰	2018-06-28
	폭염 장기화, 애월-한경지역 토지 메마름 가뭄현상 시작	헤드라인제주	2020-08-19
	지난해 가뭄 여파 여전…제주 지하수 수위 회복 더뎌	news1	2018-09-04
	제주 가을 가뭄…'목 타는' 농작물 '애타는' 농가	농민신문	2020-10-19
	제주 콩 등 농작물 생육부진…가뭄 극복 비상체제 전환	연합뉴스	2018-07-24
	제주 하천 정비사업, 원형.환경 파괴 심각...이대로는 안돼	헤드라인제주	2021-02-04
	제주도 저류지 관리 '눈가리고 아웅식' 우려	제민일보	2020-07-05
산업/에너지	폭염에 제주도 전력수요 최고치 경신	연합뉴스	2019-08-07
	폭염에 제주 최대전력 연일 역대 최고치…100만kW 돌파	news1	2020-08-14
	제주도 실물경제...건설업 '부진', 관광업 폭염영향 '위축'	헤드라인제주	2018-08-22

출처: 제2차 제주특별자치도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2017~2021)



[그림 6-3-3] 제주특별자치도 기후변화 영향 취약성 평가를 통한 중점분야 및 우선순위 도출 절차

나. 제주특별자치도 부문별 기후변화 영향 예측

○ 부문별 기후변화 영향은 MOTIVE 평가 툴을 활용하여 예측 평가 실시

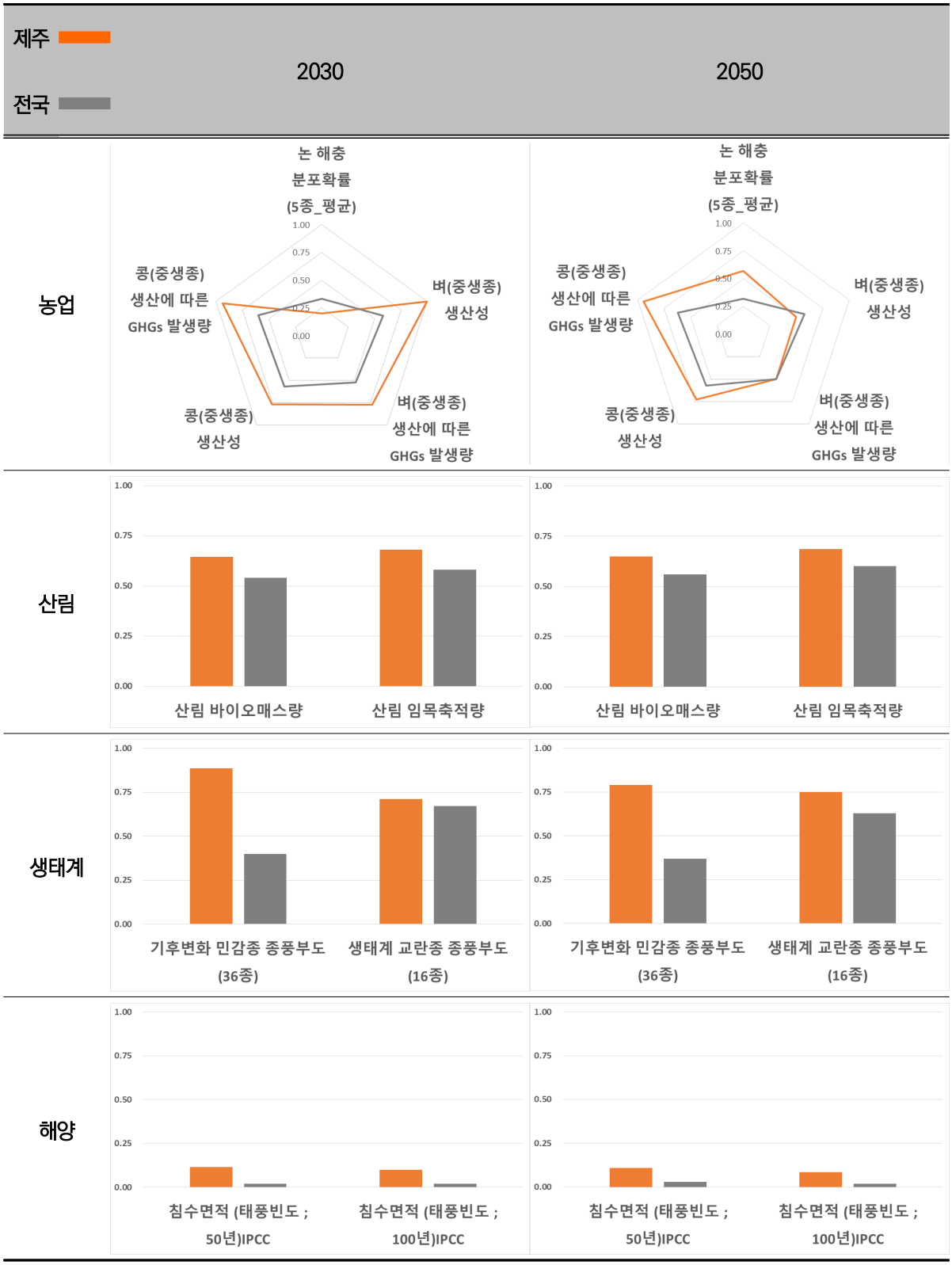
- MOTIVE에서 제공하고 있는 5개 부문(건강, 농업, 산림, 생태계, 해양) 23개 항목에 대하여 RCP4.5 및 RCP8.5 시나리오에 따른 2030년, 2050년의 기후변화 영향 예측 평가를 수행
- 지수는 모든 항목에 대해 표준화로 진행하였으며, 표준화된 지수의 최댓값은 1로써, 2050년 RCP8.5 시나리오 기준으로 평가 항목을 선별
- 전국적인 경향과 비교하기 위해 전국보다 제주특별자치도의 기후변화 영향이 더 많은 세부평가 항목들에 대해 선별하였으나 전국과 제주특별자치도의 기후변화 종합 평가 지수의 값이 동일한 경우 제외
- 이후, 제주시와 서귀포시의 경향을 파악하기 위해 종합 평가 지수의 값이 0.5 기준 이상인 세부평가 항목들에 대하여 분야별 적응대책 우선순위 선정
- 단, 2030년, 2050년의 평가 결과 0.5 이하로 감소 경향은 적응대책 우선순위에서 제외

○ 제주특별자치도 MOTIVE 평가의 전국/제주 비교 결과

- 전국과 제주특별자치도 비교한 영향 예측 평가에서 전국보다 제주특별자치도의 기후변화 영향이 더 많은 세부 평가 항목은 4개 부문(농업, 산림, 생태계, 해양) 12개 세부항목으로 나타남
- 전국과 제주특별자치도 비교 시 0.5 기준 이하인 항목으로 해양 부문의 침수면적(태풍빈도:50년)

IPCC, 침수면적(태풍빈도:100년) IPCC 2개 세부항목이 제외됨

[표 6-3-5] 제주특별자치도 MOTIVE 평가 결과 전국/제주 비교 결과 (RCP 8.5)



○ 제주특별자치도 MOTIVE 평가의 종합 평가 지수 0.5 기준 이상의 값 결과

- 제주시, 서귀포시 MOTIVE 평가의 종합 평가 지수 0.5 기준 이상의 평가 항목은 3개 부문(농업, 산림, 생태계) 10개 세부항목으로 도출
- 제주시 지역의 RCP 4.5와 RCP 8.5 시나리오에 대한 기후변화 영향 평가에서는 '벼(중생종) 생산성', '벼(중생종) 생산에 따른 GHGs 발생량', '콩(중생종) 생산성', '콩(중생종) 생산에 따른 GHGs 발생량', '산림 바이오매스량', '산림 임목축적량', '산사태 발생 확률', '기후변화 민감종 종풍부도(36종)', '생태계 교란종 종풍부도(16종)' 등 9개 세부항목이 취약한 것으로 도출
- 서귀포시 지역의 RCP 4.5와 RCP 8.5 시나리오에 대한 기후변화 영향 평가에서는 '논 해충 분포확률(5종 평균)', '벼(중생종) 생산성', '벼(중생종) 생산에 따른 GHGs 발생량', '콩(중생종) 생산성', '콩(중생종) 생산에 따른 GHGs 발생량', '산림 바이오매스량', '산림 임목축적량', '산사태 발생 확률', '기후변화 민감종 종풍부도(36종)', '생태계 교란종 종풍부도(16종)' 등 10개 세부항목이 취약한 것으로 도출
- 2050년 기후변화 RCP8.5 시나리오에 대한 영향을 평가한 결과 제주시 8개 세부항목과 서귀포시 7개 세부항목 등이 중요한 것으로 도출

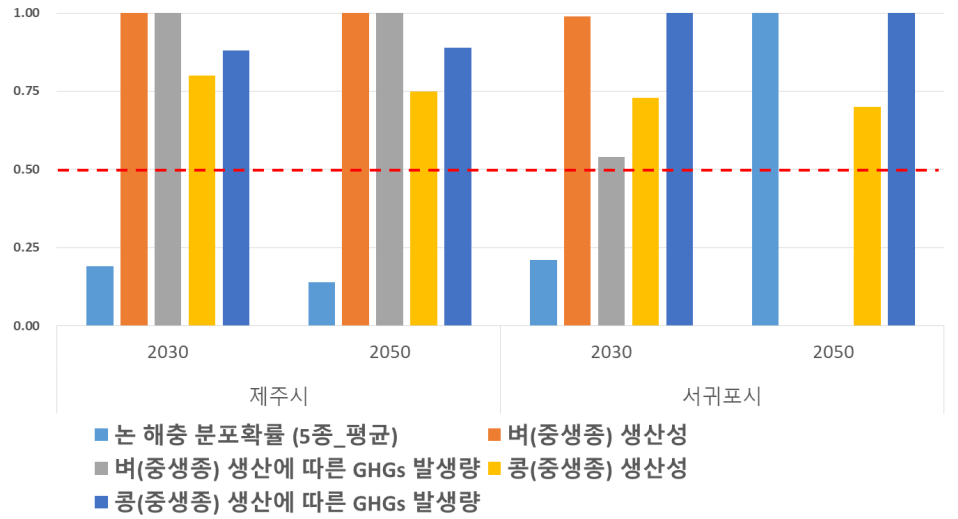
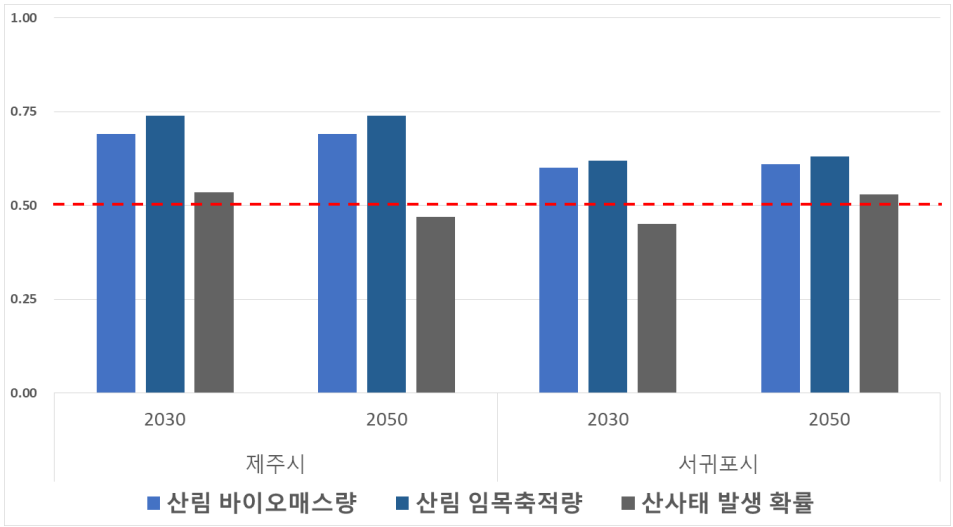
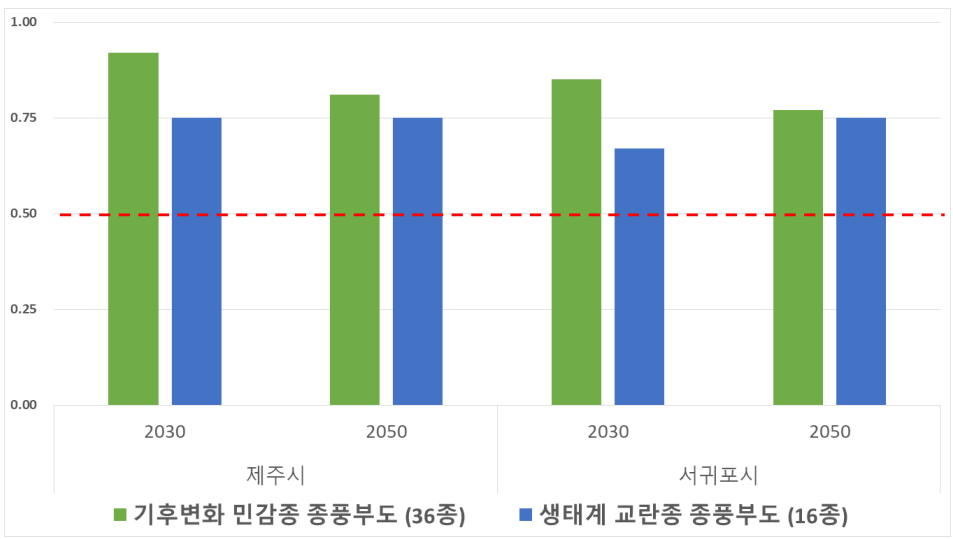
○ MOTIVE 평가 결과에서 기후변화에 대한 제주에 대한 영향은 3개 분야 10개 세부 항목이 큰 것으로 조사

- MOTIVE 평가에서 영향 예측 종합 평가 지수의 값이 0.5 넘는 것은 3개 분야 10개 세부 항목으로 나타남
- 서귀포시 지역은 농업분야의 논 해충 분포확률(5종_평균), 콩(종생종) 생산에 따른 GHGs 발생량 및 생태계 분야의 생태계 교란종 종풍부도(16종) 등이 취약한 것으로 나타남
- 제주시 지역은 농업분야의 벼(종생종) 생산성, 벼(종생종) 생산에 따른 GHGs 발생량, 콩(종생종) 생산성, 산림 분야의 산림 바이오매스량, 산림 임목축적량, 생태계 분야의 생태계 교란종 종풍부도(16종) 등이 취약한 것으로 나타남

[표 6-3-6] 제주특별자치도(제주시/서귀포시) MOTIVE 부문별 종합평가 중요도 결과

부문	평가 항목	종합 평가 지수(RCP 8.5)	지역
농업(5개)	논 해충 분포확률 (5종_평균)	1.00	서귀포시
	벼(중생종) 생산성	1.00	제주시
	벼(중생종) 생산에 따른 GHGs 발생량	1.00	제주시
	콩(중생종) 생산성	0.75	제주시
	콩(중생종) 생산에 따른 GHGs 발생량	1.00	서귀포시
산림(3개)	산림 바이오매스량	0.69	제주시
	산림 임목축적량	0.74	제주시
생태계(2개)	기후변화 민감종 종풍부도 (36종)	0.81	제주시
	생태계 교란종 종풍부도 (16종)	0.75	제주시/서귀포시

[표 6-3-7] 제주특별자치도(제주시/서귀포시) MOTIVE 부문별 종합평가 중요도 결과 (RCP 8.5)

부문	RCP 8.5시나리오에 대한 2030년과 2050년 기후변화 중요 영향 세부 항목
농업	
산림	
생태계	

다. 제주특별자치도 부문별 기후변화 취약성 평가

- ○ 제주지역 기후변화 취약성은 VESTAP 평가 툴을 활용하여 평가 실시
  - VESTAP에서 제공하고 있는 7개 부문(건강, 국토/연안, 농축산, 산림/생태계, 해양/수산, 물 관리, 산업/에너지) 71개 항목에 대하여 2031~2040년, 2041~2050년의 기후변화 취약성 평가를 실시
  - 지수는 모든 항목에 대해 표준화로 진행하고 표준화된 지수의 최댓값은 1로써, 2041~2050년 RCP8.5 시나리오 기준으로 평가 항목을 선별
  - 전국적인 경향과 비교하기 위해 전국 평균보다 제주특별자치도의 기후변화 취약성이 더 높은 세부평가 항목들에 대해 선별하고 전국과 제주특별자치도의 기후변화 종합 평가 지수의 값이 동일한 경우 제외함
  - 이후, 제주시와 서귀포시의 경향을 파악하기 위해 종합 평가 지수의 값이 0.5 기준 이상인 세부평가 항목들에 대하여 분야별 적응대책 우선순위로 선정
- ○ 제주특별자치도 취약성 평가의 전국/제주 비교 결과 6개 부문이 전국보다 취약한 것으로 조사
  - RCP 8.5 시나리오 기준 전국보다 제주특별자치도의 기후변화 영향이 더 많은 세부 평가 항목은 6개 부문(건강, 국토/연안, 농축산, 산림/생태계, 물관리, 산업/에너지) 34개 세부항목으로 나타남
- ○ 제주특별자치도 VESTAP 평가의 종합 평가 지수 0.5 기준 이상의 값 결과
  - 전국과 제주특별자치도 비교 시 0.5 기준 이하인 30개 세부항목이 최종 항목에서 제외
  - 제주특별자치도(제주시/서귀포시) 취약성 평가 비교에서 종합 평가 지수의 값이 0.5 기준 이상인 세부평가 항목은 3개 분야(건강, 농축산, 산림/생태계) 4개 세부항목으로 나타남

[표 6-3-8] 제주특별자치도(제주시/서귀포시) VESTAP 부문별 평가 결과

평가 부문	평가 항목	RCP 4.5 2030		RCP 4.5 2050		RCP 8.5 2030		RCP 8.5 2050	
		제주도	전국	제주도	전국	제주도	전국	제주도	전국
건강 (1개)	폭염에 의한 정신질환 취약성	0.35	0.29	0.34	0.3	0.33	0.31	0.33	0.31
농축산 (1개)	농경지 토양침식에 대한 취약성	0.34	0.23	0.35	0.18	0.32	0.18	0.38	0.19
산림/생태계 (2개)	산사태에 의한 임도의 취약성	0.3	0.19	0.33	0.11	0.33	0.11	0.37	0.13
	집중호우에 의한 산사태 취약성	0.34	0.23	0.38	0.14	0.38	0.14	0.42	0.16

3.1.3 기후변화 관련 제주특별자치도 리스크 도출

가. 제주특별자치도 기후변화 영향, 취약성 평가 종합

- 기후변화 관련 재해 피해, 뉴스 기사, 영향 평가, 취약성 평가(1차, 2차, 신규 포함) 등을 포함하여 부문별 종합 평가를 실시하여 다음과 같이 6개 분야 29개 세부 항목으로 나타남
  - 2개 이상 중복된 세부평가항목은 6개 부문 8개 세부 항목으로 건강부문의 “미세먼지에 의한 건강 취약성”, 국토/연안부문의 “홍수에 대한 기반시설 취약성”, 농축산 부문의 “농경지 토양침식에 대한 취약성”, 산림/생태계 부문의 “보전구역 관리의 취약성(구상나무), 산사태에 의한 임도의 취약성, 집중호우에 의한 산사태 취약성”, 해양/수산부문의 “수온 변화에 따른 수산업(양식업)의 취약성”, 물관리 부문의 “수질 및 수생태에 대한 취약성” 등으로 나타남

[표 6-3-9] 제주특별자치도(제주시/서귀포시) 기후변화 영향, 취약성 평가 결과 종합

부문	평가 항목	재해 피해	뉴스 기사	MOTIVE	CCGIS	VESTAP	
					1차	2차	신규
건강	한파에 의한 건강 취약성		●				
	수인성 매개 질환에 대한 건강 취약성				●		
	미세먼지에 의한 건강 취약성		●			●	
	폭염에 의한 건강 취약성		●				
	태풍에 의한 건강 취약성	●					
	폭염에 의한 정신질환 취약성						●
국토/연안	태풍에 의한 기반시설 취약성	●	●				
	홍수에 대한 기반시설 취약성		●		●		
	폭설에 대한 기반시설 취약성					●	
	폭염에 대한 기반시설 취약성					●	
농축산	병해충질병에 의한 농작물가축 위험관리 취약성		●				
	농경지 토양침식에 대한 취약성				●		●
	가축 생산성의 취약성					●	
	재배·사육시설 붕괴의 취약성					●	
	논 해충 분포확률 (5종_평균)			●			
	콩(중생종) 생산성			●			
	콩(중생종) 생산에 따른 GHGs 발생량			●			
산림/생태계	산불에 대한 취약성				●		
	보전구역 관리의 취약성 (구상나무)		●		●		
	병해충에 의한 소나무의 취약성					●	
	산사태에 의한 임도의 취약성					●	●
	집중호우에 의한 산사태 취약성					●	●
	산림 바이오매스량			●			
	산림 임목축적량			●			
	기후변화 민감종 종풍부도 (36종)			●			
	생태계 교란종 종풍부도 (16종)			●			
해양/수산	**수온 변화에 따른 수산업(양식업)의 취약성**		●		●	●	
물관리	**수질 및 수생태에 대한 취약성**		●		●	●	
	단장기 가뭄에 의한 용수 취약성(일반)		●				

나. 제주특별자치도 지역 리스크 도출

○ 3차 국가 적응대책 수립을 위해 6개 부문에 대해서 리스크 목록 검토

- 국가 적응대책 수립을 위한 6개 부문(물관리, 생태계, 국토·연안, 농수산, 건강, 산업·에너지), 84개 리스크 목록 구축
- 물관리 부문에서는 가뭄으로 인한 건천화 및 댐저수지 물관리, 극한기상현상으로 인한 하천의 수질오염, 수온증가로 인한 서식처 피해, 폭우로 인한 (연안)홍수 등의 리스크 목록 검토
- 생태계 부문에서는 기후변화로 인한 종·개체수·서식지 감소 등 다양한 생태계 변화, 기후변화·자연재해에 따른 생물자원 및 생물서식지 피해 등의 리스크 목록 검토
- 국토연안 부문에서는 폭염, 폭우 등으로 인해 발생하는 정주환경 피해(침수, 침식, 열스트레스 증가 등), 폭염, 폭우, 폭설, 강풍 등으로 인한 시설/인프라 피해 등의 리스크 목록 검토
- 농수산 부문에서는 기온상승, 강우일수 변화로 인한 농업생산성 저하(질병, 병해충, 작부체계 및 적지 변화, 침수피해, 시설피해, 수질오염 등) 리스크 목록 검토
- 건강 부문에서는 기후변화에 따른 온열질환, 매개체 감염병, 호흡알레르기 질환 등 건강 위험, 기후변화에 따른 신종 감염병, 정신건강 등 새로운 건강 위험 리스크 목록 검토
- 산업에너지 부문에서는 전력 수요 증가 및 관광·소비패턴 변화, 생산성 감소, 발전설비 피해 등 리스크 목록 검토

[표 6-3-10] 제3차 국가 적응대책 수립을 위한 부문별 리스크 목록

부문	구분	리스크명	비고
물관리	홍수	폭우로 인한 하천 및 유역의 홍수피해 증가	
		폭우로 인한 하천/호소로의 오염물질 유입 증가	신규*
		폭우로 인한 댐과 하천의 기반시설 안정성 저하	
	가뭄	가뭄으로 인한 하천의 건천화 심화	
		기온 상승 및 가뭄으로 인한 하천/호소 수질 악화	
		가뭄으로 인한 물 공급(생활/공업/농업용수, 하천유지용수) 능력 저하	
		기온 상승 및 가뭄으로 인한 지하수 함양량 감소	신규
	수질/수생태계	해수면 상승으로 인한 하구 및 연안 물관리 취약성 증가	신규
		강우량 변동폭 증가에 따른 댐/저수지 관리 취약성 증가	
		폭염에 의한 수생생물 열 스트레스 증가	
생태계	생물종	기온 상승 및 강수량 증가로 인한 식물 (종, 군락, 식물계절, 분포) 변화	
		기온 상승 및 강수량 변동으로 인한 아고산대(종, 생육, 분포) 변화	
		기후변화에 의한 외래 종(육상동물, 육상식물, 해양 외래, 해적 생물 등) 증가 및 질병 증가	
		기후변화에 의한 멸종위기종 및 희귀/보호종 감소	신규
		이상 기후로 인한 생물 종 및 개체수 증가	신규
		가뭄 및 기온상승으로 인한 산림의 탄소 흡수량 감소	신규

부문	구분	리스크명	비고
		기후변화로 인한 임산물 피해	신규
	생물 서식지	기온 상승 및 강수량 증가로 인한 척추·무척추 동물의 개체수 감소 및 서식지 축소	신규
		기온 상승 및 강수량 변화에 따른 담수 생물(동물, 식물) 개체 수 감소 및 서식지 축소	신규
		기온 상승으로 인한 산림 생물(아고산 식생, 침엽수, 북방계 식물, 보호식물 등 포함) 서식지 변화	신규
		극한기상에 의한 생태계 변화	
		기온 상승 및 강수변동, 가뭄으로 인한 토양 미생물 변화	신규
		폭우 및 가뭄으로 인한 산림 계류수의 변화	신규
		기온 상승 및 해수면 상승으로 인한 도서 생태계 변화	
		기후변화로 인한 습지 면적 감소, 육화 및 생물상 변화	신규
		강우 패턴 변화 및 해양산성화로 인한 연안 및 하구역, 해양생태 환경 변화 및 피해	
		해수면 상승으로 인한 조간대 및 하구생태계 변화	
		폭우 및 가뭄으로 인한 산림재해(산사태, 산불 등) 발생 증가 및 대형화	신규
국토·연안	정주공간	폭우로 인한 저지대 침수 위험 증가	신규
		폭우로 인한 주거지역 비탈면 붕괴위험성 증가	신규
		폭우, 해일, 파랑, 해수면상승으로 연안지역 침수범람 위험 증가	
		파랑 및 해수면상승으로 인한 백사장, 사구, 연안, 갯벌, 수림지의 침식	신규
		폭우로 인한 도시 침수 피해 증가	신규
	기반시설 및 건축물	폭우, 폭설로 인한 육상교통 운행 중단 및 사고 증가	
		기온변동성 증가로 인한 포장도로 조기파손 현상 증가	신규
		폭염으로 인한 철도레일 변형 및 탈선위험 증가	신규
		이상 기상 현상(강풍, 폭우, 폭설)로 인한 항만시설, 공항 시설물의 파손 및 운영 정지	
		이상 기상 현상(폭우, 강풍, 폭설, 폭염)으로 인한 전기/통신시설 피해 증가	
		강우패턴 변화로 인한 배수시설 기능저하	신규
		폭설, 강풍으로 인한 노후 불량 건축물 파손 증가	
		폭염으로 인한 주거 지역 열 스트레스 증가	
		해일, 강풍, 파랑, 해수면상승으로 인한 연안시설물 피해 증가	
농수산	식량자원	극한사상으로 인한 작물 생산성 변동	
		기온 상승으로 인한 작물 생산성 저하	
		기온 상승으로 인한 작물 품질 저하	
		기온상승 및 강우일수 변화로 인한 작부체계 변화	
		기온 및 강수량 상승으로 인한 작물 재배적지 변화	
		폭염, 기온상승 및 습도 증가로 인한 가축 생산성 저하	
		폭염, 저산소화, 한파, 태풍으로 인한 양식업 피해	신규
		해수온 상승 및 저산소화로 인한 수산자원의 변화	신규
	생산환경 기반	폭염 및 한파로 인한 축사 에너지 사용량 증가	
		폭설 및 강풍으로 인한 시설(축사, 온실) 피해 증가	

부문	구분	리스크명	비고
		기온 및 강수량 상승으로 인한 농작물 병해충 피해 증가	
		한파 및 온도 상승으로 인한 가축 질병 발병	
		폭우로 인한 농경지 침수 및 토양유실, 농업용수 수질오염	
		가뭄 및 기온 변화로 인한 농업수리시설의 수자원공급 안정성 증가 및 수질 저하	신규
		강수량 증가에 따른 농업용 수리시설 홍수 대응력 저하	신규
		강우일수 증가로 인한 농기계 활용 저하	신규
		해양기상환경 변화로 인한 조업환경 변화	신규
건강	감염병	기온 상승에 의한 매개체 질환 증가	
		기온 상승에 의한 수인성 질환 증가	
		기후·환경 변화로 인한 신종 감염병 발생 증가	신규
	건강질환	대기오염에 의한 심뇌혈관계 질환 증가	신규
		기온 상승에 의한 심뇌혈관계 질환 증가	
		기온변동폭 증가로 인한 심뇌혈관계 질환 증가	
		기상재해로 인한 정신건강 질환 증가	
		대기오염에 의한 호흡기계·알레르기 질환 증가	신규
		대기오염에 의한 정신건강 질환 증가	신규
		기온 상승에 의한 호흡기계·알레르기 질환 증가	
		폭염에 의한 정신건강 질환 증가	신규
		폭염에 의한 신장질환 증가	신규
		폭염에 의한 온열질환 증가	
산업·에너지	산업	폭염, 한파, 폭우로 인한 제조업 생산성 감소	신규
		강풍으로 인한 생산시설 피해	신규
		극한 기상 현상으로 인한 건설업 피해 증가	신규
		기온 상승 및 강풍으로 인한 관광자원 훼손 위험	신규
		기온 상승, 폭염, 폭우, 가뭄으로 인한 관광객 및 매출 감소	
		기후 변화로 인한 소비자의 소비패턴 변화	
	에너지	강풍 및 태풍시 태양광발전 설비 손상	신규
		기온 상승, 강우량 증가, 바람 패턴 변화로 인한 풍력 발전 변동성 심화 및 풍력자원 유효지의 이동	신규
		해일 및 해수면 상승으로 인한 발전소 안정성 약화	신규
		기온 상승, 폭염, 폭우, 강풍으로 인한 송전/변전 효율 저하 및 시설 손상	
		폭염 및 한파로 인한 냉난방 에너지 사용 증가	
		폭염 및 한파로 인한 전력 수요 증가와 정전 위험	

○ 지역 리스크 목록 도출을 위해 국가 리스크 목록을 참고하여 기후변화에 대한 취약성 설문조사 실시
- 설문은 제주특별자치도 거주 19세 이상 성인 500명을 대상으로 2021년 9월 7일 ~ 9월 14일

7일간 실시

- 설문 내용은 기후변화에 대한 각 부문별 영향 평가에 대한 질문으로 8개 부문 29개 세부 항목에 대해서 5점 척도로 실시

○ 전체 분야의 종합순위는 물관리 부문의 “수질 및 수생태의 악영향(4.16)”, 해양·수산 부문의 “어업 생산성 저해(4.13)”, “수산업(양식업)의 약영향(4.10)”, 물관리 부문의 “물 부족을 더욱 심화(4.13)”, 생태계 부문의 “병해충 등의 문제 심화(4.07)” 순으로 나타남

[표 6-3-11] 기후변화에 대한 분야별 영향평가에 관한 설문조사 평가 결과

부문	설문 평가항목	평가결과		
		점수	부문별 순위	종합 순위
건강	질병 발생 증가	3.82	2	20
	감염병 발생 증가	3.83	1	19
농업	농경지 토양침식 촉진	3.81	4	22
	농업 재배/사육 시설 취약	3.85	3	18
	가축을 사육의 취약성	3.87	2	15
	목초지를 조성의 취약성	3.72	5	25
	농업 생산성 저하	**4.05**	**1**	**6**
산림	**산림의 악영향**	**3.93**	**1**	**9**
	산림 보호 · 관리 도로의 악영향	3.76	6	24
	산불 발생 확률 증가	3.86	4	17
	소나무 등 교목 생장의 악영향	3.92	2	10
	산림 생산성(버섯생산 등)의 악영향	3.82	5	20
	산림식생의 악영향	3.89	3	13
해양·수산	수산업(양식업)의 악영향	4.10	2	3
	어업 생산성 저해	4.13	1	2
물관리	치수능력(홍수 대응력)의 악영향	3.87	4	15
	이수능력(물 이용 능력)의 악영향	**3.94**	**3**	**8**
	수질 및 수생태의 악영향	**4.16**	**1**	**1**
	물 부족을 더욱 심화	**4.10**	**2**	**3**
생태계	곤충의 취약성	3.79	4	23
	국립공원 보전의 악영향	3.89	3	13
	생물다양성 측면의 악영향	3.91	2	11
	교란종 증식 심화	3.91	2	11
	병해충 등의 문제 심화	**4.07**	**1**	**5**
국토·연안	도시 인프라(도로 등)의 취약성	3.29	3	28
	연안 인프라(항구 등)의 취약성	3.34	2	27
	재난·재해 기반시설의 취약성	3.63	1	26
산업에너지	관광객 감소 및 관광지 피해 유발	3.23	2	29
	에너지 사용량 증가 또는 부족 등 유발	**4.00**	**1**	**7**

- 8개 부문 29개 세부 항목의 종합 평가결과, 기후변화에 따라 가장 큰 영향을 받는 부문은 해양·수산(4.11), 물관리(4.02), 생태계(3.91), 농업, 산림, 건강, 산업에너지, 국토·연안 순
  - 부문별 가장 큰 영향을 받는다고 생각하는 분야는 건강 부문의 “감염병 발생 증가”, 농업 부문의 “농업 생산성(쌀 생산 등) 저하”, 산림 부문의 “산림의 영향”, 해양·수산부문의 “어업 생산성 저해”, 물관리 부문의 “수질 및 수생태의 영향”, 생태계부문의 “해충 등의 문제를 심화”, 국토·연안 부문의 “재난·재해 기반시설 취약성”, 산업에너지 부문의 “에너지 사용량 증가 또는 부족 등 유발” 등으로 나타남

[표 6-3-12] 부문별 설문조사 결과 및 우선순위 도출

부문	설문 평가항목	평가결과	
		평균점수	순위
건강	2개 항목(최고: 감염병 발생 증가, 최소: 질병 발생증가)	3.83	6
농업	5개 항목(최고: 농업 생산성 저하, 최소: 목초지 조성의 취약성)	3.86	4
산림	6개 항목(최고: 산림의 악영향, 최소: 산림 보호·관리 도로의 악영향)	3.86	4
해양·수산	2개 항목(최고: 어업 생산성 저해, 최소: 수산업(양식업) 악영향)	4.11	1
물관리	4개 항목(최고: 수질 및 수생태의 악영향, 최소: 치수능력의 악영향)	4.02	2
생태계	5개 항목(최고: 병해충 등의 문제 심화, 최소: 국립고원 보전의 악영향)	3.91	3
국토·연안	3개 항목(최고: 재난·재해 기반시설의 취약성, 최소: 도시 인프라의 취약성)	3.42	8
산업에너지	2개 항목(최고: 에너지 사용량 증가 또는 부족 등 유발, 최소: 관광객 감소 및 관광지 피해 유발)	3.61	7

3.1.4 기후위기 적응대책 목표 및 전략 설정

가. 제주지역 기후변화 일반 리스크 및 중요 평가 항목

○ 제주특별자치도 기후변화 일반 리스크 17개 도출

- 제주특별자치도 기후변화의 영향 및 취약성 평가 종합결과와 84개 국가 주요 리스크 항목과의 접점을 찾아 물관리(3), 생태계(2), 국토·연안(8), 농축수산(2), 건강(2) 부문 총 17개의 일반 리스크 도출

[표 6-3-13] 제주특별자치도 일반 리스크

부문	구분	제주특별자치도 일반리스크	영향 및 취약성 평가 종합 (중요 평가 항목)
물관리	홍수	폭우로 인한 하천/호소로의 오염물질 유입 증가	수질 및 수생태에 대한 취약성
		폭우로 인한 댐과 하천의 기반시설 안정성 저하	홍수에 대한 기반시설 취약성
	가뭄주)	기온 상승 및 가뭄으로 인한 지하수 함양량 감소	수질 및 수생태에 대한 취약성
생태계	생물종	기온 상승 및 강수량 변동으로 인한 아고산대(종, 생육, 분포) 변화	보전구역 관리의 취약성 (구상나무)
	서식지	폭우 및 가뭄으로 인한 산림재해(산사태, 산불 등) 발생 증가 및 대형화	집중호우에 의한 산사태 취약성
국토·연안	정주공간	폭우로 인한 주거지역 비탈면붕괴위험성 증가	
		폭우로 인한 저지대 침수 위험	홍수에 대한 기반시설 취약성 및 태풍에 의한 기반시설 취약성
		폭우, 해일, 파랑, 해수면상승으로 연안지역 침수범람 위험 증가	
		폭우로 인한 도시 침수 피해 증가	
	기반시설 및 건축물	이상 기상 현상(강풍, 폭우, 폭설)로 인한 항만시설, 공항시설물의 파손 및 운영 정지	
		이상 기상 현상(폭우, 강풍, 폭설, 폭염)으로 인한 전기/통신시설 피해 증가	
		강우패턴 변화로 인한 배수시설 기능저하	
		해일, 강풍, 파랑, 해수면상승으로 인한 연안시설물 피해 증가	
농축수산	식량자원	해수온 상승 및 저산소화로 인한 수산자원의 변화	수온 변화에 따른 수산업(양식업)의 취약성
	생산환경 기반	폭우로 인한 농경지 침수 및 토양유실, 농업용수 수질오염	농경지 토양침식에 대한 취약성
건강	건강질환	대기오염에 의한 심뇌혈관계 질환 증가	미세먼지에 의한 건강 취약성
		대기오염에 의한 호흡기계·알레르기 질환 증가	

주: 당초 지역리스크 목록에서는 '기온상승 및 가뭄으로 인한 하천/호소 수질 악화'이었으나 제주의 환경여건을 고려하여 국가리스크 항목에서의 '기온 상승 및 가뭄으로 인한 지하수 함양량 감소'리스크로 대체

○ 8개 부문 29개 세부 항목에 대하여 5점 척도로 평가한 결과, 기후변화에 따라 가장 큰 영향을 받는 부문은 해양·수산, 물관리, 생태계, 농업, 산림, 건강, 산업·에너지, 국토·연안 순

- 앞서 도출된 17개의 일반 리스크를 바탕으로 도민과 전문가 의견을 반영하여 우선적으로 저감이 필요한 중점 리스크 도출
- 물관리(2), 생태계(1), 국토·연안(4), 농축수산(2) 부문 총 9개의 중점 리스크 도출

[표 6-3-14] 제주특별자치도 지역 리스크 목록

부문	구분	제주특별자치도 일반 리스크	제주특별자치도 중점 리스크
물관리	홍수	폭우로 인한 하천/호소로의 오염물질 유입 증가	폭우로 인한 하천/호소로의 오염물질 유입 증가
		폭우로 인한 댐과 하천의 기반시설 안정성 저하	-
	가뭄주)	기온 상승 및 가뭄으로 인한 지하수 함양량 감소	기온 상승 및 가뭄으로 인한 지하수 함양량 감소
생태계	생물종	기온 상승 및 강수량 변동으로 인한 아고산대(종, 생육, 분포) 변화	기온 상승 및 강수량 변동으로 인한 아고산대(종, 생육, 분포) 변화
	서식지	폭우 및 가뭄으로 인한 산림재해(산사태, 산불 등) 발생 증가 및 대형화	-
국토·연안	정주공간	폭우로 인한 주거지역 비탈면붕괴위험성 증가	-
		폭우로 인한 저지대 침수 위험	-
		폭우, 해일, 파랑, 해수면상승으로 연안지역 침수범람 위험 증가	-
		폭우로 인한 도시 침수 피해 증가	-
	기반시설 및 건축물	이상 기상 현상(강풍, 폭우, 폭설)로 인한 항만시설, 공항 시설물의 파손 및 운영 정지	이상 기상 현상(강풍, 폭우, 폭설)로 인한 항만시설, 공항 시설물의 파손 및 운영 정지
		이상 기상 현상(폭우, 강풍, 폭설, 폭염)으로 인한 전기/통신시설 피해 증가	이상 기상 현상(폭우, 강풍, 폭설, 폭염)으로 인한 전기/통신시설 피해 증가
		강우패턴 변화로 인한 배수시설 기능저하	강우패턴 변화로 인한 배수시설 기능저하
		해일, 강풍, 파랑, 해수면상승으로 인한 연안시설물 피해 증가	해일, 강풍, 파랑, 해수면상승으로 인한 연안시설물 피해 증가
농축수산	식량자원	해수온 상승 및 저산소화로 인한 수산자원의 변화	해수온 상승 및 저산소화로 인한 수산자원의 변화
	생산환경 기반	폭우로 인한 농경지 침수 및 토양유실, 농업용수 수질오염	폭우로 인한 농경지 침수 및 토양유실, 농업용수 수질오염
건강	건강질환	대기오염에 의한 심뇌혈관계 질환 증가	-
		대기오염에 의한 호흡기계·알레르기 질환 증가	-

주: 당초 지역리스크 목록에서는 '기온상승 및 가뭄으로 인한 하천/호소 수질 악화'이었으나 제주의 환경여건을 고려하여 국가리스크 항목에서의 '기온 상승 및 가뭄으로 인한 지하수 함양량 감소'리스크로 대체

나. 목표 및 전략 제시

○ 주요 리스크에 따른 적응 전략 도출

- 앞서 도출한 제주지역 일반 리스크를 바탕으로 저감할 수 있는 적응 전략 발굴
- 기존의 제주특별자치도의 1,2차 적응전략자료 근거, 나아가 추가 발굴이 필요한 전략 탐색

○ 기후변화 리스크 저감을 위한 적응 목표 설정

- 앞서 도출한 리스크 별 기존 적용가능 전략 및 사업과 새롭게 발굴이 필요한 전략 및 사업을 파악, 이를 기반으로 최종 제주특별자치도의 적응 목표 제시
- 또한, 중점 리스크가 아니더라도 각 분야별 목표 제시

비전	미래 선도 3S(Safe, Smart, Sustainable) 제주

부문	목표
물관리	• 생명수 관리를 위한 과학적 체계 강화
생태계	• 생태계 다양성 및 건강성 확보 기반 조성
국토·연안	• 국토·연안 기후적응체계 기반 강화 및 대응력 제고
농축수산	• 지속가능한 농축수산 발전체계 구축
건강	• 도민 건강 대응 체계 구축 및 역량 강화
산업·에너지	• 에너지 사고대비 회복력 강화

[그림 6-3-4] 제3차 제주특별자치도 기후변화적응대책 세부시행계획 전략 및 목표

3.1.5 부문별 세부시행계획

가. 총괄

○ 제3차 제주특별자치도 기후변화적응대책 세부시행계획은 6개 부문 44개 사업으로 구성함

- 제3차 제주특별자치도 기후변화적응대책 세부시행계획은 제주특별자치도 지역 리스크 평가 결과와 중점리스크를 토대로 사업 발굴
- 사업 발굴 시 지역리스크를 커버할 수 있도록 대책을 수립하고 담당 부서와의 협의 및 의견 수렴을 통해 최종 확정

- 물관리 부문, 생태계 부문, 국토·연안 부문, 농축수산 부문, 건강 부문, 산업·에너지 부문 등 6가지 부문임
- 물관리 부문은 강수패턴에 따른 수자원 연구 등 7개 사업으로 구성되어 있으며, 생태계 부문은 유전자 다양성 보전 및 자원화 기반 마련 등 7개 사업, 국토·연안 부문은 10개 사업, 농축수산 부문은 12개 사업, 건강 부문은 5개 사업, 산업·에너지 부문은 3개 사업으로 구성되어 있음
- 현재 제주특별자치도는 제3차 국가 기후변화적응계획과 연계한 제주특별자치도 기후변화 적응대책 세부시행계획이 있어, 연차별추진계획은 기 수립된 2026년까지 제시하였음

[표 6-3-15] 부문별 세부시행계획

구분	부문	실천과제	세부사업	성과목표	사업유형	소관부서
[ⅰ] 제3차 제주특별자치도 기후변화적응대책	[가] 물관리	[ⅰ-가-1] 수환경 감시체계 및 안전한 수질관리 대책 마련	[ⅰ-가-1-1] 강수패턴에 따른 수자원 연구	◦ 수자원 관측망 유지관리 ◦ 지하수 보전관리 교육·홍보	기존	물정책과
			[ⅰ-가-1-2] 농업용수의 효율적 관리 및 공급체계 구축	◦ 제주도 농업용수 통합 광역화 사업수	기존	친환경농업정책과
			[ⅰ-가-1-3] 제주의 생명수, 지하수의 질적양적 보전	◦ 방치공 원상복구 및 상부보호시설 정비 ◦ 지하수 관정 이용실태조사	기존	물정책과
			[ⅰ-가-1-4] 지하수 수질 모니터링 강화와 오염저감 기술 적용	◦ 수질오염측정망 설치 ◦ 오염차단 그라우팅 사업	기존	물정책과
			[ⅰ-가-1-5] 분산형 빗물관리 계획 수립	◦ 빗물이용시설 설치 지원	기존	물정책과
		[ⅰ-가-2] 물복지 취약 대책마련	[ⅰ-가-2-1] 취약계층 및 사회복지시설 옥내 급수관 설치 지원	◦ 옥내 급수관 설치 지원	기존	행정시 상하수도과
			[ⅰ-가-2-2] 도시침수 취약지역 대응사업	◦ 소규모 하수도 정비 ◦ 하수관로 준설 ◦ 유지보수	기존	행정시 상하수도과
	[나] 생태계	[ⅰ-나-1] 생태계 다양성 방안 마련	[ⅰ-나-1-1] 식물유전자 다양성 보전 및 자원 기반 마련	◦ 한라산 고산식물 증식	기존	한라산연구부
			[ⅰ-나-1-2] 멸종위기 동·식물의 유전자원 보전기능 강화	◦ 멸종 위기 야생식물 증식	기존	한라산연구부
		[ⅰ-나-2] 생태계 관리 및 모니터링 실시	[ⅰ-나-2-1] 기후변화대응 장기생태 연구	◦ 수목동태조사	기존	한라산연구부
			[ⅰ-나-2-2] 한라산 구상나무 보전전략 연구	◦ 구상나무 장기 모니터링 고정조사구 운용	기존	한라산연구부
			[ⅰ-나-2-3] 기후변화취약 식물 모니터링	◦ 기후변화 취약 산림식물 계절 모니터링(분류군) ◦ 기후변화 취약 산림식물 계절 모니터링(개체수)	기존	한라산연구부
			[ⅰ-나-2-4] 수목의 변화에 따른 경제수종 선별사업	◦ 조림지 조성	기존	산림녹지과
		[ⅰ-나-3] 생태 교육 기반 마련	[ⅰ-나-3-1] 생태계 체험교육 및 생태학습 프로그램	◦ 체험교육 및 프로그램 운영 ◦ 탐방로 시설 개선 사업	기존	환경정책과

[표 6-3-15] 부문별 세부시행계획 (계속)

구분	부문	실천과제	세부사업	성과목표	사업유형	소관부서
[ⅰ] 제3차 제주특별자치도 기후변화적응대책	[다] 국토·연안	[ⅰ-다-1] 재해/재난 예방체계 기반 마련	[ⅰ-다-1-1] 재난안전종합체험센터 안전체험 교육강화	◦ 재난안전체험교육 운영	기존	예방대응과
			[ⅰ-다-1-2] 침수방지 개발사업 가이드라인 마련	◦ 재해영향평가 협의 시 침수방지 계획 수립	기존	자연재난과
			[ⅰ-다-1-3] 이상폭설 대비 고립예상도 작성 및 비상대응 체계 구축	◦ 노후 제설장비 교체	기존	자연재난과
			[ⅰ-다-1-4] 지역 자율 방재단 운영 활성화	◦ 지역 자율방재단 재난 예방·대비 활동	기존	자연재난과
			[ⅰ-다-1-5] 기후변화 영향을 고려한 재난위험도 평가 시스템 개발	◦ 2022년 지역안전도 진단	기존	자연재난과
			[ⅰ-다-1-6] 재난 예·경보 시스템 정비 및 강화	◦ 예·경보 시스템 설치	기존	자연재난과
		[ⅰ-다-2] 재해/재난 대응 및 관리역량 강화	[ⅰ-다-2-1] 방재기준 재검토와 방재시설 정비	◦ 재해영향평가 협의 시 방재성능 목표 검토 ◦ 방재시설(저류지) 전수조사	기존	자연재난과
			[ⅰ-다-2-2] 하천적응능력 극대화	◦ 지방하천 기본계획 수립	기존	자연재난과
			[ⅰ-다-2-3] 기후변화 영향을 고려한 재난위험지역 정비	◦ 자연재해 위험 개선지구 정비사업 등 추진	기존	자연재난과
			[ⅰ-다-2-4] 산간지역 폭설로 인한 도로사고위험 저감시설 설치	◦ 제설전진기지 조성사업 추진	기존	도로관리과
	[라] 농축수산	[ⅰ-라-1] 기후변화 적응 환경 구축	[ⅰ-라-1-1] 기후변화 대응 축산농가 기자재 지원	◦ 축산농가 기자재 지원	기존	친환경축산정책과
			[ⅰ-라-1-2] 기후변화대응 아열대 과수산업 육성	◦ 기후변화대응 아열대 과수산업 육성	기존	감귤유통과
			[ⅰ-라-1-3] 해양생태계 보전을 위한 해중림 조성	◦ 해양생태계 보전 사업	기존	수산정책과
			[ⅰ-라-1-4] 해수면 상승을 고려한 항만지역 정비	◦ 항만정비	기존	해운항만과
			[ⅰ-라-1-5] 토양개량제 공급을 통한 기후변화 대응 재배 관리	◦ 토양개량제 공급	기존	친환경농업정책과
		[ⅰ-라-2] 기후변화 적응 기술 개발 및 보급	[ⅰ-라-2-1] 감귤고품질, 내재해성 품종 육성	◦ 감귤 신품종 개발 및 보급	기존	감귤아열대연구과
			[ⅰ-라-2-2] 아열대작물 도입 재배기술 개발 및 보급	◦ 아열대작물 도입 재배기술 개발 및 보급	기존	감귤아열대연구과
			[ⅰ-라-2-3] 외래 병해충 예찰 시스템 구축 및 조기 방제기술 개발	◦ 외래 병·해충 예찰 등	기존	친환경연구과
			[ⅰ-라-2-4] 기후변화 대응 양식어업 종합대책수립 및 이행	◦ 친환경 에너지 절감시설 설치 지원	기존	수산정책과
		[ⅰ-라-3] 기후변화 적응 지원방안 마련	[ⅰ-라-3-1] 가축재해보험료 지원	◦가축재해보험료 지원	기존	친환경 축산정책과
			[ⅰ-라-3-2] 농작물 재해보험 가입률 확대	◦농작물 재해보험 가입률	기존	친환경농업정책과
			[ⅰ-라-3-3] 어업인 재해보험가입확대 및 보험료 지원	◦ 어선원 재해보험료 지원 ◦ 해녀 어업인 안전보험 지원	기존	수산정책과/해녀문화유산과

[표 6-3-15] 부문별 세부시행계획 (계속)

구분	부문	실천과제	세부사업	성과목표	사업유형	소관부서
[ⅰ] 제3차 제주특별자치도 기후변화 적응대책	[마] 건강	[ⅰ-마-1] 기후변화 질병 관리체계 강화	[ⅰ-마-1-1] 해외유입 신종감염병 대응 역량 강화	◦ 해외유입 신종감염병 대응 역량 강화	기존	건강관리과
		[ⅰ-마-2] 극한 기후 최소화 방안 마련	[ⅰ-마-2-1] 폭염노출 완화 시설 확충	◦ 기후변화 취약계층 지원사업 추진	기존	환경정책과
		[ⅰ-마-3] 취약 계층 관리 및 보호체계 강화	[ⅰ-마-3-1] 건강취약계층을 위한 미세먼지 경보제 실시	◦ 대기오염 경보발령	기존	보건환경연구원
			[ⅰ-마-3-2] 환경질환성 예방관리센터 운영	◦ 환경성질환 예방관리센터 운영	기존	자원순환과
			[ⅰ-마-3-3] 건설공사장(야외노동) 근로자 보호대책 강화	◦ 공사장별 자체 교육 운영	기존	건설과
	[바] 산업·에너지	[ⅰ-바-1] 에너지 감축 방안 지원	[ⅰ-바-1-1] 에너지 다소비 업종 온실가스 및 에너지 자발적 감축 지원	◦사업시행	기존	에너지산업과
		[ⅰ-바-2] 에너지 자립 방안 마련	[ⅰ-바-2-1] 신재생에너지 지역 및 주택 지원사업	◦ 신재생에너지 설비 용량 ◦ 신재생에너지 설치 가구	기존	에너지산업과
			[ⅰ-바-2-2] 유기성 폐자원 에너지화 사업	◦ 폐자원 에너지화 시설 공사 추진 공정율	기존	자원순환과

나. 물관리 : 물 순환체계 및 취약관리 기반 강화

1) 수환경 감시체계 및 안전한 수질관리 대책 마련

❍ (필 요 성) 물관리 중 수질에 관한 빈도가 높아 지하수 관리 보전 사업 및 농업용수의 관리 사업 등을 통한 수자원의 효율성 강화가 시급함
❍ (목 표) 생명수 관리를 위한 과학적 체계 강화
❍ (추진과제) ❶강수패턴에 따른 수자원 연구 ❷농업용수의 효율적 관리 및 공급체계 구축 ❸제주의 생명수, 지하수의 질적 · 양적 보전 ❹지하수 수질 모니터링 강화와 오염저감 기술 적용 ❺분산형 빗물관리 확대

❶ 강수패턴에 따른 수자원 연구

○ 최근 강우의 특징은 시기를 예측할 수 없는 국지성 호우로, 기상청은 지구 온난화로 강수일수는 줄어드는 반면 강수량은 늘고 있어 국지성 집중호우는 더욱 늘어날 것으로 전망

○ 기후변화에 따른 지하수위 변동연구 필요
- 한정된 수자원의 효율적 관리를 통해 장차 발생가능한 물부족에 효과적으로 대응할 수 있는 기반마련 필요성이 높음

○ 인구증가와 더불어 각종 개발사업 및 도로개설로 불투수층의 면적이 늘어나고 있으며 토지 이용 형태 변화로 전반적인 수문환경이 변화되고 있는 추세

○ 사업내용
- 수자원 환경변화에 따른 지하수위 및 해수침투 감시시스템 운영
- 기상이변에 따른 지하수 이용패턴 및 하천유출량 변화 모니터링 강화
- 수자원 관측망 분석 시스템 강화 및 도민홍보 시스템 확대

○ 기대효과
- 지하수위, 해수침투 등의 실시간 감시·관측으로 지하수 장애 사전 감지
- 관측 데이터 기반의 정밀한 지하수 함양량 산정으로 제주형 특성에 적합한 과학적 물수지 분석 기반 마련
- 기후변화에 대비하는 안정적인 수자원 확보를 통해 기후변화 영향 최소화 대책 마련

❷ 농업용수의 효율적 관리 및 공급체계 구축

○ 용천수, 지표수 등 모든 수원을 연계한 전천후 광역급수체계 구축 및 기후변화에 대비한 안정적인 농업 용수원 확보 필요

○ 농업용수 수요량 산정 및 효율적 관리가 어려움으로써 농업용수 수요량의 체계적 산정 및 예측 등을 통한 권역별 농업용수 관리 및 공급체계 구축

- 권역별 작물재배 특성이 상이하며 시기별 작부체계의 차이가 많이 나타나 이에 따라 소요되는 농업용수의 양 또한 시기별, 지역별로 차이가 큼. 연간 강수량 분포도 지역에 따라 다르며 기후변화에 따라 그 정도가 심화됨

○ 농업용수 부족 문제를 해결하고, 가뭄에 대비한 농업용수원 확보 및 농업용 지하수와 용천수의 효율적인 관리가 필요함
- 물부족에 대비한 농업용수의 효율적 이용 및 공급체계 확보

○ 농업 시설작물 확대와 기후변화에 따른 농업용수 수요증가
- 전천후 농업용수원 확보 및 통합 광역화 운영으로 효율적인 급수체계 마련 필요

○ 사업내용
- 지하수 관정, 용천수, 대용량저수조, 관로연계, 용수 관리 자동화 시스템 구축 등 농업용수 통합 광역화 사업

○ 기대효과
- 농업 및 생활용수의 안정적인 공급으로 영농편의 제공
- 수리시설의 효용성 증진 및 유지관리의 편리성 도모

❸ 제주의 생명수, 지하수의 질적 · 양적 보전

○ 지하수 관정의 효율적 관리체계 구축 및 지하수 오염 방지

○ 세계적으로 작은 섬의 지하수는 양적으로나 질적으로 매우 취약한 실정임

○ 지하수를 보전관리하기 위해서는 기존의 양적관리와 함께 질적 관리도 병행되어야 하며, 이를 위해 지하수 관정 이용실태 조사 및 관리하는 방법이 필요
- 여러 형태의 지면 이용이 활발해지면서 인위적인 원인에 의한 지하수 수질의 문제가 관찰됨과 동시에 강우시 방치공 주변 수질이 일시적으로 나빠지는 경우 발생

○ 제주지역의 경우 질산성질소, 염소이온, 일반세균, 대장균군 등에 의한 오염 지하수 관정 및 용천수가 점진적 증가 추세에 있어 대책이 요구됨

○ 사업내용
- 지하수 관정 이용실태 조사 및 관리 추진
- 미사용 지하수 원상복구 추진
- 노후된 지하수 관정 정비

○ 기대효과
- 주기적인 조사로 지하수 이용실태 파악과 체계적인 지하수 보전·관리체계 마련
- 미사용 지하수공 원상복구, 관정정비 등을 추진하여 지하수 오염 사전 예방

❹ 지하수 수질 모니터링 강화와 오염저감 기술 적용

- 최근 기후 및 환경변화로 인한 지하수 수질변화와 잠재오염원에 의한 지하수 오염이 우려되므로, 과학적 분석 기반의 지하수 관리를 위해서는 수질 모니터링 강화와 오염저감 기술이 필요
  - 기후변화로 인한 집중강우 및 비점오염원 증가로 인한 지하수 오염 위험성 증가
  - 지하수 오염은 장기간 점진적으로 진행되므로 발생 오염을 신속하게 처리하기 어려움. 이에 장기간의 원인규명, 막대한 비용의 오염정화 및 피해보상 등의 문제를 초래할 수 있음
- 기후 및 환경변화에 의한 지하수 수질의 최적관리 방안 마련
- 사업내용
  - 지하수 수질전용측정망 설치 및 오염방지 시설 개선
- 기대효과
  - 지하수의 주 오염항목인 질산성질소에 대한 대수층별 변동을 감시하고 사전예방적 수질관리 정책 수립 및 제도개선에 활용
  - 제주 특성을 고려한 지하수 오염저감 기술 적용으로 수질오염물질 지하유입 방지

❺ 분산형 빗물관리 확대

- 기후변화로 인한 강우패턴의 변화는 홍수와 가뭄의 취약성을 증가시키고, 가용수자원 확보에 어려움 초래
  - (제주도 가뭄) 2013년 7월 1일부터 8월 31일까지 제주도 강수량 140㎜로 (평년대비 25%) 1973년 이후 강수량 최저 기록
- 대규모 강우에 대응하기 위한 하수관거, 저류지 위주의 기존 빗물 관리는 지하수위 하강, 건천화, 비점오염원 증가 등을 야기해 물순환 체계를 왜곡시킬 가능성이 높음
- 건전한 물순환을 유도하고 지역내에서 발생하는 빗물을 효율적으로 관리하기 위해 분산형 빗물관리 도입이 필요함
- 효과적인 도시 빗물관리를 위해서는 사전예방 차원의 발생원 관리를 통한 유출량 저감이 필수적이며, 이에 따라 다목적·다기능 역할을 수행하면서 유지관리가 용이한 저영향개발기법(LID : Low Impact Development) 조성이 필요함
- 사업내용
  - 빗물이용시설 설치 추진 및 효과 분석
- 기대효과
  - 건전한 물순환을 유도하고 관내 발생 빗물을 효율적으로 관리
  - 도시개발 등으로 왜곡된 물순환 체계 개선을 위한 제도적 기반 마련

- 자연순응형 빗물관리로 기후변화에 대응하는 새로운 도시환경 창출
  - 전통적인 관 위주 빗물관리에서 벗어나 수문환경 조절뿐 아니라 도시경관에 긍정적인 영향
  - 가용 토지가 제한된 도심의 경우 LID 기법은 별도의 부지 확보 없이 주변 공간을 이용하여 저비용으로 효과 발생
  - 첨두 유출속도 감소, 부유물질과 각종 오염물질 제거, 유출수 오염물질 제거 등
- 도시 물순환 건전성 확보 및 비점오염으로 인한 수질 악화 방지

[표 6-3-16] 물관리 : 수환경 감시체계 및 안전한 수질관리 대책 마련 연차별 추진계획

전략	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-가-1] 수환경 감시체계 및 안전한 수질관리 대책 마련	• 강수패턴에 따른 수자원 연구 • 농업용수의 효율적 관리 및 공급체계구축 • 제주의 생명수, 지하수의 질적 양적 보전 • 지하수 수질 모니터링 강화와 오염저감 기술 적용 • 분산형 빗물관리 계획 수립	• 강수패턴에 따른 수자원 연구 • 농업용수의 효율적 관리 및 공급체계구축 • 제주의 생명수, 지하수의 질적 양적 보전 • 지하수 수질 모니터링 강화와 오염저감 기술 적용 • 분산형 빗물관리 계획 수립	• 강수패턴에 따른 수자원 연구 • 농업용수의 효율적 관리 및 공급체계구축 • 제주의 생명수, 지하수의 질적 양적 보전 • 지하수 수질 모니터링 강화와 오염저감 기술 적용 • 분산형 빗물관리 계획 수립

2) 물 취약 대책 마련

❍ (필 요 성) 폭염열대 현상 및 홍수 등 기후변화에 따라 나타나는 취약지역 및 계층에 대한 배려가 부족하고 이에 따른 해결 방안도 미흡한 실정임
* 종합평가 결과 기후변화에 따른 물관리 중 취약 지역과 계층에 대한 충분한 배려와 관리가 필요
❍ (전 략) 생명수 관리를 위한 과학적 체계 강화
❍ (추진과제) ❶취약계층 및 사회복지시설 옥내 급수관 설치 지원 ❷도시침수 취약지역 대응 사업

❶ 취약계층 및 사회복지시설 옥내 급수관 설치 지원

○ 옥내 급수관 설비의 배관 내부 부식·노후로 인한 녹물 출수 등 수돗물 오염 및 누수 발생

○ 노후 관로 상수도를 음용하는 취약계층 중 기초생활수급자, 사회복지시설을 대상으로 옥내 급수관 정비 및 공사비 지원 필요

○ 사업내용
- 취약계층 및 사회복지시설의 노후 옥내 급수관 교체 지원

○ 기대효과
- 노후 관로 상수도에 대한 교체공사를 시행하여 건강한 수돗물을 안정적으로 공급
- 취약계층 및 사회복지시설에 안전하고 깨끗한 수돗물 공급을 통한 생활환경개선 및 건강증진에 기여

❷ 도시침수 취약지역 대응 사업

○ 기후변화에 따른 국지성 호우가 빈번히 발생함에 따라 하수관로의 통수능 부족으로 인한 내수배제가 곤란하여 침수피해 발생

- 하수관로의 통수능 부족 지대 및 저지대의 경우 국지성 호우시 상습침수가 빈번하게 발생함에 따라 침수 피해 발생

○ 상습 침수지역에 대하여 하수도정비중점관리지역으로 지정하고 하수도 인프라를 확충하여 도시침수 예방 및 공공수역 수질 개선

○ 사업내용

- 노후 하수관로 교체 및 신규 하수관로 설치 등 정비

○ 기대효과

- 노후 하수관로를 정비하여 적극적인 침수피해 예방 및 도민의 재산·생명보호
- 하천 수질오염 방지와 악취발생을 차단하여 쾌적한 도시환경 조성

[표 6-3-17] 물관리 : 물취약 대책 마련 연차별 추진계획

전략	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-가-2] 물취약 대책 마련	• 취약계층 및 사회복지시설 옥내 급수관 설치 지원 • 도시침수 취약지역 대응사업	• 취약계층 및 사회복지시설 옥내 급수관 설치 지원 • 도시침수 취약지역 대응사업	• 취약계층 및 사회복지시설 옥내 급수관 설치 지원 • 도시침수 취약지역 대응사업

다. 생태계 : 지속적인 생태계 보전 및 관리체계 구축

1) 생태계 다양성 방안 마련

❍ (필 요 성) 기후변화에 의한 생물 다양성 측면의 악영향은 제주도뿐만 아니라 전세계적으로 발생하고 있으며 국내외적으로 많이 보도되고 있음
* 시민인식조사 및 리스크 평가 결과에서도 생물다양성에 대한 취약성이 높은 것으로 나타남
❍ (목 표) 생태계 다양성 및 건강성 확보 기반 조성
❍ (추진과제) ❶식물유전자 다양성 보전 및 자원화 기반 마련 ❷멸종위기 동 · 식물의 유전자원 보전기능 강화

❶ 식물유전자 다양성 보전 및 자원화 기반 마련

○ 제주의 자생식물 수집 및 증식으로 고유종의 유전자원 확보 및 종다양성을 유지하고 이를 자원으로 활용하기 위한 기반 마련 필요

○ 다양한 환경변화로 인한 자생지 및 개체수가 감소하고 있는 구상나무 등 한라산 고산식물 보전을 위한 중장기 양묘증식 계획 수립 및 추진

O 사업내용

- 구상나무 등 한라산 고산식물 증식
- 양묘시험포 보완 조성 및 관리
- 한라산국립공원 훼손지복구용 묘목공급

O 기대효과

- 자생식물자원의 확보로 생태적 활용 및 보급을 위한 기반 마련
- 구상나무 등 한라산 고지대 식물의 증식 · 생육단계별 관리방법 체계화 및 서식지내 · 외 보전 전략 구축
- 한라산 등 자생수종의 자생지내‧외 복원을 통한 유전자원의 종보전으로 고산생태계 보전 및 미래 식물자원 경쟁력 확보

❷ 멸종위기 동 · 식물의 유전자원 보전기능 강화

O 자연적 또는 인위적 위협요인으로 개체수가 현격히 감소하거나 소수만 남아 가까운 장래에 절멸될 위기에 처한 야생식물의 보전 필요

O 국가지정(환경부) 멸종 위기 야생식물 서식지외 보전기관으로서 지정 식물종의 증식·복원을 통하여 생물종 다양성 및 생태계 안정 도모

O 멸종 위기 야생식물의 유전자원 및 서식지 내외 보전·복원을 위한 개체 확보 필요

O 사업내용

- 멸종 위기 야생식물 서식지외 보전기관 종 보전 연구

O 기대효과

- 멸종 위기 식물의 증식·복원을 통하여 자생식물 유전자원의 효율적 관리
- 자생지 내외 효과적인 보전으로 절멸 방지 및 생태계 안정 도모
- 제주도 내 멸종 위기 야생식물의 종 보전 및 증식 · 복원사업의 기반 마련

[표 6-3-18] 생태계 : 생태계 다양성 방안 마련 연차별 추진계획

전략	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-나-1] 생태계 다양성 방안 마련	• 식물유전자 다양성 보전 및 자원화 기반 마련 • 희귀·멸종위기 동·식물의 유전자원 보전기능 강화	• 식물유전자 다양성 보전 및 자원화 기반 마련 • 희귀·멸종위기 동·식물의 유전자원 보전기능 강화	• 식물유전자 다양성 보전 및 자원화 기반 마련 • 희귀·멸종위기 동·식물의 유전자원 보전기능 강화

2) 생태계 관리 및 모니터링 실시

❍ (필 요 성) 향후 기후변화에 따른 제주도 내 생태계 변화에 대한 지속적인 모니터링 및 조사가 필요하고 대표적인 생물종에 대한 철저한 보전 및 관리체계가 필요함
❍ (목　　표) 생태계 다양성 및 건강성 확보 기반 조성
❍ (추진과제) ❶기후변화대응 한라산 장기생태 연구 ❷한라산 구상나무 보전전략 연구 ❸기후변화취약 식물 모니터링 ❹수목의 변화에 따른 경제수종 선별사업

❶ 기후변화대응 한라산 장기생태 연구

○ 전 세계적으로 급격한 기후변화에 따라 생태계 또한 급변하고 있음

○ 기후변화로 인해 한라산 등 제주도 생태계에도 영향을 미치고 있으며, 이에 대한 대응전략이 필요

○ 한라산 생태계의 장기적인 모니터링을 통해 기후변화에 의한 영향분석과 생태계 변화에 대한 정보를 제공하고 대응 전략을 수립

○ 사업내용

- 기후변화대응 한라산 장기생태연구
- 한라산 장기생태연구지내 수목동태 및 식물종다양성 정밀조사

○ 기대효과

- 기후변화 취약 생물종의 분포변화 파악 및 보전대책의 기초자료 제공
- 장기생태연구를 통한 생태계 변화과정 모니터링 체계 구축 및 체계적인 조사를 통한 생태계차원의 자료 구축

❷ 한라산 구상나무 보전전략 연구

○ 최근 기후변화 등의 영향으로 한라산 구상나무가 지속적으로 쇠퇴함에 따라 구상나무의 효율적인 보전방안 마련을 위해 실행계획 및 조사연구 필요

- 한라산 구상나무 보전을 위한 중장기 계획(2017~2026년)에 따라 고사 및 쇠퇴원인 규명, 복원기술개발 등 연차별 사업추진

○ 사업내용

- 한라산 구상나무 고사 및 쇠퇴원인 규명
- 구상나무 자생지 복원시험 및 대체조림 추진
- 구상나무 DB 업그레이드 및 기상측정장비 운용

○ 기대효과

- 지속가능한 한라산 구상나무 유전자원 보전 및 한라산국립공원 생태계 건강성 유지

❸ 기후변화 취약 식물 모니터링

○ 최근 기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC) 5차 평가보고서에 따르면, 지난 133년간 지구 평균기온은

0.85℃ 상승하였고, 한반도의 경우 지난 30년간 연평균 기온 1.2℃ 상승

- 평균 기온이 1℃ 상승하면 새싹이 나는 시기가 약 7일 정도 빨라짐

○ 온·한대성 식물의 분포 환경 축소, 고산성·내한성 수종 감소 등 자생식물의 분포역 이동

- 21세기 후반 평양 기온이 현재 서귀포 기온(16.6℃)과 유사 예측

○ 기후변화에 따라 자생식물의 서식지 분포 반경 축소, 취약 식물 종 감소가 예상됨에 따라 기후변화 적응대책 수립을 위한 기초자료 수집 필요

○ 사업내용

- 기후변화 취약 산림식물종의 식물계절 모니터링
- 기후변화 취약 산림식물종의 증식 및 보전 관리
- 기후변화 취약 산림식물종 자생지 미기상 자료 획득

○ 기대효과

- 생물 자료 구축을 통한 기후변화 영향 예측
- 기후변화 취약 산림식물종의 안정적인 현지 내·외 보전 및 적응 전략 마련을 통한 지속가능한 활용 기반 구축
- 기후변화에 따른 취약 산림식물종 보전 가치 확산 및 대국민 인식 증진

❹ 수목의 변화에 따른 경제수종 선별 사업

○ 제주에 식재되어 있는 대부분의 수종에서 생육 저하 현상이 나타남

- 침엽수: 소나무, 잣나무, 리기다소나무, 소나무인공림
- 활엽수: 활엽수인공림, 밤나무, 기타활엽수

○ 제주에서 나타나는 대표적인 식생변화는 상록활엽수로 천이 중에 있음

- 해발 600m 이하 지역은 종가시나무, 구실잣밤나무, 후박나무 등의 활엽수 천이 중
- 경제수종으로서 붉가시나무, 개가시나무, 황칠나무 등이 개발 중

○ 기후변화 협약에 따른 탄소배출권 확보를 위한 조림사업이 필요함

- 개발논리에 따른 산림 훼손 등의 면적이 지속적으로 진행됨
- 신규 조림 또는 재조림 등의 탄소 흡수원 조성이 시급

○ ‘70~’80년대 집중 조림된 삼나무 등 인공림이 노령화 및 봄철 꽃가루 발생으로 수종갱신을 통한 이산화탄소 흡수능력 확대 필요

- 미래수종 발굴 등 제주지역 조림적합(권장) 수종 개편을 통한 지속가능한 산림순환경영 활성화
- 삼나무 등 인공림 수종갱신을 통한 탄소흡수원이 높은 수종 조림 추진

○ 사업내용

- 경제수 조림, 산림재해방지 조림, 큰나무공익 조림, 미세먼지저감 조림
- 미래수종 발굴과 제주지역 조림 적합수종 선정

○ 기대효과

- 산림의 경제적·공익적 가치 증진을 위한 나무심기로 가치있는 산림자원 조성
- 산림생태계 안정적 유지 및 건강한 숲 조성으로 도민의 삶의 질 향상에 기여

[표 6-3-19] 생태계 : 생태계 관리 및 모니터링 실시 연차별 추진계획

전략	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-나-2] 생태계관리 및 모니터링 실시	• 기후변화대응 한라산 장기생태 연구 • 한라산 구상나무 보전전략 연구 • 기후변화취약식물 모니터링 • 수목의 변화에 따른 경제수종 선별사업	• 기후변화대응 한라산 장기생태 연구 • 한라산 구상나무 보전전략 연구 • 기후변화취약식물 모니터링 • 수목의 변화에 따른 경제수종 선별사업	• 기후변화대응 한라산 장기생태 연구 • 한라산 구상나무 보전전략 연구 • 기후변화취약식물 모니터링 • 수목의 변화에 따른 경제수종 선별사업

3) 생태교육 기반 마련

❍ (필 요 성) 기후변화는 중장기적으로 주변 생태계에게 영향을 미치고 있음. 또한 이러한 영향을 최소화하기 위해서도 충분한 시간이 필요하며 이를 위해서는 자라나고 있는 미래세대의 역할이 매우 중요하기 때문에 이들에 대한 교육이 필요함
❍ (목 표) 생태계 다양성 및 건강성 확보 기반 조성
❍ (추진과제) ❶생태계 체험교육 및 생태학습 프로그램

❶ 생태계 체험교육 및 생태학습 프로그램

○ 제주도의 주요 생태자원의 가치와 보전의 중요성을 효과적으로 알리기 위한 프로그램 및 전문가 부족

○ 현장 체험에 기반한 교육 및 프로그램 운영 필요

○ 사업내용

- 생태계 체험교육 및 생태학습 프로그램 개발 및 운영
- 탐방로 시설 개선 사업

○ 기대효과

- 제주의 주요 생태자원을 직접적인 체험을 통해 효과적으로 홍보 가능
- 도민과 관광객을 대상으로 환경보전 의식 고취 및 생태관광 활성화 효과

[표 6-3-20] 생태계 : 생태교육 기반 마련 연차별 추진계획

전략	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-나-3] 생태교육 기반 마련	• 생태계 체험교육 및 생태학습 프로그램	• 생태계 체험교육 및 생태학습 프로그램	• 생태계 체험교육 및 생태학습 프로그램

라. 국토 · 연안 : 기후적응 예방 및 역량 강화

1) 재해/재난 예방체계 기반 마련

❍ (필 요 성) 기후변화의 영향으로 여름에는 폭염, 태풍 및 집중호우가 겨울에는 폭설 등이 빈번하게 발생하고 있고 이러한 원인으로 제주도 내 다양한 곳에서 피해(침수, 범람, 미끄럼 등)를 보고 있는 실정. 하지만 이런 부분에 대한 구체적이고 현실적인 대안을 마련하고 추진하기 위해서는 과학적인 데이터와 시스템이 필요하지만 이를 위한 제도나 시스템은 부족함

❍ (목 표) 국토·연안 기후적응체계 기반 강화 및 대응력 제고

❍ (추진과제) ❶재난안전종합체험 센터 안전 체험 교육 강화 ❷침수방지 개발 사업 가이드라인 마련 ❸이상폭설 대비 고립예상도 작성 및 비상대응체계 구축 ❹지역 자율 방재단 운영 활성화 ❺기후변화 영향을 고려한 재난위험도 평가 시스템 개발 ❻재난 예 · 경보 시스템 정비 및 강화

❶ 재난안전종합체험센터 안전 체험 교육 강화

O 기상이변과 사회구조의 고도화에 따른 재난의 일상화에 효율적으로 대비하기 위해 도민안전체험센터를 통한 종합적 안전체험 교육훈련 인프라 구축

- 기후변화로 태풍, 집중강우로 인한 침수, 또한 폭염과 열대아 등 기후변화 극한 상황이 발생 빈도가 점차 증가함에 따라 도민 안전에 위험이 점차 증가

O 재난대비 및 생활안전문화 정착, 사고 손상율 저감을 위한 실질적인 체험위주의 학습 및 훈련 필요

O 사업내용

- 재난안전체험교육 강화 및 프로그램 운영

O 기대효과

- 지진 등 재난에 대비한 생동감 있는 체험학습의 기회를 제공함으로써 안전교육 생활화
- 재난 체험을 통해 위기 상황 발생 시의 대처능력 교육 및 안전의식 고취

❷ 침수방지 개발 사업 가이드라인 마련

O 최근 기후변화에 의한 집중호우와 태풍에 의한 강우강도가 강해짐에 따라 우수에 의한 배수가 원활하지 않거나 도시 저지대의 경우, 침수 및 재산상의 피해가 점차적으로 증가하는 경향 발생

- 온난화에 의한 집중호우가 증가되면서 침수피해가 증가할 것으로 판단되며, 특히 각종 개발사업 및 도로건설에 의하여 지면에 우수가 침투할 수 있는 능력이 감소함에 따라 고도가 낮은 하천변 및 해안변의 주택과 도로 또는 농가가 심각하게 침수되는 현상이 발생될 것으로 보임
- 즉 하천을 따라서 우수나 하천수가 흘러야 되나 지면이 낮은 도로에 우수가 집중되어 도로를 따라서 우수가 흘러 하류부 저지대 침수에 직접적인 영향을 줄 것으로 보임
- 따라서 개발사업으로 인한 침수지대가 발생하지 않도록 개발사업 가이드라인 마련이 필요함
- 각종 개발사업으로 인하여 우수의 침투 능력이 감소함에 따라 침수피해가 발생하는 것을 방지하기 위한 대책 마련
- 개발사업으로 인한 침수지대가 발생하지 않도록 우수유출 영향을 분석하여 저류시설과 침투시설 등 저감시설 설치
- 사업내용
  - 개발사업으로 인한 침수방지 가이드라인 마련
  - 개발사업으로 인한 침수지대가 발생하지 않도록 우수유출 영향을 분석하여 저류시설과 침투시설 등 저감시설 설치
- 기대효과
  - 개발 사업으로 인한 재해영향 사전 평가 및 침수피해 발생 방지

❸ 이상폭설 대비 고립 예상도 작성 및 비상 대응체계 구축

- 제주도는 섬이라는 특성상 이상폭설로 인한 공항 및 항만이 폐쇄되어 고립되는 현상이 발생하고 있으며 이로 인한 도민을 비롯한 관광객의 불편이 발생
- 폭설고립으로 인한 체류객이 발생함에 따라 물품지원 및 숙소제공 등과 같은 긴급대응 방안이 필요
- 지구온난화로 인해 최근 폭설은 기습적으로 많은 적설량과 혹한을 동반하는 양상으로 보이고 있어 노약자가 대부분인 산간오지 마을이 폭설로 고립될 경우 재산뿐만 아닌 인명피해가 발생할 가능성이 큼
- 폭설고립지역을 분석하여 폭설피해위험지도 제작 및 고립예상지역별 폭설비상대응체계 구축할 필요성이 있음
- 사업내용
  - 고립예상지역별 폭설비상대응체계 구축
  - 제설장비 확충 및 첨단제설시스템 도입
  - 제설장비 및 첨단제설차량 도입
- 기대효과

- 폭설로 인한 도로 적설 상황을 사전에 파악하고 폭설취약 도로구간의 결빙을 원천적으로 방지함으로서 원활한 교통소통을 유지하여 주민의 교통 불편 최소화
- 폭설로 인한 고립예상지역의 재난취약계층에 대한 긴급구난체계를 마련하여 인명피해 예방
- 노후제설시설 교체 및 신규 설치로 폭설 발생 시 현장대응능력 강화

❹ 지역 자율 방재단 운영 활성화

○ 자연재해를 대비하기 위해서는 방재단의 역할(재난 발생 시 주민대피 유도, 위험지역 예찰활동, 응급복구활동 등)이 필요하며 전문성을 강화하기 위한 지속적인 교육과 훈련 필요

○ 사업내용
- 지역자율방재단 운영 및 교육·훈련

○ 기대효과
- 지역자율방재단 교육 및 훈련을 통한 전문성 및 현장대응능력 제고
- 지역자율방재단 운영으로 재난발생시 효율적인 대응체계 마련

❺ 기후변화 영향을 고려한 재난위험도 평가 시스템 개발

○ 최근 재난사례들은 피해양상이 복합 · 대형화됨에 따라 기후변화에 대한 사전적 대비태세의 중요성을 보여주고 있음

○ 이상기후 등 급변하는 환경에 능동적 · 사전적 대응을 위한 재난위험도 평가 및 시스템 개발 필요

○ 사업내용
- 기후변화 영향을 고려한 재난위험도 평가 및 관리

○ 기대효과
- 기후변화 적응을 통해 도민과 관광객의 인명 및 재산피해 저감
- 재난위험도 평가를 통한 사전적 대비 가능

❻ 재난 예 · 경보 시스템 정비 및 강화

○ 도민의 인명 및 재난피해 최소화를 위해 재해취약지역에 설치된 음성경보방송, CCTV, 수위 · 적설 관측 장비 등 재난 예경보장비 신규 설치 및 교체·보강 필요

○ 사업내용
- 재난 예·경보 시스템 정비 및 강화

○ 기대효과
- 기후변화로 인한 자연재난의 사전 대응으로 도민피해 최소화

[표 6-3-21] 국토·연안 : 재해/재난 예방체계 기반 마련 연차별 추진계획

전략	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-다-1] 재해/재난 예방체계 기반 마련	• 재난안전종합체험센터 안전체험 교육 강화 • 침수방지 개발사업 가이드라인 마련 • 이상폭설 대비 고립예상도 작성 및 비상대응 체계 구축 • 지역 자율방재단 운영 활성화 • 기후변화 영향을 고려한 재난위험도 평가 시스템 개발 • 재난 예·경보 시스템 정비 및 강화	• 재난안전종합체험센터 안전체험 교육 강화 • 침수방지 개발사업 가이드라인 마련 • 이상폭설 대비 고립예상도 작성 및 비상대응 체계 구축 • 지역 자율방재단 운영 활성화 • 기후변화 영향을 고려한 재난위험도 평가 시스템 개발 • 재난 예·경보 시스템 정비 및 강화	• 재난안전종합체험센터 안전체험 교육 강화 • 침수방지 개발사업 가이드라인 마련 • 이상폭설 대비 고립예상도 작성 및 비상대응 체계 구축 • 지역 자율방재단 운영 활성화 • 기후변화 영향을 고려한 재난위험도 평가 시스템 개발 • 재난 예·경보 시스템 정비 및 강화

2) 재해/재난 대응 및 관리역량 강화

❍ (필 요 성) 리스크 도출 결과를 보면 제주도는 폭우에 대한 저지대 침수와 비탈면 붕괴위험성 그리고 해수면 상승으로 인한 연안지역 침수범람 위험성 등이 언급되었음. 따라서 기후변화에 의해 발생하고 있는 이상기상(폭염, 폭설, 홍수, 태풍 등)에 대해 대응할 수 있는 인프라 및 관리 시설 등을 확충 및 역량을 강화할 필요가 있음

❍ (목 표) 국토·연안 기후적응체계 기반 강화 및 대응력 제고

❍ (추진과제) ❶방재기준 재검토와 방재시설 정비 ❷하천적응능력 극대화 ❸기후변화 영향을 고려한 재난위험지역 정비 ❹산간지역 폭설로 인한 도로사고위험 저감시설 설치

❶ 방재기준 재검토와 방재시설 정비

O 최근 제주지역의 기후와 인구, 토지이용 등 재난 환경은 변화를 겪고 있으며, 이에 따른 기후변화 영향에 대한 대응력, 재해 저감효과의 지속력의 확보가 필요함

O 앞으로 기후의 급변화와 이상기상으로 대형재해 발생이 우려되며, 방재기준에 대한 재검토와 방재시설의 정비를 통해 대응능력의 향상이 필요

O 취약한 입지 및 기후여건뿐만 아니라 사회경제적 변화(인구, 토지이용 등) 등으로 제주지역 재난위험도는 더욱 악화되고 있음

O 장래 미래여건 변화를 고려하여 방재기준 재검토 및 성능 정비

O 사업내용

- 기후변화 영향을 고려한 방재기준 재검토
- 방재기준 재검토에 따른 방재시설 보완 및 정비(하천, 저류지, 우수유출저감시설 등)

O 기대효과

- 방재시설의 성능 점검과 보완을 통해 기후변화 적응 능력 향상
- 기후변화 적응을 통해 도민과 관광객의 인명 및 재산피해 저감

❷ 하천적응능력 극대화

- 하천정비 및 주변지역 개발 등 토지이용변화와 더불어 기후변화로 인해 빈번해 질 것으로 예상되는 홍수 및 가뭄 피해에 대한 근본적인 대책마련이 필요함
- 면적인 유역단위 치수대책 수립의 일관성을 유지하고 유역종합치수계획과의 연계성을 고려한 권역별 하천기본계획을 수립함
- 홍수의 규모 및 발생빈도가 급증함에 따라 인명 및 재산 피해를 최소화할 수 있는 홍수예보시스템 구축이 필요함
- 비구조적 홍수대책으로서 지역별 홍수위험지도를 제작하여 수리시설물을 통한 구조적인 수방대책의 한계를 극복하고, 홍수피해 최소화에 대한 요구가 증대함
- 상·하류 유역전체를 일괄한 홍수재난관리시스템 구축이 필요함
- 사업내용
  - 기후변화에 대비한 홍수 대응능력 향상
  - 홍수방어, 환경개선 등을 통한 하천 본래 기능회복 마련
  - 지방하천 기본계획 수립 변경 등 비구조물적 대책 수립
- 기대효과
  - 태풍, 집중호우 등 자연재난 · 재해에 신속히 대응할 수 있는 효율적 시스템 운영에 기여함. 또한 제방위주, 행정구역 중심의 치수대책에서 벗어나, 일관되고 지역별 특성에 적합한 치수대책 수립이 가능함
  - 면적 및 공간단위 강우관측, 첨단기술을 활용한 홍수예보의 정확성, 신속성 확보로 홍수로 인한 인명과 재산피해를 경감함
  - 침수우려지역에 대한 침수예 · 경보 및 수해방지대책 지원으로 인명 피해 최소화 및 재해 대응능력을 강화함

❸ 기후변화 영향을 고려한 재난위험지역 정비

- 최근 재난사례들은 피해양상이 복합·대형화됨에 따라 기후변화 적응에 대한 중요성을 여실히 보여주고 있음
- 이상기후 현상에 사전적 대비태세와 탄력적 대응을 위해 재난위험지역 식별 필요
- 기후변화 영향을 고려한 재난위험지역 지정 및 중점관리 필요
- 사업내용
  - 자연재해위험개선지구 정비사업(11지구)
  - 우수저류시설 설치사업(6지구)
  - 풍수해위험생활권 종합정비사업(2지구)

- 급경사지 붕괴위험지역 정비사업(1지구)

○ 기대효과

- 기후변화 적응을 통해 도민과 관광객의 인명 및 재산피해 저감
- 기후변화 영향을 고려한 재난위험지역 관리를 통해 재해위험요인 근원적 해소

❹ 산간지역 폭설로 인한 도로사고 위험 저감시설 설치

○ 제주 지역은 산간지역에서 주로 많은 눈이 발생하고 있으며, 중산간 및 산간지역의 기온이 낮아 결빙구간과 결빙기간이 길

○ 또한 겨울철 풍속이 세 도로 제설작업 후에도 강풍에 의한 땅 날림 눈 현상이 자주 발생하며, 이는 차량사고 등의 위험을 가중시키는 요인이 될 수 있음

○ 눈막이 울타리(snow fence)는 땅 날림 눈을 예방하기 위한 대책 중 하나로써 한라산, 오름 등의 지형요인, 바람 속도와 방향 등을 고려하여 도로 주변, 인근 사면 등의 적지에 확대 설치 필요

○ 사업내용

- 땅 날림 눈 취약지역 분석
- 땅 날림 눈 현상 예방을 위한 산간지역 도로 구간의 눈막이 울타리 설치

○ 기대효과

- 눈막이 울타리 설치로 땅 날림 눈 피해 최소화
- 산간지역 도로의 교통사고 예방

[표 6-3-22] 국토·연안 : 재해/재난 대응 및 관리 역량 강화 연차별 추진계획

전략	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-다-2] 재해/재난 대응 및 관리 역량 강화	• 방재기준 재검토와 방재시설 정비 • 하천적응능력 극대화 • 기후변화 영향을 고려한 재난위험지역 정비 • 산간지역 폭설로 인한 도로 사고위험 저감시설 설치	• 방재기준 재검토와 방재시설 정비 • 하천적응능력 극대화 • 기후변화 영향을 고려한 재난위험지역 정비 • 산간지역 폭설로 인한 도로 사고위험 저감시설 설치	• 방재기준 재검토와 방재시설 정비 • 하천적응능력 극대화 • 기후변화 영향을 고려한 재난위험지역 정비 • 산간지역 폭설로 인한 도로 사고위험 저감시설 설치

마. 농축수산 : 기후변화 적응 친환경 농축수산업 기반 마련

1) 기후변화 적응 환경 구축

❍ (필 요 성) 농축수산 부문에 있어 기후변화에 의해 가축 및 농작물 위험관리의 취약성, 농경지 토양침식에 대한 취약성, 재배·사육시설에 대한 붕괴의 취약성 등 다양한 주변 환경 악화를 나타내고 있음. 또한 해수온 상승 및 저산소화로 인한 수산자원의 변화가 두드러짐을 나타내고 있음. 따라서 악화되고 있는 농축수산 환경에 대한 충분한 대응 마련이 필요함

❍ (목 표) 지속가능한 농축수산 발전체계 구축

❍ (추진과제) ❶기후변화대응 축산농가 기자재 지원 ❷기후변화 대응 아열대 과수산업 육성 ❸해양생태계 보전을 위한 해중림 조성 ❹해수면 상승을 고려한 항만지역 정비 ❺토양개량제 공급을 통한 기후변화 대응 재배관리

❶ 기후변화대응 축산농가 기자재 지원

- 폭서기 및 혹한기 등 기후재난 대비 가축사육환경 개선 도모
- 폭염 등 피해를 최소화하기 위한 대책으로 냉난방 및 환기시설 등 온도조절 관련 기자재 지원
- 사업내용
  - 기후변화에 대응한 시설 지원을 통해 축산농가 사육 환경개선
  - 자동온도조절 시스템, 온(열)풍기, 쿨링패드 등 축사 내 온도조절 관련 시설 및 장비
- 기대효과
  - 기후변화대응시설 구비로 축산농가의 가축사육 안정화 도모
  - 고품질 축산물 생산에 따른 경쟁력 강화로 양축농가 소득 증대

❷ 기후변화대응 아열대 과수산업 육성

- 제주도의 기후변화의 영향으로 아열대 과수의 재배가 가능하게 되었고, 재배농가의 이익이 알려지면서 재배하는 농가가 증가
- 아열대 과수의 재배하는 농가 수는 증가하였으나 전문적인 지식 없이 재배를 하는 농가들이 많아 품질이 떨어짐
- 제주도 기후여건에 맞고 농업재배환경 변화에 따른 아열대과수 산업의 육성이 필요함
- 2020년 농식품 주요 이슈로 도시민은 '농산물 가격 안정', 농업인은 '자연재해'를 선택. 도시민의 60.4%는 농업이 기후변화 발생의 주요 원인 중 하나라고 생각함. 기후변화에 적극적으로 대응하기 위해 현재 영농방식과 소비 방식의 변화 필요성에 도시민과 농업인 모두 '동의'하는 응답이 다수임.(2020년 농업·농촌 국민의식 조사 KREI 농정포커스 제195호(2020.12.29.))
- 사업내용
  - 아열대과수 생산기반구축사업 추진
- 기대효과
  - 고품질 아열대 과수 연중생산을 위하여 일반과수에서 아열대과수 재배 체계로의 전환

- 아열대 소득 기타작물의 기반조성 지속적 확대
- 기후변화에 대응한 새로운 소득 작물의 집중 육성을 통해 과수농가의 고소득 창출로 시장 환경 변화 선제적 대응

❸ 해양생태계 보전을 위한 해중림 조성

○ 제주도는 최근 기후변화에 따른 수온의 상승, 연안의 개발, 연안의 부영양화 등으로 인해 해조류가 사라지는 갯녹음(바다사막화)현상이 확산되고 있으며 이에 따른 수산자원의 감소도가 가속화 되고 있음

○ 인공어초와 해조류 종묘 이식을 통한 해중림을 조성하여 갯녹음 현상의 확산을 방지하고 연안해역의 부영양화 오염물질 및 이산화탄소를 저감 시켜 어패류의 서식공간 제공, 이산화탄소 저감 등 건강한 연안 생태계의 조성이 필요

○ 사업내용
- 저탄소 녹색성장 수산업 실현을 위한 해중림 조성
- 인공어초어장 조성 및 관리
- 연안바다목장화 조성

○ 기대효과
- 해중림 조성으로 해양생물의 서식지 확보 및 갯녹음 현상 완화
- 해조장 조성 확대를 통해 안정적인 탄소 흡수원 확보

❹ 해수면 상승을 고려한 항만지역 정비

○ 지속적인 해수면 상승으로 인한 항만의 침수는 물류와 해운 활동에 영향을 미친 것으로 판단되며, 이를 예방 하기 위한 항만지역의 정비가 필요함

○ 섬 지역은 기후변화에 가장 취약하고 이중 해수면 상승율은 우리나라에서 제주지역이 가장 빠르게 상승하고 있기 때문에 기후변화 및 해수면 상승 가속화에 따른 해안재해 발생가능성 증가

○ 제주지역 내 항만 및 어항 시설물에 대한 장기적·체계적 정비 계획 수립 필요

○ 사업내용
- 도내 항만 유지보수 사업
- 항만지역 취약지구 관리 및 정비
- 기반시설 정비 및 안전시설 설치

○ 기대효과
- 태풍, 해일 등으로 인한 침수피해지역 및 침수피해가 예상되는 항만 배후 저지대권역에 대한 국민의 생명과 재산을 보호

❺ 토양개량제 공급을 통한 기후변화 대응 재배관리

- 기후변화는 주요 작물의 재배 적지의 북상과 더불어 한대성 작물의 재배 적지 급감 유도
- 또한, 기후변화로 인한 집중호우, 한파 등 대규모 자연재해의 발생 빈도가 증가함에 따라 농업 생산량의 감소 초래
- 산성토양, 오염농경지 및 유효규산 함량이 낮은 농경지에 토양개량제를 공급함으로써 토양을 개량하고, 지력을 유지·보전하여 농업 생산력 저하 방지 필요
- 사업내용
  - 신청 농가에 토양개량제(규산질·석회질·패화석비료) 공급
- 기대효과
  - 토양개량제 공급으로 적절한 토양환경 조성
  - 생산비 절감 및 농가소득 증대
  - 안전한 농산물 생산 및 친환경 농업 기반 조성

[표 6-3-23] 농축수산 : 기후변화 적응 환경 구축 연차별 추진계획

전략	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-라-1] 기후변화 적응 환경 구축	• 기후변화대응 축산농가 기자재 지원 • 기후변화대응 아열대 과수산업 육성 • 해양생태계 보전을 위한 해중림 조성 • 해수면 상승을 고려한 항만시설 정비 • 토양개량제 공급을 통한 기후변화 대응 재배관리	• 기후변화대응 축산농가 기자재 지원 • 기후변화대응 아열대 과수산업 육성 • 해양생태계 보전을 위한 해중림 조성 • 해수면 상승을 고려한 항만시설 정비 • 토양개량제 공급을 통한 기후변화 대응 재배관리	• 기후변화대응 축산농가 기자재 지원 • 기후변화대응 아열대 과수산업 육성 • 해양생태계 보전을 위한 해중림 조성 • 해수면 상승을 고려한 항만시설 정비 • 토양개량제 공급을 통한 기후변화 대응 재배관리

2) 기후변화 적응 기술개발 및 보급

❍ (필 요 성) 도내 설문조사 및 리스크 결과에 따르면 기후변화는 제주지역의 가축 사육, 목초지 및 농업 생산성 등을 저하시킨다고 조사되었음. 따라서 기후변화 대응할 수 있는 기술 개발 및 보급을 통한 지속가능한 농축수산의 역량 강화가 필요함
❍ (목 표) 지속가능한 농축수산 발전체계 구축
❍ (추진과제) ❶감귤고품질, 내재해성 품종 육성 ❷아열대작물 도입 재배기술 개발 및 보급 ❸외래 병해충 예찰 시스템 구축 및 조기 방제기술 개발 ❹기후변화대응 양식어업 종합대책 수립 및 이행

❶ 감귤고품질, 내재해성 품종 육성

- 기후변화에 따른 기온상승, 폭염, 가뭄, 한파 등 기후변화가 증가할 것으로 전망되며, 농작물의 수확에 영향을 미침
- 기후변화에 영향이 적은 내재해성 품종 육성 및 보급 필요
- 사업내용

- 기후변화에 따른 제주지역 환경에 적합한 감귤 품종 개발
- 소비자 만족 저비용 고품질, 출하시기 분산용 품종 육종
- 국내 육성 품종 전시포 설치 운영

○ 기대효과
- 기후변화에 대응한 품종 개발·보급으로 감귤산업 경쟁력 제고 및 농업인 소득 증대
- 국내 육성 감귤 신품종의 보급 확대로 재배품종 다양화 가능

❷ 아열대작물 도입 재배기술 개발 및 보급

○ 지구온난화의 영향으로 제주지역 연평균 기온이 상승, 열대·아열대 작물이 재배가 가능, 앞으로 기후변화에 따라 예측되는 미래 농업환경에서 새로운 기회를 선점 할 수 있을 것으로 보임

○ 제주지역을 아열대작물 주산지로 육성하기 위해 새로운 아열대작물 도입 선발, 재배기술 정립 및 시범사업으로 확산 유도

○ 사업내용
- 새로운 아열대과수 도입 선발 및 유망 작물 보급
- 현장애로·재배기술 정립 및 시범사업으로 확산 유도

○ 기대효과
- 제주지역에 맞는 아열대작물 등 유망작물 선발, 지원 방안 마련
- 기존 재배농가의 안정생산기술 지속 지원으로 농업인 소득 안정화

❸ 외래 병해충 예찰 시스템 구축 및 조기 방제기술 개발

○ 대부분 조기대응으로 많은 부분 방제가 가능하나 병해충의 발육에 대한 연구가 부족하여 조기 대응에 어려움이 많음

○ 온난화에 따른 새로운 병해충의 유입량이 많아지고, 유입시 천적, 농약 등 방제방법에 어려움이 있어 체계적인 연구가 필요함

○ 제주특별자치도 농업기술원 농작물 병해충 모니터링 결과 병해충 발생상이 변동되고 있음

○ 기존 정착한 온대·아열대성 해충의 발생이 증가하고 있는 상태로 모니터링을 통한 방제대책 수립이 필요함

○ 사업내용
- 외래 병해충이 유입되면 큰 피해를 줌으로 유입가능 병해충에 대한 예찰 시스템 구축
- 외래 병해충 민·관 합동 예찰 사업 운영 지원
- 기후변화에 따른 주요 작물 병해충 발생 종류 및 생태 조사
- 돌발·외래 병해충 조기 진단 및 방제 기술개발
- 병해충 방제 정보지 등 병해충 관련 자료 발간 보급

- 병해충 관찰포 운영 : 감귤, 콩 등
- 병해충 방제용 친환경자재 효과검증 및 이용 연구

○ 기대효과

- 기후변화에 따른 농업분야 영향평가의 정밀화와 잠재적 위험성 감소
- 모니터링 체계를 기반으로 효율적인 병해충 방제체계 구축 가능
- 돌발 및 외래 병해충 조기발견 및 확산방지로 피해 최소화
- 적기방제 추진으로 병해충 피해 최소화 및 농산물 안정생산에 기여

❹ 기후변화대응 양식어업 종합대책 수립 및 이행

○ 기후변화에 따라 해수온의 상승은 양식산업에 피해 발생

- 일반적으로 생리적 내성범위 내에서 수온이 상승하면 대사율이 증가하고 성장이 빨라지지만, 그 이상의 수온이 지속되면, 대사 및 에너지 불균형을 초래하여 성장이 둔화되며, 생존에 악영향 가능

○ 기후변화에 따라 친환경 에너지절감장비 보급 및 환경친화형 양식 산업 육성 필요

○ 사업내용

- 친환경 에너지 절감시설 설치 지원

○ 기대효과

- 친환경 에너지 절감시설 보급으로 전기료 절감 및 환경 친화형 양식어업 여건 조성으로 어업인 소득증대

[표 6-3-24] 농축수산 : 기후변화 적응 기술개발 및 보급 연차별 추진계획

전략	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-라-2] 기후변화 적응 기술개발 및 보급	• 감귤고품질, 내재해성 품종 육성 • 아열대작물 도입 재배기술 개발 및 보급 • 외래 병해충 예찰 시스템 구축 및 조기 방제기술 개발 • 기후변화 대응 양식어업 종합대책	• 감귤고품질, 내재해성 품종 육성 • 아열대작물 도입 재배기술 개발 및 보급 • 외래 병해충 예찰 시스템 구축 및 조기 방제기술 개발 • 기후변화 대응 양식어업 종합대책	• 감귤고품질, 내재해성 품종 육성 • 아열대작물 도입 재배기술 개발 및 보급 • 외래 병해충 예찰 시스템 구축 및 조기 방제기술 개발 • 기후변화 대응 양식어업 종합대책

3) 기후변화 적응 지원방안 마련

❍ (필 요 성) 매년 자연재해로 농축수산 피해가 확산되고 있으며 자연재해로 인한 생산 손실이 급격히 증가하고 있는 추세에 어업인 및 종사자의 재해 보험 가입률 제고와 보장 범위 확대 등 필요. 따라서 기후변화로 인해 발생하는 농축수산의 피해를 적정하게 보상하고 농축수산가의 소득 및 경영 안정에 기여하기 위한 재해보험 지원 사업 필요

❍ (목 표) 지속가능한 농축수산 발전체계 구축

❍ (추진과제) ❶가축재해보험료 지원 ❷농작물 재해보험 가입률 확대 ❸어업인 재해보험 가입 확대 및 보험료 지원

❶ 가축재해 보험료 지원

○ 폭염, 집중호우 등 기상재해 증가, 화재 발생 등 각종 재해에 대비 하여 가축재해보험 가입 유도로 피해발생시 신속한 재활여건 조성

○ 사업내용

- 축산 농가(소, 가금)를 대상으로 가축재해보험 홍보 및 가입비 지원

○ 기대효과

- 가축재해보험 가입 및 보험료 지원으로 재해 발생 시 축산 농가의 피해 최소화 및 경영안정 도모

❷ 농작물 재해보험 가입률 확대

○ 농어업재해로 인하여 발생하는 농작물, 임산물, 양식수산물, 가축과 농어업용 시설물의 피해에 따른 손해를 보상하기 위한 농어업재해보험에 관한 사항을 규정함으로써 농어업 경영의 안정과 생산성 향상에 이바지하고 국민경제의 균형 있는 발전에 기여함을 목적으로 농어업재해보험법 제정

○ 재해보험은 자연재해에 따른 직접적인 금융·경제적 피해를 완화함은 물론 기후변화의 피해로 인한 금융시스템 리스크의 발생과 확대를 예방하는 데 주요한 역할을 수행

○ 기후변화로 인한 폭염, 집중호우 등 기상재해 증가, 화재 발생 등 각종 재해에 대비하여 가축재해보험 가입 유도로 피해발생시 신속한 재활여건 조성

○ 매년 기후변화로 인한 기상이변(태풍, 호우, 가뭄 등)으로 농작물 피해 계속

○ 기상이변 및 자연재해 발생 증가로 인한 농작물은 물론 농작업 중 농업인의 재해 위험 증가

○ 사업내용

- 농업인 안전재해보험 가입 및 보험료 지원

○ 기대효과

- 농업인 안전재해보험 가입 확대를 통해 농작업 중 발생하는 재해로부터 손해 보상 및 농업인의 안정적 생활·경영 도모

❸ 어업인 재해보험 가입 확대 및 보험료 지원

○ 농어업재해로 인하여 발생하는 농작물, 임산물, 양식수산물, 가축과 농어업용 시설물의 피해에 따른 손해를 보상하기 위한 농어업재해보험에 관한 사항을 규정함으로써 농어업 경영의 안정과 생산성 향상에 이바지하고 국민경제의 균형 있는 발전에 기여함을 목적으로 농어업재해보험법 제정

○ 재해보험은 자연재해에 따른 직접적인 금융·경제적 피해를 완화함은 물론 기후변화의 피해로 인한 금융시스템 리스크의 발생과 확대를 예방하는 데 주요한 역할을 수행

○ 매년 자연재해로 양식생물 피해가 확산되고 있으며 자연재해로 인한 양식장 손실이 급격히 증가하고

있는 추세에 어업인 및 종사자의 재해보험 가입률 제고와 보장 범위 확대 등 필요

○ 사업내용

- 어업인 및 종사자의 재해보험가입 및 보험료 지원

○ 기대효과

- 재해보험가입 지원을 통한 어업인 및 어업종사자의 안정적인 어업경영 도모

[표 6-3-25] 농축수산 : 기후변화 적응 지원방안 마련 연차별 추진계획

전략	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-라-3] 기후변화 적응 지원방안 마련	• 가축재해보험료 지원 • 농업인 안전재해보장 지원확대 • 어업인 재해보험가입확대 및 보험료 지원	• 가축재해보험료 지원 • 농업인 안전재해보장 지원확대 • 어업인 재해보험가입확대 및 보험료 지원	• 가축재해보험료 지원 • 농업인 안전재해보장 지원확대 • 어업인 재해보험가입확대 및 보험료 지원

바. 건강 : 기후변화 질병 및 대응체계 마련

1) 기후변화 질병 관리체계 강화

❍ (필 요 성) 기후변화 등 사람, 매개체, 생태계간의 상호작용에 의한 신종 감염병 발생 및 해외유입 감염병 확산 방지 필요. 또한, 기후변화에 따른 이상기온 등 갑작스런 기온 변화가 건강문제로 이어져 관련 질병·질환의 발생 확률이 증가. 따라서 기후변화 및 이상기온 등에 대응한 감염병 및 관련 질환 발생을 예방·최소화하고 관리체계를 강화할 필요가 있음

❍ (목 표) 도민건강 대응체계 구축 및 역량 강화

❍ (추진과제) ❶해외유입 신종 감염병 대응 역량 강화

❶ 해외유입 신종 감염병 대응 역량 강화

○ 홍수나 폭염, 한파 등 국내·외 기상이변이 심화됨에 따라 이로 인한 건강피해가 확대되면서 기후변화에 따른 건강관리 정책의 필요성이 증가하고 있음

- 기후변화로 인한 기온상승으로 신종 감염병, 곤충과 식물 매개질환, 각종 바이러스 질환이 꾸준히 증가 할 것으로 예측되고 있음
- 기후변화는 대기 온도의 상승, 강우량의 변화, 폭우와 가뭄 같은 날씨 변동으로 인한 환경의 변화를 초래하고 사람들의 건강에도 큰 영향을 미칠 수 있는 가능성 존재

○ 기후변화에 따른 건강관리 정책 추진을 위해서는 해외유입 신종감염병에 인한 질병 발생 현황 등을 체크하여 대응 역량을 강화할 필요가 있음

- 중증열성혈소판감소증후군(SFTS) 2011년에 중국에서 보고된 새로운 매개체감염병으로 2013년에 일본과 한국에서도 발견
- 쯔쯔가무시병은 주로 아시아, 태평양지역에서 발생하며 북으로는 중국,일본,한국,러시아 동부에 걸쳐, 남으로는 북 호주, 서로는 인도와 인도네시아,태국 등에 걸쳐 발생

- 뎅기열은 전 세계 100여개 국가에서 풍토성으로 발생하며, 발생 지역은 지난 50년간 30배 늘어, 현재 매년 전세계적으로 5천만 건에서 1억명이 발병하는 질환
- 일본뇌염은 동남아시아와 서태평양지역의 24개국에서 주로 발병, 약 30억명의 사람들이 감염 위험에 노출되어 있음

○ 사업내용

- 감염병 대비·대응 체계 운영
- 감염병관리 역량 강화 및 예방접종 지원
- 감염병 예방교육 및 홍보 등 위기소통 강화
- 매개체 전파 감염병 관리
- 취약지 방역소독 강화

○ 기대효과

- 신종 감염병 발생 시 신속하고 적절한 대응체계 구축
- 신종 감염병 발생 동향 감시 및 적극적인 예방 활동을 통하여 시민의 건강·안전 확보

[표 6-3-26] 건강 : 기후변화 질병 관리체계 강화 연차별 추진계획

세부 사업	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-마-1] 기후변화 질병 관리체계 강화	• 해외유입 신종감염병 대응 역량 강화	• 해외유입 신종감염병 대응 역량 강화	• 해외유입 신종감염병 대응 역량 강화

2) 극한기후 피해 최소화 방안 마련

❍ (필 요 성) 이상기후 현상으로 인한 극심한 폭염과 열대야 현상이 이어짐에 따라 인구밀집지역의 도민 건강 보호를 위한 대책 마련 필요. 따라서 폭염 및 도시열섬 현상에 대응하여 도민 피해 발생을 예방·최소화하고 도심 열 식히기에 기여할 수 있는 방안 마련
❍ (목 표) 도민건강 대응체계 구축 및 역량 강화
❍ (추진과제) ❶폭염노출 완화 시설 확충

❶ 폭염노출 완화 시설 확충

○ 기후변화로 인한 온열질환자 2022년 기준 전년 대비 13.7% 증가

- 질병관리청에 따르면, 2022년 5월 20일부터 9월 30일까지 '온열질환 응급실감시체계'로 신고된 온열질환자는 총 1,564명(사망 9명)으로 이는 전년(1,376명, 사망 20명)보다 13.7% 증가
- 성별로 살펴보면 남자가 1,256명(80%)으로 여자(308명)보다 많았으며, 연령대는 50대가 344명으로 가장 많았으며 그 다음으로 60대 281명, 40대 246명, 30대 176명 순이다. 이 중 65세 이상 노년층이 전체 환자의 27.0%를 차지했다. 인구 10만 명당 신고환자수도 80대 이상 고령층이 많은

것으로 나타남

- 질환 종류별로 살펴보면 열탈진이 809명, 열사병 315명, 열경련 278명, 열실신 119명 순으로 많았으며, 지역별로는 경기도 353명으로 가장 많은 온열질환자가 발생했다. 이어 경남 152명, 경북 142명, 충남 135명, 전남 124명, 서울 110명 순으로 나타남

○ 이상기후 현상으로 인한 극심한 폭염과 열대야 현상이 이어짐에 따라 단독주택의 쿨루프 시공 지원

○ 건물 옥상에 흰색 페인트를 칠하면 일반 녹색 페인트와 달리 햇빛과 열을 반사하여 건물의 온도를 낮추고 냉방 에너지 절약 가능

○ 사업내용

- 단독주택 쿨루프 시공 지원(일반인 및 사회취약계층 차등 지원)

○ 기대효과

- 쿨루프 설치 지원으로 건물의 에너지 성능 향상 및 효율개선
- 여름철 폭염에 대비하여 도민 건강 보호

[표 6-3-27] 건강 : 극한기후 피해 최소화 방안 마련 연차별 추진계획

전략	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-마-2] 극한기후 피해 최소화 방안 마련	• 폭염노출 완화 시설 확충	• 폭염노출 완화 시설 확충	• 폭염노출 완화 시설 확충

3) 취약계층 관리 및 보호체계 강화

❍ (필 요 성) 미세먼지 및 폭염은 고령자 및 야외 근로자의 건강 및 생명에 큰 영향을 미칠 수 있는 환경요인으로 인식되고 있음. 따라서 인명피해 최소화를 위해 미세먼지 및 폭염 대책을 강화하고 행동 요령 등 전파 및 교육 등을 실시
❍ (목 표) 도민건강 대응체계 구축 및 역량 강화
❍ (추진과제) ❶건강 취약계층을 위한 미세먼지 경보제 실시 ❷환경성질환예방관리센터 운영 ❸건설공사장(야외노동) 근로자 보호대책 강화

❶ 건강 취약계층을 위한 미세먼지 경보제 실시

○ 기후변화는 대기 온도의 상승, 강우량의 변화, 폭우와 가뭄 같은 날씨 변동으로 인한 환경의 변화를 초래

- 기후변화는 지표면의 온도 상승과 함께 대기질에 영향을 줄 가능성이 있고 기후변화는 대기오염물질 중 특히 오존(O_3)과 미세먼지의 농도 수준을 늘리며, 노출되는 사람들의 사망률과 유병률에 영향을 줄 수 있음
- 공기 중 미세먼지는 다양한 자연적(화산 폭발, 자연 화재), 인공적(난방, 차량, 산업체 등) 원인으로

발생한 혼합물질로 액상 또는 고체상의 다른 입자로 구성돼 있으며, 기후변화로 인한 온도 상승은 대기의 상하 혼합을 감소시키기 때문에 대기 중 미세먼지 농도를 증가시킬 수 있음

- 대기오염물질 실시간 측정 및 대기오염 예·경보제가 운영되고 있으나 이에 대한 조사 연구 등이 미흡함
- 호흡기 질환 등을 유발하는 미세먼지로부터 도민들의 건강을 보호하기 위해 미세먼지 예·경보제 시행 필요
- 「대기환경기본법」 제3조에 의해 측정망을 설치하고 대기오염도 등을 상시 측정하도록 되어있음
- 2019년 3월 19일 국무회의에서 '미세먼지로 인한 피해'를 사회재난으로 지정하는 「재난 및 안전관리 기본법」 개정이 이루어짐
- 최근 5년간 제주지역 대기오염도 측정 결과, 미세먼지와 가스상 물질의 연평균 농도는 기준치 이하로 나타남. 미세먼지의 경우 2015년 이후로 연평균 농도가 점차 감소하는 추세를 나타내고 있으며, 가스상 물질은 기준치보다 낮은 수치를 지속적으로 유지하고 있음[83)]
- 사업내용
  - 대기오염 취약계층을 고려한 경보 시스템 개선 및 실시간 대기질 정보제공
  - 대기오염 취약계층 고농도 미세먼지 대응매뉴얼 마련 등 미세먼지 대응 세부 지침 개발 및 전달
  - 대기오염측정망에서 수집된 대기오염 측정 자료를 시민들이 대기오염상태를 쉽게 이해하고, 활용할 수 있도록 제공
  - 대기오염 측정 자료와 그에 따른 건강영향의 지속적 감시체계 구축
- 기대효과
  - 경보시스템 구축을 통해 호흡기 및 알레르기 질환자뿐만 아니라 도민 모두 대기오염으로 인한 건강 피해 최소화
  - 대기오염 영향과 호흡기 질환자를 포함한 어린이, 학생 등 대기오염 취약계층 건강 보호를 위한 대기오염물질 예측·감시 체계 구축

❷ 환경성질환예방관리센터 운영

- 기후변화에 따른 건강관리 정책 추진을 위해서는 질병 발생 현황 등을 체크하여 대응 역량을 강화할 필요가 있어 이를 전담할 수 있는 조직 운영 필요
- 아토피질환에 대한 올바른 정보를 제공하고 질환자에 대한 적정치료 상담과 예방관리 체계 구축으로 아토피질환 발생과 악화를 최소화하여 아토피질환자와 가족들 삶의 질 향상을 도모
- 사업내용
  - 환경성질환 정보 전달 및 교육, 관련 교육자료 개발 등

83) 2020년 보건환경연구원보 제31권, 2020년 제주지역 대기오염도 조사

○ 기대효과

- 제주도민의 환경성질환 예방 및 건강 증진

❸ 건설공사장(야외노동) 근로자 보호대책 강화

○ 기후변화로 인한 온열질환자 2022년 기준 전년 대비 13.7% 증가

- 질병관리청에 따르면, 2022년 5월 20일부터 9월 30일까지 '온열질환 응급실감시체계'로 신고된 온열질환자는 총 15,64명(사망 9명)으로 이는 전년(1,376명, 사망 20명)보다 13.7% 증가
- 특히, 건설근로자는 폭염에 가장 취약하기 때문에 안전 대책 마련 및 대비 중요

○ 이상기후로 인한 여름철 폭염 시 안전 대책 및 대비 방안 중 건설근로자의 건강상의 피해를 최소화하기 위해 작업 중 휴식 시간제 운영 및 별도 휴식 공간 마련 필요

○ 사업내용

- 열사병 예방 3대 수칙(물, 그늘, 휴식) 이행 가이드 배포 등 폭염대비 행동 요령 교육

○ 기대효과

- 폭염대비 행동 요령 등 교육을 통한 여름철 야외 노동 근로자의 건강 보호
- 무더위 휴식 시간제 의무 이행 제도 마련

[표 6-3-28] 건강 : 취약계층 관리 및 보호체계 강화 연차별 추진계획

전략	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-마-3] 취약계층 관리 및 보호체계강화 연차별 추진계획	• 건강취약계층을 위한 미세먼지 경보제 실시 • 환경질환성 예방관리센터 운영 및 관리 • 건설공사장(야외노동) 근로자 보호대책 강화	• 건강취약계층을 위한 미세먼지 경보제 실시 • 환경질환성 예방관리센터 운영 및 관리 • 건설공사장(야외노동) 근로자 보호대책 강화	• 건강취약계층을 위한 미세먼지 경보제 실시 • 환경질환성 예방관리센터 운영 및 관리 • 건설공사장(야외노동) 근로자 보호대책 강화

사. 산업·에너지 : 안정적인 에너지 체계 구축

1) 에너지 감축 방안 지원

❍ (필 요 성) 폭염 및 한파로 인한 냉난방 에너지 사용 증가가 일시적으로 증가할 경우 에너지 공급 불안 사태 발생. 이러한 부정적인 요소를 최소화하기 위해 에너지 절감 및 감축 관련 지원 방안이 필요함
❍ (목 표) 에너지 사고 대비 회복력 강화
❍ (추진과제) ❶에너지 다소비 업종 온실가스 및 에너지 자발적 감축 지원

❶ 에너지 다소비 업종 온실가스 및 에너지 자발적 감축 지원

○ 에너지 다소비사업자의 에너지사용량은 국내 최종에너지소비의 47.7%를 차지[84]

84) KEA, 에너지 이슈 브리핑 제 145호, 2020.9.7

- 기후변화는 에너지 사용량 증가를 초래하고 에너지 수요 및 공급에 어려움을 가중시키고 있으며, 광역 정전 유도도 가능

※ 에너지다소비사업자 : 연간 에너지사용량이 2,000toe 이상인 자

※ '19년 최종에너지소비량 : 231,235천toe

○ 기후변화로 인한 에너지 수요 및 공급의 안정성을 확보하기 위해서는 온실가스 및 에너지 자발적 감축활동을 유도하기 위한 지원 사업 필요

○ 사업내용

- 에너지절약을 위한 공동협의체를 구성, 실증 사례 및 에너지관리 기법 등을 공유
- 온실가스 및 에너지 자발적 감축 방안 지원

○ 기대효과

- 공동협의체 구성 및 정보 공유를 통한 에너지 다소비 업종의 에너지 절약 및 온실가스 저감 유도

[표 6-3-29] 산업·에너지 : 에너지 감축 방안 지원 연차별 추진계획

세부 사업	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-바-1] 에너지 감축 방안 지원 연차별 추진계획	• 에너지 다소비 업종 온실가스 및 에너지 자발적 감축 지원	• 에너지 다소비 업종 온실가스 및 에너지 자발적 감축 지원	• 에너지 다소비 업종 온실가스 및 에너지 자발적 감축 지원

2) 에너지 자립 방안 마련

❍ (필 요 성) 폭염 등에 의한 전력수요가 최고치를 나타내고 에너지 사용량 증가에 따른 에너지 부족 사태는 도민 생활뿐만 아니라 산업에도 큰 영향을 미침. 따라서 에너지를 안정적으로 유지하기 위한 다양한 방안 마련이 필요

❍ (목 표) 에너지 사고 대비 회복력 강화

❍ (추진과제) ❶신재생에너지 지역 및 주택 지원사업 ❷유기성 폐자원 에너지화 사업

❶ 신재생에너지 지역 및 주택 지원사업

○ 기후변화에 적응하기 위하여 태양열, 지열 등 다양한 대체에너지를 활용하여 에너지 공급의 안정성 확보 필요성 대두

○ 폭염·한파 등 기후변화에 따른 급격한 에너지 수요에 대응하기 위하여 신재생에너지 보급 활성화 필요

○ 신재생에너지 설비 설치비 지원을 통해 신재생에너지 이용 및 보급 촉진 필요

○ 사업내용

- 신청을 받아 공공기관 및 주택을 대상으로 신재생에너지 설비 설치비 지원

○ 기대효과

- 신재생에너지 설비 보급 확대로 에너지 자립률 제고
- 신재생에너지 설비 보급으로 주택 연료비 부담경감 및 에너지 수급안정화
- 에너지 복지 증대, 에너지 절약 및 온실가스 저감에 기여

❷ 유기성 폐자원 에너지화 사업

- 기존의 음식물류 폐기물 자원화시설의 경우 노후화 및 제주도내 유입 인구가 늘어나면서 음식물 쓰레기 발생량 증가로 기존 처리시설의 용량 부족으로 인한 악취로 주민 불편 야기
- 환경적 문제 및 주민 불편뿐만 아니라 기후변화로 인한 에너지 수요는 지속적으로 증가하고 있기 때문에 이에 대한 에너지 수요 완충 측면에서는 생활속에서 발생하는 유기성 폐자원의 활용 가능
- 음식물류 폐기물, 음식물폐수 등 유기성 폐기물 처리과정에서 발생한 바이오가스(메탄)로 전력을 생산하여 에너지 자립률 제고 및 에너지 공급시설 취약성 감소
- 사업내용
  - 광역음식물류폐기물처리시설 조성 및 운영
- 기대효과
  - 음식물쓰레기 처리 과정에서 발생하는 바이오가스를 처리시설 내 전력과 연료로 공급해 운영비에 절감 기여

[표 6-3-30] 산업·에너지 : 에너지 자립 방안 마련 연차별 추진계획

전 략	연차		
	2024	2025	2026
[ⅰ-바-2] 에너지 자립 방안 마련 연차별 추진계획	• 신재생에너지 지역 및 주택 지원사업 • 유기성 폐자원 에너지화 사업	• 연간 신규 30건, 신재생에너지 설비 설치 • 연간 신규 1,000가구, 신재생에너지 설비 설치	• 연간 신규 30건, 신재생에너지 설비 설치 • 연간 신규 1,000가구, 신재생에너지 설비 설치

3.2 정의로운 전환

3.2.1 정의로운 전환의 정의

- 정의로운 전환은 1990년대 초 미국의 노동운동가인 토니 마조치가 일자리와 환경 간의 상충적 관계를 풀기 위해 사용한 전략적 개념임. 기후위기 극복을 위한 강력한 대책은 필요하되 그 과정은 민주적으로 이루어져야 한다는 절차적 정의와 효과는 노동자와 취약계층에 불리하게 작용해서 안된다는 결과적 정의로 이루어져 있음[85)]
- 정의로운 전환과 관련하여 대체로 합의된 원칙은 적극적인 탈탄소화 고취, 노동자 및 지역 지원, 사회적 불평등 해결, 환경피해 복원 등이 포함되어 있음(표 6-3-17)

[표 6-3-31] 합의된 정의로운 전환 원칙

• 적극적인 탈탄소화 고취 • 화석연료 기반 경제활동 노동자 및 탄소 집약적 산업에 해당하는 기업을 위한 프로그램 및 보조금 개혁 등을 통한 지원 • 영향 지역 지원 • 직업적 축소 영향 노동자 및 가족과 더 넓은 공동체 지원 • 환경피해 복원 필요, 이에 대한 관련 비용이 민간에서 공공 부문으로 이전되지 않도록 함 • 기존의 경제적, 사회적 불평등 해결 • 포괄적이고 투명한 계획 절차 보장

출처: Aaron Atteridege, Claudia Stambo. 2020. Seven principles to realize a just transition to a low-carbon economy.

- 이 개념은 2015년 파리 기후변화협약 전문에 포함되었으며, 우리나라에서도 「탄소중립기본법」 제1장 제2조(정의)에서 “탄소중립 사회로 이행하는 과정에서 직·간접적 피해를 입을 수 있는 지역이나 산업의 노동자, 농민, 중소상공인 등을 보호하여 이행 과정에서 발생하는 부담을 사회적으로 분담하고 취약계층의 피해를 최소화 하는 정책방향을 말한다”라고 정의하고 있음
- 또한, 같은법 제7장 정의로운 전환에서 제47조(기후위기 사회안전망의 마련), 제48조(정의로운전환 특별지구의 지정 등), 제49조(사업전환 지원), 제50조(자산손실 위험의 최소화 등), 제51조(국민참여 보장을 위한 지원), 제52조(협동조합 활성화), 제53조(정의로운전환 지원센터의 설립 등)로 제정하여 운영하고 있음(표 6-3-17)

85) 황선자 외 2명. 2022. 탄소중립과 정의로운 전환을 위한 노동조합의 과제.

3.2.2 제주특별자치도 정의로운 전환

가. 제주특별자치도의 정의로운 전환

❍ (필요성) 탄소중립사회로의 이행에 있어 점차 친환경자동차의 비중이 높아지며 내연기관 자동차의 비중이 줄어들고 있음. 이에 따른 내연기관자동차만을 위한 시설 및 직업에 위협이 되고 있어 이를 대체할 수 있는 방안 필요
❍ (핵심과제) 정의로운 전환의 시작을 위한 ❶정의로운 전환 위원회 및 협의체 구성, ❷정의로운 전환 조례 제정, ❸정의로운 전환 및 기후위기 기금마련

- 제주특별자치도의 정의로운 전환은 3개 중점 과제로 이루어짐
  - ❶ 정의로운 전환 위원회 및 협의체 구성
  - ❷ 정의로운 전환 조례 제정
  - ❸ 정의로운 전환 및 기후위기 기금마련

- 제주특별자치도는 농림어업 등 1차 산업과 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업과 숙박음식업 등 관광산업이 전국대비 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 1차산업 및 관광업의 발달은 1차 산업에 사용되는 노후경유차, 경유엔진을 사용하는 선박 등과 관광산업에서는 관광지 접근에 용이하기 위해 사용되는 렌트카 등 수송부문에서 다량의 탄소가 배출되고 있음

1) 수송

- 제주특별자치도는 '전기자동차 보급 지속 추진', '수소차 도입', '친환경 소형선박 보급' 등의 사업 진행 등 온실가스 감축하기 위한 노력을 통해 현재는 전국에서 전기자동차 보급률 1위를 차지하고 있음

- 탄소중립을 위한 전기차 전환에 따라 주유소, 차량정비소 등 내연기관차량만을 위한 업종이 가까운 미래에 피해를 입을 수 있음

- 「국가 탄소중립·녹색성장 기본계획」에서는 산업·기업에 대한 정의로운 전환 지원을 통해 소상공인의 정의로운 전환 지원, 소상공인의 탄소중립·녹색성장 동참 지원방안이 마련되어 있으므로, 제주특별자치도 또한 국가 기본계획과 연계하여 탄소중립 사회로의 전환에서 오는 충격에 대비해야 할 것임

2) 1차 산업

- 제주특별자치도의 1차산업은 농업, 축산업, 임업, 어업 등이 있으며, 각 분야에서 탄소중립 사회로의 전환을 위해 탄소배출을 줄이기 위하여 노력하고 있음

- 농업, 축산업, 임업, 어업 등은 기후·기상 패턴의 변화 및 극한 기상으로 인하여 점차 쇠퇴하는 경향이 있어, 이를 상쇄하기 위한 대책이 필요한 실정임

- 「국가 탄소중립·녹색성장 기본계획」에서는 기타 선제적 지원의 정의로운 전환 실현으로, '농업·농촌의

정의로운 전환 지원'과 '어촌·어업인의 정의로운 전환 지원' 방안이 마련되어 있음

- 제주특별자치도에서는 이와 같은 일원으로 농업·농촌의 정의로운 전환을 위해 '기후위기에 대응하는 친환경·저탄소 농업 육성', '지역특화 임대형 스마트팜 조성', '화학비료 사용 감축' 등의 사업이 추진되고 있음

- 기후위기에 대응하는 친환경·저탄소 농업 육성
  - 친환경급식비 연차적 상향으로 공익적가치 제고 및 친환경먹거리 소비기반 확대, 친환경농업 생산기반 및 농자재 지원으로 친환경·GAP 인증면적(농가) 확대, 기후위기대응 저탄소농업 생산지원 강화 및 탄소배출 저감사업 지속적 추진을 위해 사업 추진

- 지역특화 임대형 스마트팜 조성
  - 농업의 미래 성장산업화를 통해 농업의 혁신성장을 주도할 청년농업인 육성과 스마트팜 확산, 청년의 스마트농업 창업과 안정적 정착 지원을 위해 적정대상지에 임대형 스마트팜을 조성하여 청년농부에게 적정비용으로 임대를 목적으로 사업 추진

- 화학비료 사용 감축
  - 질소비료 사용 저감(비료사용량 미설정 작물의 적정 비료사용기준 설정)을 목적으로 사업 추진

나. 제주특별자치도의 정의로운 전환의 과제

- 제주특별자치도는 주로 직접적인 온실가스 감축과 그에 따른 이행기반 강화의 온실가스 적응 부분의 사업발굴, 이행평가 등이 주로 이루어져 왔으며, 시행되고 있음

- 탄소중립사회로의 이행 목적 달성을 위해서는 산업의 전환이 불가피한 실정이며, 이 때문에 피해를 입는 지역, 노동자, 중소상공인, 농민 등이 발생할 수 있음

- 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 국가 기본계획에서는 '❶ 사회 전반에 정의로운 전환의 토대가 마련될 수 있는 환경 조성, ❷ 산업전환 과정에서 산업·기업에 대한 정의로운 전환 지원, ❸ 맞춤형 훈련프로그램 제공 등 탄소중립·녹색성장 과정에서 고용안정 강화, ❹ 지역 산업구조 전환 등 지역을 기반으로 한 정의로운 전환 추진, ❺ 농업인 및 어업인 등에 대한 선제적 지원 대책 마련'과 같은 추진 과제를 제시하고 있음

- 제주특별자치도는 비교적 최근 정의로운 전환에 대한 문제가 대두된 바 있어, 정의로운 전환 정책 및 제도가 더욱 필요한 실정임

- 하지만, 현재 제주특별자치도에는 정의로운 전환에 대한 조례, 협의체 부재 등 정의로운 전환을 뒷받침할 수 있는 법·제도가 부족한 실정임. 이를 해결하기 위해서는 제주특별자치도는 조례 제정을 시작으로 하여 민·관 협의체 구성, 지원기금 마련 등 정의로운 전환을 위한 노력이 더욱 필요함

[표 6-3-32] 정의로운 전환 세부시행계획

부문 (사업수)	전략	세부사업	성과목표	사업 유형	소관 부서
[ⅱ] 정의로운 전환	[ⅱ-가] 이해관계자 대상 지원체계 구축	[ⅱ-가-1] 정의로운 전환 위원회 및 협의체 구성 및 운영	◦ 노동자의 일자리 감소 및 취약계층 소외 등의 보호 ◦ 노동자 및 취약계층을 위한 다양한 지원 정책 구성	신규	기후환경국, 경제활력국, 해양수산국, 혁신산업국 등 관계국
		[ⅱ-가-2] 정의로운 전환 조례 제정	◦ 탄소중립사회로의 이행에 따른 피해 취약계층 및 지역 보호 및 지원에 관한 조례 제정 필요	신규	경제활력국, 기후환경국
		[ⅱ-가-3] 정의로운 전환 및 기후위기 대응 기금 마련	◦ 정의로운 전환을 지원하기 위해 기금을 설치하고 관리 및 운영에 필요한 사항 규정	신규	환경정책과

1) 정의로운 전환 위원회 및 협의체 구성

O 필요성 및 목적

- 탄소중립사회로의 이행에 있어 농축수산 부문에서의 총량관리, 폐기물 관리 조례 강화, 탄소흡수원 부문에서의 탄소흡수원 확충 및 보호·보전에 따른 관련 노동자의 일자리 감소 그리고 취약계층의 소외 등 사회 취약 계층에 대한 의견이 충분히 반영될 필요가 있음
- 이를 위해 에너지 전환, 총량관리제 도입, 폐기물 관리 조례 강화, 탄소흡수원 사업에 있어 탄소중립 전문가, 학계·산업계 인사, 시민사회단체 대표 등으로 구성된 위원회를 구성하여 다양한 토론회를 통한 노동자 및 취약계층을 위한 다양한 지원 정책들이 추진될 필요성이 대두됨

O 기대효과

- 에너지 전환 과정에서 관련 노동자 및 취약계층의 의견이 반영되어 수용력 제고
- 총량관리 제도 도입, 폐기물 관리 조례 강화, 탄소흡수원 사업 과정에서 발생하는 문제를 다양한 토론회 및 제도 개선 등을 통해 노동자 및 취약계층의 의견이 반영되어 정의로운 전환 기반 마련

2) 정의로운 전환 조례 제정

O 「제주특별자치도 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본 조례」 제3조(기본원칙) 제4항에 따라 탄소중립사회로의 이행에 따른 피해 취약계층 및 지역 보호 및 지원에 관한 조례가 제정될 필요가 있으며, 제6항에 따라 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장 추진 과정에서 모든 도민이 피해를 보는 일이 없도록 도민, 기업, 경제단체 및 시민단체와 협력하는 조례 제정을 통한 지원이 필요함

3) 정의로운전환 및 기후위기 기금마련

O 정의로운 전환 기금

- 탄소중립사회로의 이행을 위한 에너지전환 및 산업전환을 추진하는 과정 중 피해를 입을 수 있는

계층 및 지역, 기업, 소상공인 등의 정의로운 전환을 지원하기 위해 기금을 설치하고 관리 및 운영에 필요한 사항을 규정할 필요가 있음

- 충청남도에서는 「정의로운 전환 기금 설치 및 운용에 관한 조례」[시행 2022.08.10.]를 제정하여 시행하고 있음

O 기후위기 대응기금

- 제주특별자치도는 기후위기에 처한 현재의 사태에 대해 심각한 영향을 미치는 것을 예방하기 위해 기후위기 대응 강화, 탄소중립사회로의 이행에 필요한 재원을 확보하여야 하며, 나아가 기금의 설치 및 운용에 관한 사항을 규정하여 탄소중립사회로의 이행에 있어 도민의 쾌적한 삶을 영위할 수 있는 지속가능발전에 이바지하여야 할 필요가 있음
- 서울시 서대문구는 「서울특별시 서대문구 기후위기 대응 및 기금 설치·운용에 관한 탄소중립 기본조례」[시행 2022.03.25.]를 제정하여 시행하고 있음

[표 6-3-33] 정의로운 전환 연차별 추진계획

전략	연차					
	2024	2025	2026	2027	2028	2029~2033
정의로운 전환	• 정의로운 전환 위원회 및 협의체 구성 및 운영	• 정의로운 전환 위원회 및 협의체 구성 • 정의로운 전환 조례 제정 • 정의로운 전환 및 기후위기 대응 기금 마련	• 정의로운 전환 위원회 및 협의체 구성 • 정의로운 전환 조례 제정 • 정의로운 전환 및 기후위기 대응 기금 마련	• 정의로운 전환 위원회 및 협의체 구성 • 정의로운 전환 조례 제정 • 정의로운 전환 및 기후위기 대응 기금 마련	• 정의로운 전환 위원회 및 협의체 구성 • 정의로운 전환 조례 제정 • 정의로운 전환 및 기후위기 대응 기금 마련	• 정의로운 전환 위원회 및 협의체 구성 • 정의로운 전환 조례 제정 • 정의로운 전환 및 기후위기 대응 기금 마련

3.3 교육·소통 및 인력양성

3.3.1 탄소중립·기후위기 대응 교육

가. 탄소중립과 교육 동향[86)]

1) 탄소중립을 위한 환경교육 동향

- 환경부는 기후위기와 탄소중립 시대의 도래에 따라 기후·환경교육 강화 및 의무화 확대 추진
  - 환경학습권 보장을 위한 환경교육법 전부개정 추진(「환경교육의 활성화 및 지원에 관한 법률(약칭: 환경교육법)」(2022. 01.))

- 제3차 환경교육종합계획(2021~2025)에서 '평생 환경학습권 보장'과 '기후위기 해결을 위한 환경교육 협력체계 확립'을 목표로 설정
  - 모든 학생과 시민의 환경학습을 위한 포용적 환경교육
  - 부처 간 협력 및 학교-사회 협력을 통한 융합형 환경교육
  - 기후위기와 환경재난을 극복할 수 있는 문제해결형 환경교육
  - 정보통신기술 발달과 미래 사회변화에 대응하는 환경교육
  - 협력·관리·정비체계 구축으로 실질적 변화를 이끄는 환경교육으로 추진방향 제시

- 교육부는 탄소중립 사회로의 전환을 위한 환경교육 방향 설정
  - 2021년 학교 환경교육을 미래학교 전환 추진과제의 하나로 설정
  - 탄소중립 실현을 위한 학교 환경교육의 주요 내용으로 지속가능한 사회를 위한 환경학습권 보장
  - 탄소중립 사회로의 전환을 위한 학교 환경교육장 구축
  - 신기후체제 대응을 위한 실행 체계 혁신의 3가지 추진 방향 설정

- 교육부는 「교육기본법」 일부개정을 통해 모든 국민이 기후변화 등에 대응하기 위하여 생태전환교육을 받을 수 있도록 하는 2050 탄소중립 실현을 위한 교육적 기반 마련
  - 「교육기본법」 제22조의2(기후변화환경교육) 국가와 지방자치단체는 모든 국민이 기후변화 등에 대응하기 위하여 생태전환교육을 받을 수 있도록 필요한 시책을 수립·실시하여야 한다.

2) 탄소중립기본법과 교육

- 「탄소중립기본법」은 우리나라의 탄소중립 사회 전환을 위한 전반적인 사항을 법률로 정해 놓았으며, 교육·홍보에 관한 사항도 내용에 포함
  - 탄소중립 교육 확대에 관한 구체적인 내용은 제67조에 담고 있는데 교재개발 및 교원 연수 등

86) 제주탄소중립지원센터, 2022, 제주탄소중립지원센터 발전계획. 참조.

학교 교육 강화, 교양교육, 직업교육, 기초 평생교육 과정 등과 통합 · 연계한 교육 강화, 전문인력의 육성과 지원, 신문 · 방송 · 인터넷포털 등 대중매체를 통한 교육 · 홍보 활동 강화 등이 주요 내용

- 사업자와 국민이 탄소중립 정책과 활동에 자발적으로 참여하고 일상생활에서 녹색생활 실천을 촉진하는데 목표
- 탄소중립기본법 시행령에는 탄소중립지원센터가 지역 차원의 탄소중립 관련 교육과 홍보를 추진하도록 제시

> 기후위기 대응을 위한 탄소중립 · 녹색성장 기본법 (약칭: 탄소중립기본법)
>
> …중략…
>
> 제67조(녹색생활 운동 지원 및 교육 · 홍보) ① 정부는 국민의 생산 · 소비 · 활동 등 일상생활에서 에너지와 자원을 절약하고 녹색제품으로 소비를 전환함으로써 온실가스와 오염물질의 발생을 최소화하는 생활(이하 “녹색생활”이라 한다)을 지원할 수 있는 시책을 마련하고 지방자치단체 · 기업 및 민간단체 등과 탄소중립을 지향하는 협력체계를 구축하며, 교육 · 홍보를 강화하는 등 범국민적 녹색생활 운동을 적극 전개하여야 한다. … ⑤ 정부는 녹색생활 실천이 모든 세대에 걸쳐 확대될 수 있도록 교과용 도서를 포함한 교재 개발 및 교원 연수 등 학교교육을 강화하고, 일반 교양교육, 직업교육, 기초평생교육 과정 등과 통합 · 연계한 교육을 강화하여야 하며, 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장에 관련된 전문인력의 육성과 지원에 관한 사업을 추진하여야 한다.
>
> …생략…
>
> [시행 2022. 3. 25.] [법률 제18469호, 2021. 9. 24., 제정]

나. 제주도 환경교육 정책추진 경과

○ 제주도-환경부, 2007년「기후변화대응 시범도 조성」협약에 따라 2009년 아시아기후변화교육센터 설립·운영

- 아시아기후변화교육센터는 매년 약 2만 여명의 제주도민을 대상으로 일반교육 실시
- 일반교육 뿐만 아니라 전문교육과정을 개설하여 공무원과 기업인, NGO를 대상으로 교육 실시. 도교육청 특수분야 교원연수기관으로 지정되어 매년 유·초·중등교원 대상 전문교육과정 운영
- 또한 국제교육과정으로 아시아지역의 개발도상국 교육을 시작으로 전세계로 교육영역 확대
- 국가 환경교육정책과 연계하기 위해 제주지역 환경교육사(구, 사회환경교육지도사) 양성기관으로 지정되어 2018~2020년까지 국가인증 환경교육 전문인력 양성

○ 지자체의 환경교육 활성화를 위한「제주특별자치도 환경교육의 활성화 및 지원에 관한 조례」전부개정(2022. 04.)

- 「제주특별자치도 환경교육 진흥조례」제정(2008. 03.), 이후 3번에 걸쳐 개정 하였으며, 최근 전면 개정을 통해 개정안 시행
- 학교환경교육 활성화를 위해「제주특별자치도 교육청 학교생태환경교육 진흥 조례」제정(2016.

05.) 이후 3번에 걸쳐 개정 하였으며, 최근 전부개정을 통해 「제주특별자치도교육청 학교환경교육 활성화 및 지원에 관한 조례」 마련

- **「제주특별자치도 환경교육의 활성화 및 지원에 관한 조례」에 따라 제주특별자치도환경교육종합계획 수립**
  - 제1차 제주특별자치도환경교육종합계획(2011~2015) 및 제2차 제주특별자치도환경교육종합계획(2016~2020)을 수립·시행
  - 2020년 「제3차 제주특별자치도환경교육계획(2021~2025)」 수립으로 제주지역 환경교육의 정책적 기반 조성

- **환경교육 활성화를 위해 국가환경교육센터와 연계할 수 있는 광역 환경교육센터인 제주특별자치도 환경교육센터 설립·운영(2020. 12.)**

- **도내 18개 환경교육 기관/단체가 연합하여 제주환경교육네트워크(JEEN, Jeju Environment Education Network) 설립(2021. 09.)**
  - 제주특별자치도환경교육센터가 주도하고 도내 14개 기관 단체가 자발적으로 참여하여 제주지역의 환경교육 활성화를 위해 네트워크 설립하였으며, 2023년 현재 18개 기관으로 확대
  - JEEN은 제주지역의 환경교육 활성화를 위해 환경교육네트워크 정기 교류회, 환경교육 정책포럼·학술대회, 환경교육 프로그램 경연대회 등을 개최하고, 제주지역 내 환경교육 관련 교류 확대 사업 추진

[표 6-3-34] 제주환경교육네트워크(JEEN) 소개

구분	내용
설립목적	▪ 제주 지역의 환경교육 주체 간 협력 기반 마련을 통한 연대 강화 및 제주도 환경교육의 효율성과 체계성 제고
참여 기관/단체	▪ (사)제주특별자치도 지속가능환경교육센터 / (사)제주환경교육센터 / (사)아시아기후변화교육센터 / 제주녹색환경지원센터 /(사)제주생태관광협회 / 제주특별자치도지속가능발전협의회 / 제주시지속가능발전협의회 / 서귀포시지속가능발전협의회 / 곶자왈공유화재단/ (사)자원생물연구센터 / (사)제주생태문화해설사협회 / (사)곶자왈사람들 / 제주숲해설가협회 / (사)제주자연학교 / 제주녹색구매지원센터 / 한라생태체험학교 / 제주자연의벗 / 모루와드르 생태환경연구회
활동	▪ 환경교육 자원과 정보의 상호 교류 ▪ 환경교육 제도 개선 등 정책 제안 활동 ▪ 지자체, 교육청, 기업 등의 환경교육 협력 강화를 위한 자문 및 지원 ▪ 도내 환경교육 활성화를 위한 기반 조성 및 공동 사업 기획 ▪ 환경교육 활동가들 간 정보 교류 및 교류 활성화 ▪ 국내·외 환경교육 교류 활성화

3.3.2 제주특별자치도 탄소중립 교육 및 생활실천 강화 추진 방향 및 과제

❍ (필 요 성) 기후위기 대응 및 탄소중립 사회로의 성공적인 전환을 위해 제주도민의 인식 전환과 자발적인 참여를 이끌어 낼 수 있는 교육 필요
❍ (기본원칙) 제주도의 환경교육은 환경보전 및 자연생태계의 보호를 위하여 모든 도민에게 환경교육을 실시함으로써 인간과 자연 그리고 현재세대와 미래세대가 서로 조화와 균형을 유지하는 지속가능한 발전을 이룰 수 있도록 함[87]
❍ (핵심전략) 환경교육 활성화를 위한 ❶탄소중립 교육 및 홍보 강화 ❷지역사회 참여 및 민관협력 거버넌스 구축 ❸생활실천 제도 및 인센티브 강화 ❹학교 탄소중립 교육 활성화 ❺탄소중립 추진 컨트롤타워 및 전문기관 운영 ❻국가 탄소중립 정책 연계 확대

O 교육·소통은 6가지 전략으로 구성되어 있음

❶ 탄소중립 교육 및 홍보 강화

❷ 지역사회 참여 및 민관협력 거버넌스 구축

❸ 생활실천 제도 및 인센티브 강화

❹ 학교 탄소중립 교육 활성화

❺ 탄소중립 추진 컨트롤타워 및 전문기관 운영

❻ 국가 탄소중립 정책 연계 확대

[표 6-3-35] 교육 ·소통 및 인력양성 세부시행계획

구분	전략	세부사업	성과목표	사업유형	소관부서
[ⅲ] 교육·소통	[ⅲ-가] 탄소중립 교육 및 홍보 강화	[ⅲ-가-1] 에너지·전기 절약 생활실천 교육 및 홍보 강화	◦ 일상 생활속 에너지·전기 절약 실천을 통한 온실가스 감축 및 인식개선	기존	에너지산업과
		[ⅲ-가-2] 물품·자원 절약 생활실천 교육 및 홍보 강화	◦ 다양한 일상 생활속에서 물품·자원 절약 실천을 통한 온실가스 감축 및 인식개선	기존	자원순환과
		[ⅲ-가-3] 거점별 탄소중립 교육 및 홍보 강화	◦ 제주도 거점(권역)별 온실가스 감축 필요성과 탄소중립의 개념 이해할 수 있는 기회 마련	기존	환경정책과
		[ⅲ-가-4] 마을 단위 탄소중립 교육 및 홍보 강화	◦ 마을 단위별 온실가스 감축 필요성과 탄소중립의 개념 이해할 수 있는 기회 마련	기존	환경정책과
		[ⅲ-가-5] 캠페인 참여 및 운동 실천	◦ 체험을 통한 온실가스 감축에 대한 기여와 할 수 있다는 동기 부여	기존	환경정책과
		[ⅲ-가-6] 녹색 여행문화 확산 캠페인 전개	◦ 녹색여행문화 확산을 위해 온·오프라인 기반 캠페인으로 관광객 인식확대 및 실천방안 제안	기존	관광정책과
	[ⅲ-나] 지역사회 참여 민관협력 거버넌스 구축	[ⅲ-나-1] 마을 단위별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진	◦ 정책수립에 시민 참여 확대, 정보공개 투명성 강화	기존	환경정책과
		[ⅲ-나-2] 거점별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진	◦ 체계적 의견 수렴 및 도민 의견 적극 반영	기존	환경정책과
		[ⅲ-나-3] 기후·탄소중립 네트워크를 중심으로 주민, 민간단체, 유관기관이 참여하는 실천 거버넌스 구성 및 운영	◦ 다양한 주체들 간의 협력을 통한 탄소중립에 대한 사회적 수용성 제고 및 인식개선	기존	환경정책과
	[ⅲ-다] 생활실천 제도 및 인센티브 강화	[ⅲ-다-1] 대중교통 이용에 대한 보조금 지원 사업	◦ 대중교통 이용에 따른 온실가스 저감 생활 실천 및 대중교통비 지원에 따른 가정 경제 기여	기존	대중교통과6
		[ⅲ-다-2] 탄소포인트제 지급 및 확대 사업 추진	◦ 탄소중립포인트제도 추진을 통해 제주도 도민들이 주도적으로 참여하여 탄소중립과 온실가스 저감 운동에 기여	기존	환경정책과
		[ⅲ-다-3] 마을별 탄소중립 관련 토론회 개최	◦ 도민참여 녹색경제 및 녹색생활 실천홍보 강화로 인식개선 기여	기존	환경정책과

87) 「제주특별자치도 환경교육의 활성화 및 지원에 관한 조례」 제1장 제2조.

구분	전략	세부사업	성과목표	사업유형	소관부서
[ⅲ] 교육·소통		[ⅲ-다-4] 다양한 계층의 목소리를 충분히 제도 및 정책에 반영하기 위한 열린 광장 개최	◦ 마을 단위별 토론회 개최 등 주민들의 의견 적극수용, 마을별 적합한 사업 등 발굴에 활용하고 다양한 의견과 목소리를 정책 또는 제도 개선에 활용	기존	건강관리과
		[ⅲ-다-5] 일상 속 만보 걷기 실천 사업 추진	◦가족 걷기 챌린지를 통해 아동청소년 걷기 독려 및 전 시민 건강증진에 기여 ◦ 걷기 운동 중 자율 청소 실현하여 환경보전에 대한 관심과 인식 재고	기존	건강관리과
		[ⅲ-다-6] 지속가능한 그린 MICE 육성	◦ 지속가능하고 안전한 MICE 목적지 제주 브랜드 강화 및 홍보 ◦ 지역 업계 및 MICE 주최자, 참가자 대상 친환경 MICE 인식 제고	기존	관광정책과
	[ⅲ-라] 학교 탄소중립 교육 활성화	[ⅲ-라-1] 제주특별자치도교육청 단위 탄소중립 교육 계획수립	◦ 기후위기 대응 환경학습권 보장, 교육과정과 연계한 학생 실천 중심의 생태환경교육 활성화, 지속가능한 미래를 위한 생태시민교육 내실화 추진	신규	제주특별자치도 교육청 진로환경교육과
		[ⅲ-라-2] 학교 단위 탄소중립 교육 계획수립	◦ 일선 학교에 대해 학사일정 등 학교 교육계획 수립 시, 학교 생태환경교육 계획을 학교 교육계획에 포함	신규	제주특별자치도 교육청 진로환경교육과
		[ⅲ-라-3] 학교 환경교육의 실행 지원	◦ 학교환경교육 대상 확대 ◦ 학교환경교육 프로그램 확장 ◦ 학교환경교육 정보 공유 및 컨설팅 지원	신규	제주특별자치도 교육청 진로환경교육과
	[ⅲ-마] 탄소중립 추진 컨트롤타워 및 전문기관 운영	[ⅲ-마-1] 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회 기능·역할 확대 및 활성화	◦ 정책의 기본 방향에 관한 사항, 탄소중립비전 및 감축목표의 설정에 관한 사항, 탄소중립기본계획 및 연차별 시행계획의 수립.변경 및 그 시행에 관한 사항, 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장에 관한 조례.행정계획에 관한사항, 기후위기 적응대책의 수립.시행에 관한 사항 등에 대한 심의·의결	기존	환경정책과
		[ⅲ-마-2] 제주탄소중립지원센터 운영 활성화	◦ 제주의 탄소중립·녹색성장에 관한 계획의 수립·시행과 에너지 전환 촉진 등을 통해 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장 추진 지원	기존	환경정책과
	[ⅲ-바] 국가 탄소중립 정책 연계 확대	[ⅲ-바-1] 제주특별자치도 온실가스감축인지 예산제도 운영	◦ 예산이 온실가스 감축에 미치는 효과를 평가하고 그 결과를 정부의 예산편성에 반영	기존	환경정책과
		[ⅲ-바-2] 환경교육도시 지정에 따른 운영 및 활성화 방안 마련	◦ 전문가 상담(컨설팅) 제공, 환경교육도시 간 상호 학습을 위한 협의회 구성·지원, 매년 연말에 열리는 환경교육토론회(포럼)를 통해 우수 성과 공유	기존	환경정책과
		[ⅲ-바-3] 탄소중립도시 조성 사업 추진	◦ 지역이 주도하고 민간이 참여하는 조성 전략을 수립하고, 국가는 청정에너지, 수송, 설비전환 등 인센티브를 지원	신규	환경정책과

1) 탄소중립 교육 및 홍보 강화

○ 필요성 및 목적

- 온실가스 감축은 기술 발전 및 개선이 되더라도 배출 주체들의 참여 없이는 달성하기가 어렵고 수반되는 효과 또한 기대할 수 없음
- 예를 들어, 신재생에너지를 통한 발전은 동일한 소비량을 가정할 경우 온실가스 감축을 기대할 수 있으나 (참여자의 전기요금 인하로) 전기 소비량이 증가하는 경우는 오히려 온실가스 배출량이 증가하는 부작용이 발생함
- 가정·사무실·학교 등에서 에너지 소비 주체가 에너지·전기 절약 생활 실천을 함으로써 온실가스 감축의 필요성을 인식할 필요가 있고 순환경제의 개념을 이해할 수 있는 기회를 마련함
- 탄소중립 사회로 전환하기 위해서는 온실가스를 줄이는 것뿐만 아니라 자원의 절약과 재사용, 교육

및 홍보 등도 매우 중요한 역할을 담당하고 있음

- 탄소중립 사회로 전환하기 위해서는 온실가스를 줄이는 것뿐만 아니라 교육 및 홍보 등도 매우 중요한 역할을 담당하고 있음
- 일상 생활 속에서 온실가스 감축을 실천하기 위해서는 왜 해야만 하는가에 대한 명확한 목표의식이 필요함
- 이를 위해서는 어릴 때부터 어른이 되어서도 왜 필요한가에 대해 교육과 홍보가 매우 중요한 역할을 하고 있음
- 따라서 일상 생활속에서 실천할 수 있는 다양한 캠페인과 운동에 참여해 직접 몸으로 체험함으로써 그 의미를 알 수 있도록 기회를 마련할 필요가 있음

○ 기대효과

- 일상 생활속에서 에너지·전기 절약 실천을 통한 온실가스 감축 및 인식개선
- 다양한 일상 생활속에서 물품·자원 절약 실천을 통한 온실가스 감축 및 인식개선
- 제주도 거점별(또는 권역별)에서 탄소중립 교육 및 홍보 등을 통해 온실가스 감축의 필요성과 탄소중립의 개념을 이해할 수 있는 기회를 마련함
- 제주도 내 마을 단위별 탄소중립 교육 및 홍보 등을 통해 온실가스 감축의 필요성과 탄소중립의 개념을 이해할 수 있는 기회를 마련함
- 직접 체험을 통한 온실가스 감축에 대한 기여와 할 수 있다는 동기 부여
- 저탄소 관광 활성화를 위해 녹색 여행문화 확산 캠페인 전개로 온·오프라인 기반 캠페인으로 관광객 인식확대 및 실천방안을 제안

○ 사업내용

- 가정·사무실·학교 내 건물에서의 에너지·전기 절약 생활 실천하기
- 거점별 탄소중립 교육 및 홍보
- 다양한 가정·사무실·학교에서 탄소중립 및 온실가스 저감에 대한 캠페인 및 운동 참여하기

[표 6-3-36] 탄소중립 교육 및 홍보 강화 연차별 추진계획

전략	연차					
	2024	2025	2026	2027	2028	2029~2033
[ⅲ-가] 탄소중립 교육 및 홍보 강화	• 에너지·전기 절약 생활 실천 교육 및 홍보 강화 • 물품·자원 절약 생활실천 교육 및 홍보 강화 • 거점별 탄소중립 교육 및 홍보 강화 • 마을단위 탄소중립 교육 및 홍보 강화 • 캠페인 참여 및 운동 실천 • 녹색 여행문화 확산 캠페인 전개	• 에너지·전기 절약 생활 실천 교육 및 홍보 강화 • 물품·자원 절약 생활실천 교육 및 홍보 강화 • 거점별 탄소중립 교육 및 홍보 강화 • 마을단위 탄소중립 교육 및 홍보 강화 • 캠페인 참여 및 운동 실천 • 녹색 여행문화 확산 캠페인 전개	• 에너지·전기 절약 생활 실천 교육 및 홍보 강화 • 물품·자원 절약 생활실천 교육 및 홍보 강화 • 거점별 탄소중립 교육 및 홍보 강화 • 마을단위 탄소중립 교육 및 홍보 강화 • 캠페인 참여 및 운동 실천 • 녹색 여행문화 확산 캠페인 전개	• 에너지·전기 절약 생활 실천 교육 및 홍보 강화 • 물품·자원 절약 생활실천 교육 및 홍보 강화 • 거점별 탄소중립 교육 및 홍보 강화 • 마을단위 탄소중립 교육 및 홍보 강화 • 캠페인 참여 및 운동 실천 • 녹색 여행문화 확산 캠페인 전개	• 에너지·전기 절약 생활 실천 교육 및 홍보 강화 • 물품·자원 절약 생활실천 교육 및 홍보 강화 • 거점별 탄소중립 교육 및 홍보 강화 • 마을단위 탄소중립 교육 및 홍보 강화 • 캠페인 참여 및 운동 실천 • 녹색 여행문화 확산 캠페인 전개	• 에너지·전기 절약 생활 실천 교육 및 홍보 강화 • 물품·자원 절약 생활실천 교육 및 홍보 강화 • 거점별 탄소중립 교육 및 홍보 강화 • 마을단위 탄소중립 교육 및 홍보 강화 • 캠페인 참여 및 운동 실천 • 녹색 여행문화 확산 캠페인 전개

2) 지역사회 참여 민관협력 거버넌스 구축

○ 필요성 및 목적

- 현재 운영중인 네트워크 및 교육센터를 강화하고 좀 더 도민들에게 가깝게 다가가 다양한 계층의 도민 인재 양성과 교육효과 점검 등 관련 한계를 파악하고 온실가스 감축 풀뿌리 지원 조직으로써 개선방안 마련
- 마을 단위별 에너지 및 온실가스 절약 등 관련 거버넌스를 조직하고 이를 통한 이해당사자들의 소통의 장으로 활용
- 에너지 및 온실가스 절약 등 관련 마을별 모아진 의견들을 정책화하기 위한 중간 단계 조직으로 체계화 통한 이해당사자들의 의견을 구체화함
- 범 지구적으로 기후위기 대응 및 탄소중립 사회 전환이라는 과제에 직면해 있고 이를 해결하기 위해서는 다양한 주체들의 노력이 필요함
- 또한 온실가스 감축 및 탄소중립 이행은 더 이상 선택이 아닌 반드시 달성해야만 하는 필수가 되었고 이를 달성하기 위해서는 관련 주체들 간의 협력체계가 필요함

○ 기대효과

- 정책수립에 시민 참여 확대, 정보공개 투명성 강화
- 체계적인 의견 수렴 및 도민 의견 적극 반영
- 다양한 주체들간의 협력을 통한 탄소중립에 대한 사회적 수용성 제고 및 인식개선

○ 사업내용

- 마을 단위별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진
- 거점별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진
- 기후·탄소중립 네트워크를 중심으로 주민, 민간단체, 유관기관이 참여하는 실천 거버넌스 구성 및 운영

[표 6-3-37] 지역사회 참여 민관협력 거버넌스 구축 연차별 추진계획

전략	연차					
	2024	2025	2026	2027	2028	2029~2033
[ⅲ-나] 지역사회 참여 민관협력 거버넌스 구축	• 단위별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진 • 거점별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진 • 기후·탄소중립 네트워크를 중심으로 주민, 민간단체, 유관기관이 참여하는 실천 거버넌스 구성 및 운영	• 단위별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진 • 거점별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진 • 기후·탄소중립 네트워크를 중심으로 주민, 민간단체, 유관기관이 참여하는 실천 거버넌스 구성 및 운영	• 단위별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진 • 거점별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진 • 기후·탄소중립 네트워크를 중심으로 주민, 민간단체, 유관기관이 참여하는 실천 거버넌스 구성 및 운영	• 단위별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진 • 거점별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진 • 기후·탄소중립 네트워크를 중심으로 주민, 민간단체, 유관기관이 참여하는 실천 거버넌스 구성 및 운영	• 단위별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진 • 거점별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진 • 기후·탄소중립 네트워크를 중심으로 주민, 민간단체, 유관기관이 참여하는 실천 거버넌스 구성 및 운영	• 단위별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진 • 거점별 거버넌스 구축 및 관련 사업 추진 • 기후·탄소중립 네트워크를 중심으로 주민, 민간단체, 유관기관이 참여하는 실천 거버넌스 구성 및 운영

3) 생활실천 제도 및 인센티브 강화

○ 필요성 및 목적

- 제주도는 현재 대중교통 이용에 따른 제주도민의 교통비 부담을 완화하기 위해 '알뜰교통카드 사업'을 시행하고 있음
- 이 사업은 국토교통부에서 정부 국정과제로 추진하고 있으며, 대중교통을 정기적으로 이용하는 도민에게 교통비 부담을 경감하기 위한 사업임
- 각 지자체에서는 전기사용량 절감에 따른 온실가스 감축률에 따라 인센티브를 지급하는 탄소포인트제를 운영하고 있음
- 현금, 그린카드 포인트 지급 등 인센티브 제공을 통한 온실가스 감축과 일상 생활에서 도민들이 참여하는 탄소중립 사회전환에 기여
- 탄소중립 사회로 전환하기 위해서는 온실가스를 생활에서 줄이는 실천은 매우 중요한 부분이며 이를 위해서는 도민들의 적극적인 이해와 협조가 필요함
- 하지만 각 마을별 환경조건과 생활조건 등 모두 상이한 차이점을 갖고 있어 일률단편적인 사업 등은 지양되어야 함
- 탄소중립 사회로 전환하기 위해서는 제주 도민뿐만 아니라 산업, 농축산업 등 모든 분야에서 다 같이 힘을 보태야 탄소중립 사회를 구축할 수 있음
- 걷기 운동 참여는 건강 증진과 일상 속 즐겁고 행복한 걷기 실천 문화를 조성할 수 있어 탄소중립 사회 전환에 대한 인식개선에 기여할 것으로 판단됨

○ 기대효과

- 대중교통 이용에 따른 온실가스 저감 생활 실천 및 대중교통비 지원에 따른 가정 경제 기여
- 탄소중립포인트제도 추진을 통해 제주도 도민들이 주도적으로 참여하여 탄소중립과 온실가스 저감 운동에 기여
- 도민참여 녹색경제 및 녹색 생활 실천홍보 강화로 인식개선 기여
- 각 마을 단위별 토론회 개최 등을 통해 주민들의 의견을 적극 수용하고 마을별 적합한 사업 등을 발굴하는데 활용하고 다양한 의견과 목소리를 정책 또는 제도 개선에 활용
- 가족 걷기 챌린지를 통해 아동청소년 걷기 독려 및 전 시민 건강증진에 기여
- 걷기 운동 중 자율 청소를 실현하여 환경보전에 대한 관심과 인식 제고
- 지속가능한 그린 MICE 육성을 통해 지속가능하고 안전한 MICE 목적지 제주 브랜드 강화 및 홍보, 지역업계 및 MICE 주최자, 참가자 대상 친환경 MICE 인식 제고

○ 사업내용

- 대중교통 이용에 대한 보조금 지원 사업
- 탄소포인트제 지급 및 확대 사업 추진

- 마을별 탄소중립 관련 토론회 개최
- 다양한 계층의 목소리를 충분히 제도 및 정책에 반영하기 위한 열린 광장 개최
- 일상 속 만보 걷기 실천 사업 추진

[표 6-3-38] 생활실천 제도 및 인센티브 강화 연차별 추진계획

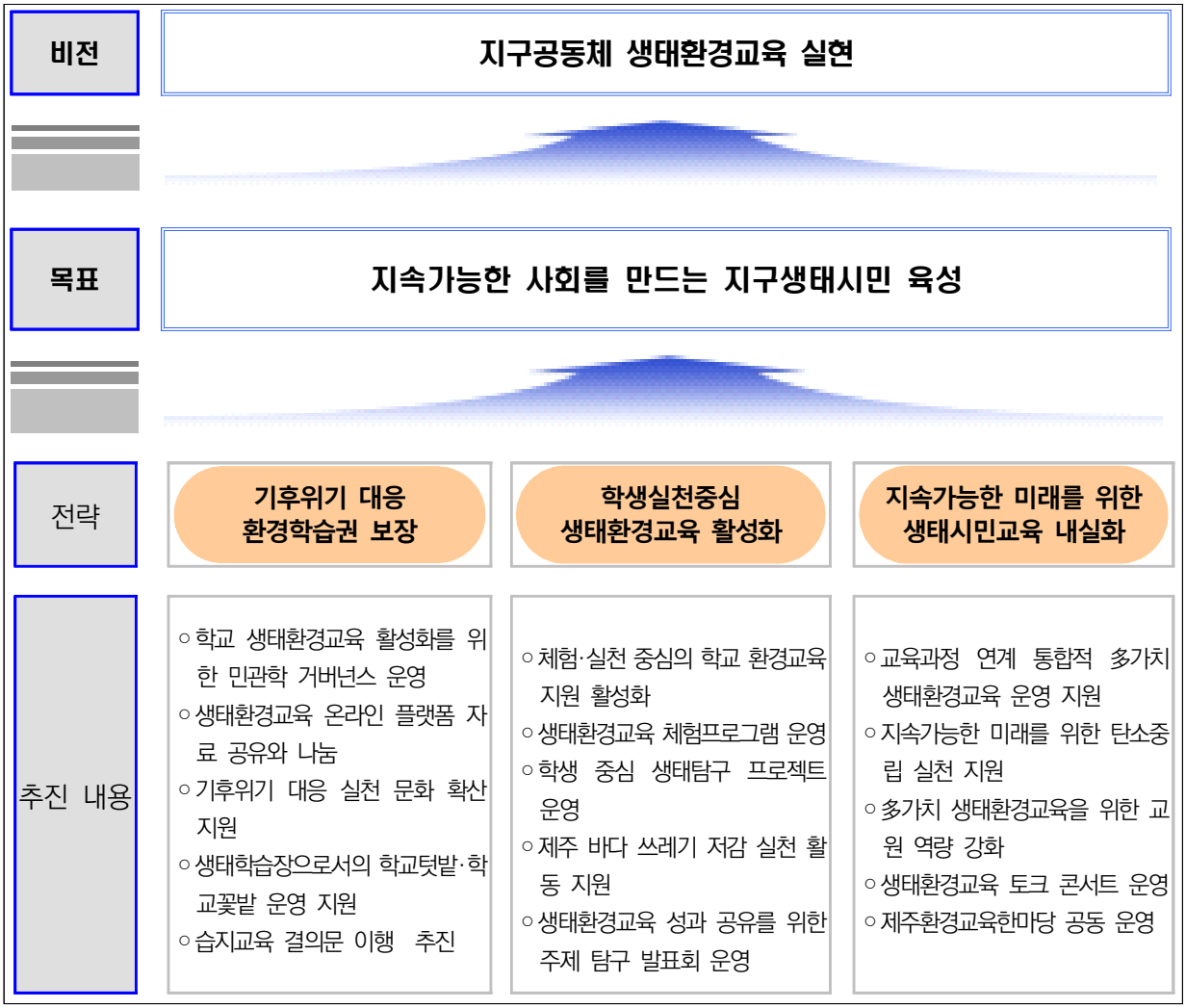
전 략	연차					
	2024	2025	2026	2027	2028	2029~2033
[ⅲ-다] 생활실천 제도 및 인센티브 강화	• 대중교통 이용에 대한 보조금 지원 사업 • 탄소포인트제 지급 및 확대 사업 추진 • 마을별 탄소중립 관련 토론회 개최 • 다양한 계층의 목소리를 충분히 제도 및 정책에 반영하기 위한 열린 광장 개최 • 일상 속 만보 걷기 실천 사업 추진 • 지속가능한 그린 MICE 육성	• 대중교통 이용에 대한 보조금 지원 사업 • 탄소포인트제 지급 및 확대 사업 추진 • 마을별 탄소중립 관련 토론회 개최 • 다양한 계층의 목소리를 충분히 제도 및 정책에 반영하기 위한 열린 광장 개최 • 일상 속 만보 걷기 실천 사업 추진 • 지속가능한 그린 MICE 육성	• 대중교통 이용에 대한 보조금 지원 사업 • 탄소포인트제 지급 및 확대 사업 추진 • 마을별 탄소중립 관련 토론회 개최 • 다양한 계층의 목소리를 충분히 제도 및 정책에 반영하기 위한 열린 광장 개최 • 일상 속 만보 걷기 실천 사업 추진 • 지속가능한 그린 MICE 육성	• 대중교통 이용에 대한 보조금 지원 사업 • 탄소포인트제 지급 및 확대 사업 추진 • 마을별 탄소중립 관련 토론회 개최 • 다양한 계층의 목소리를 충분히 제도 및 정책에 반영하기 위한 열린 광장 개최 • 일상 속 만보 걷기 실천 사업 추진 • 지속가능한 그린 MICE 육성	• 대중교통 이용에 대한 보조금 지원 사업 • 탄소포인트제 지급 및 확대 사업 추진 • 마을별 탄소중립 관련 토론회 개최 • 다양한 계층의 목소리를 충분히 제도 및 정책에 반영하기 위한 열린 광장 개최 • 일상 속 만보 걷기 실천 사업 추진 • 지속가능한 그린 MICE 육성	• 대중교통 이용에 대한 보조금 지원 사업 • 탄소포인트제 지급 및 확대 사업 추진 • 마을별 탄소중립 관련 토론회 개최 • 다양한 계층의 목소리를 충분히 제도 및 정책에 반영하기 위한 열린 광장 개최 • 일상 속 만보 걷기 실천 사업 추진 • 지속가능한 그린 MICE 육성

4) 학교 탄소중립 교육 활성화

O 제주특별자치도교육청 단위 탄소중립 교육 계획수립[88]

- 교육청 단위 학교환경교육 계획 수립 및 이행 평가 실시에 따라 「2023년 기후위기 대응 생태환경교육 기본계획(2023.02.)」 수립
- 기후위기 대응 생태환경교육 기본계획은 기후위기 대응 환경학습권 보장, 교육과정과 연계한 학생 실천 중심의 생태환경교육 활성화, 지속가능한 미래를 위한 생태시민교육 내실화 추진 목적
- 추진 방침 ① 지속가능발전 교육 실천을 위한 국내외 생태환경교육 네트워크 구축 ② 교육과정과 연계한 학교 안팎의 생태환경교육 지원 ③ 지역사회 생태환경교육 자원을 활용한 체험중심 프로그램 운영 ④ 민관학 거버넌스 협업을 통한 제주 생태시민의식 확산 지원

88) 제주특별자치도교육청, 2023, 2024년 기후위기 대응 생태환경교육 추진 계획(안), 참조.



[그림 6-3-5] 제주특별자치도교육청 기후위기 대응 생태환경교육 추진체계

- 기후위기 대응 생태환경교육 기본계획은 교육청 단위에서 매년 수립하는 것으로 이전 연도 성과 평가와 당해 연도 학교 환경교육 계획을 포함하여야 하고, 이에 대한 평가 및 환류 체계를 구성

○ 학교 단위 탄소중립 교육 계획수립

- 일선 학교에 대해서는 학사일정 등 학교 교육계획 수립 시, 학교 생태환경교육 계획을 학교 교육계획에 포함할 것을 권고

[표 6-3-39] 학교단위 학교 생태환경교육 계획 수립 시 반영 사항

- 초·중학교 학교환경교육 의무화에 따른 생태환경교육 의무 실시
  (근거)「환경교육의 활성화 및 지원에 관한 법률」학교 환경교육 의무화 (2023.3.1.시행)
  (근거)「제주특별자치도교육청 학교 환경교육 진흥 조례」
- 교육과정 내 (교과 및 창체 연계) 생태환경교육 시수 연간 2시간 이상 편성
- 학사 일정(연간 계획)에 환경교육주간(2023. 6. 5. ~ 6. 11.) 반영
- 제주이해 교육과정 〈제주의 자연과 환경〉 활용 수업
- 범교과 연계 주제통합 수업
- 온책읽기 연계 환경도서 읽기
- (초등학교) 기후행동 1.5℃ 어플 활용 계획
- (중학교) 자유학기(년)제 주제선택활동 연계 생태환경교육 계획
- 환경기념일 연계 월별 생태환경 행동 실천 계획
- 생태환경 관련 학교 자체 연수 계획
- 학생자치회 및 학부모회 연계 사업
- 지속가능한 생활양식 실천을 위한 가정과의 연계 사업
- 생태 탐방 활동
- 그 밖의 학교별 특화된 생태환경교육 프로그램 운영

※ 학교 구성원들과 협의 후 실천이 가능한 내용 중심으로 계획 수립 및 시행

○ 학교 환경교육의 실행 지원

- 학교환경교육 대상 확대 : 유아 대상 조기 환경교육 강화, 그린캠퍼스 조성과 대학생 환경교육 활동 지원, 학교 밖 청소년, 장애학생 등 소외된 아동, 청소년 대상 환경교육 기회 확대
- 학교환경교육 프로그램 확장 : 학교 전체를 친환경 체험학습장으로 조성(whole school approach), 지속가능한 학교 풍토 구축, 교과 기반 환경교육은 물론 창의적 체험활동, 방과후학교, 환경방학, 수학여행 등을 통한 환경교육의 시·공간 확대 및 진로 맞춤형 환경 학습 지원, 학교 주변의 자연 및 역사문화 자원을 활용한 지역사회기반 환경교육 프로그램 개발 지원
- 학교환경교육 정보 공유 및 컨설팅 지원 : 에코스쿨 기반 학교환경교육 포탈 사이트 구축(생태환경교육 온라인 플랫폼 구축), 강사 및 프로그램 정보 공유, 환경교육 선도학교 운영 컨설팅, 환경교육 발표회 내실화 및 환경동아리 간 교류 기회 증진

○ 사업내용

- 제주특별자치도교육청 단위 탄소중립 교육 계획수립
- 학교 단위 탄소중립 교육 계획수립
- 학교 환경교육의 실행 지원

[표 6-3-40] 학교 탄소중립 교육 활성화 연차별 추진계획

전 략	연차					
	2024	2025	2026	2027	2028	2029~2033
[ⅲ-라] 학교 탄소중립 교육 활성화	• 제주특별자치도교육청 단위 탄소중립 교육 계획수립 • 학교 단위 탄소중립 교육 계획 수립 • 학교 환경교육의 실행 지원	• 제주특별자치도교육청 단위 탄소중립 교육 계획수립 • 학교 단위 탄소중립 교육 계획 수립 • 학교 환경교육의 실행 지원	• 제주특별자치도교육청 단위 탄소중립 교육 계획수립 • 학교 단위 탄소중립 교육 계획 수립 • 학교 환경교육의 실행 지원	• 제주특별자치도교육청 단위 탄소중립 교육 계획수립 • 학교 단위 탄소중립 교육 계획 수립 • 학교 환경교육의 실행 지원	• 제주특별자치도교육청 단위 탄소중립 교육 계획수립 • 학교 단위 탄소중립 교육 계획 수립 • 학교 환경교육의 실행 지원	• 제주특별자치도교육청 단위 탄소중립 교육 계획수립 • 학교 단위 탄소중립 교육 계획 수립 • 학교 환경교육의 실행 지원

3.3.2 탄소중립 사회 전환을 위한 소통

가. 탄소중립 추진 컨트롤타워 및 전문기관 운영

❍ (필 요 성) 기후위기 대응 및 탄소중립은 일상에서 시민의 관심과 참여가 반드시 수반되어야 하지만, 전문 지식 및 정책적 자료 생산 · 운영을 위해서는 컨트롤타워 및 전문기관이 필요함
❍ (목 표) 도민과 전문가의 원활한 의사소통을 통해 모두가 공감하는 탄소중립 사회 실현
❍ (핵심과제) 탄소중립 사회 전환의 합의 도출을 위한 ❶제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회 기능 · 역할 확대 및 활성화 ❷제주탄소중립지원센터 운영 활성화 ❸탄소중립 교육 전문기관 운영

1) 기후변화대응추진본부 구성 · 운영

- 「제주특별자치도기후변화대응추진본부 구성 및 운영규정(훈령)」 제정(2008.07.30.)에 따라 기후변화대응추진본부(이하 '추진본부')를 운영하였음
- 추진본부는 제주특별자치도의 효율적인 기후변화대응 업무 추진을 위해 부서별로 분산 추진되고 있는 기후변화대응 업무를 통합 ·조정하는 조직을 구성하고 그 운영에 관한 사항을 정하는데 그 목적이 있음(제1조)
- 추진본부의 업무는 ①기후변화대응 장·단기계획 수립·이행 및 평가, ②온실가스 감축목표 달성을 위한 부문별 이행계획 수립 및 평가, ③기후변화적응대책 세부시행계획 수립·이행 및 조정, ④기후변화적응대책 세부시행계획 이행사항 점검, ⑤기후변화대응 업무관련 대 중앙정부와의 교섭 추진, ⑥기후변화대응 협약 체결기관·단체와의 업무협력 추진, ⑦기후변화 관련 민간조직과의 대외 협력, ⑧탄소제로섬 후속계획 이행사항 점검 등에 해당
- 추진본부의 구성은 추진본부는 본부장, 기후변화 대응 자문단, 기후변화대응 분야(기능)별 추진단(이하 '추진단'이라 한다)으로 구성되며, 추진본부의 본부장은 제주특별자치도지사, 추진단은 분야별 및 행정시별로 구성하되 소관 실 · 국 · 본부장, 직속기관 · 사업소장 및 행정시 부시장이 단장이 됨. 기후변화 대응을 위하여 도내 기후관련 국가기관, 연구기관, 전문가 등 20명 이내로 기후변화 대응 자문단을 구성할 수 있음

- 추진본부의 구성 및 운영 규정을 2008년 제정 이후, 본부장의 변경(부지사) 등의 추진본부 위상과 역할 등에 대해 4회에 걸쳐 개정이 있었으나 현재 추진본부는 미운영되고 있음
- 추진본부를 대신하여 다음절에 소개되는 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회가 해당 역할 및 기능을 수행하고 있음

2) 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회 기능 · 역할 확대 및 활성화

- 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회(이하 '탄녹위')는 법률「탄소중립기본법」제22조 제1항 및「도 탄소중립 기본조례」제12조 제1항에 따라 설치
- 탄녹위의 주요기능은 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 정책의 기본 방향에 관한 사항, 탄소중립비전 및 감축목표의 설정에 관한 사항, 탄소중립기본계획 및 연차별 시행계획의 수립.변경 및 그 시행에 관한 사항, 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장에 관한 조례.행정계획에 관한사항, 기후위기 적응대책의 수립.시행에 관한 사항 등에 대한 심의 · 의결
- 탄녹위의 구성은 위원장에 도지사, 민간 위원장으로 구성하고, 도 실 · 국 · 본부장 및 행정시 부시장, 탄소중립 전문가 등을 위원으로 구성. 민간 위원장, 5개 분과위원장 및 간사로 구성된 총괄조정위원회 산하에 기후변화, 에너지 전환, 경제산업, 도시 · 건축 · 수송, 녹색생활의 5개 분과위원회로 구성
- 특히, 녹색생활분과위원회는 생활 속 녹색생활 실천을 통한 미래세대를 위한 탄소중립 실천문화 정착을 기본방향으로 설정하고, 탄소중립 실천 인센티브 발굴 및 지원 확대, 탄소중립 생활실천 교육 홍보, 도민 캠페인 등, 기후변화 취약계층 보호 및 지원 분야 행정 계획 심의 등의 역할을 하면서 도민 교육 · 소통 분야에서 주요 활동

3) 제주탄소중립지원센터 운영 활성화

- 제주탄소중립지원센터(이하 '지원센터')는「탄소중립기본법」제68조 및「도 탄소중립 기본조례」제38조에 따라 설치
- 지원센터는 제주의 탄소중립 · 녹색성장에 관한 계획의 수립 · 시행과 에너지 전환 촉진 등을 통해 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장 추진 지원을 목적으로 함
- 지원센터는 기본법 및 조례 상에 아래와 같은 사업 추진
  - 탄소중립기본계획 및 연차별 시행계획의 수립 · 시행 지원
  - 제주자치도 적응대책의 수립·시행 지원
  - 에너지 전환 촉진 및 전환 모델의 개발·확산
  - 지역사회의 탄소중립 참여와 인식 제고 방안 발굴 및 시행 지원
  - 탄소중립 관련 조사·연구 및 교육·홍보

- 국내외 도시 간 탄소중립 협력사업 지원
- 수송, 건물, 녹색생활, 자원순환, 농축수산 등 지역기반의 탄소중립 구축 모델 개발 확산
- 지역의 온실가스 통계 산정·분석을 위한 관련 정보 및 통계의 작성 지원
- 법 제65조제1항에 따른 실천연대 사무국의 활동 지원과 지방자치단체 간의 상호 협력 증진 활동 지원
- 그 밖에 도지사가 필요하다고 인정하는 사업

○ 이에 따라 현재 탄소중립 · 기후위기 정책 지원 및 연구, 온실가스 종합 관리 및 모델 확산 연구, 탄소중립 교육 · 홍보 및 센터 역량 강화 부문으로 사업을 계획하여 추진

○ 제주도의 탄소중립 사회 전환을 위해서는 기본법 및 조례 상의 역할 및 기능을 수행할 수 있도록 외연 확대 및 내실 있는 운영 필요

[표 6-3-41] 탄소중립 추진 컨트롤타워 및 전문기관 운영 연차별 추진계획

전 략	연차					
	2024	2025	2026	2027	2028	2029~2033
[ⅲ-마] 탄소중립 추진 컨트롤타워 및 전문기관 운영	• 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회 운영 활성화 • 제주튼소중립지원센터 운영 활성화	• 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회 운영 활성화 • 제주튼소중립지원센터 운영 활성화	• 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회 운영 활성화 • 제주튼소중립지원센터 운영 활성화	• 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회 운영 활성화 • 제주튼소중립지원센터 운영 활성화	• 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회 운영 활성화 • 제주튼소중립지원센터 운영 활성화	• 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회 운영 활성화 • 제주튼소중립지원센터 운영 활성화

나. 국가 탄소중립 정책 연계 확대

❍ (필요성) 탄소중립 정책 추진이 지역 및 도시가 강조되면서 패러다임이 변화하고 있음. 이에 따라 국가의 탄소중립 정책을 검토하여 제주에 적용하고, 국가와의 연계를 확대할 수 있는 방안을 마련해야 하며, 국가와 도민의 연결고리로서 다양한 정책에 대한 주체들간의 소통이 수반되어야 함
❍ (목 표) 국가 탄소중립 정책과 연계하여 제주도 적용 및 시범운영 등 확대
❍ (핵심과제) 국가 탄소중립 정책 연계를 위한 ❶온실가스감축인지 예산제도 운영 ❷환경교육도시 지정에 따른 운영 및 활성화 방안 마련 ❸탄소중립도시 조성 사업 추진

1) 온실가스감축인지 예산제도 운영

○ 탄소중립 사회 전환을 위한 재정 메커니즘 확립의 일환으로 기후관련 예산제도의 도입이 2010년대 초반부터 전 세계적으로 확대

○ 2012년 UNDP(유엔개발계획) '기후예산태깅(CBT : Climate Budget Tagging)' 개발, 2017년 OECD '녹색예산에 대한 파리 협력(Paris Collaboration on Green Budgeting)' 등 재정 부문에서 환경(기후) 관련 예산 분류 제도 마련

○ 국내에서는 국가를 비롯하여 지자체에서 다양한 명칭으로 관련 제도 시행 또는 시범운영 중
- 국가는 2023년도 예산부터 제도 시행 중이며, 11개 광역시도(서울, 부산, 인천, 광주, 경기, 충남,

충북, 전남, 전북, 경남, 제주)에서 시범운영

- 서울, 경남, 전남은 전체 예산을 대상으로 예산서를 작성하고 있으며, 경남은 온실가스감축인지 예산서를 공개하고 전남은 의회에 제출

- 제주특별자치도는 2023년, 2024년 예산에 대해 온실가스감축인지 예산서 작성 시범운영
- 온실가스감축인지 예산제도는 「국가재정법」 제16조에 예산이 온실가스 감축에 미치는 효과를 평가하고 그 결과를 정부의 예산편성에 반영하기 위해 노력할 것을 원칙으로 설정
- 현재 시범운영 중에 있는 제주특별자치도 온실가스감축인지 예산제도는 「지방재정법」 개정이 완료되는 대로 전면시행 및 제도의 목적에 부합하도록 예산편성시 반영
- 온실가스감축인지 예산서는 공개 · 배포 및 공청회 등을 통해 도정의 온실가스감축 사업에 대해 도민들의 관심과 참여 유도

2) 환경교육도시 지정에 따른 운영 및 활성화 방안 마련

- 2023년에는 환경부로부터 환경교육도시 지정을 위한 협의체를 구성하고, 환경교육도시를 선언하였으며, 10월 26일 자에 최종 환경교육도시 지정 확정
- 환경교육도시 : 지역 환경교육을 활성화하기 위한 기반, 협력, 교육서비스 등의 여건이 잘 갖춰져 있는 도시
- 환경교육도시 지정은 환경부 주관으로 지역주도의 환경교육과 탄소중립 정책, 환경교육 우수지자체에 대한 지원과 협력을 강화하기 위해 추진
- 2023년 12월 현재 13곳, (광역) 부산, 인천, 경기, 제주, (기초) 도봉, 안산, 용인, 서산, 수원, 시흥, 광명, 창원, 통영 등 지정
- 환경교육도시는 환경부로부터 전문가 상담(컨설팅) 제공, 환경교육도시 간 상호 학습을 위한 협의회를 구성·지원. 매년 연말에 열리는 환경교육토론회(포럼)를 통해 우수 성과 공유

3) 탄소중립 선도도시 조성 사업 추진

- 탄소중립 선도도시 조성 사업은 환경부에서 추진하는 국가 사업으로 온실가스 감축 및 흡수원 확대로 '실질배출량을 0(Net-Zero)'으로 만드는 도시, 탄소중립 기술 적용 등을 통해 신성장 시장을 창출하고자 함
- 탄소중립 선도도시 조성은 지역이 주도하고 민간이 참여하는 조성 전략을 수립하고, 국가는 청정에너지, 수송, 설비전환 등 인센티브를 지원하는 추진전략으로 구성
- 사업기간은 '23~'30으로 '23년 현재 제주도는 전국 84개 신청 지자체 중 예비후보지 39개 지자체에 선정('23.12.28.)되어 '24년 최종대상지 선정을 위한 사업계획서 작성 중

[표 6-3-42] 국가 탄소중립 정책 연계 확대 연차별 추진계획

전 략	연차					
	2024	2025	2026	2027	2028	2029~2033
[ⅲ-바] 국가 탄소중립 정책 연계 확대	• 제주특별자치도 온실가스감축인지 예산제도 운영 • 환경교육도시 지정에 따른 운영 및 활성화 방안 마련 • 탄소중립 선도도시 조성사업 추진	• 제주특별자치도 온실가스감축인지 예산제도 운영 • 환경교육도시 지정에 따른 운영 및 활성화 방안 마련	• 제주특별자치도 온실가스감축인지 예산제도 운영 • 환경교육도시 지정에 따른 운영 및 활성화 방안 마련	• 제주특별자치도 온실가스감축인지 예산제도 운영 • 환경교육도시 지정에 따른 운영 및 활성화 방안 마련	• 제주특별자치도 온실가스감축인지 예산제도 운영 • 환경교육도시 지정에 따른 운영 및 활성화 방안 마련	• 제주특별자치도 온실가스감축인지 예산제도 운영 • 환경교육도시 지정에 따른 운영 및 활성화 방안 마련

3.4 국제협력 및 지자체 간 협력

○ 제주특별자치도는 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장을 위해 「제주특별자치도 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본 조례」를 제정하였으며, 국제협력 및 지자체 간 협력을 도모하고 있음

「제주특별자치도 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본 조례」

… 중 략 …

제3조(기본원칙) 제주특별자치도(이하 "제주자치도"라 한다)의 탄소중립 사회로의 이행 및 녹색성장은 다음 각 호의 기본원칙에 따라 추진되어야 한다.

1. 미래세대의 생존을 보장하기 위하여 현재 세대가 져야 할 책임이라는 세대 간 형평성의 원칙과 지속가능발전의 원칙에 입각한다.

… 중 략 …

7. 기후위기가 인류 공통의 문제라는 인식 아래 지구 평균기온 상승을 산업화 이전 대비 최대 섭씨 1.5도로 제한하기 위한 **국제사회의 노력에 적극 동참하고 협력**을 강화한다.

제4조(도지사의 책무) ① 제주특별자치도지사(이하 "도지사"라 한다)는 경제·사회·교육·문화 등 모든 부문에 제3조에 따른 기본원칙이 반영될 수 있도록 노력하여야 한다.

… 중 략 …

⑥ 도지사는 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 **국제적 노력에 능동적으로 참여하고 협력을 강화**하여야 한다.

제36조(탄소중립 지방정부 실천연대 참여) ① 도지사는 탄소중립 지방정부 실천연대(이하 "실천연대"라 한다)에 참여하여 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 **지방자치단체 간의 상호 협력을 증진**하고 다음 각 호의 사항을 실천하기 위하여 노력하여야 한다.

… 생 략 …

[제정 2022-08-17 조례 제 3215호]

3.4.1 국제협력

❍ (필 요 성) 탄소중립을 위한 국제 협력 강화, 정책 수립 및 추진 역량 강화, 기후위기 대응에 대한 국제 사회의 관심과 동참 유도 등 다양한 효과를 통해 국제사회에 기여
❍ (핵심과제) 환경교육 활성화를 위한 ❶언더2 연합 활동 ❷신재생에너지 분야 협력 ❸탄소중립 지방정부 실천연대

[표 6-3-43] 국제협력 및 지자체간 협력 세부시행계획

부문 (사업수)	실천과제	세부사업	성과목표	사업 유형	소관 부서
[iv] 국제협력 및 지자체간 협력	[iv-가] 국제협력	[iv-가-1] 언더2 연합(Under2 Coalition) 활동	◦ 지방자치단체는 전 세계의 기후변화 대응 속도를 높이는데 기여하고 보다 포괄적인 국제협력을 위한 모델을 제시	신규	환경정책과
		[iv-가-2] 신재생에너지 분야 협력	◦ 제주특별자치도와 나미비아 투자진흥개발위원회(NIPDB)가 공동의 가치와 상호이익을 위하여 양 지역 간 실무교류 및 상호협력 증진 방안	신규	에너지산업과
	[iv-나] 지자체간 협력	[iv-나-1] 탄소중립 지방정부 실천연대	◦ 다양한 지역 여건에 부합하는 온실가스 감축을 추진하여 국가 온실가스 감축 목표를 달성하고, 탄소중립에 대한 실질적인 성과를 도출할 수 있도록 서로 협력	기존	환경정책과

가. 언더2 연합(Under2 Coalition) 활동

○ 제주특별자치도는 2023년 12월 언더2 연합(국제기후변화네트워크 세계도시연맹)에 정회원으로 가입하여 탄소중립을 위한 국제 협력 강화, 정책 수립 및 추진 역량 강화, 기후위기 대응에 대한 국제사회의 관심과 동참 유도 등 다양한 효과를 통해 대한민국 탄소중립 선도도시 제주가 국제사회에 기여할 것으로 기대하고 있음

○ 언더2연합 목적

- Climate Group에서 2015년 5월 언더2 연합을 설립하였으며, 범정부 차원에서 장기적인 기후 균형을 달성하기 위해 온실가스 배출량 감축을 위한 노력을 하고 있음
- 지방자치단체는 2012년 리우데자네이루 선언 등 합의문에 관해 협력하며, 전 세계의 기후변화 대응 속도를 높이는데 기여하고 보다 포괄적인 국제협력을 위한 모델을 제시할 수 있음
- 언더2연합 가입자는 기후리더로서의 역할을 수행하고, 연합체로서 2050년까지 탄소중립 달성을 위한 배출량 감축을 지속적으로 추진하며, 중간 목표로 최대한 가능한 선에서 2030년까지 전세계 탄소배출량을 2010년 대비 45% 이상 감축 또는 이에 상응하는 수준으로 설정하도록 함
  - 제주특별자치도는 2035년 탄소중립 달성을 목표로 하여 언더2 연합의 2050년 탄소중립 달성 목표보다 15년 앞서 탄소중립 달성 목표
- 언더2 연합 가입자는 당사자 간 다음 항목에 대해 협력 및 협조가 가능함(표 6-3-45)

[표 6-3-44] 언더2 연합 온실가스 배출량 감축의 구체적 이행, 협조, 협력 분야

부문	내용
에너지	• 전력공급 및 그리드 재설계, 대규모 재생에너지로의 전환 및 재생에너지원 통합을 위한 기술적 솔루션, 공급 확보 방안, 에너지 효율 증대 전략, 화석연료로부터의 전환 전략 등
중공업	• 고도의 산업경제 탈탄소화에 대한 정보 및 경험을 공유하고 경제성장, 일자리 창출, 번영을 위해 노력과 동시에 산업분야의 배출량 감축을 위한 전략 개발
교통 및 이동수단	• "무공해차량"의 포괄적인 도입 및 관련 무공해 인프라 개발을 목표로 승용차 및 화물차로 인한 온실가스 배출량 감축을 위해 노력 • 대중교통, 자전거, 걷기 등 대체 이동수단을 활용할 수 있는 토지사용계획 및 개발 장려
자연 및 토지이용	• 기후 완화 및 적응의 핵심인 자연자원, 산림 벌채, 농업, 폐기물 등으로 인한 배출량 감축방안에 관하여 협력 • 탄소 격리 관리 기술과 자연기반 솔루션 및 기후스마트농업을 포함한 자연 인프라 보호에 관한 정보 공유 • 폐기물 감축 또는 폐기물을 2차 원자재 또는 에너지로 전환하는 기술 공유
과학 및 기술	• 과학적 평가방법에 대해 협력하고 기술 발전 및 활용에 관한 정보 및 경험 공유 • 기술 전환을 통해 최대 효과를 내고 잠재적 장애물을 예방하기 위해 본인의 경험을 상대와 공유
소통 및 공공참여	• 메시지, 투명성, 책임, 기후변화에 대한 공공활동, 온실가스 배출량 감축, 적응 등에 관하여 협력
단기 체류 기후변화 유발 물질	• 블랙카본, 메탄 등 단기 체류 기후변화 유발 물질 감축을 통해 단기간 내 대기질 향상을 위해 협력하는 한편, 강력한 기후변화 오염물질 감축을 위해 협력
인벤토리, 모니터링, 회계, 투명성	• Under2 연합 사무국인 Climate Group 및 관할기관 등을 통해 지속적인 모니터링, 보고, 검증을 위해 노력
재원 및 투자	• 온실가스 배출량 감축 지원을 위한 혁신적인 재정 정책 모델에 대해 공유하고 협력 • 기후완화 및 적응 매커니즘에 관한 민간투자 유치를 위해 민간 부문 이해관계자와 협력

나. 신재생에너지 분야 협력

- 2023년 12월 진행된 제28차 유엔기후변화협약 당사국 총회(COP28)에서 제주특별자치도-나미비아 국제협력 방안 논의 및 협약 체결
- 대규모 재생에너지 공동기획 프로젝트 추진
  - 300MW 재생에너지 공동기획 프로젝트, 1차산업 협력, 나미비아 현지 포럼·전시회 등 MICE 국제협력 방안과 함께 국제협력 지원을 위한 협력 체계화
- 제주특별자치도와 나미비아 투자진흥개발위원회(NIPDB)가 공동의 가치와 상호이익을 위하여 미래·신산업, 관광산업, 농업·수산업·축산업, 경제·통상 분야에서 양 지역 간 실무교류 및 상호협력 증진 방안 마련
- 제주특별자치도의 그린수소 생산·보급 기술과 나미비아의 공간적, 에너지자원의 시너지효과를 기대하고 있음

[표 6-3-45] 국제협력 연차별 추진계획

전 략	연차					
	2024	2025	2026	2027	2028	2029~2033
[iv-가] 국제협력	• 언더2 연합(Under2 Coalition) 활동 • 신재생에너지 분야 협력	• 언더2 연합(Under2 Coalition) 활동 • 신재생에너지 분야 협력	• 언더2 연합(Under2 Coalition) 활동 • 신재생에너지 분야 협력	• 언더2 연합(Under2 Coalition) 활동 • 신재생에너지 분야 협력	• 언더2 연합(Under2 Coalition) 활동 • 신재생에너지 분야 협력	• 언더2 연합(Under2 Coalition) 활동 • 신재생에너지 분야 협력

3.4.2 지자체 간 협력

❍ (필 요 성) 탄소중립을 위한 국제 협력 강화, 정책 수립 및 추진 역량 강화, 기후위기 대응에 대한 국제 사회의 관심과 동참 유도 등 다양한 효과를 통해 국제사회에 기여
❍ (핵심과제) 환경교육 활성화를 위한 ❶언더2 연합 활동 ❷신재생에너지 분야 협력

가. 탄소중립 지방정부 실천연대

- 개별적 행동에 머물러있던 지방정부의 협력적 관계 구축 마련을 위하여 2020년 7월 7일 '탄소중립 지방정부 실천연대'를 발족
- 환경부 및 81개 지자체가 협약을 체결하였으며, 다양한 지역 여건에 부합하는 온실가스 감축을 추진하여 국가 온실가스 감축 목표를 달성하고, 탄소중립에 대한 실질적인 성과를 도출할 수 있도록 서로 협력하는 것을 목적으로 하고 있음
- 탄소중립 지방정부 실천연대 발족을 통해 지자체 차원의 노력을 결집하고 상향식(Bottom-up) 기후행동을 확산하기 위하여 노력

[표 6-3-46] 지자체 간 협력 연차별 추진계획

전 략	연차				
	2024	2025	2026	2027	2028
[iv-나] 지자체간 협력	• 탄소중립 지방정부 실천연대	• 탄소중립 지방정부 실천연대	• 탄소중립 지방정부 실천연대	• 탄소중립 지방정부 실천연대	• 탄소중립 지방정부 실천연대

3.5 공유재산에 미치는 영향 및 대응방안

- (필요성) 탄소배출로 인한 자연재해가 공유재산에 미치는 영향을 사전에 파악하고, 예방하여 재해 유형별로 공우재산 선제적 보호 및 대응
- (목표) 기후위기가 공유재산에 미칠 피해를 예측하고 재산 보호를 위한 대응능력 향상 및 유휴 공유재산의 주민활용 활성화방안 마련
- (핵심과제) 제주도 공유재산 피해액 예측, 취약지역 관리기반 강화를 위한 안전등급 분류, 피혜예방을 위한 선제적 대응, 취약시설 적응역량 강화 추진

3.5.1 제주특별자치도 공유재산 현황

○ 공유재산은 「공유재산 물품관리법」 제2조 제1호에서 국가가 부담, 기부채납이나 법령에 따라 지방자치단체의 소유로 된 재산을 말함

○ 공유재산은 공용재산, 공공용재산, 기업용재산, 보존용 재산으로 구분됨

- 공용재산: 지방자치단체가 직접 그 사무 · 사업용 또는 공무원의 주거용으로 사용하거나 사용하기로 결정(5년 이내)한 재산 및 사용목적으로 건설중인 재산
- 공공용재산: 지방자치단체가 직접 공공용으로 사용하거나 사용하기로 결정한(5년 이내) 재산 및 사용을 목적으로 건설중인 재산
- 기업용재산 : 지방자치단체가 직접 경영하는 기업용 또는 그 기업에 종사하는 직원의 거주용으로 사용하거나 사용하기로 결정(5년 이내)한 재산 및 사용을 목적으로 건설중인 재산
- 보존용재산: 법령, 조례, 규칙에 따라 또는 필요에 의하여 지방자치단체가 보존하고 있거나
- 보존하기로 결정한 재산

○ 2023년 기준 재주도 공유재산은 다음과 같음

- 제주특별자치도의 공공용 재산의 평가액은 약 17조원, 공부면적은 약 52백만㎡, 공용재산의 평가액은 4조원, 47백만 ㎡임

[표 6-3-47] 제주특별자치도 행정재산(공공용재산, 공용재산) 현황 (2022.12.31.기준)

구분	재산가격 (조원)	공부면적 (백만㎡)
공공용 재산	17.69	52.82
공공재산	1.04	47.18
보존재산	0.13	6.23
합계	21.73	100.00

- 공공용 재산과 공공재산의 경우, 가장 많은 면적을 차지하는 곳은 도로(42%)와 임야(22%)인 것으로 나타남

[표 6-3-48] 제주특별자치도 행정재산(공공용 재산, 공용재산) 세부 현황 (2022.12.31.기준)

구분	재산가격(조원)	공부면적 (백00만㎡)	재산가격 비율 (%)	공부면적 비율 (%)
공원	0.41	3.3	2%	3%
공장용지	0.00	0.0	0%	0%
과수원	0.45	2.8	2%	3%
구거	0.02	0.7	0%	1%
답	0.03	0.4	0%	0%
대	1.14	2.2	5%	2%
도로	1.77	41.9	8%	42%
목장용지	0.24	7.9	1%	8%
묘지	0.07	2.5	0%	2%
미등록	15.29	1.8	70%	2%
사적지	0.00	0.1	0%	0%
수도용지	0.00	0.1	0%	0%
양어장	0.00	0.0	0%	0%
유원지	0.01	0.1	0%	0%
유지	0.03	0.8	0%	1%
임야	0.53	22.1	2%	22%
잡종지	0.20	2.1	1%	2%
전	0.89	7.4	4%	7%
제방	0.03	0.1	0%	0%
종교용지	0.00	0.0	0%	0%
주유소용지	0.00	0.0	0%	0%
주차장	0.25	0.5	1%	1%
창고용지	0.01	0.1	0%	0%
철도용지	0.00	0.0	0%	0%
체육용지	0.22	1.2	1%	1%
하천	0.09	1.6	0%	2%
학교용지	0.02	0.3	0%	0%
합계	21.7	100.0	100%	100%

- 보존재산의 평가액은 1,300억원으로 공부면적은 약 6.2백만 ㎡임
- 기업용재산의 취득금액(상각후잔액) 7,800억원으로 이중 가장 큰 비중을 차지하는 것은 구축물과 건물로 약 79%의 비중을 차지함

○ 제주특별자치도는 「공유재산 관리조례」에 따라 공유재산을 관리하고 있음

- 「공유재산 관리조례」는 보존과 관리업무의 체계와 능률을 높이고자 제정이 되었으나, 관리를 위한 책임이 포함된 제2조(관리책임)와 관리대장 작성 및 기록을 위한 제5조(공유재산 관리대장) 만 유지되고 있어 공유재산 중 기후취약지역에 대한 기후적응 및 피해저감 지원 방안이 필요함

○ 제주특별자치도는 2023년 8월 제2차 자연재해저감 종합계획(안)을 확정하여 10년간 1조 6,851억원을 투자할 계획임

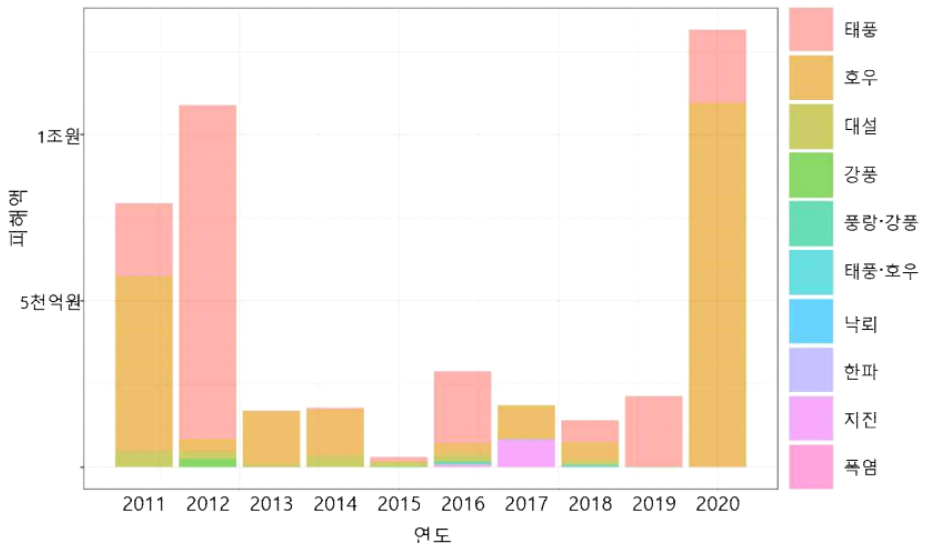
- 제주 전지역에 걸쳐 105개 재해위험지구를 선정하고, 하천, 내수, 사면, 토사, 바람, 해안, 가뭄, 대설, 기타 9가지 유형 자연재해의 저감 방안과 재해위험지구에 대한 저감대책을 수립하고 있음.

[표 6-3-49] 제주특별자치도 행정재산(기업용재산) 현황 (2022.12.31.기준)

구분	취득금액(상각후잔액)	비율
개발비	4,068,639,152	1%
건물	71,363,949,665	9%
공기구비품	,838,883,132	0%
구축물	547,427,502,695	70%
기계장치	13,190,249,903	2%
기타가동(유형)자산	93,093,656,413	12%
기타무형자산	844,729,433	0%
입목	418,402,084	0%
차량운반구	370,270,052	0%
토지	47,426,377,018	6%
총합계	778,203,776,415	100%

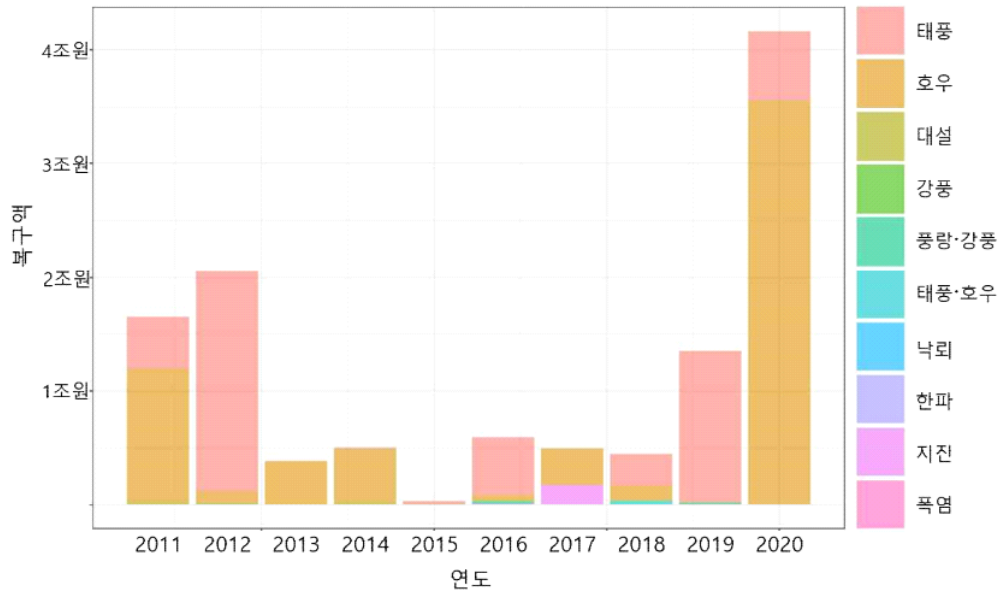
3.5.2 기후변화에 따른 재해 및 공유재산 피해현황

- 우리나라에서 가장 많은 피해를 발생시킨 재해는 호우와 태풍임
- 2011년과 2020년 5천 억원에서 1조원 이상의 피해를 발생시킨 재해는 호우며, 2012년 가장 많은 피해액을 발생시킨 재해는 태풍이며 복구에 들어간 비용도 호우와 태풍이 가장 높음



출처: 이종소, 탄소중립과 기후변화에 대비한 안전취약시설물 분석 및 관리방향 연구, 국토연구원, 2022

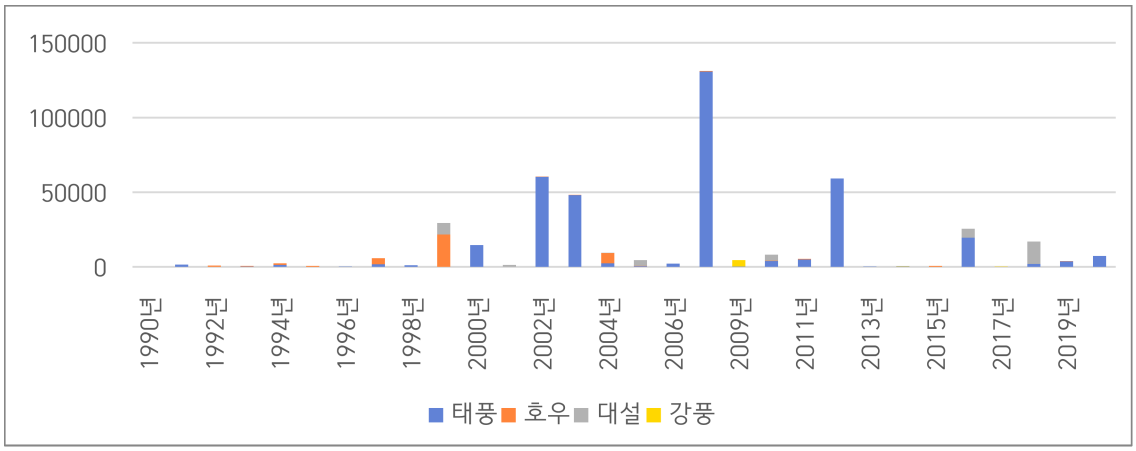
[그림 6-3-6] 2011~2020년 재해 원인별 피해액 현황 (당해연도 가격기준)



출처: 이종소, 탄소중립과 기후변화에 대비한 안전취약시설물 분석 및 관리방향 연구, 국토연구원, 2022

[그림 6-3-7] 2011년 우리나라 재해 원인별 복구액 현황 (당해연도 가격기준)

- 제주특별자치도 자연재해로 인한 재산 피해가 가장 컸던 시기는 2007년으로 태풍으로 인한 재산 피해 금액이 약 1,200억원대였음



[그림 6-3-8] 제주특별자치도 자연재해 피해현황, 2022.09.01.

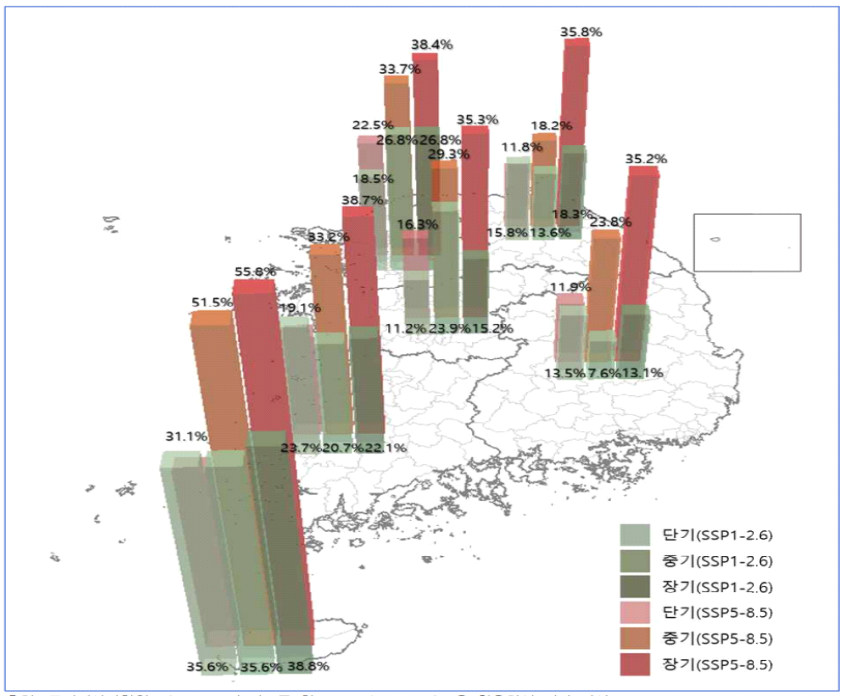
- 제주특별자치도가 발표한 2016년부터 2021년까지 자연재해 현황을 살펴보면 태풍과 호우로 인한 피해가 33건으로 가장 많음

3.5.3 미래 재해 시나리오에 따른 피해예측

- 대기 중 이산화탄소 농도가 2배 증가하면 적도와 아열대 지역에서의 대기 상층이 하층보다 더욱 빠르게 가열되면서 기존 대규모 상승 기류가 약해져 태풍의 발생 빈도는 줄어들 수 있으나, 대기 중 수증기와

에너지가 계속해서 늘어나기 때문에, 태풍이 발생할 경우에는 강도가 매우 세질 수 있음

- 태풍에 영향을 직접적으로 받고 그 피해가 큰 제주특별자치도의 경우, 피해가 가중될 가능성이 높음
- 이종소(2022) 에서는 강우량이 수도권과 제주권에서 1일최대 강수량이 가장 큰 상승폭이 있을 것을 예측하고 있음.
- 특히 제주특별자치도의 경우, 교통수단이 선박과 항공으로 한정되어 있고 한라산을 기점으로 도민 뿐 아니라 제주에 방문한 관광객까지 피해를 볼 가능성이 높음



출처: 이종소, 탄소중립과 기후변화에 대비한 안전취약시설물 분석 및 관리방향 연구, 국토연구원, 2022

[그림 6-3-9] 현재 대비 기후변화 시나리오별 권역별 1일 최대 강수량 변화

3.5.4. 시나리오에 따른 대응방안 및 거버넌스 구축

[표 6-3-50] 공유재산에 미치는 영향 및 대응방안 세부시행계획

부문 (사업수)	실천과제	세부사업	성과목표	사업 유형	소관 부서
[v] 공유재산에 미치는 영향 및 대응방안	[v-가] 시나리오에 따른 대응방안 및 거버넌스 구축	[v-가-1] 취약지역의 관리 기반 강화	◦ 각 재해위험지구 공유재산 시설물 안전등급 분류 ◦ 재해취약성에 따라 분류하여 취약시설물 우선 관리	신규	회계과
		[v-가-2] 피해예방을 위한 선제적 대응	◦ 안전등급 분류에 따른 기본계획, 시설물 유지관리계획 등에 우선순위 따른 취약 재산 및 시설물 예산 배정	신규	회계과
		[v-가-3] 기후변화 취약시설 적응역량 강화	◦ 시설물 및 재산관련 전문인력 보강과 재난관리 시스템과의 연동을 통해 공유재산에 대한 관리 역량강화	신규	회계과 자연재난과

가. 취약지역의 관리 기반 강화

- 자연재해저감 기본계획과 연계하여, 각 재해위험지구에 있는 공유재산의 시설물들의 안전등급을 분류하여 이중 가장 취약한 시설물이나 토지의 경우에는 재해취약성에 따라 분류하여 취약시설물의 우선순위를 두고 관리함

나. 피해예방을 위한 선제적 대응

- 안전등급 분류에 따라 도시 군 기본계획, 시설물 유지관리계획등에 우선순위에 따른 취약 재산 및 시설물에 대한 예산 배정
- 관제센터와 연계, IoT 센서 등을 활용한 재해 및 피해 모니터링 강화
- 기업형 재산의 경우, 임대한 관리자에게 관련 시설물의 안전관리를 강화할 수 있도록 사전 가이드라인을 배포하고, 결과를 모니터링하여, 향후 임대계약 갱신에 반영함

다. 기후변화 취약시설 적응역량 강화 추진

- 시설물 및 재산관련 전문인력 보강과 재난관리 시스템과의 연동을 통해 공유재산에 대한 관리 역량강화
- 현재 활용이 되고 있지 않은 유휴 공유재산을 스마트시티 및 주민이 일상적으로 활용가능한 시설물 설치를 통해 주민들이 관리하고 보호할 수 있도록 활용하여 기후적응 역량을 강화함

[표 6-3-51] 공유재산에 미치는 영향 및 대응방안 연차별 추진계획

전 략	연차					
	2024	2025	2026	2027	2028	2029~2033
[Ⅴ-가] 시나리오에 따른 대응방안 및 거버넌스 구축	• 취약지역의 관리 기반 강화 • 피해예방을 위한 선제적 대응 • 기후변화 취약시설 적응역량 강화	• 취약지역의 관리 기반 강화 • 피해예방을 위한 선제적 대응 • 기후변화 취약시설 적응역량 강화	• 취약지역의 관리 기반 강화 • 피해예방을 위한 선제적 대응 • 기후변화 취약시설 적응역량 강화	• 취약지역의 관리 기반 강화 • 피해예방을 위한 선제적 대응 • 기후변화 취약시설 적응역량 강화	• 취약지역의 관리 기반 강화 • 피해예방을 위한 선제적 대응 • 기후변화 취약시설 적응역량 강화	• 취약지역의 관리 기반 강화 • 피해예방을 위한 선제적 대응 • 기후변화 취약시설 적응역량 강화

3.6 청정에너지전환 촉진

- (필요성) 신재생에너지 개발 및 보급, 에너지저장장치 개발, 플랫폼 연계 등으로 안전한 전력 수급 및 탄소중립 실현
- (목표) 효율적인 재생에너지 생산 활용 및 신산업 개발, 새로운 플랫폼 개발을 통한 온실가스 감축
- (핵심과제) ❶에너지자립형 태양광발전 지원사업, ❷분산에너지 특구 지정 및 관련조례 제정, ❸히트펌프를 활용한 전력-열 저장, ❹대규모 에너지저장장치 구축 및 운영, ❺계통유연자원 서비스화 기술개발사업, ❻변동성 재생에너지 수용성 확대를 위한 다종 섹터커플링 핵심기술 개발, ❼태양광발전사업, ❽공공주도 육·해상풍력자원 개발

○ 청정에너지 부분은 '6장 기본계획 추진과제'의 '1. 부문별 온실가스 감축 대책'에 제시하였으므로 세부시행계획 및 연차별 이행계획은 '1. 부문별 온실가스 감축 대책'에서 확인할 수 있음

3.6.1 제주특별자치도의 에너지정책

가. CFI 2030(Carbon Free Island 2030)

○ 'CFI 2030'은 3대 가치(청정, 안정, 성장)와 4가지 정책목표(①신재생에너지로 도내 전력수요 대체(4,085MW 목표), ②전기차 전환(37.7만대 목표), ③에너지 고효율·저소비 수요관리, ④에너지 융·복합 신산업 육성)를 통해 탄소중립 이슈에 대해 10년 앞서 비전 및 계획을 수립하여 대한민국 탄소중립 프런티어(Frontier)로 자리매김 하였으나, 목표 대비 실적 미달, 분야 협소 등의 개선방안이 필요하여 현재 제주특별자치도에서는 새로운 '에너지 대전환 계획'을 마련

1) 정책목표

○ 신재생에너지로 도내 전력수요 대체

○ 전기차 전환

○ 에너지 고효율·저소비 수요관리

○ 에너지 융·복합 신산업 육성

2) 주요 성과

○ 재생에너지(풍력, 태양광 등) 발전 비율 전국 최고 달성(2022년 기준 19.2%)

○ 도내 전기차 3.8만대(8.05%) 운행 달성

○ 제주에너지공사·제주대학교 풍력대학원 설립 등 산업화 인재육성 기반 마련

3.6.2 주요 추진 사업

가. 에너지자립형 태양광발전 지원사업

- 사업의 목적
  - 3kW급 가정용 태양광 발전설비 보급으로 가정의 전력수요를 태양광 발전으로 대응
- 사업개요
  - 사업자: 제주특별자치도지사
- 사업내용
  - 주택 자가소비용 태양광발전 보급 26.3MW

나. 분산에너지 특구 지정 및 관련조례 제정

- 사업의 목적
  - 2024년 6월 14일 제주특별자치도는 「분산에너지 활성화 특별법」을 시행할 예정, 이에 따른 분산에너지 특화지역 계획수립 및 지정 추진
  - 분산에너지 특화지역 계획수립 단계에 규제특례적용 등 신사업 유치를 위한 기반 마련
- 사업개요
  - 사업자: 제주특별자치도
- 사업내용
  - 분산에너지 특화지역 계획 수립 및 지정 추진(지정 시 운영관리 관련조례 검토)

다. 히트펌프를 활용한 전력-열 저장

- 사업의 목적
  - 재생에너지 잉여전력 발생 시 히트펌프 활용 열에너지로 전환하여 활용
  - 재생에너지 잉여전력 발생 시간대와 열 사용 시간이 상이한 경우 축열조 저장 후 활용
  - 확장성을 고려한 1차산업 등 지역특성과 연계하여 P2H 실증사업 추진
- 사업개요
  - 사업자: 제주에너지공사 외 7개 기관 및 기업
- 사업 내용
  - 히트펌프를 활용한 전력-열 전환 실증사업

라. 대규모 에너지저장장치 구축 및 운영

- 사업의 목적
  - 재생에너지 출력제어 시 잉여전력 저장(충전), 전력부하 상승 시간대 방전
  - 재생에너지 확대에 따른 계통안정에 대한 백업설비 구축 등 재생에너지 정착 추진
- 사업개요
  - 사업자: BESS 사업자(사업자 공고 후 사업자 선정 예정)
- 사업 내용
  - 대규모 에너지저장장치 구축 및 운영

마. 계통유연자원 서비스화 기술개발사업

- 사업의 목적
  - 탄소중립 추진 및 재생에너지 확산 정책에 대응한 사업 추진
  - 분산에너지 기반 소규모 전력시장 확대에 따른 VPP 통합플랫폼 필요성 증대
  - 분산에너지 기반 전력계통 안정화를 위한 VPP-ISO-DSO 연계체계구축 필요
  - 재생에너지 출력제한 완화를 위한 충전인프라 활용을 통해 제주 계통 안정화
- 사업개요
  - 사업자: 제주에너지공사 외 13개 기관(사)
- 사업 내용
  - 계통유연자원 서비스화를 위한 VPP 통합플랫폼, ISO-DSO 협력체계운영시스템 개발

바. 변동성 재생에너지 수용성 확대를 위한 다종 섹터커플링 핵심기술 개발

- 사업의 목적
  - 변동성 재생에너지의 수요공급 불균형으로 잦은 출력제한 및 전력계통 불안정에 따라 전력-비전력간 다양한 에너지로의 전환·저정·활용 기술 개발, 에너지 수급 불균형 개선
  - 분산에너지 기반 ICT 활용 섹터커플링 플랫폼 구축, 이를 활용한 사업모델 개발 및 제도개선 방안 마련
- 사업개요
  - 사업자: 제주특별자치도, 한국에너지기술연구원 외 20개 기관(사)
- 사업 내용
  - 변동성 재생에너지 수용성 확대를 위한 다종 섹터커플링 핵심기술 개발

사. 태양광발전사업

- 사업의 목적
  - RPS 제도에 기반한 민자 태양광발전사업 추진
  - 민자 사업이나 제주도가 태양광발전사업이 가능한 환경을 조성함으로써 민간 주도의 태양광발전사업 활성화
  - 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축
- 사업개요
  - 사업자: 민간발전 사업자
- 사업 내용
  - 태양광발전 인·허가에 따른 사업개시 예상량 약 1,558MW

아. 공공주도 육·해상 풍력자원 개발

- 사업의 목적
  - 풍력발전지구 지정에 따른 풍력 개발사업 추진
  - 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축
- 사업개요
  - 사업자: 제주에너지공사 및 민간기업
- 사업 내용
  - 육·해상 풍력지구 풍력자원 총 2,311MW 보급

3.7 탄소중립·녹색성장 인력양성

❍ (필 요 성) 일반 도민 대상 교육 시 기후위기 대응 및 탄소중립의 전문 교육인 양성을 통해 탄소중립의 중요성 강조
❍ (목　　표) 전문 교육인의 교육을 통해 도민의 지식 고양으로 생활실천 강화 및 탄소중립 참여 유도
❍ (핵심과제) ❶탄소중립 학교-사회환경교육 전문인력 양성, ❷탄소중립 전문인력 양성

[표 6-3-52] 탄소중립·녹색성장 인력양성 세부시행계획

구분	전략	세부사업	성과목표	사업유형	소관부서
[vi] 탄소중립·녹색성장 인력양성	[vi-가] 탄소중립 학교-사회환경교육 전문인력 양성	[vi-가-1] 환경교육사 양성기관 지정 지원 및 운영 활성화	◦ 탄소중립 교육의 전문성 향상 위해 환경교육사 양성기관 지정을 위한 행·재정적 지원 ◦ 환경교육도시와 연계하여 양성되는 전문인력 활동 프로그램 개발 및 확대	신규	환경정책과, 산림녹지과
		[vi-가-2] 환경분야 일자리 지원사업 운영	◦ 제주 자연생태보전 직무교육으로 환경분야 일자리 지원	기존	환경정책과
	[vi-나] 탄소중립 전문인력 양성	[vi-나-1] 환경교육 교수자의 전문성 지속가능성 지원	◦ 제주특별자치도교육청 단위 탄소중립 교육 계획수립 ◦ 학교 단위 탄소중립 교육 계획 수립 ◦ 학교 환경교육의 실행 지원 환경교육 교수자의 전문성, 지속가능성 지원	기존	제주특별자치도 교육청 진로환경교육과
		[vi-나-2] 탄소중립 교육 전문기관 운영	◦ 다양한 분야의 교육프로그램과 연계하여 탄소중립 교육 대상자 발굴 및 교육 실시	기존	환경정책과
		[vi-나-3] 지역고등교육기관 연계	◦ 지역혁신중심 대학지원체계(RISE) 사업 제주지역혁신플랫폼 운영	기존	미래성장과

3.7.1 탄소중립 학교-사회환경교육 전문인력 양성

가. 환경교육사 양성기관 지정 지원 및 운영 활성화

❍ 국가인증 환경교육 전문인력 양성과정은 환경교육사, 자연환경해설사, 숲해설사, 유아숲지도사 등이 있음
- 제주지역은 (사)아시아기후변화교육센터가 2019~2022년 환경교육사(구,사회환경교육지도사) 3급 간이과정 운영 완료 이후 미지정
- 자연환경해설사, 숲해설사, 유아숲지도사 등은 도내 환경교육 전문기관에서 지정·운영

[표 6-3-53] 제주특별자치도 환경교육 전문인력 양성 프로그램 현황

프로그램명	인증기관	제주지역 운영기관	비고
환경교육사	환경부	미운영	2019~2022년 아시아기후변화교육센터 운영
자연환경해설사	환경부	(사)제주생태교육연구소	
숲해설사	산림청	(사)제주환경교육센터	
유아숲지도사	산림청	제주한라대학교	

- 탄소중립 교육의 전문성 향상을 위해 환경부 인증 프로그램인 환경교육사 양성기관 지정을 위한 행·재정적 지원
- 환경교육도시와 연계하여 양성되는 전문인력이 활동할 수 있는 프로그램 개발 및 확대

나. 환경분야 일자리 지원사업

- 제주녹색환경지원센터는 환경분야 일자리 지원사업으로 '제주 자연생태보전 직무 교육' 실시
  - 제주의 생태환경, 벵듸와 마을공동목장, 오름과 곶자왈의 식물, 아름다운 제주의 오름, 곶자왈의 이해 등에 대한 교육

[표 6-3-54] 탄소중립 학교-사회환경교육 전문인력 양성 연차별 추진계획

전 략	연차					
	2024	2025	2026	2027	2028	2029~2033
[vi-가] 탄소중립 학교-사회환경교육 전문인력 양성	• 환경분야 일자리 지원사업	• 환경교육사 양성기관 지정 지원 및 운영 활성화 • 환경분야 일자리 지원사업	• 환경교육사 양성기관 지정 지원 및 운영 활성화 • 환경분야 일자리 지원사업	• 환경교육사 양성기관 지정 지원 및 운영 활성화 • 환경분야 일자리 지원사업	• 환경교육사 양성기관 지정 지원 및 운영 활성화 • 환경분야 일자리 지원사업	• 환경교육사 양성기관 지정 지원 및 운영 활성화 • 환경분야 일자리 지원사업

3.7.2 탄소중립 전문인력 양성

가. 환경교육 교수자의 전문성 지속가능성 지원

- 사회환경교육 기관/단체에 환경부문 특수분야 교원연수 기관 지정 운영 : 아시아기후변화교육센터, 제주녹색환경지원센터, 지속가능환경교육센터 등
- 환경교육 교수자의 전문성, 지속가능성 지원 : 기후위기 대응 학교관리자 직무연수 운영, 지속가능한 미래를 위한 생태환경교육 직무연수 운영, 탐라교육원과 연계하여 생태환경교육 관련 원격연수 운영

나. 탄소중립 교육 전문기관 운영

- 탄소중립 교육·홍보 확대를 위해서는 전문적인 지식 전달 및 일상생활 속 삶의 전환이 필요함
- 제주지역은 현재 많은 기관/단체에서 환경교육을 실시하고 있으나 탄소중립을 포괄하는 전문교육 기관은 부재한 상황으로 체험과 교육이 함께 진행될 수 있는 전시·체험관 및 홍보관 건립
- 또한 탄소중립 교육 전문기관은 제주특별자치도 공공정책연수원, 탐라교육원, 제주평생교육장학진흥원 등 다양한 분야의 교육프로그램과 연계하여 탄소중립 교육 대상자 발굴 및 교육 실시
- 탄소중립 교육 전문기관은 제주탄소중립지원센터와 협력 네트워크를 구축하여 지원센터의 탄소중립 관련 전문적인 연구자료를 바탕으로 교육프로그램 구성

다. 지역 고등교육기관 연계

○ 지역혁신중심 대학지원체계(RISE) 사업 제주지역혁신플랫폼 운영

- 본 사업의 제주지역혁신플랫폼은 제주테크노파크(JTP)가 총괄운영센터 운영
- 대학교육혁신 주관대학 및 핵심분야 주관대학에 제주대학교, 제주관광대학교, 제주한라대학교, 한국폴리텍대학 제주캠퍼스 등 도내 4개 대학 참여

○ 제주지역혁신플랫폼은 모두의 제주 · 모두의 대학 · 모두의 가치를 위한 혁신 플랫폼 구축을 비전으로 설정

- 제주지역혁신플랫폼은 2023 제주지역산업진흥계획 지역주력산업인 그린에너지솔루션, 청정바이오, 지능형관광서비스와 연계하여 청정바이오, 그린에너지 · 미래모빌리티, 지능형서비스의 3개 핵심분야로 구성
- 청정바이오: 제주 바이오헬스 소재 · 산업 기반 구축, 기후변화기반 생태 · 환경 변동예측 체계 확립
- 그린에너지 · 미래모빌리티: 탄소중립을 위한 그린에너지 · 모빌리티 생태계 구축, 그린에너지 · 미래모빌리티 산업 육성 및 지원
- 지능형 서비스: 지능형 비즈니스 테스트베드 기반 구축, 스마트관광 플랫폼 구축을 통한 산업 연계

[표 6-3-55] 국가 탄소중립 정책 연계 확대 연차별 추진계획

전 략	연차					
	2024	2025	2026	2027	2028	2029~2033
[vi-나] 탄소중립 전문 교육인력 양성	• 환경교육 교수자의 전문성 지속가능성 지원 • 탄소중립 교육 전문기관 운영 • 지역 고등교육기관 연계	• 환경교육 교수자의 전문성 지속가능성 지원 • 탄소중립 교육 전문기관 운영 • 지역 고등교육기관 연계	• 환경교육 교수자의 전문성 지속가능성 지원 • 탄소중립 교육 전문기관 운영 • 지역 고등교육기관 연계	• 환경교육 교수자의 전문성 지속가능성 지원 • 탄소중립 교육 전문기관 운영 • 지역 고등교육기관 연계	• 환경교육 교수자의 전문성 지속가능성 지원 • 탄소중립 교육 전문기관 운영 • 지역 고등교육기관 연계	• 환경교육 교수자의 전문성 지속가능성 지원 • 탄소중립 교육 전문기관 운영 • 지역 고등교육기관 연계

VII

이행관리 및 환류

7장 이행관리 및 환류

1. 온실가스 감축 이행 기반

1.1 탄소중립이행 총괄

○ 제주특별자치도

- 기후환경국 환경정책과는 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 총괄부서로서 관련 실·국·단·본부 등과 이행 협력을 통해 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 및 관리 추진

1.2 탄소중립이행 지원

○ 제주탄소중립지원센터

- 제주탄소중립지원센터 운영을 통해 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립·시행 지원체계 구축
- 제주특별자치도 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 지원, 온실가스감축인지 예산제 운영 지원, 도 2050 탄소중립녹색성장위원회 운영 지원 등을 통한 탄소중립·기후위기 정책 지원 및 연구 진행
- 제주형 온실가스 인벤토리 시스템 운영·관리, 폐기물 부문 배출권 거래제 통계자료 생산 및 관리, 공공부문 온실가스 목표관리제 통계자료 생산 및 관리, 온실가스 배출권거래제 외부사업 운영 사례 조사·연구를 통한 온실가스 종합 관리 및 모델 확산 연구 진행
- 제주지역사회 탄소중립 인식 확산을 위한 교육, 탄소중립 생활실천 인식 확산을 위한 홍보, 도민 탄소중립 인식 조사·연구, 탄소중립지원센터 역량 강화 포럼 및 워크숍 개최, 탄소중립 관련 유관기관 간 협력체계 구축, 제주탄소중립지원센터 운영위원회 운영 등 탄소중립 교육·홍보 및 센터 역량 강화

1.3 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회

○ 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회 구성 및 운영

- 지방자치단체의 탄소중립녹색성장위원회는 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제22조에 따라 구성·운영
- 따라서, 제주특별자치도는 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회를 구성하여 운영
- 제주특별자치도2050탄소중립녹색성장위원회는 제주특별자치도가 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 정책의 기본방향, 제주특별자치도 비전 및 중장기 감축목표 등의 설정, 제주특별자치도 전략의 수립 · 변경, 이행현황의 점검, 기본계획의 수립 · 변경, 기본계획의 점검 결과 및 개선, 기후위기 적응대책의 수립 · 변경 및 점검, 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장에 관련된 법 · 제도, 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 재원의 배분방향 및 효율적 사용,

탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장에 관련된 연구개발, 인력양성 및 산업육성, 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장에 관련된 이해 증진 및 홍보 · 소통, 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장에 관련된 국제협력 등 온실가스 감축, 기후위기 적응, 정의로운 전환 및 녹색성장과 관련하여 심의 및 의견 개진 역할 수행

2. 추진상황 점검 및 환류 계획

2.1 이행평가 추진 근거

○ 관계 법령 개선과 재정 투자, 시설 및 시스템 구축 등 제반 여건 마련

- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제4조(국가와 지방자치단체의 책무)에 근거하여 국가와 지방자치단체는 경제·사회·교육·문화 등 모든 부문에 제3조(기본원칙)이 반영 될 수 있도록 노력하며 관계 법령 개선과 재정 투자, 시설 및 시스템 구축 등 제반 여건 마련 필요

[표 7-2-1] 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 제4조

제4조(국가와 지방자치단체의 책무) ① 국가와 지방자치단체는 경제 · 사회 · 교육 · 문화 등 모든 부문에 제3조에 따른 기본원칙이 반영될 수 있도록 노력하여야 하며, 관계 법령 개선과 재정투자, 시설 및 시스템 구축 등 제반 여건을 마련하여야 한다. ② 국가와 지방자치단체는 각종 계획의 수립과 사업의 집행과정에서 기후위기에 미치는 영향과 경제와 환경의 조화로운 발전 등을 종합적으로 고려하여야 한다. ③ 지방자치단체는 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 대책을 수립 · 시행할 때 해당 지방자치단체의 지역적 특성과 여건 등을 고려하여야 한다. ④ 국가와 지방자치단체는 기후위기 대응 정책을 정기적으로 점검하여 이행성과를 평가하고, 국제협상의 동향과 주요 국가 및 지방자치단체의 정책을 분석하여 면밀한 대책을 마련하여야 한다. ⑤ 국가와 지방자치단체는 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제4조에 따른 공공기관(이하 "공공기관"이라 한다)과 사업자 및 국민이 온실가스를 효과적으로 감축하고 기후위기 적응역량을 강화할 수 있도록 필요한 조치를 강구하여야 한다. ⑥ 국가와 지방자치단체는 기후정의와 정의로운 전환의 원칙에 따라 기후위기로부터 국민의 안전과 재산을 보호하여야 한다. ⑦ 국가와 지방자치단체는 기후변화 현상에 대한 과학적 연구와 영향 예측 등을 추진하고, 국민과 사업자에게 관련 정보를 투명하게 제공하며, 이들이 의사결정 과정에 적극 참여하고 협력할 수 있도록 보장하여야 한다. ⑧ 국가와 지방자치단체는 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 국제적 노력에 능동적으로 참여하고, 개발도상국에 대한 정책적 · 기술적 · 재정적 지원 등 기후위기 대응을 위한 국제협력을 적극 추진하여야 한다. ⑨ 국가와 지방자치단체는 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장의 추진 등 기후위기 대응에 필요한 전문인력의 양성에 노력하여야 한다.

- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제9조를 근거로 국가는 온실가스 감축 목표와 국가 비전에 대해 중장기 감축목표 및 부문별 감축목표 달성을 위해 연도별 감축목표와 이행 현황을 매년 점검하여 결과보고서를 작성하도록 규정

[표 7-2-2] 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 제9조

제9조(이행현황의 점검 등) ① 위원회의 위원장(이하 "위원장"이라 한다)은 중장기감축목표 및 부문별감축목표를 달성하기 위하여 연도별감축목표의 이행현황을 매년 점검하고, 그 결과 보고서를 작성하여 공개하여야 한다. ② 제1항에 따른 결과 보고서에는 온실가스 배출량이 연도별감축목표에 부합하는지의 여부, 제1항에 따른 점검 결과 확인된 부진사항 및 그 개선사항과 그 밖에 대통령령으로 정하는 사항이 포함되어야 한다. ③ 제1항에 따른 점검 결과 온실가스 배출량이 연도별감축목표에 부합하지 아니하는 경우 해당 부문에 관한 업무를 관장하는 행정기관의 장은 온실가스 감축 계획을 작성하여 위원회에 제출하여야 한다. ④ 중앙행정기관의 장, 지방자치단체의 장 및 공공기관의 장은 제2항에 따른 부진사항 또는 개선사항이 있는 경우 해당 기관의 정책 등에 이를 반영하여야 한다. ⑤ 제1항에 따른 이행현황의 점검 방법 및 결과 보고서의 공개 절차, 제3항에 따른 온실가스 감축 계획의 제출 방법 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

2.2 온실가스 감축 이행 프로세스

○ 온실가스 감축 이행 프로세스 주요 내용

- 온실가스 감축 이행은 온실가스 감축 계획수립 이후 사업의 발굴, 사업의 시행계획 수립, 예산 확보, 착수, 진행상황 검토 등 완결, 성과평가 및 환류의 절차로 구성되어 있음
- 「제주특별자치도 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본 조례」 제10조 제5항에 따라 제주탄소중립지원센터가 연도별 목표, 탄소중립기본계획 및 연차별 시행계획의 추진상황과 주요 성과에 대한 정성·정량적 점검 등의 업무를 수행할 수 있도록 규정하고 있어, 목표 설정 이후 지속적인 감축사업의 발굴, 목표 달성 여부 확인 등 환류까지의 과정을 수행할 수 있도록 규정

[표 7-2-3] 온실가스 감축 이행 프로세스 주요 내용

구 분	목적 및 주요 업무	수행 주체 및 방식
온실가스 감축 종합계획	- 비전 및 목표 설정 - 현재 시점 기준 현황 분석을 통한 제주지역 탄소중립 추진방향 설정과 계획 수립	- 사업 부서 담당자 - 외부 전문기관(제주탄소중립지원센터) 활용 - 시민참여 체계 수립 및 반영
온실가스 배출정보 관리	- 중앙정부(온실가스종합정보센터) 및 제주지역 배출량 정보와의 일관성 확보 - 온실가스 배출원 파악 및 관리 - 정량적 감축 성과 확인을 위한 정보 관리	- 제주특별자치도(제주탄소중립지원센터) - 외부 전문기관 활용
온실가스 감축사업 발굴 및 이행	- 온실가스 감축을 위한 탄소중립 세부 실천사업 추진 - 중앙정부와 제주특별자치도와의 사업과 연계 - 기본계획에 따른 주요 사업 및 신규사업 발굴, 착수 및 이행	- 제주특별자치도 관련 실·국·본부·기관 - 기후변화대응 전담 부서 - 사업부서 담당자 - 외부 전문가 활용
온실가스 감축 이행 점검	- 개발사업의 이행 여부 - 개별사업의 추진 단계별 이행 사항 점검 및 환류	- 사업부서 담당자
이행평가 및 환류	- 개발사업의 정량, 정성 평가를 통한 목표 달성 가능성 확인 - 개별 사업별 성과 확인 - 제주특별자치도 온실가스 인벤토리 기반 총괄 감축 목표 달성 여부 확인 및 목표 달성을 위한 개별 사업 보완	- 사업부서 담당자 - 기후변화대응(환경정책과) - 탄소중립녹색성장위원회

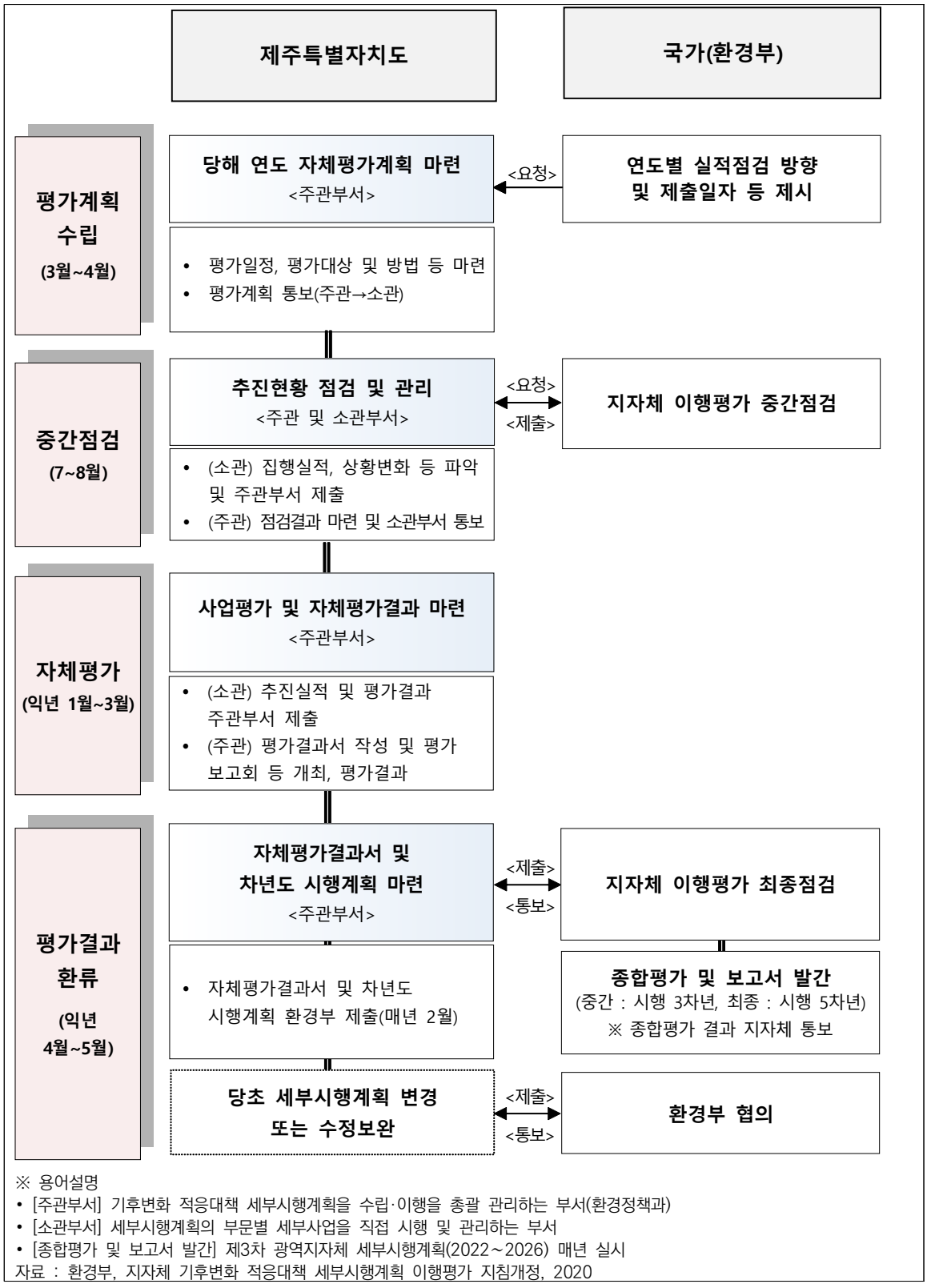
○ 이행 관리 평가 구성

- 중간 평가
  - 중간 평가를 통해 부진한 사업에 대해 개선방안 도출 및 성과 제고에 필요한 협력사항 발굴
  - 당해 7월에 상반기 실적에 대한 평가를 진행하여 추진 지연, 성과 미흡, 목표변경 필요 사업 확대 필요 사업 등 평가

- 종합 평가
  - 사업별 목표 달성도와 온실가스 감축 기여도를 검증. 기간은 차년도 1월~5월(환경부 보고)에 종료
  - 사업별 온실가스 감축 기여도 및 이행방식 등 평가하여 차년도 추진 방향 설정과 목표 달성 방안 마련
- 담당 부서 자체 평가 및 총괄부서 검증

○ 평가 결과

- 「제주특별자치도 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본 조례」 제13조에 의거 평가 결과는 제주특별자치도탄소중립녹색성장위원회 보고 및 의견 수렴으로 사업내용 및 목표치 조정, 평가결과 공개



※ 용어설명
• [주관부서] 기후변화 적응대책 세부시행계획을 수립·이행을 총괄 관리하는 부서(환경정책과)
• [소관부서] 세부시행계획의 부문별 세부사업을 직접 시행 및 관리하는 부서
• [종합평가 및 보고서 발간] 제3차 광역지자체 세부시행계획(2022~2026) 매년 실시
자료 : 환경부, 지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 이행평가 지침개정, 2020

[그림 7-2-1] 지자체 세부시행계획 이행평가 세부절차

○ 세부사업에 대한 평가는 정량·정성 지표로 구분하여 실시

- 정량지표는 세부사업의 성과 목표치(예: 개소, 재배면적, 저감율 등)에 대한 실적치 및 예산집행 실적 정도에 따른 평가
- 정성지표는 세부사업의 성과 목표(예: 조례 제정, 계획수립, 제도 연구 등)에 대한 노력 정도 및 예산집행 실적 정도에 따른 평가

[표 7-2-4] 세부사업 성과지표에 따른 평가 방법

구분	평 가 방 법
정 량 지 표 (계 량)	❍ 세부사업의 성과 목표치(예: 개소, 재배면적, 저감율 등)에 대한 실적치 및 예산집행 실적 정도에 따른 평가 ■ 목표 달성 노력(달성률) = 실적치/목표치(%) ■ 예산 집행노력(예산 집행률) = 실적예산/계획예산(%) • [매우우수] 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 90% 이상인 경우 • [우 수] 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 90% 미만~80% 이상인 경우 • [보 통] 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 80% 미만~65% 이상인 경우 • [미 흡] 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 65% 미만인 경우
정 성 지 표 (비 계 량)	❍ 세부사업의 성과 목표(예: 조례 제정, 계획수립, 제도 연구 등)에 대한 노력 정도 및 예산집행 실적 정도에 따른 평가 ■ 목표 달성 정도 = 성과목표 대비 달성 정도 ■ 예산 집행노력(예산 집행률) = 실적예산/계획예산(%) • [매우우수] 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 90% 이상인 경우 • [우 수] 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 90% 미만~80% 이상인 경우 • [보 통] 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 80% 미만~65% 이상인 경우 • [미 흡] 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 65% 미만인 경우

※ (예산 집행률 적용기준) 당해 연도 확정 예산에 대한 목표 대비 집행률을 의미함

※ (비예산 사업) 성과목표 달성률(정량) 또는 목표달성 정도(정성)에 따라 평가 시행

※ (복합지표) 세부사업에 성과지표가 2개 이상인 경우, 각각의 성과지표 달성률에 대한 평균값 사용

❍ 지표별 목표 달성율과 예산 집행율을 산출하여 매우우수, 우수, 보통, 미흡, 미추진으로 등급화

- 평가를 위한 기준은 매우우수, 우수, 보통, 미흡, 미추진으로 구분하여 각각 90%이상,

90%미만~80%이상, 80%미만~65%이상, 65%미만, 0%으로 등급화

- 등급화한 부분에 대해서 각각 20점, 15점, 10점, 5점, 0점으로 산정

[표 7-2-5] 세부사업 성과지표에 따른 평가 방법

등급	매우 우수	우수	보통	미흡	미추진
① 기준	90% 이상	90% 미만~ 80% 이상	80% 미만~ 65% 이상	65% 미만	0%
② 점수	20점	15점	10점	5점	0점

○ 평가등급의 산출은 목표달성과 예산집행정도를 감안하여 산출

- 평가등급은 목표달성과 예산집행의 결과를 토대로 교차되는 점수로 산출
- 또한, 최종적인 세부평가는 17.5점 초과 매우 우수, 12.5점 이상~17.5점 이하는 우수, 7.5점초과~12.5점 이하는 보통, 7.5점 이하는 미흡으로 등급화

[표 7-2-6] 평가등급 산출 기준표(목표 달성과 예산 집행 정도)

〈목표달성〉

매우 우수 (20점)	12.5	15	17.5	20
우수 (15점)	10	12.5	15	17.5
보통 (10점)	7.5	10	12.5	15
미흡 (5점)	5	7.5	10	12.5
구분	미흡 (5점)	보통 (10점)	우수 (15점)	매우 우수 (20점)

〈예산집행〉

※ [범례] 미흡(7.5점 이하), 보통(7.5점 초과~12.5점 이하), 우수(12.5점 이상~17.5점 이하), 매우 우수(17.5점 초과)

Ⅷ

재정투자 계획

8장 재정투자 계획

1. 제1차 제주특별자치도 탄소중립·녹색성장 기본계획(2024년~2033년) 소요 예산

○ 총 6개 부문 73건의 세부사업별 재정투자 계획은 2033년까지 총 17,972,831백만원 임

2. 부문별 재정투자 계획

2.1 건물

○ 총 14건의 건물부문 재정투자 계획은 2033년까지 총 125,147백만원 임

[표 8-1-1] 세부사업별 재정투자 예산 (건물)

연번	부문	세부사업명	사업부서	연도	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅰ-가-1	건물	빗물이용시설 설치지원사업	물정책과	계	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ⅰ-가-2	건물	중규모 빗물이용시설 설치	물정책과	연도	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	834	2,766	8,832	8,400	8,000	-	-	-	-	-
				국비	500	1,660	4,795	5,040	4,800	-	-	-	-	-
				도비	334	1,106	4,037	3,360	3,200	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ⅰ-가-3	건물	다중이용시설 절수기기(설비) 보급	상하수도본부 상수도부	연도	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[표 8-1-1] 세부사업별 재정투자 예산 (건물, 계속)

연번	부문	세부사업명	사업부서	연도 ·	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅰ-나-1	건물	노후 공공건축물 그린리모델링 사업	건축경관과	계	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520
				국비	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760
				도비	760	760	760	760	760	760	760	760	760	760
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ⅰ-나-2	건물	제주형 녹색건축물 조성 확대	건축경관과	연도 ·	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ⅰ-나-3	건물	녹색건축물 조성을 위한 기반 구축	건축경관과	연도 ·	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ⅰ-나-4	건물	노후 공공임대주택 그린리모델링 사업	주택토지과	연도 ·	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	1,166	1,575	1,620	1,725	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
				국비	700	945	990	1,035	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080
				도비	466	630	630	690	720	720	720	720	720	720
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ⅰ-다-1	건물	제로에너지 건축물 및 건물에너지관리시스템 보급 확대	건축경관과	연도 ·	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[표 8-1-1] 세부사업별 재정투자 예산 (건물, 계속)

연번	부문	세부사업명	사업부서		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅰ-다-2	건물	탄소중립포인트제 운영	제주시 환경관리과	계	610	610	610	610	610	620	620	620	620	620
				국비	305	305	305	305	305	310	310	310	310	310
				도비	305	305	305	305	305	310	310	310	310	310
				기타	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅰ-다-3	건물	에너지자립형 태양광발전 지원사업	에너지산업과	계	4,019	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400
				국비	1,959	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
				도비	1,466	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
				기타	594	600	600	600	600	600	600	600	600	600
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅰ-다-4	건물	저녹스(친환경) 보일러 보급	제주시 생활환경과	계	30	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				국비	18	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				도비	12	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				기타	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅰ-다-5	건물	야간 영업 미운영시 쇼윈도, 간판 등 소등에 대한 에너지소비 규제	부서공통	계	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				국비	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				도비	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				기타	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅰ-다-6	건물	에너지 다소비 건물에 대한 관리·감독 강화	에너지산업과	계	–	–	110	110	110	110	110	110	110	110
				국비	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				도비	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				기타	–	–	110	110	110	110	110	110	110	110
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅰ-다-7	건물	숙박시설의 에너지 사용 저감을 위한 정책	관광산업과	계	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				국비	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				도비	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				기타	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

2.2 수송

○ 총 17건의 수송부문 재정투자 계획은 2033년까지 총 5,334,567백만원 임

[표 8-1-2] 세부사업별 재정투자 예산 (수송)

연번	부문	세부사업명	사업부서		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅱ-가-1	수송	전기자동차 보급 지속 추진	우주모빌리티과	계	130,000	325,000	542,750	597,025	683,865	705,575	669,981	325,000	325,000	325,000
				국비	90,000	225,000	375,750	413,325	473,445	488,475	463,833	225,000	225,000	225,000
				도비	40,000	100,000	167,000	183,700	210,420	217,100	206,148	100,000	100,000	100,000
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
Ⅱ-가-2	수송	전기차 충전 인프라 보급	우주모빌리티과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
Ⅱ-가-3	수송	수소차 도입	미래성장과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	18,000	33,000	57,000	12,000	-	-	-	-	-	-
				국비	13,500	24,900	44,400	8,400	-	-	-	-	-	-
				도비	4,500	8,100	12,600	3,600	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
Ⅱ-가-4	수송	수소충전소 구축	미래성장과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	6,000	12,000	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	4,200	8,400	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	3,600	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	1,800	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[표 8-1-2] 세부사업별 재정투자 예산 (수송, 계속)

연번	부문	세부사업명	사업부서		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅱ-가-5	수송	공영버스 친환경(전기, 수소) 차량의로의 전환	대중교통과	계	2,555	3,650	6,340	9,990	6,340	3,228	5,380	-	-	-
				국비	793	1,132	2,030	2,780	2,030	1,536	2,560	-	-	-
				도비	1,762	2,518	4,310	7,210	4,310	1,692	2,560	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅱ-나-1	수송	중앙버스 전용차로 확충 및 기능개선	대중교통과	계	9,322	8,000	11,396	-	-	-	-	-	-	-
				국비	4,720	4,000	5,698	-	-	-	-	-	-	-
				도비	4,602	4,000	5,698	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅱ-나-2	수송	제주시 도심 구간의 트램 구축	교통정책과	계	-	-	-	-	-	-	439,100	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	263,400	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	175,700	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅱ-나-3	수송	환승시설, 환승주차장, 환승지원시설 건설	대중교통과	계	-	3,700	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	3,700	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅱ-나-4	수송	수요반응형 교통수단 보급 - 옵서버스	대중교통과	계	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[표 8-1-2] 세부사업별 재정투자 예산 (수송, 계속)

연번	부문	세부사업명	사업부서		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅱ-다-1	수송	노후 청소차량 교체	행정시 생활환경과	계	2,000	-	2,000	-	-	962	5,772	1,924	-	962
				국비	1,600	-	1,600	-	-	769	4,614	1,538	-	769
				도비	400	-	400	-	-	193	1,158	386	-	193
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ⅱ-다-2	수송	노후경유차 조기폐차 유도	제주시 환경지도과 서귀포시 기후환경과		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ⅱ-다-3	수송	자동차 LPG차 전환 (어린이 통학차량, 1톤화물차)	자원순환과		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	65	50	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	32.5	25	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	32.5	25	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ⅱ-다-4	수송	전기굴착기 보급 사업	행정시 환경지도과		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	180	100	100	100	100	100	100	100	100	100
				국비	90	50	50	50	50	50	50	50	50	50
				도비	90	50	50	50	50	50	50	50	50	50
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ⅱ-다-5	수송	전기 이륜차 보급 사업	우주 모빌리티과		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	1,220	1,220	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
				국비	610	610	650	650	650	650	650	650	650	650
				도비	610	610	650	650	650	650	650	650	650	650
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[표 8-1-2] 세부사업별 재정투자 예산 (수송, 계속)

연번	부문	세부사업명	사업부서		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅱ-다-6	수송	전기자전거 보급	행정시 생활환경과	계	150	150	150	150	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	150	150	150	150	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅱ-라-1	수송	LED 가로등 신설 및 교체	제주시 건설과	계	-	500	500	500	500	500	500	500	500	500
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	500	500	500	500	500	500	500	500	500
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅱ-라-2	수송	가로등 보안등 관리	서귀포시 건설과	계	1,010	900	900	900	900	900	900	900	900	900
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	1,010	900	900	900	900	900	900	900	900	900
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.3 농축수산

○ 총 9건의 농축수산부문 재정투자 계획은 2033년까지 총 592,602백만원 임

[표 8-1-3] 세부사업별 재정투자 예산 (농축수산)

연번	부문	세부사업명	사업부서		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅲ-가-1	농축수산	가축분뇨 공동자원화(바이오가스화) 추진	친환경축산정책과	계	3,360	12,720	15,510	6,510	-	-	-	-	-	-
				국비	1,680	6,360	7,755	3,255	-	-	-	-	-	-
				도비	672	2,544	3,102	1,320	-	-	-	-	-	-
				기타	1,008	3,816	4,653	1,953	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅲ-가-2	농축수산	가축분뇨 공공처리시설 운영	친환경축산정책과	계	-	3,771	16,595	17,531	-	-	-	-	-	-
				국비	-	3,017	13,276	14,024	-	-	-	-	-	-
				도비	-	754	3,319	3,507	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅲ-나-1	농축수산	기후위기에 대응하는 친환경농업 육성	친환경농업정책과	계	36,330	37,720	39,200	-	-	-	-	-	-	-
				국비	4,130	4,260	4,400	-	-	-	-	-	-	-
				도비	26,300	27,660	29,100	-	-	-	-	-	-	-
				기타	5,900	5,800	5,700	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅲ-나-2	농축수산	화학비료 사용 감축 (토양검정 시비처방 작물 확대)	농업기술원	계	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	-	-	-
				국비	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[표 8-1-3] 세부사업별 재정투자 예산 (농축수산, 계속)

연번	부문	세부사업명	사업부서		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅲ-나-3	농축수산	바이오차 개발·보급 (작물별 바이오차 사용효과 현장실증)	농업기술원 친환경연구과	계	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅲ-나-4	농축수산	저 메탄 사료 보급 사업	친환경 축산정책과	계	258	500	750	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
				국비	58	100	150	200	200	200	200	200	200	200
				도비	200	400	600	800	800	800	800	800	800	800
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅲ-다-1	농축수산	지역특화 임대형 스마트팜 조성	식품산업과	계	-	4,000	7,300	12,900	-	-	-	-	-	-
				국비	-	2,800	4,200	7,000	-	-	-	-	-	-
				도비	-	1,200	3,100	5,900	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅲ-다-2	농축수산	친환경 소형선박 보급	수산정책과	계	-	106,430	77,100	47,080	46,080	46,080	46,080	-	-	-
				국비	-	74,430	70,100	35,480	34,680	34,680	34,680	-	-	-
				도비	-	32,000	7,000	9,600	9,400	9,400	9,400	-	-	-
				기타	-	-	-	2,000	2,000	2,000	2,000	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅲ-다-3	농축수산	육상전원공급설비(AMP) 구축 사업	해운항만과	계	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.4 폐기물

○ 총 12건의 폐기물 재정투자 계획은 2033년까지 총 570,021백만원 임

[표 8-1-4] 세부사업별 재정투자 예산 (폐기물)

연번	부문	세부사업명	사업부서		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅳ-가-1	폐기물	하수처리장 신재생에너지 설치 운영 및 전력수용관리사업 참여	상하수도본부	계	300	-	185	185	185	-	300	-	-	-
				국비	150	-	93	93	93	-	150	-	-	-
				도비	150	-	93	93	93	-	150	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅳ-가-2	폐기물	소각열활용 확대	자원순환과	계	16,928	14,278	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556
				국비	1,341	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	15,587	14,278	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅳ-가-3	폐기물	음식물 폐기물 처리시설 확충 (음식물류 폐기물 에너지화 사업)	자원순환과	계	15,049	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	3,350	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	11,699	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅳ-가-4	폐기물	광역폐기물 소각시설 조성사업 (소각시설 확충)	자원순환과	계	-	14,298	134,788	60,978	69,729	11,962	-	-	-	-
				국비	-	7,149	67,394	30,489	34,864	5,981	-	-	-	-
				도비	-	7,149	67,394	30,489	34,865	5,981	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅳ-나-1	폐기물	광역생활자원회수센터 운영	자원순환과	계	9,358	9,914	10,211	10,517	10,833	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	9,358	9,914	10,211	10,517	10,833	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[표 8-1-4] 세부사업별 재정투자 예산 (폐기물, 계속)

연번	부문	세부사업명	사업부서		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅳ-나-2	폐기물	제주환경자원순환센터 침출수 처리시설 운영	자원순환과	계	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
Ⅳ-나-3	폐기물	제주 순환자원 혁신 클러스터 조성	자원순환과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	630	14,876	7,035	15,496	8,348	-	-	-	-	-
				국비	441	4,684	4,924	10,847	5,847	-	-	-	-	-
				도비	189	10,192	2,111	4,649	2,501	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
Ⅳ-나-4	폐기물	농업폐기물의 분리배출·수거 처리시스템 체계화	자원순환과 친환경농업정책과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
Ⅳ-다-1	폐기물	음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	자원순환과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
Ⅳ-다-2	폐기물	일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	자원순환과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[표 8-1-4] 세부사업별 재정투자 예산 (폐기물, 계속)

연번	부문	세부사업명	사업부서		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅳ-다-3	폐기물	과대포장 방지 정책(조례 등) 마련	자원순환과	계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅳ-다-4	폐기물	제주 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링	자원순환과, 해양산업과	계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.5 흡수원

○ 총 12건의 흡수원부문 재정투자 계획은 2033년까지 총 385,358백만원 임

[표 8-1-5] 세부사업별 재정투자 예산 (흡수원)

연번	부문	세부사업명	사업부서		연도 · 2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅴ-가-1	흡수원	오름 관리 계획	환경정책과	계	720	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	720	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅴ-가-2	흡수원	습지 보전 계획	환경정책과	계	168	500	500	500	500	500	500	500	500	500
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	168	500	500	500	500	500	500	500	500	500
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅴ-가-3	흡수원	곶자왈 보호	환경정책과	계	7,100	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200
				국비	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
				도비	2,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
				기타	100	200	200	200	200	200	200	200	200	200
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅴ-나-1	흡수원	해중림 조성사업	수산정책과	계	4,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	4,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅴ-나-2	흡수원	도시숲 등 생활권 숲 조성	산림녹지과	계	15,400	6,000	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
				국비	7,700	2,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
				도비	7,700	3,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[표 8-1-5] 세부사업별 재정투자 예산 (흡수원, 계속)

연번	부문	세부사업명	사업부서	연도 ·	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
V-나-3	흡수원	도시공원 도시녹화	산림녹지과	계	7,900	72,000	6,000	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	7,900	72,000	6,000	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V-나-4	흡수원	기후변화대응 공익조림	산림녹지과	연도 ·	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	1,922	1,922	1,922	1,922	1,922	1,922	1,922	1,922	1,922	1,922
				국비	503	503	503	503	503	503	503	503	503	503
				도비	1,418	1,418	1,418	1,418	1,418	1,418	1,418	1,418	1,418	1,418
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V-나-5	흡수원	강정습지 도시생태축 복원사업	환경정책과	연도 ·	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	1,000	15,000	10,000	8,940	-	-	-	-	-	-
				국비			-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	1,000	15,000	10,000	8,940	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V-나-6	흡수원	서귀포시 해안-도심-한라산 도시생태축 복원	환경정책과	연도 ·	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	1,886	3,514	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	1,320	2,460	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	566	1,054	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V-나-7	흡수원	구좌읍 하도리 내륙습지 생태축 복원	환경정책과	연도 ·	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	-	800	3,600	3,600	-	-	-	-	-	-
				국비	-	560	2,520	2,520	-	-	-	-	-	-
				도비	-	240	1,080	1,080	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[표 8-1-5] 세부사업별 재정투자 예산 (흡수원, 계속)

연번	부문	세부사업명	사업부서	연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅴ-나-8	흡수원	성산읍 시흥리 시흥공원 생태축 복원	환경정책과	계	-	700	3,150	2,150	-	-	-	-	-	-
				국비	-	490	2,205	1,505	-	-	-	-	-	-
				도비	-	210	945	645	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				연도 ·										
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅴ-다-1	흡수원	목재산업시설 현대화 및 목재친화도시 조성	산림녹지과	계	470	900	1,500	2,400	-	-	-	-	-	-
				국비	235	450	750	1,200	-	-	-	-	-	-
				도비	235	450	750	1,200	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.6 전환

○ 총 11건의 전환부문 재정투자 계획은 2033년까지 총 10,965,136백만원 임

[표 8-1-8] 세부사업별 재정투자 예산 (전환)

연번	부문	세부사업명	사업부서		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅵ-가-1	전환	분산에너지 특구 지정 및 관련조례 제정	에너지산업과	계	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
Ⅵ-가-2	전환	기후위기대응기금 조성 및 확보 법/제도 도입	환경정책과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
Ⅵ-가-3	전환	건물신축 시 태양광 의무 설치 조례 제정	에너지산업과, 건축경관과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
Ⅵ-가-4	전환	분산에너지 활성화에 따른 취약·소외계층을 위한 정책 추진	에너지산업과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[표 8-1-8] 세부사업별 재정투자 예산 (전환, 계속)

연번	부문	세부사업명	사업부서		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅵ-나-1	전환	계통유연자원 서비스화 술개발 사업	에너지산업과 건축경관과	계	5,120	7,734	4,002	-	-	-	-	-	-	-
				국비	2,450	4,740	2,205	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	2,670	2,994	1,797	-	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
Ⅵ-나-2	전환	변동성 재생에너지 수용성 확대를 위한 다종 섹터커플링 핵심기술 개발	에너지산업과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	6,697	6,990	6,950	8,915	8,915	7,390	-	-	-	-
				국비	6,667	6,690	6,650	6,700	6,700	6,700	-	-	-	-
				도비	300	300	300	400	400	300	-	-	-	-
				기타	-	-	-	1,815	1,815	300	-	-	-	-
					연도 ·									
Ⅵ-나-3	전환	히트펌프를 활용한 전력-열 저장	에너지산업과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	1,568	2,355	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	1,224	2,161	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	344	194	-	-	-	-	-	-	-	-

[표 8-1-8] 세부사업별 재정투자 예산 (전환, 계속)

연번	부문	세부사업명	사업부서		연도 ·									
					2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ⅵ-나-4	전환	대규모 에너지저장장치 구축 및 운영	에너지산업과	계	-	150,000	104,000	115,000	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	150,000	104,000	115,000	-	-	-	-	-	-
					연도 ·									
Ⅵ-다-1	전환	공공주도 육·해상 풍력자원 개발	에너지산업과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	654,000	112,500	432,000	150,000	630,000	1,404,000	1,404,000	1,404,000	1,404,000	1,404,000
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	654,000	112,500	432,000	150,000	630,000	1,404,000	1,404,000	1,404,000	1,404,000	1,404,000
					연도 ·									
Ⅵ-라-2	전환	태양광발전사업	에너지산업과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	712,200	88,200	122,700	88,200	88,200	103,200	109,200	71,700	73,200	73,200
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	712,200	88,200	122,700	88,200	88,200	103,200	109,200	71,700	73,200	73,200
					연도 ·									
Ⅵ-마-1	전환	재생에너지 기반 그린수소 생산기지 구축	미래성장과		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
				계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

부록

부록.세부사업 과제관리카드

제주특별자치도 부문별 온실가스 감축 세부사업 목록

부문	전략	관리번호	세부 사업	담당부서
건물 [Ⅰ]	용수 절약 기기 및 재이용시설 보급 [가]	[Ⅰ-가-1]	빗물이용시설 설치 지원사업	물정책과
		[Ⅰ-가-2]	중규모 빗물이용시설 설치사업	물정책과
		[Ⅰ-가-3]	다중이용시설 절수기기(설비)보급 사업	상하수도본부 상수도부
	녹색건축물 기반 강화 [나]	[Ⅰ-나-1]	노후 공공건축물 그린리모델링 사업	건축경관과
		[Ⅰ-나-2]	제주형 녹색건축물 조성 확대 사업	건축경관과
		[Ⅰ-나-3]	녹색건축물 조성을 위한 기반 구축 사업	건축경관과
		[Ⅰ-나-4]	노후 공공임대주택 그린리모델링 사업	주택토지과
		[Ⅰ-나-5]	노후 민간 건축물 그린리모델링 지원 사업	부서공통
		[Ⅰ-나-6]	친환경적 원도심 재생 사업 추진	도시계획과
		[Ⅰ-나-7]	건물 신축시 화석연료 보일러 사용 금지 정책 시행	부서공통
	건물에너지 관리 강화 및 효율 향상 [다]	[Ⅰ-다-1]	제로에너지 건축물 확대 사업	건축경관과
		[Ⅰ-다-2]	탄소포인트제 지급 및 확대 사업	제주시 환경관리과 서귀포시 기후환경과
		[Ⅰ-다-3]	에너지자립형 태양광발전 지원 사업	에너지산업과
		[Ⅰ-다-4]	저녹스(친환경) 보일러 보급(가정) 사업	제주시 환경지도과
		[Ⅰ-다-5]	에너지 다소비 건물에 대한 관리·감독 강화	에너지산업과
		[Ⅰ-다-6]	숙박시설의 에너지 사용 저감을 위한 정책	관광산업과
		[Ⅰ-다-7]	야간 영업 미운영시 쇼윈도, 간판 등 소등에 대한 에너지 소비 규제	부서공통

부문	전략	관리번호	세부 사업	담당부서
수송 [Ⅱ]	친환경 자동차 및 인프라 보급 확대 [가]	[Ⅱ-가-1]	전기자동차 보급사업	우주모빌리티과
		[Ⅱ-가-2]	전기차 충전 인프라 보급 사업	우주모빌리티과
		[Ⅱ-가-3]	수소차 도입 사업	미래성장과
		[Ⅱ-가-4]	수소충전소 구축 사업	미래성장과
		[Ⅱ-가-5]	공영버스 친환경(전기, 수소) 차량으로의 전환 사업	대중교통과
		[Ⅱ-가-6]	내연기관 자동차 등록 금지 법/제도 도입	우주모빌리티과, 교통정책과
	교통수요 관리 [나]	[Ⅱ-나-1]	중앙버스 전용차로 확충 및 기능개선 사업	대중교통과
		[Ⅱ-나-2]	제주시 도심 구간의 트램 구축사업	교통정책과
		[Ⅱ-나-3]	환승시설, 환승주차장, 환승지원시설 건설사업	대중교통과
		[Ⅱ-나-4]	수요반응형 교통수단 보급사업(옵서버스)	대중교통과
		[Ⅱ-나-5]	공공자전거 이용 활성화 방안 마련	제주시 도시재생과
	내연기관 영향 저감 지원 확대 [다]	[Ⅱ-다-1]	노후 청소차량 교체 업	제주시 환경관리과, 서귀포시 환경관리과
		[Ⅱ-다-2]	노후경유차 조기폐차 유도사업	제주시 환경관리과, 서귀포시 기후환경과
		[Ⅱ-다-3]	자동차 LPG차 전환사업 (어린이 통학차량, 1톤화물차)	자원순환과
		[Ⅱ-다-4]	전기굴착기 보급사업	자원순환과
		[Ⅱ-다-5]	전기 이륜차 보급사업	우주모빌리티과
		[Ⅱ-다-6]	전기 자전거 보급사업	교통정책과
	친환경 가로등 설치 확대 [라]	[Ⅱ-라-1]	LED 가로등 신설 및 교체사업	제주시 건설과
		[Ⅱ-라-2]	가로등 보안등 관리사업	서귀포시 건설과

부문	전략	관리번호	세부 사업	담당부서
농축수산 [Ⅲ]	가축분뇨 관리 시설 확대 [가]	[Ⅲ-가-1]	가축분뇨 공동자원화(바이오가스화) 추진사업	친환경축산정책과
		[Ⅲ-가-2]	가축분뇨 공공처리시설 운영사업	친환경축산정책과
	친환경 농업·축산 확대 [나]	[Ⅲ-나-1]	기후위기에 대응하는 친환경농업 육성사업	친환경농업정책과
		[Ⅲ-나-2]	화학비료 사용 감축사업 (표준 비료사용량 설정 대상 작물 확대)	농업기술원 친환경연구과
		[Ⅲ-나-3]	바이오차 개발·보급사업 (작물별 바이오차 사용효과 현장실증)	농업기술원 친환경연구과
		[Ⅲ-나-4]	저 메탄 사료 보급사업 (친환경 메탄 저감 가축 사육 시범사업)	친환경축산정책과
	에너지 효율 개선 [다]	[Ⅲ-다-1]	지역특화 임대형 스마트팜 조성사업	식품산업과
		[Ⅲ-다-2]	친환경 소형선박 보급 사업	수산정책과
		[Ⅲ-다-3]	육상전원공급설비(AMP) 구축사업	해운항만과

부문	전략	관리번호	세부 사업	담당부서
폐기물 [Ⅳ]	폐기물 에너지·자원화 시설 운영 및 확대 [가]	[Ⅳ-가-1]	하수처리장 신재생에너지 설치 운영 및 전력수요 관리 사업	상하수도본부 하수도부
		[Ⅳ-가-2]	소각열활용 확대사업	자원순환과
		[Ⅳ-가-3]	음식물류 폐기물 에너지화 사업	자원순환과
		[Ⅳ-가-4]	광역폐기물 소각시설 조성사업 (소각시설 확충)	자원순환과
	자원순환 체계 구축 및 강화 [나]	[Ⅳ-나-1]	광역생활자원회수센터 운영사업	자원순환과
		[Ⅳ-나-2]	제주환경자원순환센터 침출수 처리시설 운영사업	자원순환과
		[Ⅳ-나-3]	제주 자원순환클러스터 조성 사업	자원순환과
		[Ⅳ-나-4]	농업폐기물의 분리배출·수거 처리시스템 체계화	자원순환과 친환경농업정책과
		[Ⅳ-나-5]	커피 찌꺼기 활용 방안 마련	자원순환과
	폐기물 발생 저감 체계 구축 [다]	[Ⅳ-다-1]	음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	자원순환과
		[Ⅳ-다-2]	일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	자원순환과
		[Ⅳ-다-3]	과대포장 방지 정책 추진	자원순환과
		[Ⅳ-다-4]	제주 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링	자원순환과, 해양산업과

부문	전략	관리번호	세부 사업	담당부서
흡수원 [V]	탄소흡수원 확보를 위한 기반 구축 [가]	[V-가-1]	오름 관리 계획 수립사업	환경정책과
		[V-가-2]	습지 보전 계획 수립사업	환경정책과
		[V-가-3]	곶자왈 보호사업	환경정책과
	탄소흡수원 확충 [나]	[V-나-1]	해중림 조성사업	수산정책과
		[V-나-2]	도시숲 등 생활권 숲 조성사업	산림녹지과
		[V-나-3]	도시공원 도시녹화 사업	산림녹지과
		[V-나-4]	기후변화대응 공익조림사업	산림녹지과
		[V-나-5]	강정습지 도시생태축 복원사업	환경정책과
		[V-나-6]	서귀포시 해안-도심-한라산 도시 생태축 복원 사업	환경정책과
		[V-나-7]	구좌읍 하도리 내륙습지 생태축 복원사업	환경정책과
		[V-나-8]	성산읍 시흥리 시흥공원 생태축 복원사업	환경정책과
	목재 활용 활성화 [다]	[V-다-1]	목재산업시설 현대화 및 목재친화도시 조성사업	산림녹지과

부문	전략	관리번호	세부 사업	담당부서
전환 [Ⅵ]	재생에너지 활성화를 위한 기반 구축 [가]	[Ⅵ-가-1]	분산에너지 특구 지정 및 관련조례 제정사업	에너지산업과
		[Ⅷ-가-2]	기후위기대응기금 조성 및 확보 법/제도 도입	환경정책과
		[Ⅷ-가-3]	건물신축 시 태양광 의무 설치 조례 제정	에너지산업과, 건축경관과
		[Ⅷ-가-4]	분산에너지 활성화에 따른 취약·소외계층을 위한 정책 추진	에너지산업과
	에너지전환 기술을 활용한 신재생에너지 수용력 확대 [나]	[Ⅵ-나-1]	계통유연자원 서비스화 기술개발사업	에너지산업과
		[Ⅵ-나-2]	변동성 재생에너지 수용성 확대를 위한 다종 섹터커플링 핵심기술 개발 사업	에너지산업과
		[Ⅵ-나-3]	히트펌프를 활용한 전력-열 저장 사업	에너지산업과
		[Ⅵ-나-4]	대규모 에너지저장장치 구축 및 운영사업	에너지산업과
	육·해상 풍력자원 개발 [다]	[Ⅵ-다-1]	공공주도 육·해상 풍력자원 개발사업	에너지산업과
	태양광발전 사업 확대 [라]	[Ⅵ-라-1]	태양광발전 사업	에너지산업과
	수소 생태계 기반 구축 [마]	[Ⅵ-마-1]	재생에너지 기반 그린수소 생산기지 구축사업	미래성장과

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-가-1]	건물	빗물이용시설 설치 지원사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	물정책과	강**

□ 사업목적

○ 빗물이용시설 설치 지원을 통해 농업용 지하수의 사용량을 줄이고 집중호우 시 농로 및 농경지 침수 예방

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2033년

○ 사 업 자: 제주특별자치도 물정책과

○ 사업내용: 빗물이용시설 설치 1식(50톤, 100톤, 150톤, 200톤)

○ 총사업비: 12,000백만 원

□ 성과지표 및 목표

○ 빗물이용시설(50톤, 100톤, 150톤, 200톤)의 평균 용량 125톤을 적용하여 사업성과 작성

(단위: ㎥×대)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급 용량·대수	-	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
누적 사업량	63,000	68,000	73,000	78,000	83,000	88,000	93,000	98,000	103,000	108,000	113,000

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 빗물 재이용시설 도입[설비용량·시설 대수] 0.000237 톤CO_2 eq./㎥×대

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	16	17	18	20	21	22	23	24	26	27

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-가-2]	건물	중규모 빗물이용시설 설치사업	☐ 기존 ☑ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	물정책과	송**

☐ 사업목적

- ○ 빗물이용시설을 활용한 대체 수자원 공급으로 미래 물 안전성 확보와 지속가능한 물 순환체계 구축

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2028년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 물정책과
- ○ 사업내용: 중규모 빗물이용시설(7,500톤) 1개소 설치
- ○ 총사업비: 28,832백만 원

☐ 성과지표 및 목표

(단위: ㎥×대)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급 용량·대수	-	-	-	-	-	7,500	-	-	-	-	-
누적 사업량	-	-	-	-	-	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500

☐ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	834	2,766	8,832	8,400	8,000	-	-	-	-	-
국비	500	1,660	4,795	5,040	4,800	-	-	-	-	-
도비	334	1,106	4,037	3,360	3,200	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 빗물 재이용시설 도입[설비용량·시설 대수] 0.000237 톤CO_2 eq./㎥×대

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-가-3]	건물	다중이용시설 절수기기(설비) 보급사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	상하수도 본부 상수도부	문**

☐ 사업목적

- ○ 다중이용시설에 절수기기(설비) 보급을 통한 건물의 수도사용량 절약

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 상하수도본부 상수도부
- ○ 사업내용: 다중이용시설 절수기기(설비) 보급
- ○ 총사업비: 550백만 원

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 설치 대수)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
설치 대수	-	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
누적 사업량	32,969	33,053	33,137	33,221	33,305	33,389	33,473	33,557	33,641	33,725	33,809

☐ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 절수기기 보급[보급가구수] 0.0078 톤CO_2 eq./설치 대수

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	258	258	259	260	260	261	262	262	263	264

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-나-1]	건물	노후 공공건축물 그린리모델링 사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	건축경관과	양**

□ 사업목적

○ 노후 공공건축물을 대상으로 그린 리모델링을 통한 건물의 에너지 효율 개선

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2033년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 건축경관과
○ 사업내용: 노후 공공건축물 단열창 교체, 외벽 단열 강화 등
○ 총사업비: 25,200백만 원 (세입: 도, 세출: 행정시)

□ 성과지표 및 목표

(단위: ㎡)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
리모델링 면적	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
누적 사업량	17,542	18,542	19,542	20,542	21,542	22,542	23,542	24,542	25,542	26,542	27,542

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520
국비	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760
도비	760	760	760	760	760	760	760	760	760	760
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 공공건축물 그린리모델링 사업, 0.00459 $tCO_2eq/㎡$

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	85	90	94	99	103	108	113	117	122	126

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-나-2]	건물	제주형 녹색건축물 조성 확대사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	건축경관과	양**

□ 사업목적

○ 도내 신규 건축물 대상 녹색건축물 설계기준 적용을 통한 녹색건축 확대

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2033년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 건축경관과
○ 사업내용: 제주 맞춤형 녹색건축 설계기준 및 가이드라인 제시 및 상담
○ 총사업비: 비예산

□ 성과지표 및 목표

(단위: 회)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
녹색건축 상담 및 제도정비	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
누적 사업량	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-나-3]	건물	녹색건축물 조성을 위한 기반 구축사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	건축경관과	양**

□ 사업목적

○ 녹색건축물 조성에 대한 도민 인식 전환 및 에너지절약 실천 동참을 위한 지원책 마련

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2033년

○ 사 업 자: 제주특별자치도 건축경관과

○ 사업내용: 녹색건축물 조성 지원 조례 운영, 녹색건축 설계기준 및 가이드라인 관리, 녹색건축 산업 및 전문인력 양성, 녹색건축 홍보 및 교육

○ 총사업비: 비예산

□ 성과지표 및 목표

(단위: 회)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
녹색건축 홍보 및 교육	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
누적 사업량	-	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-나-4]	건물	노후 공공임대주택 그린리모델링 사업 (LED 조명 교체)	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	주택토지과	조**

□ 사업목적

○ 노후 공공임대주택의 LED 조명 교체를 통한 입주자의 주거환경 개선 및 에너지 효율 개선

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2033년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 주택토지과, 제주특별자치도개발공사
○ 사업내용: 15년 이상 된 노후 공공임대주택 리모델링 사업 1식
○ 총사업비: 16,886백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 개)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
조명 교체 수	-	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100
누적 사업량	727	727	827	827	927	927	1,027	1,027	1,127	1,127	1,227

□ 재정투자계획

○ 시설 개보수 항목은 주방가구 교체, 난간 보강, 재도장 등 다양한 항목이 있으며 LED 조명 교체의 경우 조명의 노후도, 필요성에 따라 일부 예산으로 사업 추진 중

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	1,166	1,575	1,620	1,725	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
국비	700	945	990	1,035	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080
도비	466	630	630	690	720	720	720	720	720	720
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: LED 조명 교체 [교체개수(형광등)], 0.03 톤CO_2 eq./개

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	22	25	25	28	28	31	31	34	34	37

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-나-5]	건물	노후 민간 건축물 그린리모델링 지원	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	부서공통	-

☐ **배경 및 목적**

- ○ 건축물 그린리모델링 관련으로는 노후 공공건축물과 공공임대주택 등 공공부문 건축물에 대한 사업이 진행되고 있으나 민간 건축물에 대한 그린리모델링 지원이 부족한 상황
- ○ 현재 민간 건축물 부문은 그린리모델링 이자 지원사업과 그린리모델링 인증제도 등의 지원사업이 운영되고 있으나, 의무 사항이 아니고, 사업초기에 투입되는 사업비에 대한 부담이 존재하며, 중앙정부 차원에서 진행하는 한계 존재

☐ **사업개요**

- ○ 사업기간: 2027년 ~ 2033년
- ○ 사 업 자: 부서공통
- ○ 사업내용
  - - 민간 건축물 부문의 자발적 참여를 확대하기 위한 방안으로 민간이자지원사업 외에 사업초기비용 부담을 줄일 수 있는 직접지원 방식을 다각화
  - - 대출 등을 통한 경제성 확보가 가능한 시범사업 발굴
  - - 정부 및 공공기관이 임대하는 민간 건축물의 온실가스 배출을 줄이기 위한 민간 건축물 임대기준 강화

☐ **성과지표 및 목표**

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
그린리모델링 직접지원 사업발굴 및 시범사업	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1
공공기관임대 민간 건축물 기준 강화	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

☐ **재정투자계획**

- ○ 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

☐ **온실가스 감축 목표량**

- ○ 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-나-6]	건물	친환경적 원도심 재생 사업 추진	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	도시계획과	-

□ 배경 및 목적

- ○ 원도심 지역은 노후화와 인구 감소로 인해 도시의 활력이 떨어지고, 인프라 시설이 부족해지는 문제가 발생하고 있으며, 기후위기로 인한 자연재해 증가 및 기온과 습도의 변화로 생활환경이 악화되는 문제 발생
- ○ 원도심 도시재생은 도시계획에서 주요하게 다루어지고 있으나 재개발·재건축 위주의 도시재생 사업으로 인해 철거 및 신축 과정에서의 에너지 소비와 폐기물 발생이 탄소중립과 상충하는 문제 발생
- ○ 이에 따라 원도심 재생사업을 친환경적 관점에서 접근할 필요가 있으며, 철거보다는 건물 업사이클링과 그린리모델링으로 공간의 재활용과 녹지공간 확보를 통한 친환경적 도시재생사업 추진

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2025년 ~ 2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 도시계획과
- ○ 사업내용
  - 친환경적 관점의 건물 업사이클링 및 그린리모델링을 통한 원도심 재생 사업 추진계획 수립
  - 녹지공간 확보와 공원 조성으로 쾌적한 시민 편의 공간 제공

□ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
친환경적 원도심 재생 사업 추진계획 수립	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
친환경적 원도시 재생 시범사업 운영	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-

□ 재정투자계획

- ○ 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-나-7]	건물	건물 신축시 화석연료 보일러 사용 금지 정책 시행	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	부서공통	-

□ **배경 및 목적**

- ○ 2023년부터 오스트리아는 신축건물에 대한 가스보일러 설치를 금지하였으며, 독일은 2024년 1월부터 신규 택지개발 지역에 들어서는 건물에는 신재생에너지를 최소 65% 사용하는 보일러만 설치할 수 있다는 일명 '보일러 금지법' 통과
- ○ 미국 뉴욕시는 2026년부터 7층 이하 모든 신축 건물에서 가스레인지와 화석연료 사용 보일러를 금지하는 법안 통과
- ○ 건물부문에서 탄소중립을 위해 시행되고 있는 정책은 건물에서 사용하는 모든 에너지를 신재생에너지로 생산하는 전기로 전환하는 전전화(全電化)가 있으며, 저녹스버너(보일러) 보급에서 강화하여 온실가스를 직접 배출하는 냉·난방을 퇴출하고 히트펌프, 바이오매스, 지역난방을 비롯한 전기 냉·난방 도입

□ **사업개요**

- ○ 사업기간: 2026년 ~ 2033년
- ○ 사 업 자: 부서공통
- ○ 사업내용
  - 건물을 신축하거나 택지개발 시 화석연료 사용 가스레인지와 보일러 사용 금지 정책 추진

□ **성과지표 및 목표**

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
타당성 조사 연구	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
조례 제정	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-

□ **재정투자계획**

- ○ 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

□ **온실가스 감축 목표량**

- ○ 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-다-1]	건물	제로에너지 건축물 및 건물에너지관리시스템 보급 확대사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	건축경관과	양**

□ 사업목적

- ○ 국정과제 21「에너지안보 확립과 에너지 新산업 新시장 창출」고효율·저소비형 에너지 수요관리 혁신을 위한 제로에너지 건축물 및 건물에너지관리시스템 보급을 통한 건물부문 에너지 효율화 추진
- ○ 건물 내 에너지 사용을 모니터링 및 제어를 통해 건물의 에너지 사용량을 실시간으로 파악하고 에너지 효율을 높이는 방안으로 건물을 유지 관리하여 온실가스 감축

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 건축경관과
- ○ 사업내용: 에너지자립률이 높은 제로에너지건축물 보급 확대
- ○ 총사업비: 비예산

□ 성과지표 및 목표

- ○ 점수 산정방법: 제로에너지건축물(ZEB) 등급 수준(80%)

(단위: 점)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
합동평가 점수	-	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-다-2]	건물	탄소포인트제 지급 및 확대사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☐ 지속 ☑ 단발	제주시 환경관리과 서귀포시 기후환경과	김** 현**

□ 사업목적

○ 에너지(전기, 상수도, 도시가스) 절약을 통해 온실가스 감축에 대한 인센티브를 제공함으로써 탄소중립 생활 실천 사회 구현

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2033년

○ 사 업 자: 제주특별자치도 제주시 환경관리과, 서귀포시 기후환경과

○ 사업내용: 에너지(전기, 상수도, 도시가스)를 과거 2년 평균 사용량 대비 감축하였을 경우 감축 비율에 따라 인센티브 지급 2회(6월, 12월)

○ 총사업비: 10,030백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: MWh, 천㎥)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
전력 (MWh)	-	33,511	33,954	34,408	34,872	35,348	35,834	36,333	36,844	37,367	37,902
수도 (천㎥)	-	986	1,000	1,015	1,030	1,045	1,061	1,078	1,095	1,112	1,130
LNG (천㎥)	-	14	15	15	15	15	15	15	15	16	16

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	980	980	985	990	995	1,010	1,015	1,020	1,025	1,030
국비	490	490	493	495	498	505	508	510	513	515
도비	490	490	493	495	498	505	508	510	513	515
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 탄소중립포인트제
(전력) 0.0004781tCO₂eq./kWh, (수도) 0.000237tCO₂eq./㎥, (LNG) 0.002188tCO₂eq./㎥

(단위: 톤CO₂eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	16,287	16,502	16,723	16,949	17,180	17,417	17,659	17,908	18,162	18,423

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-다-3]	건물	에너지자립형 태양광발전 지원사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	에너지 산업과	고**

□ 사업목적

- ○ 3㎾급 가정용 태양광 발전설비를 보급하여 가정의 전력수요를 태양광 발전으로 대응
- ○ 정부의 주택지원사업, 건물지원사업 등 보급 보조사업과 연계 추진, 주택지원 사업 물량 최대 확보 노력
- ○ 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과
- ○ 사업내용: 주택 자가소비용 태양광발전 설비 보급
- ○ 총사업비: 34,619백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: kW)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급용량 (kW)	-	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
누적 사업량	14,309	15,509	16,709	17,909	19,109	20,309	21,509	22,709	23,909	25,109	26,309

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	4,019	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400
국비	1,959	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
도비	1,466	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
기타	594	600	600	600	600	600	600	600	600	600

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 미니 태양광발전 사업[시설용량], 0.4529 tCO_2eq/kW

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	7,024	7,568	8,111	8,654	9,198	9,741	10,285	10,828	11,372	11,915

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-다-4]	건물	가정용 저녹스(친환경) 보일러 보급사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	제주시 환경지도과	강**

□ 사업목적

○ 친환경보일러 보급으로 가정에서의 대기오염물질 및 온실가스 배출 저감

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2033년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 제주시 환경지도과
○ 사업내용: LNG보급 가구에서 친환경보일러 교체 시, 교체비용 지원
○ 총사업비: 30백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 대)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급대수	-	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
누적 사업량	3,249	3,299	3,349	3,399	3,449	3,499	3,549	3,599	3,649	3,699	3,749

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
국비	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
도비	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 가정용 친환경보일러 교체 사업(LNG -〉 환경표지인증 보일러), 0.536 tCO_2eq/대

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	1,768	1,795	1,822	1,849	1,875	1,902	1,929	1,956	1,983	2,009

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-다-5]	건물	에너지 다소비 건물에 대한 관리·감독 강화	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	에너지 산업과	

□ 배경 및 목적

- ’22년 제주지역 에너지 다소비 건물은 13곳으로 총 7만 3917toe의 에너지를 사용하였으며, 2021년 7만 284toe 대비 약 5.1% 증가함. 제주도 전체 건축물의 에너지 사용량은 33만 6,492toe으로 21.9%가 에너지 다소비 건물이 소비(탈핵·기후위기제주행동, 2023, ‘2022년 에너지 다소비 건물 에너지 사용량 공개’)
- 에너지 다소비 건물의 소유자가 에너지 사용 저감에 참여할 수 있도록 각종 규제 및 인증 프로그램을 도입하고 지원방안을 다각화하여 자발적 참여를 유도

□ 사업개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과
- 사업내용: 에너지 진단, 협의체 운영 및 건물에너지 효율 관리목표제 운영 등으로 에너지 다소비 건물의 에너지 사용에 대한 관리·감독 강화

- 건물 에너지 사용량 신고 의무화

· (개요) 2,000toe이상의 에너지를 사용하는 에너지다소비사업자에 대하여 매년 에너지사용량 및 절약실적, 시설투자 사항등을 신고토록 하여 에너지사용의 관리·감독을 하기 위함

· (추진사항) ’23년 에너지다소비 업체 명단 확보(33개 사업체) 및 산업통상자원부 제출

· (추진목표) 매년 에너지공단으로부터 제공 받은 에너지다소비업체 명단을 확보·관리하여 도내 에너지소비 현황을 관리

- 건물 에너지 진단 의무화

· (개요) 기후변화협약 등 급변하는 주변환경에 적극 대처하기위해 진단대상자(에너지다소비업장)는 5년 이하의 주기로 의무진단을 받도록 되어있음

· (추진사항) ’23년 도내 에너지 다소비업체는 33개 업체로 진단 실적은 3회, 에너지 소비 개선율은 11.7%임.

· (추진목표) 도내 다소비업체관리를 통해 적기에 에너지 진단 실시로 에너지 소비개선 방안 및 절감량 도출

- 에너지 소비효율향상 협의체 운영

· (개요) 지자체 중심으로 도내 에너지다소비업체 간 협업 네트워크를 구성하여 지역에너지 효율향상을 위한 현안사항 등을 공유하는 장(場) 마련

· (추진사항) ’23년도 제주지역 협의체(Energy-Duo) 운영

· (추진목표) 도내 에너지효율 네트워크 구성으로 에너지다소비업체의 현안사항을 공유하고 논의사항을 바탕으로 제주형 수요관리 모델을 도출하여 제주형 에너지이용 효율혁신 모델 마련

- 건물에너지 효율 관리목표제 운영

· (개요) 도내 에너지 효율향상이 필요한 건물부분 에너지다소비사업장의 평균 에너지원단위 대비 개선율 등을 평가를 통해 목표를 확정하고 목표달성을 위한 다방면의 이행지원 실시

· (추진목표) 도내 건축물 특성을 고려한 에너지효율 평가·비교지표를 개발하여 사업자 등 이해관계자별 맞춤형 에너지효율관리를 유도하여 제주도 지역에너지계획 목표 달성에 기여

□ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
에너지 사용량 신고	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
에너지 진단 의무화	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
에너지소비효율향상 협의체 운영	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
건물에너지 효율 관리목표제	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1

□ 재정투자계획

○ 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-다-6]	건물	숙박시설의 에너지 사용 저감을 위한 정책	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	관광산업과	현**

☐ 배경 및 목적

- 숙박시설의 에너지 사용 저감은 기후변화에 대응한 녹색기술을 적용하여 에너지의 효율을 높이는 것이고 이를 통해 관광숙박시설 에너지의 약 30%까지 절약이 가능
- 관광숙박시설의 에너지 효율 증진에 필요한 냉방, 난방, 조명, 온수 등의 시설 개보수를 위해 관광숙박시설 대상으로 에너지 절약 매뉴얼을 확대 보급
- 관광숙박시설에 대한 사업계획 승인 시 연간 에너지 사용 총량을 추정하여 총량한도 내에서 설계하도록 하는 에너지 소비 총량제도를 도입(다만, 에너지 총량에 따른 건축물 설계가 가능한지 확인 필요)
- 저탄소 관광숙박시설 운영 효율화를 위해서는 탄소저감을 위한 녹색기술 도입에 대한 부분과 친환경 시설운영에 대한 노력을 평가하여 인센티브 또는 제재 필요

☐ 사업개요

- 사업기간: 2025년~2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 관광산업과, 건축경관과, 환경정책과, 보건위생과, 친환경농업정책과
  ※ 관광숙박시설은 관광산업과에서 추진하나, 펜션, 게스트하우스 등 소규모 숙박시설은 일반 숙박업 및 농어촌민박 담당부서인 보건위생과 및 친환경농업정책과에서 추진
- 사업내용: 펜션, 게스트하우스 등 소규모 숙박시설의 전력 사용 감소를 위해 호텔의 카드키(제거시 전력 자동 차단)를 도내 전체 숙박시설에 적용 지원사업 추진, 숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과 지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
소규모 숙박시설 카드키 지원사업	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
숙박업소 대상 탄소중립포인트제도 시행	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1

☐ 재정투자계획

- 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

☐ 온실가스 감축 목표량

- 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅰ-다-7]	건물	야간 영업 미운영시 쇼윈도, 간판 등 소등에 대한 에너지 소비 규제	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	부서공통	

□ **배경 및 목적**

- ○ 도시에서는 야간에 영업을 하지 않는 사업장에서도 광고 및 홍보를 위해 쇼윈도, 간판 등을 소등하지 않고 있으나 에너지의 효율적 사용을 위해서는 심야시간대의 전기도 사용 규제를 도입하여 관리 필요
- ○ 에너지 사용에 대한 제한은 「에너지이용합리화법」의 수급안정을 위한 조치 등을 활용하여 에너지사용자·공급자 또는 에너지사용기자재의 소유자와 관리자에게 조정·명령, 그 밖에 필요한 조치를 시행할 수 있음

□ **사업개요**

- ○ 사업기간: 2025년 ~ 2033년
- ○ 사 업 자: 부서공통
- ○ 사업내용: 야간 영업 미운영시 쇼윈도, 간판 등에 대해 소등 또는 밝기 조절 등을 제한하는 조치 시행

□ **성과지표 및 목표**

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
시범지구 운영	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-

□ **재정투자계획**

- ○ 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

□ **온실가스 감축 목표량**

- ○ 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-가-1]	수송	전기자동차 보급사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	우주 모빌리티과	최**

□ 사업목적

○ 탄소 없는 섬 제주 실현을 위해 전기차 보급 확대

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2033년

○ 사 업 자: 제주특별자치도 우주모빌리티과

○ 사업내용: 도내 전기차(승용, 화물, 승합) 보급

○ 총사업비: 4,629,196백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 대)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
일반승용	12,305	2,867	3,344	3,822	3,822	4,300	4,300	4,778	4,778	7,167	7,167
렌터카	5,145	1,188	1,386	1,584	1,584	1,782	1,782	1,980	1,980	2,970	2,970
택시	2,295	409	477	545	545	614	614	682	682	1,023	1,023
버스	115	29	34	39	39	44	44	48	48	73	73
화물	8,727	1,507	1,758	2,009	2,009	2,261	2,261	2,512	2,512	3,768	3,768
누적 사업량	28,587	34,587	41,586	49,585	57,584	66,585	75,586	85,586	95,586	110,587	125,588

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	130,000	325,000	542,750	597,025	683,865	705,575	669,981	325,000	325,000	325,000
국비	90,000	225,000	375,750	413,325	473,445	488,475	463,833	225,000	225,000	225,000
도비	40,000	100,000	167,000	183,700	210,420	217,100	206,148	100,000	100,000	100,000
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 전기차 보급(승용차) 0.97tCO_2 eq./대, 전기차 보급(화물차) 2.155tCO_2 eq./대, 전기 버스[보급대수(경유→전기)] 43.89tCO_2 eq./대

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	51,857	62,189	74,002	85,816	99,115	112,413	127,150	141,887	164,036	186,186

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-가-2]	수송	전기자동차 충전 인프라 보급사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	우주 모빌리티과	홍**

□ 사업목적

○ 지속적으로 증가하는 전기차에 대응하여 제주도내 충전인프라 확대 및 효율성 향상

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2033년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 우주모빌리티과
○ 사업내용: 전기차 충전 인프라 보급
○ 총사업비: 17,100백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 기)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급대수	-	1,143	1,210	1,496	2,377	2,823	4,086	4,270	1,000	1,000	1,000
누적 사업량	27,015	28,158	29,368	30,864	33,241	36,064	40,150	44,420	45,420	46,420	47,420

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710	1,710
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-가-3]	수송	수소차 도입사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	미래성장과	-

□ 사업목적

○ 충전시간과 이동거리 등 대형 상용차 전동화의 단점을 보완하기 위한 수소 버스 및 수소 청소차 보급

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2030년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 미래성장과
○ 사업내용: 버스, 청소차 등 상용차 위주의 수소차 도입
○ 총사업비: 235,000백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 대)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
수소버스	20	11	10	29	70	120	130	100	-	-	-
수소승용	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	30	41	51	80	150	270	400	500	500	500	500

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	5,500	5,000	14,500	35,000	60,000	65,000	50,000	-	-	-
국비	3,850	3,500	10,150	24,500	42,000	45,500	35,000	-	-	-
도비	1,650	1,500	4,350	10,500	18,000	19,500	15,000	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 수소차 보급(버스), 36.389 tCO_2eq/대,
수소차 보급(승용), 0.923 tCO_2eq/대

(단위: 톤CO_2eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	1,137	1,501	2,556	5,104	9,470	14,201	17,840	17,840	17,840	17,840

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-가-4]	수송	수소충전소 구축사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	미래성장과	-

□ 사업목적

○ 그린수소 생산·보급·활용 전주기 생태계 조성을 위한 그린수소 충전 인프라 구축

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2030년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 미래성장과
○ 사업내용: 상용차용(특수) 수소충전소 구축
○ 총사업비: 114,000백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 개소)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급대수	-	1	3	3	3	3	3	3	-	-	-
누적 사업량	1	2	5	8	11	14	17	20	20	20	20

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	6,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	-	-	-
국비	4,200	12,600	12,600	12,000	12,000	12,000	12,000	-	-	-
도비	1,800	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-가-5]	수송	공영버스 친환경(전기, 수소) 차량으로의 전환사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	대중교통과	김**

☐ 사업목적

○ 제주 내 운행 중인 공용버스를 친환경(전기 및 수소)차량으로 교체

☐ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2030년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 대중교통과
○ 사업내용: 공영버스 경유차량 교체 시 친환경(전기, 수소) 차량으로 교체
○ 총사업비: 37,223백만 원

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 대)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
전기버스	5	7	10	10	20	10	-	-	-	-	-
수소버스	-	11	-	5	5	5	6	10	-	-	
누적 사업량	5	23	33	48	73	88	94	104	104	104	104

☐ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	2,555	3,650	6,340	9,990	6,340	3,228	5,120	-	-	-
국비	793	1,132	2,030	2,780	2,030	1,536	2,560	-	-	-
도비	1,762	2,518	4,310	7,210	4,310	1,692	2,560	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

☐ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 전기 버스[보급대수(경유→전기)] 43.89 톤CO_2 eq./대,
수소차 보급(버스)[보급대수] 36.389 톤CO_2 eq./대

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	927	1,366	1,987	3,046	3,667	3,886	4,250	4,250	4,250	4,250

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-가-6]	수송	내연기관 자동차 등록 금지 법/제도 도입	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	우주모빌리티과, 교통정책과	이**

☐ 배경 및 필요성

- 2023년 기준 제주특별자치도 내 운행되는 차량은 411,860대이며, 인구 증가율을 이용한 전망에서 2050년의 도내 운행차량은 422,837대에 달할 것으로 전망됨
- 2033년까지 '전기차 보급 지속추진'에 따라 전기차 119,750대 보급
- 이때, 운행차량 대수 전망 내 증가 전기차는 내연기관 차량을 대체하는 것으로 가정, 2035년 내연기관 차량 247,566대였으며, 전기차량 및 수소차량은 147,753대였음
- 2030년 내연기관 등록금지 실시 시 2030년 이후 내연기관 신차는 하이브리드 및 전기차량 및 수소차량 등으로 대체되는 것으로 가정하면 2050년 도내 내연기관 차량 사라질 것으로 전망됨

☐ 사업개요

- 사업기간: 2025년 ~ 2030년
- 사 업 자: 제주특별자치도 우주모빌리티과, 교통정책과
- 사업내용: 내연기관 자동차 등록 금지 법/제도 도입 및 시행

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
타당성 조사 및 의견수렴	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
조례/제도 마련	-	-	-		-		1	-	-	-
제도 도입	-	-	-	-	-		1	-	-	-

☐ 재정투자계획

- 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

☐ 온실가스 감축 목표량

- 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-나-1]	수송	중앙버스 전용차로 확충 및 기능개선 사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	대중교통과	양**

□ 사업목적

○ 도내 심각한 교통체증 및 주차난 해결을 위한 중앙버스차로(BRT) 확대 운영

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2026년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 대중교통과
○ 사업내용: BRT 2단계 사업 추진 10.6km 연장
○ 총사업비: 28,718백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: km)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
확충 구간	-	-	3.1	7.5	-	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	-	-	3.1	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	9,322	8,000	11,396	-	-	-	-	-	-	-
국비	4,720	4,000	5,698	-	-	-	-	-	-	-
도비	4,602	4,000	5,698	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-나-2]	수송	제주시 도심 구간의 트램 구축사업	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	교통정책과	최**

☐ 사업목적

- ○ 수소트램 도입을 통한 제주의 친환경 교통수단 확대 및 대중교통 활성화

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2030년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 교통정책과
- ○ 사업내용: 제주 수소 트램 도입 필요성 검토 및 도입을 위한 법적 절차 이행
- ○ 총사업비: 439,100백만 원

☐ 성과지표 및 목표

- ○ 사업 목표는 사전타당성 검토결과 및 도시철도망 구축계획 수립 과정에서 변동 가능

(단위: km)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
설치구간	-	-	-	-	-	-	-	11.74	-	-	-
누적 사업량	-	-	-	-	-	-	-	11.74	11.74	11.74	11.74

☐ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	-	-	-	-	-	439,100	-	-	-
국비	-	-	-	-	-	-	263,400	-	-	-
도비	-	-	-	-	-	-	175,700	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-나-3]	수송	환승시설, 환승주차장, 환승지원시설 건설사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	대중교통과	정**

□ 사업목적

○ 대중교통을 이용하는 도민과 관광객의 편의를 위해 교통 결절점에 버스 환승시설 조성

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2025년

○ 사 업 자: 제주특별자치도 대중교통과

○ 사업내용: 버스 승강장, 버스 정차면, 주차장 등 총 128면
신설 및 개선 128면, 기존 주차면 유지 76면, 기타 편의시설 등

○ 총사업비: 3,700백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 면)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
조성 면	-	-	128	-	-	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	76	76	204	204	204	204	204	204	204	204	204

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	3,700	-	-	-	-	-	-	-	-
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	-	3,700	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-나-4]	수송	수요반응형 교통수단 보급사업 (옵서버스)	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	대중교통과	-

☐ 사업목적

- ○ 버스 실시간 배차 및 최단거리 이동을 통한 버스 이용객 편의 제공

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2023년~2024년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 대중교통과
- ○ 사업내용: 수요응답형 공영버스 시범운행
- ○ 총사업비: 5백만 원

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 권역)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급 권역	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

☐ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-나-5]	수송	공공자전거 이용 활성화 방안 마련	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	제주시 도시재생과	-

□ 배경 및 목적

- ○ 공공자전거는 2008년 창원시가 프랑스 파리의 '벨리브'를 참고하여 '누비자' 브랜드를 운영하면서 국내에 처음 도입됨
- ○ 공공자전거 정책은 누비자 이후 서울특별시의 '따릉이'가 성공적으로 운영되면서 여러 지자체로 확대 운영
- ○ 공유 자전거는 민간부문에서도 활발하게 사업영역이 확대되고 있기 때문에 공존 및 상호보완을 위한 정책적 검토 및 논의의 장이 필요
- ○ 특히 제주도의 경우 한라산을 중심으로 지형의 높낮이가 커서 이동수단으로서의 일반 자전거는 한계도 있으므로 전기자전거 등 전동화 모델 도입을 함께 모색할 필요가 있음

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2025년 ~ 2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 제주시 도시재생과
- ○ 사업내용: 자전거 이용 활성화 계획 수립, 생활권역형 자전거 인프라구축 사업, 공공자전거 이용 활성화 및 프로그램 운영 등

□ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
자전거 이용 활성화 계획 수립	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-
생활권역형 자전거 인프라 구축 사업	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1

□ 재정투자계획

- ○ 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-다-1]	수송	노후 청소차량 교체사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	제주시 생활환경과 서귀포시 생활환경과	- 강**

☐ **사업목적**

- 10년 이상 운영한 도로청소차량을 수소차량으로 교체

☐ **사업개요**

- 사업기간: 2024년~2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 제주시 생활환경과, 서귀포시 생활환경과
- 사업내용: 10년 이상 운영한 도로청소차량을 수소차량으로 교체
- 총사업비: 13,620백만 원

☐ **성과지표 및 목표**

(단위: 대)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
교체대수 (제주)	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
교체대수 (서귀포)	-	-	-	-	-	-	1	6	2	-	1
누적 사업량	-	-	2	2	4	4	5	11	13	13	14

☐ **재정투자계획**

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	2,000	-	2,000	-	962	5,772	1,924	-	962
국비	-	1,600	-	1,600	-	769	4,614	-1,538	-	769
도비	-	400	-	400	-	193	1,158	386	-	193
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

☐ **온실가스 감축 목표량**

- 감축기술명: 수소차보급(버스), 36.389tCO2eq/대

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	73	73	146	146	182	400	473	473	509

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-다-2]	수송	노후경유차 조기폐차 유도사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☐ 지속 ☑ 단발	제주시 환경지도과 서귀포시 기후환경과	강** 고**

□ 사업목적

- ○ 미세먼지 발생량의 상당 부분이 도로이동오염원에서 발생하며 대부분 오래된 경유자동차 및 건설기계에서 발생함에 따라 노후 경유차에 대한 조기폐차를 유도하여 대기 중 미세먼지, 질소산화물 등 대기오염물질 저감
- ○ 제주도에 등록된 배출가스 5등급 경유차를 대상으로 연식이 오래된 순으로 보조금을 지원함으로써 노후경유차 폐차를 유도하여 쾌적한 대기환경 조성
- ○ 대상은 5등급 경유차에서 4등급 경유차 및 건설기계(지게차, 굴착기 등)로 확대되는 추세

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 제주시 환경지도과, 서귀포시 기후환경과
- ○ 사업내용: 조기 폐차 대상(5등급, 4등급, 건설기계) 노후 경유차 조기 폐차 지원
- ○ 총사업비: 81,044백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 대)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
폐차대수	-	4,582	3,035	2,980	2,735	2,461	2,215	1,993	1,794	1,614	1,452

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	11,612	7,730	7,544	6,968	6,268	5,644	5,078	4,568	4,114	3,698
국비	5,806	3,865	3,772	3,484	3,134	2,822	2,539	2,284	10,967	1,849
도비	5,806	3,865	3,772	3,484	3,134	2,822	2,539	2,284	10,967	1,849
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 경유자동차 전기차 전환 지원 [교체대수(경유→전기)], 1.18톤CO_2eq./대

(단위: 톤CO_2eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	5,407	3,581	3,516	3,227	2,904	2,614	2,352	2,116	1,905	1,713

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-다-3]	수송	자동차 LPG차 전환사업 (어린이 통학차량, 1톤화물차)	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	자원순환과	-

□ 사업목적

- 어린이 통학차량을 대상으로 노후된 경유차를 LPG차로 전환할 수 있도록 지원함으로써 대기오염물질 및 온실가스 배출 저감

□ 사업개요

- 사업기간: 2024년~2025년
- 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- 사업내용: 어린이 통학차량이 기존의 경유차을 폐차하고 LPG차량으로 신규 구입하는 경우 500만원/대 지원
- 총사업비: 115백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 대)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급대수	-	13	10	-	-	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	312	325	335	335	335	335	335	335	335	335	335

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	65	50	-	-	-	-	-	-	-	-
국비	32.5	25	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	32.5	25	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- 감축기술명: 경유자동차 저공해화(LPG 엔진교체)[교체대수], 0.135톤CO_2 eq./대

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	44	45	45	45	45	45	45	45	45	45

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-다-4]	수송	전기굴착기 보급사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	자원순환과	-

□ 사업목적

○ 건설기계 전동화의 일환으로 전기굴착기 보급사업을 통한 대기오염물질 및 온실가스 배출 저감

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2033년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
○ 사업내용: 전기굴착기 규격, 성능 등에 따라 지원금 차등 지원
○ 총사업비: 1,080백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 대)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급대수	-	9	5	5	5	5	5	5	5	5	5
누적 사업량	-	9	14	19	24	29	34	39	44	49	54

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	180	100	100	100	100	100	100	100	100	100
국비	90	50	50	50	50	50	50	50	50	50
도비	90	50	50	50	50	50	50	50	50	50
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 건설기계(굴착기) 전동화, 5.014 톤CO_2 eq./대

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	45	70	95	120	145	170	196	221	246	271

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-다-5]	수송	전기 이륜차 보급사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	우주 모빌리티과	-

□ 사업목적

- ○ 전기이륜차 구매 보조금 지원을 통한 전기이륜차 보급 확대
- ○ 자동차의 수송분담률 감소를 통한 대기오염물질 및 온실가스 배출 저감

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 우주모빌리티과
- ○ 사업내용: 전기이륜차 구입 보조금 지급
- ○ 총사업비: 12,530백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 대)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급대수	-	763	763	800	800	800	800	800	800	800	800
누적 사업량	3,731	4,494	5,257	6,057	6,857	7,657	8,457	9,257	10,057	10,857	11,657

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	910	1,220	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
국비	610	610	650	650	650	650	650	650	650	650
도비	300	610	650	650	650	650	650	650	650	650
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 전기 자전거 보급[보급대수], 0.0138 톤CO_2 eq./대

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	62	73	84	95	106	117	128	139	150	161

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-다-6]	수송	전기 자전거 보급사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	교통정책과	-

□ 사업목적

- ○ 전기자전거 보급사업을 통한 전기자전거 보급 확대
- ○ 전기자전거의 수송분담률 확대를 통한 대기오염물질 및 온실가스 배출 저감

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2027년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 교통정책과
- ○ 사업내용: 전기자전거 구입 보조금 지원
- ○ 총사업비: 600백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 대)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급대수	-	300	300	300	300	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	382	682	982	1,282	1,582	1,582	1,582	1,582	1,582	1,582	1,582

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	150	150	150	150	-	-	-	-	-	-
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	150	150	150	150	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 전기 자전거 보급[보급대수], 0.0138 톤CO_2 eq./대

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	9	14	18	22	22	22	22	22	22	22

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-라-1]	수송	LED 가로등 신설 및 교체사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	제주시 건설과	안**

□ 사업목적

○ 제주시 가로등 보안등을 LED 조명으로 교체하여 조명 효율 향상 및 에너지 절감을 통한 온실가스 감축

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2033년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 제주시 건설과
○ 사업내용: 고효율 LED 등기구 교체
○ 총사업비: 4,500백만 원

□ 성과지표 및 목표

○ 제주시 읍·면·동 기존 가로등 LED 교체가 필요한 3,150개소에 대해 향후 10년 내로 교체 예정

(단위: 개)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
교체개소	-	-	350	350	350	350	350	350	350	350	350
누적 사업량	24,936	24,936	25,286	25,636	25,986	26,336	26,686	27,036	27,386	27,736	28,086

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	500	500	500	500	500	500	500	500	500
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	-	500	500	500	500	500	500	500	500	500
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 가로등 LED 교체[교체개수] 0.1745 톤CO_2 eq./개

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	4,351	4,412	4,473	4,535	4,596	4,657	4,718	4,779	4,840	4,901

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅱ-라-2]	수송	가로등 보안등 관리사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	서귀포시 건설과	송**

□ 사업목적

○ 서귀포시 동지역 내 가로등(보안등)을 LED 조명으로 신설 및 교체하여 조명효율 향상 및 에너지 절감을 통한 온실가스 감축

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2033년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 서귀포시 건설과
○ 사업내용: LED 가로등 신설 및 교체
○ 총사업비: 9,110백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 개)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
교체개소	-	375	350	350	350	350	350	350	350	350	350
누적 사업량	18,115	18,490	18,840	19,190	19,540	19,890	20,240	20,590	20,940	21,290	21,640

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	1,010	900	900	900	900	900	900	900	900	900
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	1,010	900	900	900	900	900	900	900	900	900
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 가로등 LED 교체[교체개수] 0.1745 톤CO_2 eq./개

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	3,227	3,288	3,349	3,410	3,471	3,532	3,593	3,654	3,715	3,776

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅲ-가-1]	농축 수산	가축분뇨 공동자원화 (바이오가스화) 추진사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	친환경 축산정책과	이**

□ 사업목적

- ○ 가축분뇨 처리 과정에서 발생되는 바이오가스 이용 및 소화액 활용으로 저탄소 녹색축산 기반 조성
- ○ 가축분뇨 공동자원화(에너지화) 시설 확충을 통한 온실가스 감축

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 친환경축산정책과
- ○ 사업내용: 가축분뇨 공동자원화(에너지화) 시설 확충 9개소(1,660톤/일)
- ○ 총사업비: 38,100백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 톤/일)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
처리 용량	-	-	180	150	150	-	-	103	-	-	1,077
누적 사업량	125	125	305	455	605	605	605	708	708	708	1,785

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	3,360	12,720	15,510	6,510	-	-	-	-	-	-
국비	1,680	6,360	7,755	3,255	-	-	-	-	-	-
도비	672	2,544	3,102	1,302	-	-	-	-	-	-
기타	1,008	3,816	4,653	1,953	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 가축분뇨 공동자원화시설 확충[처리용량], 0.0337 tCO_2eq/톤, 300일/년 적용

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	1,264	3,084	4,600	6,117	6,117	6,117	7,158	7,158	7,158	18,046

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅲ-가-2]	농축 수산	가축분뇨 공공처리시설 운영사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	친환경 축산정책과	이**

□ 사업목적

- ○ 액비 살포지 감소 및 지하수 오염 등을 해소하기 위한 효율적이고 안정적인 가축분뇨 처리시스템 구축
- ○ 가축분뇨 공공처리시설 확충을 통한 온실가스 감축

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2027년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 친환경축산정책과
- ○ 사업내용: 가축분뇨 공공처리시설 증설 1개소(150톤/일)
- ○ 총사업비: 37,897백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 톤/일)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
처리 용량	-	-	-	-	150	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	630	630	630	630	780	780	780	780	780	780	780

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	3,771	16,595	17,531	-	-	-	-	-	-
국비	-	3,017	13,276	14,024	-	-	-	-	-	-
도비	-	754	3,319	3,507	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 가축분뇨 공동자원화시설 확충[처리용량], 0.0337 tCO_2eq/톤, 300일/년 적용

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	6,369	6,369	6,369	7,886	7,886	7,886	7,886	7,886	7,886	7,886

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅲ-나-1]	농축 수산	기후위기에 대응하는 친환경 저탄소 농업 육성사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☐ 지속 ☑ 단발	친환경 농업정책과	고**

□ 사업목적

- ○ 친환경농업 생산기반 및 농자재 지원으로 친환경 인증면적(농가) 확대
- ○ 친환경급식비 연차적 상향으로 공익적 가치 제고 및 친환경먹거리 소비기반 확대

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 친환경농업정책과
- ○ 사업내용: 친환경농업 확대, 친환경급식비 연차적 상향 지원
- ○ 총사업비: 429,090백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: ha)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
친환경 인증면적	-	2,256	2,266	2,276	2,286	2,296	2,306	2,316	2,326	2,336	2,346

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	36,330	37,720	39,200	40,680	42,160	43,640	45,120	46,600	48,080	49,560
국비	4,130	4,260	4,400	4,540	4,680	4,820	4,960	5,100	5,240	5,380
도비	26,300	27,660	29,100	30,540	31,980	33,420	34,860	36,300	37,740	39,180
기타	5,900	5,800	5,700	5,600	5,500	5,400	5,300	5,200	5,100	5,000

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 친환경 비료 사용 등 친환경농업 확대[보급면적] 0.0632톤CO_2 eq./ha

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	143	143	144	144	145	146	146	147	148	148

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅲ-나-2]	농축 수산	화학비료 사용 감축사업 (표준 비료사용량 설정 대상 작물 확대)	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	농업기술원 친환경 연구과	이**

☐ 사업목적

- ○ (질소비료 사용 저감) 흙토람 활용 토양검정 시비처방 대상 작물 확대
- ○ (제주) 대상작물수(누적): ('23) 1개 → ('25) 4개 → ('30) 9개

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2030년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 농업기술원 친환경연구과
- ○ 사업내용: 신규 토양 검정 시비처방 대상 작물 흙토람 등록
- ○ 총사업비: 297백만 원

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 작물 수)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
작물 수	-	-	3	-	1	1	1	2	-	-	-
누적 사업량	1	1	4	4	5	6	7	9	9	9	9

☐ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	-	-	-
국비	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	-	-	-
도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅲ-나-3]	농축 수산	바이오차 개발·보급사업 (작물별 바이오차 사용효과 현장실증)	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	농업기술원 친환경 연구과	고**

☐ 사업목적

- (온실가스 감축 수단 발굴) 바이오차 활용 확대를 위한 농업적 효과 검토

☐ 사업개요

- 사업기간: 2024년~2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 농업기술원 친환경연구과
- 사업내용: 작물별 토양별 바이오차 효과검증 및 활용 매뉴얼 정립(감귤 등 10작물)
- 총사업비: 500백만 원

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 작물 수)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
작물 수	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	4
누적 사업량	-	-	-	3	3	3	6	6	6	6	10

☐ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

☐ 온실가스 감축 목표량

- 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅲ-나-4]	농축 수산	저 메탄 사료 보급사업 (친환경 메탄 저감 가축 사육 시범사업)	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☐ 지속 ☑ 단발	친환경 축산정책과	장**

□ 사업목적

- ○ 축산부문 온실가스 감축 목표(NDC)를 위해 저탄소 축산활동 이행
- ○ 저 메탄사료 기준 정립과 보급 확산 등 온실가스 감축 유도로 환경친화적 축산사양관리

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 친환경축산정책과
- ○ 사업내용: 소 사육농가 저 메탄사료 급이, 돼지사육농가 환경개선사료 급이
- ○ 총사업비: 8,508백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 보급 두수)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급 두수	-	3,000	4,000	5,000	6,500	8,100	9,200	10,400	12,000	12,000	12,000

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	258	500	750	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
국비	58	100	150	200	200	200	200	200	200	200
도비	200	400	600	800	800	800	800	800	800	800
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 저메탄 저단백질사료 보급[사육두수] 0.4714톤CO_2 eq./두

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	1,413	1,884	2,355	3,062	3,815	4,333	4,898	5,652	5,652	5,652

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅲ-다-1]	농축 수산	지역특화 임대형 스마트팜 조성사업	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	식품산업과	김**

☐ 사업목적

- ○ 농업의 미래 성장산업화를 통해 농업의 혁신 성장을 주도할 청년농업인 육성과 스마트팜 확산
- ○ 청년의 스마트농업 창업과 안정적 정착 지원을 위해 적정대상지에 임대형 스마트팜을 조성하여 청년농에게 적정 비용으로 임대
- ○ 탄소중립녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획(연계) 〈1-5-1 디지털그린바이오 기술을 활용한 저탄소 농업기반 마련(농식품부)〉

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2027년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 식품산업과
- ○ 사업내용: 임대형 스마트팜 온실 조성(4ha) 및 청년농에게 임대 제공
- ○ 총사업비: 24,200백만 원

☐ 성과지표 및 목표

(단위: ha)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급 면적	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	-	-	-	-	4	4	4	4	4	4	4

☐ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	4,000	7,300	12,900	-	-	-	-	-	-
국비	-	2,800	4,200	7,000	-	-	-	-	-	-
도비	-	1,200	3,100	5,900	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅲ-다-2]	농축 수산	친환경 소형선박 보급사업	☐ 기존 ☑ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	수산정책과	하**

☐ 사업목적

○ 제주형 친환경선박 개발·보급을 통해 친환경 산업구조 혁신 및 해양수산 분야 친환경 대전환 선도

☐ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2030년

○ 사 업 자: 제주특별자치도 수산정책과

○ 사업내용: 제주형 친환경선박 해상실증 거점 및 인증기반 구축 → 산업단지 조성 → 연료 공급시설 확충 → 민간보급

○ 총사업비: 368,850백만 원

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 척)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급 대수	-	-	-	57	-	-	-	804	-	-	-
누적 사업량	-	-	-	57	57	57	57	861	861	861	861

☐ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	106,430	77,100	47,080	46,080	46,080	46,080	-	-	-
국비	-	74,430	70,100	35,480	34,680	34,680	34,680	-	-	-
도비	-	32,000	7,000	9,600	9,400	9,400	9,400	-	-	-
기타	-	-	-	2,000	2,000	2,000	2,000	-	-	-

☐ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 친환경 하이브리드 어선[보급대수] 80 톤CO_2eq./척

(단위: 톤CO_2eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	4,560	4,560	4,560	4,560	68,880	68,880	68,880	68,880

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅲ-다-3]	농축 수산	육상전원공급설비(AMP) 구축사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	해운항만과	임**

□ 사업목적

- ○ 항만지역에서 발생하는 대기오염물질에 대한 관심 증대 및 항만지역 주민의 건강에 미치는 위해를 예방하기 위한 대책 필요
- ○ 항만지역의 대기오염물질 배출을 저감하기 위해 접안 시 선박에서 필요한 전기를 육상으로부터 공급받을 수 있도록 지원

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2027년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 해운항만과
- ○ 사업내용: 육상전원공급설비 설치 1식
- ○ 총사업비: 1,000백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 선식)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
설비구축	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-	-
국비	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-	-
도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅳ-가-1]	폐기물	하수처리장 신재생에너지 설치 운영 및 전력수요 관리사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	상하수도 본부 하수도부	-

□ 사업목적

○ 하수처리장 부지에 태양광 발전시설을 설치 운영하여 에너지 자급률 향상 및 온실가스 저감

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2030년
○ 사 업 자: 상하수도본부 하수도부
○ 사업내용: 태양광 발전시설 운영 및 설치
○ 총사업비: 1,155백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: kW)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급용량 (kW)	-	654	-	704	754	804	-	904	-	-	-
누적 사업량	1,058	1,712	1,712	2,416	3,170	3,974	3,974	4,878	4,878	4,878	4,878

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	300	-	185	185	185	-	300	-	-	-
국비	150	-	92.5	92.5	92.5	-	150	-	-	-
도비	150	-	92.5	92.5	92.5	-	150	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 태양광 발전[시설용량], 0.617 tCO_2eq/kW

(단위: 톤CO_2eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	1,056	1,056	1,491	1,956	2,452	2,452	3,010	3,010	3,010	3,010

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅳ-가-2]	폐기물	소각열활용 확대사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☐ 지속 ☑ 단발	자원순환과	김**

□ 사업목적

- ○ 폐기물 소각 시 발생한 열을 활용한 전력 생산으로 전력수요 충당 및 주민편의시설 열에너지 공급
- ○ 대기배출가스의 열을 회수하는 발전설비를 이용해 소내 전력 공급

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- ○ 사업내용: ①가연성폐기물 소각열 활용(폐열발전기 가동, 주민편익시설 폐열공급) ②대기배출가스 ORC발전
- ○ 총사업비: 147,654백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 천톤, MWh)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
소각량 (천톤)	577	146	146	150	150	150	150	150	150	150	150
ORC 발전 (MWh)	-	-	979	1,958	1,958	1,958	1,958	1,958	1,958	1,958	1,958

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	16,928	14,278	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556
국비	1,341	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	15,587	14,278	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556	14,556
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 소각장 폐열 자원화[소각량(LNG대체)], 0.545 tCO_2eq/톤
  ORC발전[발전량], 0.0004781 tCO_2eq/kWh

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	79,409	79,877	82,686	82,686	82,686	82,686	82,686	82,686	82,686	82,686

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅳ-가-3]	폐기물	음식물폐기물 에너지화 사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☐ 지속 ☑ 단발	자원순환과	임**

□ 사업목적

○ 바이오가스 생산시설 운영을 통해 음식물 폐기물의 소화과정에서 발생하는 유기성 신재생에너지 생산

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2033년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
○ 사업내용: 음식물류 폐기물 바이오가스화 시설 설치(혐기성 소화)
○ 총사업비: 15,049백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 천㎥)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
가스 발생량 (㎥)	-	4,884	8,467	8,562	8,656	8,751	8,846	8,940	9,035	9,129	9,224

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	15,049	-	-	-	-	-	-	-	-	-
국비	3,350	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	11,699	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 유기성 폐기물 신재생에너지 생산 [바이오가스 활용량], 0.001tCO2eq/㎥

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	4,884	8,467	8,562	8,656	8,751	8,846	8,940	9,035	9,129	9,224

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅳ-가-4]	폐기물	광역폐기물 소각시설 조성사업 (소각시설 확충)	☐ 기존 ☑ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☐ 지속 ☑ 단발	자원순환과	고**

☐ 사업목적

- ○ 생활폐기물의 발생지 처리원칙 및 2030년부터 생활폐기물 직매립을 금지하는 환경부의 정책 대비
- ○ 최신의 광역 폐기물소각시설 조성으로 가연성폐기물의 안정적 처리

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- ○ 사업내용: 소각시설 380톤/일 (연 300일 가동)
- ○ 총사업비: 291,755백만 원

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 천톤)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
소각량	-	-	설계	착공	-	-	준공	114	114	114	114
누적 사업량	-	-	-	-	-	-	-	114	228	342	456

☐ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	14,298	134,788	60,978	69,729	11,962	-	-	-	-
국비	-	7,149	67,394	30,489	34,864	5,981	-	-	-	-
도비	-	7,149	67,394	30,489	34,865	5,981	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 소각장 폐열 자원화[소각량(LNG대체)], 0.545tCO_2 eq/톤

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	62,130	62,130	62,130	62,130

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅳ-나-1]	폐기물	광역생활자원회수센터 운영사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	자원순환과	-

□ 사업목적

- ○ 생활폐기물의 재활용을 통한 환경오염 저감 및 자원순환형 사회 구축 기여
- ○ 생활폐기물의 안정적 처리를 통한 쾌적한 도시환경 제공

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- ○ 사업내용: 생활폐기물 재활용 선별·처리 140톤/일(재활용 130톤/일, 대형폐기물 10톤/일)
- ○ 총사업비: 50,833백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 톤)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
선별 처리량	-	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	9,358	9,914	10,211	10,517	10,833	-	-	-	-	-
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	9,358	9,914	10,211	10,517	10,833	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅳ-나-2]	폐기물	제주환경자원순환센터 침출수 처리시설 운영사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	자원순환과	-

□ 사업목적

○ 침출수처리시설 및 고도처리시설 운영에 따른 하수처리장 미연계로 인한 하수발생 저감 효과

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2033년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
○ 사업내용: 침출수 · 고도처리시설 운영·관리
○ 총사업비: 17,190백만 원

□ 성과지표 및 목표

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
처리량	-	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719	1,719
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅳ-나-3]	폐기물	제주 자원순환클러스터 조성사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	자원순환과	-

□ 사업목적

- ○ 폐기물 발생지 처리원칙 실현을 위한 도내 재활용 산업육성 기반 구축
- ○ 미래 폐자원 재활용 산업 R&D 실증 및 생산 기반 마련

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2028년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- ○ 사업내용: 투명 폐트병·전기차 폐배터리·태양광 폐패널 재활용시설, 폐플라스틱 열분해유 및 수소 생산시설 등 재활용 기반시설 조성)
- ○ 총사업비: 46,385백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
조성	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
누적 사업량	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	630	14,876	7,035	15,496	8,348	-	-	-	-	-
국비	441	4,684	4,924	10,847	5,847	-	-	-	-	-
도비	189	10,192	2,111	4,649	2,501	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅳ-나-4]	폐기물	농업폐기물의 분리배출 · 수거 처리시스템 체계화	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	자원순환과, 친환경 농업정책과	-

☐ 배경 및 목적

- ○ 제주는 생활쓰레기 부문에서 클린하우스, 재활용 도움센터, 요일별 배출제 등을 통해 체계적인 시스템을 구축하였으나 농업폐기물은 여전히 수거 및 처리에 어려움 발생
- ○ 이에 따라 생활쓰레기 부문과 같이 효율적인 분리배출 · 수거 처리 시스템을 구축할 필요가 있음

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2026년 ~ 2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과, 친환경농업정책과
- ○ 사업내용: 농업폐기물 분리배출 · 수거 처리 시스템 구축

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
농업폐기물 분리배출 수거 처리 시스템 구축	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1

☐ 재정투자계획

- ○ 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅳ-나-5]	폐기물	커피 찌꺼기 활용 방안 마련	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	자원순환과	

☐ 배경 및 목적

- ○ 커피 찌꺼기의 발생량을 추정하고 현재의 커피 찌꺼기의 처리 실태에 대해서 조사함은 물론 재활용성이 높은 커피 찌꺼기를 자원순환하기 위한 제도적인 부분과 행정적인 부분 그리고 인프라 부분에 대해서 검토 필요
- ○ 커피 찌꺼기 자원순환 정책 마련을 통해 제주지역의 커피 찌꺼기 문제를 해결하고, 자원순환을 활성화하는데 기여

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2025년 ~ 2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- ○ 사업내용: 커피 찌꺼기 재활용 사업 운영

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
커피 찌꺼기 재활용 사업 운영	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1

☐ 재정투자계획

- ○ 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅳ-다-1]	폐기물	음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	자원순환과	

☐ 배경 및 목적

- 음식물류 폐기물 감량기는 음식물류 폐기물을 건조, 발효, 미생물 분해 등의 방법으로 처리하여 부피를 줄이고, 재활용이 가능한 상태로 만드는 기기
- 세대 구성원이 적은 가정이나 음식물류 폐기물 발생량이 적은 가정, 음식물류 폐기물 다량배출사업장 중 감량의무 이행계획 신고 사업장을 대상으로 지원사업 운영

☐ 사업개요

- 사업기간: 2025년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- 사업내용: 가정 또는 사업장 음식물류 폐기물 감량기 구매 지원

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
음식물류 폐기물 감량기 구매 지원	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1

☐ 재정투자계획

- 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

☐ 온실가스 감축 목표량

- 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅳ-다-2]	폐기물	일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	자원순환과	

□ 배경 및 목적

- ○ 일회용컵 보증금제는 카페 등에서 일회용 컵에 음료를 구매할 때 일정 금액의 보증금을 부과하고, 컵을 반납하면 보증금을 돌려주는 제도로서 일회용 컵의 사용을 줄이고, 재활용을 촉진하기 위해 도입
- ○ 제주와 세종에서 시범운영 중이며 오는 2025년 전국 확대로 추진되고 있었느나 2023년 전국 시행이 무산되면서 업체 참여율과 컵 반환율이 큰 폭으로 하락
- ○ 이에 따라 일회용컵 보증금제 정상화를 위해 자체 추진 계획을 수립하고, 최고 수준의 매장 참여와 컵 회수율을 목표로 제도 개선 및 참여율 회복 필요

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- ○ 사업내용: 성실 이행 매장 및 자원순환우수업소 지정, 매장내 물품 지원, 컵 반납 시 반환 보증금 추가, 기타 인센티브 제공 등 일회용컵 보증금제 강화 및 확대, 조례 제정

□ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
일회용컵 보증금제 지속 추진 및 확대	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
일회용컵 보증금제 관련 조례 제정	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 재정투자계획

- ○ 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅳ-다-3]	폐기물	과대포장 방지 정책 추진	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	자원순환과	

□ 배경 및 목적

- ◦ 과대포장은 제품의 포장이 필요 이상으로 과도하게 이루어져 자원을 낭비하고, 환경을 오염시키는 문제를 야기
- ◦ 이를 방지하기 위해 제품의 크기와 무게에 맞는 적절한 크기의 포장재를 사용하여 포장재 사용을 최소화하고, 재활용이 가능한 포장재를 사용하여 자원순환을 촉진
- ◦ 포장재에 제품의 용량, 재질, 재활용 가능 여부 등을 명확하게 표시하여 소비자가 쉽게 확인할 수 있도록 하며, 과대포장을 단속하여 위반 업체에 과태료를 부과하는 등의 조치 필요
- ◦ 「제주특별자치도 순환경제사회 전환 촉진 조례」 제6조(사업자의 책무)에 사업자는 제품의 포장재 등을 분리배출이 쉽게 생산·유통·판매될 수 있도록 노력하여야 하며, 친환경 포장재 사용, 과대포장 억제, 1회용품 사용억제 등에 노력을 포괄적으로 기술
- ◦ 또한 사업자의 노력만을 기술하고 있으며, 과대포장의 명확한 기준 및 사용을 규정하고 금지할 수 있는 방향으로 사업을 추진하여 과대포장으로 인한 불필요한 자원 낭비 및 폐기물 증가가 되지 않도록 정책 마련

□ 사업개요

- ◦ 사업기간: 2025년 ~ 2033년
- ◦ 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과
- ◦ 사업내용: 과대포장 방지 정책 제도화

□ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
과대포장 방지 정책 제도화(조례 제정)	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1

□ 재정투자계획

- ◦ 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

□ 온실가스 감축 목표량

- ◦ 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅳ-다-4]	폐기물	제주 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	자원순환과, 해양산업과	

☐ 배경 및 목적

- ○ 제주를 경유하는 크루즈가 선상에서 발생하는 폐기물을 제주에서 처리할 경우, 발생량 및 분리배출 등에 있어서 모니터링 필요

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2025년 ~ 2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 자원순환과, 해양산업과
- ○ 사업내용: 제주 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
제주 입도 선박(크루즈) 폐기물 모니터링	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1

☐ 재정투자계획

- ○ 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[V-가-1]	흡수원	오름 관리 계획 수립사업	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	환경정책과	현**

☐ 사업목적

- ○ 제주 오름의 가치 보전에 대한 도민 인식 제고와 오름의 체계적인 보전·관리 및 지속가능한 이용 방안 마련

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 환경정책과
- ○ 사업내용: 오름 훼손관리지표 개발 및 관리지침 수립을 통한 체계적인 오름 관리 추진
- ○ 총사업비: 9,720백만 원

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 개소)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
관리오름 개소	-	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8
누적 사업량	-	3	11	19	27	35	43	51	59	67	75

☐ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	720	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	720	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[V-가-2]	흡수원	습지 보전 계획 수립사업	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	환경정책과	현**

☐ 사업목적

- ○ 습지의 보전·관리 및 지속가능한 활용 체계 구축을 위한 중장기 계획 수립

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 환경정책과
- ○ 사업내용: 도 내 내륙습지의 보전·관리 및 지속가능한 활용 체계 구축
- ○ 총사업비: 4,668백만 원

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 개소)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
습지보호 지역관리 및 활용	-	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6
누적 사업량	6	10	16	22	28	34	40	46	52	58	64

☐ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	168	500	500	500	500	500	500	500	500	500
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	168	500	500	500	500	500	500	500	500	500
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[V-가-3]	흡수원	곶자왈 보호사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	환경정책과	부**

□ 사업목적

- ○ 곶자왈의 현명한 이용을 통한 보전과 이용의 합리적인 방법을 제시하고, 곶자왈 사유지 매입을 위한 환경기금의 조성 및 활용계획 수립

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 환경정책과
- ○ 사업내용: 곶자왈 보전, 곶자왈을 활용한 지역발전 방향, 지속가능한 발전 방향 및 생태적 활용방안 모색
- ○ 총사업비: 98,900백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: ha)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
곶자왈 사유지 매입	-	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
누적 사업량	386	419	452	485	518	551	584	617	650	683	716

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	7,100	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200
국비	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
도비	2,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
기타	100	200	200	200	200	200	200	200	200	200

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 조림조성(면적)[조성면적(임령 10년)] 6.9 톤CO_2 eq./ha

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	2,891	3,119	3,347	3,574	3,802	4,030	4,257	4,485	4,713	4,940

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[V-나-1]	흡수원	해중림 조성사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	수산정책과	송**

□ 사업목적

- ○ 바다숲 조성을 통한 해양생태계 복원 및 어업 생산력 증대
- ○ 바닷속 탄소흡수원 확충을 통한 온실가스 감축

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 수산정책과 (위탁 한국수산자원공단)
- ○ 사업내용: 해중림 조성 및 관리
- ○ 총사업비: 31,000백만 원

□ 성과지표 및 목표

- ○ 해중림 1개소당 조성면적 16ha 적용

(단위: ha)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
조성 면적	-	64	48	48	48	48	48	48	48	48	48
누적 사업량	96	160	208	256	304	352	400	448	496	544	592

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	4,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	4,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 바다숲 조성[조성면적] 7.97 톤CO_2 eq./ha

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	1,275	1,658	2,040	2,423	2,805	3,188	3,571	3,953	4,336	4,718

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[V-나-2]	흡수원	도시 숲 등 생활권 숲 조성사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	산림녹지과	홍**

□ 사업목적

- ○ 미세먼지 저감, 도시열섬완화 등 기후변화 대비한 도시숲 조성사업
- ○ 다양한 유형의 도시숲 조성으로 생활권 도시숲 확충

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 산림녹지과
- ○ 사업내용: 기후대응 도시 숲, 도시 바람길 숲, 생활밀착형 숲 등 조성
- ○ 총사업비: 41,400백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: ha)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
조성 면적	-	15	12	8	8	8	8	8	8	8	8
누적 사업량	164	179	191	199	207	215	223	231	239	247	255

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	15,400	6,000	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
국비	7,700	2,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
도비	7,700	3,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 조림조성(면적)[조성면적(임령 10년)] 6.9 톤CO_2 eq./ha

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	1,232	1,314	1,370	1,425	1,480	1,535	1,590	1,646	1,701	1,756

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[V-나-3]	흡수원	도시공원 도시녹화 사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	산림녹지과	고**

□ 사업목적

○ 장기미집행공원 조성을 통한 녹색 휴식 공간 제공 및 탄소흡수원 확충을 통한 온실가스 감축

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2026년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 산림녹지과
○ 사업내용: 장기미집행공원 조성을 통한 도시녹화로 도심 내 녹지공간 확충
○ 총사업비: 85,900백만 원

□ 성과지표 및 목표

○ 장기미집행공원 중 전체 미조성(일부 조성 제외) 공원 25개소의 전체면적 적용(115ha)

(단위: ha)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
조성 면적	-	7	98	8	-	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	2	9	107	115	115	115	115	115	115	115	115

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	7,900	72,000	6,000	-	-	-	-	-	-	-
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	7,900	72,000	6,000	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목포량

○ 감축기술명: 조림조성(면적)[조성면적(임령 10년)] 6.9 톤CO_2 eq./ha

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	61	740	794	794	794	794	794	794	794	794

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[V-나-4]	흡수원	기후변화대응 공익조림 사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	산림녹지과	현**

□ 사업목적

- ○ 기후변화 대응 및 탄소 흡수 유지 증진을 위한 나무 심기
- ○ 경제적, 공익적으로 가치가 높고 지속가능한 산림경영 기반 구축

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 산림녹지과
- ○ 사업내용: 나무 심기, 나무 나누어주기 등
- ○ 총사업비: 19,220백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: ha)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
조성 면적	-	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
누적 사업량	791	919	1,047	1,175	1,303	1,431	1,559	1,687	1,815	1,943	2,071

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	1,922	1,922	1,922	1,922	1,922	1,922	1,922	1,922	1,922	1,922
국비	503	503	503	503	503	503	503	503	503	503
도비	1,418	1,418	1,418	1,418	1,418	1,418	1418	1,418	1,418	1,418
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 조림조성(면적)[조성면적(임령 10년)] 6.9 톤CO_2 eq./ha

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	6,341	7,224	8,108	8,991	9,874	10,757	11,640	12,524	13,407	14,290

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[V-나-5]	흡수원	강정습지 도시생태축 복원사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	환경정책과	이**

□ 사업목적

- ○ 강정마을 주변 생태적 가치를 증진하기 위하여 훼손으로 인한 생태계 단절을 막고 산림축과 수생태축이 연결되는 에코톤지역을 형성할 수 있도록 복원 및 관리
- ○ 용천수 활용 생태계복원을 통한 저탄소생태숲을 조성하여 탄소중립 기여 및 자연과 함께 휴식여가를 즐길 수 있는 열린 공간 조성

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2028년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 환경정책과
- ○ 사업내용: 습지 생태공원 조성

  토지이용 실태: 지목은 전·답으로, 비닐하우스 및 미나리 재배 중으로 농약 등 오염노출
- ○ 총사업비: 34,940백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: ha)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
조성 면적	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-
누적 사업량	-	-	-	3	3	4	4	4	4	4	4

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	1,000	15,000	10,000	8,940	-	-	-	-	-	-
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	1,000	15,000	10,000	8,940	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 조림조성(면적)[조성면적(임령 10년)] 6.9 톤CO_2 eq./ha

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	17	17	25	25	25	25	25	25

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[V-나-6]	흡수원	서귀포시 해안-도심-한라산 도시 생태축 복원사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	환경정책과	홍**

□ 사업목적

○ 「자연환경보전법」 제43조의 2에 따라 추진하는 도시생태축 복원사업의 일환으로 훼손된 생태계 복원

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2025년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 환경정책과
○ 사업내용: 도시의 무분별한 개발 등에 따라 훼손된 생태계 복원 추진
○ 총사업비: 5,400백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: ha)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
복원 면적	-	-	9,692	-	-	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	-	-	9,692	9,692	9,692	9,692	9,692	9,692	9,692	9,692	9,692

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	1,886	3,514	-	-	-	-	-	-	-	-
국비	1,320	2,460	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	566	1,054	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 조림조성(면적)[조성면적(임령 10년)] 6.9 톤CO_2 eq./ha

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	66,875	66,875	66,875	66,875	66,875	66,875	66,875	66,875

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[V-나-7]	흡수원	구좌읍 하도리 내륙습지 생태축 복원사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	환경정책과	홍**

□ 사업목적

○ 「자연환경보전법」 제43조의 2에 따라 추진하는 도시생태축 복원사업의 일환으로 훼손된 생태계 복원

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2027년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 환경정책과
○ 사업내용: 도시의 무분별한 개발 등에 따라 훼손된 생태계 복원 추진
○ 총사업비: 8,000백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: ha)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
복원 면적	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	-	-	-	-	20	20	20	20	20	20	20

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	800	3,600	3,600	-	-	-	-	-	-
국비	-	560	2,520	2,520	-	-	-	-	-	-
도비	-	240	1,080	1,080	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 조림조성(면적)[조성면적(임령 10년)] 6.9 톤CO_2 eq./ha

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	138	138	138	138	138	138	138

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[V-나-8]	흡수원	성산읍 시흥리 시흥공원 생태축 복원사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	환경정책과	홍**

□ 사업목적

○ 「자연환경보전법」 제43조의 2에 따라 추진하는 도시생태축 복원사업의 일환으로 훼손된 생태계 복원

□ 사업개요

○ 사업기간: 2024년~2027년
○ 사 업 자: 제주특별자치도 환경정책과
○ 사업내용: 도시의 무분별한 개발 등에 따라 훼손된 생태계 복원 추진
○ 총사업비: 6,000백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: ha)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
복원 면적	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	-	-	-	-	8	8	8	8	8	8	8

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	700	3,150	2,150	-	-	-	-	-	-
국비	-	490	2,205	1,505	-	-	-	-	-	-
도비	-	210	945	645	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

○ 감축기술명: 조림조성(면적)[조성면적(임령 10년)] 6.9 톤CO_2 eq./ha

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	55	55	55	55	55	55

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[V-다-1]	흡수원	목재산업시설 현대화 및 목재친화도시 조성사업	☐ 기존 ☑ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☐ 지속 ☑ 단발	산림녹지과	현**

☐ 사업목적

- ○ 목재산업시설 교체·보강 및 신규 설치하여 목재산업 경쟁력 강화
- ○ 친환경 목재의 다양한 활용을 통한 산림자원 선순환 체계 구축

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2028년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 산림녹지과
- ○ 사업내용: 목재가공시설 현대화, 목재를 이용한 생활환경 개선
- ○ 총사업비: 5,270백만 원

☐ 성과지표 및 목표

(단위: ㎥)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
목제품 부피	-	-	1,000	6,750	6,750	6,750	-	-	-	-	-

☐ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	470	900	1,500	2,400	-	-	-	-	-
국비	-	235	450	750	1,200	-	-	-	-	-
도비	-	235	450	750	1,200	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 국내 목제품 이용 및 생활환경 시설 목재 활용 권장[목제품 부피당] 0.63 톤CO_2 eq./㎥

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	630	4,253	4,253	4,253	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅵ-가-1]	전환	분산에너지 특구 지정 및 관련조례 제정사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	에너지 산업과	이**

□ 사업목적

- ◦ 「분산에너지 활성화 특별법」 시행('24.6.14.)에 맞춰 분산에너지 특화지역 계획수립 및 지정 추진
- ◦ 분산에너지 특화지역 계획수립 단계에 규제특례 적용 등 신사업 유치 기반 마련

□ 사업개

- ◦ 사업기간: 2024년~2032년
- ◦ 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과
- ◦ 사업내용: 분산에너지 특화지역 계획 수립 및 지정 추진(지정 시 운영관리 관련조례 검토)
- ◦ 총사업비: 500백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 건)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
특화지역 지정	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
누적 사업량	-	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ◦ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅵ-가-2]	전환	기후위기대응기금 조성 및 확보 법/제도 도입	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	환경정책과	

☐ 배경 및 목적

- ◦ 기후위기대응을 위해서는 많은 재원이 소요되고 이를 효율적으로 활용하기 위한 기반이 필요함
- ◦ 기후위기대응기금을 조성하여 정의로운 전환과 기후위기 적응의 취약지역 · 계층을 위한 정책 추진

☐ 사업개요

- ◦ 사업기간: 2026년 ~ 2033년
- ◦ 사 업 자: 제주특별자치도 환경정책과
- ◦ 사업내용: 기후위기대응기금 조성, 확보를 위한 법/제도 도입

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
기후위기대응기금 조성 방법론 연구	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
기후위기대응기금 조성	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1

☐ 재정투자계획

- ◦ 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

☐ 온실가스 감축 목표량

- ◦ 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅵ-가-3]	전환	건물신축 시 태양광 의무 설치 조례 제정	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	에너지산업과, 건축경관과	

☐ 배경 및 목적

- ○ 도심내 태양광 보급 확대를 위해 건물의 태양광 의무 설치를 할 수 있도록 해야 함
- ○ 신축 건물 뿐만 아니라 기존의 건물에 대해서도 태양광 설치를 의무화 해야 함

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2026년 ~ 2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 건축경관과, 에너지산업과
- ○ 사업내용: 건물신축시 태양광 의무 설치 조례 제정, 도시 건물, 창고, 축사 등 지붕 태양광 설치 의무 제도 도입

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
건물신축시 태양광 의무 설치 조례 제정	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
지붕 태양광 설치 의무 제도 도입	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1

☐ 재정투자계획

- ○ 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅵ-가-4]	전환	분산에너지 활성화에 따른 취약 · 소외계층을 위한 정책 추진	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	에너지 산업과	

☐ 배경 및 목적

- 「분산에너지 활성화 특별법」에 따라 제주지역이 분산에너지를 확대할 경우, 에너지 접근 및 사용에 있어 소외계층이 발생하지 않아야 하며, 이를 위해 각 부문별 현황 및 예측을 통해 정책 추진 필요

☐ 사업개요

- 사업기간: 2024년 ~ 2033년
- 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과
- 사업내용:
  - 분산에너지 특화지역 운영 등 분산에너지법 시행에 따른 법·제도 운영(~ ‘26년)
  - 분산에너지 활성화에 따른 취약 · 소외계층 분석 연구(‘27년)
  - 분석 연구 결과에 따라 필요시 취약·소외계층 지원 사업 운영(’28년~’33년)

☐ 성과지표 및 목표

(단위: 식)

성과지표	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
분산에너지 활성화에 따른 취약 · 소외계층 분석 연구	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
취약 · 소외계층 지원 사업 운영	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1

☐ 재정투자계획

- 제안사업으로 재정투자계획은 추후 반영

☐ 온실가스 감축 목표량

- 감축기술명: 정성사업

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅵ-나-1]	전환	계통유연자원 서비스화 기술개발사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	에너지 산업과	강**

□ 사업목적

- ○ 탄소중립 추진 및 재생에너지 확산 정책에 대응한 사업 추진
- ○ 분산에너지 기반 소규모 전력시장 확대에 따른 VPP 통합플랫폼 필요성 증대
- ○ 분산에너지 기반 전력계통 안정화를 위한 VPP-ISO-DSO 연계체계 구축 필요
- ○ 재생에너지 출력제한 완화를 위한 충전인프라 활용을 통해 제주 계통 안정화

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2026년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과, 제주에너지공사 외 13개 기관(사)
- ○ 사업내용: 계통유연자원 서비스화를 위한 VPP 통합플랫폼, ISO-DSO 협력체계 운영시스템 개발
- ○ 총사업비: 16,836백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 건)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
기술개발	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	-	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	5,120	7,734	4,002	-	-	-	-	-	-	-
국비	2,450	4,740	2,205	-	-	-	-	-	-	-
도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	2,670	2,994	1,797	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅵ-나-2]	전환	변동성 재생에너지 수용성 확대를 위한 다종 섹터커플링 핵심기술 개발사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	에너지 산업과	이**

□ 사업목적

- ○ 변동성 재생에너지의 수요공급 불균형으로 잦은 출력제한 및 전력계통 불안정에 따라 전력-비전력 간 다양한 에너지로의 전환·저장·활용 기술 개발, 에너지 수급 불균형 개선
- ○ 분산에너지 기반 ICT 활용 섹터커플링 플랫폼 구축, 이를 활용한 사업모델 개발 및 제도개선 방안 마련

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2029년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과, 한국에너지기술연구원외 20개 기관(사)
- ○ 사업내용: 변동성 재생e 수용성 확대를 위한 다종 섹터커플링 핵심기술 개발
- ○ 총사업비: 46,127백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: 건)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
기술개발	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-
누적 사업량	-	1	2	3	4	5	6	6	6	6	6

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	6,967	6,990	6,950	8,915	8,915	7,390	-	-	-	-
국비	6,667	6,690	6,650	6,700	6,700	6,700	-	-	-	-
도비	300	300	300	400	400	300	-	-	-	-
기타	-	-	-	1,815	1,815	390	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅵ-나-3]	전환	히트펌프를 활용한 전력-열 저장 사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	에너지 산업과	강**

□ 사업목적

- ○ 잉여전력과 미활용 에너지자원을 활용 열에너지로 전환
  - 재생에너지 잉여전력 발생시 히트펌프 활용 열에너지로 전환 및 활용
  - 재생에너지 잉여전력 발생 시간대와 열 사용 시간이 상이한 경우 축열조 저장 후 활용
- ○ 확장성을 고려한 1차산업 등 지역특성과 연계 P2H 실증사업 추진

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2025년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과, 제주에너지공사 외 7개 기관(기업)
  제주대학교, 한국에너지기술연구원, 한국생산기술연구원 제주본부, 한화에너지, 에코브레인(도내), 인터텍(도내), 한국냉동공조산업협회
- ○ 사업내용: 히트펌프를 활용한 전력-열 전환 실증사업
- ○ 총사업비: 3,923백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위:건)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
실증운영	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	3	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	1,568	2,355	-	-	-	-	-	-	-	-
국비	1,224	2,161	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	344	194	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅵ-나-4]	전환	대규모 에너지저장장치 구축 및 운영사업	☑ 기존 ☐ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	에너지 산업과	강**

□ 사업목적

- ○ 재생에너지 출력제어 시 잉여전력을 저장(충전)하고 전력부하 상승 시간대(19~21시) 방전 등
- ○ 재생에너지 확대에 따른 계통안정(전력수급 불균형, 주파수 안정도 저하 등)에 대한 백업설비 구축 등 재생에너지 정착 추진

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2027년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과, BESS 사업자(사업자 공고 이후 사업자 선정 예정)
- ○ 사업내용: 대규모 에너지저장장치 구축 및 운영
- ○ 총사업비: 369,000백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: MW)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
저장 장치용량 (MW)	-	-	65	45	50	-	-	-	-	-	-
누적 사업량	-	-	65	110	160	160	160	160	160	160	160

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	-	150,000	104,000	115,000	-	-	-	-	-	-
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	150,000	104,000	115,000	-	-	-	-	-	-

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[VI-다-1]	전환	공공주도 육·해상 풍력자원 개발사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	에너지 산업과	이**

□ 사업목적

- ○ 풍력발전지구 지정(육상: 20MW 이상, 해상: 50MW 이상)에 따른 풍력 개발사업 추진
- ○ 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과, 제주에너지공사 및 민간기업
- ○ 사업내용: 육·해상 풍력지구 풍력자원 보급
- ○ 총사업비: 8,998,500백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: MW)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급용량 (MW)	-	109	45	72	60	105	234	234	234	234	234
누적 사업량	51	160	205	277	337	442	676	910	1,144	1,378	1,612

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	6,540	1,125	4,320	1,500	6,300	14,040	14,040	14,040	14,040	14,040
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	6,540	1,125	4,320	1,500	6,300	14,040	14,040	14,040	14,040	14,040

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 풍력 발전[시설용량], 0.951 tCO_2eq/kW

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	151,780	194,575	263,047	320,107	419,962	642,496	865,030	1,087,564	1,310,098	1,532,632

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅵ-라-1]	전환	태양광발전 사업	☑ 기존 ☐ 신규	☑ 정량 ☐ 정성	☑ 지속 ☐ 단발	에너지 산업과	이**

□ 사업목적

- ○ RPS 제도에 기반한 민자 태양광발전사업 추진
- ○ 민자 사업이나 제주도가 태양광발전 사업이 가능한 환경을 조성함으로써 민간 주도의 태양광발전 사업 활성화
- ○ 효율적 재생에너지 생산 활용을 통한 온실가스 감축

□ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2033년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 에너지산업과, 민간발전 사업자
- ○ 사업내용: 태양광발전 설비 보급
- ○ 총사업비: 1,560,000백만 원

□ 성과지표 및 목표

(단위: MW)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
보급용량 (MW)	0	475	59	82	59	59	69	71	48	49	49
누적 사업량	354	829	887	969	1,028	1,087	1,156	1,227	1,275	1,323	1,372

□ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	7,122	882	1,227	882	882	1,032	1,092	717	732	732
국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	7,122	882	1,227	882	882	1,032	1,092	717	732	732

□ 온실가스 감축 목표량

- ○ 감축기술명: 태양광 발전[시설용량], 0.617 tCO_2eq/kW

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	511,185	547,464	597,935	634,214	670,494	712,944	756,874	786,367	816,476	846,586

관리 번호	부문	사업명	사업 구분	사업 성격	감축 유형	담당 부서	담당자
[Ⅵ-마-1]	전환	재생에너지 기반 그린수소 생산기지 구축사업	☐ 기존 ☑ 신규	☐ 정량 ☑ 정성	☐ 지속 ☐ 단발	미래성장과	-

☐ 사업목적

- ○ 탄소중립 이행을 위해 에너지분야의 친환경 전환이 필수적이며, 그중 그린수소는 중요한 에너지원으로서 세계 주요국에서는 수소정책을 빠르게 수립·이행 중
- ○ 제주 또한 탄소중립 녹색성장을 위해 '그린수소 글로벌 허브 구축계획('22.9)'과 '에너지전환 로드맵('23.1)'을 발표하며 그린수소 기반의 에너지 전환 계획 발표

☐ 사업개요

- ○ 사업기간: 2024년~2030년
- ○ 사 업 자: 제주특별자치도 미래성장과, 제주에너지공사, 한국남부발전
- ○ 사업내용: 도내 그린수소 생태계 조성을 위한 재생에너지를 활용
  3.3MW·12.5MW급·30MW급 수전해 수소 생산기지 구축
- ○ 총사업비: 334,080백만 원

☐ 성과지표 및 목표

(단위: MW)

성과 지표	'19~'23 (누적)	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
발전용량 (MW)	-	-	-	12.5	-	-	-	30	-	-	-
누적 사업량	3.3	3.3	3.3	15.8	15.8	15.8	15.8	45.8	45.8	45.8	45.8

☐ 재정투자계획

(단위: 백만 원)

재원 구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
계	22,200	-	61,880	-	-	-	250,000	-	-	-
국비	13,500	-	29,614	-	-	-	150,000	-	-	-
도비	1,700	-	33	-	-	-	-	-	-	-
기타	7,000	-	32,233	-	-	-	100,000	-	-	-

☐ 온실가스 감축 목표량

- ○ 정성사업

(단위: 톤CO_2 eq.)

구분	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년	2032년	2033년
감축 목표량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-