발 간 등 록 번 호
53-6270000-000555-13

제6차 대구광역시 지역에너지계획



DAEGU 대구광역시 DAEGU METROPOLITAN CITY

제 출 문

대구광역시장 귀하

이 보고서를 「대구광역시 제6차 지역에너지계획 수립 용역」의
최종보고서로 제출합니다.

2024. 12.

경북대학교 산학협력단장 김 규 만 · 대구정책연구원장 박 양 호

연 구 진

연구책임자

이수출 경북대학교 차세대에너지기술연구소 연구교수

참여연구진

이예지 경북대학교 차세대에너지기술연구소 전략기획팀장

이윤수 경북대학교 산학협력단 산학협력중점교수

전재완 경북대학교 산학협력단 산학협력중점교수

최철환 경북대학교 산학협력단 산학협력중점교수

남형석 경북대학교 기계공학부 조교수

정혜경 대구정책연구원 경제산업연구실 부연구위원

편도철 대구정책연구원 환경안전연구실 부연구위원

윤상현 대구정책연구원 경제산업연구실 연구위원

남광현 대구정책연구원 환경안전연구실 선임연구위원

김형준 대구정책연구원 미래전략연구실 부연구위원

목 차

제1장 일반사항 01

제1절 계획의 개요, 성격 및 적용범위 03

1. 필요성 및 목적 03
2. 성격 05
3. 적용범위 및 방법 07

제2절 관련 법령 현황(국가법령 및 지역조례) 11

1. 에너지 관련 국가법령 체계 11
2. 지역에너지 계획의 관련 지역 조례 18

제3절 기존 계획의 성과 평가 21

1. 제5차 계획의 성과 평가 요약 21
2. 제5차 계획 개요 23
3. 제5차 계획 성과 평가 27

제2장 정책 환경 분석 33

제1절 국내외 여건 변화 분석 35

1. 세계 에너지 수급 및 정책 동향 35
2. 국내 에너지 수급 및 정책 동향 46

제2절 국가 에너지 관련 계획 55

1. 에너지 관련 주요 법률 및 계획체계 55
2. 탄소중립기본법의 주요 내용 79

제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석 85

제1절 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징 87

1. 자연적 여건 87
2. 사회적 여건 94
3. 경제·산업 여건 99
4. 환경적 여건 102

제2절 지역에너지 수급추이 분석 108

1. 에너지 생산 현황 108
2. 에너지 소비 현황 111
3. 에너지 수급 현황 117

제3절 지역에너지 수요 전망 119

1. 전망을 위한 주요 전제 119
2. 에너지 수요 전망 결과 130
3. 온실가스 배출 현황 및 전망 140

제4장 계획 수립 155

제1절 정책추진여건 종합평가 및 개선방향 157

1. 지역에너지 추진 여건 157
2. 정책추진 여건 종합평가 및 개선 방향 164

제2절 장기 비전 165

1. 비전 및 목표 165
2. 추진전략 168

제3절 단기·장기 정책목표 및 로드맵 173

1. 대구시 지역에너지계획 주요지표 173
2. 단기·장기 정책목표 177

제4절 수립 방법 및 절차 192

1. 수립 방법 192
2. 수립 절차 194

제5절 사업 선정 원칙 및 프로세스 196

1. 사업 선정 원칙 196
2. 사업 선정 프로세스 197

제6절 추진체계 198

1. 대구시 조직 현황 198
2. 대구시 통합 에너지 거버넌스 구축 201
3. 추진 주체별 역할 분담 203

제5장 세부사업 205

제1절 안정적 수요관리 대책 207

1. 가정·상업 부문 수요관리 209
2. 수송부문 수요관리 223
3. 산업부문 수요관리 239

제2절 무탄소에너지 전환 대책 250

1. 신재생에너지 등 친환경에너지 공급 대책 252
2. 집단에너지 공급 대책 274
3. 분산에너지 및 안정적 에너지 공급 대책 283
4. 미활용에너지원 개발사용 대책 296

제3절 에너지복지·상생 대책 302

1. 에너지 복지·상생 대책 303

제6장 지원 및 평가 317

제1절 법·제도·행정적 지원방안 319

1. 법적 지원 사항 319
2. 제도·행정적 지원 사항 322

제2절 재정적 지원 328

1. 총 사업비 328
2. 세부사업별 재정계획 329
3. 투자 계획 334
4. 재원 조달 방안 336

제3절 추적 및 평가 방안 341

1. 기본 방향 341
2. 세부 평가 방안 342

부록 345

표목차

11 〈표 1-1〉 지역에너지계획 관련 법률 정리
18 〈표 1-2〉 광역지자체 에너지기본조례 주요내용
21 〈표 1-3〉 대구시 제5차 지역에너지계획 주요지표 평가
24 〈표 1-4〉 제5차 대구광역시 지역에너지계획 세부사업
27 〈표 1-5〉 온실가스 감축량 실적 ('19-'21)
27 〈표 1-6〉 에너지 소비 절감 실적 ('19-'21)
28 〈표 1-7〉 신재생에너지 및 전력자립률 실적 ('19-'22)

36 〈표 2-1〉 에너지 수급 위기 대응을 위한 주요국 에너지 정책 사례
49 〈표 2-2〉 국내 주요 에너지 지표
49 〈표 2-3〉 국내 에너지 생산현황
50 〈표 2-4〉 국내 에너지 수입 및 수출현황
50 〈표 2-5〉 에너지원별(1차에너지) 공급현황
51 〈표 2-6〉 에너지원별 최종소비 현황
51 〈표 2-7〉 부문별 최종에너지 소비 현황
60 〈표 2-8〉 기간별 부족설비 물량 및 투입설비(안)
61 〈표 2-9〉 기존계획 대비 제5차 신재생에너지 기본계획의 주요 특징
62 〈표 2-10〉 '34년 최종에너지 기준 부문별 신재생에너지 보급 목표
63 〈표 2-11〉 '34년 발전량 기준 신재생에너지 비중 목표
71 〈표 2-12〉 제6차 에너지이용합리화 기본계획 주요과제
76 〈표 2-13〉 제1차 수소경제 이행 기본계획 주요과제

87 〈표 3-1〉 대구광역시와 주요 도시 간의 거리
88 〈표 3-2〉 대구광역시 및 군위군 표고
88 〈표 3-3〉 대구광역시 및 군위군 경사도
90 〈표 3-4〉 대구광역시 구·군 용도지역 현황
91 〈표 3-5〉 대구광역시 용도지구 현황
92 〈표 3-6〉 대구광역시 지목 현황
94 〈표 3-7〉 대구시 행정구역 현황
94 〈표 3-8〉 대구시 구·군 면적(2023년)
95 〈표 3-9〉 대구시 주민등록 인구
95 〈표 3-10〉 군위군 주민등록 인구
96 〈표 3-11〉 대구시 주민등록 인구(2023)
96 〈표 3-12〉 대구시 자동차 등록대수
97 〈표 3-13〉 대구시 자동차 주행거리
98 〈표 3-14〉 대구시 연도별 주택 현황
99 〈표 3-15〉 대구시 경제 현황
99 〈표 3-16〉 대구시 고용 현황
100 〈표 3-17〉 부가가치 기준 대구 및 군위 산업 구성 변화
100 〈표 3-18〉 대구시 전체산업 사업체 및 종사자 수 추이
101 〈표 3-19〉 대구시 산업단지 조성 현황
104 〈표 3-20〉 대구시 주요하천 수질 현황
104 〈표 3-21〉 상수도 현황
105 〈표 3-22〉 하수도 현황
105 〈표 3-23〉 환경기초시설 현황
106 〈표 3-24〉 하수종말처리장 현황
107 〈표 3-25〉 폐기물 종류별 배출 현황(2022년)
107 〈표 3-26〉 전국 1인당 생활폐기물 배출량 현황
108 〈표 3-27〉 전국 및 대구 1차에너지 원별 생산 추이

109 〈표 3-28〉 전국 및 대구 연도별 1차에너지 원별 공급량 추이
109 〈표 3-29〉 2022년 특·광역시 신재생에너지 생산량
111 〈표 3-30〉 특·광역시 연도별 최종에너지 소비량 추이
112 〈표 3-31〉 대구시 연도별 최종에너지 원별 소비량 추이
113 〈표 3-32〉 특·광역시 최종에너지 원별 소비량(2022년)
113 〈표 3-33〉 대구시 최종에너지 부문별 소비량 추이
114 〈표 3-34〉 특·광역시 최종에너지 부문별 소비량 현황(2022년)
114 〈표 3-35〉 대구시 전력 소비 현황
115 〈표 3-36〉 대구시 전력계통도 현황
116 〈표 3-37〉 대구시 도시가스 소비 현황
117 〈표 3-38〉 2021년 시·군구 에너지수급통계
118 〈표 3-39〉 2022년 시·군구 에너지수급통계
121 〈표 3-40〉 산업부문 수요 전망식
122 〈표 3-41〉 수송부문 수요 전망식
122 〈표 3-42〉 가정부문 수요 전망식
123 〈표 3-43〉 상업부문 수요 전망식
123 〈표 3-44〉 공공기타부문 수요 전망식
124 〈표 3-45〉 주요 전망 전제
127 〈표 3-46〉 대구시 천인당 주택수 통계
132 〈표 3-47〉 대구시 에너지수요전망 주요 결과
134 〈표 3-48〉 산업부문 에너지수요 전망결과
136 〈표 3-49〉 수송부문 에너지수요 전망결과
138 〈표 3-50〉 가정·상업부문 에너지수요 전망결과
139 〈표 3-51〉 공공기타부문 에너지수요 전망결과
142 〈표 3-52〉 온실가스 배출 전망 산정 목록
143 〈표 3-53〉 상업/공공 부문(에너지) 온실가스 배출 전망
144 〈표 3-54〉 가정 부문(에너지) 온실가스 배출 전망
145 〈표 3-55〉 도로 수송 부문(에너지) 온실가스 배출 전망
146 〈표 3-56〉 축산업 부문 온실가스 배출 전망
147 〈표 3-57〉 농경지 부문 온실가스 배출 전망
148 〈표 3-58〉 상업/공공 부문(전력) 온실가스 배출 전망
149 〈표 3-59〉 가정 부문(전력) 온실가스 배출 전망
150 〈표 3-60〉 상업/공공 부문(열) 온실가스 배출 전망
151 〈표 3-61〉 가정 부문(열) 온실가스 배출 전망
152 〈표 3-62〉 폐기물 부문 온실가스 배출 전망
153 〈표 3-63〉 대구광역시 온실가스 배출량 전망 총괄

158 〈표 4-1〉 대구시 군위군 편입 전후 변화 현황
161 〈표 4-2〉 대구 시민햇빛발전소 설치현황
173 〈표 4-3〉 대구시 최종에너지 주요 지표
174 〈표 4-4〉 대구시 에너지 수요관리 목표(최종에너지 기준)
175 〈표 4-5〉 대구시 신재생에너지 보급 목표
175 〈표 4-6〉 대구시 전력자립률 목표
177 〈표 4-7〉 제3차 에너지기본계획의 주요 항목별 정책목표
178 〈표 4-8〉 목표수요(최종에너지 기준)
179 〈표 4-9〉 국가 2030 NDC 부문별 온실가스 감축목표
180 〈표 4-10〉 11차 전기본 설비용량 전망(안)
180 〈표 4-11〉 11차 전기본 발전량 및 발전비중(안)
181 〈표 4-12〉 대구광역시 중장기 감축률

182 〈표 4-13〉 대구시 최종에너지 목표수요(최종에너지 기준)
183 〈표 4-14〉 대구시 부문별 절감량 및 목표수요(최종에너지 기준)
184 〈표 4-15〉 대구시 에너지원별 절감량 및 목표수요(최종에너지 기준)
185 〈표 4-16〉 대구시 건물부문 에너지 절감 목표(최종에너지 기준)
186 〈표 4-17〉 대구시 수송부분 에너지 절감 목표(최종에너지 기준)
186 〈표 4-18〉 대구시 산업부분 에너지 절감 목표(최종에너지 기준)
187 〈표 4-19〉 대구시 신재생에너지 보급 목표(최종에너지 기준)
188 〈표 4-20〉 대구시 2025~2030 (신)재생에너지 상세 보급 목표
189 〈표 4-21〉 대구시 전력자립률 목표
189 〈표 4-22〉 대구시 2025~2030 상세 전력자립률 목표
190 〈표 4-23〉 대구시 전력 누적 생산량 단·중·장기 로드맵
191 〈표 4-24〉 대구광역시 중장기 감축 목표
191 〈표 4-25〉 대구광역시 중장기 감축률

207 〈표 5-1〉 안정적 수요관리 대책 사업리스트
209 〈표 5-2〉 대구시 최종에너지 부문별 소비량 추이
210 〈표 5-3〉 특·광역시 최종에너지 부문별 소비량 현황(2022년)
210 〈표 5-4〉 대구시 가정·상업부문 에너지소비 현황
223 〈표 5-5〉 대구시 수송부문 에너지소비 현황
223 〈표 5-6〉 대구시 자동차 등록 현황
239 〈표 5-7〉 대구시 산업부문 에너지소비 현황
240 〈표 5-8〉 대구시 최종에너지 부문별 소비량 추이
240 〈표 5-9〉 에너지사용량 신고업체 수 현황
250 〈표 5-10〉 무탄소에너지 전환 대책 사업리스트
265 〈표 5-11〉 한국에너지공단 주택지원 사업
276 〈표 5-12〉 기간별 부족설비 물량 및 투입설비(안)
287 〈표 5-13〉 11차 전기본 설비용량 전망(안)
295 〈표 5-14〉 대구시 권역별 그리드 구축(안)
296 〈표 5-15〉 대구광역시 SRF 시설 현황
297 〈표 5-16〉 SRF 스팀생산 및 수요처별 공급현황
302 〈표 5-17〉 에너지복지·상생 대책 사업리스트

320 〈표 6-1〉 대구 솔라시티 관련 조항 및 주요 내용
321 〈표 6-2〉 대구 솔라시티 조례 조항별 개선방안
323 〈표 6-3〉 에너지센터 VS 에너지공사 비교
325 〈표 6-4〉 대구에너지센터 예상 운영 규모(안)
328 〈표 6-5〉 대구광역시 제6차 지역에너지계획 총 사업비
329 〈표 6-6〉 대구광역시 제6차 지역에너지계획 세부사업별 재정계획
336 〈표 6-7〉 대구시 세입 규모 추이
336 〈표 6-8〉 대구시 세입구조(일반회계기준)
337 〈표 6-9〉 대구시 세출 규모 추이
337 〈표 6-10〉 대구시 세출구조_일반회계 기준 (2023년)
338 〈표 6-11〉 대구시 재정자립도 및 재정자주도 추이
340 〈표 6-12〉 지방채를 발행할 수 있는 사업에 대한 규정
342 〈표 6-13〉 지역에너지계획 주요 지표 평가 기준
343 〈표 6-14〉 지역에너지계획 세부사업 평가 기준

347 〈표 1〉 대구광역시 제6차 지역에너지계획 자문단 운영일정

그림목차

23 〈그림 1-1〉 대구광역시 제5차 지역에너지계획 비전 체계
28 〈그림 1-2〉 성과지표 평가

38 〈그림 2-1〉 세계에너지 공급에서 에너지원별 비중의 변화 추이 및 전망(2000~2050년)
39 〈그림 2-2〉 최종소비 부문 및 시나리오별 최종에너지 소비
41 〈그림 2-3〉 발전원 및 시나리오별 세계 발전량 변화 추이 및 전망(1990~2050)
43 〈그림 2-4〉 지역사회 중심 에너지 전환 예시 및 기대효과
44 〈그림 2-5〉 네덜란드 암스테르담의 에너지 플랫폼 사례
46 〈그림 2-6〉 한국의 총 에너지 공급 구성비(IEA, 2023)
46 〈그림 2-7〉 연도별 한국 총에너지 공급량
47 〈그림 2-8〉 한국의 에너지 부문 이산화탄소 배출량(IEA, 2022)
47 〈그림 2-9〉 국내 에너지 생산 구성비(IEA, 2023)
48 〈그림 2-10〉 2022년 에너지밸런스 플로우
55 〈그림 2-11〉 탄소중립기본법안 체계
57 〈그림 2-12〉 제11차 전력수급기본계획(안) 수립방향
60 〈그림 2-13〉 태양광·풍력 설비 보급전망(연말 정격기준, 단위 GW)
62 〈그림 2-14〉 제5차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획 비전
70 〈그림 2-15〉 제6차 에너지이용합리화 기본계획 비전 및 추진전략
73 〈그림 2-16〉 제1차 수소경제 이행 기본계획 비전 및 추진전략
74 〈그림 2-17〉 수소경제 이정표
75 〈그림 2-18〉 제1차 수소경제 이행 기본계획 기대효과
79 〈그림 2-19〉 탄소중립·녹색성장 정책 방향
80 〈그림 2-20〉 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획 체계도
81 〈그림 2-21〉 대구광역시 탄소중립·녹색성장 비전 및 목표
82 〈그림 2-22〉 8G 전략별 지자체 관리 권한 인벤토리 매칭
83 〈그림 2-23〉 대구광역시 탄소중립·녹색성장 추진 전략 및 이행 기반

89 〈그림 3-1〉 대구시 폭염일수 및 호우일수
89 〈그림 3-2〉 대구광역시 도시지역 및 비도시지역 비율
90 〈그림 3-3〉 대구광역시 용도지역 현황도
92 〈그림 3-4〉 대구광역시 용도지구 현황도
93 〈그림 3-5〉 대구광역시 지목현황도
95 〈그림 3-6〉 구군별 주민등록 인구(2023)
96 〈그림 3-7〉 대구시 자동차 등록대수
97 〈그림 3-8〉 대구시 자동차 주행거리
98 〈그림 3-9〉 대구시 연도별 주택 현황
98 〈그림 3-10〉 대구시 주택 종류별 비중
102 〈그림 3-11〉 연도별 대기오염도
103 〈그림 3-12〉 연도별 대기오염도
112 〈그림 3-13〉 대구시 최종에너지 원별 소비량 비중
115 〈그림 3-14〉 대구시 부문별 전력 소비 현황
115 〈그림 3-15〉 대구시 전력계통도
116 〈그림 3-16〉 대구시 도시가스 소비 현황
119 〈그림 3-17〉 KEEI-EGMS 최종소비부문 모듈 구조
125 〈그림 3-18〉 대구시 제조업 · 서비스업 부가가치 전망
125 〈그림 3-19〉 대구시 주요 업종별 부가가치 비중전망
126 〈그림 3-20〉 대구시 인구 및 평균 가구원수 추이 전망
127 〈그림 3-21〉 대구시 주택수 전망(천호)
128 〈그림 3-22〉 대구시 차종별 인구당 보급대수 실적 및 전망

129 〈그림 3-23〉 대구시 제조업 · 서비스업 부가가치 전망
129 〈그림 3-24〉 대구시 차량 보급대수 실적 및 전망
130 〈그림 3-25〉 최종에너지의 에너지원별(좌), 부문별(우) 최종에너지 수요전망(천toe)
131 〈그림 3-26〉 최종에너지의 에너지원별(좌),부문별(우) 비중전망
132 〈그림 3-27〉 대구시 에너지원단위 및 1인당 에너지소비(toe/인) 전망
133 〈그림 3-28〉 2022년 기준 대구시 세부업종별 원단위(toe/백만원)
134 〈그림 3-29〉 산업부문 에너지원별 수요(좌) 및 비중(우)전망(천toe)
135 〈그림 3-30〉 수송모듈별 에너지수요 전망결과(천toe)
136 〈그림 3-31〉 수송부문 에너지원별 수요(좌) 및 비중(우)전망(천toe)
136 〈그림 3-32〉 수송부문 석유제품별 비중 전망
137 〈그림 3-33〉 가정 및 상업부문의 에너지원별 수요(천toe)
138 〈그림 3-34〉 가정 · 상업부문 수요(좌) 및 에너지원별 수요(우)(천toe)
139 〈그림 3-35〉 공공기타부문 에너지원별 수요(좌) 및 비중(우)전망(천toe)
140 〈그림 3-36〉 온실가스 배출량 전망 및 BAU 개념
141 〈그림 3-37〉 온실가스 배출 전망 방법
143 〈그림 3-38〉 상업/공공 부문(에너지) 온실가스 배출 전망
144 〈그림 3-39〉 가정 부문(에너지) 온실가스 배출 전망
145 〈그림 3-40〉 도로 수송 부문(에너지) 온실가스 배출 전망
146 〈그림 3-41〉 축산업 부문(에너지) 온실가스 배출 전망
147 〈그림 3-42〉 농경지 부문(에너지) 온실가스 배출 전망
148 〈그림 3-43〉 상업/공공 부문(전력) 온실가스 배출 전망
149 〈그림 3-44〉 가정 부문(전력) 온실가스 배출 전망
150 〈그림 3-45〉 상업/공공 부문(열) 온실가스 배출 전망
151 〈그림 3-46〉 가정 부문(열) 온실가스 배출 전망
152 〈그림 3-47〉 폐기물 부문 온실가스 배출 전망
154 〈그림 3-48〉 대구광역시 온실가스 배출량 전망 총괄

157 〈그림 4-1〉 대구시 군위군 편입
158 〈그림 4-2〉 군위군 도시공간개발 종합계획
160 〈그림 4-3〉 대구국가산단 LNG 복합발전소 건립 계획 및 시민 갈등
160 〈그림 4-4〉 한국지역난방공사 대구 친환경발전소 건설공사 조감도 및 시민 갈등
162 〈그림 4-5〉 대구시민햇빛발전소 설치 사례 및 가입 안내
176 〈그림 4-6〉 배출량 전망을 고려한 목표 감축량
181 〈그림 4-7〉 대구광역시 온실가스 연도별 온실가스 감축량
200 〈그림 4-8〉 대구광역시 지역에너지 관련 체계
201 〈그림 4-9〉 대구에너지센터(안) 체계도

213 〈그림 5-1〉 건축물 에너지 효율등급 인증제도
215 〈그림 5-2〉 건축물 에너지효율등급 인증제도 추진절차
216 〈그림 5-3〉 ESCO 사업 개념도
219 〈그림 5-4〉 경북대학교 지붕형 태양광 전경
221 〈그림 5-5〉 IT 기술 접목된 지능형 전력망 개념도
225 〈그림 5-6〉 대구권 광역교통 '8축+4R' 모델 제시
226 〈그림 5-7〉 대구경북 통합신공항 접근교통망 구축 계획
227 〈그림 5-8〉 CNG 사용 도로분진흡입차
229 〈그림 5-9〉 대구 도시철도망 구축계획 노선도
231 〈그림 5-10〉 탄소중립포인트제 산정기준
231 〈그림 5-11〉 탄소중립포인트제(에너지 분야)
233 〈그림 5-12〉 대구광역시 지능형 교통체계 ITS

235 〈그림 5-13〉 V2G 플랫폼 개념도
237 〈그림 5-14〉 중앙정부·지자체 자전거 관련 업무
241 〈그림 5-15〉 성서 스마트그린 산업단지 에너지자급자족형 인프라 구축사업 추진전략
242 〈그림 5-16〉 성서 스마트그린 산업단지 에너지자립 사업 개념도
244 〈그림 5-17〉 한국형 LEEN 제도 도입
246 〈그림 5-18〉 FEMS 개요
248 〈그림 5-19〉 대구형 에너지 통합플랫폼 개념도
255 〈그림 5-20〉 주유소 에너지 슈퍼스테이션 개념도
258 〈그림 5-21〉 에너지 융복 첨단 복합단지 개요
259 〈그림 5-22〉 에너지 융복 첨단 복합단지 주요 사업간 연계전략
260 〈그림 5-23〉 대구형 시민 햇빛발전소
262 〈그림 5-24〉 네덜란드, 프랑스, 독일 솔라 도로 예시
264 〈그림 5-25〉 그린홈 주택지원 개념도
266 〈그림 5-26〉 창원 도심분산형 연료전지발전 벤치마킹
268 〈그림 5-27〉 군산 스마트 그린산업단지-오식도 배수지 벤치마킹
270 〈그림 5-28〉 대한민국 최초 산업단지 RE100 플랫폼, 창원 RE100 실증센터
272 〈그림 5-29〉 SK 디앤디, 경북울진 53.4MW 풍력발전단지
277 〈그림 5-30〉 대구 국가산업단지 LNG 복합발전소(안)
281 〈그림 5-31〉 대구 탄소리퓨얼 프로젝트 개념도
283 〈그림 5-32〉 지역별 전력자립도 현황(2022년)
284 〈그림 5-33〉 분산에너지 범위
288 〈그림 5-34〉 소형모듈원자로 사업화 위치도
288 〈그림 5-35〉 소형모듈원자로 개념도
290 〈그림 5-36〉 스마트 그리드 개념도
292 〈그림 5-37〉 한전 KDN의 '디지털 트윈 안전관리 솔루션' 벤치마킹
294 〈그림 5-38〉 새만금 스마트그린국가시범단지(안)
296 〈그림 5-39〉 대구그린에너지센터(SRF) 시설 현황
298 〈그림 5-40〉 SRF 소각로 개요 및 공정도
300 〈그림 5-41〉 대구동부여성문화회관 수영장 벤치마킹
306 〈그림 5-42〉 군위군 마을단위 LPG 소형저장탱크 보급사업 선정
308 〈그림 5-43〉 대구시 동구청, 취약계측 LED 교체사업
310 〈그림 5-44〉 에너지 프로슈머간 전력거래
312 〈그림 5-45〉 에너지기술 공유대학 플랫폼 추진체계
314 〈그림 5-46〉 시민참여 모범사례(서울시 성대골에너지자립마을) 벤치마킹

322 〈그림 6-1〉 대구기계부품연구원(DMI)내 에너지산업지원센터 설립
325 〈그림 6-2〉 대구에너지센터 조직 구성(안)

01

대구광역시 제6차 지역에너지계획

제1장
일반사항

제1절 계획의 개요, 성격 및 적용범위

제2절 관련 법령 현황(국가법령 및 지역조례)

제3절 기존 계획의 성과 평가

제1장 일반사항

제1절 계획의 개요, 성격 및 적용범위

1. 필요성 및 목적

1) 계획 수립 필요성

▌에너지 정책에서 국가와 지역 간 협력 중요성 증대

○ 국가에너지기본계획과 연계한 지역에너지계획 수립 요청(산자부)

○ 국가에너지기본계획에 맞춰 대구광역시의 연계 계획 수립

○ 정부의 분산에너지 활성화 특별법 시행에 따른 분산에너지 활성화와 에너지 공급 안정성 증대 필요

▌법정계획으로의 지역에너지계획 수립

○ 지역에너지계획은 에너지법에 따른 법정계획

- 에너지법 제7조(지역에너지계획의 수립) : 시·도지사가 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 에너지기본계획의 효율적인 달성과 지역경제의 발전을 위한 지역에너지계획을 5년마다 수립·시행

○ 대구광역시 솔라시티 조례에 따른 계획 수립

- 솔라시티조례 제9조 및 10조에 따라 지역에너지계획 수립

○ 탄소중립 녹색성장 기본계획과 환경계획 등 법정계획의 실효성을 담보하기 위한 지역에너지계획 수립 필수적인 상황

▌대구시 에너지의 안정적이고 친환경적인 공급 중장기 계획 마련 필요

○ '23년 군위군 편입, 군위군 도시공간개발 종합계획 수립 등의 지역 여건 변화에 맞는 에너지의 수급 전망과 공급대책, 친환경에너지 확대 방안 등 중장기 계획수립 필요

○ 대구시, 제1차 탄소중립 녹색성장 기본계획의 '18년 대비 '30년 온실가스 45% 감축, '40년 70% 감축, '50 Net-Zero 목표 달성을 위한 체계적인 에너지 종합계획 필요

2) 계획 수립 목적

▮ 지역의 미래 지향적 에너지전환 및 실천계획 수립

○ 탄소중립, 분산에너지 활성화, 에너지의 안정적 공급 및 관리, 에너지복지 및 정책 수용성 강화 등 지역 차원의 실천을 기반으로 국가 에너지 정책의 패러다임 전환에 부합하는 지역의 실천계획 수립

▮ 지역 특성 및 여건 변화를 반영한 안정적 에너지 공급·수요 관리 종합계획 수립

○ 국가에너지계획의 효과적인 달성과 대구시의 지역 특성을 반영한 효과적·창의적인 에너지 효율제고 및 에너지원의 발굴을 위한 시책 수립

○ 지역의 경제성장 및 개발, 2023년 군위군의 편입, 군위군 도시공간개발 종합계획 등의 지역 특성 및 여건 변화를 고려하여 에너지 수요변화를 전망하고 이를 토대로 안정적인 에너지 공급과 수요관리 종합계획 수립

2. 성격

1) 법적 근거

▌에너지법 제4조(법률 제19438호, 2023.6.13., 타법개정)

○ 지방자치단체는 에너지법의 목적, 국가 에너지정책과 지역적 특성을 고려한 지역에너지 시책을 수립·시행하여야 하고, 이 경우 시책 수립·시행에 관하여 필요한 사항은 해당 지방자치단체의 조례로 정할 수 있음

○ 에너지 공급자 및 사용자는 국가 및 지방자체단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지의 생산, 전환, 수송, 저장, 이용 등에 안전성·효율성·환경친화성을 극대화하도록 노력하여야 함

○ 국가, 지방자치단체 및 에너지공급자는 빈곤층 등 모든 국민에 대한 에너지의 보편적 공급에 기여하여야 함

▌에너지법 제7조(법률 제19438호, 2023.6.13., 타법개정)

○ 지방자치단체는 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 「저탄소 녹색성장 기본법」 제41조에 따른 에너지기본계획의 효율적인 달성과 지역경제 발전을 위한 지역에너지계획을 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 하여 수립·시행하여야 함

○ 지역에너지계획은 에너지의 수급 추이와 전망, 에너지의 안정적 공급을 위한 대책, 신재생에너지 등 환경친화적 에너지 사용을 위한 대책, 에너지 사용의 합리화와 이를 통한 온실가스 배출 감소를 위한 대책, 집단에너지 공급을 위한 대책, 미활용 에너지원의 개발 및 사용을 위한 대책 등을 포함하여야 함

○ 정부는 지방자치단체의 에너지시책 및 관련 사업을 촉진하기 위하여 필요한 지원시책을 강구할 수 있음

▌대구시 솔라시티조례(조례 제5883호, 2022.12.12., 일부개정)

○ 시장은 지속가능하며 종합적인 에너지 이용 시책을 추진하기 위하여 대구시 지역에너지계획을 5년마다 수립하여야 함

○ 지역에너지계획에는 에너지의 수급 추이와 전망, 에너지의 안정적 공급, 신재생 에너지 등 환경친화적 에너지 사용, 에너지 사용의 합리화와 이를 통한 온실가스 배출 감소, 집단에너지 공급, 미활용 에너지원의 개발·사용 등을 위한 대책 등을 포함하여야 함

○ 시장은 지역에너지계획을 수립한 후 이를 솔라시티위원회에 제출하여 심의를 거친 후 확정함

○ 시장은 지역에너지계획 수립에 필요한 재원을 확보하여야 함

○ 시장은 지역에너지계획을 수립하거나 변경한 경우 1개월 이내에 공보 등을 통해 시민에게 공지하여야 함

○ 시장은 솔라시티 조성을 위하여 온실가스 배출 저감과 신·재생에너지의 기술개발 및 이용·보급을 촉진하기 위한 대구광역시 솔라시티 기본계획을 수립하여야 함

2) 계획의 성격

○ 지역 특성을 고려한 지역에너지계획 수립

- 대구시 달성군 LNG 발전소 건립 무산, '23년 군위군 편입, 군위군 도시공간개발 종합계획 수립 등의 지역 여건 변화와 지역 특성을 반영한 에너지의 공급·수요 관리 지역에너지 계획 수립

○ 대구시 에너지 정책 및 탄소중립 기본계획을 충실히 반영한 실천계획

- 과제 책임자 및 참여연구원: 도심산단의 탄소중립 첨단산업단지 전환 기본계획 수립 용역, 에너지융합단지 정책 수립, 대구시 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립 등 지역에너지 정책 수립 전문가 활용
- 대구시 에너지 정책 및 대구시 탄소중립 녹색성장 기본계획을 충실히 반영한 실천계획 수립

○ 분산에너지 활성화와 대구 에너지자립률 100% 달성 계획 수립

- 대구 햇빛발전소 확대, 대구 스마트 산단 지붕형태양광, 군위군 에너지융합단지 등 분산에너지 확대 및 안정적 전력공급 시스템 구축
- LNG 복합발전(수소 혼소 또는 전소), SMR, 태양광, 청정수소 기반 연료전지 등 합리적인 에너지 믹스를 통한 안정적 에너지 공급망 구축
- 분산에너지 활성화와 대구 에너지자립률 100% 달성 계획 수립

○ 에너지 복지와 정책 수용성 강화

- 필수 에너지복지 확대를 위한 에너지 취약계층 보호 강화
- 지역주민 및 시민단체 의견수렴 및 협력을 통한 지역 단위 에너지 기반 구축 및 수용성 제고
- 대구시 탄소중립 녹색성장 기본계획의 기후위기 적응 방안 연계 에너지 복지 대책 수립

3. 적용범위 및 방법

1) 적용 범위

▌공간적 범위 : 대구광역시 행정구역 전역

▌시간적 범위 : 2025년~2030년(6년간)

▌내용적 범위

❍ 지역 특성에 맞는 에너지 수급 전망, 에너지 공급, 수요관리 계획수립
- 지역 특성 고려한 에너지 수급의 추이와 전망
- 지역 특성에 맞는 에너지의 안정적 공급을 위한 대책
- 신·재생에너지 등 환경친화적 에너지 사용을 위한 대책

❍ 탄소중립 및 온실가스 배출감소 에너지 정책 수립
- 에너지 사용의 합리화와 이를 통한 온실가스의 배출감소를 위한 대책
- '대구광역시 탄소중립 녹색성장 기본계획' 등의 실행력 제고를 위한 대책

❍ 집단에너지 공급과 미활용 에너지원 개발·사용, 자원 재순환을 위한 대책 수립
- 「집단에너지사업법」 제5조 제1항에 따라 집단에너지공급대상지역으로 지정된 지역의 경우 그 지역의 집단에너지 공급을 위한 대책
- 미활용 에너지원의 개발·사용을 위한 대책
- 그 밖에 에너지시책 및 관련 사업을 위하여 시장이 필요하다고 인정하는 사항

❍ 국가 에너지기본계획 등과 연계한 지역에너지 정책 방향 제시
- 국가 에너지기본계획 등과 연계하여 대구광역시의 지역에너지 정책 방향 제시
- 산업통상자원부 지역에너지계획 가이드라인 등을 포함하여 수립
- 추진 중인 사업을 고려한 에너지 정책 제시

2) 추진 방향

▌대구시 지역 여건 변화와 지역 특성 반영한 지역에너지계획 수립

❍ [여건변화 분석] 대구시 달성군 LNG 발전소 사업 무산에 따른 새로운 에너지 공급대책수립
- 한국남동발전 추진하던 대구 달성군 구지면일원 '국가산단LNG 복합발전소건설사업' 건립 불가 최종결정(2021.03)

- 대구시 LNG 발전소(1200MW급)* 건설사업 무산에 따른 새로운 청정에너지 공급대책 및 에너지자립률 증대 방안 수립

  ▪ 대구 인구 70% 해당 180만 가구 사용 전기생산

▌2023년 군위군의 편입과 군위군 도시공간개발 종합계획 반영

○ [여건변화 분석] 2023년 군위군의 편입과 군위군 도시공간개발 종합계획의 첨단산업지구 구축 계획안 반영

- 첨단산업지구에 에너지융합단지 조성 계획을 반영한 청정에너지 공급·수요관리 종합계획 수립
- 대구시는 에너지융합단지에 4GW 급의 에너지 공급 및 수요관리 계획안 수립 중

▌K-2 공항 후적지 도시특화계획에 청정에너지 공급·수요관리 방안 수립

○ [여건변화 분석] 'K-2 공항 후적지비전과 전략'을발표하면서 4대 혁신과 6개 도시특화계획 수립 제시

- 4대 혁신은 공간혁신, 서비스혁신, 산업혁신, 환경혁신과6개 도시특화계획은 글로벌 관광 밸리, 메디컬 헬스케어 밸리, 미래산업 밸리, 소호+베니스 문화 밸리, 디지털전환 밸리, 글로벌 창의인재 밸리 조성
- 'K-2 공항 후적지도시특화계획에 청정에너지 공급·수요관리 방안 수립 및 연계사업 발굴 첨단산업지구에 에너지융합단지 조성 계획을 반영한 청정에너지 공급·수요관리 종합계획 수립

▌대구염색산업단지 이전 또는 염색산단내유연탄 발전소 청정에너지 전환 및 친환경 단지 전환 계획 반영

○ [여건변화 분석] 대구염색산업단지를 첨단산업단지로 이전 고려 계획안 수립-이전무산시청정에너지 전환

  ▪ 대구염색산업단지를 첨단산업단지로 이전 확정 또는 이전 무산 경우를 고려한 청정에너지 전환 및 에너지 공급·수요관리 방안 수립과 이를 반영한 지역에너지계획 수립

▌국가 및 지자체 산·학·연 전문가 등으로 자문위원회를 구성·운영하여 통해 전문성과 객관성 보완 및 절차적 타당성 확보

○ 산업계 : 에너지 전환 가속화, 고탄소산업구조 혁신을 위한 맞춤형 공정개선 지원,에너지 효율화/신재생에너지 사업 관련지역에너지세부사업 기업지원 방안 도출

○ 학계 : 탄소중립 시민협의체 구성 일원으로 기후환경, 산업, 에너지 등의 기술과 정책분야 자문, 인력양성 등의 세부사업 방안 도출

○ 연구계 : 지역에너지 녹색산업 촉진을 위한 연구개발 발전, 연구개발 실증화 연계 지원, 전문연구기관 협력·유치 방안 등 세부사업 방안 도출

○ 대구시 탄소중립녹색성장 위원회 : 국가와 대구시의 탄소중립 정책방향 및 연계성 확보를 위한 자문, 지역특성을 고려한 온실가스 감축 계획 검토 및 자문

▌에너지 관련 국내외 전문가 및 유관기관간 네트워크로 효율적 연구 가능

○ 에너지 및 환경 관련 각종 정책연구 및 학술교류협력을 통해 지역 내외 분야별로 다양한 협력적 관계 유지

○ 계획 수립단계에서 지역에너지 계획 수립을 위한 정책지원 T/F팀 운영과 함께 별도의 전문가 자문단을 구성하여 실현 가능한 계획 수립 유도, 다양한 분야의 전문가들이 참여하여 학제간 융합연구수행

3) 분석 방법

▌연구추진체계에 따라 문헌 조사와 과학적인 산정기법을 이용하여 본 과제를 수행

○ 에너지 관련 동향 및 지역 현황 분석 : 문헌 조사

- 국가에너지계획에 부합하고, 지역 특성을 반영한 '대구광역시 제6차 지역에너지계획 수립'을 위해 정부 및 타 지방자치단체 관련 보고서 및 문헌을 조사
- 해외 분권형 지역에너지 수립을 위한 주요 사례를 중심으로 대구광역시 지역에너지계획 내 도입 가능한 사업 발굴

○ 지역에너지 수요 전망 : 과학적 산정기법 사용

- 지역에너지 분석모델은 엑셀과 비주얼베이직을 이용한 RIEEE(Research Institute for Environment, Energy and Economics) 모델을 활용하여 각 지역별, 부문별, 에너지원별로 중장기 수요전망
  - RIEEE 모델은 대구의 최종 수요부문을 산업, 수송, 가정, 상업, 농업, 공공 등 6개 부분으로 나눈 상향식(bottom-up) 모델
  - 모델 기준년도는 2021년, 목표년도는 2030년, 2040년, 2050년으로 하여 장래 에너지 수요전망
- 대구시 부문별 에너지 소비는 최종 용도별 에너지 소비를 중심으로 전망하며, 산업부문, 수송부문, 가정상업부문, 공공부문으로 구분하여 분석
  - 산업부문의 에너지 소비는 업종별 에너지 소비 형태 및 특성을 반영하여 업종별 부가가치와 에너지원단위 및 비중을 고려하여 산정

- 수송부문의 에너지 수요는 수송수단별 수송수요, 에너지원단위를 고려하여 산정하고, 가정부문의 에너지 수요는 전력소비, 난방에너지 및 취사에너지 소비로 구분하여 산출
- 상업부문의 에너지 수요는 상업부문의 부가가치 및 에너지원단위를 고려하여 추정

❍ **지역에너지 데이터 분석 : 공신력 있는 연구기관 DB 활용**

- 부문별 수요형태를 분석하기 위해 지역에너지 총조사 자료, 에너지 센서스나 에너지경제연구원의 지역에너지통계연보, 한국에너지공단 에너지소비통계, 한국에너지기술연구소 에너지 관련자료 및 지정업체보고자료, 지역 장기발전계획 자료 및 에너지 관련 업체의 보고 자료 활용

제2절 관련 법령 현황(국가법령 및 지역조례)

1. 에너지 관련 국가법령 체계

❍ 에너지법 제7조 및 관계법령에 의거 광역시도 및 특별자치도는 국가에너지기본계획의 효율적 달성과 지역경제의 발전을 위한 지역에너지계획을 5년마다 5년 이상의 계획기간으로 하여 수립·시행

〈표 1-1〉 지역에너지계획 관련 법률 정리

구분	내용(요약)
에너지법	○ 제4조(국가 등의 책무) - 국가는 종합적인 시책 수립·시행, 지방자치단체는 지역에너지시책을 수립·시행, 지방자치단체의 조례 제정 ○ 제7조(지역에너지계획 수립) - 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 수립·시행 - 에너지 수급 추이·전망, 안정적 공급 정책, 신·재생에너지, 온실가스 배출감소, 집단에너지 등을 내용에 포함
에너지이용 합리화법	○ 제3조(정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무) - 지방자치단체는 지역 특성을 고려, 지역에너지시책을 강구 - 에너지효율을 극대화하고 온실가스 배출 감소 노력
도시가스 사업법	○ 제18조의2(가스의 수급계획) - 5년간의 가스수급계획을 작성하여 제출 - 도시가스가 공급되지 아니한 지역의 공급을 촉진하기 위한 지원 등 포함
신에너지 및 재생에너지 개발이용보급 촉진법	○ 제12조(신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등) - 국가, 지방자치단체, 공기업, 정부출연기관 등의 에너지사용량 중 일정 비율 이상을 신·재생에너지로 이용하도록 설비 설치 의무화 가능 - 공장·사업장, 집단주택단지 등에 신·재생에너지를 이용하도록 권고 ○ 제32조(권한의 위임·위탁) - 산업통상자원부장관 권한은 시·도지사에게 위임, 한국에너지기술평가원에 위탁 가능
분산에너지 활성화특별법	○ 제3조 (국가 등의 책무) - 국가 및 지방자치단체는 분산에너지 활성화에 필요한 시책을 수립·추진 - 분산에너지사업자는 분산에너지 활성화에 필요한 기술개발·사업화 촉진 및 안정적 공급을 위하여 노력 ○ 제55조(분산에너지지원센터의 설치) - 분산에너지와 관련된 상담·안내·홍보·조사·연구와 민원사무의 처리 및 대행, 창업보육, 그 밖에 분산에너지사업을 하는 기업에 대한 지원업무를 종합적으로 수행하기 위하여 지방자치단체에 분산에너지지원센터 설치 가능

1) 에너지법(법률 제19438호, 2023.6.13., 타법개정)

○ 이 법은 안정적이고 효율적이며 환경친화적인 에너지 수급 구조를 실현하기 위한 에너지 정책 및 에너지 관련 계획의 수립·시행에 관한 기본적인 사항을 정함으로써 국민경제의 지속가능한 발전과 국민의 복리향상에 이바지하는 것을 목적으로 함

○ 제4조와 제7조에 의해 각각 국가 등의 책무와 지역에너지계획의 수립으로 규정되어 있음

제4조 (국가 등의 책무)

① 국가는 이 법의 목적을 실현하기 위한 종합적인 시책을 수립·시행하여야 한다.
② 지방자치단체는 이 법의 목적, 국가의 에너지정책 및 시책과 지역적 특성을 고려한 지역에너지시책을 수립·시행하여야 한다. 이 경우 지역에너지시책의 수립·시행에 필요한 사항은 해당 지방자치단체의 조례로 정할 수 있다.
③ 에너지공급자와 에너지사용자는 국가와 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지의 생산·전환·수송·저장·이용 등의 안전성, 효율성 및 환경친화성을 극대화하도록 노력하여야 한다.
④ 모든 국민은 일상생활에서 국가와 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지를 합리적이고 환경친화적으로 사용하도록 노력하여야 한다.
⑤ 국가, 지방자치단체 및 에너지공급자는 빈곤층 등 모든 국민에게 에너지가 보편적으로 공급되도록 기여하여야 한다.

제7조 (지역에너지계획의 수립)

① 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사는 관할구역의 지역적 특성을 고려하여 「저탄소 녹색성장 기본법」 제41조에 따른 에너지기본계획의 효율적인 달성과 지역경제의 발전을 위한 지역에너지계획을 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 하여 수립·시행하여야 한다.
② 지역계획에는 해당 지역에 대한 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
1. 에너지 수급의 추이와 전망에 관한 사항
2. 에너지의 안정적 공급을 위한 대책에 관한 사항
3. 신·재생에너지 등 환경친화적 에너지 사용을 위한 대책에 관한 사항
4. 에너지 사용의 합리화와 이를 통한 온실가스의 배출감소를 위한 대책에 관한 사항
5. 「집단에너지사업법」 제5조제1항에 따라 집단에너지공급대상지역으로 지정된 지역의 경우 그 지역의 집단에너지공급을 위한 대책에 관한 사항
6. 미활용 에너지원의 개발·사용을 위한 대책에 관한 사항
7. 그 밖에 에너지시책 및 관련 사업을 위하여 시·도지사가 필요하다고 인정하는 사항
③ 지역계획을 수립한 시·도지사는 이를 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다. 수립된 지역계획을 변경하였을 때에도 또한 같다.
④ 정부는 지방자치단체의 에너지시책 및 관련 사업을 촉진하기 위하여 필요한 지원시책을 마련할 수 있다.

2) 에너지이용 합리화법(법률 제20443호, 2024.9.20., 일부개정)

❍ 이 법은 에너지의 수급(需給)을 안정시키고 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진하며 에너지소비로 인한 환경피래를 줄임으로써 국민경제의 건전한 발전 및 국민복지의 증진과 지구온난화의 최소화에 이바지함을 목적으로 함

❍ 제3조와 제6조에 의해 정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무와 에너지이용 합리화 실시계획으로 규정되어 있음

제3조 (정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무)

① 정부는 에너지의 수급안정과 합리적이고 효율적인 이용을 도모하고 이를 통한 온실가스의 배출을 줄이기 위한 기본적이고 종합적인 시책을 강구하고 시행할 책무를 진다.

② 지방자치단체는 관할 지역의 특성을 고려하여 국가에너지정책의 효과적인 수행과 지역경제의 발전을 도모하기 위한 지역에너지시책을 강구하고 시행할 책무를 진다.

③ 에너지사용자와 에너지공급자는 국가나 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지의 생산·전환·수송·저장·이용 등에서 그 효율을 극대화하고 온실가스의 배출을 줄이도록 노력하여야 한다.

④ 에너지사용기자재와 에너지공급설비를 생산하는 제조업자는 그 기자재와 설비의 에너지효율을 높이고 온실가스의 배출을 줄이기 위한 기술의 개발과 도입을 위하여 노력하여야 한다.

⑤ 모든 국민은 일상생활에서 에너지를 합리적으로 이용하여 온실가스의 배출을 줄이도록 노력하여야 한다.

제6조 (에너지이용 합리화 실시계획)

① 관계 행정기관의 장과 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)는 기본계획에 따라 에너지이용 합리화에 관한 실시계획을 수립하고 시행하여야 한다.

② 관계 행정기관의 장 및 시·도지사는 제1항에 따른 실시계획과 그 시행 결과를 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다.

3) 집단에너지 사업법(법률 제19440호, 2023.6.13., 일부개정)

❍ 이 법은 집단에너지공급을 확대하고, 집단에너지사업을 합리적으로 운영하며, 집단에너지 시설의 설치·운용 및 안전에 관한 사항을 정함으로써 「기후변화에 관한 국제연합 기본협약」에 능동적으로 대응하고 에너지 절약과 국민생활의 편익증진에 이바지함을 목적으로 함

❍ 제5조와 53조에 의해 각각 집단에너지공급대상지역의 지정과 권한의 위임·위탁으로 규정되어 있음

제5조 (집단에너지 공급대상지역의 지정)

① 산업통상자원부장관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당할 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 집단에너지공급대상지역(이하 "공급대상지역"이라 한다)을 지정하고 공고하여야 한다.

1. 기본계획을 실시하기 위하여 필요할 때
2. 제4조에 따른 협의 결과 집단에너지의 공급 타당성이 있을 때
3. 그 밖에 공급대상지역의 지정이 필요하다고 인정할 때

② 산업통상자원부장관은 제1항에 따라 공급대상지역을 지정하려면 미리 공급대상지역지정에 관한 주요 내용을 30일 이상 공고하여야 하며, 해당 지역 주민 등 이해관계인과 개발사업을 시행하는 자의 의견을 듣고 관계 중앙행정기관의 장과 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)와 협의하여야 한다. 공급대상지역을 지정한 후 협의한 사항을 변경할 때에도 또한 같다. 다만, 대통령령으로 정하는 경미한 사항을 변경할 때에는 그러하지 아니하다.

③ 특정지역에 집단에너지를 공급하려는 자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 산업통상자원부장관에게 공급대상지역의 지정을 신청할 수 있다. 이 경우 산업통상자원부장관은 제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는지를 검토하여 산업통상자원부령으로 정하는 기간 이내에 그 결과를 신청자에게 알려야 한다.

제53조 (권한의 위임 · 위탁)

이 법에 따른 산업통상자원부장관의 권한은 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 일부를 시·도지사에게 위임하거나 「에너지이용 합리화법」에 따른 한국에너지공단에 위탁할 수 있다.

4) 도시가스 사업법(법률 제18814호, 2022.2.3., 일부개정)

❍ 도시가스사업을 합리적으로 조정·육성하여 사용자의 이익을 보호하고 도시가스사업의 건전한 발전을 도모하며, 가스공급시설과 가스사용시설의 설치·유지 및 안전관리에 관한 사항을 규정함으로써 공공의 안전을 확보함을 목적으로 함

❍ 제18조의2에 의해 가스 수급계획으로 규정되어 있음

제18조의2 (가스의 수급계획)

① 시·도지사는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 다음 연도 이후 5년간의 가스수급계획을 작성하여 매년 12월 말일까지 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다. 이 경우 가스수급계획에는 도시가스가 공급되지 아니하는 지역의 도시가스 공급을 촉진하기 위한 지원 등 도시가스 보급확대계획이 포함되어야 한다.

② 산업통상자원부장관은 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 매년 해당 연도를 포함한 5년간의 가스수급계획을 수립하여야 한다.

③ 산업통상자원부장관은 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 2년마다 해당 연도를 포함한 10년 이상의 기간에 걸친 장기 천연가스 수급계획을 수립하여 그 주요 내용을 공고하여야 한다.

④ 산업통상자원부장관은 제2항 및 제3항에 따른 가스수급계획에 도시가스가 공급되지 아니하는 지역의 도시가스 공급을 촉진하기 위한 지원 등 도시가스 보급확대계획이 포함되도록 노력하여야 한다.

⑤ 산업통상자원부장관은 천연가스의 수급상 필요하다고 인정할 때에는 제3항에 따른 장기 천연가스 수급계획을 변경할 수 있다. 이 경우 그 변경 사유와 주요 내용을 공고하여야 한다.

5) 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법(법률 제19040호, 2022.11.15., 일부개정)

○ 신에너지 및 재생에너지의 기술개발 및 이용·보급 촉진과 신에너지 및 재생에너지 산업의 활성화를 통하여 에너지원을 다양화하고, 에너지의 안정적인 공급, 에너지 구조의 환경친화적 전환 및 온실가스 배출의 감소를 추진함으로써 환경의 보전, 국가경제의 건전하고 지속적인 발전 및 국민복지의 증진에 이바지함을 목적으로 함.

○ 제12조와 제32조에 의해 각각 신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등과 권한의 위임·위탁으로 규정되어 있음.

제12조 (신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등)

① 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 기술개발 및 이용·보급을 촉진하기 위하여 필요하다고 인정하면 에너지 관련 사업을 하는 자에 대하여 제10조 각 호의 사업을 하거나 그 사업에 투자 또는 출연할 것을 권고할 수 있다.

② 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 이용·보급을 촉진하고 신·재생에너지산업의 활성화를 위하여 필요하다고 인정하면 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자가 신축·증축 또는 개축하는 건축물에 대하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 설계 시 산출된 예상 에너지사용량의 일정 비율 이상을 신·재생에너지를 이용하여 공급되는 에너지를 사용하도록 신·재생에너지 설비를 의무적으로 설치하게 할 수 있다.

1. 국가 및 지방자치단체
2. 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조에 따른 공기업(이하 "공기업"이라 한다)
3. 정부가 대통령령으로 정하는 금액 이상을 출연한 정부출연기관
4. 「국유재산법」 제2조제6호에 따른 정부출자기업체
5. 지방자치단체 및 제2호부터 제4호까지의 규정에 따른 공기업, 정부출연기관 또는 정부출자기업체가 대통령령으로 정하는 비율 또는 금액 이상을 출자한 법인
6. 특별법에 따라 설립된 법인

③ 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 활용 여건 등을 고려할 때 신·재생에너지를 이용하는 것이 적절하다고 인정되는 공장·사업장 및 집단주택단지 등에 대하여 신·재생에너지의 종류를 지정하여 이용하도록 권고하거나 그 이용설비를 설치하도록 권고할 수 있다.

제32조 (권한의 위임·위탁)

① 이 법에 따른 산업통상자원부장관의 권한은 그 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 소속 기관의 장, 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)에게 위임할 수 있다.

② 이 법에 따른 산업통상자원부장관 또는 시·도지사의 업무는 그 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 센터 또는 「에너지법」 제13조에 따른 한국에너지기술평가원에 위탁할 수 있다.

6) 분산에너지활성화특별법(법률 제19437호, 2023.06.13., 제정)

❍ 분산에너지 활성화를 위한 기반 조성 및 분산에너지 확대에 필요한 사항을 정함으로써 에너지 관련 첨단기술 활용을 통하여 분산에너지를 활성화하고 에너지공급의 안정을 증대하여 국민경제의 발전에 이바지함을 목적으로 함

❍ 제3조1항에 의해 지방자치단체의 책무가 규정되어 있으며 제13조1항과 제55조1항, 4항에 의해 각각 에너지공급 안정 증대를 위한 분산에너지 사용량의 할당 및 분산에너지지원센터 등에 대해 규정되어 있음

제3조 (국가 등의 책무)

① 국가 및 지방자치단체는 분산에너지 활성화에 필요한 시책을 수립하고 추진하여야 한다.
② 분산에너지사업자는 분산에너지 활성화에 필요한 기술개발 · 사업화 촉진 및 안정적 공급을 위하여 노력하여야 한다.

제13조(분산에너지 사용량의 할당 등)

① 산업통상자원부장관은 분산에너지를 활성화하고 에너지공급의 안정을 증대하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자 중 대통령령으로 정하는 자(이하 "의무설치자"라 한다)에게 해당 사업의 실시 또는 시설의 설치 전에 에너지사용량의 일정 비율 이상을 분산에너지로 사용하도록 분산에너지 설비 설치계획서를 제출하게 할 수 있다. 이 경우 산업통상자원부장관은 분산에너지 설비 설치계획서를 제출하여야 하는 지역(이하 이 조에서 "설치의무지역"이라 한다)을 정하여 고시할 수 있다.

1. 「건축법」 제2조제2호에 따른 건축물로서 대통령령으로 정하는 일정 규모 이상의 에너지를 사용하는 신축 또는 대수선하는 건축물의 소유자
2. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 자
   가. 「택지개발촉진법」 제7조에 따른 택지개발사업의 시행자
   나. 「도시개발법」 제11조에 따른 도시개발사업의 시행자
   다. 「혁신도시 조성 및 발전에 관한 특별법」 제10조에 따른 혁신도시개발사업의 시행자
   라. 「기업도시개발 특별법」 제10조에 따른 기업도시개발사업의 시행자
   마. 「도시재생 활성화 및 지원에 관한 특별법」 제26조에 따른 도시재생사업의 시행자
   바. 「첨단의료복합단지 육성에 관한 특별법」 제2조제1호에 따른 첨단의료복합단지의 관리자
   사. 「혁신도시 조성 및 발전에 관한 특별법」 제2조제3호에 따른 혁신도시의 관리자
   아. 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제8호에 따른 산업단지의 관리자
   자. 그 밖에 분산에너지 보급을 촉진하기 위하여 분산에너지 사용이 필요한 지역, 지구 등의 관리자

제55조(분산에너지지원센터의 설치)

① 분산에너지와 관련된 상담 · 안내 · 홍보 · 조사 · 연구와 민원사무의 처리 및 대행, 창업보육, 그 밖에 분산에너지사업을 하는 기업에 대한 지원업무를 종합적으로 수행하기 위하여 지방자치단체에 분산에너지지원센터(이하 이 조에서 "지원센터"라 한다)를 둘 수 있다.
④ 시 · 도지사는 제1항에 따른 업무를 수행할 때 필요하면 관계 행정기관 또는 관계기관에 협조를 요청할 수 있다.

2. 지역에너지 계획의 관련 지역 조례

1) 타 지역 조례

○ 전라남도(2003년 6월)에서 시작하여 경상북도(2007년 4월)을 마지막으로, 모든 지자체가 지역에너지 관련 조례를 제정

〈표 1-2〉 광역지자체 에너지기본조례 주요내용

지자체	조례명	제정	주요내용
서울시	서울특별시 에너지조례	2002.1	5개년단위 에너지계획 수립시행 (제8조)
부산시	부산광역시 에너지이용개발 등에 관한 조례	2007.3	5개년단위 에너지계획 수립시행 (제3조)
대구시	대구광역시 솔라시티 조례	2004.3	5개년단위 에너지계획 수립시행 (제9조)
인천시	인천광역시 에너지기본조례	2004.10	5개년단위 에너지계획 수립시행 (제10조)
광주시	광주광역시 태양에너지도시조례	2004.7	5개년단위 태양에너지도시 조성계획 수립시행 (제10조)
대전시	대전광역시 에너지조례	2004.6	지역에너지 계획 수립 시행 (제9조)
울산시	울산광역시 에너지기본조례	2005.10	에너지절약 및 신·재생에너지 시책 수립 (제2조)
세종시	세종특별자치시 에너지관리조례	2013.9	에너지계획 수립 시행 (제4조)
경기도	경기도 에너지기본조례	2003.6	5개년단위 에너지계획 수립시행 (제5조)
강원도	강원도 에너지기본조례	2003.9	5개년단위 에너지계획 수립시행 (제6조)
충청북도	충청북도 에너지기본조례	2006.1	5개년단위 에너지계획 수립시행 (제10조)
충청남도	충청남도 에너지조례	2006.11	종합시책 마련 (제4조)
전라북도	전라북도 에너지기본조례	2006.9	5개년단위 에너지계획 수립시행 (제9조)
전라남도	전라남도 에너지기본조례	2003.6	5개년단위 에너지계획 수립시행 (제7조)
경상북도	경상북도 에너지조례	2007.4	5개년단위 에너지계획 수립시행 (제5조)
경상남도	경상남도 에너지기본조례	2006.8	5개년단위 에너지계획 수립시행 (제7조)
제주도	제주특별자치도 에너지기본조례	2006.10	5개년단위 에너지계획 수립시행 (제8조)

자료 : 행정안전부, 자치법규정보시스템 (http://www.elis.go.kr/)

2) 대구솔라시티조례

❍ 대구솔라시티조례는 친환경적인 에너지를 안정적이고 효율적으로 수급하기 위한 정책의 수립에 관하여 필요한 사항을 정함으로써 솔라시티 조성에 이바지함을 목적으로 함

❍ 제1장 2조, 제3장 9조 및 10조, 제4장 16조에 의해 각각 지역에너지계획, 솔라시티 기본계획 및 위원회 운영 등으로 규정되어 있음

제1장 2조 (기본원칙)

❍ 솔라시티 실현

❍ 신 · 재생에너지 등 환경친화적인 에너지 생산 및 이용 촉진

❍ 에너지 저소비형 사회 · 도시 건설을 위한 에너지 수요관리 강화

❍ 산업 · 환경 · 교통 및 건축 등 에너지 관련 분야에 대한 통합적 고려

❍ 국가 및 국내 · 외 다른 지방자치단체와의 협력

❍ 에너지 관련 홍보와 시민 참여

제3장 9조 (지역에너지계획)

❍ 지속가능하며 종합적인 에너지 이용 시책을 추진하기 위하여 대구광역시 지역에너지계획을 5년마다 수립

❍ 주요 내용

- 에너지 수급 추이와 전망
- 소요 에너지의 안정적 공급을 위한 대책
- 에너지 절약 방안 수립 및 에너지 이용 효율화 시설 확대
- 솔라시티 기본계획 및 신 · 재생에너지 시설의 보급 확대
- 에너지 이용에 따른 이산화탄소의 배출 감소를 위한 대책
- 지속가능한 에너지 체계를 위한 대책
- 집단에너지 공급 대상 지역의 경우 해당 지역의 집단에너지 공급을 위한 대책
- 미활용 에너지원을 개발 · 이용하기 위한 대책
- 부문별 에너지시책의 활성화 대책
- 기타 에너지사업 및 에너지 시책을 위하여 시장이 필요하다고 인정하는 사항
  - 시장은 지역에너지계획을 관련 전문연구기관 등으로 하여금 대행하게 할 수 있음
  - 시장은 제1항에 따른 지역에너지계획을 수립하거나 변경한 후 이를 제16조에 따른 위원회에 제출하여 심의를 거친 후 확정
  - 시장은 제1항에 따른 지역에너지계획을 수립하거나 변경한 후 이를 제16조에 따른 위원회에 제출하여 심의를 거친 후 확정
  - 시장은 지역에너지계획 수립에 필요한 재원을 확보
  - 시장은 지역에너지계획을 수립하거나 변경한 경우 1개월 이내 공보 등을 통해 시민에게 공지

제3장 10조 (솔라시티 기본계획)

❍ 솔라시티 조성을 위하여 온실가스 배출 저감과 신 · 재생에너지의 기술개발 및 이용 · 보급을 촉진하기 위한 대구광역시 솔라시티 기본계획을 수립

❍ 주요 내용

- 솔라시티 기본계획의 목표 및 기간
- 솔라시티 조성의 핵심 발전계획
- 신 · 재생에너지원별 기술 개발 및 이용 · 보급의 목표
- 총 전력사용량 중 신 · 재생에너지 사용량이 차지하는 비율의 목표
- 솔라시티 기본계획의 추진방법
- 그 밖에 솔라시티 기본계획의 목표 달성을 위하여 시장이 필요하다고 인정하는 사항

❍ 연차별 실행계획

- 총전력 사용량 중 신 · 재생에너지 사용량이 차지하는 비율과 신 · 재생에너지의 종류별로 매년도 신 · 재생에너지의 기술개발 및 이용 · 보급에 관한 사항을 포함
- 솔라시티 실행계획을 수립한 때에는 1개월 이내 공보 등을 통해 시민에게 공지

제4장 16조 (솔라시티 위원회 운영)

❍ 에너지절약계획 및 시책 등에 관한 시장의 자문에 응하고, 심의·조정하기 위하여 시장 소속으로 대구광역시 솔라시티 위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둘 수 있음

❍ 제1항에 따른 위원회의 기능은 「대구광역시 기후위기 대응을 위한 탄소중립 · 녹색성장 기본 조례」 제8조에 따른 2050 탄소중립녹색성장위원회에서 통합하여 운영할 수 있음

❍ 위원회의 기능(제4장 17조)

- 에너지 관련 기본 시책의 개발 및 평가
- 지역에너지계획의 수립 및 변경 심의
- 솔라시티 기본계획의 수립 및 변경 심의
- 에너지 행정의 민 · 관 협력 방안 마련
- 에너지 시책에 대한 모니터링
- 그 밖에 위원장이 필요하다고 인정하여 회의에 부치는 사항

제3절 기존 계획의 성과 평가

1. 제5차 계획 성과 평가 요약

1) 목표 달성도

▌온실가스 감축, 에너지 소비 절감, 신재생에너지 보급률

〈표 1-3〉 대구시 제5차 지역에너지계획 주요지표 평가

(단위 : %)

성과지표	목표('25년)	2019	2020	2021	2022	평가[4]
온실가스 감축률[1]	30	-6.1	7.0	-10.3	-	△
에너지 소비 절감률[2]	21.2	3.9	11.1	5.7	0.5	△
신재생에너지 보급률[3]	9.4	5.4	4.6	5.4	5.0	○
재생에너지 보급률[3]	4.6	4.4	4.6	5.3	4.9	◎
전력자립률	91.1	18.9	17.4	18.2	15.4	△

[1] 온실가스 감축률은 2010년 대비 온실가스 감축 비율, (-)는 온실가스 증가를 의미
[2] 에너지수요 절감률은 2010 대비에너지 소비 절감률
[3] 신재생에너지 및 재생에너지 보급은 보급률
[4] 평가: ◎ 우수, ○ 보통, △ 미흡

❍ (온실가스 감축) 온실가스 감축 비율은 2025년 2010년 대비 30% 감축 목표로, 2019년 6.1%, 2021년 10.3% 증가하였으며, 2020년 7% 감소로 실적 미흡

❍ (에너지 수요관리) 에너지 소비 절감률은 2025년 2010년 대비 21.2% 절감 목표로, 2019년 3.9%, 2020년 11.1%, 2021년 5.7%로 실적 다소 미흡

❍ (신재생에너지 보급) 신재생에너지 보급률은 9.4% 목표로, 2019~202년 4.6~5.4% 비교적 양호암. 특히 재생에너지 보급률은 2025년 4.6%로, 4.4~5.3%로 25년 목표를 조기 달성

❍ (전력자립률) 전력자립률은 2019~2022년 15.4~18.9% 미흡함. 이러한 결과는 국가산업단지 LNG 복합발전소 건립이 주민수용성 문제로 무산되었기 때문임.

▌세부사업 추진 성과 요약

○ 제5차 지역에너지계획의 56개 사업 중 현재 추진 사업은 29개, 미추진 사업은 27개

	추진				미추진
	우수	보통	미흡	추진중	
세부사업 (56개 사업)	8	9	9	5	27
합계	29				27

2) 종합평가

○ (주요 지표 달성도) 온실가스감축 목표, 최종에너지 소비, 에너지 수요관리, 신재생에너지 보급, 전력자립률 등 전반적으로 목표 달성 미흡. 다만 재생에너지 보급은 성과 우수

- 제5차 지역에너지계획의 주요지표는 도전적 목표 설정하였으나, 대구시의 정책을 반영한 목표 설정이 미흡하여 성과 달성 다소 미흡

○ (세부사업 달성도) 5차 지역에너지기본계획은 56개의 세부사업으로 구성되어 있으며, 대구광역시에서 추진된 사업은 29개이며, 미추진 사업은 27개

- 제5차 지역에너지계획의 세부사업은 전반적으로 미래지향적으로 구성

3) 시사점

○ (주요지표) 제6차 지역에너지계획은 실행 가능한 계획 수립을 목표로, 주요지표와 실행 계획, 로드맵을 제시. 또한 탄소중립녹색성장 기본계획과의 정합성 유지

- 제1차 탄소중립녹색성장 기본계획과의 정합성과 온실가스 감축, 에너지 전환, 신재생에너지 보급, 분산에너지 활성화 등을 고려한 6차 지역에너지계획 수립 필요
- 대구시의 산업대 전환에 부합하는 에너지 공급과 수요관리를 고려하고, 군위군 편입, 신규 국가산단 등의 지역 여건 변화를 잘 반영한 6차 지역에너지계획 주요지표 설정 필요

○ (세부사업) 제6차 지역에너지계획은 대구시의 정책을 반영한 사업과 혁신기술 사업을 조화롭게 구성

- 5차 지역에너지계획의 미래지향적 세부 사업은 단기간 내에 추진 가능한 사업으로 수정
- 대구시 정책에 반영한 사업을 중심으로 중점사업과 세부사업으로 구성하여 실현 가능성이 높은 사업과 혁신기술을 반영한 미래 지향적 사업을 조화롭게 구성
- 제5차 지역에너지계획에서 예산 문제로 인한 미추진 사업은 6차 지역에너지계획에 반영하여 추진

2. 제5차 계획 개요

1) 계획의 범위

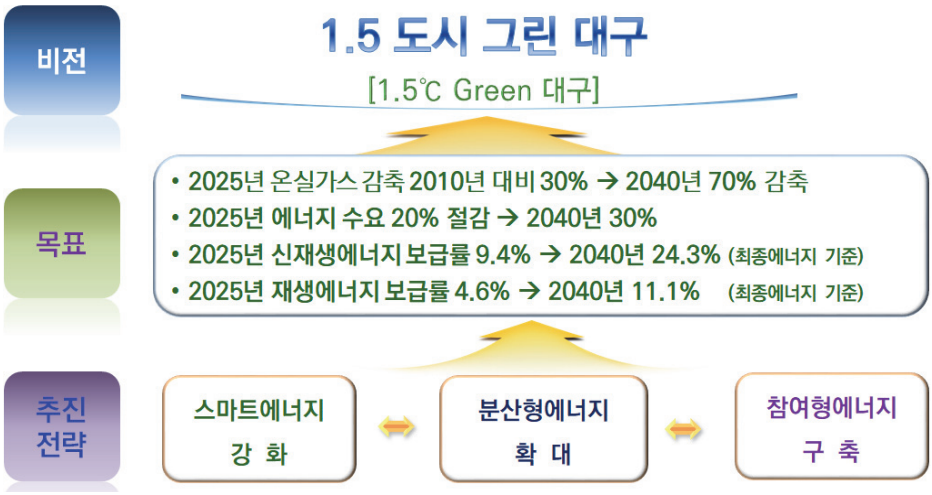
▮ 공간적 범위 : 대구광역시 행정구역 일원

▮ 시간적 범위 : 기준년도 2019년 / 계획년도 2020년~2025년(6년간)

2) 비전 및 목표

○ 1.5 도시 그린 대구(1.5℃ 그린 대구)

- 대구시 시민참여계획단에서 논의한 결과를 반영하여[1] 1.5℃를 키워드로 선정
- 1.5℃ 감축 목표를 통해 대구를 친환경 녹색(Green) 도시로 조성



〈그림 1-1〉 대구광역시 제5차 지역에너지계획 비전 체계

○ 2025년 온실가스 감축 2010년 대비 30% 2040년 70% 감축

○ 2025년 에너지 수요 20% 절감 → 2040년 30%

○ 2025년 신재생에너지 보급률 9.4% → 2040년 24.3%(최종에너지 기준)

○ 2025년 재생에너지 보급률 4.6% → 2040년 11.1%(최종에너지 기준)

1) 시민참여계획단에서 BAU 시나리오(2030년 BAU 대비 30% 감축), 2.0℃ 시나리오(2010년 대비 2030년 25%, 2040년 40% 감축), 1.5℃ 시나리오(2010년 대비 2030년 40%, 2040년 70% 감축) 중 숙의를 통해 결정

3) 정책 추진방향

○ 사회적 수용성(지역 에너지 산업에 대한 시민의 동의 및 참여, 지역 사업환경 고려), 비전 달성 기여도(제5차 지역에너지계획 비전인 1.5℃ 시나리오 달성에 기여), 지역경제 기여도(지역에너지사업 추진을 통해 지역 경제와 산업에 기여), 사업 실행력(지역에너지사업 추진을 위한 조직 구성 및 재원 조달 가능성)을 사업 선정을 위한 기본 원칙 제시함

○ 지자체 의견수립을 위한 정책 지원 TF 구성, 시민의견 수렴, 외부전문가 네트워크 활용을 통해 중점 사업을 선정함

〈표 1-4〉 제5차 대구광역시 지역에너지계획 세부사업

대분류	세부사업명	사업주체	사업목표	예산(억원)	계획년도
안정적 에너지 공급 대책	국가산업단지 융복합형 청정에너지단지 조성	민자	1.12GW LNG 복합발전	14,000	2018-2025
	집단에너지 시설 연료개체	국비/민자	261MW LNG 복합발전	4,000	2019-2025
	도시가스 보급확대	민자	도시가스공급확대	1,716	2019-2023
	마을단위 LPG 소형저장탱크 보급	국비/시비	연료사용 환경개선	6.6	2019-2025
	연탄수송비 지원	시비	취약계층에너지복지	0.6	2019-2023
	수요지 인근 분산형 전원 확대	국비/민자	국가산단 청정에너지단지조성	13,783	2020-2025
	프로슈머형 에너지생산 기반 확대	국비/시비	프로슈머 양성 및 자가발전 확대	1,000	2020-2025
신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책	대구형 가상발전소 모델 구축 및 확산	국비/시비	VPP 플랫폼 구축 및 확산	1,000	2020-2025
	에너지산업융복합단지 조성	국비/시비/민자	에너지산업단지 조성 및 연계실증	450	2020-2025
	주민참여형 에너지 거버넌스 구축	국비/시비/민자	시민주도 에너지 협동조합 설립	1,000	2020-2025
	대구형 스마트그리드 모델 발굴 및 확산	국비/시비/민자	산업단지 블록형 마이크로그리드 확산	1,000	2020-2025
	솔라스쿨 모델 발굴 및 보급	국비/시비	친환경 캠퍼스 구축	300	2020-2025
	주택•아파트 미니태양광 보급 확대	민자	주택형 미티 태양광 보급	30	2020-2025
	대구도시철도공사 차량기지 태양광발전	민자	대구도시철도공사 차량기지 태양광 발전	100	2019-2030
	솔라액티브 하우스 개발	민자	Low-e 하우스 제작 및 태양광 발전 실증	151	2020-2025
	건물외장재형 태양광발전 기술실증	국비/시비/민자	BIPV 플랫폼 개발	200	2020-2025
에너지 이용 합리화 및 온실가스 감축 대책	신천 솔라로드 실증	국비/시비	신천자전거길 솔라로드 설치	100	2022-2030
	컬러풀 태양광 개발 및 설치	국비/시비	컬러풀태양광 기술개발	100	2020-2025
	도시형 소형풍력 보급 기초조사 및 보급 확대	시비	풍력발전소 구축	10	2020-2022
	2단계 민간 연료전지발전소 확대	민자	120MW급 연료전지 발전소 구축	7,760	2022-2043

대분류	세부사업명	사업 주체	사업목표	예산 (억원)	계획년도
	주택 건물용 연료전지 보급	민자	주택 및 상업용 연료전지 설비 보급	200	2020-2025
	건물연계형 지열냉난방시스템 보급 확대	국비/민자	지열냉난방 보급	10	2020-2020
	NRE-컨테이너 개발 및 시범운용	시비/민자	NRE 컨테이너 개발 및 실증	20	2022-2025
	천연가스 기반 수소생산, 이용 기반 구축	국비/시비/민자	수소추출시설 건립 및 활용	720	2020-2030
집단에너지 공급 대책	태양열 융복합시스템 보급	시비	태양광, 열복합 모듈 보급	32	2023-2030
	(산업) 중소기업 에너지진단 및 시설 개선	시비	에너지설비 진단 및 개선	15	2020-2025
미활용에너지 원개발 사용 대책	(산업) 지능형 FEMS 보급확대	국비/시비	Cloud FEMS 보급	300	2020-2025
	(산업) 인공지능 예측기반 산단에너지 효율화	국비/시비	에너지 빅데이터 센터 운영	50	2020-2025
	(수송) 수소전기차 보급확대	국비/시비	수소차 보급 및 부품기업 육성	50	2020-2025
기타	(수송) 전기차 카셰어링시스템 구축	국비/시비	전기차 카세어링 시범지구 조성	14,000	2020-2030
	(수송) 대중교통전용지구 확대	국비/시비	대중교통전용지구 확대	100	2022-2030
	(수송) 에너지 절약 녹색 교통 확대	국비/시비	스마트공유자동차 도입, 쿨로드 조성	150	2020-2023
	(수송) 플러그인, 배터리교환 방식 전기버스 도입	시비	플러그인, 배터리교환 방식 전기버스 보급	0.2	2022-2030
	(가정상업) LED, ESS, EMS 융합 효율화 지원	국비/시비	LED 보급, 건물형 ESS 도입, AMI 보급	60	2020-2043
	(가정상업) 친환경 건축물 지원 및 인증	국비/시비	제로에너지 건축 시범사업	5	2020-2025
	(가정상업) 에너지 절약 홍보 및 지원 강화	국비/시비	착한가계, 에너지 슈머마켓 운영	10	2020-2030
	(공공) 찾아가는 에너지체험 서비스 활성화	국비/시비	에너지 체험서비스, 교육센터 구축	10	2020-2030
	(공공)에너지 빅데이터 통합플랫폼 구축	국비/시비	에너지통합관리시스템 구축	20	2020-2025
	에너지전광판 설치 및 운영	국비/시비	에너지 전광판 설치	0.6	2020-2025
	대구국가산업단지 집단에너지 사업	민자	1.12GW LNG 복합발전	5,000	2024-2030
	스마트 열그리드 보급	국비/시비	스마트 열그리드 도입	1,000	2023-2030
	도시형 수열에너지 활용	국비/시비	염색공단 및 수처리시설 폐열 활용 실증	60	2022-2030
	대구복지시설 폐수열회수시스템 확대	국비/구비	폐수열회수기 및 히트펌프 설치	10	2020-2025
	지하철폐열 이용-메트로팜 조성	시비/민자	메트로팜 설치	0.2	2022-2030
	대구형 에너지 복지제도 구축	국비/시비/민자	에너지복지기금 조성	200	2020-2025
	저소득층 대상 에너지 이용 환경 개선	국비/시비/민자	소외계층 에너지 복지	200	2020-2025

대분류	세부사업명	사업 주체	사업목표	예산 (억원)	계획년도
	취약계층 에너지시설 지원 확대	국비/시비	소외계측 LED 보급	50	2020-2025
	에너지 복지비 지원 강화	국비/시비/민자	취약계층 냉난방비 지원	200	2020-2025
	주역에너지산업 고도화 지원	국비/시비	전력송배전, 가스산업 기반 구축	300	2020-2025
	4차산업 혁명 기술 기반 에너지 효율화 서비스업 육성	국비/시비/민자	스마트에너지지원 및 안전보안서비스제공	200	2020-2025
	태양광 밸류체인 연계 융복합 산업 육성	국비/시비/민자	태양광 융합산업 지원	500	2020-2025
	제조 플랫폼 기반 수소 융복합 산업 육성	국비/시비/민자	수소생산 플랫폼 구축 및 산업 육성	1,550	2020-2025
	대구형 탄소자원화산업 육성	국비/시비/민자	CCU 및 자원순환 실증	7,160	2022-2030
	대구 RE100 참여기업 확대	비예산	재생에너지 정책 지원	0	2020-2040
	스마트에너지 신산업 육성	국비/시비/민자	전기차 부품소재, 이차전지 산업 육성	1,000	2020-2040
	연료전지를 통한 소외지역 에너지 공급	민자	LNG기반 발전사업	4,200	2020-2023

3. 제5차 계획 성과 평가

1) 성과지표 평가

○ (온실가스 감축) 대구시 2025년 온실가스 감축은 2010년 기준 30% 목표

- (실적) 온실가스 감축 비율은 2010년 대비 2019년 6.1%, 2021년 10.3% 증가하였으며, 2020년 7% 감소로 실적 미흡

〈표 1-5〉 온실가스 감축량 실적 ('19-'21)

(단위 : 천톤CO_2eq, %)

성과지표	목표 ('25년)	2010 (기준)	2019	2020	2021
온실가스 배출량	9,972	8,726	9,260	8,646	9,535
2025년 배출량 전망	6,108	-	-	-	-
2010년 대비 온실가스감축량[1]	2,618	-	-534	614	-889
2010년 대비 감축 비율[1]	30.0	-	-6.1	7.0	-10.3

[1] (-)는 온실가스 및 비율 증가를 의미함.
온실가스 배출량은 온실가스종합정보센터 자료를 근거로 함

○ (에너지 수요관리) 대구시 2025년 에너지 수요는 20% 감축 목표로 2010년 대비 21.2% 절감 목표

- (실적) 에너지수요 절감률은 2010년 대비 2019년 3.9%, 2020년 11.1%, 2021년 5.7%로 실적 다소 미흡

〈표 1-6〉 에너지 소비 절감 실적 ('19-'21)

(단위 : 천toe, %)

성과지표	목표 ('25년)	2010 (기준)	2019	2020	2021
에너지 수요	4,840	4,569	4,392	4,062	4,309
절감량	968		177	507	260
에너지 수요 절감률	20.0				
2010년 대비 에너지수요 절감률	21.2		3.9	11.1	5.7

* 최종에너지소비량은 지역에너지통계연보 자료 활용

○ (신재생에너지 보급률) 대구시 2025년 신재생에너지 보급률은 9.4%, 재생에너지 보급률 은 4.6% 목표

- (실적) 신재생에너지 보급률은 2019~202년 4.6~5.4% 비교적 양호함. 특히 재생에너지 보급률은 4.4~5.3%로 25년 목표를 조기 달성함.

○ (전력자립률) 대구시 2025년 전력자립율은 91.1% 목표. 이는 국가산업단지 LNG복합발전소 건립을 전제로 목표 설정

- (실적) 전력자립률은 2019~2022년 15.4~18.9% 매우 미흡함. 이러한 미흡 원인은 LNG 복합발전소 건립이 주민수용성 문제로 무산되었기 때문임.

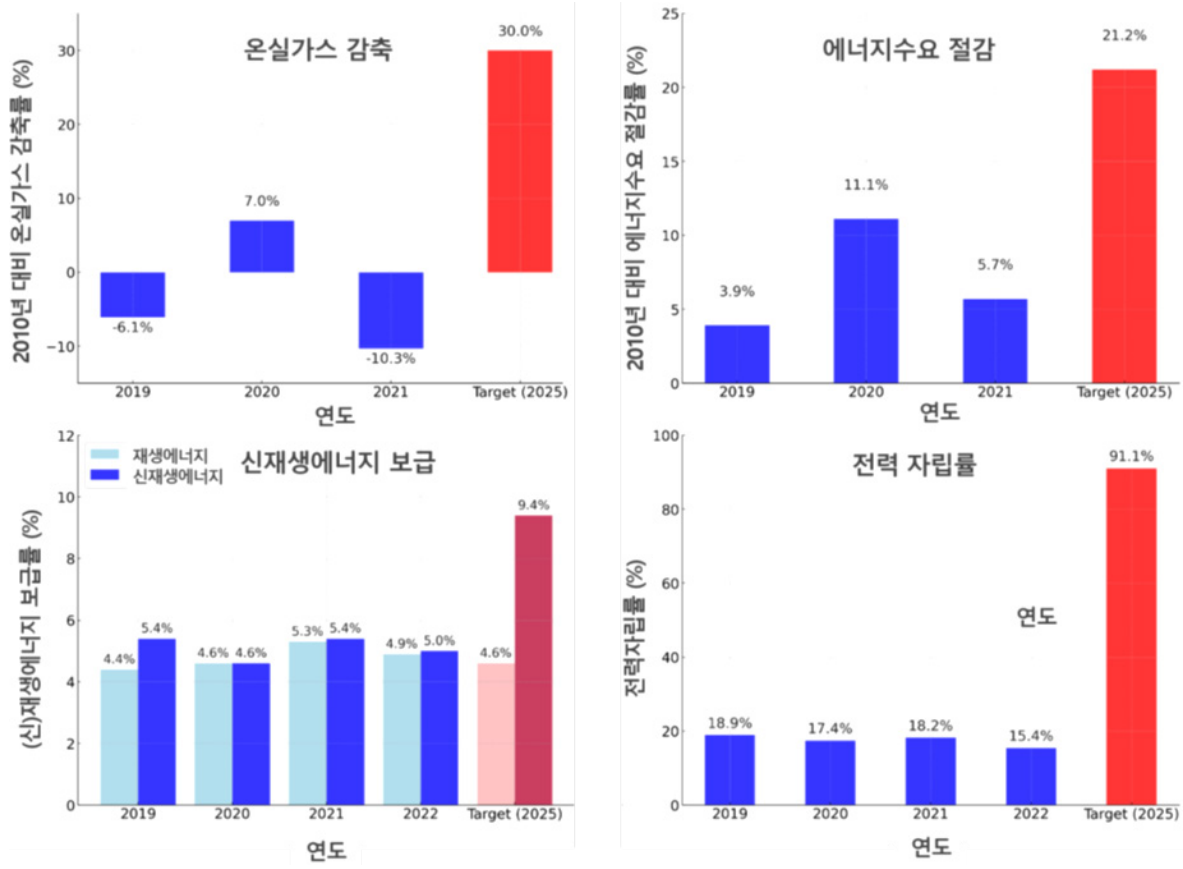
〈표 1-7〉 신재생에너지 및 전력자립률 실적 ('19-'22)

(단위 : %)

성과지표	목표 ('25년)	2019	2020	2021	2022
신재생에너지 보급률	9.4	5.4	4.6	5.4	5.0
재생에너지 보급률	4.6	4.4	4.6	5.3	4.9
전력자립률	91.1	18.9	17.4	18.2	15.4

* 신재생에너지이용률, 전력자립률은 지역에너지통계연보 자료 활용

〈그림 1-2〉 성과지표 평가



* 최종에너지소비량, 신재생에너지이용률, 전력자립률은 지역에너지통계연보 자료 활용
* 온실가스 배출량은 온실가스종합정보센터 자료를 근거

2) 세부사업 평가

○ 대구광역시 제5차 지역에너지 계획에 포함된 총 56개의 세부사업 중 현재까지 대구광역시에서 추진된 사업은 29개이며, 미추진 사업은 27개임. 사업별 성과지표가 제시되어 있지 않아 목표 이행률을 판단하기 어려워 평가에 한계가 있음.

◎ : 우수	○ : 보통	△ : 미흡	中 : 추진중	× : 미추진

▌안정적 에너지 공급 대책

세부사업명	목표	사업 평가
국가산업단지 융복합형 청정에너지단지 조성	1.12GW LNG 복합발전	△
집단에너지 시설 연료개체	261MW LNG 복합발전	◎
도시가스 보급확대	도시가스공급확대	◎
마을단위 LPG 소형저장탱크 보급	연료사용 환경개선	◎
연탄수송비 지원	취약계층에너지복지	○
수요지 인근 분산형 전원 확대	국가산단 청정에너지단지조성	○
프로슈머형 에너지생산 기반 확대	프로슈머 양성 및 자가발전 확대	×
대구형 가상발전소 모델 구축 및 확산	VPP 플랫폼 구축 및 확산	×
에너지산업융복합단지 조성	에너지산업단지 조성 및 연계실증	△
주민참여형 에너지 거버넌스 구축	시민주도 에너지 협동조합 설립	◎
대구형 스마트그리드 모델 발굴 및 확산	산업단지 블록형 마이크로그리드 확산	△
솔라스쿨 모델 발굴 및 보급	친환경 캠퍼스 구축	△

▌신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책

세부사업명	목표	사업 평가
주택•아파트 미니태양광 보급 확대	주택형 미니 태양광 보급	○
대구도시철도공사 차량기지 태양광발전	대구도시철도공사 차량기지 태양광 발전	中
솔라액티브 하우스 개발	Low-e 하우스 제작 및 태양광 발전 실증	×
건물외장재형 태양광발전 기술 실증	BIPV 플랫폼 개발	×
신천 솔라로드 실증	신천자전거길 솔라로드 설치	中
컬러풀 태양광 개발 및 설치	컬러풀태양광 기술개발	×
도시형 소형풍력 보급 기초조사 및 보급 확대	풍력발전소 구축	×
2단계 민간 연료전지발전소 확대	120MW급 연료전지 발전소 구축	△
주택 건물용 연료전지 보급	주택 및 상업용 연료전지 설비 보급	△
건물연계형 지열냉난방시스템 보급 확대	지열냉난방 보급	×
NRE-컨테이너 개발 및 시범운용	NRE 컨테이너 개발 및 실증	×
천연가스 기반 수소생산, 이용 기반 구축	수소추출시설 건립 및 활용	○
태양열 융복합시스템 보급	태양광, 열복합 모듈 보급	○

▌에너지 이용 합리화 및 온실가스 감축 대책

세부사업명	목표	사업 평가
중소기업 에너지진단 및 시설 개선	에너지설비 진단 및 개선	○
지능형 FEMS 보급확대	Cloud FEMS 보급	×
인공지능 예측기반 산단에너지 효율화	에너지 빅데이터 센터 운영	×
수소전기차 보급확대	수소차 보급 및 부품기업 육성	○
전기차 카셰어링시스템 구축	전기차 카세어링 시범지구 조성	×
대중교통전용지구 확대	대중교통전용지구 확대	中
에너지 절약 녹색 교통 확대	스마트공유자동차 도입, 쿨로드 조성	×
플러그인, 배터리교환 방식 전기버스 도입	플러그인, 배터리교환 방식 전기버스 보급	×
LED, ESS, EMS 융합 효율화 지원	LED 보급, 건물형 ESS 도입, AMI 보급	◎
친환경 건축물 지원 및 인증	제로에너지 건축 시범사업	×
에너지 절약 홍보 및 지원 강화	착한가게, 에너지 슈머마켓 운영	×
찾아가는 에너지체험 서비스 활성화	에너지 체험서비스, 교육센터 구축	◎
에너지 빅데이터 통합플랫폼 구축	에너지통합관리시스템 구축	×
에너지전광판 설치 및 운영	에너지 전광판 설치	×

▌집단에너지 공급 대책

세부사업명	목표	사업 평가
대구국가산업단지 집단에너지 사업	1.12GW LNG 복합발전	×
스마트 열그리드 보급	스마트 열그리드 도입	×

▌미활용 에너지원의 개발사용 대책

세부사업명	목표	사업 평가
도시형 수열에너지 활용	염색공단 및 수처리시설 폐열 활용 실증	×
대구복지시설 폐수열회수시스템 확대	폐수열회수기 및 히트펌프 설치	×
지하철폐열 이용-메트로팜 조성	메트로팜 설치	×

▌기타

세부사업명	목표	사업 평가
대구형 에너지 복지제도 구축	에너지복지기금 조성	×
저소득층 대상 에너지 이용 환경 개선	소외계층 에너지 복지	◎
취약계층 에너지시설 지원 확대	소외계측 LED 보급	◎
에너지 복지비 지원 강화	취약계층 냉난방비 지원	○
지역에너지산업 고도화 지원	전력송배전, 가스산업 기반 구축	○
4차산업 혁명 기술 기반 에너지효율화 서비스업 육성	스마트에너지지원 및 안전보안서비스제공	×

세부사업명	목표	사업 평가
태양광 밸류체인 연계 융복합 산업 육성	태양광 융합산업 지원	×
제조 플랫폼 기반 수소 융복합 산업 육성	수소생산 플랫폼 구축 및 산업 육성	△
대구형 탄소자원화산업 육성	CCU 및 자원순환 실증	△
대구 RE100 참여기업 확대	재생에너지 정책 지원	中
스마트에너지 신산업 육성	전기차 부품소재, 이차전지 산업 육성	中
연료전지를 통한 소외지역 에너지 공급	LNG기반 발전사업	△

3) 사업 종합평가

강점	개선점
○ **취약계층을 위한 에너지 복지에 역점** 도시가스 시설금 분담금 100세대/년 지원, 연탄제조업체 운송비 지원을 통한 연료부담 경감 복지시설 및 저소득층 가구 LED 등기구 교체지원, 도시가스 미보급 지역 마을 단위 LPG 소형탱그 보급을 통한 에너지 평등 인프라 구축 ○ **주민주도형 에너지 거버넌스 구축** 시민 햇빛발전소 구축(137MW) 및 운영을 통한 민간주도 에너지 전환 구현 탄소포인트제 참여(18,753세대), 자동차 탄소포인트제 시범사업(400대) 등을 통한 자발적 참여 유도 ○ **청정에너지 자족도시 조성 사업 지속적 진행** 소각장, 매립장 등 기피시설을 활용, 환경과 에너지 문제를 동시에 해결하기 위한 민간 주도 사업 전개 청정에너지(태양광, 연료전지 등) 보급 확대를 위해 '주택지원사업', '지역지원사업', '융복합지원사업'을 지속적 진행 ○ **미래 친환경 에너지원 산업 생태계 조성을 위한 기술개발 및 기반구축 사업 지속 추진** 염색공단 열병합발전소 에너지 전환 및 국가산업단지 집단에너지 사업 추진, 신천하수처리장 태양광발전 구축 폐자원을 활용한 가스화 시설 운영 및 이를 기반한 수소충전소 서비스 제공 태양광과 태양열을 융합한 발전시스템구축 ○ **미래 먹거리 육성을 위해 에너지산업을 집중육성** 고효율에너지산업 육성을 위한 신규과제 기획 및 발굴 추진	○ **융복합형 청정에너지 단지 조성에 장애 요인 존재** 발전소 입지 관련한 민간발전사업자 대 주민들 간의 공공 갈등 발생 ⇒ 주민참여 등 개방적 평가 프로세스 구축 필요 ○ **지역 에너지산업 성장동력 손실** 지역주력산업에 '에너지산업'이 제외되며 국비 및 시비 지원에 애로 발생 미래 에너지원인 수소 산업 생태계 조성을 위한 신사업 기획 및 추진 적극 필요 ○ **대구 수소경제사회 기반구축 미흡** 기술 개발 및 실증 프로젝트 과제의 국가지원사업 반영 불확실 ⇒ 지역 폐자원 기반 바이오가스 활용 기술 효율성 입증 필요, 국가 지원 지속적 요청 수소도시 조성 시 경제성 등 유인여건 미흡, 사업 참여 애로 ⇒ 국비 확보를 통한 사업 참여 유인책 마련 ○ **국비 미확보 사업 추진 및 목표 달성 곤란** 국비지원과 무관하게 지자체 자체 노력으로 실현할 수 있는 재원 마련 전략 구축 필수 ○ **에너지 데이터 활용 사업 미추진** 빅데이터와 인공지능 시대를 준비하기 위한 에너지 산업 디지털화 및 데이터화 필요 지역 다양한 에너지원을 통합 관리할 수 있는 관제 플랫폼 구축 추진 필요 ○ **미활용 에너지원 개발 사용을 위한 계획수립 필요** 역내 미활용 에너지 실측치 산정과 이를 활용하기 위한 세부 로드맵 작성 필요

강점	개선점
○ **친환경자동차 보급을 통한 저탄소·친환경 청정대구 구현** 어린이 통학차량 LPG 전환 지원(90대/년), 천연가스 청소차 보급(31대), 친환경차(전치가 31,773대, 전기이륜차 8,698대, 수소전기차 581대) 보급을 통해 수송부문 탄소중립 추진 ○ **청정에너지 산업 육성 포럼, 시민 홍보 및 교육 지속적 운영, 그린에너지 엑스포, 세계가스총회, 청정에너지시민교실, 솔라워크숍 운영**	○ **제5차 지역에너지계획의 세부사업 추진 방향이 대형 사업 중심으로 구성** 사업 추진 타당성 평가가 미약하여 국비 지원이 없이 지자체 자체적으로 사업 추진에 애로 제6차 지역에너지계획에 지역의 특성을 부각시킬 수 있는 신규 사업 도출 필요

02

대구광역시 제6차 지역에너지계획

제2장
정책 환경 분석

제1절 국내외 여건 변화 분석

제2절 국가 에너지 관련 계획

제2장 정책 환경 분석

제1절 국내외 여건 변화 분석

1. 세계 에너지 수급 및 정책 동향

1) 세계 에너지 시장의 변화

❍ '20년에 심화된 팬데믹과 탄소중립의 메가트렌드화는 글로벌 에너지 시장의 강건성을 크게 약화

- (공급↓) 코로나19로 인한 글로벌 에너지수요 감소와 탄소중립 정책의 대두로 전통에너지에 대한 글로벌 공급능력은 크게 위축
- (수요↑) 반면 '20년 하반기 경제활동 재개, 북반구 한파 등으로 에너지수요는 빠르게 증가, '21년 이후 에너지 가격은 상승 랠리 시작
- (불확실성↑) 러시아의 우크라이나 침공('22년2월)으로 글로벌 에너지 시장의 불확실성 극대화, 여러 국가의 선거와 정책 변화로 인해 단기적 불확실성이 증가하는 추세이며 이러한 변동성이 청정에너지 시장에 영향을 미칠 가능성이 큼
  - 잦은 폭염과 AI 사용 증가가 급격한 전력 수요 증가의 주요 요인이 될 수 있으며, 이에 따라 불확실성도 커질 수 있음.
- (에너지 안보) 기상 이변 같은 외부 요인이 에너지 시스템의 안정성에 새로운 위협을 추가하고 있는 상황으로 단순한 석유·천연가스 공급 안정성을 넘어 저렴한 에너지 보장, 위험 예측, 청정에너지 기술 적용 등이 에너지 안보에 중요 요소로 부각

❍ 글로벌 공급망의 구조적 변화 확산과 동시에 발전설비 노후화와 재생e 발전량 감소 등으로 전 세계 주요 국가들은 에너지 수급 위기에 직면하고 있음

- (가스) 전쟁으로 인해 러시아산 가스 공급이 감소하였으며, EU는 가스 수요의 40%를 의존하고 있는 러시아산 가스 대체를 추진함에 따라 가스 부족 발생
- (전력) 유럽의 전기 수출국 프랑스 원전의 절반 이상이 시설 낙후 등으로 가동이 중지되었고, 가뭄 등으로 유럽 내 수력 발전량이 감소하면서 전력 부족 발생

❍ 해외 주요국은 에너지 수급 위기로 인한 소비자 피해 방지를 위해 에너지 공급 확대 및 수요 절감, 가격 안정화 측면에서 다양한 정책을 추진 및 논의 중

- (공급 확대) 석탄/원자력 발전 재가동 및 수명 연장, 가스 수급 경로 다양화 및 비축 확대

- (수요 절감) 에너지 소비 절감 시행 및 에너지효율 기준 강화
- (가격 안정화) 가스/전력 가격 규제 및 취약 계층과 기업에 대한 에너지 비용 지원

〈표 2-1〉 에너지 수급 위기 대응을 위한 주요국 에너지 정책 사례

국가	공급 확대		수요 절감		가격 안정화	
	석탄/원자력 재가동	가스 확보 추진	에너지소비 절감 추진	에너지효율 기준 강화	가격 규제	비용 지원
유럽연합			V	V		
네덜란드	V					
덴마크			V			
독일	V	V	V			V
스웨덴						V
스페인			V		V	V
영국		V	V		V	V
오스트리아						V
이탈리아	V	V				
프랑스	V			V		V
헝가리	V					
이집트			V			
미국	V		V	V		
호주					V	
일본	V	V	V			

자료 : 한전경영연구원, 에너지 수급 위기 대응을 위한 주요국 에너지 정책 동향, 2022

❍ **2024년 세계에너지전망(World Energy Outlook 2024, 이하 WEO-2024)은 예년과 같이 기존 정책 시나리오, 공약 달성 시나리오, 2050 탄소중립 시나리오를 바탕으로 미래 에너지 부문을 이해할 수 있는 프레임워크 제공**

- '기존 정책 시나리오(Stated Policies Scenario, STEPS)'는 최신 시장 데이터, 기술 비용, 전 세계 국가의 현재 정책에 대한 심층 분석을 토대로 오늘날 에너지 부문이 움직이는 방향에 대한 이해를 제공함.
- '공약 달성 시나리오(Announced Pledges Scenario, APS)'는 넷제로 목표를 포함하여 각국 정부가 설정한 모든 에너지·기후 목표를 완전히 달성할 경우 나타날 수 있는 결과를 살펴봄.
- '2050 탄소중립 시나리오(Net Zero Emissions by 2050 Scenario, NZE)'는 지구 온난화를 1.5°C로 억제하면서 2050년까지 넷제로 배출 달성을 위한 구체적인 경로를 제시함.

❍ **WEO-2024는 에너지 안보, 청정에너지 전환 속도, 불확실성 등 3개 핵심 주제에 주목했으며, 이들은 상호 연관되어 있고 그 영향력도 상당함.**

- 우선 에너지 안보는 중동 지역의 긴장이 고조되고 있는 현재 상황에서 반드시 확보되어야 함.

▪ 2023년 시작된 글로벌 에너지 위기의 단기적 여파가 일부 완화되었으나, 향후 추가 공급 차질 위험은 여전히 높음

- 청정에너지 전환은 최근 몇 년간 빠르게 이뤄져 왔으나 기후 목표 달성을 위해서는 더욱 가속화되어야 하며, 관련 정책과 전략의 단기 불확실성은 그 어느 때보다 높음.

▪ 중동 분쟁으로 인해 단기적으로 석유 및 가스 공급에 차질이 발생할 가능성이 높은데, 이는 전 세계 석유 및 LNG 공급의 약 20%가 호르무즈 해협을 통과하기 때문임.

▪ 게다가, 전 세계 에너지 수요의 절반을 차지하는 국가들에서 2024년 선거가 실시될 예정이며, 에너지·기후 문제는 높은 연료·전기 가격, 홍수, 폭염 등의 피해를 겪고 있는 유권자의 주요 관심사로 부상함.

- 에너지 정책과 기후 목표의 영향이 크다고 하더라도, 그 자체만으로는 청정에너지의 지속적인 확대를 가져오기는 어렵고, 청정에너지 부문에서 주도권 확보를 위한 치열한 경쟁과 비용 요인도 상당한 영향을 미치고 있음.

- 따라서 에너지 전망은 그 어느 때보다 복잡하고 다면적이며, 하나의 관점에서 미래를 예측하기 어려운 상황임

❍ **세계 에너지 수요는 IEA의 모든 시나리오에서 둔화되며, 주요인은 효율 개선, 전기화, 재생에너지의 빠른 보급 등임.**

- STEPS에서는 2030년 판매되는 신차의 50%가 전기차이나, 충전 인프라 보급이나 정책 시행이 지연될 경우 전기차 보급은 더딜 수 있음.

- STEPS에서 2023년부터 2035년까지 에너지 수요 증가는 사실상 모두 청정에너지로 충족되어, 모든 화석연료의 수요가 2030년 이전에 정점에 이르나, 경제 개발 정도 및 에너지 개발 단계에 따라 국가별 동향은 큰 차이를 보임.

- 전력 수요는 전체 에너지 수요보다 훨씬 빠르게 증가하며, 냉방 등 기존 수요 및 e-모빌리티와 데이터 센터 등 신규 수요가 이를 견인함.

- 재생에너지가 전력 발전 확대를 주도하며, 재생에너지 보급 속도는 증가하는 전력 수요를 모두 충족하기에 충분함.

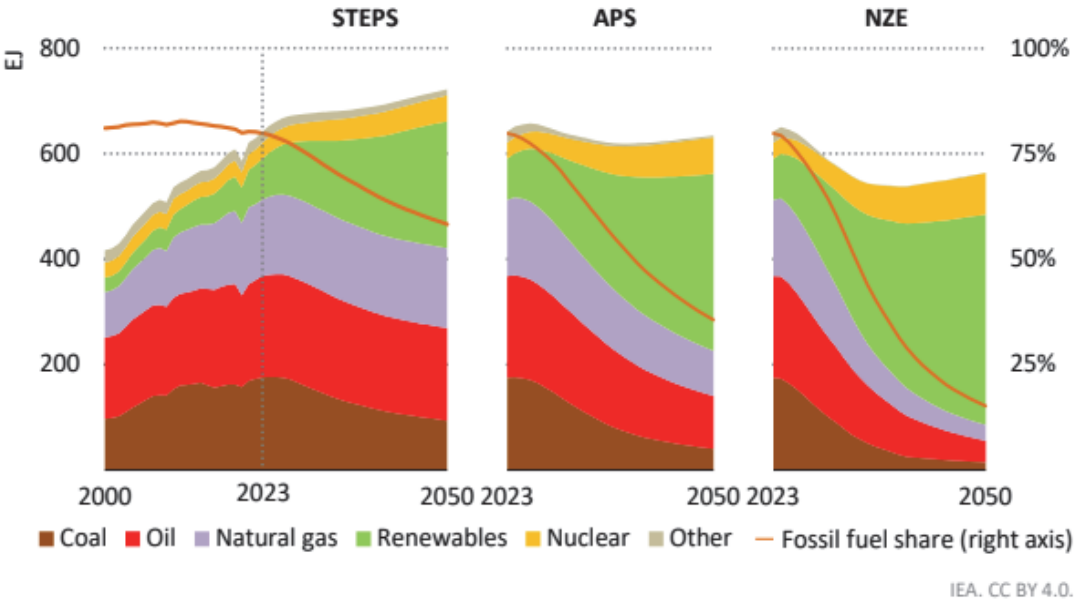
- 현재 태양광 제조용량이 연간 1,100GW를 초과해 2023년 대비 3배 빠른 태양광 보급이 가능한 점을 고려하면, 재생에너지는 더욱 조속히 보급될 수 있음.

2) 세계 에너지 믹스와 향후 전망

❍ 현재 세계 에너지 수요는 약 640EJ(exajoules)에 달하나, STEPS에서는 2035년까지 680EJ로 확대되고, APS에서는 625EJ로 감소하며, NZE에서는 2050년까지 540EJ로 축소됨.

- 에너지 수요가 계속해서 증가하는 것으로 보는 유일한 시나리오인 STEPS의 2023~2035년 에너지 수요 증가율은 지난 10년 대비 약 1/3에 불과하며, 에너지 수요 증가는 모두 신흥국과 개도국에서 발생함.

- WEO-2023에서 처음 전망된 것과 같이 모든 시나리오에서 화석연료 수요가 2030년까지 정점에 달함. STEPS에서는 석탄 수요가 2025년경 감소하기 시작하며, 석유와 가스 수요는 2030년대 말경 정점에 이름.



자료 : IEA, World Energy Outlook 2024

〈그림 2-1〉 세계에너지 공급에서 에너지원별 비중의 변화 추이 및 전망(2000~2050년)

❍ (에너지 집약도) 세계 에너지 집약도는 2023년 1% 개선되었으며, 이는 일부 신흥국과 개도국의 집약도 개선율 둔화로 미국과 EU 등 다른 지역의 높은 개선율이 일부 상쇄되었기 때문임.

※ 2022년 에너지 집약도 개선율은 2%를 기록함

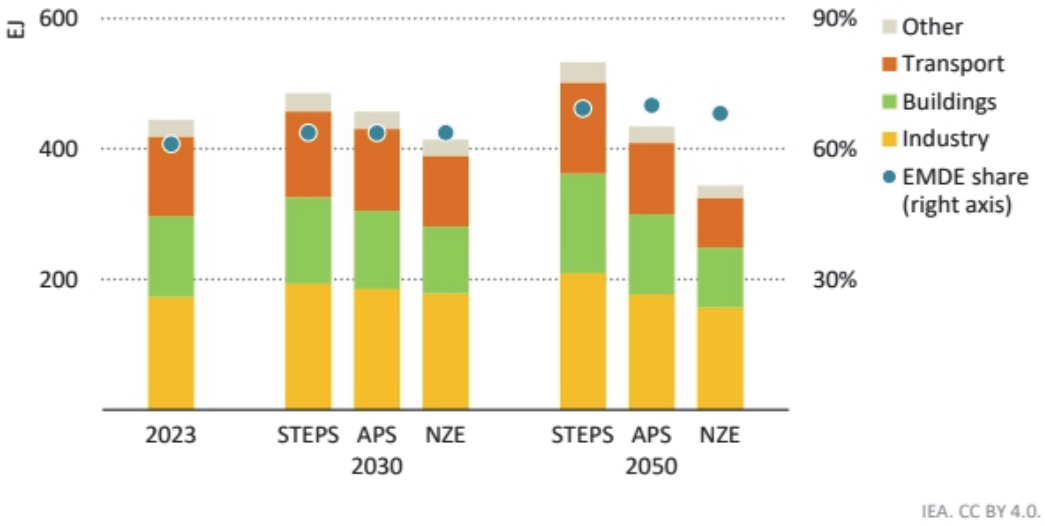
- 2023년 에너지 효율에 대한 투자는 3,900억 달러에 달해 2020년의 3,000억 달러에서 증가함. 주요국 중 다수가 향후 추가 효율 개선을 가져올 수 있는 법과 정책을 도입하였으며, 대표적으로 미국의 '인플레이션 감축법(Inflation Reduction Act),' EU의 '에너지 효율지침(Energy Efficiency Directive)' 등이 있음.

- 2023년부터 2030년까지 세계 에너지 효율 개선율은 STEPS와 APS에서 각각 평균 2.3%와 3%에 달하는 반면, NZE에서는 4%를 초과해 COP28의 약속(2022년 대비 2배 향상)이 달성됨.

❍ (현대적 재생에너지) 2023년 현대적 재생에너지 공급은 전년 대비 78EJ 증가해 전체 에너지 공급의 12%를 차지함.

- 2023년 전 세계 재생에너지 투자는 전년 대비 20% 증가한 7,500억 달러에 이르렀으며, 이는 GDP의 1%에 해당함. 같은 해 태양광 모듈과 풍력 나셀 조립을 위한 제조 용량은 각각 76%와 22% 증가함.
- 2023년 세계 재생에너지 설비용량 증설 규모는 560GW를 초과해 전년 대비 60% 증가했으며, 2024년에는 670GW를 상회할 것으로 전망됨. 현재 4,250GW 수준인 세계 재생에너지 설비용량은 2030년까지 STEPS에서 9,750GW, APS에서는 1만 900GW, 그리고 NZE에서는 1만 1,500GW에 달할 것으로 전망됨.
- 따라서 STEPS와 APS에서는 2030년까지 재생에너지 설비용량을 3배 확대한다는 COP28의 목표가 달성되지 않을 전망임.

▌최종에너지 소비



자료 : IEA, World Energy Outlook 2024

〈그림 2-2〉 최종소비 부문 및 시나리오별 최종에너지 소비

❍ 최종소비 부문의 전체 최종에너지 소비는 2023년에 1.7% 증가해 445EJ에 달했으며, 부문별 비중은 산업(170EJ), 건물(125EJ), 수송(120EJ), 농업 및 비에너지 부분(25EJ) 순으로 높게 나타났음

- STEPS에서 소비는 2030년까지 계속해서 꾸준히 증가하며, 증가율은 연평균 1.3%에 달한 이후 2050년까지는 0.5%로 둔화됨. APS에서는 경제성장과 에너지 접근권 개선에도 불구하고 효율 향상 및 높은 전기화 속도에 힘입어 에너지 소비 증가 속도가 제한됨.
- APS의 에너지 소비는 2030년까지 소폭 증가한 이후 2050년까지 소폭 감소함.– NZE 에서는 더욱 빠른 전기화 속도 및 에너지 효율 향상 덕분에 2030년까지
- 에너지 소비가 감소하며, 이후 2050년까지 소비 감소 속도가 더욱 빨라짐

❍ (수송 부문) 2023년 수송 부문 에너지 수요는 전년 대비 4% 증가해 2022년과 유사한 수준을 기록했으며, 증가분의 대부분은 항공 활동에서 발생했고, 도로 수송 역시 상당 부분 영향을 미쳤음.

- 2030년까지 수송 부문에서 에너지 수요는 STEPS에서 10% 증가하며, 증가분은 도로 수송 및 항공에서 발생함.
- STEPS에서는 2030년까지 승용차 및 화물차 운행이 각각 30% 이상과 15% 증가 하나, 전기차 운행 증가로 인해 수송 부문의 석유 수요는 현재와 같은 수준에서 유지됨.

○ **(건물 부문) 과거 10년간 증가율이 연평균 1%에 달했던 건물 부문 에너지 수요는 2023년에 0.7% 감소했으며, 이는 온화한 동절기 기온으로 난방용 에너지 수요가 낮아진 덕분임.**
- STEPS에서 건물 부문 에너지 수요 증가는 2030년까지 연평균 1%를 밑돌아 2030년에는 132EJ에 이를 것이며, 이후에도 증가세 둔화는 지속되어 2050년까지 연평균 0.7% 증가한 153EJ에 달함.
- 건물 부문 에너지 소비 트렌드는 국가별로 다르게 나타나는데, STEPS의 전체 건물 부문 에너지 소비에서 선진국이 차지하는 비중은 2000년의 50%에서 2050년 30%로 감소함.

○ **(산업 부문) 산업 부문 에너지 소비는 2023년 2% 증가했으며, 에너지 소비 증가는 신흥국과 개도국에 크게 집중됨(전 세계의 70% 이상).**
- 석탄은 철강, 시멘트 생산 시 광범위하게 이용되나, 2030년 말에 가까워지면서 산업용 소비가 큰 국가(중국, 유럽, 일본, 한국, 미국 등)의 소비가 감소하기 시작함.
- 그러나 신규 LNG 생산용량이 가동에 들어가면서 세계 가스 소비가 소폭 상승함에 따라 2030년 이후 APS와 NZE의 화석연료 소비가 대폭 축소되지는 않음.
- 산업 부문 에너지 수요에서 전력의 비중(2023년 22% 구성)은 서서히 증가해 STEPS와 APS에서 2030년까지 각각 25%와 27%로 확대되며, 추가 수요의 50% 이상이 중국에서 발생함.

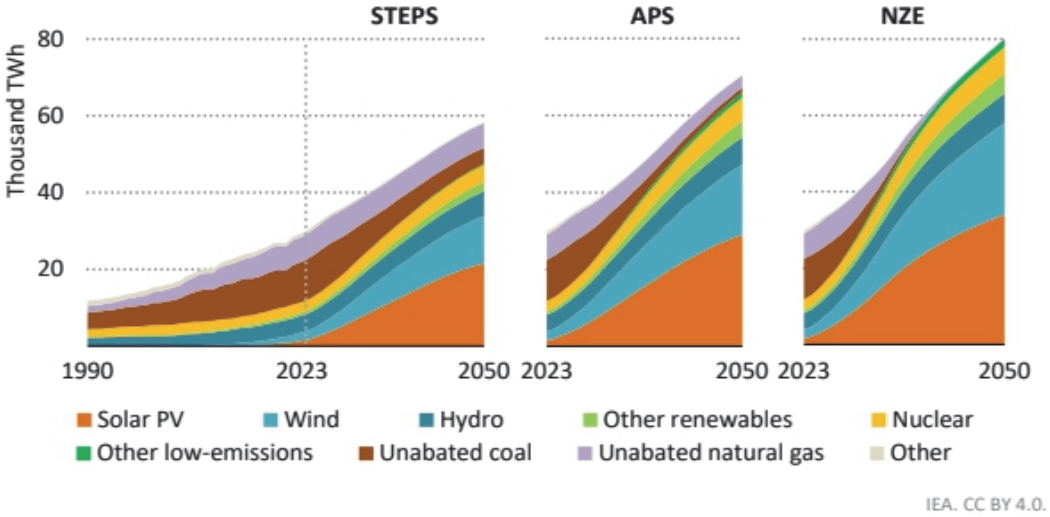
▌전력

○ **전력은 현재 온실가스 최다배출 부문으로, 2023년 세계 에너지 관련 배출량의 36%를 차지했으며, 지난 10년간 전력 수요 증가율은 전체 에너지 수요 증가율의 2배에 달함. 세계 에너지 부문의 전기화로 인해 전력 수요 증가율은 더욱 가속화되고 있음.**

○ **(전력 수요) 2023년 세계 전력 수요는 전년 대비 2.5% 이상 증가했음. 2013년 이후 전력 수요 증가분의 2/3 이상이 중국에서 발생했으며, 산업공정 전기화, 가전제품과 냉방 이용 확대로 인한 전력 수요 증가가 이를 견인함.**
- 2030년까지 연평균 전력 수요 증가율은 STEPS에서 3.3%, APS에서 3.5%, 그리고 NZE에서 4.5%로 가속화됨.

○ **(전력 공급) 화석연료가 2023년 세계 전력의 60%를 공급해 지난 50년 만에 최저치를 기록했는데, 석탄이 36%로 가장 큰 비중을 차지했으며, 그 다음은 가스(22%) 순이었음. 원자력의 비중은 9%로 소폭 감소했으며, 수력 발전량 감소에도 불구하고 재생에너지가 역대 처음으로 30%를 구성하였음.**
- 원자력의 비중은 9%로 소폭 감소했으며, 수력 발전량 감소에도 불구하고 재생에너지가 역대 처음으로 30%를 구성하였음.

- 태양광과 풍력 보급 확대에 힘입어 향후에는 전력 시스템에서 재생에너지의 역할이 더욱 확대될 것으로 예상됨
- 수력 발전량은 느리게 증가하고, 원자력은 꾸준히 확대되나, 가스화력 발전량은 2020년대 말 정점에 달한 이후 현재 수준에서 유지될 것임.



자료 : IEA, World Energy Outlook 2024

〈그림 2-3〉 발전원 및 시나리오별 세계 발전량 변화 추이 및 전망(1990~2050)

▮ 연료

❍ 2023년 세계 에너지 수요의 80%는 화석연료로 충족되었으며, 해당 비중은 2011년의 83%에서 서서히 감소해 왔음.

- 화석연료 소비 증가는 경제성장과 함께 일어났으나, 특히 선진국을 중심으로 일부 지역에서 그 관계가 느슨해지고 있음.
- 선진국의 경제는 지난 10년간 20% 성장했으나, 청정에너지 기술에 대한 투자, 경제에서 서비스의 비중 확대, 효율 개선 등으로 화석연료 소비는 10% 감소했음. 반면, 신흥국과 개도국에서는 에너지 수요 증가로 인해 화석연료 소비가 계속해서 증가하고 있음.

❍ (석유) 2023년 석유 수요는 전년 대비 200만b/d 증가한 9,900만b/d에 달해 2019년 수립된 이전 최고치를 경신함.

- 2024년에는 수요 증가세가 눈에 띄게 둔화되고 있으며, 수요 증가 규모는 전년 대비 100만b/d를 밑돌 것으로 예상됨.

❍ (가스) 세계 가스 소비는 2023년 0.5% 증가했으며, 유럽 등 선진국의 소비가 40Bcm 감소한 반면, 중국과 중동을 비롯한 신흥국과 개도국의 소비는 60Bcm 증가함.

- STEPS에서 가스 수요 증가율은 2023~2035년까지 연평균 0.5%에 달하고, 가스 수요는 2030년 경 정점에 이른 후 2050년까지 소폭 감소하는데, 이는 재생에너지 보급 가속화, 효율 개선, 최종소비 부문의 전기화 등에 따른 것임.

※ 2010~2023년 가스 수요는 연평균 2% 증가했음

○ (석탄) 세계 석탄 수요는 코로나19 대유행으로 크게 감소했으나 러·우 전쟁 이후 다시 회복되었으며, 2023년에는 중국과 인도의 소비 증가로 역대 최고치를 기록하는 등 상당한 변동성을 보여 왔음.

- 석탄 수요는 모든 시나리오에서 더욱 감소할 것이나, 그 시기 및 속도는 기후 조치의 강도에 의해 결정될 것임.
- 2023년 석탄 공급은 중국, 인도, 인도네시아의 주도로 역대 최고치를 경신했으며, 30개 이상의 신규 광산(중국 25개, 인도 4개 등)이 가동되었음.
  - STEPS에서 세계 석탄 생산은 2025년경 정점에 달한 후 2035년까지 30% 감소한 이후 2050년까지 계속해서 감소세를 이어감.
  - APS의 석탄 생산은 2035년까지 50%, 그리고 2050년까지 80% 축소됨.
  - NZE의 석탄 공급은 2035년과 2050년까지 각각 70%와 90% 감소함.

3) 도시 중심의 에너지 전환 추진

○ 기후 목표 달성을 위한 화석연료 기반 에너지 수요의 전기화, 이상 기후로 인한 냉방수요 증가 등의 영향으로 도시 지역 전력수요의 급격한 증가가 예상

- (기후변화 목표) COP28 회의에서 198개 당사국은 '화석연료에서 벗어나기 위한 전환'에 합의, '30년까지 재생e 용량을 현재의 3배, 에너지 효율 향상 속도를 2배 늘리기로 결정
- (전력수요 증가) 전기차·히트펌프 보급 확대, 냉방부하 증가 등으로 인해 '30년 도시의 최대 전력수요가 현재의 3배로 증가할 전망이며, 전 세계 최종 에너지 소비에서 전력이 차지하는 비중은 '30년에는 30%에 육박하고 '50년에는 50%에 이를 것으로 전망됨
  - '30년까지 전기차 보급 대수는 약 9배 이상 증가(3,000만 대→3억 1,500만 대)하고, 히트펌프 부하 규모는 약 2배 증가(1,000GW→3,000GW)할 것으로 예상됨.
  - '00년~'22년 주택용 에어컨 수는 3배 증가하여 약 15억 대에 도달하였으며, 이에 따라 냉방 기간(5월~9월) 중 전력수요도 매년 큰 폭으로 증가하고 있음

○ 전 세계 에너지 소비 및 온실가스 배출량 중 도시가 차지하는 비중이 증가 추세임을 고려할 때, 기후 목표 달성을 위해 도시 중심의 에너지 전환이 우선되어야 함

- 현재 도시는 연간 전 세계 에너지 소비의 75%(약 12만TWh), 온실가스 배출의 70%(약 290억 톤)를 차지하고 있으며, 향후 이 비중은 더 높아질 것으로 전망됨.
- 현재 56% 수준인 도시 인구 비율은 '50년 70%로 증가하고, 같은 기간 도시의 면적은 약 100만㎢(≒일본, 독일, 이탈리아 국토 면적의 합) 증가할 것으로 예상됨.

○ IEA는 도시 중심의 에너지 전환을 위한 4가지 추진 전략을 제시함.

- ①지역 사회 중심의 청정에너지 전환, ②데이터 기반의 에너지 계획과 도시 개발 계획의 통합, ③에너지 전환에 필요한 지원환경 조성, ④국제 협력 강화

▌지역 사회 중심의 청정에너지 전환

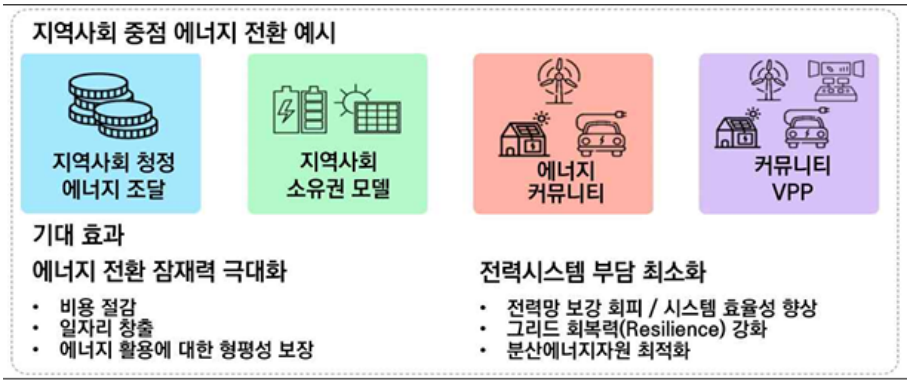
❍ 에너지 전환에 대한 개인 및 지역 사회의 참여를 활성화하여 대중의 수용성을 향상시키고, 규모의 경제를 통해 비용 효율성을 제고

- 지역 사회가 에너지 자원을 소유, 관리 및 운영하는 프로젝트*(커뮤니티 마이크로 그리드, 에너지 커뮤니티 등)를 통해 에너지 전환에 대한 대중의 참여를 활성화

  ▪ EU에서는 최소 2백만 명이 7,700개 이상의 지역 사회 프로젝트에 참여, 지역 사회 중심의 에너지 프로젝트를 통해 대중의 수용성은 물론 에너지 비용 절감, 지역 사회 내 일자리 창출*, 인력양성 등 경제적·사회적 편익 확보 가능

  * 유틸리티 규모의 태양광 발전 대신 지역 내 소규모 태양광+에너지저장장치(ESS)를 통합해 확장하면 MW당 5개의 추가적인 일자리 창출 효과가 있음 (美 Solar Access 연합 연구)

  ▪ 단, 청정에너지 활용을 통해 발생한 편익을 프로젝트 참여자들이 형평성에 맞게 공유 또는 분배할 수 있는 메커니즘을 마련하고, 이를 지원하기 위한 인센티브 제공 필요



자료 : IEA, Empowering Urban Energy Transitions, 2024
한전경영연구원, 도시중심의 에너지 전환 추진 전략, 2024

〈그림 2-4〉 지역사회 중심 에너지 전환 예시 및 기대효과

- 분산에너지를 활용해 지역에서 발전과 소비의 균형을 맞춤으로써 송전 손실을 감소시키고, 전력망 보강을 회피하는 등 전력망 운영의 효율성을 향상시킬 수 있음.
- 지역 유틸리티는 지역 수급에 따른 계통 상황 등 활용 가능한 데이터를 시각화하여 제공하고, 지자체는 스마트 계량기 설치 지원, 태양광 발전 사업에 대한 우선순위 부여 등 인센티브를 제공하여 지역 사회 중심의 에너지 전환을 지원

▌데이터 기반의 통합 계획

❍ 에너지부문 외에도 기상, 교통, 건물 등 도시 개발 관련 데이터를 기반으로 도시 개발과 전력망 확대 계획을 통합함으로써 비용 효율적인 솔루션 제공

- 전력망 건설, 재생e 구축, 부하 증설(EV 충전 인프라, 산업 시설 등) 등은 각각 소요 기간이 다르므로* 불필요한 지연, 중복개발 등을 피하기 위해서는 장기적인 통합 계획 수립이 중요

  ※ 전력망 건설(5~15년), 재생e 구축(1~5년), EV 충전 인프라 및 산업용 부하 증설(2년 미만)

▪ 각 사업들의 입지 선정, 이해관계자 참여, 인허가 절차 등 행정 요소, 현재 시행 중인 정책, 관련 데이터의 수집 및 활용 등을 통합할 필요가 있음

▪ 인프라 개발을 둘러싼 환경 변화를 고려해 통합 계획*의 지속적인 업데이트 필요

* (중국 사례) 동부 지역에서 통합 계획을 통해 전력 인프라 구축에 135억 달러 절감

- 다양한 데이터 유형과 증가하는 데이터양*을 효과적으로 관리·분석하고, 데이터의 접근성·가시성·상호 운용성 등을 높이기 위해 데이터 거버넌스 및 플랫폼 구축이 필요

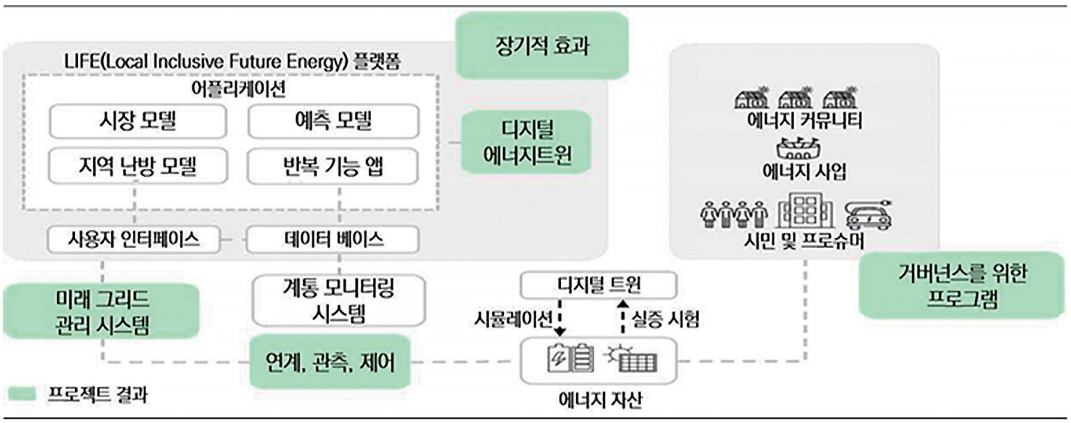
* 데이터 계측 장치의 수는 '24년 130억 개에서 '30년 250억 개를 초과할 것으로 예상되며 이는 에너지 시스템에 대한 소비자 참여가 증가해 시스템 유연성 관리가 중요함을 의미

▪ 데이터 거버넌스 및 개방형 에너지 플랫폼을 구축하기 위해서는 지자체 및 지역 유틸리티 간의 협업은 물론 국제적 협력이 필수적임

- AI를 이용하여 에너지 데이터를 분석하고, 도시 내 지역정보와 에너지 데이터 간 매핑* 등을 통해 효과적인 의사결정을 내려 시스템 비용을 낮추고 전력망의 효율성을 제고할 수 있음

* (관련 예시) 열 손실 데이터와 소득 수준 등을 매핑하여 열섬이 발생할 가능성이 높은 지역을 식별

▪ 데이터 기반 기술을 적용하면, 재생e 출력 제한과 시스템 비용을 '30년까지 현재 대비 25%~30% 절감할 수 있으며, 시스템 효율성을 30% 향상시킬 수 있음.



자료 : IEA, Empowering Urban Energy Transitions, 2024
한전경영연구원, 도시중심의 에너지 전환 추진 전략, 2024

〈그림 2-5〉 네덜란드 암스테르담의 에너지 플랫폼 사례

▌에너지 전환에 필요한 지원환경 조성

❍ 복잡한 규제, 자금조달의 어려움, 숙련된 인력 부족 등 지금까지 에너지 전환을 가로막은 요소들을 개선함으로써 에너지 전환을 위한 우호적 환경 조성

- (규제) 인허가 절차의 간소화, 투명한 가이드라인 제공과 함께 신기술, 파일럿 프로젝트*, 정책·규제 등을 실험할 수 있는 샌드박스 운영을 통해 새로운 사업모델의 개발·보급을 촉진

* 파일럿 프로젝트는 초기 디지털 에너지 솔루션을 테스트하고 위험 요소를 사전에 제거 가능

▪ 영국의 규제기관 Ofgem은 새로운 규제를 적용하기에 앞서 통제된 환경에서 이를 테스트할 수 있는 '미래 규제 샌드박스(Future Regulation Sandbox)'를 시행

- (자금조달) 민간 투자를 유인하기 위한 정부 차원의 자금 지원, 녹색채권 발행 등을 통해 에너지전환 프로젝트 개발에 필요한 자금에 대한 접근성을 개선

  - 유럽재건 개발은행은 지속 가능한 도시 개발을 촉진하기 위해 '16년부터 시행한 '녹색 도시 프레임워크'를 통해 25개국 50개 이상의 도시에 50억 유로 이상을 투자
  - 토론토(캐나다), 레이캬비크(아이슬란드) 등은 신재생e, 에너지 효율 등 에너지전환 프로젝트에 자금을 조달하기 위해 녹색채권을 발행했으며, 세계은행(World Bank)에 따르면 지금까지 전 세계 지방정부들이 발행한 녹색채권 규모는 210억 달러에 이름

- (인적자원) 데이터 기반의 디지털 기술을 활용할 수 있는 숙련된 인력을 확보하기 위해 집단 지식 강화를 위한 모범 사례 공유, 공동 과제 수행 등을 통한 지식 공유 등이 필요

▌국제 협력 강화

○ **디지털 기술 표준 정의, 파일럿 프로젝트 공동 시행을 통한 전문 지식 공유, 자금 조달 협조 등 다양한 방면에서 국제 협력 강화가 필요**

- 선진국들은 에너지 전환 관련 지식 공유, 연구 개발 지원, 기술 표준 제공 등을 통해 개발도상국 및 최저개발국의 청정에너지 전환을 가속화할 수 있음
- 유엔환경계획(UNEP), 이탈리아, IEA는 공동으로 3DEN 이니셔티브*를 통해 전력시스템의 현대화와 수요 자원의 효율적 활용을 촉진하기 위한 파일럿 프로젝트를 시행

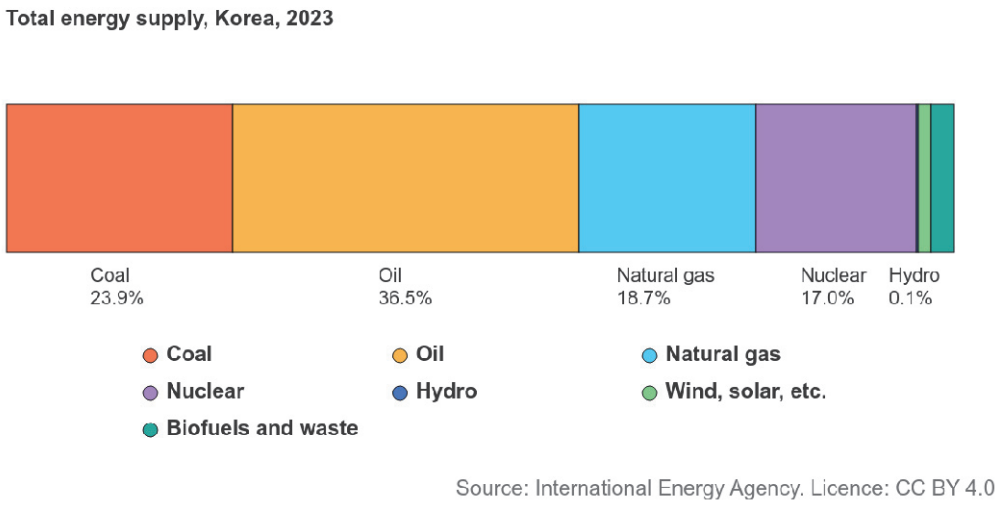
  * 3DEN (Digital Demand-Driven Electricity Networks) Initiative

- 인도(배전망 운영·관리 향상을 위한 디지털 트윈 개발), 모로코(디지털 에너지 감시 시스템 구축), 브라질(유연한 에너지 서비스를 위한 디지털 구역 구축) 등에서 파일럿 프로젝트를 시행 중

2. 국내 에너지 수급 및 정책 동향

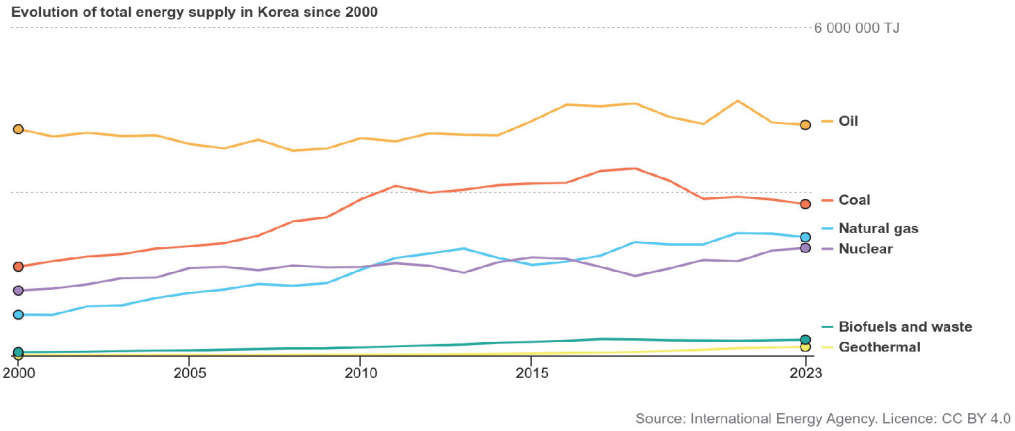
1) 한국, 전세계의 배출량의 1.7%를 차지…세계 8위(IEA)[2)]

○ IEA는 한국 페이지의 개요에서 한국의 에너지 부문은 화석연료에 대한 의존도와 에너지 수입 의존도가 높고, 산업 에너지 사용 비중이 IEA 회원국 중 가장 높은 편이라고 발표



〈그림 2-6〉 한국의 총 에너지 공급 구성비(IEA, 2023)

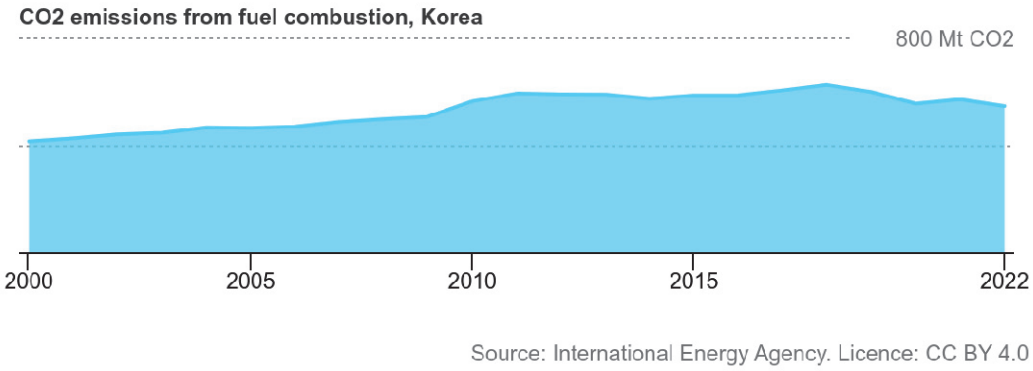
- 2023년 한국의 총 에너지 공급은 석탄 23.9%, 석유 36.5%, 천연가스 18.7%, 원자력 17.0%, 소수력 0.1%, 지열 1.4%, 바이오 및 폐기물 2.5%로 구성



〈그림 2-7〉 연도별 한국 총에너지 공급량

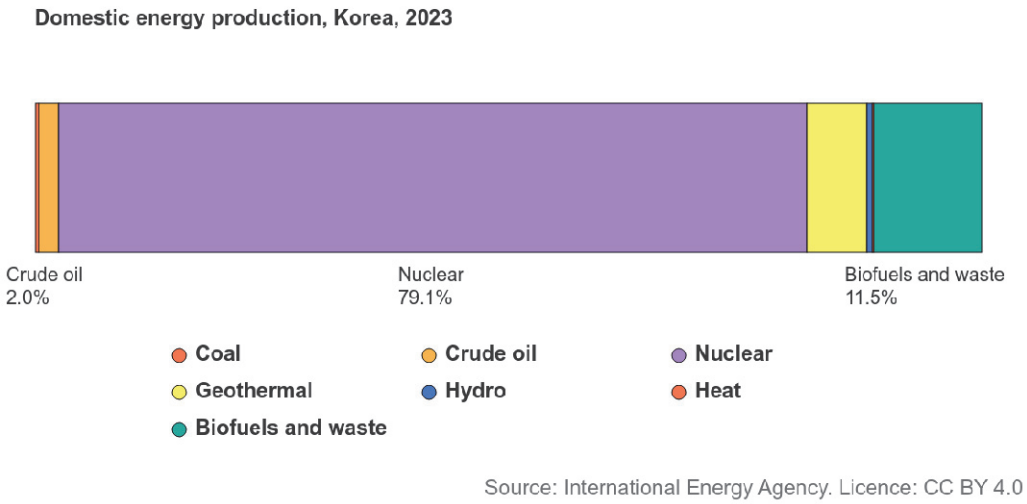
○ 한국은 석탄 화력발전 비중이 높기 때문에 전력믹스의 탄소 집약도가 IEA 평균보다 높음. 2022년 한국의 에너지 부문 이산화탄소 배출은 549메가톤으로 세계 9위이며, 전 세계의 배출량의 1.61%를 차지했으며 섹터별로는 발전 부문이 53%, 운송 부문이 18.5%, 산업 부문이 11.7%를 구성

2) https://www.iea.org/countries/korea (검색일 2024.12.12.)



〈그림 2-8〉 한국의 에너지 부문 이산화탄소 배출량(IEA, 2022)

❍ 한국은 총 에너지 공급 중 84.6%를 수입에 의존하여, 전 세계 에너지 수입 순위에서 중국, 미국, 인도, 일본에 이어 5위 차지함. 한편, 국내 에너지 생산량의 79.1%는 원자력이 차지, 바이오·폐기물이 11.5%로 뒤를 이음.



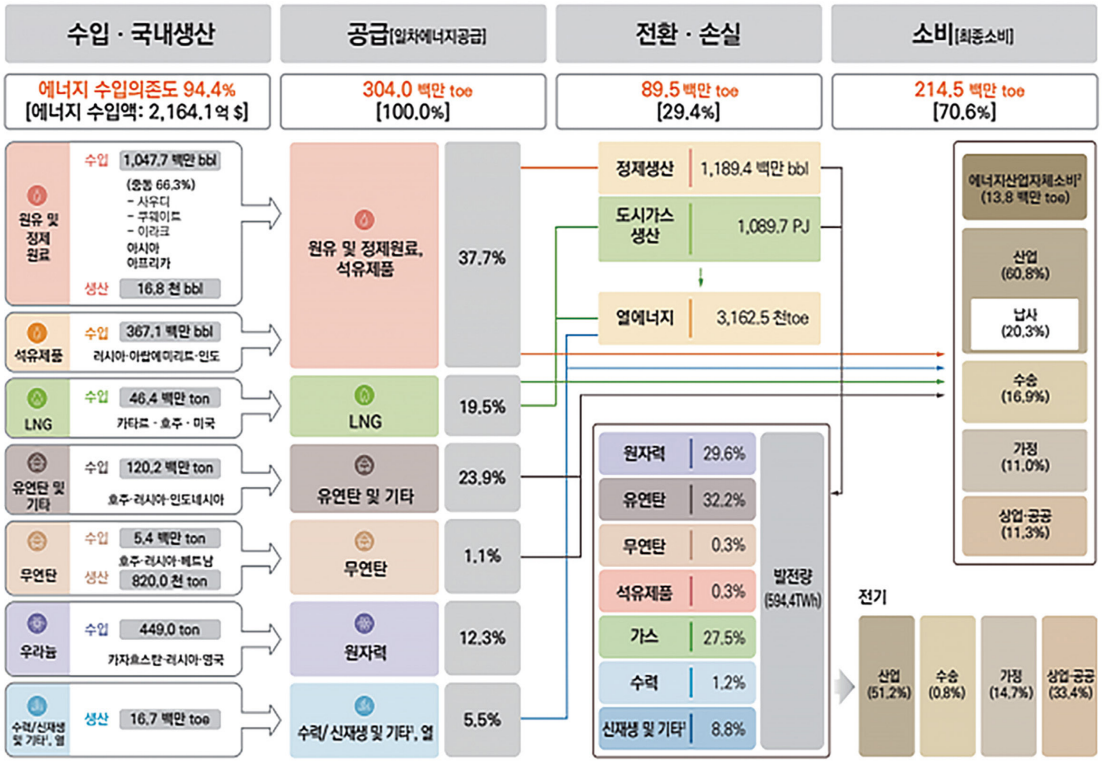
〈그림 2-9〉 국내 에너지 생산 구성비(IEA, 2023)

❍ 에너지 소비에서 재생 에너지가 차지하는 비중은 전세계뿐만 아니라 아시아 국가 중에서도 순위가 낮음. 2021년 한국의 최종 에너지 소비에서 재생 에너지가 차지하는 비중은 3.65%로 전세계 116위, 아시아 17위 기록함.

❍ 다만, IEA는 한국이 기술 혁신에 대한 높은 역량을 보유하고 있고 국민들이 디지털화에 대해 개방적인 태도로 한국의 에너지 전환은 에너지 저장 시스템, 스마트 그리드, 지능형 교통 시스템에 대한 투자 촉진과 밀접하게 연결돼 있다고 분석함.

2) 국내 에너지 수급동향

○ 우리나라의 1차 에너지 및 2차 에너지 공급·소비 추이는 경제구조의 변화와 밀접한 관계를 가지고 있으며, 1960년대 이후 산업화를 추구하면서 농업사회에서 산업사회로의 전환이 이루어짐에 따라 에너지 수요가 급격히 증가



〈그림 2-10〉 2022년 에너지밸런스 플로우

자료: 산업통상자원부, 에너지경제연구원, 2023 에너지통계연보, 2023

〈표 2-2〉 국내 주요 에너지 지표

(단위 : 1,000toe)

연도	국내생산	수입	수출	일차에너지 공급[1]	일차에너지 소비[2]	전환공정[3]	최종소비[4]	순수입[5]	에너지 수입의존도[6]
2013	37,065	306,376	60,319	269,531	273,137	-66,011	195,292	246,057	97.1 (86.2)
2014	41,424	307,856	62,805	271,252	273,712	-64,227	195,889	245,050	96.9 (84.8)
2015	43,798	316,750	66,737	276,793	279,328	-65,943	199,347	250,013	96.8 (84.2)
2016	44,106	327,086	68,510	288,018	287,561	-65,867	207,553	258,576	96.6 (84.7)
2017	43,378	341,836	71,508	296,719	293,820	-68,285	212,431	270,328	96.1 (85.4)
2018	41,133	354,196	74,878	300,738	301,324	-72,068	214,001	279,318	95.8 (86.3)
2019	44,078	338,899	72,526	297,612	298,618	-71,114	211,733	266,374	95.7 (85.2)
2020	48,325	313,504	65,399	285,512	288,410	-68,960	203,747	248,106	95.0 (83.1)
2021	49,234	326,861	62,376	300,515	303,183	-71,956	215,664	264,486	94.8 (83.6)
2022	54,621	336,444	69,339	303,954	305,083	-74,990	214,482	267,105	94.4 (82.0)

자료: 산업통상자원부, 에너지경제연구원, 2023 에너지통계연보, 2023

1) Total Primary Energy Supply

2) Total Primary Energy Consumption

3) 전환공정은 이차 연료를 생산하는데 투입된 연료들과 전기 및 판매용 열을 생산하기 위해 사용된 연료의 양(음의 값)과 생산된 에너지상품(양의 값)의 합계

4) Total Final Consumption

5) 수입-수출

6) 일차에너지공급량(TPES) 중 수입에너지가 차지하는 비중. 괄호는 원자력을 수입에너지에서 제외.

〈표 2-3〉 국내 에너지 생산현황

(단위 : 1,000toe)

연도	국내생산	석탄	천연가스	원유 및 정제원료	바이오 및 폐기물	지열, 태양 및 기타	원자력	수력	열
2013	37,065	816.8	463.1	42.4	4,628.9	810.9	29,283.4	906.2	113.2
2014	41,424	786.6	321.6	28.9	5,585.0	1,050.9	33,001.8	581.1	68.0
2015	43,798	793.8	188.2	16.8	6,011.4	1,444.0	34,764.9	453.7	125.2
2016	44,106	776.7	154.3	15.2	6,444.0	1,814.1	34,181.0	603.2	117.3
2017	43,378	702.4	340.8	31.8	7,534.0	2,426.5	31,614.9	600.6	127.2
2018	41,133	568.5	305.5	27.7	7,983.5	3,024.3	28,436.6	718.7	68.3
2019	44,078	512.7	259.0	22.7	7,603.8	3,940.1	31,078.8	594.5	66.3
2020	48,325	482.0	185.0	15.1	7,478.0	5,146.1	34,119.1	826.3	73.1
2021	49,234	424.8	55.0	5.2	8,052.9	6,320.3	33,657.2	651.2	67.6
2022	54,621	386.2	0.0	2.5	8,251.0	7,657.4	37,499.5	755.1	69.3

자료: 산업통상자원부, 에너지경제연구원, 2023 에너지통계연보, 2023

〈표 2-4〉 국내 에너지 수입 및 수출현황

(단위 : 1,000toe)

연도	수입	석탄	천연가스	원유 및 정제원료	석유제품	수출	석탄	원유 및 정제원료	석유제품
2013	37,065	816.8	463.1	42.4	4,628.9	60,319	39.7	369.2	59910.4
2014	41,424	786.6	321.6	28.9	5,585.0	62,805	27.9	184.7	62592.5
2015	43,798	793.8	188.2	16.8	6,011.4	66,737	11.7	446.3	66279.4
2016	44,106	776.7	154.3	15.2	6,444.0	68,510	0.6	669.6	67840.1
2017	43,378	702.4	340.8	31.8	7,534.0	71,508	86.4	455.3	70966.6
2018	41,133	568.5	305.5	27.7	7,983.5	74,878	47.2	763.9	74066.8
2019	44,078	512.7	259.0	22.7	7,603.8	72,526	11.9	138.1	72375.6
2020	48,325	482.0	185.0	15.1	7,478.0	65,399	110.4	79.7	65208.7
2021	49,234	424.8	55.0	5.2	8,052.9	62,376	216.8	322.8	61836.0
2022	54,621	386.2	0.0	2.5	8,251.0	69,339	19.5	331.3	68988.5

자료: 산업통상자원부, 에너지경제연구원, 2023 에너지통계연보, 2023

〈표 2-5〉 에너지원별(1차에너지) 공급현황

(단위 : 1,000toe, %)

구분	합계	증가율	석탄		천연가스		석유[1]		바이오 및 폐기물		지열, 태양 및 기타		원자력		수력		열	
			물량	구성비	물량	구성비	물량	구성비	물량	구성비	물량	구성비	물량	구성비	물량	구성비	물량	구성비
2013	269,531	0.2	80,538	29.9	51,943	19.3	101,306	37.6	4,631	1.7	811	0.3	29,283	10.9	906	0.3	113	0.04
2014	271,252	0.6	82,764	30.5	47,409	17.5	100,792	37.2	5,585	2.1	1,051	0.4	33,002	12.2	581	0.2	68	0.03
2015	276,793	2.0	83,650	30.2	43,958	15.9	106,386	38.4	6,011	2.2	1,444	0.5	34,765	12.6	454	0.2	125	0.05
2016	288,018	4.1	83,989	29.2	45,524	15.8	115,343	40.0	6,447	2.2	1,814	0.6	34,181	11.9	603	0.2	117	0.04
2017	296,719	3.0	89,786	30.3	48,564	16.4	116,067	39.1	7,532	2.5	2,426	0.8	31,615	10.7	601	0.2	127	0.04
2018	300,738	1.4	90,965	30.2	55,090	18.3	114,450	38.1	7,985	2.7	3,024	1.0	28,437	9.5	719	0.2	68	0.02
2019	297,612	-1.0	85,048	28.6	53,875	18.1	115,408	38.8	7,601	2.6	3,940	1.3	31,079	10.4	594	0.2	66	0.02
2020	285,512	-4.1	75,983	26.6	53,915	18.9	107,970	37.8	7,479	2.6	5,146	1.8	34,119	12.0	826	0.3	73	0.03
2021	300,515	5.3	76,968	25.6	59,594	19.8	115,204	38.3	8,052	2.7	6,320	2.1	33,657	11.2	651	0.2	68	0.02
2022	303,954	6.5	75,869	25.0	59,176	19.5	114,675	37.7	8,252	2.7	7,657	2.5	37,500	12.3	755	0.2	69	0.02

자료: 산업통상자원부, 에너지경제연구원, 2023 에너지통계연보, 2023

1차에너지공급 = 국내생산(+)+수입(+)+수출(-)+국제해운벙커링(-)+국제항공벙커링(-)+재고변화(±)

1) 원유 및 정제원료, 석유제품

〈표 2-6〉 에너지원별 최종소비 현황

(단위 : 1,000toe)

연도	합계	석탄	가스[1)]	석유제품	수력	바이오 및 폐기물	지열, 태양 및 기타	전기	열
2013	195,292	32,912	26,013	89,885	1	4,299	190	39,943	2,049
2014	195,889	35,813	22,506	90,741	1	4,531	256	40,103	1,938
2015	199,347	35,569	22,434	93,977	1	4,507	322	40,630	1,905
2016	207,553	34,370	23,725	99,827	3	5,455	406	41,692	2,075
2017	212,431	33,927	24,954	102,098	2	6,031	534	42,586	2,300
2018	214,001	34,297	25,566	100,411	3	6,397	643	44,148	2,535
2019	211,733	32,887	25,027	101,189	1	5,751	757	43,649	2,471
2020	203,747	31,152	24,751	95,850	0	5,826	842	42,733	2,592
2021	215,664	32,251	25,513	103,310	1	6,241	900	44,748	2,701
2022	214,482	30,563	26,064	101,602	1	6,159	1,106	46,041	2,946

자료: 산업통상자원부, 에너지경제연구원, 2023 에너지통계연보, 2023

1) 천연가스, 도시가스

〈표 2-7〉 부문별 최종에너지 소비 현황

(단위 : 1,000toe)

연도	합계	산업	수송	가정	상업 · 공공	구성비(%)			
						산업	수송	가정	상업 · 공공
2013	195,292	121,318	32,017	20,185	21,772	62.1	16.4	10.3	11.1
2014	195,889	122,898	32,407	18,905	21,679	62.7	16.5	9.7	11.1
2015	199,347	123,174	34,510	18,971	22,692	61.8	17.3	9.5	11.4
2016	207,553	127,696	36,030	20,140	23,686	61.5	17.4	9.7	11.4
2017	212,431	130,919	36,261	20,918	24,333	61.6	17.1	9.8	11.5
2018	214,001	130,769	36,227	22,114	24,890	61.1	16.9	10.3	11.6
2019	211,733	129,223	37,194	21,466	23,850	61.0	17.6	10.1	11.3
2020	203,747	124,013	34,746	22,356	22,632	60.9	17.1	11.0	11.1
2021	215,664	132,960	36,636	22,940	23,128	61.7	17.0	10.6	10.7
2022	214,482	130,463	36,294	23,560	24,165	60.8	16.9	11.0	11.3

자료: 산업통상자원부, 에너지경제연구원, 2023 에너지통계연보, 2023

3) 국내 에너지 정책

▌탈원전 정책 폐기, 원자력산업 생태계 강화

❍ 에너지 안보 및 탄소중립 수단으로 원전을 적극 활용하고, 원전 생태계 경쟁력 강화, 한미 원전동맹 강화 및 수출을 통해 원전 최강국 도약

- (원전의 적극적 활용) 신한울 3,4호기의 건설을 조속 재개, 안전성을 전제로 운영허가 만료 원전의 계속운전 등으로 '30년의 원전 비중을 상향

  ▪ 계속운전 신청기한을 수명 만료일 2-5년 전에서 5-10년 전으로 변경하여, 가동중단 기간을 제도적으로 최소화

- (원전 생태계 경쟁력 강화) 신한울 3,4 건설 및 계속운전에 시간이 소요되는 만큼, 예비품 발주 등 산업계 일감을 조기에 창출

  ▪ 원전산업의 밸류체인을 상세 분석하고, 핵심기자재에 대한 국산화, 미래 첨단기술 확보를 위한 R&D, 인력양성 등 다각적 생태계 경쟁력 강화 추진

- (원전의 수출산업화) '30년까지 10기 수출을 목표로 적극적 수주활동 전개* ① 노형 수출, ② 기자재 수출, ③ 운영보수서비스 수출 등으로 수출 다각화

  ▪ 원전·방산·경협 등 지원패키지 제공이 가능하도록 정부부처, 한전, 한수원, 금융기관, 원전기업 등이 모두 참여하는 (가칭)원전수출전략추진단 을 신설·즉시 가동

- (원자력 협력 외교 강화) 한미 원전동맹 강화, SMR분야 한미협력 구체화, 파이로프로세싱 한미 공동연구(JFCS) 마무리 및 향후 계획 대미 협의

- (차세대 원전기술 확보) 독자 SMR 노형 개발 및 제4세대 원자로, 핵융합, 원전연계 수소 생산 등 미래 원전기술 확보를 위한 R&D 집중 추진

- (방폐물 관리) 고준위 방폐물 처분을 위해 관련된 절차·방식·일정 등을 규정한 특별법 마련 및 컨트롤타워로 국무총리 산하 전담조직 신설 추진

- (원자력 안전 확보) 원안위의 전문성·독립성 확보 방안을 추진하고, 계속운전 및 건설허가 등 인허가 단계별 안전성을 철저히 확인

❍ 무탄소 전원인 원전 활용 확대로 2030년 NDC 달성에 기여 및 원전사업의 글로벌 경쟁력 확보, 원전 수출 성과 창출을 통해 원전의 신성장동력화 달성기대

▌에너지안보 확립과 에너지 新산업 · 新시장 창출

❍ 최근 러시아-우크라이나 사태, 자원무기화 확산 등 글로벌 자원수급 불확실성에 선제적으로 대응하여 에너지 안보 확립

❍ 에너지수요관리 혁신과 함께 재생e, 수소 등 다양한 에너지원의 확대를 통해 에너지자급률 제고 및 산업 · 일자리 창출의 기회로 활용

- (에너지믹스) 원전, 재생에너지 조화 등을 고려, 에너지믹스를 합리적으로 조정하고 에너지

· 산업 · 수송부문 NDC 달성방안 수정

- (에너지 공급망) 자원안보의 범위를 수소, 핵심광물 등으로 확대하고 비축확대, 수입국 다변화, 재자원화로 수급안정성 제고, 민간 중심으로 해외자원 산업생태계를 회복하고 자원공기업 경영 개선 추진
- (에너지 신산업) 태양광, 풍력 산업을 고도화하고 고효율 · 저소비형 에너지 수요관리 혁신, 4차산업 기술과 연계한 신산업 육성 추진, 안정적 청정수소 생산 · 공급기반을 마련하여 세계 1등 수소산업 육성
- (전력망 · 시장) 전력시장·요금 및 규제 거버넌스의 독립성·전문성을 강화하고 경쟁과 시장원칙에 기반한 전력시장 구축, 안정적 전력공급을 뒷받침하는 미래형 전력망 구축, 에너지 취약계층에 대해서는 필수전력 지원 확대

○ **도전적 탄소중립 목표에 따른 에너지전환의 속도와 실현 가능성 우려를 해소하고 다양한 에너지원 간의 균형잡힌 믹스 확립**

○ **에너지 안보 기반 위에 태양광, 풍력, 수소, 수요관리 등 에너지 신산업 창출**

○ **시장원칙이 작동하는 투명하고 합리적인 전력 시장 · 요금체계 조성**

▌안정적 전력수급 및 미래 지향적 전력 시스템 구축

○ **안정적 전력수급을 최우선으로 하면서, 균형적 전원구성과 합리적 전력 소비, 전력 신산업 성장 등이 가능토록 전력 시스템 혁신**

- (전력수급) 균형적 전원구성에 기반하여 안정적 전력수급 도모
  - 전원별 조화와 경제성을 고려하여 중장기 전원믹스를 합리적으로 설정하고, 동하계 등 전력수급을 안정적으로 관리
- (전력시장) 시장원칙에 기반한 전력시장·전기요금 체계 확립
  - 전력시장·요금 및 규제 거버넌스의 독립성·전문성 강화, 전기요금의 원가주의 확립 및 계약시장·가격입찰 도입 등 경쟁·시장원칙에 기반한 전력시장 구축
- (전력신산업) 4차 산업기술과 연계한 전력신산업 육성
  - AI·빅데이터 등 4차 산업 기술과 연계한 신산업 창출 및 디지털 기반 에너지 기업 육성을 위한 대책 마련·지원 추진
- (전력망) 에너지 믹스 변화를 적기 수용하는 미래형 전력망 구축
  - 핵심 전원 계통 연계를 위한 전력망 적기 건설, 재생에너지 적기 수용을 위한 유연하고 강건한 운영체계 구축

▌재생에너지의 안정적 공급과 연계한 태양광 · 풍력 산업 고도화

○ **보급과 연계한 산업육성 및 주민과 함께하는 질서있는 재생에너지 보급**

○ **수요와 공급이 함께 견인하는 시장 친화적 재생에너지 확산기반 구축**

- (산업 육성) 보급과 연계하여 산업 생태계 경쟁력이 강화될 수 있도록 차세대 기술 조기 확보, 전주기 기업지원 인프라 확대 등 추진
  - 태양광 탠덤 셀, 풍력 초대형 터빈 등 차세대 기술 조기 상용화 지원
  - 탄소검증제 고도화, 풍력 기자재 경쟁력 강화 등 기업 성장 지원
  - 성능평가, 실증, 전문인력 양성 등 전주기 기업지원 인프라 구축 추진
- (전력시장) 시장원칙에 기반한 전력시장·전기요금 체계 확립
  - 주민과의 재생에너지 발전수익 공유 등 주민참여사업 확대
  - 발전사업 단계별 준수해야 할 사항을 규정하는 가이드라인 제정 등 체계적 의견 수렴 절차 마련
- (시장친화) 입찰 중심의 RPS 제도 운영, 규제개선 등 시장친화 및 비용 효율적 재생에너지 정책 추진을 위한 제도적 기반 마련
  - 태양광 · 풍력 입찰시장 운영으로 경쟁에 기반한 재생e 보급 활성화
  - 합리적 이격거리 규제 기준 마련, 발전사업 절차 간소화 등 규제개선
  - RE100 활성화 통한 재생e 수요확대 및 바이오 에너지원 이용 경제성 제고

제2절 국가 에너지 관련 계획

1. 에너지 관련 주요 법률 및 계획체계

○ 국가에너지기본계획은 저탄소 녹색성장 기본법 제41조(에너지기본계획의 수립)에 의거하여, 향후 20년을 기간으로 5년마다 수립하는 에너지정책관련 최상위 국가전략으로 제3차 국가에너지기본계획(2019~2040)이 마지막이며 근거 법률인 저탄소 녹색성장기본법이 기후위기 대응을 위한 탄소중립 · 녹색성장 기본법(탄소중립기본법)에 의거 폐지되었음.

- 2010년 제정 저탄소 녹색성장 기본법의 '저탄소'기조는 사실상 상당한 온실가스 배출을 전제로 하되 그 배출량을 줄여보자는 수준에 머문것이기 때문에 '탄소중립'과는 맞지 않는 부분이 많아 녹색성장법을 전면 개정하여 탄소중립기본법을 제정
- 2020년 10월, '2050 탄소중립 목표'를 선언된 뒤 한국판 뉴딜 등 탄소중립 정책 관련 계획 · 시책을 시행할 수 있는 법적 기반을 마련하기 위해 2021년 8월 31일 '기후위기 대응을 위한 탄소중립 · 녹색성장 기본법안'이 국회 본회의 통과 후 2021년 9월 24일 기후위기 대응을 위한 탄소중립 · 녹색성장 기본법 제정, 2022년 3월 25일 탄소중립 기본법 및 같은법 시행령 시행
- 우리나라는 탄소중립 기본법 제7조에 따라 2050년까지 탄소중립을 달성하는 것을 국가 비전으로 명시하여 세계 14번째로 탄소중립을 법제화한 국가가 됨.



〈그림 2-11〉 탄소중립기본법안 체계

자료: 탄소중립 정책포털(www.gihoo.or.kr)

- 탄소중립기본법 기본 원칙(탄소중립기본법 제3조)

  - 미래세대의 생존 보장을 위해 현재 세대가 져야 할 책임이라는 세대 간 형평성 및 지속가능발전의 원칙에 입각하여 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장을 추진
  - 2기후변화에 대한 과학적 예측과 분석에 기반하고, 기후위기와 관련한 모든 영역과분야를 포괄적으로 고려하여 온실가스 감축과 적응에 관한 정책을 수립
  - 3기후정의를 추구하여 기후위기와 사회적 불평등을 동시에 극복하고, 취약한 계층· 부문 · 지역을 보호하는 등 정의로운 전환을 실현
  - 4녹색기술과 녹색산업에 대한 투자 및 지원을 강화함으로써 국가 성장동력을 확충하고 국제 경쟁력을 강화하며, 일자리를 창출하는 기회로 활용
  - 5탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장의 추진 과정에서 모든 국민의 민주적 참여 보장
  - 6기후위기가 인류 공통의 문제라는 인식 아래 지구 평균 기온 상승을 산업화 이전대비 최대 섭씨 1.5도로 제한하기 위한 국제사회의 노력에 적극 동참

❍ **에너지 분야의 기본법은 '에너지기본법'이었으나 현재는 '에너지법'이라는 제명으로 운영. 이는 '저탄소 녹색성장 기본법'이 제정되면서 '에너지기본법'의 핵심적인 사업인 에너지기본계획을 이전했고, 그 결과 '에너지기본법'도 현행 '에너지법'으로 변경됨.**

❍ **에너지법[시행 2023. 12. 14.] [법률 제19438호, 2023. 6. 13., 타법개정]은 안정적이고 효율적이며 환경친화적인 에너지 수급(需給) 구조를 실현하기 위한 에너지정책 및 에너지 관련 계획의 수립 · 시행에 관한 기본적인 사항을 정함으로써 국민경제의 지속가능한 발전과 국민의 복리(福利) 향상에 이바지하는 것을 목적으로 함.**

- 에너지법 제3조(에너지정책의 기본원칙) 정부는 에너지정책 및 에너지 관련 계획을 다음 각 호의 원칙에 따라 수립 · 시행하여야 한다.

  - 에너지의 안정적인 공급 실현
  - 신 · 재생에너지 등 환경친화적인 에너지의 생산 및 사용 확대
  - 에너지 저소비형 경제사회구조로의 전환을 위한 에너지수요관리의 지속적 강화
  - 산업 · 환경 · 안보 · 교통 및 건축 등 에너지 관련 모든 분야에 대한 통합적 고려
  - 에너지산업에 대한 시장경쟁 요소의 도입 확대 및 규제완화 등의 시책 추진
  - 에너지 이용의 형평성을 제고하기 위한 노력의 지속적 추진

- 에너지법 제5조(적용범위) 에너지에 관한 법령을 제정 또는 개정하는 경우에는 이 법의 목적과 기본원칙에 맞도록 하여야 한다. 다만, 원자력의 연구 · 개발 · 생산 · 이용 및 안전관리에 관하여는 「원자력법」 등 관계 법률이 정하는 바에 따른다.

- 제6조 (국가에너지기본계획의 수립) ①정부는 에너지정책을 효율적이고 체계적으로 추진하기 위하여 20년을 계획기간으로 하는 국가에너지기본계획(이하 "기본계획"이라 한다)을 5년마다 수립 · 시행하여야 한다.

○ 국내 에너지법은 석유, 가스, 석탄, 신재생, 수소, 원자력 등 에너지원별 각각의 법률을 제정해 운영하고 있음. 기능적으로 에너지개발, 에너지사업, 에너지안전, 에너지육성, 에너지환경, 에너지효율 등으로 각각 실정법을 제정 · 운영

▮「전기사업법」 제25조, 제11차 전력수급기본계획(2024~2038)(안)

◇ 미래 전력수요를 **과학적**으로 산정 및 반영
◇ **공급 안정성, 효율성, 탄소중립** 등 고려하여 전원믹스 구성
◇ **무탄소전원 확대**를 반영한 **선제적 계통보강, 시장 고도화** 추진

수요전망	▸ 첨단산업, 전기화 등 **신규 수요 과학적 산정** - 첨단산업, 데이터센터, 전기화 등 수요 추가 증가 요인 선별, 과학적으로 전력수요 산정·반영
수요관리	▸ 감축 목표의 **이행력 강화**를 위한 합리적 방법론 설정 - 수행기관별 목표량 산정으로 수요관리 이행력 강화 - 신규 고효율기기 보급지원 사업을 통해 수요관리 확대
설비계획	▸ 에너지 **공급안정성, 수용가능성, 효율성, 탄소중립** 등 정책 원칙을 종합 고려하여 전원믹스 구성 ❶ 경제적·안정적 무탄소 발전원으로써 원전 적극 활용 ❷ NDC 달성이 가능하면서도, 질서있는 재생에너지 보급 ❸ 청정수소·암모니아 발전 활용 ❹ 노후 석탄발전의 무탄소전환 등 추진 (LNG 추가전환 중단) ❺ 집단에너지를 전력수급관리 체계로 편입
전력계통	▸ **신규 설비 및 재생e 확대를 고려**한 전력망 건설 반영 - 선제적 전력망 확충 및 안정적 전력계통 운영 체계 마련
전력시장	▸ **수급안정, 전원 분산** 등 **전력시장의 역할을 더욱 확대** - **진입**(계약·용량시장)부터 **급전**(실시간시장)까지 **시장경쟁** 적용 - **지역·입지 신호 강화**를 통해 분산에너지 활성화 촉진

〈그림 2-12〉 제11차 전력수급기본계획(안) 수립방향

○ 수립근거: 중장기 전력수요 전망 및 이에 따른 전력설비 확충을 위해 전기사업법 제25조 및 시행령 제15조에 따라 2년 주기로 수립
- '02년 「제1차 전력수급기본계획」을 시작으로, 금번까지 총 11차례 계획 수립

○ 계획기간: 15년장기계획(11차계획기간: '24~'38년)

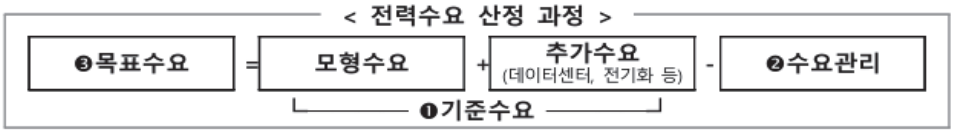
○ 주요내용: 전력수급의 기본방향, 장기전력 수급전망, 발전 및 송·변전 설비계획, 수요관리, 직전 전기본 평가, 분산형 전원확대 등

○ 수립절차: 실무안 마련(총괄위원회)→전략환경·기후변화영향평가, 관계부처 협의→공청회, 국회 상임위 보고→전력정책심의회 심의

○ 제11차 전력수급기본계획(안) 주요내용 다음과 같음.

1 전력 수요

- '38년 목표수요는 129.3GW 전망('23년 실적 98.3GW 대비 31.0GW ↑)



① 기준수요 : '38년 145.6GW

- (모형수요) 경제성장, 기온상승 등 거시변수 반영, '38년 128.9GW

- (추가수요) 첨단산업(1.4), 데이터센터(4.4), 전기화(11.0) 등 16.7GW

  ▪ (첨단산업) 용인 반도체 클러스터 등 첨단산업 수요를 전기본에 처음 반영, 모형수요와 중복방지 위해 추세 대비 증분*만 반영

  * '38년 반도체 전력수요 15.4GW = 모형수요(추세) 14.0GW + 추가수요(증분) 1.4GW

  ▪ (데이터센터) AI 확산에 따른 대규모 데이터 처리능력 필요, 이로 인한 데이터센터 전력수요 확대전망 반영

  * '38년 데이터센터 전력수요 6.2GW = 모형수요(추세) 1.8GW + 추가수요(증분) 4.4GW

  ▪ (전기화) 수소환원제철, 전기로 비중 확대, 산업용 히트펌프 도입 등 산업 부문 전기화, 전기차 보급 확대 및 국내 수소생산 등 반영

② 수요관리 : '38년 16.3GW

- (방법론) 수요관리 이행력과 실적관리 강화를 위해기관별* 분류체계로 변경하고, 사후측정·검증이 가능한 수단을 중심으로 반영

  * 한전(EERS), 에너지공단(고효율기기 융자지원 등), 전력거래소(DR) 등

- (절감량) EERS*를 기초로 부하관리 · V2G · DR 등 반영, '38년 16.3GW

  * Energy Efficiency Resources Standard : 한전 등 사업자가 판매량을 매년 일정비율('38년 1.5% 목표) 절감토록 하고, 사업자는 효율향상 투자 이행 → 투자실적을 통해 검증 可

2 전력 공급

- '38년까지 10.6GW의 신규 전력공급 설비 건설 필요

- 목표수요에 예비율(22%)을 감안한 '38년 목표설비는 157.8GW

- 기존 발전소 건설 · 폐지 계획 및 재생e 보급전망을 모두 반영한 '38년 확정설비는 147.2GW로, 10.6GW(=157.8-147.2GW) 부족

< 필요설비 산정 과정 >

❹신규 필요설비 = 목표수요 x (1+예비율) - ❷확정설비

❶목표설비 (❸재생 보급전망 先반영)

① 목표설비 : ‘38년 157.8GW

- 목표수요(129.3GW) x 해당연도 필요예비율*(20~22%) = 목표설비(157.8GW)

* 연도별 설비예비율 : (‘24~’28) 20% → (‘29~’32) 21% → (‘33~’38) 22%

② 확정설비 : ‘38년 147.2GW

- 10차 전기본까지의 기존 화력·원자력 등 설비계획과 신재생 보급전망 종합시, ’38년 확정설비(하계 기준)는 147.2GW

  ▪ (석탄·LNG) 10차까지의 노후석탄 LNG 전환* 계획은 유지하되, ‘37~’38년 수명 도래 12기는 양수·수소전소 등 무탄소 위주 전환**

  * 10차: ‘36년까지 노후석탄 28기(14.1GW)를 LNG로 전환

  ** 양수, 암모니아 혼소 또는 수소전소로 전환

  ▪ (원전) 신규 준공 및 건설 중인 5기* 및 계속운전 반영

  * 신한울#2(‘24.4 준공), 새울 #3·4, 신한울 #3·4

  ▪ (신재생) 설치 잠재량, 전력계통 여건, 정책노력 등을 종합적으로 고려하여 보급경로 전망

③ 재생에너지 보급전망(확정설비에 선반영)

- (’30년) ‘30년 NDC 달성 위해, 기본보급경로 대비 10.9GW 상향

  ▪ (기본보급경로) 현행 이격거리 규제, 지역별 계통여건, 해상풍력 이행가능성 등을 고려해 산출한 결과 태양광·풍력 61.1GW 전망

  ▪ (가속보급경로) 정책적 노력을 통해 태양광 9GW, 풍력 1.9GW 추가 보급, 72.0GW까지 확대 전망

  ▪ (평가) 가속보급경로 채택으로 10차 전기본에 비해서도 태양광·풍력 보급전망 6.2GW 상향 (10차: 65.8GW → 11차: 72GW) 또한, COP28의 재생에너지(태양광·풍력) 3배 확대 목표 달성 전망

  * 太+風 설비용량 : ‘22년 23.0GW → ’30년 72.0GW

- (’38년) 10차 온실가스 감축경로를 지속하기 위한 보급전망 산정

  ▪ 10차 전기본의 온실가스 감축추세를 지속*하기 위해 필요한 ’38년 태양광·풍력 보급목표는 115.5GW로 설정

  * 온실가스 감축목표: (’36년) 98.8백만톤 → (‘38년) 83.1백만톤

  ** 동 추세 지속시, 2050년 이전에 ’2050 탄소중립 시나리오 B안‘ 달성 전망



〈그림 2-13〉 태양광 · 풍력 설비 보급전망(연말 정격기준, 단위 GW)

④ 필요설비 : '38년까지 10.6GW

- 목표설비에서 확정설비를 차감하여 신규 설비 필요량 도출

- 기간별 예비율, 건설기간, 기술여건 등 고려하여 신규설비 전원구성

* 건설기간 감안시 대형원전은 '37년 이후, 기술여건 등 고려시 SMR · 수소전소는 '34~'35년 이후 가능

〈표 2-8〉 기간별 부족설비 물량 및 투입설비(안)

(단위 : GW)

기간	'31~'32	'33~'34	'35~'36	'37~'38	누계
부족 설비물량	2.5	1.5	2.2	4.4	10.6
투입설비	열병합 2.5	열병합 또는 무탄소 1.5 (유보;차기계획 결정)	SMR 0.7 무탄소경쟁 1.5	대형원전 3기 유보0.2	열병합 2.5 원자력 4.9 무탄소경쟁 1.5 유보 1.7

자료: 산업통상자원부, 제11차 전력수급기본계획(안) 주요내용, 2024

3 NDC 달성방안 및 전원믹스

- (NDC) 「탄소중립·녹색성장 기본계획」에 따른 '30년 전환부문 온실가스 4백만톤 추가감축 목표 달성 가능 전망('30년: 145.9백만톤)

- (전원믹스) '30년 NDC 달성 가능, '38년 무탄소전원(CFE) 70% 달성

  ▪ ('30년) 원전 31.8% (10차 32.4%), 신재생 21.6% (10차 21.6%)

  ▪ ('38년) 원전 35.6%(10차 '36년 34.6%), 신재생 32.9%(10차 '36년 30.6%), '38년 CFE 비중 70.2% (10차 '36년 68.3%)

4 백업설비

- 재생e 설비증가에 따른 '38년 장주기 ESS 필요량은 21.5GW*로 도출

* 10차 전기본: '36년 장주기 ESS 필요량 22.6GW 산출 (양수 1.75GW 포함)

- 신규양수 진입가능 시점('36년~) 이전까지의 필요량은 BESS 등 기타 저장장치로구성하고, 이후 필요량은양수와 기타 저장장치 간 배분
- 10차 전기본에 따라 선정('23.12)된 양수발전 우선·예비사업자 물량* (3.9GW)은 확정 설비에 이미 반영

* (우선) 합천, 구례 / (예비) 영양, 봉화, 곡성, 금산

▌「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제5조, 제5차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획('20~'34)

○ 수립근거: 신재생에너지 기본계획은 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」제5조에 따라 10년 이상의 기간으로 5년마다 수립하며, 에너지부문 최상위 계획인 '에너지 기본계획' 등과 연계하여 신재생 에너지 분야의 중장기 목표 및 이행방안을 제시, 이용·보급 촉진을 위한 목표·과제 제시

○ 계획기간: 10년장기계획(5차계획기간: '20~'34년)

○ 주요내용: 신·재생에너지원별 기술개발 및 이용·보급 목표, 총 전력생산량 중 신·재생에너지 발전량 목표, 온실가스 배출 감소 목표, 신·재생에너지 기술수준의 평가와 보급전망 및 기대효과, 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급에 관한 지원 방안, 신·재생에너지 분야 전문인력 양성 계획 등

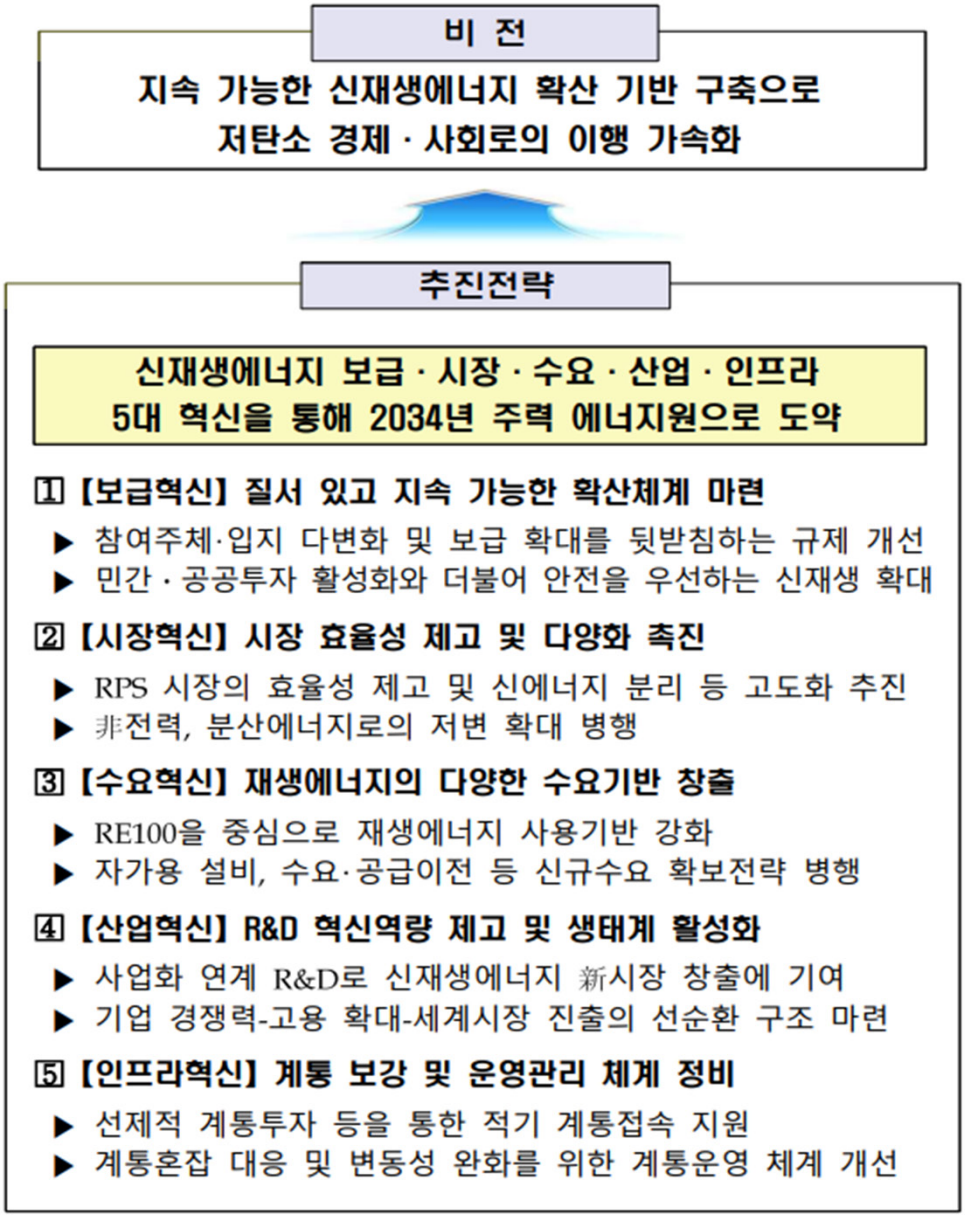
○ 수립절차: 관계 중앙행정기관의 장과 협의 후 '신·재생에너지정책심의회(長 : 산업부에너지자원실장)'를 통해 심의

* 심의회 구성 : 기재부·과기부·농림부·산업부·환경부·국토부·해수부 국장급

〈표 2-9〉 기존계획 대비 제5차 신재생에너지 기본계획의 주요 특징

기존 계획(1~4차)		제5차 계획('20~'34)
신재생에너지 **양적 확대에 중점, 계통 안정성 등 감안 부족**	⇒	**계통 수용성 증대를 위한 시스템 구축**
공급·의무화 측면에 중점 (RPS, FIT 등)	⇒	**수요·자발적 확산** 보완 (RE100, 자가용 촉진 등)
신에너지(수소분야)에 대한 **고려 미흡**	⇒	**수소산업 생태계 육성 포함**

+ (추가) 탄소중립 시대의 도전과제
❶ 획기적 잠재량 확충·개발방식 혁신 ❷ 기술한계 돌파 **❸ 전력계통 대전환 ❹ 그린수소 확대 및 에너지시스템 통합**



〈그림 2-14〉 제5차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획 비전

❍ 제5차 신재생에너지 기본계획의 목표 및 추진전략

- '34년 최종 에너지중 신재생에너지 비중 13.7%(재생12.4%,신1.3%)

〈표 2-10〉 '34년 최종에너지 기준 부문별 신재생에너지 보급 목표

(단위 : 백만toe)

구분	2019	2034	증가량
발전	2.5 (49%)	12.6 (53%)	10.1
건물	0.9 (17%)	3.5 (15%)	2.6
산업	1.0 (20%)	6.2 (26%)	5.2
수송	0.7 (14%)	1.3 (5%)	0.6
합계	5.0 (100%)	23.5 (100%)	18.5

자료: 산업통상자원부, 제5차 신 · 재생에너지 기술개발 및 이용 · 보급 기본계획, 2020

○ 신재생에너지 발전량 비중 목표

- '34년 발전량 중 신재생에너지 비중 25.8%(재생22.2%,신3.6%)

〈표 2-11〉 '34년 발전량 기준 신재생에너지 비중 목표

구분	2019년 실적	2034년 목표	증가량
신재생에너지	5.6%(19.3GW)	25.8% (84.4GW)	20.2%p (65.1GW)
재생에너지	5.0% (18.GW)	22.2% (80.8GW)	17.2%p (62.3GW)
신에너지	0.6% (0.8GW)	3.6% (3.6GW)	3.0%p (2.8GW)

자료: 산업통상자원부, 제5차 신 · 재생에너지 기술개발 및 이용 · 보급 기본계획, 2020

○ 온실가스 배출감소 목표

- '34년 기준, 재생에너지 보급을 통한 온실가스 감축량 목표는 69백만tCO_2 → '17년 감축량 14.6백만tCO_2 대비 4.7배

  * '17년 대비 발전부문 34.7백만 tCO_2, 최종 에너지 19.7백만 tCO_2 추가 감축

○ 제5차 신재생에너지 기본계획 핵심내용

- 제5차 신재생에너지 기본계획은 신재생에너지 보급·시장·수요·산업·인프라 5대 혁신을 바탕으로 저탄소 사회·경제로의 이행을 가속화하는 것을 목표

① [보급혁신] 질서있고 지속가능한 확산

- 풍력 인허가 통합기구(One-Stop Shop) 도입, 설비수명 증가에 따른 부지 임대기간 확대(現 20년→예: 30년), 이격거리 규제 합리화 등 인허가·규제 개선

- 지역에너지센터 설립, 신재생e 중심의 지역에너지계획 수립·이행 우수 지자체 인센티브 강화, 계획입지 도입(중장기) 등 지역주도의 신재생 확산

- 신재생에너지에 적합한 유휴 국유지 정보제공 플랫폼 구축('21) 등 입지 맞춤형(건물·산단·유휴 국유지 등) 보급 확산

- 맞춤형 융자, 녹색보증, 신재생 생태계 펀드 등 다양한 금융지원으로 투자활성화 유도

- 재생에너지 인허가 통합시스템과 연계한 설비 통합 안전관리 체계 구축

② [시장혁신] RPS 시장 효율성 제고, 非전력 분야(열 · 수송) 신재생 확대

- 사업자의 수익성 제고를 위해 경쟁입찰 장기계약 중심으로 RPS 시장 개편(태양광 우선 → 풍력 등 他에너지원 확대, 에너지원별 시장분리 등 검토)

* 탄소인증제 도입 시점을 기준으로 기존/신규 사업자 분리입찰, 대규모(20MW 이상) 신규 시장 신설 등 現 입찰제도 개편도 추진

- 보급목표 달성에 필요한 수준으로 RPS 의무비율 상향('34년 40%) 및 공급의무자 확대 검토

* 발전설비 기준 하향시(現 500MW → 300MW) 공급의무자 확대('21, 23개社→30개社)

- 신재생열 보급제도(RHI 또는 RHO) 도입방안을 마련하고, 신재생 연료혼합 의무화(RFS, Renewable Fuel Standard) 대상 다각화(바이오 연료→재생e 전력, 수소 등) 검토 · 추진

* 아울러, 바이오디젤 혼합비율(現 3%)을 '30년 5% 내외까지 단계적으로 상향하고, 예치·유예 등 의무이행의 유연성 부여를 위한 제도개선 병행

탄소중립 시대 에너지 신산업 육성을 위한 친환경 바이오연료 확대방안(산업통상자원부, 2022.10)

- 추진목표: '30년까지 수송 · 산업용 바이오연료 상용화 추진
- 추진과제 : 기존 바이오연료 보급 확대를 위하여 RFS 의무혼합비율 상향 등 보급 확대
- [바이오디젤] 차세대 바이오디젤을 도입하여 경유에 혼합하는 바이오디젤 의무혼합비율*을 '30년 8.0%까지 상향 추진

* 혼합비율: (현재) 3.5% → ('30년) 당초목표 5.0% → 8.0%

- 기존 바이오디젤은 일반 경유 혼합시 겨울철 시동 결함 발생 등 기술적 한계로 인해 최대 5% 확대 가능

* 기존 바이오디젤 RFS 확대계획 : ('15년) 2.5% → ('22년) 3.5% → ('30년) 5.0%

⇒ 일반 경유와 화학적 성상이 동일한 차세대 바이오디젤*을 도입('26년, 잠정)하여 '30년까지 3%p 혼합비율 확대

* 동·식물성 유지에 수소를 첨가하여 생산하며, 일반 디젤과 화학적 성상이 동일하여기존 바이오디젤(메탄올 첨가)의 겨울철 시동결함 극복 가능

- 차세대 바이오디젤 TF 구성('22.下, 석유관리원), 실증분석 후 품질·성능평가 기준 및 연도별 RFS 의무혼합비율 상향계획 수립('24~'25년)

③ [수요혁신] RE100 본격화 및 자가용 확산

- 기업·공공기관 등의 RE100 이행이 가능하도록 다양한 이행수단을 가동('21~)하고, 공공기관의 선도적 참여 유도

- 온실가스 감축 인정에 더해 녹색보증 지원, RE100 라벨링 부여 등 RE100 참여 인센티브 강화, 향후 RE100 참여주체를 산단·지역·국민 등으로 확대

  * RE100 산단, 마을단위 RE100, 녹색 프리미엄 판매대상에 주택용 전기소비자 포함 등

- 자가용 재생에너지 활성화를 위해 자가소비형 REC 등 인센티브 부여 검토 · 추진

  * 우리나라의 자가용 태양광 설비비중('19년 9%)은 매우 낮은 수준(독일 74%, 미국 40%) → 지속 가능한 보급, 계통부담 완화 등 위해 자가용 확대 필수

  * 산업단지를 대상으로 우선 시행후, 보급속도를 평가하여 추가 확대

- 시간대별 수요를 초과하는 재생에너지는 수요이전(주간요금 할인 등), 공급이전(저장후 他 시간대 활용; 저장믹스 계획 수립) 등을 통한 수요 창출

  * 출력제어가 증가하는 제주 대상 저장믹스(Storage Mix) 계획 우선 수립('21년, 잠정)

  * 재생에너지 전력의 열 · 가스 등 타분야 전환(섹터 커플링) 기술개발 · 실증도 추진

  (예) 그린수소 생산(P2G) → 수소차 충전 / 열(Heat) 생산(P2H) → 열수요 지역에 난방 공급

④ [산업혁신] 수소 전문기업 및 에너지혁신기업 육성 등 혁신역량 강화

- 수소 소부장 R&D, 혁신조달 및 투자확대로 수소전문기업 1,000개, 매출액 1,000억원 이상 에너지 혁신기업 100개(現 9개) 육성

  * 수소 소부장 R&D 지원규모(억원) : ('22년) 200 → ('25년) 1,000 → ('30년) 2,000

- 고효율 태양전지('30년 35%), 초대형 풍력터빈(12MW 이상), 그린수소 양산('30년 100MW), 수열(대용량 히트펌프 등) 등 핵심기술 국산화

  * R&D 결과는 공기업 시범사업 연계 등으로 트랙레코드 확보 지원

- 최저효율제, 탄소인증제 고도화로 고효율·친환경제품 시장 확대

  * 최저효율 기준의 단계적 상향 및 탑 러너(Top Runner, 최고 에너지효율 제품군) 도입, 現 태양광 모듈에서 풍력·연료전지 등으로 탄소인증제 대상 확대 등 검토

⑤ [인프라 혁신] 계통 수용성 증대를 위한 시스템 구축

- 계통혼잡 완화를 위해 기존 고정(Firm) 접속방식에서 선로별 접속용량 차등, 최대출력 제한, 先접속·後제어 등 유연한(Non-Firm) 접속방식 도입

  * 접속가능 용량 : (現) 모든 배전선로 12MW → (改) A선로 12MW, B선로 14MW 등

- 재생e 변동성 대응을 위해 ❶설비 스스로의 예측·제어능력 제고는 물론, ❷유연성 자원 및 ❸관성자원 확보, ❹재생e 관제인프라 통합 등 대응 인프라 강화

  ❶ 발전량 사전입찰, VPP(가상발전소) 구성 등, ❷ ESS, 양수, 가스터빈 등

  ❸ 계통운영자가 일정수준 이상의 관성자원을 확보하도록 계통신뢰도 기준 강화

  ❹ 전국 계통 재생에너지 통합관제시스템 구축('21년 운영) 및 스마트인버터 의무화

○ 탄소중립 시대의 신재생에너지 정책과제

- 2050년 탄소중립 달성을 위해 신재생e는 잠재량·기술·계통 등 다방면에서 현재의 한계를 극복해야 하는 바, 구체적인 도전과제 제시

① [잠재량 확충] 획기적 잠재량 확충 및 보급·개발방식 혁신

- 설비효율 향상, 現 잠재량 未포함 입지(건물벽면, 농지 등) 활용 및 해양·온도차 냉난방 등 유망 재생에너지원 발굴로 잠재량 확충

  * 태양광 모듈효율 향상(17.5%→40%) 및 풍력터빈 대용량화(3MW→20MW)시 태양광·풍력 우선공급 잠재량 2.3배, 건물 남향벽면 활용시 건물태양광 잠재량 30% 증가 추정('20.12, 에기연)

  * 기술적 잠재량(GW, 규제·경제성 미고려) : 조류/조력 120, 파력 18, 바이오 10, 온도차 냉난방 9

- 지자체별 재생e 설치의무 부여(지역 RPS), 공공재산 개방형 개발 등 공공주도 대규모 개발 및 커뮤니티 프로젝트 확산 등으로 규모 있는 개발 촉진

  * 국·공유재산, 공공기관 유휴부지를 잠재량·지가 등에 따라 등급화→재생e 설치에 활용

② 신재생 공급-전달-거래기술 고도화 및 新 에너지안보 강화

- 태양전지 초고효율화(효율 40%↑), 초대형 풍력터빈(20MW↑), 고효율 액화수소(kg당 전력량 13.6kWh → 5kWh) 등 공급기술 혁신

- AC/DC 하이브리드 송배전 시스템 기술 등 차세대 전력계통 기술개발

- 태양광·연료전지 등 신재생 핵심소재 재활용·재제조 기술 확보 및 소재·부품공급 안정화를 통해 탄소중립 시대의 에너지안보 강화

  * 재활용 태양광 실리콘 소재 생산 확대(現 1,800톤/年 → '50년, 5만톤/年), 연료전지 촉매소재 원재료 회수율 제고(現 70% → '50년, 95% 이상) 등

③ 재생에너지 중심의 전력시스템 구축

- 재생에너지의 주력 전원化 과정에서 계통 안정화를 위해 공급자원, 수용가, 저장자원 등 다양한 자원의 역할 필요

  · ❶ 주력 전원인 재생에너지 설비가 계통안정, 유연성 확보역할을 이행토록 관성제공 및 주파수 제어 의무화 추진

  · ❷ 대형 수용가 자원(자가태양광·스마트가전·전기차 등)을 활용한 자동 DR

  · ❸ 계절수요 대응을 위한 長주기 저장수단 확보 및 수급균형 기능 의무화

    * 봄·가을철 수요를 초과하는 공급가능 재생에너지를 여름·겨울철 냉난방에 활용(長주기 저장수단 : 수소가스, 액상 연료저장 등)

  · ❹ 기존 계통운영자와 별도로 구역별 배전망운영자(DSO, Distribution System Operator) 필요

- AC(교류) 송전망과 DC(직류) 배전망을 융합한 하이브리드형 전력망으로 전환, 송전망 강화 측면에서는 동북아 수퍼그리드 추진 필요

④ [그린수소 확대 · 에너지시장 통합] 그린수소를 섹터 커플링 핵심자원化

- 발전(HPS), 수송(연료혼합), 산업공정 등에 걸쳐 그린수소 의무화를 단계적으로 확대·시행하여 그린수소 경제 이행을 가속화

- 그린수소 중심으로 에너지원간 섹터 커플링(P2X)을 활성화하고, 에너지 유형별 분리된 공급의무화 제도 통합

  * (예시) P2L(Power to Liquid) : 재생e 전력+그린수소+탄소중립 CO2 → 메탄올·가솔린·경유 등 생산

  * 에너지통합 공급의무화 : RPS(전력), RFS(연료), RHO(열) 의무공급량을 전기환산톤으로 상호 인정

- 궁극적으로는 탄소감축 잠재량이 풍부한 수요자원(효율향상·피크감축·수요이전 등)이 공급자원과 경쟁하는 수요-공급자원 통합 에너지시스템 도입

  * 기술별 '50년 탄소감축 잠재량 : ① 재생에너지(44%) 〉 ② 에너지효율(32%) 〉 ③ 재생에너지 전기화(14%) 〉 ④ 기타(10%) 順 (IEA·IRENA 공동연구, '17)

▌「도시가스 사업법」 제18조의 2(가스의 수급계획), 제15차 장기 천연가스 수급계획('23~36)

❍ 수립근거: 도시가스사업법 제18조의2 제3항

- 산업통상자원부장관은 2년마다 해당 연도를 포함한 10년 이상의 기간에 걸친 장기 천연가스 수급계획을 수립하여 그 주요 내용을 공고하여야 함.

○ 계획기간: 10년장기계획(15차계획기간: ’23~’36년)

○ 주요내용: 장기 천연가스 수요 전망, 천연가스 도입 및 수급관리 계획, 공급인프라 확충계획 등

○ 추진경위

- 제15차 장기 천연가스 수급계획 수립방향 및 추진계획」 마련(’22.4)
- 「제15차 장기 천연가스 수급계획 TF」 구성 및 운영(’22.5~’23.3)
- 수요전망, 도입계획, 공급인프라 확충계획 등 분야별 실무안 수립
- 「제15차 장기 천연가스 수급계획」 가스수급위원회 심의(’23.4)

○ 제15차 장기 천연가스 수급계획 기본 방향

- 변동성에 대비한 “수급관리수요” 전망으로 수급안정성 제고
- 수입선 다변화와 가격지수 다양화 등 통해 도입안정성 제고
- 공급인프라 확충 및 효율적 이용으로 공급안정성·설비효율성 제고

○ 천연가스 수급 관리

- 수요관리 강화, 수급위기시 관리역량 제고 등을 바탕으로 국내 천연가스 수급 안정성 확보

① 수요관리 강화

- LPG 열조설비 운영 및 혼입 활용
- 도시가스 수요절감 프로그램 확대
  - 가정용 도시가스 수요절감을 위해 사용량 절감 기준 완화 등 도시가스 절약 캐쉬백 제도* 확대

    * 가정용을 대상으로 난방수요 피크기간 도시가스를 절감하는 가구에 장려금 지급
  - 산업용 수요절감 프로그램 시행 제도 확대 검토

    * 가스 사용량 절감기준 완화 등 검토

② 수급위기시 관리역량 제고

- 공공·민간의 공동 대응 : 가스수급 위기시, 경제적이고 안정적인 에너지 수급을 위해 전력·가스 등 에너지 유관기관간 협력 및 공동 대응 추진
- 이상기온에 대비한 수급관리 강화 : 이상한파 등으로 인한 수급차질 예상시 비축의무량 탄력 조정
  - 현재 9일간의 동절기 천연가스 비축의무량을 필요시 상향 조정

○ 천연가스 공급인프라

- 공급설비 적기 확충과 효율적 운영으로 안정적인 공급체계 마련

  * 국내 천연가스 공급인프라(~‘36년) : 저장시설 1,998만㎘, 공급배관 5,840㎞
- 모든 지자체에 가스 공급체계를 구축하여 지역 균형발전 도모

  * 총 229개 지자체 = 216개(도시가스, ~’22년) + 13개

① 공급설비 확충

- 저장시설 : 가스공사 제5기지(당진) 및 민간기지 저장탱크의 증설을 통해 '36년까지 최대 1,998만㎘의 저장용량 확보 추진

  * 저장시설 현황('22년 기준) : 총 1,409만㎘(공사 1,216만㎘ / 민간 1

- 공급배관 : 도가스 추가 수요 지역에 대한 안정적인 도시가스 공급을 위해 '36년까지 천연가스 주배관을 735km 추가 건설

  * 천연가스 주배관망 : ('22년) 5,105km → ('36년) 5,840km (예정)

- 기화 · 송출 설비 : '26년까지 시간당 21,340톤의 기화·송출 용량을 확보하여 전국 천연가스 사용시설에 안정적인 공급체계 마련

〈 기화·송출설비 건설계획 (단위: t/h) 〉

구 분	'23년~'25년	'26년~'30년	'31년~'36년
증설규모 (누계)	3,320 (20,780)	560 (21,340)	(21,340)

- 하역 · 부두 설비 : '26년까지 부두설비 4선좌를 증설하여 총 15선좌 운영

〈 부두설비 건설계획 〉

구 분	'23년~'25년	'26년~'31년	'32년~'36년
증설규모 (누계)	3선좌 (14선좌)	1선좌 (15선좌)	- (15선좌)

② 공급설비 운영 고도화 및 안전성 강화

③ 도시가스 미공급지역 보급 확대

- 전국 모든 지자체(229개 시군구)에 가스공급 체계 구축

  ▪ 229*개 지자체 중 216곳에 천연가스 공급 체계 구축 완료('22.11)

    * 총 229개 = 216개(도시가스) + 13개(군단위 LPG 배관망 구축)

〈 도시가스 공급지역 현황 〉

구 분	수도권	중부권	영남권	호남권	제주권	공급지역수
~'21년	서울·인천 등 65개 지역	대전·논산 등 46개 지역	대구·하동 등 64개 지역	광주·전주 등 37개 지역	제주, 서귀포	214
'22년 (실적)	-	태백('22.11)	산청('22.3)	-		216

  ▪ 도시가스 공급이 어려운 13개군*은 LPG 배관망 보급(~'23년)

    * 12개군(화천, 청송, 장수, 영양, 인제, 양구, 철원, 옹진, 신안, 남해, 진도, 완도)은 구축 완료되었으며, 울릉군은 '23년 말 완공 예정

- 도시가스 미공급지역에 대한 보급확대 및 LPG 배관망 지원

  ▪ 도시가스 추가수요 지역에 대해 도매배관 수급지점 추가개설

- 천연가스 공급계획이 예정된 6개 지역* 外 수급지점 추가개설 신청지역 중 타당성이 확보된 4개 지역**에 추가 보급

  * 평택시('23), 완주군('24), 증평군('24), 보성군('25), 당진시('25), 가평군('26)

  ** 부산시 강서구('23), 정읍시('24), 안성시('24), 울진군('25)

- 도시가스 미공급 지역 등에 대해서는 지역수요와 경제성 등을 고려하여 LPG 배관망 사업 확대* 추진

  * '14년부터 농어촌 마을단위 대상으로 구축중이며, '24~'28년까지 70여개 농어촌 읍·면단위 대상의 LPG 배관망 구축사업을 예비타당성 조사 등을 거쳐 추진 예정

④ LNG 벙커링 활성화

⑤ 냉열 활성화

- (냉열) LNG 냉열* 산업 활성화를 위한 설치기준 및 기반 마련

  * LNG를 기화시킬 때 이용할 수 있는 에너지(1㎏당 약 200㎉)를 냉동창고, 저온분쇄, 데이터센터, 냉열발전, 공기액화, 수소액화 등에 활용

- LNG 생산기지 외부 냉열 배관 설치 기준* 및 온실가스 감축 사업 등록을 위한 기반** 마련

  * 현재는 LNG 생산기지內 배관만 이용 가능 → 기지 외부에 LNG 배관 설치 및 냉열 생산

  ** 온실가스 감축사업 등록을 위해서는 온실가스 감축량 산정, 계산방법, 절차 등 정립 필요

▌「에너지 이용 합리화법」 제4조, 제6차 에너지이용 합리화 기본계획('20~'24)

○ 수립근거: 에너지이용합리화법 제4조

○ 계획기간: 5년 주기로 수립·시행해왔으며 6차('20~'24) 계획

○ 목적 및 의의: 에너지분야 최상위 계획인 에너지기본계획의 수요측면 중장기 실행 전략으로 합리적 에너지 이용을 위한 목표·비전·추진과제 제시

○ 주요내용: ❶수요관리, ❷에너지효율향상, ❸제도개선의 3大 부문으로 구성, 수요관리와 효율향상의 달성 여부 확인을 위한 정량적 지표로서 각각 최종에너지소비 감축, 에너지원단위 개선의 목표치를 제시

○ 추진경위

- 정책연구용역('19.4월~'20.5월), 에너지효율·수요관리 분야 산·학·연 전문가로 구성된 분과위원회 운영('18.6월~'20.1월)

- 전문가 및 이해관계자 의견 수렴, 관계부처 협의('20.1월~'20.7월)

○ 「6차 에너지이용합리화 기본계획」의 성격 및 그간의 정책과 관계

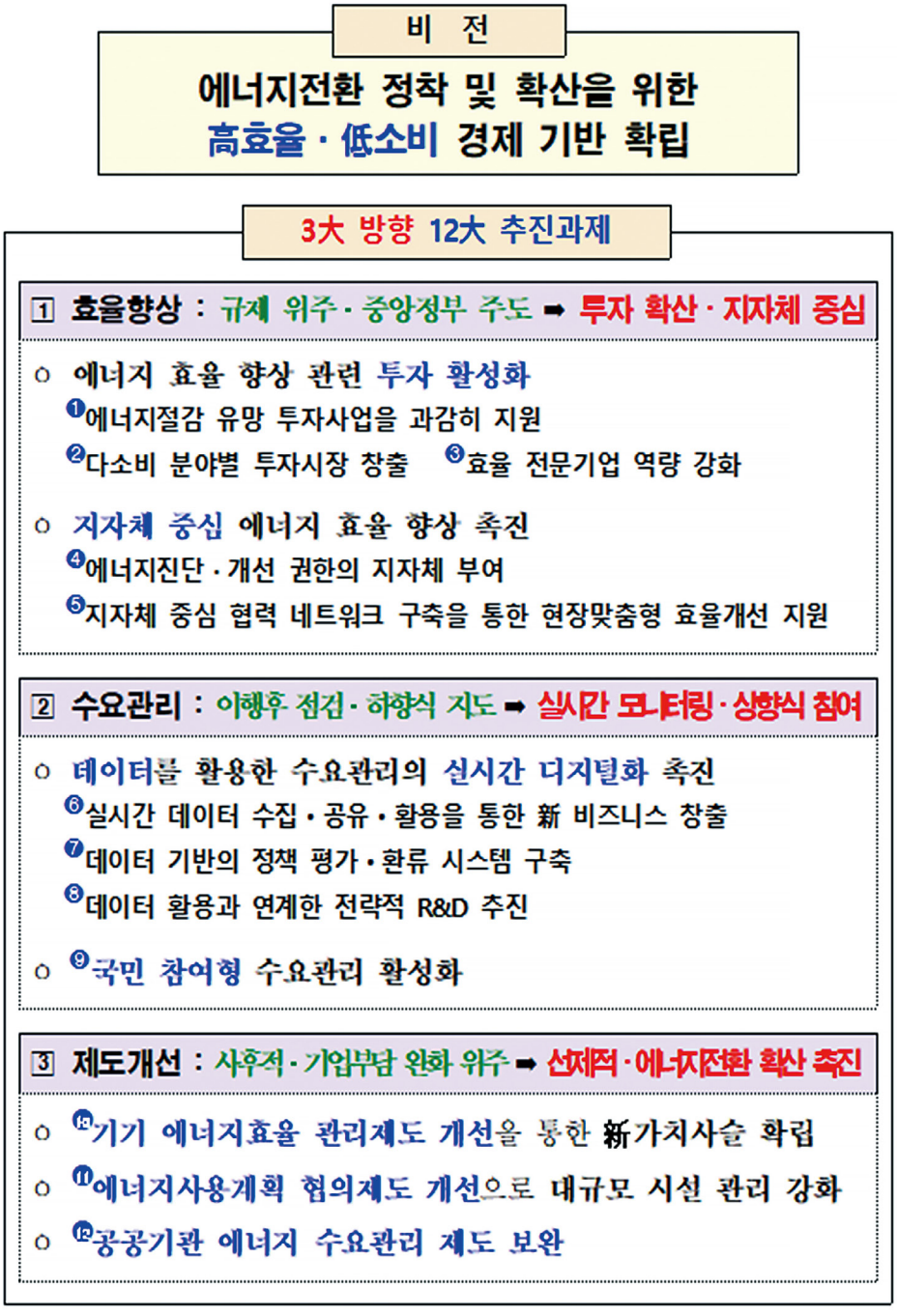
❶ 3차 에기본의 수요측면 하위계획으로서 소비구조 혁신을 이행하기 위한 2024년까지의 5년 단위 중장기 실행전략(에너지이용법上 법정계획)

- 3차 에기본의 효율향상, 수요관리시장 활성화 내용을 구체화

❷ 에너지효율 혁신전략의 핵심내용을 반영·보완시켜 법정계획化

- 에너지이용 합리화 기본계획의 3요소(효율개선, 수요관리, 제도개선) 별로 에너지효율 혁신전략의 내용을 재구성하고 수정·보완

❸ 「한국판 뉴딜」(그린뉴딜)과 연계, 그간 에너지 정책에서 다루지 않은 새로운 이슈(포스트 코로나, 데이터 활용 등)에 대한 검토·대응방향 추가



〈그림 2-15〉 제6차 에너지이용합리화 기본계획 비전 및 추진전략

〈표 2-12〉 제6차 에너지이용합리화 기본계획 주요과제

주요 과제	관계부처	일 정
1. 투자 확산·지자체 중심의 효율 향상 추진		
(1) 에너지효율 향상 관련 투자 활성화		
❶ 에너지절감 유망 투자사업을 과감히 지원		
▸유망 효율개선 투자사업 융자 우선 지원	산업부	'21~
▸투자유인을 위한 세액공제제도 개편 및 감면 연장	기재부	'21~
▸그린리모델링, 그린스마트스쿨, 고효율가전환급 등	산업부 · 국토부 · 교육부	'20~
❷ 다소비분야별 투자시장 창출		
▸자발적 에너지효율 목표제 및 EERS 도입	산업부	'21~
▸제로에너지건물 인증 확대, 건물 효율 평가·활용	산업부 · 국토부	'21~
▸중대형트럭 · 버스 연비도입 및 타이어효율등급 적용	산업부 · 국토부 · 환경부	'22~
❸ 에너지효율 전문기업 역량 강화		
▸ESCO등록기준 보완 및 진단기관 등급평가 강화	산업부	'21~
(2) 지자체 중심 에너지효율 향상 촉진		
❶ 다소비사업장 진단·개선권한 지자체 이양		
▸에너지진단 관리권한 공유	산업부 · 행안부	'21~
▸진단결과에 따른 개선명령 · 과태료부과 권한 이양	산업부 · 행안부	'21~
❷ 지자체 중심 협력 네트워크 구축을 통한 개선		
▸지역 에너지효율 협력 네트워크 구축	산업부	'21~
▸지역 중소사업장 현장 효율개선 사업 추진	산업부	'21~
2. 실시간 모니터링·상향식 참여 기반 수요관리 강화		
(1) 데이터를 활용한 수요관리 디지털화 촉진		
❶ 데이터 수집·공유·활용을 통한 新비즈니스 창출		
▸전력 · 가스 AMI 보급, 빅데이터 공유 플랫폼 구축	산업부	'21~
▸전력데이터서비스 마켓 등을 통한 비즈니스 창출	산업부	'21~
❷ 데이터 기반의 정책 평가·환류 시스템 구축		
▸소비정보DB 구축 및 정책평가 · 환류 시스템 도입	산업부	'21~
❸ 데이터 활용과 연계한 전략적 R&D 추진		
▸FEMS · BEMS 고도화, 산업설비 설계기술 첨단화 등	산업부 · 과기부	'20~
(2) 국민 참여형 수요관리 활성화		
▸국민DR 참여 활성화를 통한 전력소비 감축	산업부	'20~
▸피크대체 기여금 신설을 통한 가스냉방 참여 유도	산업부	'22~
▸온라인 기반 참여형 에너지절약 홍보 강화	산업부	'20~
3. 에너지전환 확산을 촉진하는 효율·수요관리 제도개선		
(1) 기기 에너지효율 관리제도 개선		
▸소비효율등급제도 개편 등 효율화 선순환 체계 마련	산업부	'21~
▸형광등 퇴출, 붙박이가전제품 최저효율기준 마련	산업부	'21~
(2) 에너지사용계획 협의제도 개선		
▸협의·사후관리 단계에서의 실효성 제고	산업부	'21~
(3) 공공기관 에너지 수요관리 제도 보완		
▸평가지표 개편, 공공클라우드센터 지정요건 보완	산업부, 행안부	'21~

▌수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률 제5조(수소경제 이행 기본계획의 수립) 및 동법 시행령 제4조(기본계획의 수립·시행 등), 제1차 수소경제 이행 기본계획」

❍ 수립근거: 수소법」에 근거, 수소분야 법정계획 수립

- '수소경제 육성 및 수소안전관리에 관한 법률 제5조(기본계획의 수립)'에 따라 수소경제 이행을 효과적으로 추진하기 위한 기본계획 수립
- 수소법 시행('21.2) 이후 최초로 수립하는 제1차 수소경제 이행 기본계획

❍ 계획범위: 수급계획, 제도운영, 재원조달, 기반조성 방안을 포괄

- (수급계획) 수소 생산·공급시설을 포함한 수소 수급에 관한 사항
- (제도운영·재원조달) 수소경제 이행을 위한 제도의 수립 및 정비, 이행에 필요한 민·관 재원조달 계획
- (기반조성) 전문기업 육성, 인력양성, 국제협력, 클러스터 조성, 안전 확보 등 수소경제 기반 확대 및 효율적 활용

❍ 수립절차: 워킹그룹 운영, 기업·관계부처 의견수렴을 거쳐 수립

- 수소분야 산·학·연 전문가로 구성된 워킹그룹 운영('21.2~'21.9)
- 총 6개 분과(수송/연료전지/생산/저장·운송/안전·국민수용성/혼소·전소발전), 100여명 참여
- 관계부처·대국민 의견수렴 후, 수소경제위원회 심의·의결

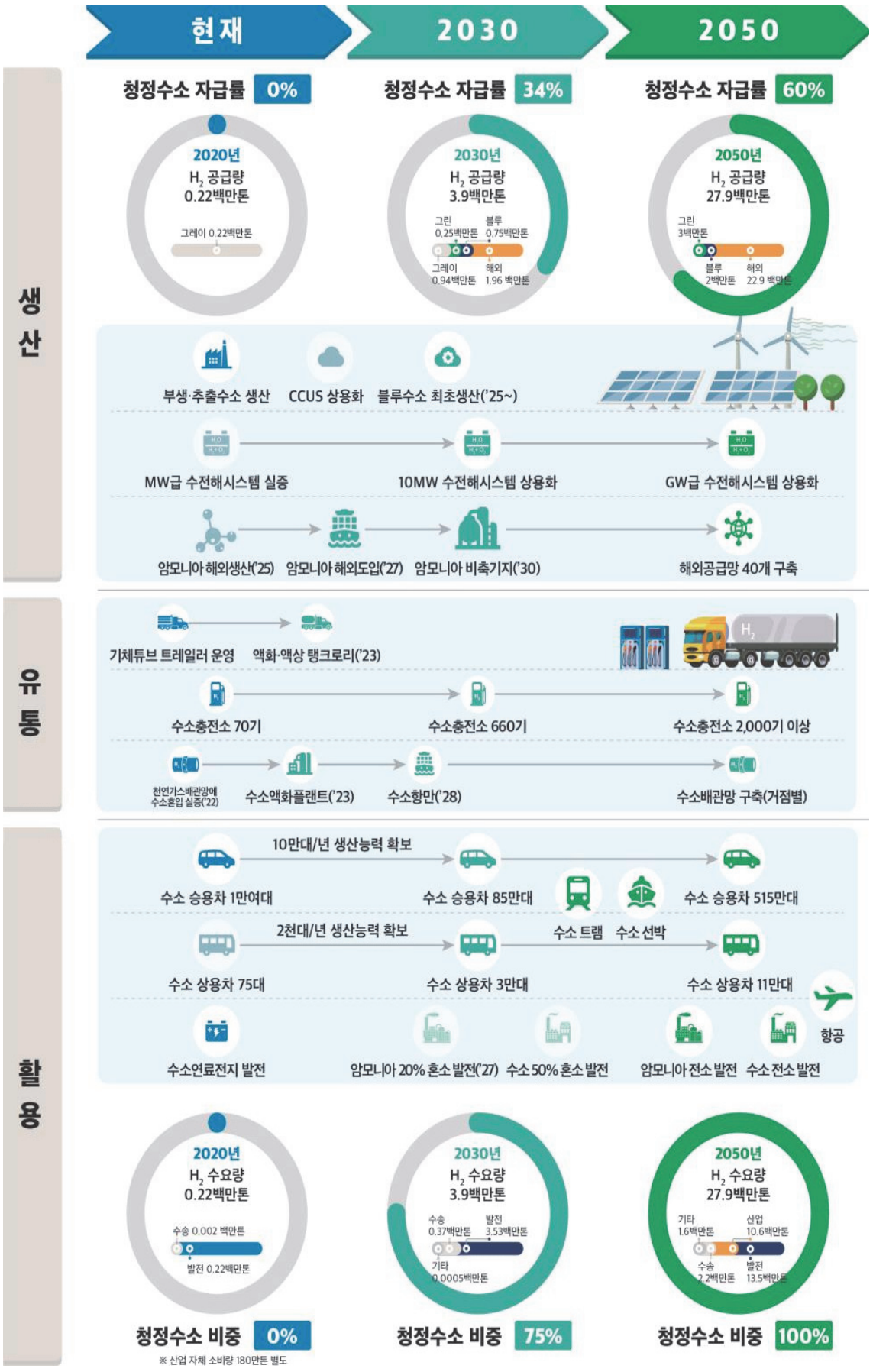
착수회의 개최 (산·학·연 전문가, 산업부)	⇨	워킹그룹 운영 (산·학·연 전문가)	⇨	수소기업 정책제안 조사·반영	⇨	관계부처 협의	⇨	수소경제 위원회 심의·의결
('21.2)		('21.2~9)		('21.9)		('21.9~11)		('21.11)

❍ 의의·역할: 중장기 정책 비전·목표, 투자 및 제도 개선방향 제시

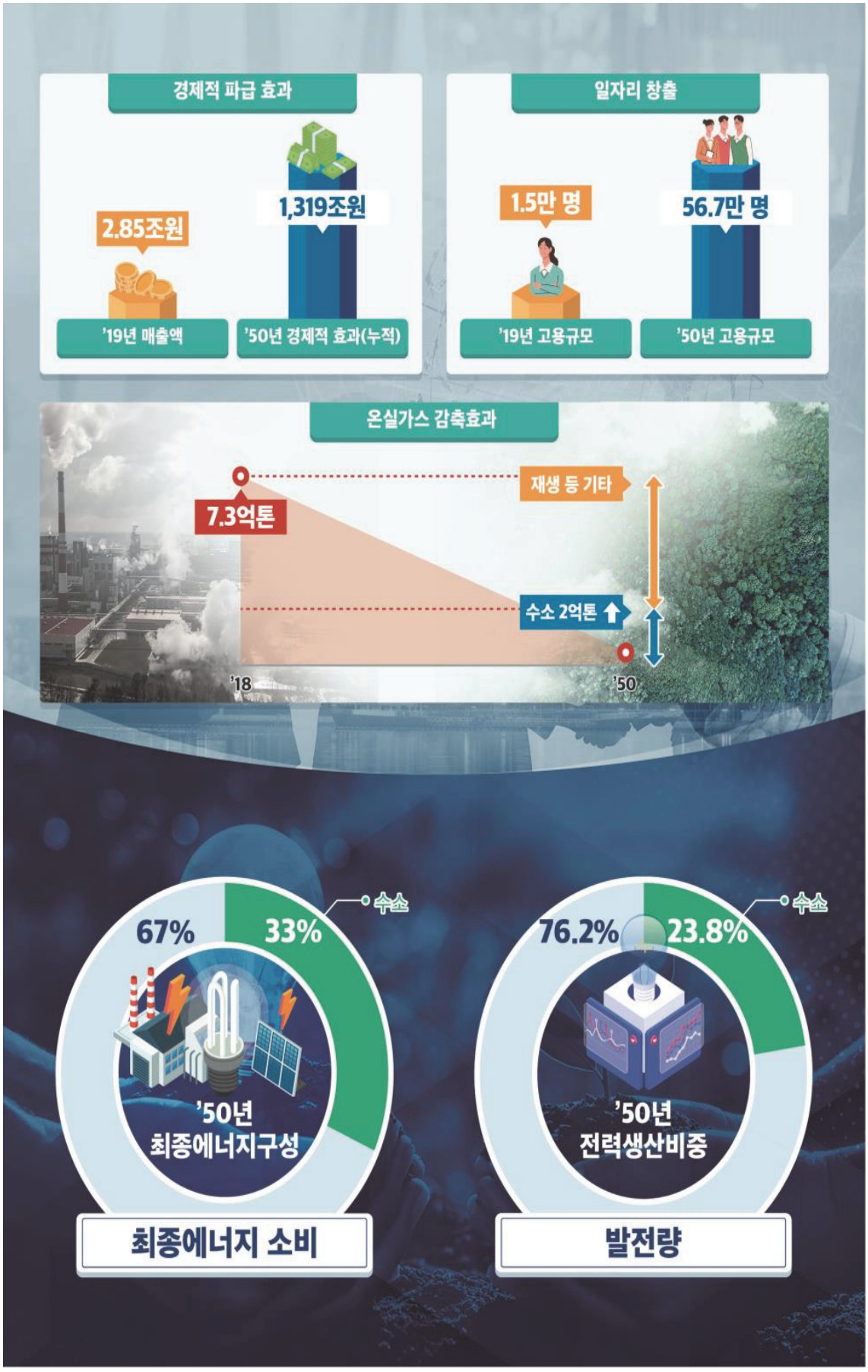
- 수소 생산-저장·운송-활용 단계별 목표를 명확히 하고, 목표 달성을 위한 추진전략, 이행과제, 이해관계자별 역할 구체화



〈그림 2-16〉 제1차 수소경제 이행 기본계획 비전 및 추진전략



〈그림 2-17〉 수소경제 이정표



〈그림 2-18〉 제1차 수소경제 이행 기본계획 기대효과

〈표 2-13〉 제1차 수소경제 이행 기본계획 주요과제

주요 과제	주관부처	협조부처
1. 국내·외 청정수소 생산 주도		
1 그린수소 생산		
❶ (로드맵) '30년 3,500원/kg 25만톤, '50년 2,500원/kg 300만톤	산업부	과기부
❷ (기술개발) 대용량·저비용·고효율化 핵심 소재부품 개발	산업부	과기부
❸ (실증) 대규모 수전해 설비 실증 확대	산업부	해수부
❹ (제도개선) 수전해 보급 인센티브 제도 확대	산업부	기재부 환경부
2 블루수소 생산		
❶ (생산거점 구축) LNG 인수기지 인근 블루수소 클러스터 조성	산업부	해수부
❷ (기술개발) CCUS 기술 조기 상용화	산업부	해수부 과기부
❸ (저장소 확보) 국내 저장소 확대 및 해외 저장소 발굴	산업부	해수부 환경부 외교부
3 해외 청정수소 도입		
❶ (해외자원 확보) 해외 수소공급망 단계별 확대	산업부	외교부
❷ (해외도입 인프라 구축) 선박·인수기지·비축기지 완비	산업부	국토부
❸ (글로벌 수소시장 선도) 국제거래소 및 청정수소 인·검증체계 구축	산업부	외교부
2. 빈틈없는 인프라 구축		
1 수소 유통 인프라 구축		
❶ (수소항만) 항만도시·발전소·산업단지 중심으로 구축	해수부	산업부 국토부
❷ (수소액화·변환) 액화·액상 등 다양한 형태의 유통과정 지원	산업부	-
2 수소 배관망 구축		
❶ (거점지역) 수소생산·도입지역을 거점으로 지역 배관망 구축	산업부	-
❷ (LNG 배관) 수소 혼입 실증 등을 통해 수소공급 확대	산업부	-
3 수소 충전소 확대		
❶ (충전소 보급) 지역별 균형 배치 후 수요지 중심으로 집중 보완	환경부	산업부 국토부
❷ (융복합 충전소) 기존 주유소·LPG충전소에 수소충전기 병행 설치	산업부 환경부	-
❸ (수소 유통기반 구축) 가격정보 제공 및 정량검사 실시	산업부	-
3. 모든 일상에서 수소 활용		
1 수소발전 본격 확대		
❶ (연료전지) 수요창출·분산·유연성 등 유형별 지원	산업부	
❷ (석탄+암모니아) '30년까지 암모니아 20% 혼소 후 혼소비율 확대	산업부	해수부
❸ (LNG+수소) LNG 터빈에 수소 50% 혼소 후 혼소비율 확대	산업부	국토부
❹ (정책지원) CHPS 도입, 전력시장 개편 등으로 활성화 기반 마련	산업부	기재부 환경부
2 수소 모빌리티 세계시장 선도		

주요 과제		주관부처	협조부처
	❶ (수소차 보급 확산) 차종 다양화·생산능력·경제성 확보	산업부 환경부 국토부	중기부 해수부
	❷ (수소선박) 암모니아/수소 운반선·추진선 개발 선도	산업부	과기부 해수부 중기부
	❸ (수소모빌리티 다양화) 트램·드론·항공 등으로 확대	국토부	산업부 중기부
	❹ (정책지원) 구매·연료비용 보조 등으로 가격경쟁력 확보	국토부 환경부	기재부 산업부 고용부
3 산업 분야 수소활용 기반 마련			
	❶ (수소산단 조성) 신규·노후 산단 중심 수소연료 사용 추진	산업부	국토부
	❷ (철강) 수소환원제철 공정으로 전환	산업부	환경부
	❸ (석유화학) 연료·원료를 수소로 대체	산업부	환경부
	❹ (시멘트) 연료를 석탄에서 수소로 대체	산업부	환경부
	❶ (거점지역) 수소생산·도입지역을 거점으로 지역 배관망 구축	산업부	-
	❷ (LNG 배관) 수소 혼입 실증 등을 통해 수소공급 확대	산업부	-
4. 생태계 기반 강화			
1 기술개발·인력양성·표준화			
	❶ (기술개발) 기초·원천기술부터 상용화 기술개발까지 집중 지원	과기부	산업부 해수부 환경부 국토부
	❷ (인력양성) 최정상급 고급인재 및 현장특화 실무인력 병행 양성	산업부	교육부 과기부 고용부 환경부
	❸ (표준화) 국제표준 선점 및 국내 KS 인증 지원	산업부	-
2 세계 최고 수소 안정성 확보			
	❶ (안전기준) 다양한 수소 사용을 위해 全주기 안전기준 마련	산업부	환경부
	❷ (안전규제) 수소법으로 안전관리 법령 일원화 등 규제 합리화	산업부	환경부
3 글로벌 협력 주도			
	❶ (이니셔티브) 한국 주도의 수소협력 이니셔티브 구축	산업부	외교부
	❷ (기업협력) 국내외 기업간 협력을 통해 생태계 공동 구축	산업부	외교부
4 수소 전문기업 육성 및 금융 활성화			
	❶ (전문기업) 수소 전문기업 1,000개 지정 및 차별화된 지원체계 마련	산업부	중기부
	❷ (금융·세제지원) 민간투자 활성화를 위한 금융·세제지원 강화	산업부	기재부
5 수소 클러스터·도시·규제특구 확산			
	❶ (수소 클러스터) 5개 지역별 특성 맞춰 수소 생태계 조성 추진	산업부	국토부
	❷ (수소도시) 수소도시법 제정을 통해 수소도시 확산	국토부	산업부

주요 과제		주관부처	협조부처
	❸ (규제특구) 규제자유특구 지정을 통한 수소 생태계 조기 구축	중기부	산업부 기재부 과기부 환경부 국토부 해수부 고용부
6 정책기반 구축 및 국민수용성 제고			
	❶ (정책기반) 수소 통계·연구체계 및 전담기관 구축	산업부	환경부
	❷ (수용성) 다양한 홍보·교육 프로그램을 통한 국민 신뢰 확보	산업부	교육부

2. 탄소중립기본법의 주요 내용

▌기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 제10조, 제1차 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획

○ 개요: 정부는 국가비전 및 중장기감축목표 등을 달성하기 위하여 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립(탄소중립기본법 제10조제1항)

- 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 제8조제1항 및 동법 시행령 제3조제1항에 명시된 2030 온실가스 감축목표를 이행하기 위한 연도별·부문별 감축목표 포함

○ 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(약칭 :탄소중립기본법)은 기후위기의 심각한 영향을 예방하기 위하여 온실가스 감축 및 기후위기 적응대책을 강화하고 탄소중립 사회로의 이행 과정에서 발생할 수 있는 경제적·환경적·사회적 불평등을 해소하며 녹색기술과 녹색산업의 육성·촉진·활성화를 통하여 경제와 환경의 조화로운 발전을 도모함으로써, 현재 세대와 미래 세대의 삶의 질을 높이고 생태계와 기후체계를 보호하며 국제사회의 지속가능발전에 이바지하는 것을 목적으로 제정되었음

○ 「저탄소 녹색성장 기본법」을 대체하고자 제정되었으며, 2022년 3월 25일부터 시행

○ 시사점 및 정책방향

❶ 실질적 이행을 위해 부문별로 구체적이고 효율적인 정책수단 설계 필요

❷ 민간·지자체 등 사회 전체의 협력을 유도하는 거버넌스 체계 마련 필요

❸ 기술·산업 혁신을 통한 능동적인 탄소중립·녹색성장 추진 필요

❹ 상시 이행관리·범부처 통합 지원체계 구축으로 투명하고 체계적인 이행관리 필요

기존에는 (AS-IS)	앞으로 (TO-BE)
실행방안 미흡	**실행방안 구체화**
원전 등 무탄소 전원 활용 미흡	**균형잡힌 에너지 믹스 (원전+재생e)**
정부 주도	**정부+지역·민간 주도**
수동적 대응	**혁신 주도의 능동적 대응**
부처별 산발적 지원	**범부처 통합 지원**
이행점검 체계 미흡	**투명하고 체계적인 이행관리**

〈그림 2-19〉 탄소중립·녹색성장 정책 방향

○ 국가 탄소중립 녹색성장 전략 추진과제

- 구체적·효율적 방식으로 온실가스를 감축하는 책임감 있는 탄소중립
- 민간이 이끌어가는 혁신적인 탄소중립·녹색성장
- 모든 사회구성원의 공감과 협력을 통해 함께하는 탄소중립
- 기후위기 적응과 국제사회를 주도하는 능동적인 탄소중립



〈그림 2-20〉 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획 체계도

▌대구광역시 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본 조례. 제1차 대구시 탄소중립 녹색성장 기본계획

❍ ‘시민중심! 탄소중립 선도도시 대구’

- 시민과 함께 지역사회가 주도해 탄소중립 전략을 설계하고 이를 실행해 대구광역시가 탄소중립 선도도시의 위상을 갖도록 하겠다는 의미로 비전 설정
- 시민들의 적극적인 참여 없이 탄소중립 목표 달성이 어려움을 이해하고 탄소중립 계획부터 이행까지 시민들과 함께 한다는 의미로 “시민중심”을 키워드로 선정

❍ 목표

- 2030년까지 2018년 대비 온실가스 감축 45% 달성
- 2040년까지 2018년 대비 온실가스 감축 70% 달성
- 2050년까지 2018년 대비 온실가스 배출 Net-Zero 달성



〈그림 2-21〉 대구광역시 탄소중립·녹색성장 비전 및 목표

❍ 추진전략 : 시민 주도 8G 전략 추진

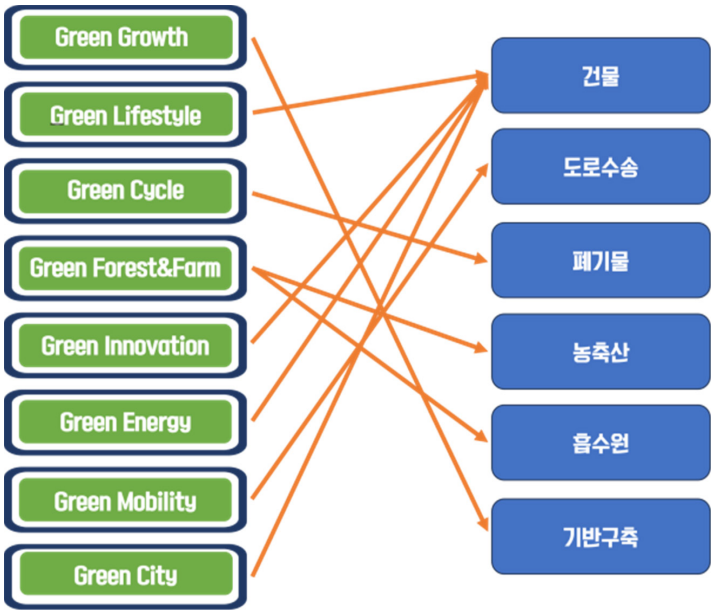
- Green Growth : 탄소중립 녹색성장 특화(기후환경 부문)
  - 탄소중립 교육 및 공감대 확산, 탄소중립지원센터 운영 고도화
- Green LifeStyle : 탄소중립 생활문화확산(시민생활부문)
  - 탄소중립 시민실천활동 ‘탄소줄이기 1110’, 생활 속 녹색환경 운동 확산
- Green Cycle : 지속가능 자원 선순환(순환경제부문)
  - 환경기초시설 가스 자원화 사업, 자원재활용 생활문화 정착
- Green Forest&Farm : 그린숲 저탄소Net조성(산림/농·축산부문)
  - Forest 대구 조성, 영농형 태양광 발전 보급
- Green Innovation : 탄소중립 산업구조 혁신(경제산업부문)
  - ESG 선도 경영기업 육성, 친환경 스마트그린산단 조성
- Green Energy : 그린에너지전환(에너지전환부문)

▪ 그랜드 솔라 산단지붕 태양광 프로젝트, 대구 시민햇빛발전소 건립 지원

- Green Mobility : 그린모빌리티구축(녹색교통부문)

▪ 그린 모빌리티 대구 구축, 모빌리티 특화도시 조성

- Green City : 탄소중립 그린시티조성(건물/도시부문)
- 수자원 탄소중립 중수도 시스템 구축, 제로에너지건축물 인증 확대



〈그림 2-22〉 8G 전략별 지자체 관리 권한 인벤토리 매칭

❍ 이행 기반

- 기후위기 적응 : 극한기후 대응, 기후위기 취약계층 지원 및 보호
- 정의로운 전환 : 기후위기사회 안전망 구축, 중소기업 사업(업종) 전환 지원
- 교육·소통 : 탄소중립 녹색생활 교육 확대. 대시민 실천 운동 확산
- 국제 및 지자체 협력 : 국제 탄소공개프로젝트(CDP) 지속 참여, 국내외 지자체 탄소중립·녹색성장 사업추진 상호 협력 확대
- 공유재산에 미치는 영향 및 대응 방안 :대구광역시 공유재산의 행정재산과 지리적 경계 내의 공유 자원에 대해 예상되는 피해와 대응 방안 구축
- 대구광역시 탄소중립지원단 및 이행점검·평가체계 운영



〈그림 2-23〉 대구광역시 탄소중립·녹색성장 추진 전략 및 이행 기반


LED
2℃
DELETE
OFF
우리 함께 실천해요
탄소중립

03

제3장
지역특성 및 에너지 수급 분석

제1절 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징

제2절 지역에너지 수급추이 분석

제3절 지역에너지 수요 전망

제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

제1절 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징

1. 자연적 여건

1) 입지 여건

▮ 면적 및 위치

○ 대구광역시는 국토의 남동쪽 내륙에 자리 잡고 있으며 면적은 약 1,498㎢(대구 883.7, 군위 614.2)로 특별시·광역시 중 1위

- 동쪽으로 경산시와 영천시에 접해있고, 서쪽은 고령군, 성주군, 칠곡군, 구미시, 남쪽은 창녕군과 청도군, 북쪽은 의성군, 청송군 등 경상남·북도의 10개 시·군과 접함

○ 광역교통의 요충지로서 경부선축(경부고속도로, 경부고속철도) 선상에 입지하고 있으며, 호남지역과는 광주대구고속도로, 영서 지역과는 중앙고속도로로 연결됨

- 전국 주요 도시와 3~4시간대의 반나절 생활권을 형성

○ 경산, 칠곡, 성주 등 간선도로 1시간 내외로 접근이 가능한 지역에 원료공급과 상품 소비, 시장의 이용 등 직접적인 경제생활권을 형성

○ 포항, 안동, 청송 등 경상북도 대부분 지역에 사회·복지·교육·문화·체육시설 등의 중요 생활서비스를 공급하고 있어 국토 동남부의 중추 도시권을 형성

〈표 3-1〉 대구광역시와 주요 도시 간의 거리

(단위 : ㎞)

구분	국도	고속국도	철도	항공
서울	302.0	295.5	327.1	278.0
부산	150.6	82.1	117.2	93.0
인천	349.5	334.7	354.1	266.7
광주	235.0	195.1	358.0	-
대전	157.9	161.8	160.3	-
울산	114.0	83.7	116.9	-
전주	151.3	287.1	267.9	-
마산	88.6	83.3	102.5	-
포항	88.6	68.4	109.4	-
경주	78.2	54.0	77.2	-
제주	-	-	-	396.0

주 : 주요 도시 간의 거리는 군위군 편입 전 기준
자료 : 대구광역시, 시정 현황, 2023

2) 표고 및 경사

▌표고

○ 대구시(군위군 제외)의 표고는 120m 이하 지역이 61.3%(541.5㎢)로 전체 면적의 절반 이상이고 120m~210m 이하가 11%(97.7㎢), 210m 초과가 27.7%(244.5㎢)를 차지

○ 군위군은 방가산, 선암산, 선방산, 큰골말랭이, 용봉산 등 많은 산지가 분포하고 있어 표고 200m 이상 지역이 52.6%(323.2㎢)를 차지

○ 군위읍 등 시가화 지역으로 이용되고 있는 표고 100m 이하는 전체의 8.8%(54.2㎢)에 불과

〈표 3-2〉 대구광역시 및 군위군 표고

대구광역시 표고			군위군 표고		
구분	면적(㎢)	구성비(%)	구분	면적(㎢)	구성비(%)
120m 이하	541.5	61.3	100m 이하	54.2	8.8
120m~210m 이하	97.7	11.0	100m~200m 이하	236.8	38.6
210m 초과	244.5	27.7	200m 이상	323.2	52.6
계	883.6	100.0	계	614.2	100.0

자료 : 대구광역시, 2030 대구광역시 도시기본계획 정비, 2021 / 군위군, 2020 군위군 도시기본계획, 2015

▌경사도

○ 대구시(군위군 제외)의 경사도는 20% 이하가 47.7%(418.6㎢)로 가장 많고 20%~30% 이하가 7.2%(63.5㎢), 30% 초과 지역이 45.4%(401.5㎢)를 차지

○ 군위군은 산악지형이 다수 분포하고 있어 경사도 30% 초과 지역이 52.9%(324.8㎢)로 가장 큰 비중을 차지

〈표 3-3〉 대구광역시 및 군위군 경사도

대구광역시 경사도			군위군 경사도		
구분	면적(㎢)	구성비(%)	구분	면적(㎢)	구성비(%)
20% 이하	418.6	47.4	20% 이하	189.5	30.9
20%~30% 이하	63.5	7.2	20%~30% 이하	99.9	16.2
30% 초과	401.5	45.4	30% 초과	324.8	52.9
계	883.6	100.0	계	614.2	100.0

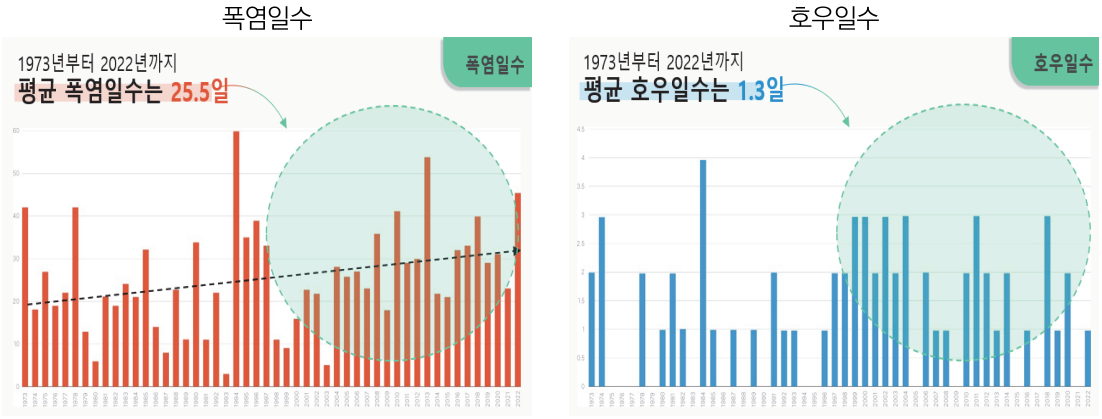
자료 : 대구광역시, 2025 대구광역시 도시관리계획 정비, 2021 / 군위군, 2020 군위군 도시기본계획, 2015

3) 기후

▌대구시 기후·기상 현황

○ 최근 폭염 및 호우일수가 지속적으로 증가하는 추세

- 기온의 상승과 함께 폭염일수도 계속 증가
- 최근 연간 강수량은 감소하고 있지만 호우일수는 증가하는 추세
- 폭염일수는 1994년 30일, 2018년 40일, 2022년 45일
  - 폭염일수는 일일 최고 기온이 33℃ 이상인 날의 연중 일수를 의미하고, 호우일수는 일일 강수량이 80㎜ 이상인 날의 연중 일수를 의미



자료 : 기상자료개방포털 (http://data.kma.go.kr) 자료 재구성

〈그림 3-1〉 대구시 폭염일수 및 호우일수

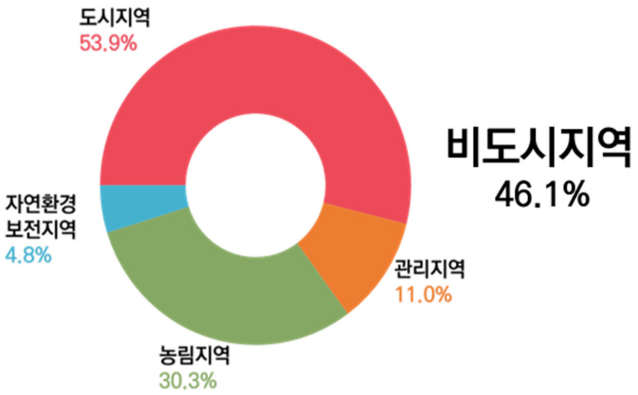
4) 토지이용

▌도시지역 및 비도시지역 비율

○ 도시지역은 주거지역 15.2%, 상업지역 2.3%, 공업지역 5.1%, 녹지지역 77.4%로 구성

○ 비도시지역은 관리지역 23.9%, 농림지역 65.8%, 자연환경보전지역 13.3%로 구성

○ 군위군은 대구시 구·군 중 면적이 614.15㎢로 가장 넓으며, 비도시지역 비율이 99%를 차지



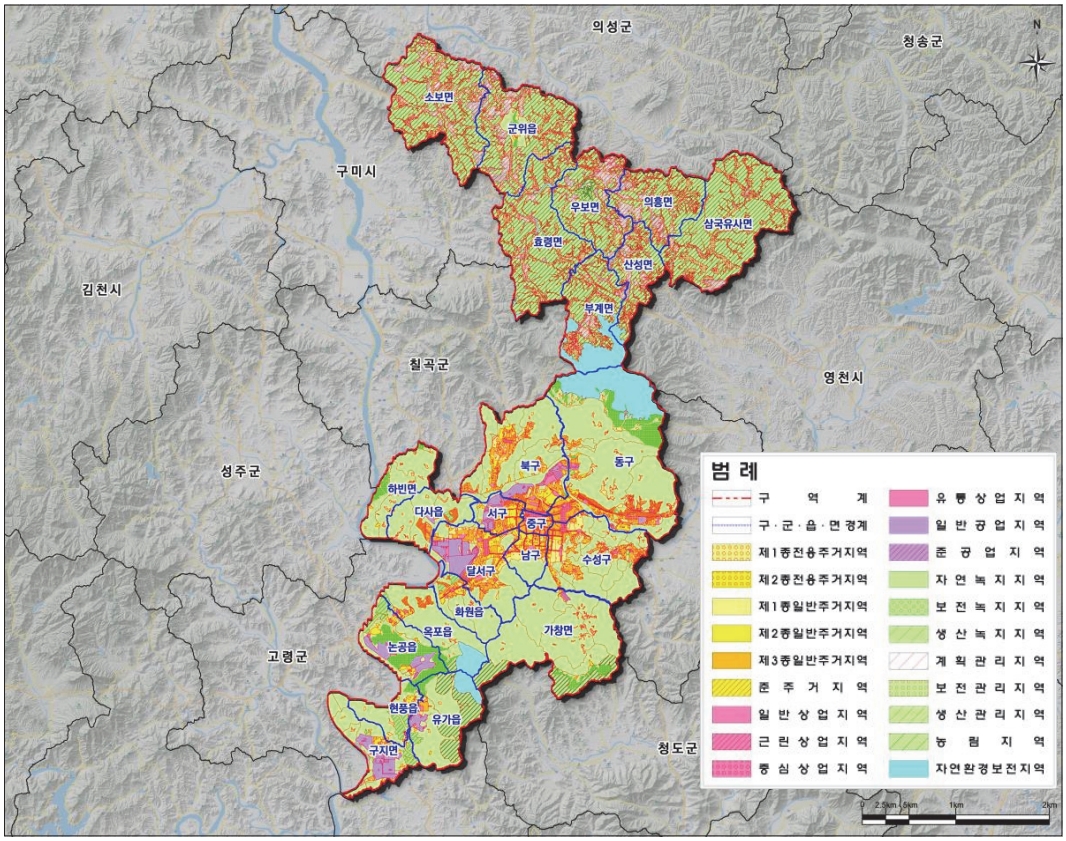
〈그림 3-2〉 대구광역시 도시지역 및 비도시지역 비율

〈표 3-4〉 대구광역시 구·군 용도지역 현황

(단위 : ㎢)

구분	합계	도시지역					비도시지역			
		소계	주거지역	상업지역	공업지역	녹지지역	소계	관리지역	농림지역	자연환경보전지역
합계	1,499.37	808.28	122.52	18.60	41.23	625.93	691.09	165.02	454.58	71.49
중구	7.06	7.06	3.38	3.12	-	0.56	-	-	-	-
동구	182.16	146.86	20.85	3.70	0.98	121.33	35.3	-	-	35.30
서구	17.31	17.31	7.62	1.29	4.08	4.32	-	-	-	-
남구	17.44	17.44	8.11	1.05	-	8.28	-	-	-	-
북구	93.99	93.99	20.15	3.51	5.04	65.29	-	-	-	-
수성구	76.53	76.53	18.77	1.99	-	55.77	-	-	-	-
달서구	62.37	62.37	20.89	2.44	11.40	27.64	-	-	-	-
달성군	428.36	379.47	21.75	1.35	19.73	336.64	48.89	-	35.89	13.00
군위군	614.15	7.25	1.00	0.15	-	6.10	606.9	165.02	418.69	23.19

자료 : 대구광역시, 2023, 통계연보; 대구광역시 군위군, 2022, 통계연보



〈그림 3-3〉 대구광역시 용도지역 현황도

▌대구시 용도지구

❍ 대구시 용도지구 면적은 71.49㎢로 전체 면적 중 약 4.8% 지정

❍ 개발진흥지구 면적은 4.29㎢로 전체 용도지구의 6% 정도 해당되며, 그중 군위군에 약 87.9%가 지정

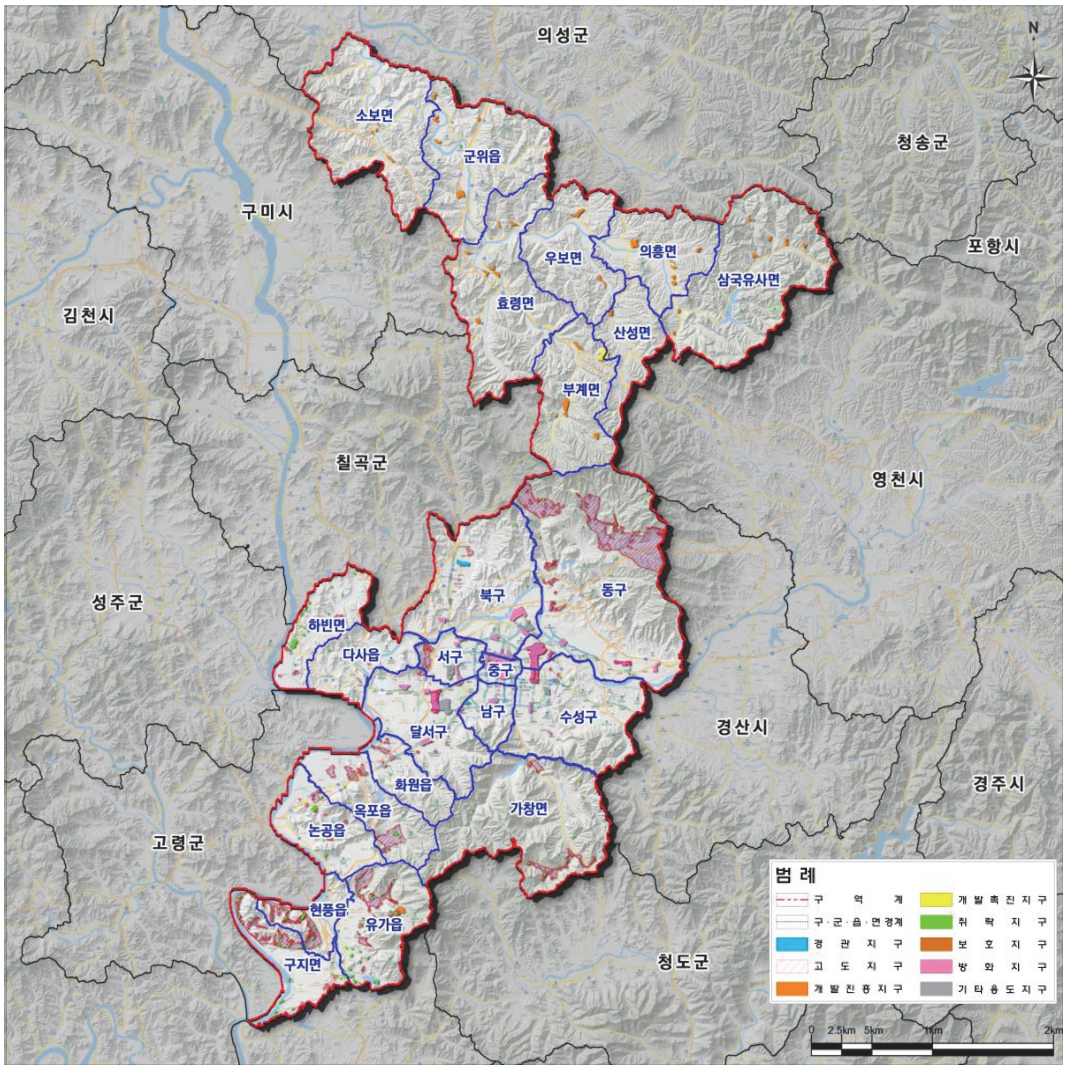
❍ 고도지구 면적은 44.84㎢로 전체 용도지구의 약 62.7% 정도 해당되며, 공항 및 도심지 주변으로 지정

〈표 3-5〉 대구광역시 용도지구 현황

(단위 : ㎢, %)

구분		면적	비율
계		71.49	100.0
개발진흥지구	소계	4.29	6.0
	개발진흥지구	0.38	0.5
	주거개발진흥지구	3.22	4.5
	산업개발진흥지구	0.43	0.6
	유통개발진흥지구	0.22	0.3
	관광휴양개발진흥지구	0.04	0.1
경관지구	소계	3.48	4.9
	시가지경관지구(중심)	2.63	3.7
	시가지경관지구(일반)	0.74	1.0
	자연경관지구	0.11	0.2
고도지구	소계	44.84	62.7
	고도지구	41.32	57.8
	최저고도지구	3.52	4.9
기타용도지구	소계	2.13	3.0
	국토이용용도지구기타	0.00	0.0
	아파트지구	2.12	3.0
보호지구	소계	0.18	0.3
	보존지구	0.04	0.1
	역사문화환경보호지구	0.04	0.1
	중요시설물보호지구	0.10	0.1
방화지구		12.30	17.2
취락지구	소계	3.74	5.2
	자연취락지구	3.26	4.6
	집단취락지	0.48	0.6
개발촉진지구		0.54	0.7

자료 : 대구광역시, 2023, 통계연보; 대구광역시 군위군, 2022, 통계연보



〈그림 3-4〉 대구광역시 용도지구 현황도

▮ 대구시 지목

○ 대구시 지목별로 임야가 62.2%로 가장 많고, 답 7.5%, 대지 6.6% 순서로 많음

○ 기타 용지는 과수원, 공장용지, 주차장, 하천, 공원 등이 포함되며 비율은 14.0%

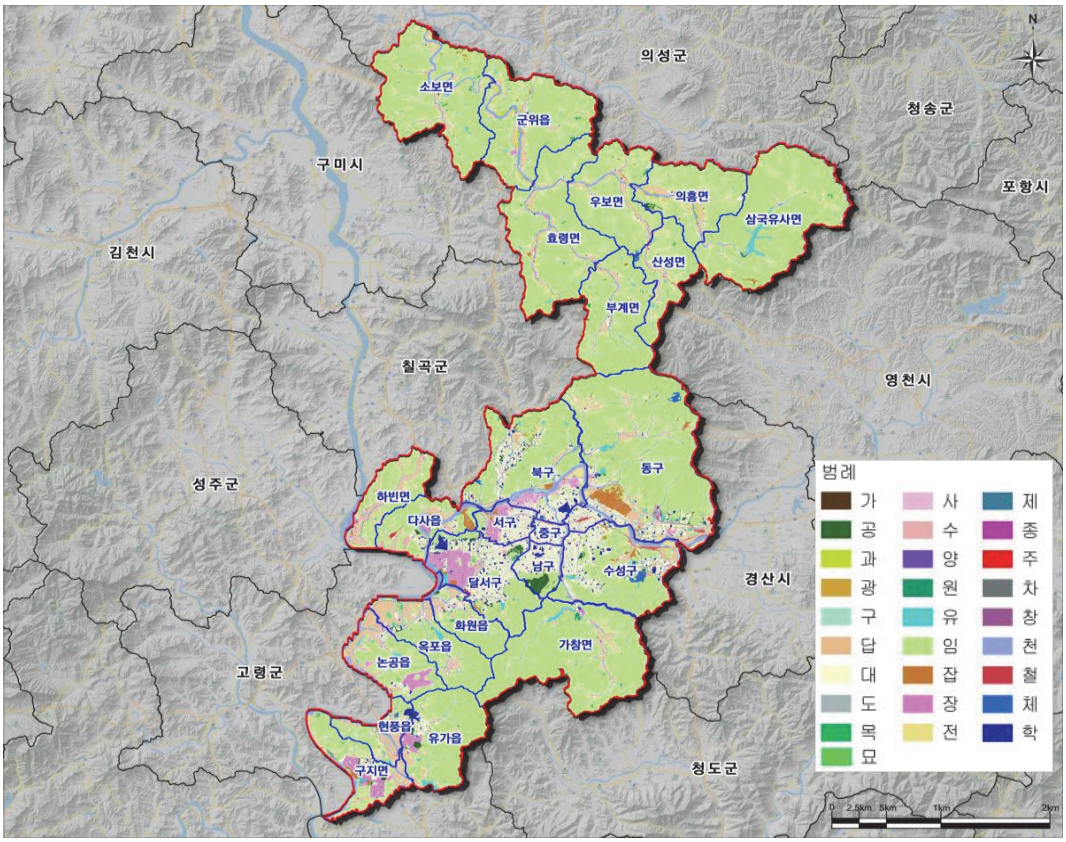
〈표 3-6〉 대구광역시 지목 현황

(단위 : ㎡, %)

구분	계	전	답	대지	임야	도로	기타
면 적	1,499,514.8	74,024.2	112,605.5	98,239.5	932,155.8	72,985.2	209,504.7
구성비	100.0	4.9	7.5	6.6	62.2	4.9	14.0

주 : 기타는 과수원, 목장용지, 광천지, 공장용지, 학교용지, 주차장, 주유소용지, 창고용지, 철도용지, 제방, 하천, 구거, 유지, 양어장, 수도용지, 공원, 체육용지, 유원지, 종교용지, 사적지, 묘지, 잡종지 포함

자료 : 대구광역시, 2023, 통계연보; 대구광역시 군위군, 2022, 통계연보



〈그림 3-5〉 대구광역시 지목현황도

2. 사회적 여건

1) 행정구역 및 면적

▌행정구역

○ 2024년 6월 기준 대구시 행정구역은 7개구 2개군, 7읍 10면, 133개 동으로 구성

〈표 3-7〉 대구시 행정구역 현황

시도별	시군구별	읍면동				법정동		
		계	읍	면	동	계	동	리
대구광역시	계	150	7	10	133	382	195	187
	중구	12			12	57	57	
	동구	22			22	45	45	
	서구	17			17	9	9	
	남구	13			13	3	3	
	북구	23			23	31	31	
	수성구	23			23	26	26	
	달서구	23			23	24	24	
	달성군	9	6	3		95		95
	군위군	8	1	7		92		92

주 : 2024.6.30 기준, 외국인 미포함
자료 : 대구시청 홈페이지

○ 대구시 법정동은 총 382개이며, 동은 195개, 리는 187개

▌면적

○ 대구시 구·군 면적은 군위군이 40.97%로 가장 넓고, 다음으로 달성군 28.57%, 동구 12.15%, 북구 6.27%, 수성구 5.10%, 달서구 4.16% 순

〈표 3-8〉 대구시 구·군 면적(2023년)

(단위 : ㎢)

구분	면적	비중
소계	1,499.47	100.00%
중구	7.06	0.47%
동구	182.11	12.15%
서구	17.32	1.16%
남구	17.43	1.16%
북구	93.95	6.27%
수성구	76.54	5.10%
달서구	62.37	4.16%
달성군	428.36	28.57%
군위군	614.33	40.97%

자료 : 한국국토정보공사, 도시계획현황(자료갱신일 2024.11.04.), 대구시 홈페이지

2) 인구

▌인구현황

❍ 2023년 대구시 인구는 약 237만 명으로 '17년 이후 연평균 0.72% 감소

- 증가 지역은 달성군, 중구로 각 2.32%, 0.90% 증가, 감소세가 가장 큰 지역은 서구

❍ 군위군 인구는 '23년 22,988명으로 '17년 이후 연평균 0.79% 감소

〈표 3-9〉 대구시 주민등록 인구

(단위 : 명, %)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR
대구시	2,461,769	2,438,031	2,418,346	2,385,412	2,363,691	2,374,960	-0.72%
중구	79,401	77,421	76,547	74,791	80,199	89,064	2.32%
동구	351,291	345,469	341,920	341,436	339,530	342,813	-0.49%
서구	184,372	175,277	170,700	164,528	159,827	164,088	-2.30%
남구	150,501	148,113	146,632	143,175	141,519	139,187	-1.55%
북구	439,489	437,710	440,263	437,008	430,912	419,624	-0.92%
수성구	432,759	428,614	424,314	417,097	411,553	407,331	-1.20%
달서구	573,413	568,887	558,631	544,926	536,989	527,781	-1.64%
달성군	250,543	256,540	259,339	262,451	263,162	262,084	0.90%
군위군	-	-	-	-	-	22,988	-

주 : 1. 2023년은 군위군 포함 인구
자료 : 행정안전부, 주민등록 인구 현황

〈표 3-10〉 군위군 주민등록 인구

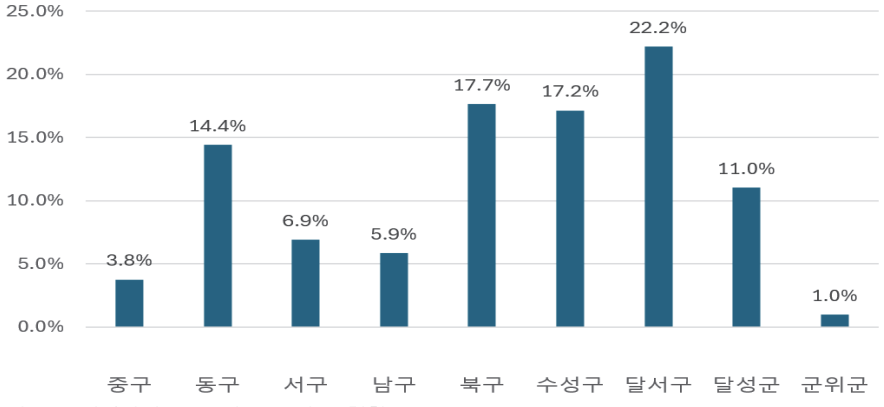
(단위 : 명, %)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR
군위군	23,919	23,843	23,256	22,945	23,340	22,988	-0.79%

자료 : 행정안전부, 주민등록 인구 현황

❍ 2023년 달서구(22.2%), 북구(17.7%), 수성구(17.2%) 순

- 군위군 인구는 대구시의 1.0% 수준



자료 : 행정안전부, 주민등록 인구 현황

〈그림 3-6〉 구군별 주민등록 인구(2023)

〈표 3-11〉 대구시 주민등록 인구(2023)

(단위 : 명, %)

구분	중구	동구	서구	남구	북구	수성구	달서구	달성군	군위군
총인구수	89,064	342,813	164,088	139,187	419,624	407,331	527,781	262,084	22,988
비중	3.8%	14.4%	6.9%	5.9%	17.7%	17.2%	22.2%	11.0%	1.0%

자료 : 행정안전부, 주민등록 인구 현황

3) 교통

▮ 자동차 현황

❍ 2023년 대구시 자동차 등록대수는 1,258천대로 연평균 1.3% 증가

- 2018년 1,178천대에서 2023년 1,258천대로 증가

- 2023년 자동차 차종별 등록은 승용차 84.5%, 화물차 12.9%, 승합차 2.2%, 특수차 0.4%

〈표 3-12〉 대구시 자동차 등록대수

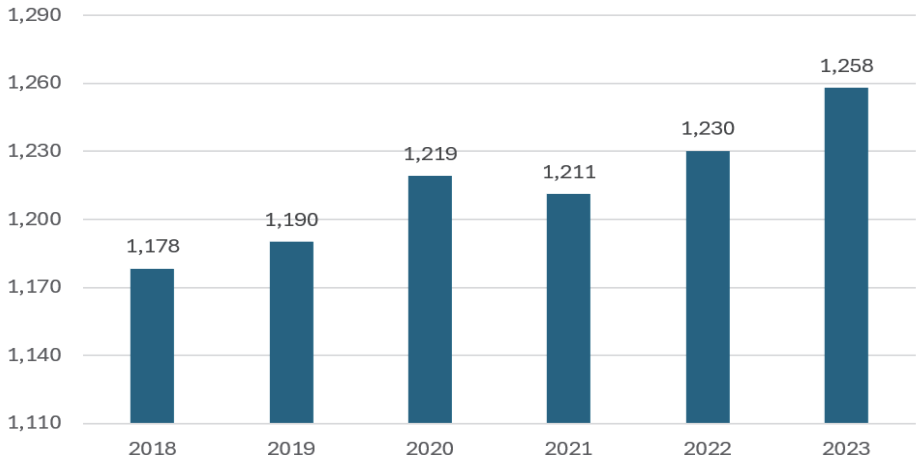
(단위 : 대)

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	CAGR
승용	979,600	995,003	1,027,075	1,022,281	1,040,968	1,063,558	1.7%
승합	33,206	31,688	30,501	28,828	27,784	27,334	-3.8%
화물	162,693	160,458	157,979	155,718	156,736	162,057	-0.1%
특수	2,854	3,005	3,641	4,268	4,695	5,071	12.2%
총계	1,178,353	1,190,154	1,219,196	1,211,095	1,230,183	1,258,020	1.3%

주 : 매년 12월 기준 수치

자료 : 국토교통부, 자동차등록현황보고

(단위 : 천대)



주 : 매년 12월 기준 수치

자료 : 국토교통부, 자동차등록현황보고

〈그림 3-7〉 대구시 자동차 등록대수

▌자동차 주행거리

❍ 2023년 대구시 자동차 주행거리는 2018~2023년간 연평균 0.5% 감소

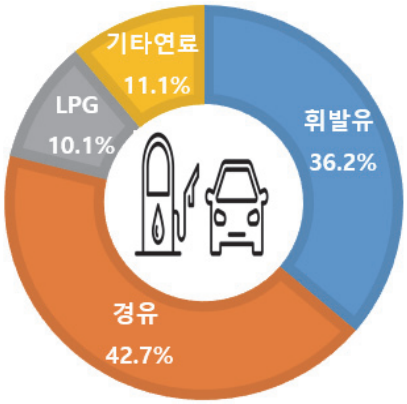
- 2018년 16,190,891천km에서 2023년 15,808,176천km로 감소
- 2023년 연료별 자동차주행거리 비중은 경유 42.7%, 휘발유 36.2%, 기타연료(CNG, 등유, 전기, 알코올 등) 11.1%, LPG 10.1%

〈표 3-13〉 대구시 자동차 주행거리

(단위 : 천km)

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	CAGR
휘발유	5,987,472	5,769,222	5,773,389	6,641,456	5,668,370	5,722,387	-0.9%
경유	7,649,682	7,672,187	7,451,148	7,818,202	7,165,391	6,745,911	-2.5%
LPG	2,022,872	1,879,617	1,752,354	1,843,562	1,547,981	1,592,209	-4.7%
기타 연료	530,865	647,387	804,844	1,075,720	1,422,540	1,747,669	26.9%
합계	16,190,891	15,968,413	15,781,735	17,378,939	15,804,283	15,808,176	-0.5%

자료 : 한국교통안전공단, 자동차주행거리통계



주 : 2023년 기준
자료 : 한국교통안전공단, 자동차주행거리통계

〈그림 3-8〉 대구시 자동차 주행거리

4) 주택

▌주택 현황

❍ 2022년 기준 대구시 주택수는 1,025,403호이며, 2018년 이후 연평균 0.7% 증가

❍ 2022년 대구시 주택은 아파트 61.2%, 단독주택 32.0%, 다세대주택 5.0%, 비주거용 건물 내 주택 1.0%, 연립주택 0.9%로 구성되며, 주택보급률은 101.4%

〈표 3-14〉 대구시 연도별 주택 현황

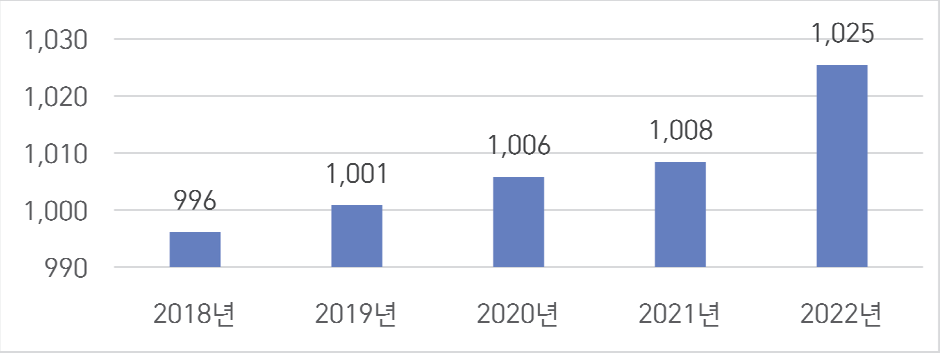
(단위 : 천호, %)

구 분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	CAGR(%)
계	996.1	1,000.8	1,005.8	1,008.4	1,025.4	0.7
단독 주택	355.1	348.0	338.5	331.6	328.0	-2.0
다가구주택	275.5	270.8	263.9	258.7	256.2	-1.8
아 파 트	567.5	579.8	595.4	605.8	627.2	2.5
연립 주택	9.6	9.4	9.1	9.1	8.9	-1.7
다세대주택	53.2	52.9	52.5	51.8	51.4	-0.9
비거주용 건물 내 주택	10.7	10.7	10.4	10.1	9.9	-1.9
보급률(%)	104.0	103.3	102.0	100.7	101.4	-

주 : 일반가구를 대상으로 집계(비혈연가구, 1인가구 포함), 단, 집단가구(6인이상 비혈연가구, 기숙사, 사회시설 등) 및 외국인가구는 제외

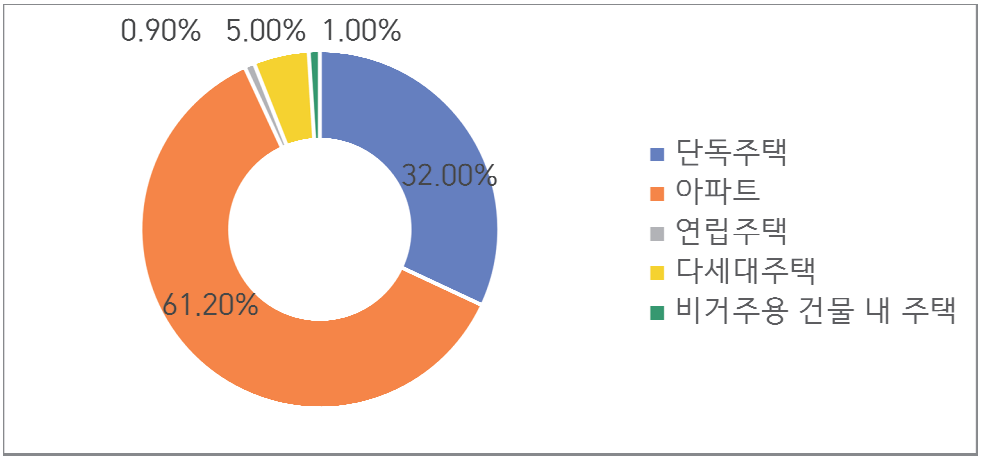
자료 : 대구광역시, 2023 대구통계연보

(단위 : 천호)



자료 : 대구광역시, 2023 대구통계연보

〈그림 3-9〉 대구시 연도별 주택 현황



자료 : 대구광역시, 2023 대구통계연보

〈그림 3-10〉 대구시 주택 종류별 비중

3. 경제·산업 여건

1) 경제·산업 여건

▌경제 현황

○ 대구시 지역 내 총생산은 63조 원으로 전국의 2.91% 비중을 차지하고 1인당 지역총생산은 2,674만 원

- 대구시의 10인 이상 제조업체는 3,207개이며, 수출액은 106억 달러, 수입액은 81억 달러 수준

○ 군위군의 지역 내 총생산은 9,000억 원으로 전국 대비 0.04% 비중을 차지하고 1인당 지역총생산은 3,833만 원

- 군위군의 10인 이상 제조업체는 총 39개이며, 수출액은 2천6백만 달러, 수입액은 5천2백만 달러

〈표 3-15〉 대구시 경제 현황

구분	전국	대구시	군위군	대구 전국 비중(%)	군위 전국 비중(%)
지역 내 총생산p)(조원)	2,166	63	0.9	2.91	0.04
1인당 지역총생산p)(천원)	41,948	26,736	38,330	63.74	95.53
10인 이상 제조업체(개)	73,260	3,207	39	4.38	0.06
수출액(백만 달러)	683,585	10,641	26	1.56	0.01
수입액(백만 달러)	731,370	8,115	52	1.11	0.01

주 : 1. 전국 및 대구광역시 2022년, 군위군 2021년 기준
2. p) : 잠정치, 군위군은 2021년 자료로 표기
자료 : 통계청 지역소득, 광업제조업조사, 한국무역협회 k-stat

○ 대구시의 경제활동인구는 1,286천명이며, 고용율은 59.8%, 군위군의 경제활동인구는 15천명이며, 고용율은 73.7%

〈표 3-16〉 대구시 고용 현황

(단위 : 천명, %)

구분	전국	대구시	군위군	대구전국 비중(%)	군위전국 비중(%)
경제활동인구	29,203	1,286	15	4.4	0.1
경제활동참가율	64.3	61.7	74.7	96.0	116.2
실업률	2.7	3.1	1.3	114.8	48.1
고용율	62.6	59.8	73.7	95.5	117.7

자료 : 통계청, 경제활동인구조사

2) 산업구조

▌부가가치 기준 대구 및 군위 산업 구성 변화

○ 대구시의 부가가치는 2022년 서비스업 및 기타 78.6%, 광업·제조업 21.2%, 농림·수산업 0.2%로 서비스업 및 기타가 대부분을 차지

○ 군위군의 부가가치는 2020년 서비스업 및 기타 60.7%, 광업·제조업 21.3%, 농림·수산업 18.0%로 서비스업 및 기타가 절반 이상을 차지

〈표 3-17〉 부가가치 기준 대구 및 군위 산업 구성 변화

(단위 : %)

구분		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
대구	농림·수산업	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
	광업·제조업	22.6	22.5	22.2	22.2	20.8	19.6	19.9	21.2
	서비스업 및 기타	76.8	77.7	77.5	77.5	78.9	80.2	79.9	78.6
군위	농림·수산업	20.5	19.6	17.9	18.9	16.7	18.0	-	-
	광업·제조업	28.8	28.2	26.0	24.1	22.2	21.3	-	-
	서비스업 및 기타	50.7	52.2	56.1	57.0	61.1	60.7	-	-

주 : 당해연도 가격 기준, 총부가가치 대비 비율
자료 : 대구광역시, 대구광역시지역내총생산 / 경상북도, 경상북도지역내총생산

▌사업체 수 및 종사자 수

○ 2022년 대구시 사업체 수는 279,223개, 종사자 수는 1,014,987명

- 대구시 사업체 수는 전국의 4.5%, 종사자 수는 4.0% 차지
- 사업체 수는 2020년 이후 연평균 0.7% 감소, 종사자 수는 0.2% 증가

〈표 3-18〉 대구시 전체산업 사업체 및 종사자 수 추이

(단위 : 개, 명)

구분		2020	2021	2022	CAGR
사업체수	전국	6,032,022	6,079,702	6,139,899	0.9%
	대구	283,033	279,798	279,223	-0.7%
	(비율)	4.7%	4.6%	4.5%	-
종사자수	전국	24,813,449	24,931,600	25,217,123	0.8%
	대구	1,010,557	1,004,563	1,014,987	0.2%
	(비율)	4.1%	4.0%	4.0%	-

자료 : 통계청, 전국사업체조사(등록기반)

▌산업단지 현황

○ 대구시에는 총 24개의 산업단지가 지정

- 대구시 산업단지는 국가산단 1개소, 일반산단 16개소, 도시첨단산단 3개소, 농공단지 4개소로 구성

- 지정면적 기준 일반산단(78.5%), 국가산단(19.0%), 농공단지(1.7%), 도시첨단산단(0.8%) 순이며, 대구지역 산업단지는 대구지역 제조업을 견인

〈표 3-19〉 대구시 산업단지 조성 현황

구분		조성상태	지정면적 (천㎡)	입주업체 (개)	종업원수 (명)	생산액 (백만원)
국가산단	대구국가	조성중	8,559	275	4,534	6,569,866
일반산단 (16)	검단	완료	782	581	7,856	787,970
	금호워터폴리스	조성중	1,185	-	-	-
	달성1차	완료	4,078	337	13,351	6,378,949
	달성2차	완료	2,707	293	4,585	1,804,091
	대구염색	완료	849	127	4,620	630,476
	대구이시아폴리스	완료	1,176	58	1,535	358,684
	대구제3	완료	1,685	2,554	8,555	1,274,972
	대구출판	완료	242	111	979	282,171
	대구테크노폴리스	조성중	7,258	79	6,354	2,160,923
	대성	완료	57	2	-	-
	서대구	완료	2,662	2,595	17,360	319,298
	성서(1~4차)	완료	11,198	2,729	42,944	15,381,413
	성서5차첨단	완료	1,470	118	4,120	2,331,878
도시첨단 (3)	경북대캠퍼스혁신파크	미개발	29	-	-	-
	대구신서혁신	완료	149	-	-	-
	율하	조성중	167	-	-	-
농공단지 (4)	구지	완료	193	22	564	261,298
	옥포	완료	162	49	513	102,543
	군위	완료	301	33	749	190,697
	효령	완료	112	14	184	90,000
합계		-	45,021	9,977	118,803	38,925,229

주 : 생산액은 2023년 4분기까지 누계 금액

자료 : 한국산업단지공단, 전국산업단지현황통계, 2023년 4분기 현황

4. 환경적 여건

1) 대기 환경

▮ 대기환경 여건

○ 대구지역은 산으로 둘러싸인 분지 형태의 지형으로 대기확산이 잘 되지 않아 대기질의 관리에 어려움이 있음

- 겨울철 주 풍향이 북서풍으로 북서부 지역에 위치한 산업단지에서 발생된 대기오염 물질이 도심지로 유입
- 겨울철 난방에 의한 오염물질 증가로 미세먼지 농도가 높아지고 여름에는 낮아지는 현상 발생

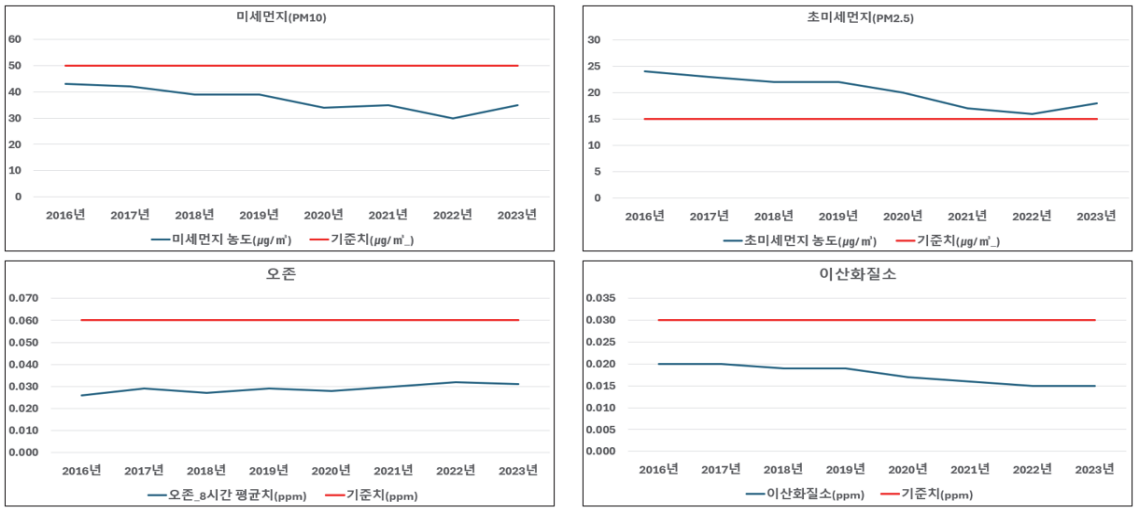
▮ 대기오염도 변화추이

○ 1995년까지 환경기준을 초과하던 아황산가스가 청정연료 전환 및 저유황유 공급으로 1996년부터 급격히 감소하여 2002년 이후로는 연평균 0.006ppm 이하 유지

- 현재까지 세계보건기구(WHO) 권고기준 이내로 유지

○ 미세먼지(PM_{10})는 2002년 이후 지속적으로 개선되어 2010년 51㎍/㎥, 2011년 47㎍/㎥로 점차 감소하여, 2023년에는 35㎍/㎥으로 2007년 강화된 환경기준(50㎍/㎥)을 만족하고 있음

○ 초미세먼지($PM_{2.5}$)는 2015년 관측 이후 감소추세를 보이고 있으며, 오존 오염도는 연도별 등락은 있으나 상승추세, 이산화질소는 감소추세를 보이고 있음



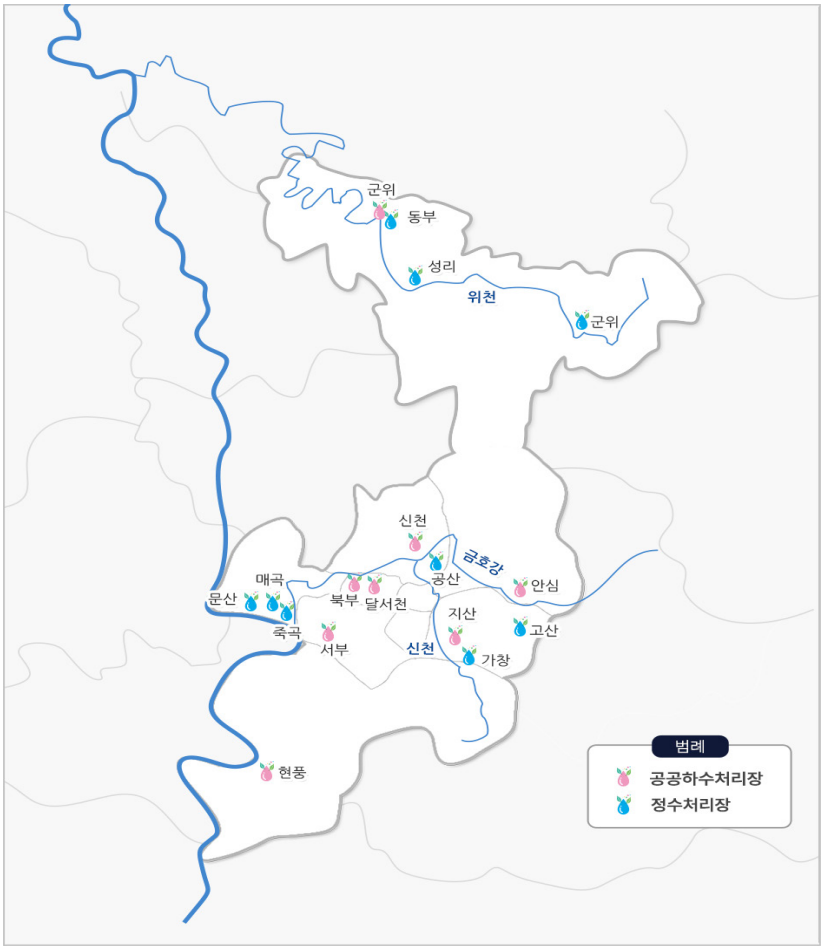
자료 : 환경부, 대기오염도현황

〈그림 3-11〉 연도별 대기오염도

2) 수질 환경

▌하천 현황

❍ 대구광역시 관할구역 내 국가하천은 낙동강 58.07㎞ 및 금호강 41.4㎞로 2개 구간 총연장 99.47㎞이며, 지방하천은 위천 및 신천 등 34개 하천으로 총연장 338.95㎞



자료 : 환경부, 대기오염도현황

〈그림 3-12〉 연도별 대기오염도

▌하천수질 현황

❍ 낙동강 수계 중 대구시와 경상남도의 경계 지점인 대암리에서 1988년 BOD 18.1㎎/L 대비 2000년 4.3㎎/L, 23년 2.0㎎/L로 수질이 개선되어 중권역 목표수질 기준 Ⅱ등급(BOD 3.0㎎/L 이하)을 달성

❍ 금호강 말단 지점인 강창교의 BOD는 1988년 98.7㎎/L, 2000년 5.7㎎/L, 2023년 2.2㎎/L로 개선되어 중권역 목표수질 기준 Ⅱ등급(BOD 3.0㎎/L 이하)을 달성

❍ 대구시 군위군과 경북 의성군의 경계인 위천 사리교의 BOD는 2010년 1.3㎎/, 23년 1.6㎎/로 중권역 목표수질 기준 Ⅰ b등급(BOD 2.0㎎/L 이하)을 달성

〈표 3-20〉 대구시 주요하천 수질 현황

구분	낙동강			금호강			위천	
	달성	고령	대암리	아양교	무태교	강창교	무성교	사리교
2023	1.9	2.0	2.0	2.2	2.5	2.2	1.6	1.6
2022	1.6	2.1	1.9	1.8	2.6	2.4	1.2	1.3
2021	2.2	2.2	2.2	2.3	3.2	2.6	1.5	1.3
2020	1.9	2.1	2.1	2.0	2.4	2.3	1.1	1.2
2019	1.9	2.4	2.4	2.1	2.8	3.1	1.6	1.0
2018	2.4	2.6	2.8	2.7	2.9	2.9	1.7	1.2
2017	2.5	2.8	2.2	2.5	3.8	3.8	1.6	0.8
2016	2.5	2.8	2.4	3.3	3.5	3.7	1.3	1.1
2015	2.1	3.0	2.6	3.6	3.9	4.3	1.1	1.1
2014	2.5	2.9	2.8	2.3	2.6	3.6	1.2	0.9
2013	2.1	2.4	2.3	1.9	2.9	3.8	1.1	1.0
2012	2.0	2.4	2.5	2.2	2.8	3.1	1.3	1.1
2011	1.6	2.0	1.9	2.6	2.9	3.3	0.9	1.4
2010	1.6	2.0	2.1	2.1	2.5	3.0	1.2	1.3
2005	2.2	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	1.5	-
2000	2.1	4.2	4.3	7.5	8.7	5.7	1.1	-
1991	1.8	5.8	5.8	8.7	10.1	29.3	-	-
1988	2.5	21.1	18.1	22.4	17.9	98.7	-	-

자료 : 대구광역시, 2024 환경백서

3) 상·하수도

▮ 상수도

○ 2021년 급수인구는 약 2,432천명으로 급수보급률은 99.8%이며, 1인 1일 급수량은 363.9ℓ

〈표 3-21〉 상수도 현황

연도	총인구	급수인구		시설용량	급수량	1일 1인당 급수량	급수전수
		명	보급률(%)	㎥/일	㎥/일	ℓ	개
2017	2,526,453	2,519,182	99.7%	1,548,300	918,454	364.6	847,988
2018	2,514,267	2,507,423	99.7%	1,577,300	904,512	360.7	744,828
2019	2,492,603	2,486,636	99.8%	1,574,500	897,949	361.1	760,736
2020	2,469,892	2,465,521	99.8%	1,577,300	872,474	353.9	863,298
2021	2,436,012	2,432,002	99.8%	1,577,300	884,983	363.9	883,475

자료 : 대구광역시, 대구광역시 통계연보(2021년 기준), 2023.
군위군, 군위군 통계연보(2021년 기준), 2023.

▌하수도

○ 하수처리 문제가 수질문제의 주요과제로 대두되었고, 1983년부터 하수처리장 건설 사업이 대폭적으로 진행되어 왔음

- 현재는 달서천, 신천, 서부, 북부, 지산, 안심, 현풍, 군위 등 8개소의 하수처리장이 고도처리시설로 운영 중임

- 2021년 12월 기준 하수관로 시설 총연장은 6,525km, 시설용량은 1.878천㎥/일로 되었으며, 보급률은 98.4%에 달함

〈표 3-22〉 하수도 현황

연도	총인구	처리대상인구	하수종말처리인구(명)				하수도보급률
			계	물리적(1차)	생물학적(2차)	고도(3차)	%
2017	2,526,453	2,511,117	2,473,019	0	3,988	2,469,031	97.9
2018	2,514,267	2,498,497	2,465,342	0	3,239	2,462,103	98.1
2019	2,492,603	2,477,455	2,448,149	0	3,587	2,444,562	98.2
2020	2,469,892	2,428,399	2,428,399	0	5,176	2,423,223	98.3
2021	2,436,012	2,424,284	2,397,459	0	5,831	2,391,628	98.4

자료 : 환경부, 하수도 통계연보(2021년 기준), 2023.

▌환경기초시설

○ 대구시의 환경기초시설은 공공하수처리시설 9개소, 소규모공공하수처리시설 30개소, 분뇨처리시설 3개소, 공공폐수처리시설 7개소, 폐기물처리시설 및 재활용시설 4개소를 운영 중

〈표 3-23〉 환경기초시설 현황

(단위 : 개소)

구 분	공공하수처리시설	소규모공공하수처리시설	분뇨처리시설	공공폐수처리시설	폐기물처리시설 및 재활용시설
개소수	9	30	3	7	4

자료 : 대구광역시, 대구광역시 통계연보(2021년 기준), 2023.
군위군, 군위군 통계연보(2021년 기준), 2023.
환경부 공공폐수처리시설운영현황 2024,
국가통계포털 지방자치단체 폐기물 처리현황(소각시설, 폐기물처리시설 및 재활용시설 2024)
환경부 음식물류폐기물처리시설 현황 2021, 대구공공시설관리공단

○ 대구시의 2021년 기준 하수처리장은 9개이며, 8개 하수처리장은 대구공공시설관리공단에서 관리·운영 중이며, 군위군에 소재한 하수처리장은 민간위탁으로 운영 중

〈표 3-24〉 하수종말처리장 현황

(단위 : ㎥/일)

구 분	시설명	소재지	시설용량 (하수/마을)	처리량 (하수/마을)
계			1,882,693	1,109,269
하수 처리장	안 심	동구 용계동 828-2	47,000	35,323
	달 서 천	서구 비산동 3016	400,000	155,416
	북 부	서구 비산동 3442-3	170,000	81,915
	신 천	북구 서변동 1290-4	680,000	450,598
	지 산	수성구 무학로 112	33,750	18,610
	서 부	달서구 달서대로 210	520,000	333,754
	현 풍	달성군 현풍서로 147	23,000	29,417
	금 포	달성군 논공읍 금포리 1375	4,200	790
	군 위	군위읍 내량길 28-60	2,000	1,420
마을 하수도 (달성군 및 군위군)	가창 삼산	달성군 가창면 옥분리 670-9	470	348
	하빈 현내	달성군 하빈면 현내리 769-3번지	170	136
	다사 이천	달성군 다사읍 이천리 산22번지	100	37
	옥포 기세	달성군 옥포면 기세리 434번지	90	46
	다사 달천	달성군 다사읍 달천리 359-1번지	80	36
	다사 박곡	달성군 다사읍 박곡리 417번지	75	51
	구지 오설	달성군 구지면 오설리 457-1번지	55	14
	현풍 자모	달성군 현풍면 자모리 676-2번지	55	23
	하빈 묘리	달성군 하빈면 묘리 731-1번지	40	20
	하빈 상당	달성군 하빈면 기곡리 294번지	35	22
	구지 도동	달성군 구지면 도동리 507-1번지	30	0
	대 율	군위군 부계면 한티로 2193-13	290	238
	원 곡	군위군 효령면 중구리 306	230	194
	읍 내	군위군 의흥면 한티로 산성가음로 1307-9	190	175
	고 곡	군위군 효령면 장기리 1045-162	130	120
	이 화	군위군 우보면 이화리 1517	130	112
	양 지	군위군 고로면 삼국유사로 967	100	76
	송 원	군위군 소보면 송원리 685	90	66
	창 평	군위군 부계면 창평리 1384	90	110
	신 남	군위군 산성면 화본리 1062	60	44
	문 화	군위군 효령면 병수리 1023	46	20
	모 산	군위군 우보면 철길로 234	45	42
	문 덕	군위군 우보면 문덕리 253-1	45	28
	사 직	군위읍 사직리 198	30	15
	화북이주단지	군위군 고로면 학성리 402-12	20	12
	새 산	군위군 고로면 괴산리 123	13	12
	성 황 골	군위군 고로면 학암리 1439	13	12
	조 락	군위군 고로면 낙전리 579-5	9	8
	바 위 골	군위군 군위읍 고로면 학암리 675-3	7	5
	병 풍 암	군위군 고로면 인곡리 305-2	5	4

자료 : 환경부, 하수도 통계(2021년 기준), 2023.

4) 폐기물 관리

▌폐기물 종류별 발생 현황

❍ 폐기물은 1차적으로 발생원과 폐기물 발생량에 따라 생활폐기물과 사업장폐기물(건설폐기물 포함)로 구분되며, 2차적으로 유해성에 따라 사업장 일반폐기물과 지정폐기물로, 3차적으로 발생특성에 따라 사업장 생활폐기물과 사업장 배출시설폐기물, 건설폐기물, 의료 폐기물 등으로 분류

〈표 3-25〉 폐기물 종류별 배출 현황(2022년)

구분		배출량(톤/일)		비 율(%)	
		전국	대구	전국	대구
총계		510,822	14,939	100	100
생활폐기물	생활폐기물	45,890	2,098	9	14
	사업장비배출시설폐기물	17,205	759	3	5
사업장배출시설폐기물		222,082	2,350	43	16
건설폐기물		208,712	9,391	41	63
지정폐기물		16,904	341	3	2

자료 : 대구광역시, 2024 환경백서

▌생활폐기물 발생 및 처리 현황

❍ 대구시의 생활폐끼물 발생량은 1994년 3,415톤이었으나 쓰레기 종량제 실시한 1995년에는 695톤이 감소한 2,720톤

❍ 이후 지속적으로 폐기물 발생량은 늘어나고 있으며 2022년 기준 일일 생활폐기물(가정, 사업장비배출시설계 포함) 발생량은 2,098톤

- 1인당 배출량(㎏/인·일)은 1.19로 전국 1.2에 비해 적은 편이지만 특·광역시에 비교해 볼 때 인천, 울산 다음으로 높은 수준

〈표 3-26〉 전국 1인당 생활폐기물 배출량 현황

(단위 : ㎏/인·일)

구분	서울	부산	**대구**	인천	광주	대전	울산	세종
2019	0.99	0.96	**1.19**	0.99	0.92	0.98	1.39	1.26
2020	0.98	1.16	**1.27**	1.05	0.92	1.01	1.2	1.04
2021	1.11	0.87	**1.08**	1.29	1.06	1.07	1.05	1.03
2022	1.13	0.97	**1.19**	1.38	1.00	1.03	1.25	0.88

자료 : 대구광역시, 2024 환경백서

❍ 생활폐기물의 처리방법은 685톤(24%)은 매립, 251톤(8.8%)은 소각, 1,537톤(53.8%)은 재활용되었으며, 384톤(13.4%)은 기타 방법으로 처리

제2절 지역에너지 수급추이 분석

1. 에너지 생산 현황[3)]

1) 1차 에너지 생산량

▌대구시 1차 에너지 생산량

○ 대구시 1차 에너지 생산량은 62,844천 TOE로 전국의 0.38%

○ 2022년 기준 대구시 1차 에너지 생산량은 236천 TOE이며, 최근 10년간(2013~2022년) 연평균 5.8% 증가

- 대구시 1차 에너지 생산량은 전국의 0.38%에 불과하나, 2013년 0.34%에 비해 0.04%p 증가

〈표 3-27〉 전국 및 대구 1차에너지 원별 생산 추이

(단위 : 천 TOE, %)

구분	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	CAGR
전국	41,336	46,745	49,867	50,177	50,152	48,195	51,136	55,292	57,341	62,844	4.8
대구	142	193	183	182	179	190	180	191	225	236	5.8
(비율)	(0.34)	(0.41)	(0.37)	(0.36)	(0.36)	(0.39)	(0.35)	(0.35)	(0.39)	(0.38)	-
석탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
천연가스	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
수력	4	4	3	3	1	1	1	3	3	3	-3.1
원자력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
신재생및 기타1	138	190	179	179	178	189	179	188	222	233	6.0

주 : 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 개정(2019년 10월)에 따라 신재생에너지를 "신재생 및 기타"로 표기

자료 : 산업통상자원부, 2023 지역에너지통계연보

○ 대구시 1차 에너지 생산은 신재생에너지가 98.7%로 대부분을 차지

▌대구시 1차 에너지 공급량

○ 2022년 기준 대구시 1차에너지 공급량은 3,619천 TOE이며, 최근 10년간(2013~2022년) 연평균 1.8% 증가

- 대구시의 1차 에너지 공급량은 전국의 1.2%로 2013년 이후 유사한 비중

○ 2022년 대구시 1차에너지 원별 공급 비중은 석유제품(51.1%), 천연가스(37.8%), 신재생에너지(6.4%), 석탄(4.6%) 순

3) 군위군 제외 수치

〈표 3-28〉 전국 및 대구 연도별 1차에너지 원별 공급량 추이

(단위 : 천 TOE, %)

구분	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	CAGR
전국	279,637	282,453	286,979	293,869	302,646	307,774	303,359	292,076	307,312	309,174	1.1
대구	3,081	3,163	3,482	3,606	3,562	3,565	3,559	3,245	3,453	3,619	1.8
(비율)	(1.1)	(1.1)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.1)	(1.1)	(1.2)	-
석탄	307	271	258	249	223	205	186	162	179	166	-6.6
석유	1,651	1,679	1,679	1,750	1,768	1,765	1,780	1,531	1,622	1,850	1.3
천연가스	982	1,019	1,362	1,426	1,391	1,405	1,403	1,362	1,427	1,366	3.7
수력	4	4	3	3	1	1	1	3	3	3	-1.6
원자력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
신재생 및기타 1	138	190	179	179	178	189	190	188	222	233	6.0

주 : 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 개정(2019년 10월)에 따라 신재생에너지를 "신재생 및 기타"로 표기

자료 : 산업통상자원부, 2023 지역에너지통계연보

2) 신재생에너지 생산량

▌신재생에너지 생산량 및 비중

○ 2022년 대구시 신재생에너지 생산량은 재생에너지 98.2%, 신에너지 1.8%

○ 2022년 기준 대구시 신재생에너지 생산량 비중은 바이오에너지 40.8%, 태양에너지(태양광 + 태양열) 31.3%, 폐기물에너지 18.9%, 지열 5.5%, 수력 1.8%, 연료전지 1.8%

- 바이오에너지는 바이오디젤[4] 17.3%, 매립지가스 12.7%, 우드칩[5] 6.6%, 바이오가스 3.8%의 순이며, 폐기물에너지는 생활폐기물(12.0%), 산업폐기물(6.8%)로 구성

〈표 3-29〉 2022년 특·광역시 신재생에너지 생산량

(단위 : TOE, %)

구분		전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
신·재생에너지 합계		15,706,206	317,023 (100.0)	236,408 (100.0)	179,814 (100.0)	586,824 (100.0)	128,439 (100.0)	114,634 (100.0)	480,459 (100.0)
	재생에너지	14,134,169	245,539 (77.5)	166,498 (70.4)	176,575 (98.2)	299,790 (51.1)	114,533 (89.2)	96,207 (83.9)	434,258 (90.4)
	신에너지	1,572,037	71,483 (22.5)	69,911 (29.6)	3,238 (1.8)	287,034 (48.9)	13,906 (10.8)	18,427 (16.1)	46,201 (9.6)
재생에너지	태양열	25,035	503 (0.2)	617 (0.3)	648 (0.4)	543 (0.1)	520 (0.4)	528 (0.5)	277 (0.1)
	태양광	6,609,387	65,697 (20.7)	71,015 (30.0)	55,601 (30.9)	57,128 (9.7)	84,614 (65.9)	30,136 (26.3)	38,903 (8.1)
	풍력	717,864	46 (0.0)	16 (0.0)	6 (0.0)	8,263 (1.4)	2 (0.0)	88 (0.1)	54 (0.0)

4) 식물성 기름이나 동물성 기름을 화학 처리를 통해 경유와 유사한 연료로 제조하여 석유 기반인 경유를 대체하거나 혼합해서 사용하는 연료(나무위키)

5) 건축용 목재 또는 사용이 어려운 나무의 뿌리와 가지를 이용하여 연소하기 쉽게 칩(Chip) 형태로 잘라 열병합발전의 원료로 사용

	수력1	755,117	81 (0.0)	55 (0.0)	3,188 (1.8)	6,481 (1.1)	1,335 (1.0)	28 (0.0)	93 (0.0)
	해양	90,279	-	-	-	-	-	-	-
	지열	279,650	20,070 (6.3)	3,610 (1.5)	9,877 (5.5)	9,912 (1.7)	3,914 (3.0)	7,025 (6.1)	4,839 (1.0)
	수열	26,543	18 (0.0)	73 (0.0)	-	157 (0.0)	-	-	17 (0.0)
	바이오	4,372,872	89,647 (28.3)	58,160 (24.6)	73,361 (40.8)	167,582 (28.6)	22,761 (17.7)	25,098 (21.9)	286,450 (59.6)
	바이오가스	101,807	13,537 (4.3)	5,488 (2.3)	6,854 (3.8)	5,947 (1.0)	2,660 (2.1)	6,045 (5.3)	6,445 (1.3)
	매립지가스	69,389	1,587 (0.5)	1,381 (0.6)	22,752 (12.7)	40,168 (6.8)	650 (0.5)	1,009 (0.9)	-
	바이오디젤	683,019	74,006 (23.3)	37,795 (16.0)	31,065 (17.3)	42,131 (7.2)	18,455 (14.4)	17,204 (15.0)	14,970 (3.1)
	우드칩2	170,717	-	8,398 (3.6)	11,821 (6.6)	14,462 (2.5)	-	-	27,356 (5.7)
	성형탄	2,645	437 (0.1)	170 (0.1)	118 (0.1)	134 (0.0)	72 (0.1)	79 (0.1)	66 (0.0)
	임산연료	157,598	43 (0.0)	62 (0.0)	162 (0.1)	173 (0.0)	924 (0.7)	496 (0.4)	104 (0.0)
	목재펠릿2	1,836,137	37 (0.0)	4,867 (2.1)	589 (0.3)	978 (0.2)	-	265 (0.2)	794 (0.2)
	폐목재3	65,629	-	-	-	5,429 (0.9)	-	-	-
	흑액	224,899	-	-	-	-	-	-	224,899 (46.8)
	하수슬러지 고형연료	66,808	-	-	-	-	-	-	-
	Bio-SRF2	641,883	-	-	-	58,162 (9.9)	-	-	-
	바이오중유	352,340	-	-	-	-	-	-	11,816 (2.5)
	폐기물4	1,257,422	69,477 (21.9)	32,952 (13.9)	33,895 (18.9)	49,723 (8.5)	1,387 (1.1)	33,304 (29.1)	103,624 (21.6)
	폐가스	-	-	-	-	-	-	-	-
	산업폐기물	306,647	-	5,709 (2.4)	12,315 (6.8)	15,964 (2.7)	1,387 (1.1)	11,948 (10.4)	33,352 (6.9)
	생활폐기물5	408,095	69,477 (21.9)	13,378 (5.7)	21,580 (12.0)	29,174 (5.0)	-	9,199 (8.0)	18,893 (3.9)
	시멘트킬른 보조연료	318,115	-	-	-	-	-	-	-
	SRF6,7	224,565	-	13,865 (5.9)	-	4,585 (0.8)	-	12,157 (10.6)	51,379 (10.7)
	정제연료유	-	-	-	-	-	-	-	-
신에너지	연료전지	1,153,529	71,483 (22.5)	69,911 (29.6)	3,238 (1.8)	287,034 (48.9)	13,906 (10.8)	18,427 (16.1)	46,201 (9.6)
	IGCC	418,508	-	-	-	-	-	-	-

주 : 1. 수력은 양수발전을 제외하고, 2003년부터 수력에 대수력(10MW)을 포함
2. 2014년부터 목재펠릿, 우드칩 중 일부는 Bio-SRF로 대체하여 분류
3. 2011년부터 폐목재는 폐기물에서 바이오로 분류 변경
4. 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법 개정('19.10.01. 시행)에 따라 폐기물 에너지 중 비재생 폐기물은 제외
5. 2015년부터 대형도시쓰레기는 생활폐기물로 포함
6. 2011년부터 TDF추가
7. 2014년부터 RDF/RPF/TDF는SRF로 대체조사

자료 : 한국에너지공단
산업통상자원부, 2023 지역에너지통계연보 재인용

2. 에너지 소비 현황

1) 에너지 소비 현황

▌대구시 연도별 최종에너지 소비량

○ 대구시 최종에너지 소비량은 4,548천 TOE, 전국의 1.9%

○ 2022년 대구시 최종에너지 소비량은 4,548천 TOE로 전국의 1.9%

- 특·광역시 중 울산시가 12.8%로 가장 크고, 서울시 5.6%, 인천시 4.5%, 부산시 2.6%, 대구시 1.9%, 대전시 1.1%, 광주시 1.1%

〈표 3-30〉 특·광역시 연도별 최종에너지 소비량 추이

(단위 : 천 TOE, %)

구분	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	CAGR
전국	208,376 (100.0)	210,477 (100.0)	215,447 (100.0)	222,027 (100.0)	231,179 (100.0)	233,585 (100.0)	231,621 (100.0)	222,563 (100.0)	236,030 (100.0)	234,667 (100.0)	1.3
서울	15,014 (7.2)	14,680 (7.0)	14,966 (6.9)	15,214 (6.9)	15,095 (6.5)	14,746 (6.3)	14,463 (6.2)	13,316 (6.0)	13,388 (5.7)	13,227 (5.6)	-1.4
부산	6,182 (3.0)	5,722 (2.7)	5,899 (2.7)	6,311 (2.8)	6,275 (2.7)	6,375 (2.7)	6,349 (2.7)	5,910 (2.7)	5,808 (2.5)	6,021 (2.6)	-0.3
대구	4,378 (2.1)	4,322 (2.1)	4,306 (2.0)	4,379 (2.0)	4,402 (1.9)	4,461 (1.9)	4,392 (1.9)	4,062 (1.8)	4,309 (1.8)	4,548 (1.9)	0.4
인천	10,479 (5.0)	11,212 (5.3)	12,370 (5.7)	12,646 (5.7)	13,422 (5.8)	13,769 (5.9)	13,425 (5.8)	11,226 (5.0)	10,732 (4.5)	10,654 (4.5)	0.2
광주	2,570 (1.2)	2,541 (1.2)	2,487 (1.2)	2,528 (1.1)	2,555 (1.1)	2,543 (1.1)	2,492 (1.1)	2,420 (1.1)	2,458 (1.0)	2,476 (1.1)	-0.4
대전	2,676 (1.3)	2,631 (1.3)	2,660 (1.2)	2,729 (1.2)	2,736 (1.2)	2,760 (1.2)	2,680 (1.2)	2,558 (1.1)	2,569 (1.1)	2,640 (1.1)	-0.2
울산	25,955 (12.5)	25,321 (12.0)	23,686 (11.0)	26,946 (12.1)	27,988 (12.1)	29,905 (12.8)	28,616 (12.4)	28,684 (12.9)	29,928 (12.7)	30,020 (12.8)	1.6

주 : 1. 전국은 기타지역 포함
2. 2014년 이전 세종은 충남에 포함

자료 : 산업통상자원부, 2023 지역에너지통계연보

○ 최근 10년간(2013~2022년) 대구시 최종에너지 소비량은 연평균 0.4% 증가하였으나, 전국은 1.3% 증가

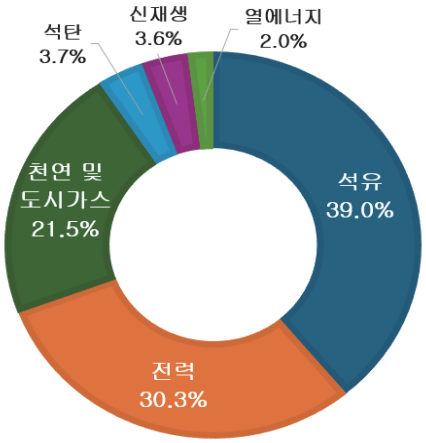
- 특·광역시 중 최근 10년간 연평균 증가율은 울산시가 1.6%로 가장 높고, 대구시, 인천시 순으로 증가한 반면, 서울시, 광주시, 부산시, 대전시는 감소

▌대구시 최종에너지 원별 소비량

○ 대구시의 최종에너지 원별 소비량은 석유제품, 전력, 천연 및 도시가스의 순

- 2022년 대구시 최종에너지 원별 소비량 비중을 살펴보면, 석유제품 39.0%, 전력 30.3%, 천연 및 도시가스 21.5%, 석탄 3.7%, 신재생에너지 3.6%, 열에너지 2.0% 순

○ 최근 10년간(2013~2022년) 대구시 최종에너지 원별 소비량의 연평균 증가율은 신재생에너지가 3.4%로 가장 높으며, 다음으로 석유제품, 전력, 천연 및 도시가스 순



자료 : 산업통상자원부, 지역에너지통계연보

〈그림 3-13〉 대구시 최종에너지 원별 소비량 비중

〈표 3-31〉 대구시 연도별 최종에너지 원별 소비량 추이

(단위 : 천 TOE, %)

구분	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	CAGR
합계	4,378 (100.0)	4,322 (100.0)	4,306 (100.0)	4,379 (100.0)	4,402 (100.0)	4,461 (100.0)	4,392 (100.0)	4,062 (100.0)	4,309 (100.0)	4,548 (100.0)	0.4
석탄	307 (7.0)	271 (6.3)	258 (6.0)	249 (5.7)	223 (5.1)	205 (4.6)	186 (4.2)	162 (4.0)	179 (4.2)	166 (3.6)	-6.6
석유	1,581 (36.1)	1,623 (37.6)	1,639 (38.1)	1,689 (38.6)	1,705 (38.7)	1,699 (38.1)	1,721 (39.2)	1,463 (36.0)	1,546 (35.9)	1,772 (39.0)	1.3
가스[1]	975 (22.3)	935 (21.6)	936 (21.7)	936 (21.4)	951 (21.6)	995 (22.3)	963 (21.9)	952 (23.4)	1,004 (23.3)	978 (21.5)	0
전력	1,297 (29.6)	1,278 (29.6)	1,286 (29.9)	1,313 (30.0)	1,323 (30.1)	1,348 (30.2)	1,313 (29.9)	1,269 (31.2)	1,328 (30.8)	1,379 (30.3)	0.7
열에너지	97 (2.2)	62 (1.4)	77 (1.8)	84 (1.9)	89 (2.0)	94 (2.1)	84 (1.9)	89 (2.2)	89 (2.1)	89 (2.0)	-0.9
신재생및 기타[2]	121 (2.8)	153 (3.5)	110 (2.6)	108 (2.5)	110 (2.5)	120 (2.7)	125 (2.8)	127 (3.1)	162 (3.8)	163 (3.6)	3.4

주: 1. 천연가스, 도시가스
2.「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 개정(2019년 10월)에 따라 신재생에너지를 "신재생 및 기타"로 표기
자료 : 산업통상자원부, 2023 지역에너지통계연보

❍ 2022년 특·광역시의 최종에너지 소비량은 울산시, 서울시, 인천시, 부산시, 대구시 순

❍ 2022년 특·광역시의 최종에너지 원별 소비량 중 석탄, 석유제품, 신재생에너지는 울산시가 가장 많으며, 천연 및 도시가스, 전력, 열에너지는 서울시가 가장 많음

- 특·광역시 최종에너지 원별 소비량 중 석탄은 울산시, 대구시, 부산시 순으로 나타났으며, 석유제품의 경우 울산시, 인천시, 서울시 순, 천연 및 도시가스는 서울시, 울산시, 인천시, 부산시, 대구시 순

- 전력은 서울시, 울산시, 인천시 순이며, 열에너지는 서울시, 인천시, 대구시 순, 신재생에너지는 울산시, 서울시, 부산시, 대구시 순

〈표 3-32〉 특·광역시 최종에너지 원별 소비량(2022년)

(단위 : 천 TOE, %)

구분	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
합계1	234,667	13,227	6,021	4,548	10,654	2,476	2,640	30,020
(비율)	(100.0)	(5.6)	(2.6)	(1.9)	(4.5)	(1.1)	(1.1)	(12.8)
석탄	29,222	28	36	166	1	7	11	411
석유	117,279	4,119	2,509	1,772	6,527	933	888	22,498
가스[1]	27,838	4,094	1,399	978	1,483	661	684	3,541
전력	47,122	4,196	1,848	1,379	2,194	784	861	2,831
열에너지	3,068	514	58	89	297	44	39	-
신재생및기타[2]	10,136	276	172	163	152	48	157	738

주 : 1. 천연가스, 도시가스
2.「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 개정(2019년 10월)에 따라 신재생에너지를 "신재생 및 기타"로 표기
3. 전국은 기타지역 포함

자료 : 산업통상자원부, 2023 지역에너지통계연보

▌대구시 최종에너지 부문별 소비량

○ 대구시 최종에너지 부문별 소비량은 가정·상업 부문, 수송 부문, 산업 부문 순

○ 2022년 기준 대구시 최종에너지 부문별 소비량 비중은 가정·상업 37.0%, 수송 28.8%, 산업 22.1%, 공공·기타 12.0% 순

○ 대구시 최종에너지 부문별 소비량의 최근 10년간(2013~2022년) 연평균 증가율은 공공·기타 부문에서 14.43%로 가장 높으며, 가정·상업 부문(0.27%), 수송 부문(-0.06%), 산업 부문(-2.42%)의 순

〈표 3-33〉 대구시 최종에너지 부문별 소비량 추이

(단위 : 천 TOE, %)

구분	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	CAGR
합계	4,378 (100.0)	4,322 (100.0)	4,306 (100.0)	4,379 (100.0)	4,402 (100.0)	4,461 (100.0)	4,392 (100.0)	4,062 (100.0)	4,309 (100.0)	4,548 (100.0)	0.42
산업	1,254	1,276	1,201	1,223	1,197	1,180	1,122	991	1,032	1,005	-2.42
	(28.6)	(29.5)	(27.9)	(27.9)	(27.2)	(26.5)	(25.5)	(24.4)	(23.9)	(22.1)	
수송	1,319	1,341	1,363	1,363	1,406	1,423	1,457	1,285	1,302	1,312	-0.06
	(30.1)	(31.0)	(31.7)	(31.1)	(31.9)	(31.9)	(33.2)	(31.6)	(30.2)	(28.8)	
가정·상업	1,643	1,532	1,575	1,633	1,653	1,704	1,676	1,626	1,676	1,683	0.27
	(37.5)	(35.4)	(36.6)	(37.3)	(37.6)	(38.2)	(38.2)	(40.0)	(38.9)	(37.0)	
공공·기타	163	173	167	160	145	154	136	160	298	547	14.43
	(3.7)	(4.0)	(3.9)	(3.7)	(3.3)	(3.5)	(3.1)	(3.9)	(6.9)	(12.0)	

주 : 2019년 이후 지역별 공공부문 도시가스 소비량은 가정·상업 부문에 포함

자료 : 산업통상자원부, 2023 지역에너지통계연보

○ 2022년 특·광역시 최종에너지 부문별 소비량 중 산업부문은 울산시가 가장 크며, 수송부문, 가정·상업부문, 공공·기타 부문은 서울시가 가장 큰 것으로 조사

- 특·광역시 중 산업부문의 최종에너지 소비량은 울산시, 인천시, 부산시 순이며, 수송부문 최종에너지 소비량 크기는 서울시, 인천시, 울산시 순
- 특·광역시 중 가정·상업부문의 최종에너지 소비량은 서울시, 인천시, 부산시 순이며, 공공·기타부문 최종에너지 소비량은 서울시, 대구시, 인천시 순

〈표 3-34〉 특·광역시 최종에너지 부문별 소비량 현황(2022년)

(단위 : 천 TOE, %)

구분	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
합계	234,667	13,227	6,021	4,548	10,654	2,476	2,640	30,020
(비율)	(100.0)	(5.6)	(2.6)	(1.9)	(4.5)	(1.1)	(1.1)	(12.8)
산업	146,354	674	1,427	1,005	4,490	422	443	26,775
수송	40,895	3,697	2,115	1,312	3,561	905	801	2,155
가정·상업	41,271	8,154	2,222	1,683	2,339	1,050	1,175	835
공공·기타	6,147	703	258	547	264	99	221	255

주 : 1. 전국은 기타지역 포함
2. 2019년 이후 지역별 공공부문 도시가스 소비량은 가정·상업 부문에 포함

자료 : 산업통상자원부, 2023 지역에너지통계연보

2) 전력 소비 및 전력계통도 현황

▮ 대구시 전력 소비 현황

○ 1인당 전력 소비량은 국가 평균보다 낮은 수준

○ 제조업 중심의 산업구조를 가지고 있기 때문에 산업용 전력소비가 많음

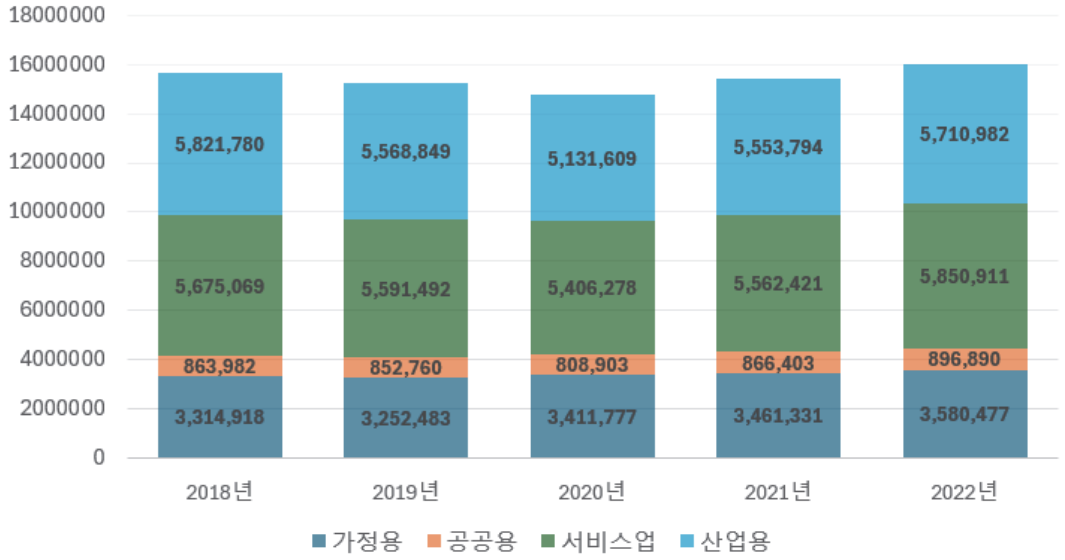
〈표 3-35〉 대구시 전력 소비 현황

(단위 : kwh, MWh)

연도	전국 1인당 전력소비량	대구시 1인당 전력소비량	합계	가정용	공공용	서비스업	산업용
2018년	10,195	6,296	15,675,749	3,314,918	863,982	5,675,069	5,821,780
2019년	10,066	6,185	15,265,584	3,252,483	852,760	5,591,492	5,568,849
2020년	9,835	6,033	14,758,567	3,411,777	808,903	5,406,278	5,131,609
2021년	10,309	6,401	15,443,949	3,461,331	866,403	5,562,421	5,553,794
2022년	10,613	6,702	16,039,260	3,580,477	896,890	5,850,911	5,710,982

자료 : 한국전력통계 및 대구시 통계연보 각연도

(단위 : MWh)



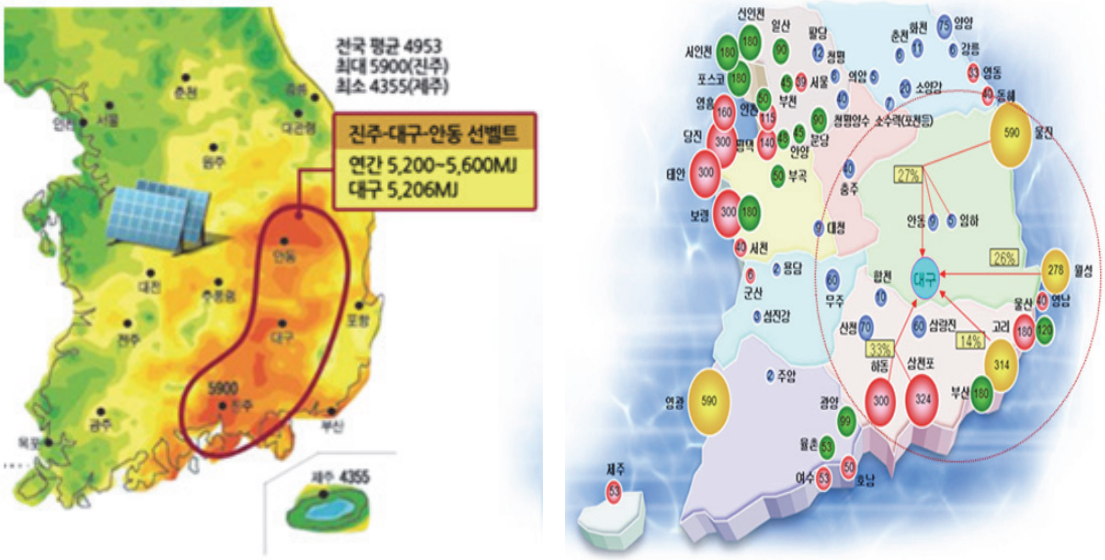
〈그림 3-14〉 대구시 부문별 전력 소비 현황

▌대구시 전력계통도 현황

○ 발전소 원거리는 전력손실이 많고, 이는 효율이 저하로 이어짐

○ 원자력 발전은 67%, 화력 발전은 33%로 원자력 및 화력발전에 대한 의존비율이 높음

○ 경남 진주시, 대구광역시, 경북 안동시는 선밸트 지역으로 일사량이 풍부



〈그림 3-15〉 대구시 전력계통도

〈표 3-36〉 대구시 전력계통도 현황

구분	발전설비용량(MW)	발전량(GWh)	전력사용량(GWh)	자립도(%)
전국	138,195	594,400	547,933	108.48
대구광역시 (비중, %)	640 (0.463%)	2,469 (0.415%)	16,039 (2.927%)	15.39

3) 대구시 도시가스 소비 현황

▌대구시 도시가스 소비

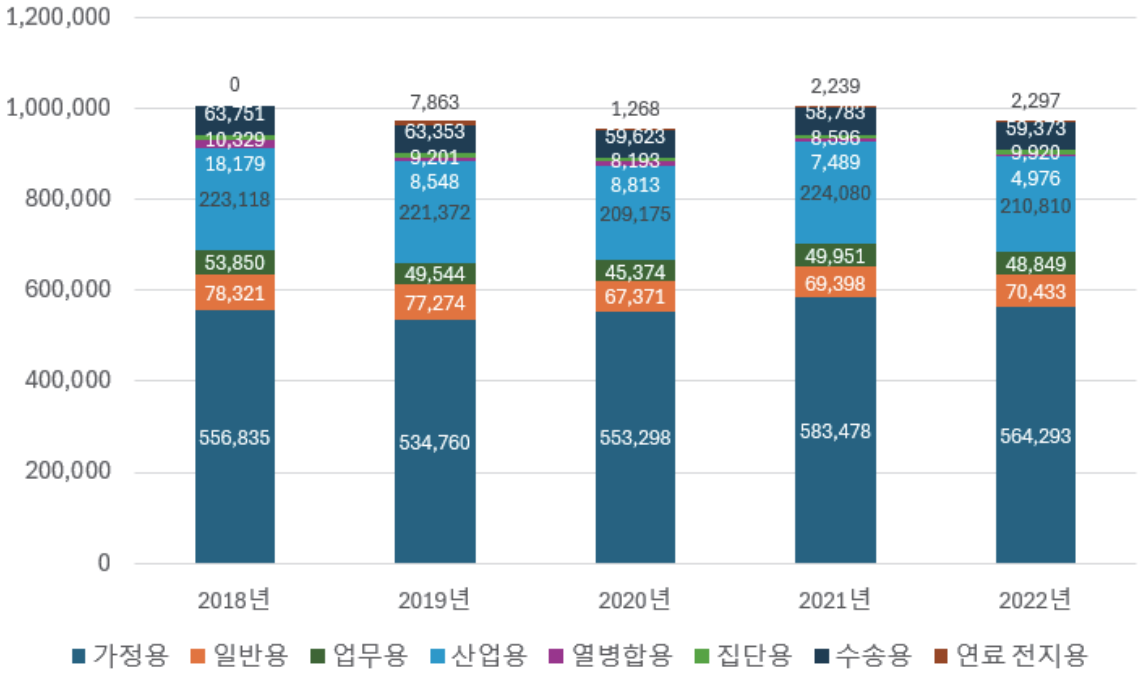
○ 도시가스 사용량의 50% 이상은 가정용으로 사용되고 있으며, 이외 산업용, 일반용, 수송용 순으로 사용 중

〈표 3-37〉 대구시 도시가스 소비 현황

(단위 : 1,000㎥)

구분	합계	가정용	일반용	업무용	산업용	열병합용	집단용	수송용	연료 전지용
2018	1,004,383	556,835	78,321	53,850	223,118	18,179	10,329	63,751	-
2019	971,915	534,760	77,274	49,544	221,372	8,548	9,201	63,353	7,863.0
2020	953,115	553,298	67,371	45,374	209,175	8,813	8,193	59,623	1,267.8
2021	1,004,014	583,478	69,398	49,951	224,080	7,489	8,596	58,783	2,239.1
2022	970,951	564,293	70,433	48,849	210,810	4,976	9,920	59,373	2,296.7

자료 : 한국도시가스협회, 각연도



〈그림 3-16〉 대구시 도시가스 소비 현황

3. 에너지 수급 현황

▮ 시군구 에너지 수급(2021년)

○ 대구시(군위군 제외) 최종에너지는 4,130천 TOE이며, 이 중 석유는 1,546천 TOE, 가스 1,004천 TOE, 전력 1,328천 TOE, 신재생에너지 162천 TOE, 열 89천 TOE

- 대구시(군위군 제외) 최종에너지는 수송부문 1,311천 TOE, 가정부문 1,033천 TOE, 산업부문 841천 TOE, 상업부문 680천 TOE, 공공부문 264천 TOE

○ 군위군 최종에너지는 152천 TOE로 석유 115천 TOE, 전력 29천 TOE, 가스 4천 TOE, 신재생에너지 3천 TOE

- 군위군 최종에너지는 수송부문 92천 TOE, 산업부문 31천 TOE, 가정부문 14천 TOE, 상업부문 12천 TOE, 공공부문 3천 TOE

○ 군위군을 포함한 대구시 최종에너지는 4,281천 TOE이며, 이 중 석유는 1,661천 TOE, 전력 1,357천 TOE, 가스 1,008천 TOE, 신재생에너지 166천 TOE, 열 89천 TOE

- 대구시(군위군 포함) 최종에너지는 수송부문 1,404천 TOE, 가정부문 1,046천 TOE, 산업부문 873천 TOE, 상업부문 692천 TOE, 공공부문 267천 TOE

〈표 3-38〉 2021년 시·군구 에너지수급통계

(단위 : 천 TOE)

지역	용도	석유				가스	전력	열	신재생 및기타	합계
			에너지유	LPG	비에너지유					
대구시 전체 (군위포함)	최종에너지	1,661	1,373	242	46	1,008	1,357	89	166	4,281
	산업부문	97	35	18	44	231	500	-	45	873
	수송부문	1,293	1,162	131	-	61	23	-	28	1,404
	가정부문	55	31	22	2	595	300	82	15	1,046
	상업부문	122	52	70	0	122	443	3	2	692
	공공부문	94	93	1	0	-	92	4	76	267
대구시 (군위제외)	최종에너지	1,546	1,271	230	45	1,004	1,328	89	162	4,130
	산업부문	87	27	17	43	228	482	-	44	841
	수송부문	1,201	1,073	128	-	61	22	-	27	1,311
	가정부문	46	26	18	2	594	298	82	14	1,033
	상업부문	118	52	65	0	121	436	3	2	680
	공공부문	94	93	1	0	-	90	4	75	264
군위군	최종에너지	115	102	12	2	4	29	-	3	152
	산업부문	10	8	1	2	3	18	-	1	31
	수송부문	92	89	3	-	-	0	-	1	92
	가정부문	9	5	4	0	1	2	-	1	14
	상업부문	4	0	4	-	0	7	-	0	12
	공공부문	0	0	-	-	-	2	-	1	3

자료 : 산업통상자원부, 2023, 2021년 기준 시군구 에너지통계

▌시군구 에너지 수급(2022년)

○ 대구시(군위군 제외) 최종에너지는 4,381천 TOE이며, 이 중 석유는 1,772천 TOE, 가스 978천 TOE, 전력 1,379천 TOE, 신재생에너지 163천 TOE, 열 89천 TOE

- 대구시(군위군 제외) 최종에너지는 수송부문 1,312천 TOE, 가정부문 1,027천 TOE, 산업부문 831천 TOE, 상업부문 664천 TOE, 공공부문 547천 TOE

○ 군위군 최종에너지는 151천 TOE로 석유 114천 TOE, 전력 29천 TOE, 가스 4천 TOE, 신재생에너지 4천 TOE

- 군위군 최종에너지는 수송부문 90천 TOE, 산업부문 32천 TOE, 가정부문 14천 TOE, 상업부문 12천 TOE, 공공부문 3천 TOE

○ 군위군을 포함한 대구시 최종에너지는 4,532천 TOE이며, 이 중 석유는 1,886천 TOE, 전력 1,408천 TOE, 가스 982천 TOE, 신재생에너지 167천 TOE, 열 89천 TOE

- 대구시(군위군 포함) 최종에너지는 수송부문 1,402천 TOE, 가정부문 1,041천 TOE, 산업부문 863천 TOE, 상업부문 676천 TOE, 공공부문 550천 TOE

〈표 3-39〉 2022년 시·군구 에너지수급통계

(단위 : 천 TOE)

지역	용도	석유				가스	전력	열	신재생 및 기타	합계
			에너지유	LPG	비에너지유					
대구시 전체 (군위포함)	최종에너지	1,886	1,602	245	39	982	1,408	89	167	4,532
	산업부문	89	33	19	38	219	513	0	42	863
	수송부문	1,293	1,163	130	0	61	16	0	32	1,402
	가정부문	53	28	23	2	579	310	81	17	1,041
	상업부문	110	37	72	0	122	438	4	2	676
	공공부문	341	340	1	0	0	131	4	74	550
대구시 (군위제외)	최종에너지	1,772	1,503	232	37	978	1,379	89	163	4,381
	산업부문	78	25	18	35	216	496	0	41	831
	수송부문	1,204	1,077	126	0	61	16	0	31	1,312
	가정부문	44	23	19	2	578	308	81	16	1,027
	상업부문	105	37	68	0	122	431	4	2	664
	공공부문	341	340	1	0	0	129	4	73	547
군위군	최종에너지	114	99	12	3	4	29	0	4	151
	산업부문	11	8	1	3	3	17	0	1	32
	수송부문	89	86	3	0	0	0	0	1	90
	가정부문	9	5	4	0	1	2	0	2	14
	상업부문	5	0	4	0	0	7	0	0	12
	공공부문	0	0	0	0	0	2	0	1	3

자료 : 산업통상자원부, 2024, 2022년 기준 시군구 에너지통계

제3절 지역에너지 수요 전망

1. 전망을 위한 주요 전제

1) 분석방법

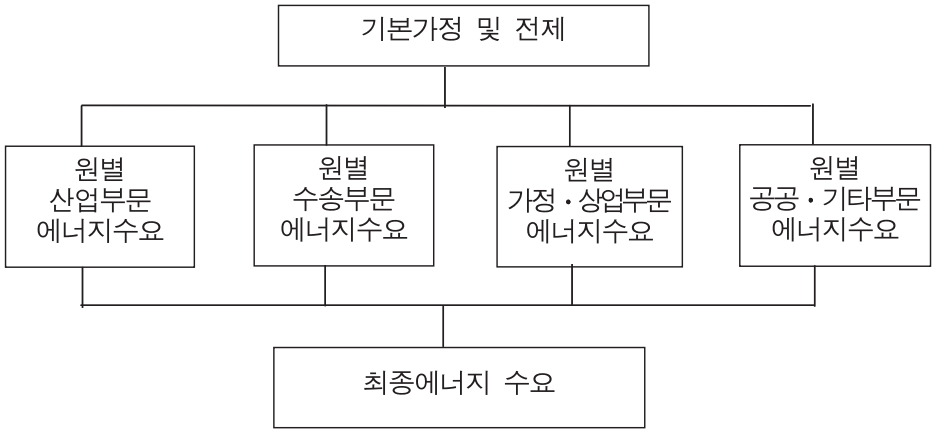
▌모형의 구조

○ 대구시 장기에너지수요를 전망하기 위해 상향식(Bottom-up) 구조의 전망 모형을 구축함

- 상향식 모형은 에너지수요, 공급측면에서 에너지 흐름(Flow)을 통합적으로 다루고 있어 모형의 이해가 쉬우며, 수요부문의 구조변화를 반영할 수 있어 중·장기(mid-long term) 전망에 적합

  · 특정 산업이나 가정, 수송 부분등 부문별 에너지소비를 유발하는 활동변수(activity variable)의 변화를 통해 에너지 소비행태의 변화를 반영하기 용이하며, 에너지 기술이나 효율개선과 정책효과 등을 반영하기 적합한 모형

- 상향식 모형의 대표적인 예로는 우리나라 장기에너지전망에 사용하는 에너지경제연구원의 KEEi-EGMS가 있으며, 세계적으로 많이 활용되는 모형으로 MARKAL, LEAP모형 등이 있음



〈그림 3-17〉 KEEI-EGMS 최종소비부문 모듈 구조

○ 대구시 수요전망을 위해 KEEi-EGMS의 최종에너지 소비 부문의 전망 모듈을 활용

- 우리나라는 국가 단위의 중앙집중식 에너지 공급시스템을 갖고 있어 광역단위의 에너지수요 전망시 최종에너지 수요만 전망

  · 국가 단위에서의 에너지수요 전망은 최종에너지 수요 전망후 이를 공급하기 위한 일차에너지 및 전환부문을 전망하는 단계로 진행

- 최종에너지 수요 부문은 산업, 수송, 가정, 상업, 공공·기타의 4개 부문으로 구분

▌단계별 전망 방법

○ (용도별 에너지수요 전망) 부문별 용도별 활동(Activity) 수준, 에너지 기기 보급 및 이용률, 그리고 활동(Activity) 단위당 에너지원단위 추세를 반영하여 전망

- 용도별 에너지수요는 활동변수에 에너지효율 및 기술개선을 반영한 에너지원단위를 곱하여 추정하며 이를 수식으로 표현하면 다음과 같음

$$ED_t = Activity\ \ level \times UEC_t$$

ED_t: t년도의 에너지수요
UEC_t: t년도의 에너지원단위

○ (에너지원별 수요 전망) 에너지수요가 추정되면 에너지원별 상대가격 변화 추세 및 전망에 따라 에너지원별 비중을 결정

- 최종소비자의 용도별 에너지수요가 결정되면 전망의 기준년도의 에너지원별 비중을 기반으로 에너지원간 대체관계를 고려해 연도별 · 에너지원별 비중을 전망하게 됨
- 에너지원별 수요비중은 에너지원간 대체효과를 분석하는데 널리 활용되는 로짓비용비중함수[6]를 활용해 연도별로 산출

$$Share_i = \frac{Share\ of\ reference\ year_i \times e^{\beta_i(1-price\ change_i)}}{\sum_j Share\ of\ reference\ year_j \times e^{\beta_j(1-price\ change_j)}}$$

i : 업종, j : 원별 상대가격, k : 개별 에너지원

○ (전망기간) 대구시 에너지수요전망은 2022년을 실적 기준년도로 하여 2050년까지의 부문별 · 에너지원별 수요를 전망하였음

- 지역에너지수급 통계의 가장 최신 자료가 2022년으로써 이를 기준년도로 하되 이후 년도에 대해 전망과정에 필요한 전제 변수 등 관련 자료가 가용한 경우 이를 반영함

6) 로짓비용비중함수의 이론적 도출과정은 비용함수의 약분리성(weak separability)에서 출발하며 비용함수와 셰퍼드 정리를 이용해 비용비중함수를 유도하고 지수함수의 가정을 통해 n개의 비용비중함수들의 집합을 표현하며 자세한 설명은 김수일(2006)을 참조할 것

2) 부문별 전망 구조

▌산업부문

○ 산업부문은 각 업종별 부가가치를 주요 활동변수로 하여 부가가치당 에너지원단위를 산출한 후 부가가치 전망에 따른 총에너지 수요를 산출

- 20년 기간 이상을 전망하는 장기전망의 특성상 산업구조의 변화에 대한 반영이 필수적으로 업종별 에너지원단위의 차이를 반영하여 총 산업부문 에너지수요를 전망
- 업종분류는 에너지통계와 산업분류 통계의 정합성을 고려하여 10개 업종으로 분류하였음
  - (업종분류) ①농림어업, ②광업, ③음식료 · 담배, ④섬유 · 의복 · 가죽, ⑤나무 · 펄프 · 인쇄 ⑥석유화학, ⑦비금속 및 1차금속, ⑧전기전자 및 정밀기기 제조업, ⑨기계 운송장비 및 기타제품제조업, ⑩전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업, ⑪건설업

〈표 3-40〉 산업부문 수요 전망식

$$D_I^t = \sum_j \sum_i V_i^t \times I_{ji}^t$$

$$D^t{}_{Ik} = D_j^t \times \beta_{jk}^t$$

i : 업종, j : 원별 상대가격, k : 에너지원

D_I^t : 산업부문 총에너지수요

$D^t{}_{Ik}$: 산업부문 원별 에너지수요

D_j^t : 에너지 상대가격

V_i^t : 산업부문 업종별 부가가치

I_{ji}^t : j 용도의 i 업종 에너지원단위

β_{jk}^t : j 용도 k 에너지원의 비중

▌수송부문

○ 수송부문은 도로, 철도, 항공모듈로 구분한 후 각 모듈별 활동변수 추정에 기반하여 에너지 수요를 전망

- 도로부문 에너지수요의 주요 활동변수인 차량보급대수는 인구 및 인구당 차량보급대수를 바탕으로 용도별(승용 · 승합 · 특수 · 화물) 보급대수를 전망
- 친환경차(전기 및 수소차) 보급은 보급추세 및 정부의 보급정책을 바탕으로 별도 전망함
- 차량의 에너지원단위(연비)는 지속 개선되고 있으나 차량의 대형화와 소득증가에 따른 주행거리 증가 등으로 상쇄되는 것으로 전제
- 항공수요는 신공항 증설로 인한 물동량 및 항공수요 증가 예측치를 적용하였으며 철도부문은 대구시 도시철도 확장 계획을 반영하여 전망

〈표 3-41〉 수송부문 수요 전망식

$$D_{TR}^{t} = \sum_{i}\sum_{k}(A_i^t \times \beta_{ik}^t \times I_{ik}^t)$$

$D_{TR}t$: 수송부문 에너지수요

A_i^t : 수송수단 i의 대수 및 인프라(자동차, 철도길이)

β_{ik}^t : 수송수단 i에서 에너지원 k의 분담률($\Sigma\beta$ik = 1)

I_{ik}^t : k에너지원을 사용하는 수송수단 i의 에너지원단위

▌가정·상업부문

❍ 가정 · 상업부문은 건물부문으로 통합하여 다루어지기도 하지만 에너지소비 행태나 특성이 매우 상이함에 따라 별도로 분리하여 전망한 후 이를 합산하였음

- 가정부문의 에너지소비는 가구원수, 주택보급률, 건물의 단열 성능 등에 많은 영향을 받는 반면 상업부문은 경제변수에 큰 영향을 영향을 받는 경향이 있음

❍ 가정부문은 인구 및 인구당 주택보급률 전망을 바탕으로 총주택수를 전망한 후 가구당 에너지원 단위의 변화 추이를 적용하여 산출

- 가구당 에너지원단위에 영향을 미치는 요인은 평균 가구원수, 단열성능, 가구의 소득 증가 등이 서로 다른 방향으로 복합적으로 영향을 미침
  - 가구원수의 감소 및 단열성능의 개선은 에너지원단위의 감소요인으로 작용하며 가구의 소득증가는 에너지원단위의 증가요인으로 작용
- 전국 데이터를 바탕으로 볼 때 여러 요인들이 고려된 1인당 가정부문 에너지소비는 추세적으로 증가하는 것으로 나타남
- 가정부문 에너지수요가 먼저 전망된 후 에너지원별 대체관계를 고려해 로짓비용비중함수를 통해 원별 비중을 산출하였음
- 이상의 과정을 수식으로 표기하면 아래와 같이 요약됨

〈표 3-42〉 가정부문 수요 전망식

$$D_r^t = D_{rn}^t + D_{re}^t$$

$$D_r^t = \sum_{i}\sum_{j}(H^t \times I_i^t \times \beta_{ij}^t)$$

Dtr : 가정부문 에너지수요
Ht : 가정부문 총가구수
Iti : 가구당 에너지원단위
Btij : 에너지소비 중 j에너지원의 비중

❍ 상업부문 에너지 수요는 서비스업의 부가가치 전망을 활동변수로 에너지원단위 변화 추이를 고려해 산정

- KEEi-EGMS는 서비스업도 도소매, 숙박음식 등 업종별로 구분이 가능하나 광역단위의 서비스업 업종별 에너지소비 통계가 부재함에 따라 전체 서비스업을 단일 업종으로 구분하여 전망
- 에너지 수요 전망후 개별 에너지원별 수요는 로짓비용비중함수를 통해 배분하며 이상의 과정을 수식으로 표기하면 아래와 같이 요약됨

〈표 3-43〉 상업부문 수요 전망식

$$D_c^t = \sum_i \sum_j \sum_k (S_i^t \times I_{ij}^t \times \beta_{ijk}^t)$$

$$I_{ij}^t = I_{ij}^{t-1} \times (1 - e_{ij}^t) \times (1 + g_{ij}^t)$$

D^t_c : 연도별 상업부문 에너지수요
S^ti : i업종 부가가치 (i : 도소매업, 숙박음식업, 기타서비스업(대구시 경우 단일업종))
I^t_{ij} : i업종 에너지원단위
B^t_{ijk}: i업종 에너지소비 중 j용도 k에너지원의 비중
e^t_{ij} : 연도별 효율개선율(AEEI)
g^t_{ij} : 연도별 소비강도변화율

▌공공·기타부문

❍ 공공기타 부문의 에너지 소비는 공공부문 부가가치 혹은 GRDP의 수준을 활동변수로 하여 에너지원단위 변화 추이를 고려해 전망

- 공공기타 부문은 국방·공공행정 등의 소비가 많은 비중을 차지하고 있기 때문에 정부의 에너지정책 등에 밀접한 영향을 받게됨
- 지방정부의 재정 등을 반영하는 GRDP를 활동변수르 하여 에너지수요를 전망한후 원별 수요의 배분은 정부의 에너지정책 방향과 원간 대체관계를 고려해 산출하였음
- 이상의 과정을 수식으로 표기하면 아래와 같이 요약됨

〈표 3-44〉 공공기타부문 수요 전망식

$$D_p^t = \sum_i G^t \times I_i^t$$

D^t_p : 공공기타부문 에너지수요
G^t : 공공기타부문 VA 혹은 GRDP
I^t_i : 에너지원의 VA 원단위(i : 석유, 가스, 전력, 열에너지, 기타)

3) 전망을 위한 주요 전제

▌전제의 구축

❍ 대구시 에너지수요전망을 위한 전제는 전망의 합리성과 정합성 제고를 위해 국가 단위에서 공식적으로 발표한 전망 자료를 우선적으로 활용하였으며 관련 자료가 미비할 시, 전망작업에 널리 활용되는 방법론을 활용하여 구축

- 경제변수, 인구변수 등은 중앙 정부 혹은 관련 기관의 대구시 전망치를 확보하여 활용
- 주택수, 자동차 등록대수 등은 관련 통계값을 바탕으로 성장모형, 추세모형 등을 활용해 전제치를 구축하여 활용하였음

❍ 본 에너지수요전망은 현재의 소비추세와 확정된 정책의 집행에 따른 결과를 예측한 것으로써 기준안 혹은 BaU(Business as Usual) 측면에서의 전망임

- BaU는 현재의 에너지소비행태나 효율개선 속도 등이 지속된다는 가정에 근간을 두고 있으며 단순한 정책 비전이나 목표는 제외하는 대신 이미 도입이 확정된 정책은 포함

〈표 3-45〉 주요 전망 전제

	2022	2030	2040	2050	연평균 증가율			
					'22-'30	'30-'40	'40-'50	'22-'50
GRDP (십억원)	57,704.2	66,060.6	75,731.1	86,336.7	1.7%	1.4%	1.3%	1.4%
농림어업	142.2	143.6	136.4	128.5	0.1%	-0.5%	-0.6%	-0.4%
제조업	12,699.2	13,026.3	12,892.6	12,704.1	0.3%	-0.1%	-0.1%	0.0%
건설업	2,509.3	2,639.5	2,736.3	2,790.0	0.6%	0.4%	0.3%	0.4%
서비스업	37,769.8	45,252.7	54,843.0	65,261.7	2.3%	1.9%	1.8%	2.0%
자동차등록 (천대)	1,230.2	1,296.1	1,318.5	1,264.7	0.7%	0.2%	-0.4%	0.1%
인구 (천명)	2,371.6	2,242.9	2,064.9	1,845.7	-0.7%	-0.8%	-1.1%	-0.9%
가구수 (천가구)	1,000.6	1,010.8	979.2	888.4	0.1%	-0.3%	-1.0%	-0.4%
주택수 (호/천명)	433.2	490.0	558.8	622.1	1.6%	1.3%	1.1%	1.3%

주: 1. GRDP 및 업종별 VA: 에너지경제연구원 및 산업연구원 내부자료(2015년 실질가격기준)
2. 인구/가구수: 통계청 인구추계 중위전망
3. 자동차등록/주택수: 인구/가구추계 결과를 기반으로 전망

▌GRDP 및 업종별 부가가치

○ 대구시의 에너지수요전망을 위한 경제변수로는 에너지경제연구원[7]의 광역단위 GRDP 및 업종별 부가가치 전망치를 활용하였음

○ 대구시의 GRDP는 2022년 약 57.7조원에서 연평균 1.4% 증가해 2050년 86.3조원 수준으로 증가할 전망[8]

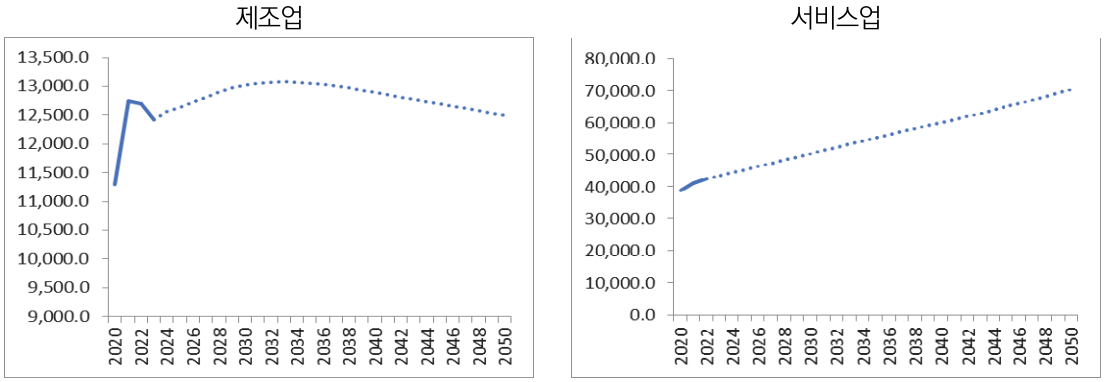
- 2011~2022년 연평균 2.2% 성장해온 대구시의 GRDP는 2022~2030년기간 연평균 1.7%, 2030~2050년기간 연평균 1.3%로 차츰 둔화될 전망

○ 서비스업이 빠르게 성장하며 대구시 경제성장을 주도하는 가운데 제조업 및 건설업 등 여타 산업의 부가가치는 보합추이를 지속할 전망

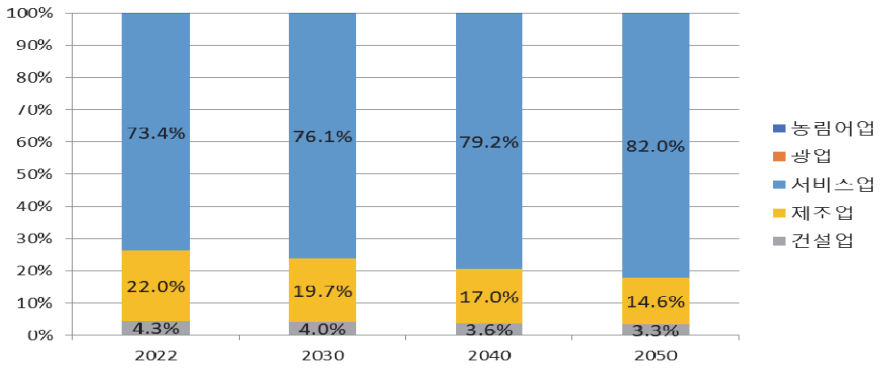
- 2022년기준 대구시 산업부문 부가가치의 73.4%를 차지하는 서비스업은 전망기간 연평균 2.0%의 속도로 증가해 2050년 82.0%까지 증가할 전망

- 대구시에서 서비스업 다음으로 많은 비중을 차지하는 제조업은 2030년까지 완만한 증가 이후 소폭 하락하여 전체적으로는 보합세를 나타내겠으나 비중은 2022년 22.0%에서 2050년 14.6%로 하락

- 농림어업은 전망기간 연평균 0.4%씩 감소하는 반면 건설업은 0.4% 증가



〈그림 3-18〉 대구시 제조업 · 서비스업 부가가치 전망



〈그림 3-19〉 대구시 주요 업종별 부가가치 비중전망

7) 에너지경제연구원은 전력수급기본계획, 에너지기본계획 등 국가 단위의 에너지수요전망 수립을 위해 산업연구원 등 유관기관과의 협업을 통해 지역별 경제전망치를 구축 및 운용중에 있음

8) 본 부가가치 전망은 '30년 조성을 목표로 하고 있는 군위군 첨단산업단지 구축 계획이 반영되지 않은 전망임

○ 단, 현재 신공항건설과 함께 추진되고 있는 군위군 첨단산업단지 구축 계획은 대구시 장기 부가가치 전망과 별도로 반영

- 군위군 첨단산업단지 조성사업은 군위군 소보면 일대에 6,300천㎡(약 191만평 정도)의 규모로 추진되고 있는 사업임
- 수소(엔진, 부품), 미래모빌리티 등 미래 첨단업종 제조업을 중심으로 조성될 계획이며 2030년 가동을 목표로 하고 있음

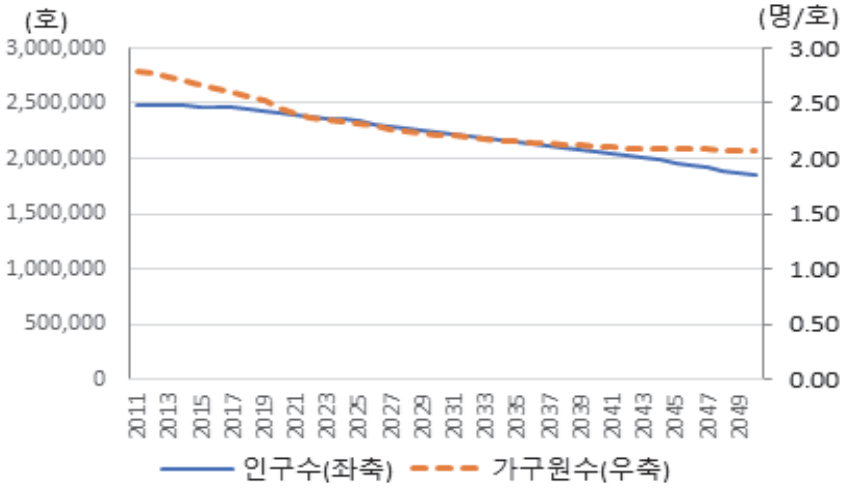
▌인구·주택

○ 통계청 전망[9]에 따르면 2022년 기준 238.7만명[10]인 대구시 인구는 전망기간 연평균 0.9% 감소하여 2050년에는 184.6만명 수준으로 22.7% 감소

- 2022년 기준 대구시 가구수는 100.1만 가구에서 2050년에는 88.8만 가구 수준으로 감소할 전망
- 인구전망과 가구전망을 통해 추정한 대구시의 가구당 평균 가구원수는 2022년 2.37명에서 2050년 2.08명으로 하락할 전망
  - 평균가구원수는 가구당 에너지소비 변화에 크게 영향을 미치는 변수로서 가구당 에너지 소비 원단위 추정에 반영되는 요소

○ 대구시의 주택수는 인구전망과 천인당 주택수 통계를 활용해 추정

- 대구시 통계에 나타난 천인당 주택수의 추세를 이동평균법(moving average)을 활용해 전망한 후 통계청의 인구 전망에 이를 곱하여 대구시의 총 주택수를 전망하였음
- 추정된 대구시 주택수는 2022년 102.5만호에서 2050년 115.0만호로 12.5% 증가할 전망



〈그림 3-20〉 대구시 인구 및 평균 가구원수 추이 전망

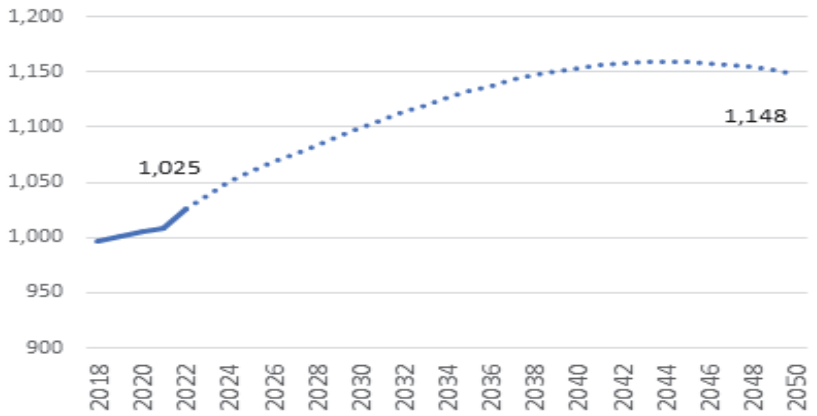
9) 대구시의 인구수 및 가구수 전제는 통계청이 발표한 장래인구추계의 대구시 중위인구 추계값을 적용하였음
10) 2022년 기준 군위군 인구(23,340명)를 포함한 수치임

〈표 3-46〉 대구시 천인당 주택수 통계

(단위 : 호/천명)

	2010	2018	2019	2020	2021	2022
천인당 주택수	355.8	407.5	411.9	417.2	422.1	433.2

자료: 대구시 주택통계연감 각호



〈그림 3-21〉 대구시 주택수 전망(천호)

▌차량보급대수

❍ 대구시 차량 보급대수는 차종별 보급대수를 먼저 전망한 후 이를 다시 연료별로 구분하여 전망하였음

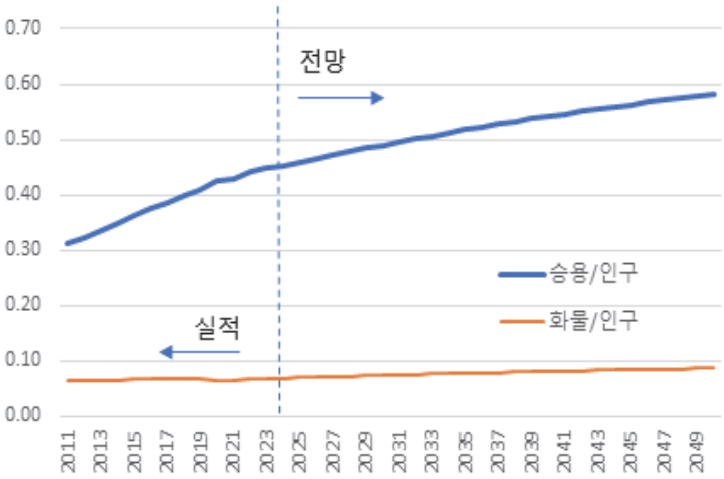
- 차종은 승용, 승합, 특수, 화물 등 4종으로 구분되며 연료별로는 휘발유, 경유, LPG, 전기, 천연가스 등 5종으로 구분하였음

  ▪ 수소차는 대부분 천연가스 개질을 통해 생산되므로 천연가스에 포함

❍ 차종별 보급대수는 인구 전망을 토대로 인구당 차량 보급대수 추이를 산출해 산정하였음

- 국토교통부에서 발표하는 지역별 차량등록대수를 보면 대구시의 인구당 승용차량보급대수는 2011년 0.31대에서 2023년 기준 0.45대까지 증가하였으며 화물차의 경우 동기간 0.06대에서 0.07대로 증가

- 2011~2024년 실적기간 인구당 차량 보급대수의 증가율 추이를 이동평균법으로 전망기간으로 연장한 후 인구전망에 곱하여 연도별 차량 보급대수를 추정



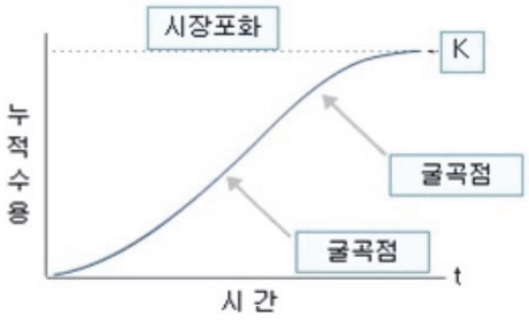
〈그림 3-22〉 대구시 차종별 인구당 보급대수 실적 및 전망

❍ 전망된 차종별 보급대수를 다시 차량연료별 보급대수로 세분화하였으며 정부 정책에 의해 빠르게 증가하고 있는 친환경 차량의 보급대수를 먼저 전망한 후 나머지를 차량 용도별 특성에 따라 휘발유, 경유 등의 전통 연료 차량으로 배분하였음

- 친환경 차량중 가장 빠르게 증가하고 있는 전기차 보급대수는 곰페르츠(Gompertz) 성장 모형을 이용해 전망[11)]
- 상용차 중심으로 보급될 수소차는 언론에 발표된 대구시의 버스, 화물 등 수소차 보급 계획 등을 반영하여 전국 보급 추이를 고려해 전망하였음
- 차종별 보급대수 전망에 친환경차량의 보급대수를 차감하여 휘발유, 경유, LPG 차량 수를 전망
  - 승용차는 친환경차량 이외 휘발유 LPG차로 가정하였으나 LPG는 장기적으로 전기차로 대체될 것으로 가정하였음
  - 승합 · 화물 · 특수는 친환경차량 이외 연료는 경유를 전제하되 천연가스(CNG)는 장기적으로 수소차로 대체되는 것으로 가정함

11) 곰페르츠 성장모형으로 그럼직한 전망치를 생성하기에는 전기차의 보급 실적 기간이 짧아 2027년까지의 전망치는 지수함수(477.96*yearEXP(2.0229))를 이용해 별도 전망한 후 이후 기간에 대해 곰페르츠 성장경로를 적용하여 추정

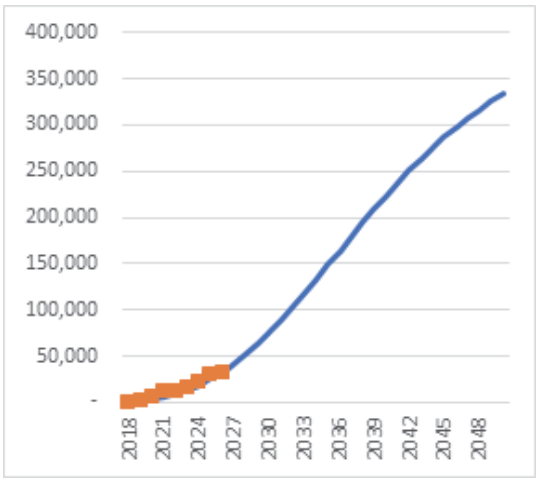
곰페르츠 성장모형



$$Y_t = Ka^{b^t}$$

t = 기준연도로부터 경과된 기간의 수
Yt = t기간까지의 누적된 매출액
K = 해당 시장 내에서의 총 잠재수요 (최대의 시장크기를 말함)

대구시 전기차 보급전망(대)

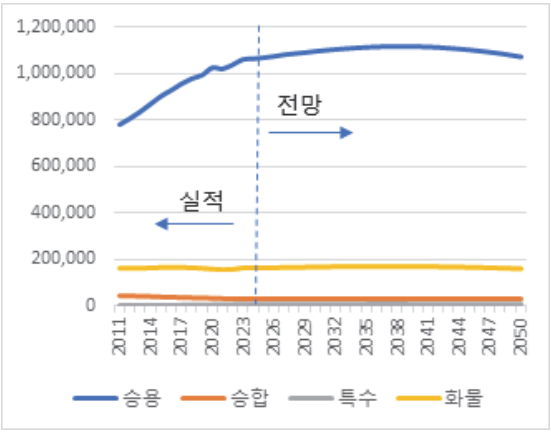


〈그림 3-23〉 대구시 제조업 · 서비스업 부가가치 전망

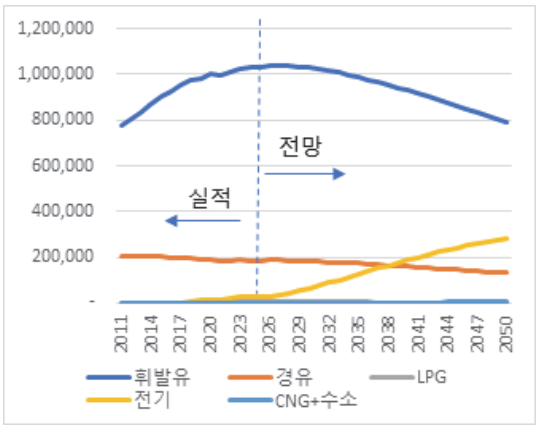
❍ **최종적으로 전망된 차량 보급대수를 보면 전망기간 대구시의 총 차량 등록대수는 크게 변화하지 않을 전망이나 차량 연료별 비중은 크게 변화할 전망**

- 대구시 차량 총 등록대수는 2023년 기준 약 125.8만대에서 2050년 126.5만대로 보합세를 나타낼 전망
- 인구의 감소로 승용차량 보급대수도 최근의 빠른 증가세가 둔화될 전망이며 승합, 특수, 화물차량의 보급대수로 완만한 증가세를 지속할 전망
- 그러나 차량연료별 비중 구조는 상당히 변화할 전망으로 휘발유차량의 비중은 2024년 기준 전체의 81.8%를 차지하였으나 2050년 65.6% 수준으로 감소할 전망인 반면에 전기차의 비중은 2023년 2.1%에서 2050년 23.2%로 빠르게 증가

차종별 차량 보급대수 전망(대)



연료별 차량 보급대수 전망(대)



〈그림 3-24〉 대구시 차량 보급대수 실적 및 전망

2. 에너지 수요 전망 결과

1) 주요지표 전망

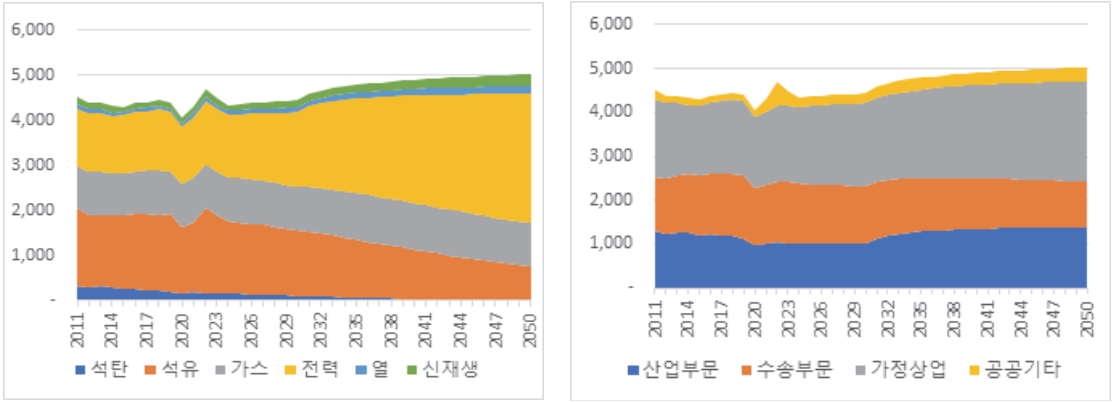
▌최종에너지

○ 대구시의 최종에너지수요[12]는 2022년 4,697.5천toe에서 2050년 5,022.3천toe로 연평균 0.2%의 완만한 증가세를 보일 전망

- 2011년 이후 정체된 대구시의 에너지수요는 서비스업 위주로의 산업구조 전환 가속화, 인구감소, 에너지효율개선의 지속 등으로 2030년까지 소폭의 감소세를 지속하겠으나 이후 신공항건설 및 신규 산업단지 조성 등으로 인해 증가세로 전환될 전망
- 부문별로 보면 산업과 가정·상업부문이 각각 연평균 1.0%, 1.1%의 증가세를 보이는 반면 수송부문과 공공·기타부문은 각각 연평균 -1.1%, -1.9%씩 감소할 전망임[13]

○ 에너지원별 수요는 전력 및 열에너지 수요가 빠르게 증가하며 화석에너지 수요는 빠르게 감소

- 에너지전환 정책 지속에 따른 전력화(electrification)의 가속화로 전력수요는 2022년 1,406.7천toe에서 연평균 2.1% 증가하여 2050년 2,876.5천toe로 두 배 이상 증가할 전망
  - 2,876.5천toe의 전력을 고유단위로 환산하면 33,448.1GWh
- 열에너지도 재생에너지 및 분산전원의 확대 기조에 따라 전망기간 동안 연평균 2.5% 증가해 2022년의 두 배 수준인 180.0천toe수준에 이를 전망
- 2022년 대구시 에너지소비에서 가장 많은 비중을 차지하는 석유의 수요(1,887.4천toe)는 연평균 3.2% 감소하여 현재 소비의 절반이하의 수준인 759.0천toe수준으로 감소할 전망
- 석탄, 도시가스 등 타 화석에너지원도 전망기간동안 각각 연평균 13.0%, 0.1%의 감소세를 지속할 전망



〈그림 3-25〉 최종에너지의 에너지원별(좌), 부문별(우) 최종에너지 수요전망(천toe)

12) 대구시 수요는 군위군 소비량을 포함하고 있음

13) 2022년 공공기타의 에너지소비 통계가 전년대비 크게 증가(84.5%)한 것으로 집계됨. 이를 이상치(outlier)로 간주하여 2050년까지의 연평균 증가율을 2021년 소비 실적을 기준으로 계산할 경우 증가율은 0.2%임

○ 최종에너지의 에너지원별 믹스(mix)는 전력·열에너지 중심으로 크게 변화할 전망

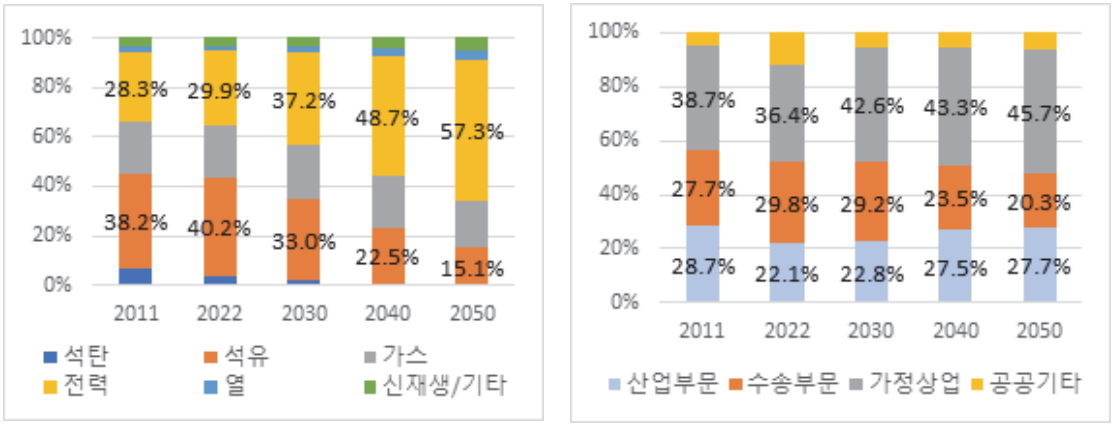
- 대구시 최종에너지 수요에서 전력의 비중은 2022년 29.9%에서 2050년 57.3%를 차지하며 제1의 에너지원으로 부상하는 반면, 석유의 비중은 2022년 40.2%에서 2050년 15.1%로 감소할 전망

- 대구시 최종에너지에서 화석에너지의 비중은 2022년 64.6%에서 2050년 34.0%로 낮아질 전망

○ 2050년 최종에너지의 부문별 소비비중은 가정·상업부문이 전체 에너지 수요의 절반에 가까운 비중을 차지할 전망

- 서비스업의 빠른 발달로 가정·상업부문의 에너지소비는 지속 증가함에 따라 최종에너지에서의 비중은 2022년 36.4%에서 2050년 45.7%로 증가

- 산업부문의 에너지소비는 신규 산단 건설효과 등으로 인해 22.1%에서 27.7%로 높아질 전망이며 수송부문의 에너지소비는 전체 소비의 20%대를 지속



〈그림 3-26〉 최종에너지의 에너지원별(좌),부문별(우) 비중전망

▌주요지표

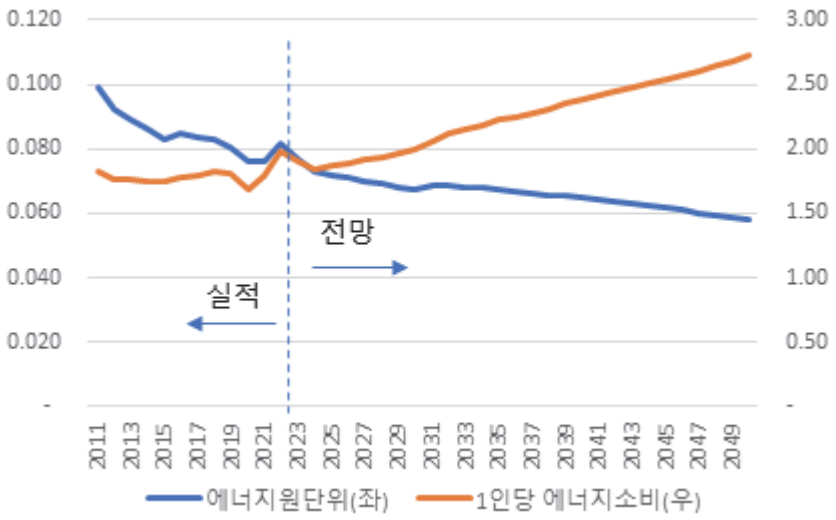
○ 대구시의 에너지원단위는 2022년 0.081(toe/백만원) 지속 개선되어 2050년에는 0.058 수준으로 낮아질 전망

- 대구시 에너지원단위는 2011년 0.099에서 2022년 0.081로 연평균 1.8% 감소해 왔으며 2022년에서 2050년까지의 연평균 변화율(개선율)은 -1.2%로 예상

○ 대구시의 1인당 에너지소비는 2022년 1.98toe에서 2050년 2.72toe로 높아질 전망

- 1인당 에너지소비는 2011년 1.82toe에서 2022년 연평균 0.8% 증가하였으나 전망기간 인구감소 가속화로 1인당 에너지소비 증가 속도는 더욱 가팔라질 전망(2022~2050년 연평균 증가율 1.1%)

  · 1인당 에너지소비는 에너지효율개선에도 불구하고 소득 증가에 따른 에너지 수요 증가 등으로 경제성장과 함께 지속 증가하는 경향이 있음



〈그림 3-27〉 대구시 에너지원단위 및 1인당 에너지소비(toe/인) 전망

〈표 3-47〉 대구시 에너지수요전망 주요 결과

	2022	2030	2040	2050	CAGR			
					'22-'30	'30-'40	'40-'50	'22-'50
최종에너지 (천toe)	4,697.5	4,458.1	4,907.2	5,022.3	-0.7%	1.0%	0.2%	0.2%
에너지원단위 (toe/백만원)	0.081	0.067	0.065	0.058	-2.3%	-0.4%	-1.1%	-1.2%
1인당소비 (toe/인)	1.98	1.99	2.38	2.72	0.0%	1.8%	1.4%	1.1%
산업부문	1,037.3	1,018.2	1,348.4	1,389.7	-0.2%	2.8%	0.3%	1.0%
수송부문	1,401.1	1,300.3	1,155.1	1,020.2	-0.9%	-1.2%	-1.2%	-1.1%
가정상업	1,709.0	1,899.6	2,124.8	2,293.6	1.3%	1.1%	0.8%	1.1%
공공기타	550.1	240.0	279.0	318.8	-9.8% (-2.4%)	1.5%	1.3%	-1.9% (0.2%)
석탄	166.3	96.5	28.6	3.4	-6.6%	-11.5%	-19.2%	-13.0%
석유	1,887.4	1,472.5	1,103.4	759.5	-3.1%	-2.8%	-3.7%	-3.2%
가스	981.8	965.6	1,034.6	945.1	-0.2%	0.7%	-0.9%	-0.1%
전력	1,406.7	1,659.9	2,387.5	2,876.5	2.1%	3.7%	1.9%	2.6%
열	89.2	110.9	146.8	180.0	2.8%	2.8%	2.1%	2.5%
신재생/기타	166.2	152.7	206.4	257.7	-1.0%	3.1%	2.2%	1.6%

주: 단위는 별도 표기가 없는 경우 천toe.
공공기타 연평균 증가율의 괄호의 수치는 '21년을 기준으로 한 증가율
자료: 2011년 및 2022년 실적치는 에너지경제연구원의 지역에너지통계연보 및 시군구 에너지통계연보 활용

2) 부문별 수요전망

▌산업부문

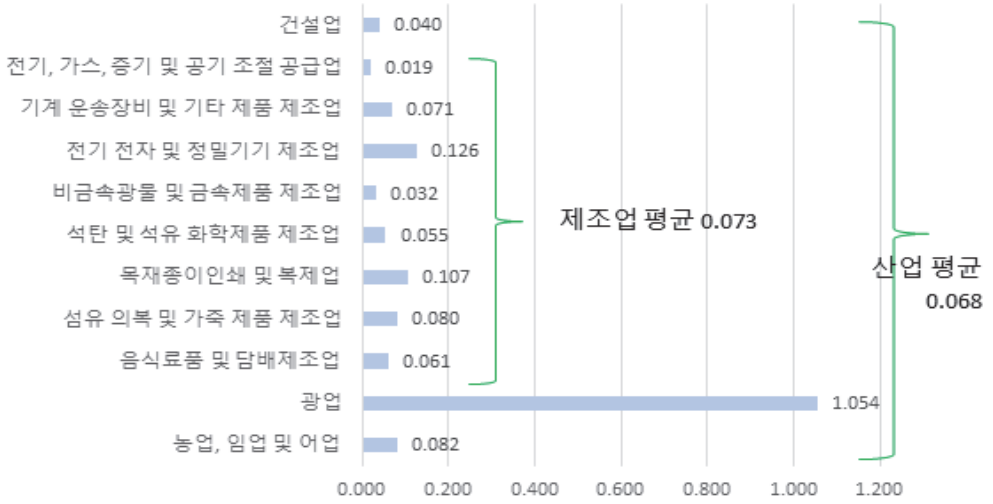
❍ 대구시의 산업부문 에너지소비는 2022년 1,037.3천toe에서 연평균 1.0% 증가하여 2050년 1389.7천toe으로 감소할 전망

- 대구시는 산업구조 변화로 산업부문의 에너지소비가 2011년 1,292.8천toe에서 2022년 1,037.3천 toe로 약 20.0% 감소한 바 있으며 이러한 감소 추이는 2030년까지 지속될 전망

- 최근의 산업용 에너지소비의 감소세는 산업구조의 변화뿐 아니라 비교적 에너지효율 개선 등이 용이한 업종이 주를 이루고 있어 생산공정의 효율화, 생산제품의 고부가가치화 등을 통해 에너지원단위의 빠른 개선도 크게 영향을 미치고 있는 것으로 분석됨

  ▪ 2022년 실적을 통해 산출한 대구시 산업부문 제조업의 평균 원단위(toe/백만원)는 0.073으로써 국가 전체 평균 수준(0.238)보다 크게 낮은 수준으로 에너지효율개선이 어려운 철강, 석유화학, 시멘트 등의 산업 비중이 낮은 것이 주요 원인으로 분석[14]

- 전망기간 대구시의 산업부문 에너지원단위는 국가 수준 제조업 에너지원단위 개선율 수준인 연평균 0.5%의 속도로 지속적으로 개선될 것으로 전망



〈그림 3-28〉 2022년 기준 대구시 세부업종별 원단위(toe/백만원)

- 그러나 2030년부터 가동될 전망인 군위군 첨단산업단지(약191만평)와 제2국가산단(약 45만평)은 대구시 산업부문 에너지수요를 증가세로 반등시킬 전망

  ▪ 신규산단의 에너지수요는 유사한 산업군이 입주한 창원국가산단의 전력소비량과 한국에너지공단의 산업단지 업종별 열수요를 바탕으로 산정하였으며, 이에 따르면 전력과 가스수요는 각각 최대 505.7천toe, 180천toe까지 발생할 전망

14) 에너지경제연구원 내부자료를 통해 산출한 값으로 국가 공식통계값이 아님에 주의

○ 산업부문의 에너지원별 구조는 전력화가 빠르게 지속되는 반면 화석에너지의 비중은 빠르게 감소

- 전력의 비중은 2022년 50.2%에서 빠르게 확대되어 2050년에는 전체 수요의 69.7%를 차지할 것으로 예상

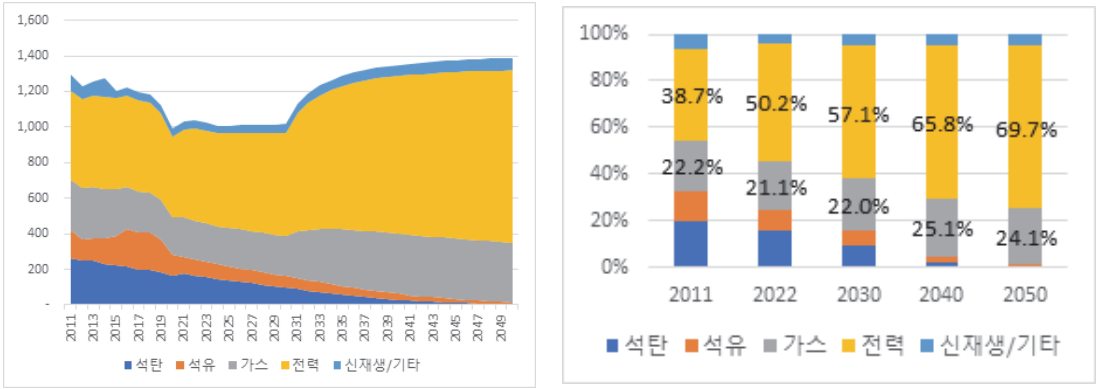
- 화석에너지의 퇴출이 본격화될 것으로 전망되는 가운데 석탄과 석유의 수요는 빠르게 감소해 2050년경 산업부문에서 비중이 미미해지는 반면 가스는 대규모 산업단지의 신설 등으로 여전히 전체 에너지소비의 24.1%를 차지할 전망

  ▪ 가스(도시가스 · 천연가스 등)는 전력화(electrification)가 어려운 열공정에서의 주요 에너지원으로 활용될 전망이며 석유, 석탄 등의 공정이 가스공정으로 빠르게 대체됨에 따라 여전히 주력 에너지원으로 사용될 전망

〈표 3-48〉 산업부문 에너지수요 전망결과

(단위 : 천toe)

	2022	2030	2040	2050	CAGR			
					'11-'22	'22-'30	'30-'40	'22-'50
석탄	166.3	96.5	28.6	3.4	-6.6%	-11.5%	-19.2%	-13.0%
석유	89.3	65.7	33.3	10.9	-3.8%	-6.6%	-10.6%	-7.2%
가스	219.0	223.8	337.8	335.0	0.3%	4.2%	-0.1%	1.5%
전력	520.8	581.6	887.3	968.7	1.4%	4.3%	0.9%	2.2%
신재생/기타	42.0	50.7	61.4	71.7	2.4%	1.9%	1.6%	1.9%
산업계	1,037.3	1,018.2	1,348.4	1,389.7	-0.2%	2.8%	0.3%	1.0%



〈그림 3-29〉 산업부문 에너지원별 수요(좌) 및 비중(우)전망(천toe)

▌수송부문

○ 수송부문 에너지수요는 2022년 1,401.1천toe에서 연평균 1.1% 감소해 2050년 1,020.2천toe 수준으로 감소할 전망

- 철도 및 항공 수요는 인프라 확장 등을 통해 증가할 전망이나 수송부문 수요의 대부분을 차지하는 도로 모듈의 수요가 빠르게 감소하여 전체적인 수요 감소를 견인

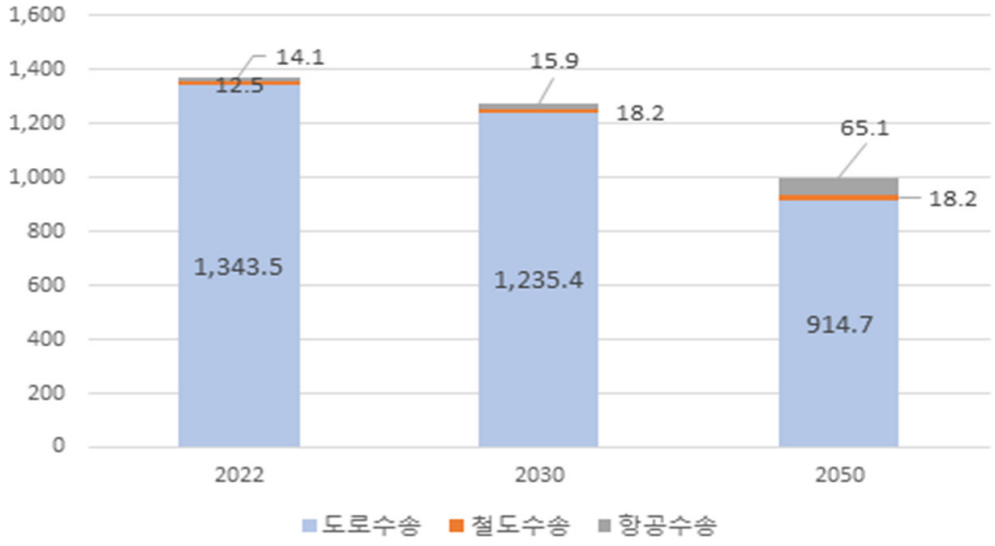
- 철도는 도시철도 4·5호선 건설계획 반영시 총연장이 2022년 82.9km에서 2030년이후 최대 121.2km로 확장될 전망이며, 항공수요는 2030년 신공항 개항으로 물동량 및 항공수요가 크게 증가할 전망

  ▪ 국토부의 대구 신공항 예타 보고서에 따르면 신공항 이용객은 현재 수준대비 3배인 1,226만명 수준까지, 화물 물동량은 현 수준 대비 5배 이상 증가된 21.8만톤까지 증가할 전망

- 도로수송부문의 개별 차량당 에너지원단위를 결정하는 연비개선(효율)과 주행거리(소득증가와 양의 상관관계)는 서로 동일한 효과로 상쇄(trade-off)하는 것으로 전제

- 단, 승용 휘발유 차량은 하이브리드 차량의 보급 가속화를 반영하기 위해 연비개선 효과가 차량대형화 및 주행거리 증가로 인한 원단위 저하효과보다 더 크게 발생하는 것으로 전제

  ▪ 최도영·신힘철(2023)에 따르면. 2011~2022년 기간 하이브리드 차량 보급은 연평균 36.4% 증가해 왔으며 친환경차량의 빠른 보급은 전체 승용차량 평균 연비를 0.7% 개선시키고 있는 것으로 나타남



〈그림 3-30〉 수송모듈별 에너지수요 전망결과(천toe)

❍ **전기차의 빠른 보급으로 수송부문의 전력 수요의 비중이 높아지겠으나 현정책 상황에서는 여전히 석유류가 가장 큰 에너지원으로 역할을 지속할 전망**

- 전기차는 승용 및 경화물 트럭 등을 중심으로 빠르게 보급될 전망으로 전기수요는 2022년 16.3천toe 수준에서 2050년 141.7천toe수준으로 크게 증가할 전망으로 비중 또한 2022년 1.2%에서 2050년 14.2%로 높아질 전망

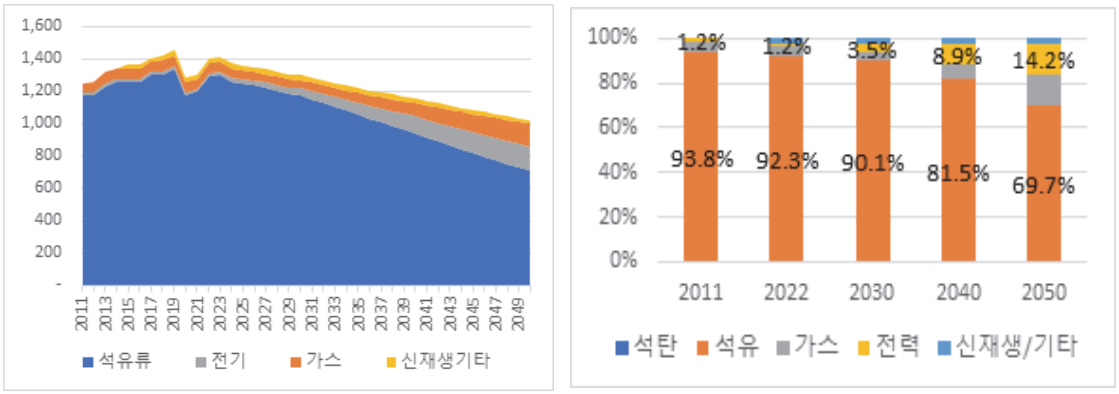
- 수소차는 CNG(천연가스) 차량과 함께 대형 상용차(버스, 트럭) 중심으로 보급될 전망으로 천연가스 수요는 2022년 61.1천toe에서 2050년 141.6천toe 수준으로 전망기간 연평균 3.0% 증가할 전망

- 석유류의 수요는 2050년에 2022년 대비 크게 감소하겠으나 여전히 수송부문 에너지의 69.7%를 공급하는 제1의 에너지원으로 역할을 지속할 전망

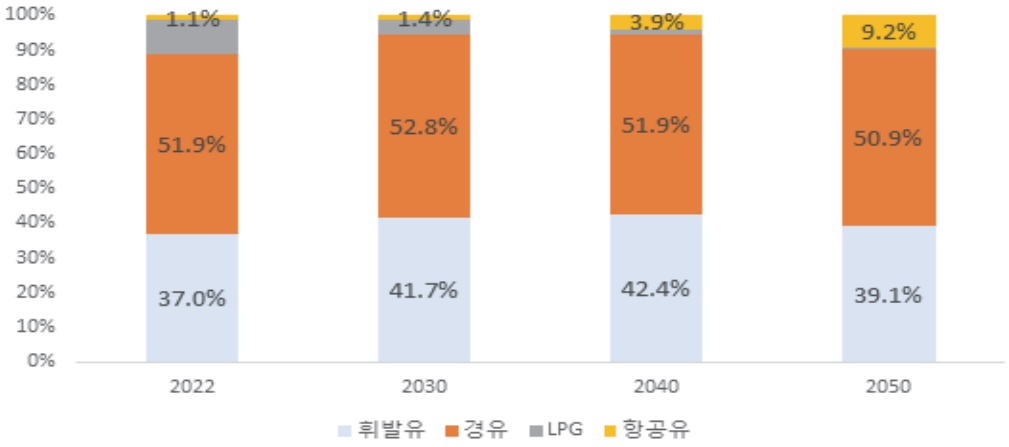
〈표 3-49〉 수송부문 에너지수요 전망결과

(단위 : 천toe)

	2022	2030	2040	2050	CAGR			
					'22-'30	'30-'40	'40-'50	'22-'50
석유	1,292.6	1171.4	941.0	711.5	-1.2%	-2.2%	-2.8%	-2.1%
가스	61.1	52.2	83.9	141.6	-2.0%	4.9%	5.4%	3.0%
전력	16.3	45.9	103.3	145.0	13.8%	8.5%	3.5%	8.1%
신재생/기타	31.1	31.0	27.0	22.1	0.0%	-1.4%	-2.0%	-1.2%
수송계	1,401.1	1300.4	1155.2	1020.2	-0.9%	-1.2%	-1.2%	-1.1%



〈그림 3-31〉 수송부문 에너지원별 수요(좌) 및 비중(우)전망(천toe)



〈그림 3-32〉 수송부문 석유제품별 비중 전망

▌가정·상업부문

○ (가정부문 전망 결과) 가정부문의 에너지수요는 2022년 1,041.4천toe에서 연평균 0.3% 증가하여 2050년 1,139.3천toe로 소폭 증가할 전망

- 인구감소에도 불구하고 에너지수요는 강보합세를 지속할 전망

- 이는 전망기간 인구가 연평균 0.9% 감소함에도 1 · 2인가구가 상대적으로 증가하며 가구수 감소폭은 연평균 0.4% 수준으로 다소 완만하게 감소함에 따라 전체적인 가정부문 에너지

수요감소 효과는 다소 완화

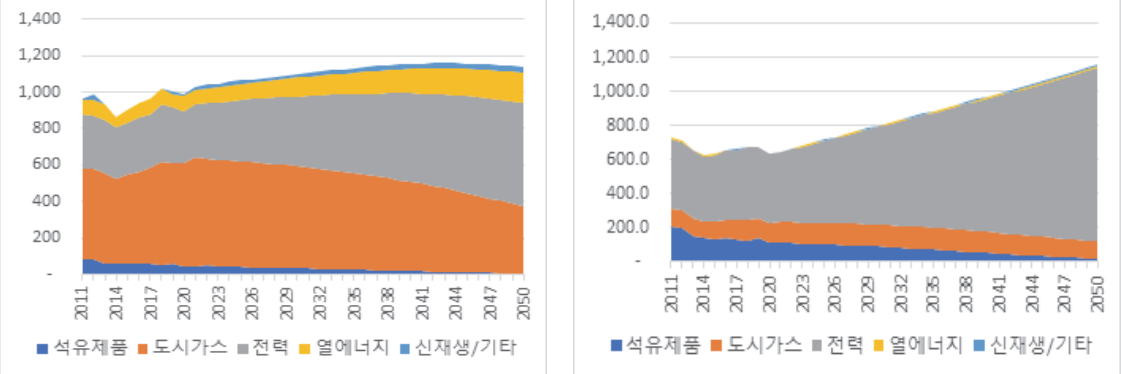
- 반면에 개별 가구당 에너지수요(에너지원단위)는 평균 가구원수의 감소에도 불구하고 가전기기의 보급 확대, 소득증가에 따른 에너지 수요 증가 등이 영향을 미쳐 전체적인 에너지 수요는 소폭 증가세를 기록할 전망
- 석유 수요는 2050년에 가정부문에서 도태될 전망이나 가스는 여전히 주요 난방 에너지원으로 역할을 지속할 전망
- 가정부문에서도 전력화가 빠르게 진행됨에 따라 전력의 수요는 2022년 310.1천toe에서 2050년 569.1천toe로 증가함에 따라 가정부문에서 가장 큰 비중을 차지하는 에너지원으로 자리매김할 전망으로, 가정부문 에너지수요의 전력 비중은 2022년 29.8%에서 2050년 50.0%로 증가할 전망

❍ **(상업부문 전망 결과) 상업부문의 에너지수요는 2022년 668.1천toe에서 연평균 2.0% 증가해 2050년 1,154.4천toe에 이를 전망**

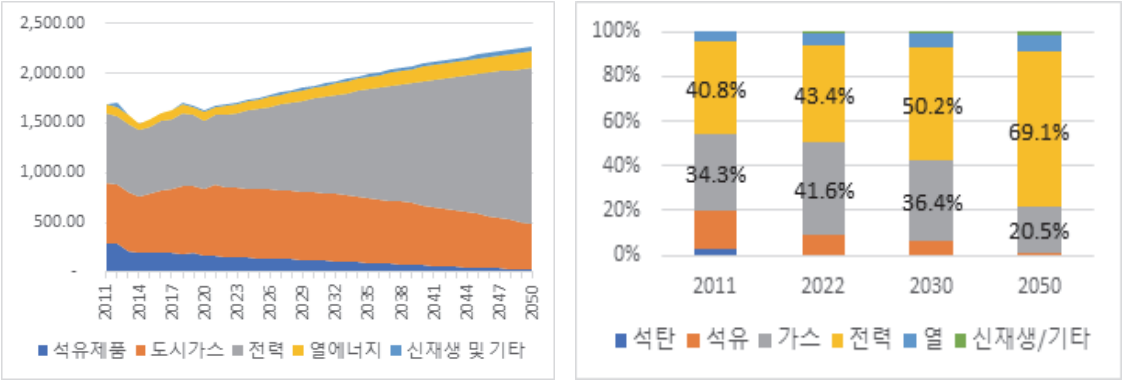
- 상업부문의 빠른 증가세는 서비스업 중심으로 빠르게 재편되고 있는 대구시의 산업구조 전환 추세에 기인
- 동기간 서비스업의 부가가치도 연평균 2.0% 증가함에 따라 상업부문의 에너지원단위는 유사한 수준으로 지속될 전망이며, 이는 에너지효율개선 등에도 불구하고 서비스업의 고도화와 전기기구의 확대, 냉난방 수요의 지속 증가 등이 효율개선 속도를 상쇄한 결과로 해석할 수 있음
- 에너지원별 수요를 보면 2022년 기준 상업부문의 64.4%를 차지하고 있는 전력 수요는 전력화가 더욱 가속화됨에 따라 2050년에는 88.2%까지 증가할 전망

❍ **(가정 · 상업부문 종합) 가정 및 상업부문의 에너지수요는 2022년 1,709.0천toe에서 연평균 1.1% 증가해 2050년 2,293.6천toe에 이를 전망**

- 상업부문의 빠른 수요 증가세가 건물부문(가정 · 상업)의 수요 증가를 견인할 전망
- 에너지원별 비중은 전력이 2022년 43.4%에서 2050년 69.2%로 빠르게 증가할 전망이며, 석탄 · 석유 등은 도태되는 반면 가스는 2050년에도 전체 수요의 20.5%를 차지하며 주요 에너지원으로 역할을 할 전망



〈그림 3-33〉 가정 및 상업부문의 에너지원별 수요(천toe)



〈그림 3-34〉 가정 · 상업부문 수요(좌) 및 에너지원별 수요(우)(천toe)

〈표 3-50〉 가정 · 상업부문 에너지수요 전망결과

(단위 : 천toe)

	2022	2030	2040	2050	CAGR			
					'22-'30	'30-'40	'40-'50	'22-'50
석탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
석유	53.2	34.1	18.7	6.3	-5.4%	-5.8%	-10.3%	-7.3%
가스	579.3	560.2	490.7	367.4	-0.4%	-1.3%	-2.9%	-1.6%
전력	310.1	381.6	483.7	569.1	2.6%	2.4%	1.6%	2.2%
열에너지	81.1	103.1	134.8	163.4	3.0%	2.7%	1.9%	2.5%
신재생/기타	17.3	20.2	26.9	33.0	2.0%	2.9%	2.1%	2.3%
가정계	1,040.9	1,099.2	1,154.7	1,139.3	0.7%	0.5%	-0.1%	0.3%
석탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
석유	109.8	89.4	52.8	19.7	-2.5%	-5.1%	-9.4%	-6.0%
가스	122.4	129.5	122.3	101.1	0.7%	-0.6%	-1.9%	-0.7%
전력	430.0	573.5	783.6	1,018.1	3.7%	3.2%	2.7%	3.1%
열에너지	3.6	5.0	7.1	9.5	4.2%	3.5%	3.0%	3.5%
신재생/기타	2.3	3.0	4.4	5.9	3.5%	3.7%	3.1%	3.4%
상업계	668.1	800.4	970.1	1,154.4	2.3%	1.9%	1.8%	2.0%
석탄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
석유	163.0	123.5	71.5	26.0	-3.4%	-5.3%	-9.6%	-6.3%
가스	701.6	689.6	612.9	468.6	-0.2%	-1.2%	-2.7%	-1.4%
전력	740.1	955.0	1,267.2	1,587.2	3.2%	2.9%	2.3%	2.8%
열에너지	84.7	108.1	141.9	173.0	3.1%	2.8%	2.0%	2.6%
신재생/기타	19.6	23.3	31.2	38.9	2.2%	3.0%	2.2%	2.5%
가정 · 상업계	1,709.0	1,899.6	2,124.8	2,293.6	1.3%	1.1%	0.8%	1.1%

▌공공·기타부문

❍ 공공 · 기타부문 에너지수요는 2022년 550.1천toe에서 연평균 1.9% 감소하여 2050년 318.8천toe로 감소할 전망

- 그러나 2022년 실적 통계를 일시적인 이상치(outlier)로 간주하여 2021년 기준으로 산정할 경우 2050년까지의 에너지수요는 연평균 0.2% 증가

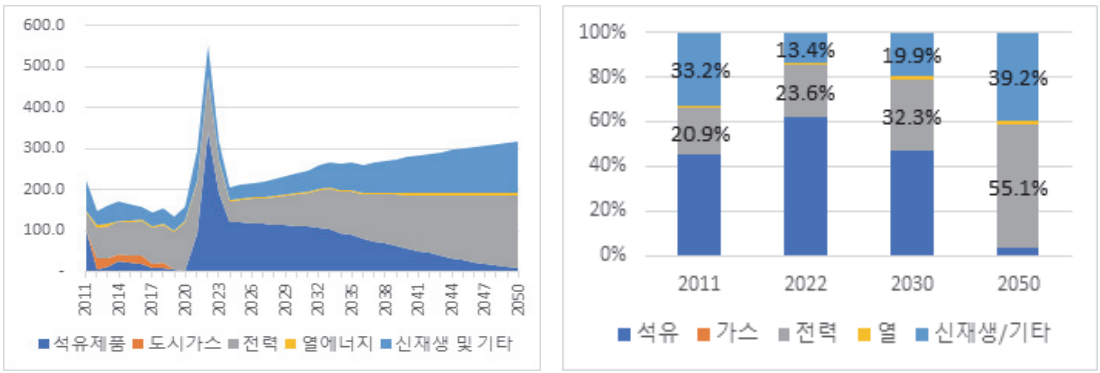
❍ 에너지원별 수요는 정부의 에너지전환 정책에 따라 화석에너지가 빠르게 감소하고 전력 · 신재생에너지의 증가가 두드러질 전망

- 석유는 2022년 342.5천toe에서 연평균 11.5%의 빠른 속도로 감소하여 2050년 11.2천toe 수준으로 감소할 전망
- 전력은 129.6천toe에서 2050년 175.6천toe로 연평균 1.1% 증가할 전망
- 신재생에너지는 2022년 73.5천toe에서 연평균 1.9% 증가하여 2050년에는 두배에 가까운 수준인 125.0천toe 수준에 이를 전망

〈표 3-51〉 공공기타부문 에너지수요 전망결과

(단위 : 천toe)

	2022	2030	2040	2050	CAGR			
					'22-'30 ('21-'30)	'30-'40	'40-'50	'22-'50 ('21-'50)
석유	342.5	111.9	57.5	11.2	-13.0% (2.0%)	-6.4%	-15.1%	-11.5% (-7.1%)
가스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0% (0.0%)	0.0%	0.0%	0.0% (0.0%)
전력	129.6	77.4	129.8	175.6	-6.2% (-5.1%)	5.3%	3.1%	1.1% (1.2%)
열에너지	4.5	2.8	4.9	7.0	-5.6% (-5.1%)	5.9%	3.6%	1.6% (1.6%)
신재생/기타	73.5	47.8	86.7	125.0	-5.2% (-4.9%)	6.1%	3.7%	1.9% (1.8%)
공공기타계	550.1	240.0	279.0	318.8	-9.8% (-2.4%)	1.5%	1.3%	-1.9% (0.2%)



〈그림 3-35〉 공공기타부문 에너지원별 수요(좌) 및 비중(우)전망(천toe)

3. 온실가스 배출 현황 및 전망[15)]

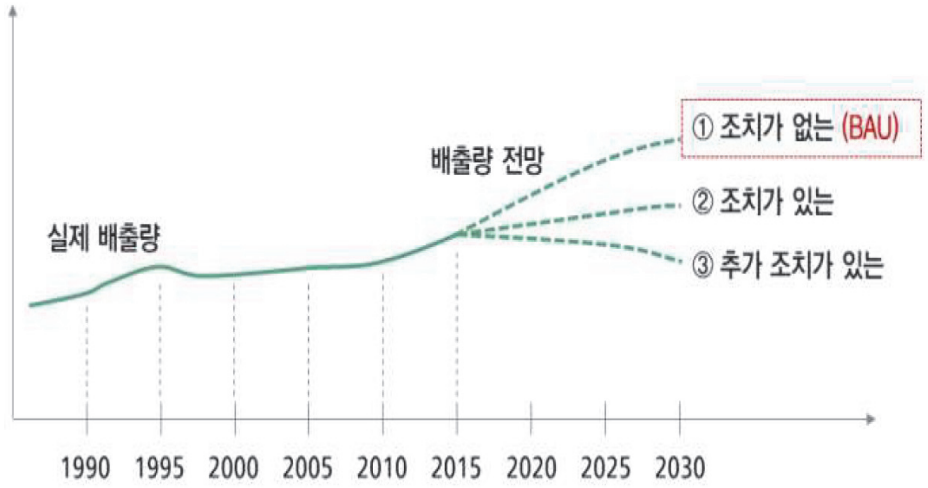
1) 온실가스 배출량 전망 개요

▮ 미래 배출량 개념

○ 온실가스 배출량 전망은 과거부터 현재까지의 배출현황을 바탕으로 향후 발생할 온실가스를 예측하는 것을 의미하며, 이렇게 예측된 배출량을 미래 배출량으로 정의

○ 미래 온실가스 배출량에 아무런 조치가 없을 때 배출량 전망치를 BAU(Business As Usual)라고 정의하며, 온실가스 감축목표 수립 시 해당 미래 배출량을 활용

○ 아래 그림은 온실가스 배출량 전망 및 BAU에 대한 개념을 나타내고 있으며, 온실가스 감축에 대한 조치가 없을 경우(BAU)의 배출량 전망치와 조치가 있는 경우, 추가 조치가 있는 경우에 대한 미래 배출량을 보여줌



자료 : 지자체 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립 가이드라인(2023. 4.)

〈그림 3-36〉 온실가스 배출량 전망 및 BAU 개념

▮ 미래 배출량의 중요성

○ 미래 배출량 전망은 향후 목표연도까지 감축해야 할 온실가스 배출량을 결정하는 매우 중요한 활동으로서, 미래 배출량이 과소 또는 과대 산정될 경우 온실가스 감축계획을 수립하고 이행하는 데 있어 상당한 차질을 유발할 수 있음

○ 미래 배출량 예측은 어렵고 부정확성을 배제할 수 없지만, 미래 배출량을 과다 전망할 경우 감축 노력에도 불구하고 감축목표 달성이 어려울 수 있기 때문에, 예측 시 영향을 미치는 주요 증감 요소를 최대한 반영하고 과대 산정하지 않도록 주의하여야 함

15) 대구광역시, 2024, 제1차 대구광역시 탄소중립 녹색성장 기본계획(2024년~2033년)

▌온실가스 배출량 전망 방법

○ 온실가스 배출량 전망을 위해서는 통계적 방법, 기술경제적인 상향식 모형(Bottom-up Model), GEBT 등이 있으며, 지자체 온실가스 배출량 전망 시 지자체 특성에 따라 선택하여 전망할 수 있음

- 통계적 방법 : 과거의 자료를 이용하여 회귀분석 또는 시계열 분석 등을 통하여 단기적인 온실가스 배출량 전망하는데 사용
- 상향식 모형 : 경제성장률, 물리적 에너지자원의 필요량, 기술진보, 인구성장 등의 구조변화가 온실가스 배출에 미치는 영향을 분석하여 장기적인 온실가스 배출량을 전망하는 데 사용
  - 온실가스 감축수단, 감축 잠재량, 비용분석까지 가능한 장점이 있으나, 모형에 입력하는 데이터가 방대 및 복잡하고 많은 비용 소요
- GEBT(Greenhouse gas Emission Business-as-usual Tool) : 국립환경과학원에서 개발한 미래배출량 전망 프로그램으로 경제성장, 인구증가, 국제유가 등을 반영하여 에너지수요를 전망하고, 이를 통해 미래배출량을 예측하는 방법

2) 대구광역시 온실가스 배출량 전망

▌전망 방법

○ 대구광역시 온실가스 배출량 전망 시 위에서 제시한 방법 중 대구지역 특성에 따라 선택하여 전망할 수 있으나, 온실가스 상향식 평가모형의 경우 지자체 단위에서 여러 인자(경제성장률, 기술진보, 유가 등)를 지역단위에서 적용하는 데 한계가 있어, 본 계획에서는 과거 배출량을 활용한 통계적 방법을 이용하여 온실가스 배출 전망값을 산정함



자료 : 지자체 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립 가이드라인(2023. 4.)

〈그림 3-37〉 온실가스 배출 전망 방법

❍ 전망 시 고려사항

- 대구광역시의 미래 배출량을 전망함에 있어 과거로부터 집계된 배출량 자료를 바탕으로 분석하였으며, 온실가스종합정보센터 대구광역시 온실가스 배출 자료(2016년~2020년)를 합산하여 어떠한 감축노력도 추진하지 않았을 경우 배출전망치를 분석함
- 온실가스 배출량을 감축실적의 반영 여부를 구분하여 전망하기 위해 각 부문별 직접배출량 범주와 간접배출량 범주를 모아 재편하여 분석함
  - 직접배출량 : 에너지(상업/공공, 가정, 도로 수송), 농업(축산업, 농업) 등의 영역으로 구분한 후 데이터를 재가공하여 배출량을 전망함
  - 간접배출량 : 전력(상업/공공, 가정, 도로 수송), 열(상업/공공, 가정), 폐기물 등의 영역으로 구분한 후 데이터를 재가공하여 배출량을 전망함
- 과거 배출량 통계는 대구광역시 관리 권한 인벤토리를 사용하여 전망함
- 온실가스 종합정보센터에서 제공한 대구광역시 LULUCF의 경우 현재 (-)값으로 되어 있어, 데이터의 신뢰성이 담보되지 않아 미래배출량 산정은 제외함
- 간접배출의 도로수송부문은 온실가스가 배출되고 있지 않은 분야로 미래배출량 산정은 제외함

〈표 3-52〉 온실가스 배출 전망 산정 목록

구 분				배출량 현황	배출전망치 산정
직접 배출	에너지	상업/공공		○	○
		가정		○	○
		도로수송		○	○
	농업	축산업		○	○
		농업		○	○
	LULUCF			○	X
간접 배출	에너지	전력	상업/공공	○	○
			가정	○	○
			도로수송	○	X
		열	상업/공공	○	○
			가정	○	○
	폐기물 전체			○	○

▌온실가스 직접배출량 전망

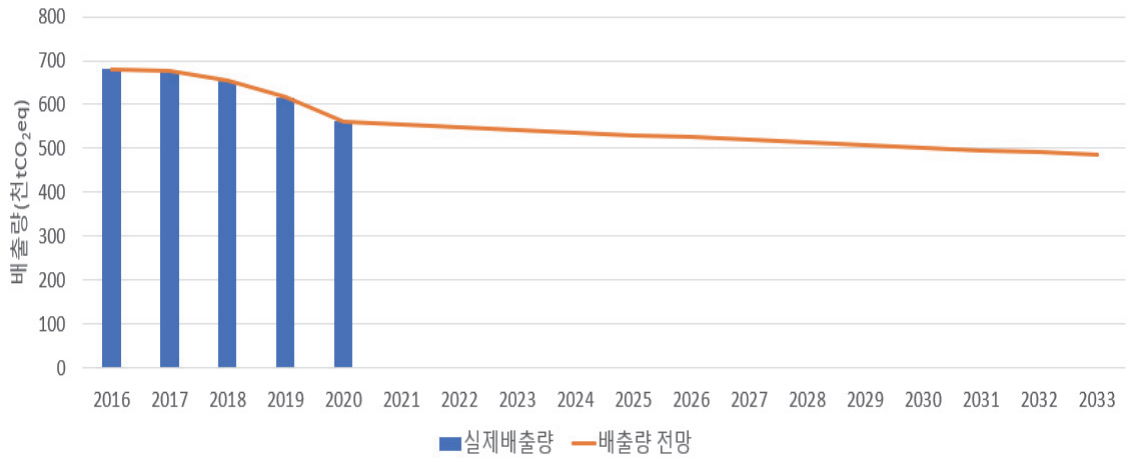
① (에너지) 상업/공공 부문

- 상업/공공 부문의 과거 온실가스 배출량은 화석연료 사용량이 줄어드는 대신 전력 사용량이 늘어나 2016년 이후 지속적인 감소 추세를 보이고 있음
  - 향후 상업과 공공부문의 온실가스 배출 및 감축 관리 차원에서 분리된 온실가스 배출량 재산정이 필요함
- 2016년~2020년까지의 배출현황을 기반으로 상업/공공 부문의 온실가스 배출 전망은 통계청 1인당 온실가스 배출량 원단위(2010년~2019년) 증가율을 적용함
  - 2020년은 COVID19로 인해 상업/공공 부문의 온실가스 배출량이 급격히 줄어든 것을 반영하여 2010년~2019년까지의 자료만을 활용하여 배출량 전망을 수행하였음
- 상업/공공부문 온실가스 직접배출량은 2030년 502천톤CO2eq, 2033년 486천톤CO2eq, 2050년 402천톤CO2eq으로 전망함
  - 2018년 대비 2030년 23.3% 감소, 2033년 25.8% 감소, 2050년 38.6% 감소할 것으로 전망됨

〈표 3-53〉 상업/공공 부문(에너지) 온실가스 배출 전망

(단위 : 천톤CO_2eq, %)

배출현황	온실가스 배출량 전망				2018년 대비 2030년 온실가스 증감률(%)
2018년	2030년	2033년	2040년	2050년	
654	502	486	449	402	△23.3



〈그림 3-38〉 상업/공공 부문(에너지) 온실가스 배출 전망

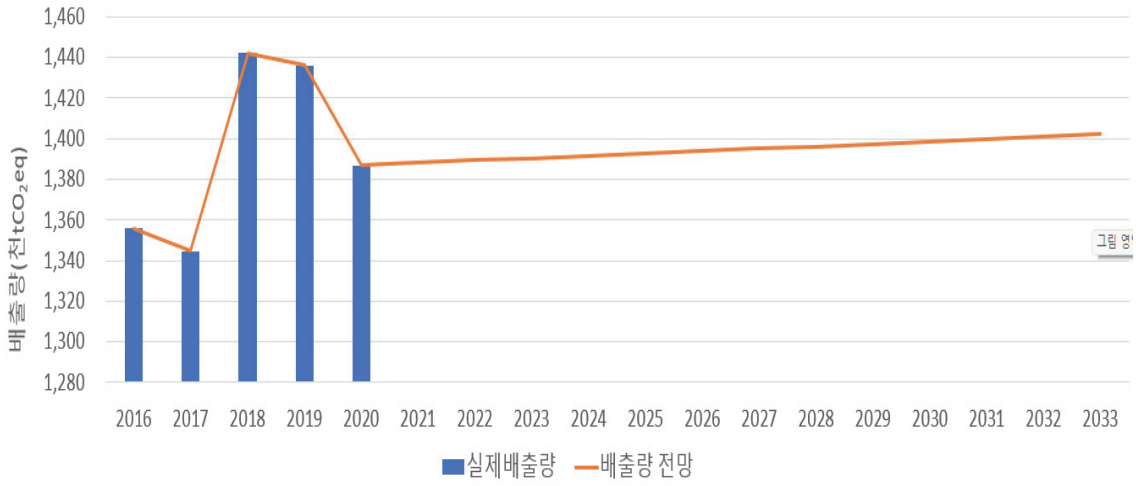
② (에너지) 가정 부문

- 가정 부문의 경우 2016년 대비 2017년 온실가스 배출량이 감소하다 2018년까지 급격히 증가하는 추세를 보이고 있음
  - 향후 지자체 차원에서의 온실가스 관리를 위해 지역실정에 맞는 온실가스 배출량 재산정이 필요함
- 2016년~2020년까지의 배출현황을 기반으로 가정 부문의 온실가스 배출 전망은 통계청 1인당 온실가스 배출량 원단위(2010년~2019년) 증가율을 적용함
  - 2020년은 COVID19로 인해 가정 부문의 온실가스 배출량이 급격히 줄어든 것을 반영하여 2010년~2019년까지의 자료만을 활용하여 배출량 전망을 수행하였음
- 가정 부문 온실가스 직접배출량은 2030년 1,399천톤CO2eq, 2033년 1,402천톤CO2eq, 2050년 1,422천톤CO2eq으로 전망함
  - 2018년 대비 2030년 3.0% 감소, 2033년 2.8% 감소, 2050년 1.4% 감소할 것으로 전망됨

〈표 3-54〉 가정 부문(에너지) 온실가스 배출 전망

(단위 : 천톤CO_2eq, %)

배출현황	온실가스 배출량 전망				2018년 대비 2030년 온실가스 증감률(%)
2018년	2030년	2033년	2040년	2050년	
1,442	1,399	1,402	1,410	1,422	△3.0



〈그림 3-39〉 가정 부문(에너지) 온실가스 배출 전망

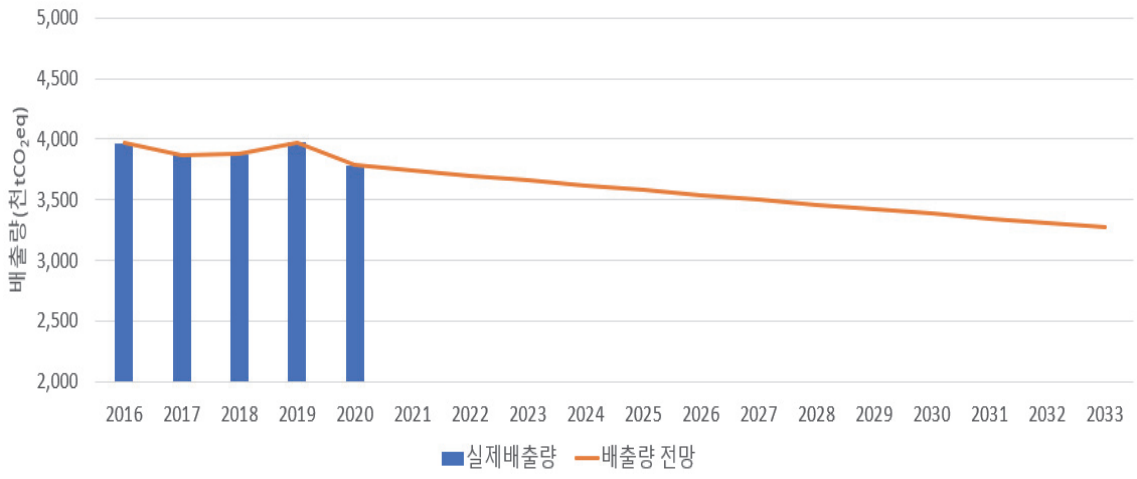
③ (에너지) 도로 수송 부문

- 수송 부문의 경우 민간항공, 철도, 기타 수송을 제외한 도로 수송 부문만을 대상으로 온실가스 배출 전망을 수행함
- 도로 수송부문의 과거 온실가스 배출량은 증감 반복추세를 보이고 있음
- 2016년~2020년까지의 배출현황을 기반으로 도로 수송 부문의 온실가스 배출 전망은 단순회귀분석의 독립변수로 대구광역시 자동차 등록대수를 적용하여 전망함
- 도로 수송 부문 온실가스 직접배출량은 2030년 3,387천톤CO2eq, 2033년 3,276천톤CO2eq, 2050년 2,710천톤CO2eq으로 전망함
  - 2018년 대비 2030년 12.7% 감소, 2033년 15.6% 감소, 2050년 30.1% 감소할 것으로 전망됨

〈표 3-55〉 도로 수송 부문(에너지) 온실가스 배출 전망

(단위 : 천톤CO_2eq, %)

배출현황	온실가스 배출량 전망				2018년 대비 2030년 온실가스 증감률(%)
2018년	2030년	2033년	2040년	2050년	
3,880	3,387	3,276	3,030	2,710	△12.7



〈그림 3-40〉 도로 수송 부문(에너지) 온실가스 배출 전망

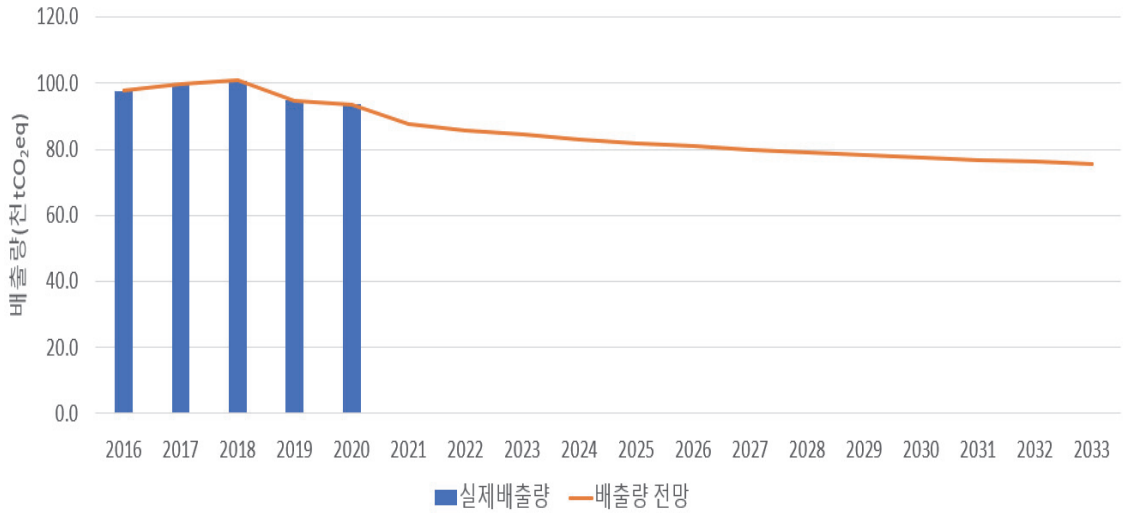
④ 축산업 부문

- 온실가스종합정보센터에서 제공한 온실가스 배출량은 IPCC G/L을 준용한 국가 인벤토리와 정합성 유지에 따라 농업분야 중 장내발효, 가축분뇨처리에 해당함
- 축산업 부문의 과거 온실가스 배출량은 증감 반복추세를 보이고 있음
- 2016년~2020년까지의 배출현황을 기반으로 축산업 부문의 온실가스 배출 전망은 단순회귀분석의 독립변수로 대구광역시 가축(한우+젖소) 사육두수를 적용하여 전망함
- 축산업 부문 온실가스 직접배출량은 2030년 77.5천톤CO2eq, 2033년 75.7천톤CO2eq, 2050년 69.2천톤CO2eq으로 전망함
  - 2018년 대비 2030년 23.1% 감소, 2033년 25.0% 감소, 2050년 31.4% 감소할 것으로 전망됨

〈표 3-56〉 축산업 부문 온실가스 배출 전망

(단위 : 천톤CO_2eq, %)

배출현황	온실가스 배출량 전망				2018년 대비 2030년 온실가스 증감률(%)
2018년	2030년	2033년	2040년	2050년	
100.9	77.5	75.7	72.4	69.2	△23.1



〈그림 3-41〉 축산업 부문(에너지) 온실가스 배출 전망

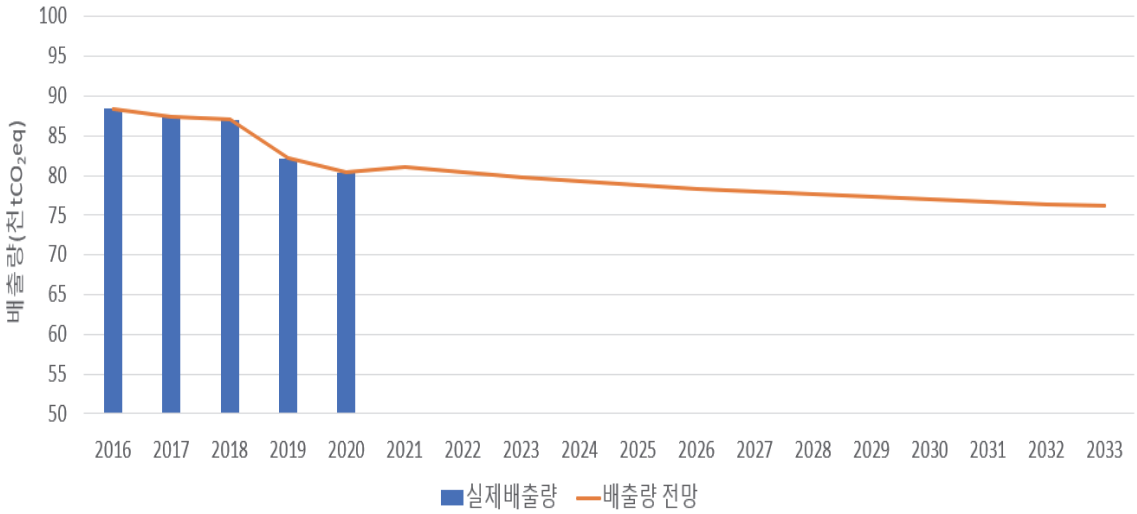
⑤ 농경지 부문

- 온실가스종합정보센터에서 제공한 온실가스 배출량은 IPCC G/L을 준용한 국가 인벤토리와 정합성 유지에 따라 농업분야 중 벼재배, 농경지 직접배출, 농경지 간접배출, 석회시용, 요소시용에 해당함
- 2016년~2020년까지의 배출현황을 기반으로 농업부문의 온실가스 배출 전망은 농지면적을 독립변수로 하는 회귀분석을 통해 배출량을 전망함
- 농경지 부문 온실가스 배출량은 2030년 76.9천톤CO2eq, 2033년 76.2천톤CO2eq, 2050년 73.3천톤CO2eq으로 전망함
  - 2018년 대비 2030년 11.5% 감소, 2033년 12.4% 감소, 2050년 15.7% 감소할 것으로 전망됨

〈표 3-57〉 농경지 부문 온실가스 배출 전망

(단위 : 천톤CO_2eq, %)

배출현황	온실가스 배출량 전망				2018년 대비 2030년 온실가스 증감률(%)
2018년	2030년	2033년	2040년	2050년	
87.0	76.9	76.2	74.7	73.3	△11.5



〈그림 3-42〉 농경지 부문(에너지) 온실가스 배출 전망

▌온실가스 간접배출량 전망

❍ 국가 온실가스 총배출량은 직접 배출량에 한해서 배출량으로 관리하고 있으며, 간접배출량의 경우 중복산정이므로 제외하고 있으나, 지자체의 경우 생산된 전력 및 열을 수용가 단위에서 사용하고 있으므로 에너지 수요관리 및 정책의 활용성 측면에서 간접배출량의 관리가 필요함

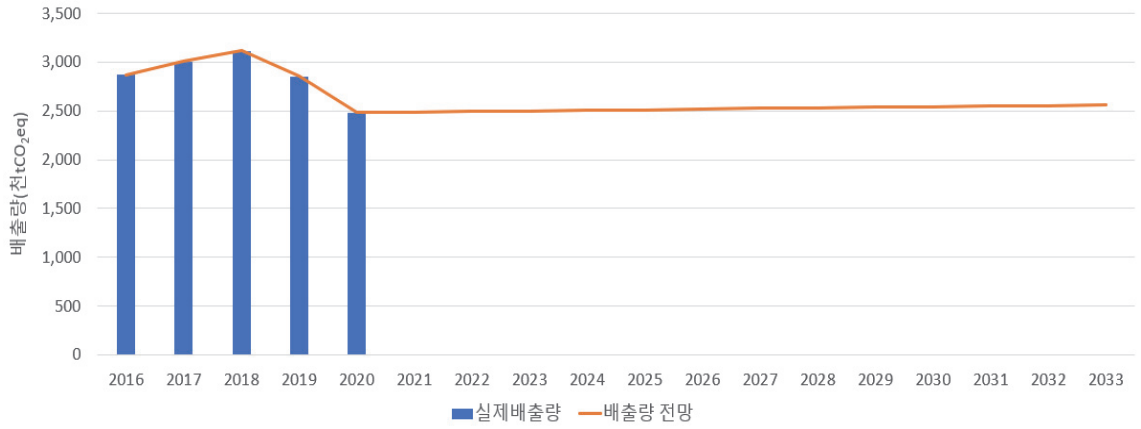
① (전력) 상업/공공 부문

- 상업/공공 부문의 과거 온실가스 배출량은 화석연료 사용량이 줄어드는 대신 전력 사용량이 늘어나 2018년을 정점으로 이후 감소 추세를 보이고 있음
- 2016년~2020년까지의 배출현황을 기반으로 상업/공공 부문의 온실가스 배출 전망은 통계청 1인당 온실가스 배출량 원단위(2010년~2019년) 증가율을 적용함
  - 2020년은 COVID19로 인해 상업/공공 부문의 온실가스 배출량이 급격히 줄어든 것을 반영하여 2010년~2019년까지의 자료만을 활용하여 배출량 전망을 수행하였음
- 상업/공공 부문 온실가스 간접배출량은 2030년 2,545천톤CO2eq, 2033년 2,565천톤CO2eq, 2050년 2,676천톤CO2eq으로 전망함
  - 2018년 대비 2030년 18.4% 감소, 2033년 17.7% 감소, 2050년 14.2% 감소할 것으로 전망됨

〈표 3-58〉 상업/공공 부문(전력) 온실가스 배출 전망

(단위 : 천톤CO_2eq, %)

배출현황	온실가스 배출량 전망				2018년 대비 2030년 온실가스 증감률(%)
2018년	2030년	2033년	2040년	2050년	
3,118	2,545	2,565	2,610	2,676	△18.4



〈그림 3-43〉 상업/공공 부문(전력) 온실가스 배출 전망

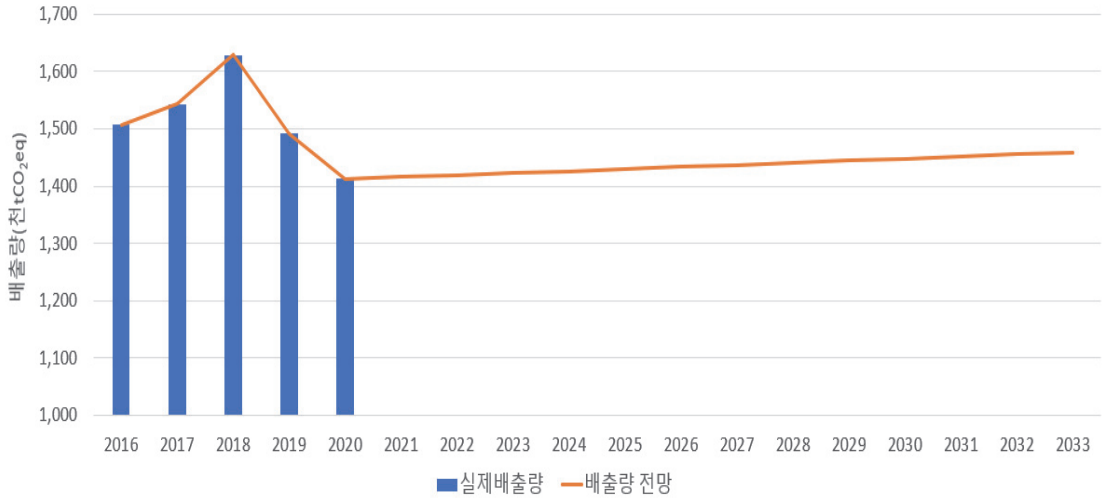
② (전력) 가정 부문

- 가정 부문의 경우 2018년을 정점으로 이후 급격히 감소 추세를 보이고 있음
  - 향후 지자체 차원에서의 온실가스 관리를 위해 지역실정에 맞는 온실가스 배출량 재산정이 필요함
- 2016년~2020년까지의 배출현황을 기반으로 가정 부문의 온실가스 배출 전망은 통계청 1인당 온실가스 배출량 원단위(2010년~2019년) 증가율을 적용함
  - 2020년은 COVID19로 인해 가정 부문의 온실가스 배출량이 급격히 줄어든 것을 반영하여 2010년~2019년까지의 자료만을 활용하여 배출량 전망을 수행하였음
- 가정 부문 온실가스 간접배출량은 2030년 1,448천톤CO2eq, 2033년 1,459천톤CO2eq, 2050년 1,522천톤CO2eq으로 전망함
  - 2018년 대비 2030년 11.1% 감소, 2033년 10.4% 감소, 2050년 8.8% 감소할 것으로 전망됨

〈표 3-59〉 가정 부문(전력) 온실가스 배출 전망

(단위 : 천톤CO2eq, %)

배출현황	온실가스 배출량 전망				2018년 대비 2030년 온실가스 증감률(%)
2018년	2030년	2033년	2040년	2050년	
1,629	1,448	1,459	1,485	1,522	△11.1



〈그림 3-44〉 가정 부문(전력) 온실가스 배출 전망

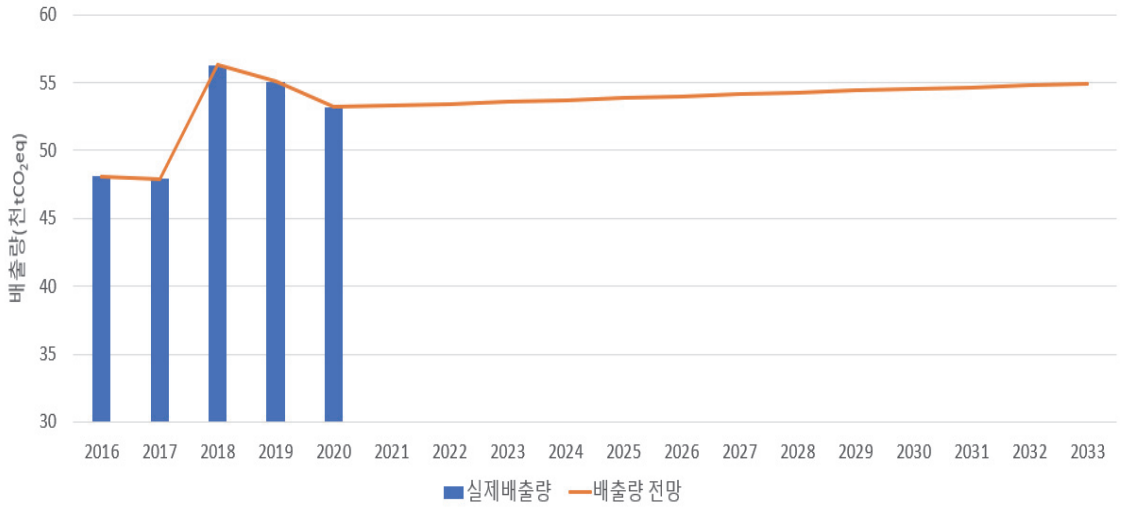
③ (열) 상업/공공 부문

- 상업/공공 부문의 과거 온실가스 배출량은 화석연료 사용량이 줄어드는 대신 전력 사용량이 늘어나 2018년을 정점으로 이후 감소 추세를 보이고 있음
- 2016년~2020년까지의 배출현황을 기반으로 상업/공공 부문의 온실가스 배출 전망은 통계청 1인당 온실가스 배출량 원단위(2010년~2019년) 증가율을 적용함
  - 2020년은 COVID19로 인해 상업/공공 부문의 온실가스 배출량이 급격히 줄어든 것을 반영하여 2010년~2019년까지의 자료만을 활용하여 배출량 전망을 수행하였음
- 상업/공공 부문 온실가스 간접배출량은 2030년 54.5천톤CO2eq, 2033년 55.0천톤CO2eq, 2050년 57.3천톤CO2eq으로 전망함
  - 2018년 대비 2030년 3.1% 감소, 2033년 2.4% 감소, 2050년 1.8% 증가할 것으로 전망됨

〈표 3-60〉 상업/공공 부문(열) 온실가스 배출 전망

(단위 : 천톤CO_2eq, %)

배출현황	온실가스 배출량 전망				2018년 대비 2030년 온실가스 증감률(%)
2018년	2030년	2033년	2040년	2050년	
56.3	54.5	55.0	55.9	57.3	△3.1



〈그림 3-45〉 상업/공공 부문(열) 온실가스 배출 전망

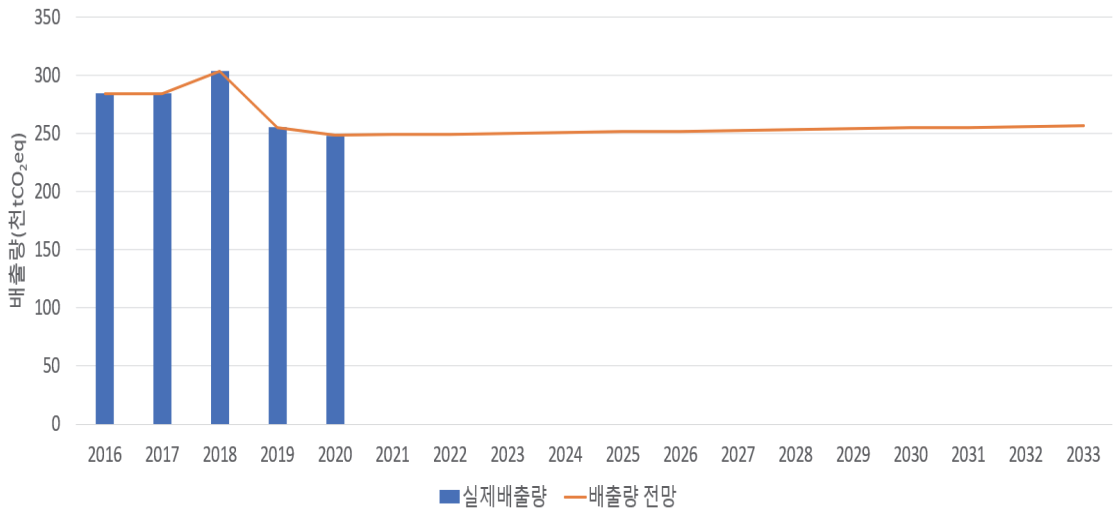
④ (열) 가정 부문

- 가정 부문의 경우 2018년을 정점으로 이후 급격히 감소 추세를 보이고 있음
  - 향후 지자체 차원에서의 온실가스 관리를 위해 지역실정에 맞는 온실가스 배출량 재산정이 필요함
- 2016년~2020년까지의 배출현황을 기반으로 가정 부문의 온실가스 배출 전망은 통계청 1인당 온실가스 배출량 원단위(2010년~2019년) 증가율을 적용함
  - 2020년은 COVID19로 인해 가정 부문의 온실가스 배출량이 급격히 줄어든 것을 반영하여 2010년~2019년까지의 자료만을 활용하여 배출량 전망을 수행하였음
- 가정 부문 온실가스 간접배출량은 2030년 254.8천톤CO2eq, 2033년 256.7천톤CO2eq, 2050년 267.8천톤CO2eq으로 전망함
  - 2018년 대비 2030년 16.2% 감소, 2033년 15.6% 감소, 2050년 11.9% 감소할 것으로 전망됨

〈표 3-61〉 가정 부문(열) 온실가스 배출 전망

(단위 : 천톤CO_2eq, %)

배출현황	온실가스 배출량 전망				2018년 대비 2030년 온실가스 증감률(%)
2018년	2030년	2033년	2040년	2050년	
304.0	254.8	256.7	261.2	267.8	△11.1



〈그림 3-46〉 가정 부문(열) 온실가스 배출 전망

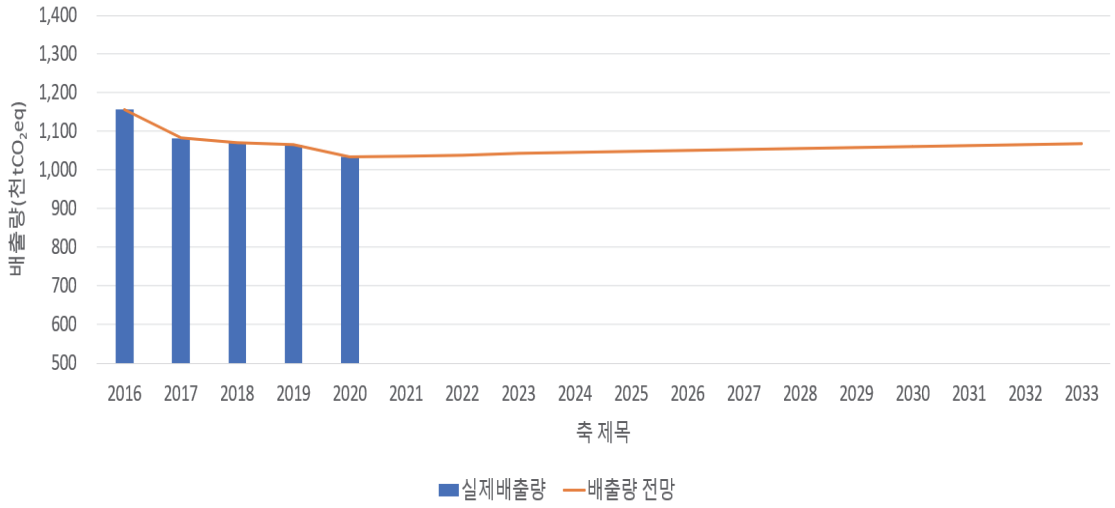
⑤ 폐기물 부문

- 폐기물 부문의 경우 2018년을 정점으로 이후 급격히 감소 추세를 보이고 있음
- 2016년~2020년까지의 배출현황을 기반으로 가정 부문의 온실가스 배출 전망은 통계청 1인당 온실가스 배출량 원단위(2010년~2020년) 증가율을 적용함
- 폐기물 부문 온실가스 간접배출량은 2030년 1,060천톤CO2eq, 2033년 1,068천톤CO2eq, 2050년 1,115천톤CO2eq으로 전망함
  - 2018년 대비 2030년 1.0% 감소, 2033년 0.3% 감소, 2050년 4.0% 감소할 것으로 전망됨

〈표 3-62〉 폐기물 부문 온실가스 배출 전망

(단위 : 천톤CO_2eq, %)

배출현황	온실가스 배출량 전망				2018년 대비 2030년 온실가스 증감률(%)
2018년	2030년	2033년	2040년	2050년	
1,072	1,060	1,068	1,087	1,115	△1.0



〈그림 3-47〉 폐기물 부문 온실가스 배출 전망

○ 대구광역시 온실가스 배출량 전망

- 대구광역시의 지역적 특성에 따라 직접배출과 간접배출을 구분하여 온실가스 배출량을 구분하여 전망하였으며, LULUCF 부문의 경우 온실가스 배출 현황이 (-)값으로 되어 있어 온실가스 배출전망에서는 제외하여 산정함

  ▪ LULUCF 부문은 흡수원의 영향이 고려되어 (-)값으로 산정됨

- 2030년 대구광역시 온실가스 배출량은 10,806천톤CO2eq으로, 2018년 대비 14.2% 감소할 것으로 전망됨

  ▪ 2030년 10,806천톤CO2eq, 2033년 10,720천톤CO2eq

- 2030년 직접배출량은 5,443천톤CO2eq으로 전망됨(2018년 대비 13.2% 감소)

  ▪ (에너지) 상업/공공 부문 : 502천톤CO2eq2018년 대비 30.3% 감소)

  ▪ (에너지) 가정 부문 : 1,399천톤CO2eq(2018년 대비 3.1% 감소)

  ▪ (에너지) 도로 수송 부문 : 3,387천톤CO2eq(2018년 대비 14.6% 감소)

  ▪ 축산업 부문 : 78천톤CO2eq(2018년 대비 29.5% 감소)

  ▪ 농업 부문 : 77천톤CO2eq2018년 대비 13.0% 감소)

- 2030년 간접배출량은 5,363천톤CO2eq으로 전망됨(2018년 대비 15.2% 감소)

  ▪ (전력) 상업/공공 부문 : 2,545천톤CO2eq(2018년 대비 22.5% 감소)

  ▪ (전력) 가정 부문 : 1,448천톤CO2eq(2018년 대비 12.5% 감소)

  ▪ (열) 상업/공공 부문 : 55천톤CO2eq(2018년 대비 1.8% 감소)

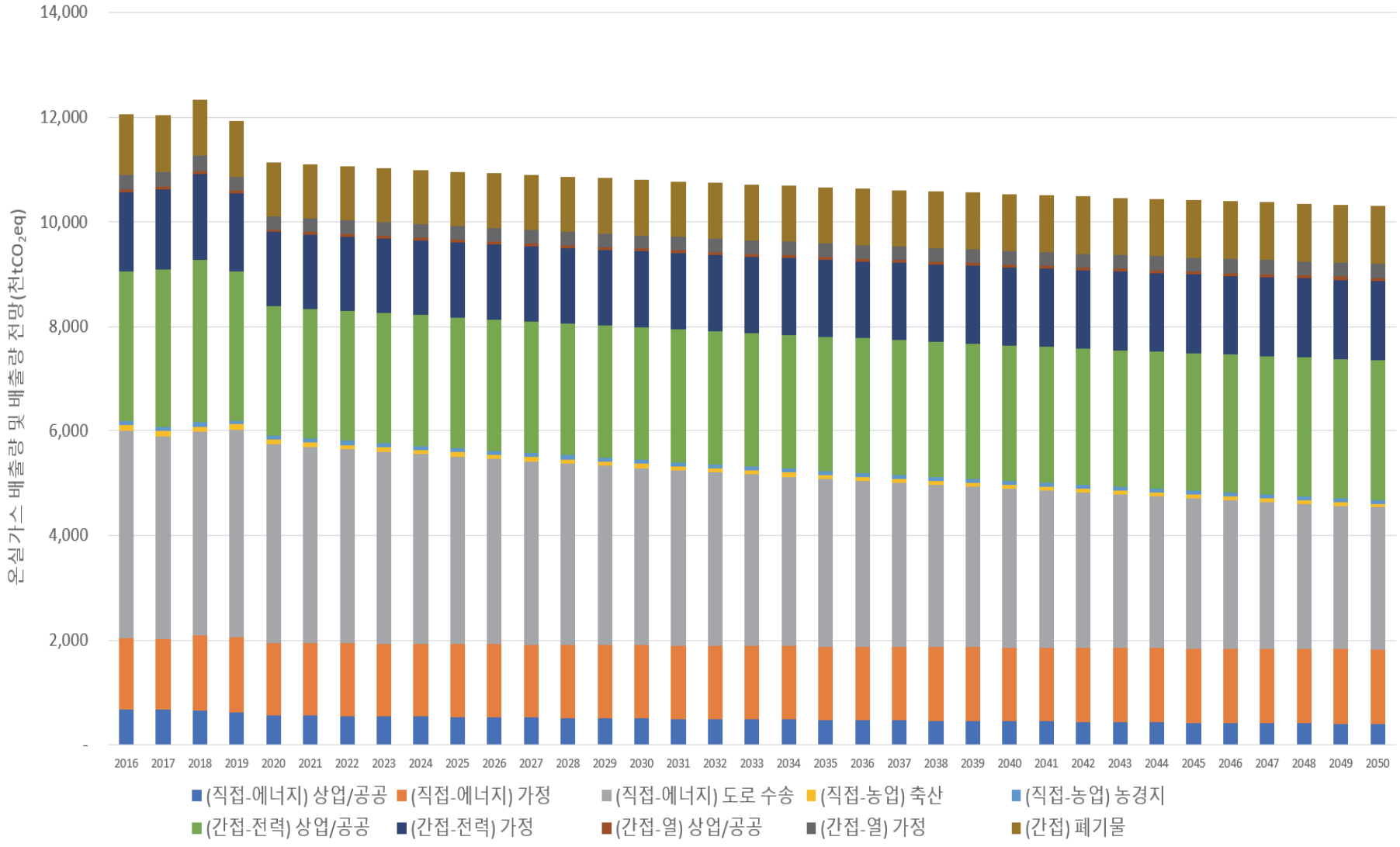
  ▪ (열) 가정 부문 : 255천톤CO2eq(2018년 대비 19.2% 감소)

  ▪ 폐기물 부문 : 1,060천톤CO2eq(2018년 대비 1.1% 감소)

〈표 3-63〉 대구광역시 온실가스 배출량 전망 총괄

(단위 : 천톤CO_2eq)

구분			2018년	2030년	2033년	2040년	2050년	2018년 대비 2030년 온실가스 증감률(%)
직접 배출량	에너지	상업.공공	654	502	486	449	402	△30.4
		가정	1,442	1,399	1,402	1,410	1,422	△3.1
		도로수송	3,880	3,387	3,276	3,030	2,710	△14.5
	농업	축산	101	78	76	72	69	△30.1
		농경지	87	77	76	75	73	△13.0
	LULUCF		△738	-	-	-	-	-
	소계		6,164 (5,426)	5,443	5,316	5,036	4,676	△13.3
간접 배출량	전력	상업.공공	3,118	2,545	2,565	2,610	2,676	△22.5
		가정	1,629	1,448	1,459	1,485	1,522	△12.5
	열	상업.공공	56	55	55	56	57	△3.2
		가정	304	255	257	261	268	△19.3
	폐기물		1,072	1,060	1,068	1,087	1,115	△1.0
	소계		6,179	5,363	5,404	5,499	5,638	△15.2
합계			12,342 (11,605)	10,806	10,720	10,535	10,314	△14.2



〈그림 3-48〉 대구광역시 온실가스 배출량 전망 총괄

04

대구광역시 제6차 지역에너지계획

제4장
계획 수립

제1절 정책추진여건 종합평가 및 개선방향

제2절 장기 비전

제3절 단기·장기 정책목표 및 로드맵

제4절 수립 방법 및 절차

제5절 사업 선정 원칙 및 프로세스

제6절 추진체계

제4장 계획 수립

제1절 정책추진여건 종합평가 및 개선방향

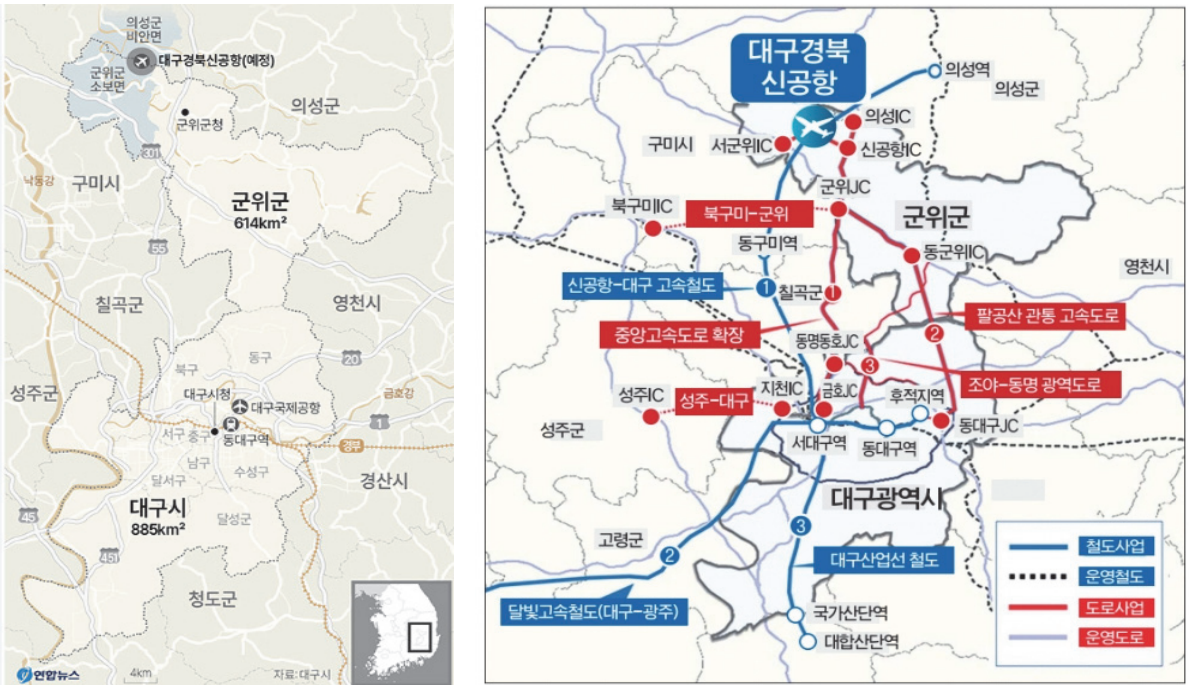
1. 지역에너지 추진 여건

1) 도시계획 관련 현안

■ 대구광역시 군위군 편입 행정구역 9개 구·군으로 개편

○ 대구시 군위군 편입으로 7구·2군·7읍·10면·133동으로 개편. 인구 238만명으로 증가

○ 대구시 면적은 883.5 ㎢에서 1497.9 ㎢로 특·광역시 면적 1위로 서울시 면적(605㎢)의 2.5배, 인천(1066㎢)이나 울산(1062㎢), 부산(770㎢) 등에 비해 큰 규모



자료 : 대구시

〈그림 4-1〉 대구시 군위군 편입

〈표 4-1〉 대구시 군위군 편입 전후 변화 현황

		편입 전	편입 후	증감
공간	전체 면적 (㎢)	883.5	1,497.9	+614(+69.5%)
	농지 면적 (㎢)	74.7	145	+70.3
	신설 도로(철도) (㎞)	-	212.6 (286.3)	-
산업	인구 (명)	2,357,000	2,380,251	23,251
	산업단지 면적 (㎢)	32,729	39,329	+6,600
	신산업	5 +1 신산업[1)]	대구 미래 5대 산업[2)]	-
환경	임야면적 (㎢)	472	934	+462
	지역 자생종 (종)	1794	2869 (+1,075)	+1,075
	주요 하천	낙동강, 금호강, 신청	낙동강, 금호강, 신천, 위천	

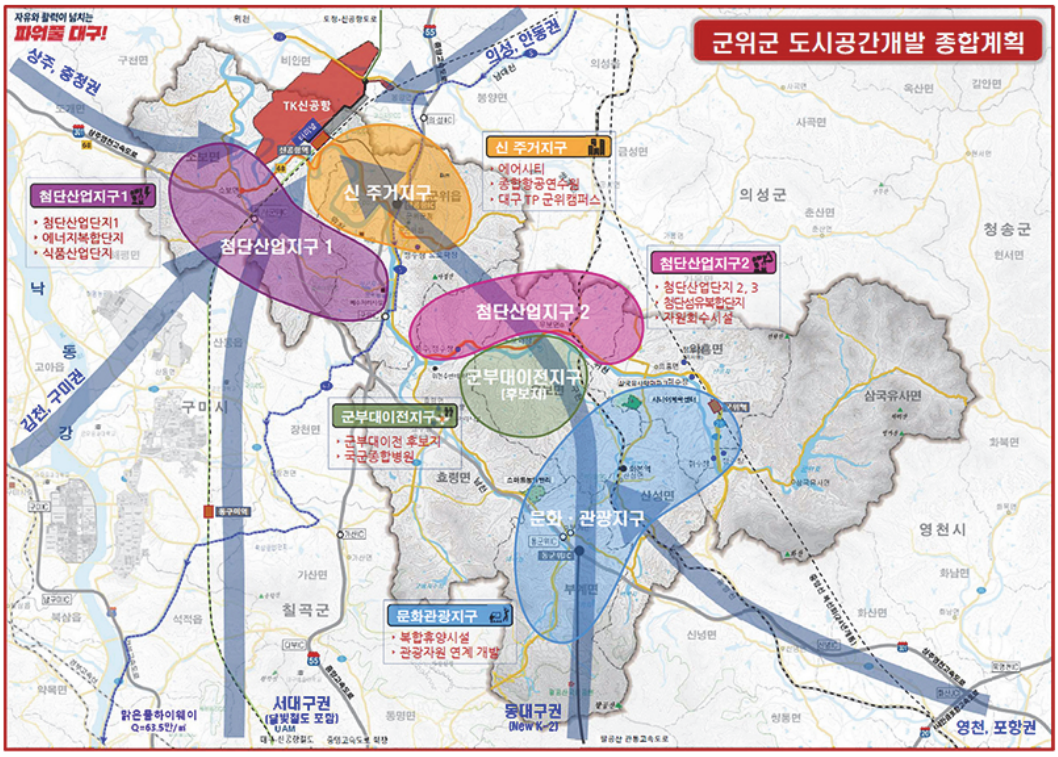
주 : 1. 5+1 신산업: 물, 미래형자동차, 의료, 로봇, 에너지, 스마트시티
2. 대구 미래 5대산업: 로봇, 모빌리티, 비메모리반도체, ABB, 의료첼스케어

자료 : 대구시, 군위군 (2023.5월 기준)

▮ 군위군 도시공간개발 종합계획 수립 발표

○ 신공항 근접지에 미래형 주거·산업 복합도시인 에어시티 12.5㎢(380만 평)를 계획하고, 첨단산업지구를 30.7㎢(930만 평) 구축 예정

○ 에너지복합단지를 첨단산업단지 내에 50,000㎡ 구축 예정. 에너지복합단지에는 신재생에너지, SMR 등 구축 계획이며 에어시티와 첨단산업지구에 전력 및 열을 공급할 계획



자료 : 대구시

〈그림 4-2〉 군위군 도시공간개발 종합계획

2) 제도적 측면 현안

▌대구광역시 솔라시티 조례 일부 변경 (대구광역시조례 제5883호, 2022.12.12. 일부 개정)

○ 대구광역시는 2022년 10월 11일 '대구광역시 솔라시티 조례'를 일부 개정하여 에너지 정책의 효율성과 일관성을 강화

- (용어 정의) 제3조(정의) 제4호에서 '신재생에너지'의 정의를 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조에 따른 신에너지 및 재생에너지로 명확히 제시
- (신재생에너지 보급 확대) 제12조 제1항에서 시장이 법에 따라 신·재생에너지 공급 비중 확대를 위해 노력해야 한다는 내용을 명시
- (솔라시티 위원회 운영) 제16조 제2항에서 솔라시티 위원회의 기능을 '대구광역시 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본 조례'에 따른 2050 탄소중립녹색성장위원회에서 통합하여 운영할 수 있도록 규정

▌대구광역시 기타 조례 개정 및 제정

○ 대구광역시 발광 다이오드(LED)조명 보급촉진 조례 일부 개정(대구광역시조례 제6126호, 2024. 5. 17., 일부개정)

- 대구시는 LED 조명 보급을 체계적으로 확대하고, 환경과 경제가 조화되는 지속 가능한 발전을 목표로 정책 기반을 강화

○ 대구광역시 수소경제 육성 및 수소안전관리에 관한 조례 일부 개정(대구광역시조례 제5694호, 2021. 12. 30., 일부개정)

- 대구시는 수소경제의 체계적 육성과 안전관리를 강화하여, 지역경제 발전에 기여

○ 대구광역시 이차전지산업 육성 및 지원 조례 제정(대구광역시조례 제6169호, 2024. 8. 12., 제정)

- 대구광역시의 이차전지산업을 체계적으로 육성·지원하기 위하여 필요한 사항을 규정함으로써 성장 기반 조성과 경쟁력을 강화하여 지역경제 활성화 목적

3) 에너지 관련 주민 갈등 현황 및 해결 방안

▌대구국가산단에 남동발전 LNG 복합발전소 건립 계획 무산

○ 2017년 7월 ㈜한국남동발전이 대구 달성군 구지면 국가산업단지 내에 청정에너지 산업단지 조성의 하나로 대구시에 제안한 사업으로 주민과 환경단체의 반대로 건립 무산

- 대구시는 안정적인 전력 공급과 세수 확대, 열에너지를 활용한 산업단지 환경 개선 등의 효과를 기대하고 지역 주민의 의견 수렴과 수용성 확보를 전제로 사업 추진

- 주민과 환경단체 등에서 환경오염, 국가산단 인근 우포늪의 생태계 파괴 등을 들어 반대 입장을 밝혔고, 대구시의회도 LNG발전소 건립 중단을 요구
- 대구시에 접수된 전자민원은 1만7000여건에 이르며 주민 1만여명이 서명한 탄원서와 3000여명이 서명한 진정서도 접수. 2021년 3월 결국 건립 무산 남동발전에 통보 결정



자료 : 한국남동발전, 영남일보, 매일신문

〈그림 4-3〉 대구국가산단 LNG 복합발전소 건립 계획 및 시민 갈등

▌한국지역난방공사는 LNG 연료전환 및 증설 갈등

○ 한국지역난방공사는 LNG 연료전환 및 발전용량 261MW, 열 생산은 467.5Gcal/h로 증설할 계획 추진으로 시민과 갈등(기존 열병합발전소 43.5MW, 열 384.5Gcal/h 규모 운영)

- 열병합발전소를 증설할 경우 대기오염 증가와 LNG 연료 공급을 위해 4MPa(약 40기압) 고압배관 매설을 추진함에 따라 시민 안전 등으로 시민과 갈등



자료 : 대구지역난방공사, 매일신문, 연합뉴스

〈그림 4-4〉 한국지역난방공사 대구 친환경발전소 건설공사 조감도 및 시민 갈등

○ 이러한 갈등을 해소하기 위해 대구지역난방공사와 한국가스공사, 대구시는 주민설명회 개최 및 소통 강화와 공사 허가 및 조건부 승인, 안전대책 강화, 지자체와의 협력 및 갈등 조정 등의 지속적 노력 추진

- 2024년 11월 현재, 대구 성서 열병합발전소에 천연가스를 공급하기 위한 가스관 매립 공사는 대부분 완료되어 정상 운영 중

▌갈등 없는 대구시민햇빛발전소 사례

○ 대구광역시는 시민이 주도하는 '시민햇빛발전소' 사업을 활발히 추진하고, 시민들이 협동조합을 통해 자금을 모아 태양광 발전소를 건립하고, 생산된 전력을 판매하여 수익을 창출하는 방식으로 운영

- 2024년 11월 기준 15개 소의 시민햇빛발전소 구축 운영 중

〈표 4-2〉 대구 시민햇빛발전소 설치현황

발전소 (호기)	위치		설비용량 (kWp)	설치면적 (㎡)	연간생산량 (kW)	상업운전 게시일	발전소 소유자 특이사항
1호기	수성못 상단공원		30	214.7	38,325	2008.09.30	㈜대구시민햇빛발전소 전국 최초 시민햇빛발전소
2호기	두산동행정복지센터 옥상		5	40	7,300	2012.08.06	㈜대구시민햇빛발전소 전국 최초 대학생 모금 시민햇빛발전소
3/4호기	대구도시철도 칠곡차량기지주차장		196.56	1,200	286,000	2014.06.09	㈜대구시민햇빛발전소
5호기	신용보증기금 기숙사 옥상		91.26	525	116,584	2020.12.10	안심에너지협동조합 대구시 최초 주민참여협동조합형 시민햇빛발전소
6호기	상수도사업본부 테크노 고 배수지		99.6	482	130,874	2021.04.05	대구시민햇빛발전협동조합 대구시민햇빛발전소 1호기
7호기	구지정수장(침전지)		99.9	492	131,269	2021.10.28	대구시민햇빛발전협동조합 대구시민햇빛발전소 2호기
8호기	구지배수지(공업)		99.9	492	131,269	2021.10.28	대구시민햇빛발전협동조합 대구시민햇빛발전소 3호기
9호기	㈜그린텍 대구공장 옥상		83.72	450	110,008	2021.11.25	대구시민햇빛발전협동조합 대구시 최초 민간기업 제공 부지 시민햇빛발전소-대구시민햇빛발전소 3호기 ㈜그린텍 무상 부지 제공, 기업주와 직원의 상생협력
10호기	ETRI 대경권연구센터	주차장	134.75	605	177,062	2023.08.23	달구벌시민햇빛발전협동조합
11호기		옥상 좌측	64.68	290	84,990	2023.11.23	
12호기			99.96	460	131,347	2023.11.23	- ETRI 발전소 1,2,3,4호기 - 전국 최초 국가연구특구재단에 건설된 시민햇빛발전소
13호기		옥상 좌우측	99.96	460	131,347	2023.11.23	
14호기	침산1동 문화회관 옥상		33.67	231	44,242	2021.12.24	침산오봉협동조합 침산오봉햇빛발전소 1호기
18호기	성당동 행정복지센터 옥상		33.39		43,874	2024.11.25	달구벌시민햇빛발전협동조합 달서구 발전소 1호기
합계			1,172		1,564,491		

자료: 대구시, 대구시민햇빛발전협동조합

○ 대구시민햇빛발전소의 의의

- (시민 참여를 통한 에너지 전환) 시민햇빛발전소는 시민들이 직접 에너지 생산에 참여함으로써 에너지 전환을 주도하는 모델
- (시민 참여형 탄소중립 실현) 시민햇빛발전소의 확산은 대구시의 탄소중립 목표 달성에 기여. 100kW 규모의 햇빛발전소는 연간 약 57,500kg의 온실가스를 감축
- (갈등 해소) 시민햇빛발전소는 주민 참여와 공동체 이익 공유를 통해, 에너지 관련 정책 추진에서 발생하는 민원과 주민 갈등, 주민 수용성 문제 해소



자료 : 대구시, 대구시민햇빛발전 협동조합

〈그림 4-5〉 대구시민햇빛발전소 설치 사례 및 가입 안내

▌에너지 관련 주민 갈등 사례 분석

○ 대구국가산단 남동발전 LNG 복합발전소 건립 무산 사례 분석

- 대구시 대구국가산단에 남동발전 LNG 복합발전소 건립 계획 무산 과정에서의 문제점은 초기 사업에서의 주민 의견 수렴 미흡과 주민들의 직접적 혜택 명확한 제시 미흡, 생태계 파괴 및 대기오염 우려 해소 실패 등
- 다양한 시민단체 및 주민 간의 갈등으로 주민들간의 갈등 조정 실패와 정책의 일관성 부족 등으로 사업 무산

○ 한국지역난방공사는 LNG 연료전환 및 증설 사례 분석

- 주민 사전 설명회를 통한 기존 벙커C유 설비를 270MW급 액화천연가스(LNG) 복합화력으로 연료전환 및 증설의 환경적 이점 주민들에게 투명하게 설명 및 정보 공유
- 지역 내 열공급 효율 향상을 통해 난방비 절감 혜택을 제공에 따른 경제적 이점 명확히 설명 및 정보 공유
- LNG 연료 공급을 위해 4MPa(약 40기압) 고압배관 매설을 추진함에 따라 시민 안전으로

인한 시민 갈등은 주민설명회 개최 및 소통 강화와 공사 허가 및 조건부 승인, 안전대책 강화, 지자체와의 협력 및 갈등 조정으로 상당 부분 해소

○ **대구시민햇빛발전소 사례 분석**

- 시민들이 협동조합을 통해 자금을 모아 태양광 발전소를 건립하고, 생산된 전력을 판매하여 수익을 창출하는 방식으로 수익 공유 모델로 주민 갈등 및 주민수용성 문제 해소

○ **기타 국내외 에너지 관련 사업 주민 갈등 해소 사례 분석**

- (울산 부유식 해상풍력 발전) 수익공유 모델을 통해 수익을 주민과 공유하고, 지역기업 우선 참여 및 지역 고용창출 등 지역 경제 활성화에 기여
- (서울 은평구 폐기물 소각장 현대화 사업) 소각장 증설 계획에 따른 악취 및 환경오염 우려로 주민 반대하였으나, 환경 개선을 위한 최신 기술 도입과 주민 참여 협의체 구성, 인근 주민에게 에너지 요금 할인 혜택, 주민 편의시설 설치 등의 노력을 통해 해결
- (독일 슈나우 에너지 협동조합) 주민 주도의 에너지 협동조합을 통해 지역 내 전력 공급하고, 주민이 직접 재생에너지 사업에 투자하고, 지역 전력망을 소유하면서 혜택 공유
- (덴마크 삼쇠 에너지 섬 프로젝트) 100% 재생에너지 자립을 위해 풍력발전과 태양광발전에 직접 주민 투자와 이익 공유
- (일본 미나미소마 태양광 프로젝트) 주민 협의체를 조직하고 주요사업 결정에 주민이 참여하고 수익의 일부를 지역 복지와 연계하여 주민 체감 혜택을 강화

▮ 에너지 관련 주민 갈등 해결 방안

○ **지역 주민의 직접적 혜택 모델 개발 및 지역 경제 기여 방안 추가**

- 사업자와 수익 공유 모델을 개발하고 지역 주민 대상의 이익 배당 프로그램 또는 지역사회 발전 기금 등을 조성하여 수익의 일정 부분을 주민과 공유하는 제도 마련

○ **시민 투자 및 시민 참여형 재생에너지 공급 방안 수립 및 보급 확대**

- 시민들이 협동조합을 통해 자금을 모아 태양광, 풍력, 소수력 등의 시민참여형 발전소를 건립하고, 생산된 전력을 판매하여 수익을 창출하고 수익을 배분하는 방식으로 사업 추진

○ **사업 계획 단계에서 적극적 소통 및 주민 협의체 구성하여 주민이 적극적 참여 유도**

- 주민 의견을 적극 반영하고 모든 정보를 투명하게 공개
- 주민 대표, 전문가, 사업자, 지자체 관계자 등으로 구성된 협의체를 운영하여 주요 의사결정에 주민들이 참여 유도

○ **환경적 안전성 강화와 실시간 데이터 공개 및 투명성 강화**

- 사업 과정에서 대기, 소음, 수질 등 환경 영향을 최소화하는 최신 기술 도입
- 실시간 환경 모니터링을 통한 주민들이 환경 영향을 직접 확인할 수 있도록 데이터를 공개하고 투명성을 강화

2. 정책추진 여건 종합평가 및 개선 방향

1) SWOT 분석 및 대응전략 도출

SWOT 분석	
S (강점)	**W (약점)**
• 국책사업 연계 스마트그리드 구축 기술 실증 • 군위군 편입으로 에너지 공급 잠재량 증대 • 시민참여형 재생에너지 보급 사업 경험 • 산단 지붕형 태양광 보급 사업 추진 경험 • 일조량이 풍부하여 태양광 발전 잠재량 높음 • 솔라시티조례, 탄중위기본계획 등 정책기반 우수	• 에너지 자립률 상대적으로 미흡 • 재생에너지 보급 비율 상대적으로 미흡 • 화석연료 에너지 공급 의존도 높음 • 주민수용성 문제로 에너지공급망 구축 무산 • 지리적 여건으로 풍력 및 수력 발전 한계 • 지자체 예산 및 재원 부족
O (기회)	**T (위협)**
• 분산형 전원 확대 통한 에너지 자립률 제고 • 신축건물의 에너지 효율 등급제 추진 • 군위군 편입 재생에너지 보급 잠재량 증대 • IoT, AI, SMR 수소 등 신기술 도입을 통해 에너지 혁신 도시로 브랜딩 가능 • 시민 참여 및 주도형 에너지 참여 모델 확대	• 폭염 등 이상기후로 전력 수요 급증과 에너지 공급망 불안정성 • 군위군 편입 후 에너지 인프라 확장에 따른 주민 갈등 가능성 • 분산에너지와 군위군 에너지 공급망 초기 투자비용 부담 및 지역 예산 부족

SWOT에 따른 대응전략 도출	
SO 전략 (강점+기회 활용)	**ST 전략 (강점+위협 대응)**
• 군위군의 편입 지역을 활용하여 태양광, 바이오가스 등 재생에너지 설비 확대 • 재생에너지와 SMR, 소수력 등 보급 확대 통한 에너지 자급률 제고 • 산단 지붕형 태양광 보급 사업 활성화 • 시민참여형 에너지 공급망 확대	• 스마트그리드 통한 실시간 공급수요 관리 에너지 위기 대응 체계 강화 • 태양광, 바이오가스 등 다양한 에너지 공급망 구축 • 주민과 수익 공유를 통한 수용성 제고 • 대구와 군위군 전력망 연계 자립률 제고
WO 전략 (약점 보완+기회 활용)	**WT 전략 (약점+위협 대응)**
• 군위군 미활용 토지와 농업 지역을 활용한 태양광 및 바이오가스 활용 시스템 구축 • 노후 건물 및 공공 건물 에너지 효율화 • 신규건물의 에너지 효율 등급제 도입 • 학교, 공공기관, 상업시설 등에 시민참여형 재생에너지 구축 모델 확산	• 에너지공급망 구축 전 시민 소통과 투명성 제고, 환경영향평가 강화 • 주민 갈등 예방을 위한 지역 지원 기금 조성 • 분산자원과 ESS 기반의 안정적 전력망 구축 • 에너지 위기 대응을 위한 SMR, LNG 복합발전 등 안정적 전력 공급망 구축

제2절 장기 비전

1. 비전 및 목표



▌비전의 의미

○ "회복 탄력성(Resilience)"의 의미: 예상치 못한 외부 충격이나 변화에 유연하게 대응하고, 빠르게 회복하여 안정성을 유지할 수 있는 능력을 의미

- 회복 탄력성은 대구가 지속 가능한 에너지 시스템을 통해 위기에 강하고, 시민들과의상생을 바탕으로 안정적인 에너지 공급과 복지를 유지할 수 있도록 하는 핵심 역량을 의미

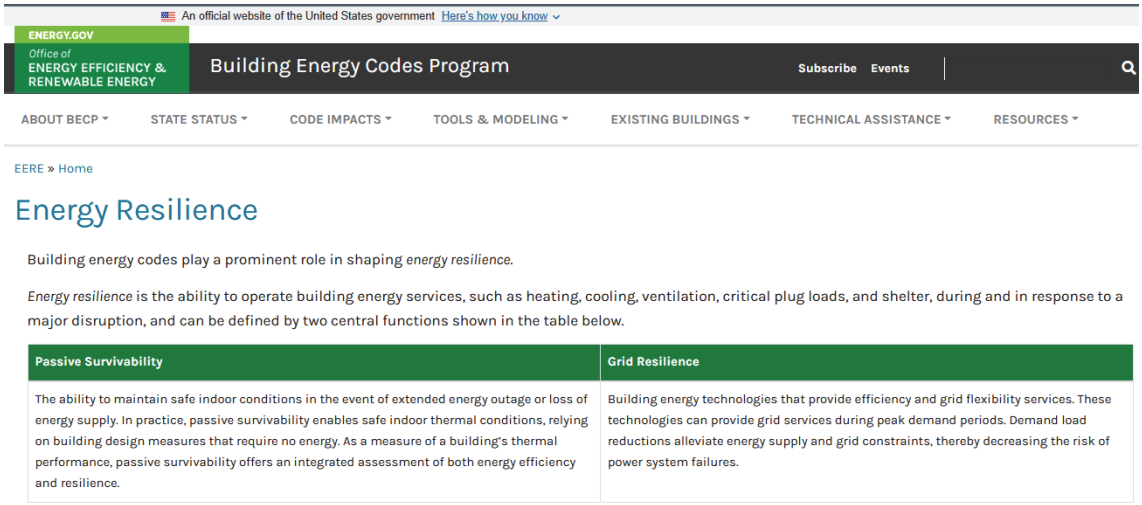
○ 핵심 키워드 "에너지", "탄소중립", "분산전원", "안전", "안정", "환경", "상생", "복지"

- 외부 충격에 대한 대응능력(안전): 에너지 공급망의 중단, 급격한 수요 변화, 기후변화, 글로벌 에너지 시장의 변동 등 예기치 못한 상황에 신속하게 대처하고 시스템을 안정적으로 유지할 수 있는 능력
- 유연한 에너지 수급 관리(안정): 분산형 에너지원과 스마트 관리 기술을 통해 에너지 수요와 공급을 실시간으로 조절하여, 예측하기 어려운 수급 변동에도 대응. 이를 통해 대구는 에너지의 안정적인 공급을 유지
- 지속 가능성과 장기적 안정성(환경): 무탄소에너지와 재생 가능한 에너지원을 포함한 지속 가능한 에너지 체계를 통해, 미래 세대에 이르기까지 안정적인 에너지 환경을 제공.

- 지역사회와의 협력 강화(상생): 회복 탄력성은 지역 주민, 기업, 지방 정부 간 협력과 자원 공유를 통해 더욱 강화. 상생 구조가 구축되면, 위기 상황에서도 공동의 노력을 통해 더 빠르고 효율적인 복구가 가능
- 위기 속 에너지 복지 보장(복지): 취약계층을 포함한 모든 시민이 에너지 서비스를 안정적으로 이용할 수 있도록 보장. 또한 시민들이 협동조합을 통해 자금을 모아 태양광, 풍력, 소수력 등의 시민참여형 발전소를 건립하고, 생산된 전력을 판매하여 수익을 창출하고 수익을 배분하는 방식으로 사업 추진

▌"회복탄력성(Resilience)"의 에너지 분야 사용 사례

❍ US Department of ENERGY (웹사이트: https://www.energy.gov)



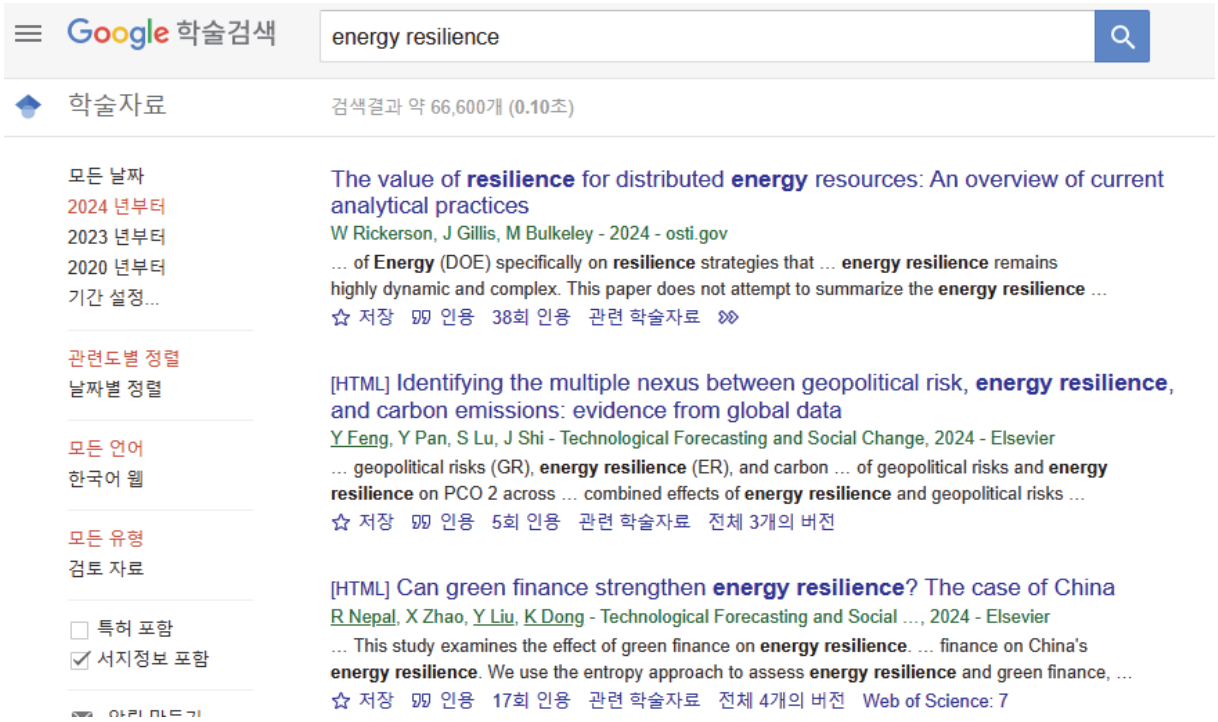
❍ Oregon Department Energy (웹사이트: https://energyinfo.oregon.gov/)



○ (IEA) International Energy Agency (웹사이트: https://www.iea.org)



○ Energy Resilience 구글 학술검색 결과



2. 추진전략

비전	회복탄력성을 갖춘 에너지 자립 도시, 대구!

목표

온실가스 감축 (2018년 대비)	에너지소비 감축	신재생에너지 보급	전력자립률
'30년 45% 감축 '40년 70% 감축 '50년 Net Zero	'30년 9.5% '40년 15.8% '50년 26.3%	'30년 29.8% '40년 60.8% '50년 74.7%	'30년 39.4% '40년 105.7% '50년 112.0%

추진전략

안정적 수요관리	무탄소에너지 전환	에너지복지•상생
- 산업•건물•수송 E 절감 - 건물, 산업 에너지효율화사업 확대 - 탄소제로 친환경차 전환 - 에너지통합플랫폼 구축 - 군위군 에너지생산단지	- 재생에너지 비중 확대 - 분산에너지 확대 (SMR, 태양광, 소수력, 수소 등) - 분산에너지 특화지역 - 폐자원순환형에너지 확대 - 탄소리퓨얼 프로젝트	- 에너지 취약계층 지원 - 주민참여형E사업 확대 (시민햇빛발전소 등) - 주민참여형E 거버넌스 - 실효성있는 에너지교육 (에너지놀이터, 햇빛학교 등)

에너지 수요 공급 계획

수요관리	건물	- 산업, 공공, 학교 등 에너지다소비 건물 에너지 관리 강화 - 신축 건물 에너지등급제 도입 및 건물 제로에너지화 촉진
	교통	- 탄소제로 친환경 교통수단 도입 및 수요자 중심 광역교통망 구축 - 시민중심의 대중교통 강화 및 시민참여형 친환경 교통수단 확대
	산업	- 에너지다소비사업장 에너지효율화 및 스마트그린산단 구축 - 지붕형 태양광 확대 보급 및 에너지 관리시스템 도입
공급E 전환	무탄소E 전환	- 분산에너지 확대 보급(SMR, 태양광, 소수력 등) - CO_2 포집기반 청정수소/메탄/메탄올/항공유 생산 탄소리퓨얼
	분산E 확대	- 분산에너지 기반의 스마트그리드 및 에너지통합플랫폼 구축 - 군위군 에너지생산단지 활용 분산에너지 비중 확대

1) 안정적인 수요관리와 에너지 절감으로 지속 가능한 저탄소 사회 실현

▌산업

❍ 에너지다소비사업장 에너지효율화 및 스마트그린산단 구축

- 에너지 다소비사업장 중심의 산단에너지관리시스템(FEMS) 및 에너지 소비 테이터를 실시간 모니터링 및 분석 통한 에너지최적화 시스템 도입
- 에너지다소비사업장 고효율 설비 교체 및 에너지 최적화 통한 자발적 에너지효율목표제 운영 및 지원
- 에너지다소비사업장 자발적 에너지효율목표제 추진을 위한 에너지솔루션 제공 및 컨설팅 지원
- 성서산업단지의 스마트그린산업단지 전환을 통한 디지털화와 에너지 최적화 추진
- 신규 산단의 저탄소 스마트산업단지 추진과 RE100 산단 구축

❍ 지붕형 태양광 확대 보급 및 에너지 관리시스템 도입

- 신축 공장의 지붕형 태양광 설치 의무화 기준 도입 및 기존 공장 지붕형 태양광 확대 보급을 위한 규제 개선
- 태양광 설비로 발생한 에너지를 통합 거래할 수 있는 플랫폼을 구축하고 이를 통해 수익을 극대화할 수 있는 시스템 구축
- 공장 내 설비의 에너지 측정 및 모니터링, 분석, 계획, 제어를 통해 공장 내 에너지 수요 최적화와 에너지 공급 관리를 위한 에너지관리시스템 도입

▌건물

❍ 산업, 공공, 학교 등 에너지다소비 건물 에너지 관리 강화

- 에너지 다소비 건물 중심의 빌딩 에너지관리시스템(BEMS) 및 스마트 미터링 의무화하고, 에너지 소비 테이터를 실시간 모니터링 및 분석
- 에너지다소비건물을 대상으로 IoT와 AI 기반 기술을 활용한 자동화된 에너지 최적화 운영 체계 구축과 데이터 기반 에너지 사용 패턴 분석을 통한 맞춤형 에너지 절감
- 냉난방, 조명 등 에너지 비효율 설비의 고효율 기기로 교체 지원
- 에너지 절약 인센티브 제도 도입 및 에너지 다소비 건물의 에너지 최적화 컨설팅
- 대학교 마이크로그리드 기반의 탄소중립 캠퍼스를 추진하고 이를 초·중·고등학교로 확대

❍ 신축 건물 에너지등급제 도입 및 건물 제로에너지화 촉진

- 공공건물의 에너지 사용 실태 조사 및 건물에너지등급제 우선 시행
- 신축건물의 건물에너지등급제를 시범사업으로 추진하고, 에너지 등급제 의무화 및 고등급 에너지등급 건물에 인센티브 제공

- 제로에너지 건물 촉진을 위한 태양광, 지열 등 재생에너지 설비 설치를 지원하고 제로에너지 건물 설계 및 인증을 위한 기술컨설팅과 인센티브 제공
- 공공 신축 건물에 제로에너지 설계 의무화하고 민간 건물로 확대
- 공공 건물의 그린리모델링 확대를 위해 ESCO 사업 추진 과정에서의 에너지진단, 시설개선, 재원, 사후관리 등 원스톱 서비스 제공

▌수송

○ **탄소제로 친환경 교통수단 도입 및 수요자 중심 광역교통망 구축**
- 전기차, 수소전기차, 전기이륜차 등 탄소제로 친환경 교통수단 보급 확대하고 충전소 인프라 확대
- 수요응답형 교통수단(DRT) 도입과 지능형 교통체계(ITS) 확대 구축 및 교통 빅데이터를 활용한 교통정보 제공 체계 고도화
- 대구시-TK신공항-의성 신공항 철도 구축, 경부선과 중안선 연결 달빛철도, 팔공산 관통 고속도로와 중앙고속도로 확장 사업 추진, 미래도심 항공교통 시스템 구축, 안심 연장선 대구권 광역철도 개통 등 미래 교통환경 변화를 반영한 수요자 중심의 광역교통망 구축

○ **시민 중심의 대중교통 강화 및 시민참여형 친환경 교통수단 확대**
- 대구로택시, 대중교통 광역환승제도 9개 지자체로 확대 시행, 어르신 통합 무임교통 지원 등 시민 중심의 대중 교통망 구축
- 자전거 도로 공공·공유자전거 도입 및 시민단체 중심의 자전거 보급 확산
- 자전거 도로 확대와 생활형 자전거 도로 건설 정비, 자전거 교통사고 다발지역 개선
- 유동인구가 많은 거점별(지하철 등) 공유자전거 도입 확대 및 자전거 보관소 확대

2) 무탄소 에너지 전환을 통한 지속 가능한 에너지 생태계 조성

▌무탄소 에너지 생산·공급 및 분산에너지 확대

○ **소형모듈형 원자로(SMR)와 재생에너지, 연료전지 기반의 분산자원 확보**
- 군위군 에너지생산단지에 SMR 구축 및 안정적인 무탄소 전력망 구축
- 산단 지붕형 태양광 확대 보급과 발전용 연료전지, 소수력, 풍력 등 발전 확대 보급
- 주택지원사업, 지역지원사업, 융복합지원사업, 설치의무화, RPS 사업 등 공공주도 신재생에너지 보급 확대
- 대형 민자사업 추진을 통한 연료전지 및 풍력 발전, 태양광 발전사업 확대
- 영농형 태양광 및 농촌 유휴지 태양광 보급 확대
- 군위군 첨단산업지구 내에 에너지생산단지(SMR, 태양광, 연료전지, 수소 등) 구축

○ 섹터커플링(Sector coupling) 시스템 구축 및 탄소리퓨얼(Carbon Refuel) 추진

- 재생에너지 활용 및 잉여 전력 활용한 열(PtH), 모빌리티(PtM, 연료(PtG) 전환 시스템 구축 및 전력 안정성 확보
- PtG 기반의 탄소리퓨얼(메탄, 메탄올, 항공유 등) 프로젝트 추진

○ 유기성 폐자원 에너지화 시설 확충 및 그린수소 생산

- 유기성 폐자원 에너지화 시설 확충을 통한 바이오가스 활용 확대
- 바이오가스 분리 정제 후 그린수소 생산 시스템 구축
- 고형폐기물연료(SRF) 열병합발전소 설비 고도화를 통한 소각열 활용 발전 및 온수 공급
- 군위군 첨단산업지구 폐자원순환 시스템 구축 및 에너지화

▮ 주민이익공유형 재생에너지 생산 확대

○ 주민이익공유형 시민햇빛발전소 건립 활성화

- 시민참여 및 사업대상 확대(청년, 실버솔라, 솔라스쿨, 솔라아파트, 영농형 등) 통한 시민햇빛발전소 사업 유형 다양화
- 협동조합 창업 컨설팅 및 유기관리 솔루션 제공 등 비즈니스 모델(외부사업, DR, VPP, RE100 PPA 등) 개발 통한 시민햇빛발전소 활성화
- 시민햇빛발전소 활성화 위한 대구시, 공공, 민간 협력 통한 부지확보, 금융지원 등 지원
- 시민햇빛발전소 통합관리 및 수익모델 통한 수익 극대화 모델 개발 지원센터 구축
- 시민햇빛발전소 구축 현황, 계획, 메뉴얼, 규제, 허가, 인증 등을 포함하는 시민햇빛발전소 백서 작성

○ 건물 연료전지 보급 확대 및 친환경에너지 타운 조성

- 가정·건물용 연료전지 보급 사업 확대
- 주민이익공유형 친환경에너지타운 조성 사업 추진

▮ 집단에너지 공급 및 미활용에너지 이용 체계 구축

○ 집단에너지 공급 시설 고도화 및 이용 확대

- 대구염색산업단지관리공단 석탄발전 LNG 또는 수소 연료전환
- 한국지역난방공사 성서열병합발전소 설비용량 200MW로 6배 증설하고 벙커C유에서 LNG로 친환경 에너지로 전환
- 하수열, 하천수열, 유출 지하수 등 미활용에너지 발굴 및 이용 확대

3) 포용적 에너지 복지와 지역 간 에너지 상생 체계 구축

▌에너지 취약계층에 대한 포용적 에너지 복지 확대

○ 에너지 취약계층 맞춤형 에너지 비용 지원 프로그램 강화
- 에너지 바우처 확대, 기후위기 상황에 대응 가능한 유연한 냉난방비 지원체계를 구축하고 고효율 냉난방기기 및 가전제품 교체 지원을 통한 에너지 절약 추진

○ 취약계층 주택 에너지 성능 개선 및 에너지 다소비 사회복지시설 개선
- 취약계층 주택 에너지 성능 개선을 통한 건물 에너지 효율화 사업 추진
- 에너지 다소비 사회복지시설에 재생에너지 설비 설치 및 에너지 절감 설비 지원

○ 지속 가능한 에너지 사용 환경 조성을 위한 장기적 지원 프로그램 개발
- 지역 커뮤니티와 협력하여 에너지 복지 사각지대에 있는 주민 적극적 지원
- 에너지 복지 대상자 발굴 및 지속적 지원 프로그램 개발
- 주민 및 기업 참여 태양광 발전 연계 에너지 자립형 에너지 복지 모델 개발 및 지원

▌에너지 취약 지역의 에너지 상생 체계 구축

○ 에너지 취약 지역의 에너지 보급 확대
- 도시가스 미보급 지역의 도시가스 보급 확대
- 마을 단위의 LPG 소형 탱크 보급 사업 확대

▌실효성 있는 에너지 교육 및 에너지 커뮤니티 공간 구축

○ 실효성 있는 에너지교육 프로그램 개발
- 초·중·고등학생, 대학생, 일반 시민 등에 실효성 있는 에너지 교육 프로그램을 개발
- 시민 이익 창출 극대화를 위한 에너지 프로슈머 교육 확대

○ 에너지 커뮤니티 공간 구축
- 에너지 놀이터, 햇빛학교 등 에너지 커뮤니티 공간 구축
- 누구나 함께 할 수 있는 에너지 커뮤니티 공간을 통해 재생에너지에 대한 부정적 시각 해소

▌주민참여형 에너지 거버넌스 구축

○ 주민, 기업, 지자체, 전문가, 시민단체가 참여하는 에너지 거버넌스 구축
- 지역내 에너지 관련 의사 결정을 주도할 위원회를 설립하고, 위원회에서 지역에너지 정책, 재생에너지 프로젝트, 에너지 복지 등 논의 결정
- 주민 참여 플랫폼 운영을 통한 설문조사, 공청회, 워크숍 등을 통해 주민 의견 수렴하고 이를 정책에 반영하고 지역 에너지 사업의 진행 상황을 투명하게 공유
- 에너지 거버넌스를 통한 주민 수용성 문제 해결

제3절 단기·장기 정책목표 및 로드맵

1. 대구시 지역에너지계획 주요지표

1) 최종에너지 소비

❍ (최종에너지 소비) 대구시 2030년 최종에너지 목표수요는 기준수요 대비 9.5% 절감한 4,035 천toe, 2040년까지 15.8% 절감한 4,132 천toe, 2050년 26.3% 절감한 3,701 천toe를 목표로 설정

- 2030년 최종에너지 목표는 4,035 천toe이며, 2022년~2030년 연평균 0.7% 감소함.
- 2030년 최종에너지는 2022년 대비 13.2% 감소한 목표임.

❍ (에너지 원단위) 에너지 원단위 목표는 2030년 0.061toe/백만원이며, 연평균 3.6% 감소함

- 2030년 최종에너지 소비 원단위는 2022년 대비 25.1% 감소한 목표임

❍ (1인당 에너지 소비) 2030년 1인당 에너지 소비 목표는 1.80toe/인이며, 연평균 1.2% 감소함

- 2030년 1인당 에너지 소비는 2022년 대비 9.0% 감소한 목표임

〈표 4-3〉 대구시 최종에너지 주요 지표

(단위: 천toe)

구분		2022	2030	2040	2050	CAGR	
						'22-'30	'22-'50
최종에너지	최종에너지 (천toe)	4,698	4,035	4,132	3,701	-1.9%	-0.8%
	에너지 원단위 (toe/백만원)	0.081	0.061	0.055	0.043	-3.6%	-2.3%
	1인당 에너지 소비 (toe/인)	1.98	1.801	2.004	2.005	-1.2%	0.04%
부문별	산업부문	1,037	971	1,244	1,188	-0.8%	0.5%
	수송부문	1,401	1,092	718	214	-3.1%	-6.5%
	가정상업	1,709	1,781	1,963	2,064	0.5%	0.7%
	공공기타	550	190	207	236	-12.4%	-3.0%
	소계	4,698	4,035	4,132	3,702	-1.9%	-0.8%
에너지원별	석탄	166	92	26	3	-7.1%	-13.5%
	석유	1,887	1,251	724	191	-5.0%	-7.9%
	가스	982	904	930	738	-1.0%	-1.0%
	전력	1,407	1,543	2,135	2,388	1.2%	1.9%
	열	89	104	135	161	1.9%	2.1%
	신재생/기타	166	141	182	221	-2.0%	1.0%
	소계	4,698	4,035	4,132	3,702	-1.9%	-0.8%

2022년 최종에너지는 군위군 편입에 따른 2030년 이후 데이터와 비교하기 위해 군위군을 포함한 자료임
군위군 제외시 대구시 최종에너지는 2022년 4,548 천toe임

2) 에너지 수요관리

○ (에너지 수요관리) 에너지 수요관리 목표수요는 2030년 4,035천toe, 2040년 4,132천toe, 2050년 3700천toe로 설정

- 기준수요 대비 절감률은 2030년 9.5%, 2040년 11.9%, 2050년 26.3%임.
- 에너지 수요관리 절감량 목표는 2030년 423천toe, 2040년 775천toe, 2050년 1323천toe로 설정

○ (건물) 대구시 건물 부분 절감량 목표는 2030년 167.5천toe, 2040년 232.9천toe, 2050년 313.0천toe로 설정

- 건물 부문 절감률 목표는 2030년 39.6%, 2040년 30.0&, 2050년 23.7%임.

○ (수송) 대구시 수송 부분 절감량 목표는 2030년 208.0천toe, 2040년 437.3천toe, 2050년 806.9천toe로 설정

- 수송 부문 절감률 목표는 2030년 49.2%, 2040년 56.4%, 2050년 61.0%임.

○ (산업) 대구시 산업 부분 절감량 목표는 2030년 47.1천toe, 2040년 104.8천toe, 2050년 202.6천toe로 설정

- 산업 부문 절감률 목표는 2030년 11.2%, 2040년 13.5%, 2050년 15.3%임.

〈표 4-4〉 대구시 에너지 수요관리 목표(최종에너지 기준)

(단위 : 천toe)

구분		단기		중기		장기
		2025	2030	2035	2040	2050
기준수요		4,359	4,458	4,793	4,907	5,023
목표수요		4,232	4,035	4,222	4,132	3,701
수요관리 총절감량(a)		128	423	571	775	1,323
기준수요 대비 절감률(%)		2.9	9.5	11.9	15.8	26.3
건물	절감량(b)	37.6	167.5	197.2	232.9	313.0
	절감률(%)	29.4	39.6	34.5	30.0	23.7
수송	절감량(b)	76.6	208.0	296.6	437.3	806.9
	절감률(%)	60.0	49.2	51.9	56.4	61.0
산업	절감량(b)	13.5	47.1	77.3	104.8	202.6
	절감률(%)	10.6	11.2	13.5	13.5	15.3
수요관리 합계		1,277	422.7	571.2	775.0	1,322.6

주. 부문별 절감률 = a/b×100

3) 신재생에너지 보급률

❍ 대구시 신재생에너지 보급률 목표는 2030년 29.8% 2040년 60.8%, 2050년 74.7% 설정

- 대구시 신재생에너지 생산량은 2030년 5,755 GWh, 2040년 16,868 GWh, 2050년 24,972 GWh로 설정

❍ 대구시 재생에너지 보급률 목표는 2030년 21.0% 2040년 26.9%, 2050년 31.7% 설정

- 대구시 재생에너지 생산량은 2030년 4,063 GWh, 2040년 7,468 GWh, 2050년 10,598 GWh를 목표로 설정함

〈표 4-5〉 대구시 신재생에너지 보급 목표

(단위 : MWh)

	단기		중기		장기
	2025	2030	2035	2040	2050
기준수요	16,608,023	19,302,093	24,348,721	27,762,674	33,448,023
신재생에너지	2,241,952	5,755,282	12,285,512	16,868,220	24,972,222
신재생에너지 보급률(%)	13.5	29.8	50.5	60.8	74.7
재생에너지	1,827,159	4,062,916	5,372,113	7,468,107	10,598,682
재생에너지 보급률(%)	11.0	21.0	22.1	26.9	31.7

4) 전력자립률

❍ 대구시 전력자립률 목표는 2030년 39.4% 2040년 105.7%, 2050년 112.0% 설정

❍ 대구시 에너지원별 전력생산량은 2030년 7,606 GWh, 2040년 29,343 GWh, 2050년 37,447 GWh를 목표로 설정

〈표 4-6〉 대구시 전력자립률 목표

(단위 : MWh)

	단기		중기		장기
	2025	2030	2035	2040	2050
기준수요	16,608,023	19,302,093	24,348,721	27,762,674	33,448,023
신재생에너지	2,241,952	5,755,282	12,285,512	16,868,220	24,972,222
화력(열병합)	1,850,688	1,850,688	7,411,207	7,411,207	7,411,207
SMR	0	0	5,063,280	5,063,280	5,063,280
합계	4,092,640	7,605,970	24,759,999	29,342,707	37,446,709
전력자립률(%)	24.6	39.4	101.7	105.7	112.0

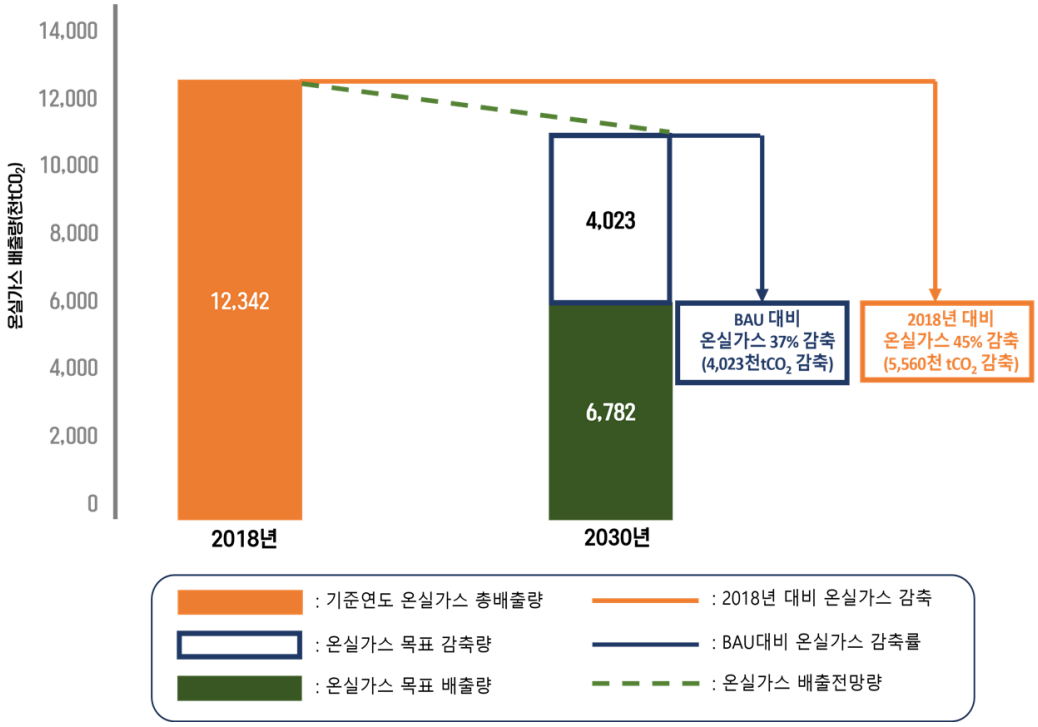
5) 온실가스 감축

❍ 2018년 대비 온실가스 감축 목표량

- 2018년 온실가스 배출량은 12,342천tCO_2eq의 45%인 5,560천tCO_2eq을 2030년까지 감축하여 2030년에 6,782천tCO_2eq 배출

❍ BAU[16] 대비 온실가스 감축 목표량

- 현재 추세대로 온실가스 배출이 지속된다는 가정하에 2030년 온실가스는 10,805천tCO_2eq이 배출될 것으로 전망됨
- 2030년 온실가스 배출량 전망치인 10,805천tCO_2eq의 37%(4,023천tCO_2eq)를 2030년까지 감축하여 2030년에 6,782천tCO_2eq 배출



〈그림 4-6〉 배출량 전망을 고려한 목표 감축량

❍ 2018년도 대비 2030년도 부문별 온실가스 감축률은 건물 49%, 수송 21%, 농축산 47%, 폐기물 30%이며 흡수원의 증가율은 7%로 나타남

❍ 2018년도 대비 2033년도 부문별 온실가스 감축률은 건물 60%, 수송 26%, 농축산 68%, 폐기물 29%이며 흡수원의 증가율은 8%로 나타남

16) BAU(Business As Usual) : 현재 상태에서 온실가스 감축을 위한 인위적인 조치를 취하지 않을 경우 배출이 예상되는 온실가스의 총량

2. 단기·장기 정책목표

1) 단기·장기 목표 수립 고려사항

▌제3차 에너지기본계획

❍ (최종에너지소비) 에너지 소비구조 혁신을 통해 '40년 최종에너지소비를 기준수요 전망 대비 18.6% 절감

- '27년 이후부터는 최종에너지 소비 총량을 점차 감축

❍ (최종소비 원단위) '40년까지 '17년 대비 38% 개선

* 최종에너지 원단위(TOE/백만원) 목표 : ('17) 0.113 → ('30) 0.082 → ('40) 0.070

❍ (부문별 감축) 산업 8.1%p, 수송 5.3%p, 상업 2.6%p 순으로감축ㅇ (산업) 배출권거래제 목표관리제* , 중소기업 효율향상 지원등을통해 BAU 대비 15% 감축

* 배출권거래제 목표관리제 대상업체 에너지소비가 전체 산업부문의 70%('16, 에경연)

- (수송) 자동차 연비 향상, 해운·항공 효율향상, 전기·수소차보급, 대중교통 활성화 등을 통해 BAU 대비 25.4% 감축
- (가정) 고효율기기 보급, 건물 에너지 효율 향상 등으로 BAU 대비 18.8%감축
- (상업 공공) 건물 에너지효율 향상, 공급자에너지효율향상의무화제도(EERS) 시행 등을 통해 BAU 대비 각각 22.6%, 18.6% 감축

〈표 4-7〉 제3차 에너지기본계획의 주요 항목별 정책목표

분야	항목		2017년	2030년	2040년
수요	최종에너지소비 (백만toe)	기준수요	176.0	204.9	211.0
		목표수요 (절감율)	176.0	175.3 (14.4%)	171.8 (18.6%)
	최종소비 원단위(toe/백만원)		0.113	0.082	0.070
공급	재생에너지 발전비중(%)		7.6	20	30~35
	분산형 전원공급 비중(%)		12		30 내외
환경	에너지연소 GHG 배출(백만톤)		601.0 ('15년 실적)	536.5*	
수소산업	수소차(만대)				290
	연료전지(GW)		0.33		10.1

주* : 2030 온실가스 감축 로드맵 수정안('18.4) 중 전환부문 추가 감축 잠재량 미반영

자료 : 제3차 에너지기본계획안(2019.4)에서 발췌

▌2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안

❍ NDC(Nationally Determined Contribution)은 파리협정에 따라 당사국이 스스로 발표하는 국가 온실가스 감축목표로 기후위기의 심각성과 국제사회의 일원으로 우리나라의 역할 등을 고려하여 탄소중립 중간 목표 성격의 2030 NDC 상향안을 마련

〈표 4-8〉 목표수요(최종에너지 기준)

(단위 : 백만toe, 원료용 소비 제외)

구분	2017	2030	2040	연평균증가율(%)		
				'17~'30	'30~'40	'17~'40
기준수요	176.0	204.9	211.0	1.2	0.3	0.8
목표수요	176.0	175.3	171.8	0.0	△0.2	△0.1
감축률	-	14.4%	18.6%	-	-	-
부문별	2017	2030	2040	연평균증가율(%)		
				'17~'30	'30~'40	'17~'40
산업	87.4 (49.6)	94.7 (54.0)	96.3 (56.1)	0.6	0.2	0.4
가정	22.2 (12.6)	19.1 (10.9)	17.7 (10.3)	△1.1	△0.7	△1.0
상업	17.6 (10.0)	18.4 (10.5)	18.5 (10.8)	0.4	0.04	0.2
공공	6.4 (3.6)	6.8 (3.9)	6.6 (3.8)	0.5	△0.4	0.1
수송	42.5 (24.2)	36.2 (20.7)	32.7 (19.0)	△1.2	△1.0	△1.1
원별	2017	2030	2040	연평균증가율(%)		
				'17~'30	'30~'40	'17~'40
석탄	33.2 (18.9)	32.3 (18.4)	31.2 (18.2)	△0.2	△0.3	△0.3
석유	61.4 (34.9)	47.8 (27.3)	39.4 (22.9)	△1.9	△1.9	△1.9
도시가스	23.7 (13.5)	25.4 (14.5)	26.1 (15.2)	0.5	0.3	0.4
신재생	11.8 (6.7)	18.8 (10.7)	23.8 (13.9)	3.7	2.4	3.1
전력	43.7 (24.8)	49.0 (28.0)	49.7 (28.9)	0.9	0.1	0.6
열에너지	2.3 (1.3)	2.0 (1.1)	1.6 (0.9)	△1.2	△2.0	△1.6

*( )안은 원별 · 부문별 비중(%)

수소는 에너지운반체(energy carrier)로서 최종에너지 믹스에는 미반영

▌2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안

❍ NDC(Nationally Determined Contribution)은 파리협정에 따라 당사국이 스스로 발표하는 국가 온실가스 감축목표로 기후위기의 심각성과 국제사회의 일원으로 우리나라의 역할 등을 고려하여 탄소중립 중간 목표 성격의 2030 NDC 상향안을 마련

- 2030 NDC 상향안은 2018년 배출량(727.6백만톤) 대비 40%를 감축하여 2030년 436.6 백만톤 배출을 목표로 연평균 감축률은 4.17%/년으로 목표를 상향함
- 산업부문은 원료수급 곤란 및 기술전망을 고려하여 일부 완화
- 부족한 감축량은 전환부문 태양광·수소 등 청정에너지 보급 및 국제감축의 확대를 통해 달성

〈표 4-9〉 국가 2030 NDC 부문별 온실가스 감축목표

(단위: 백만톤CO_2eq.)

구분	부문	기준연도('18)[1]	기존 NDC('21.10) ('18년 比 감축률)	수정 NDC('23.3) ('18년 比 감축률)
배출량		727.6	436.6 (△291.0, △40.0%)	436.6 (△291.0, △40.0%)
배출	전환	269.6	149.9 (△44.4%)	145.9 (△45.9%)[2]
	산업	260.5	222.6 (△14.5%)	230.7 (△11.4%)
	건물	52.1	35.0 (△32.8%)	35.0 (△32.8%)
	수송	98.1	61.0 (△37.8%)	61.0 (△37.8%)
	농축수산	24.7	18.0 (△27.1%)	18.0 (△27.1%)
	폐기물	17.1	9.1 (△46.8%)	9.1 (△46.8%)
	수소	-	7.6	8.4[3]
	기타(탈루 등)	5.6	3.9	3.9
흡수 및 제거	흡수원	-41.3	-26.7	-26.7
	CCUS	-	-10.3	-11.2[4]
	국외 감축	-	-33.5	-37.5[5]

주 : 1) 기준연도('18) 배출량은 총배출량, '30년 배출량은 순배출량(총배출량-흡수·제거량)
2) 태양광, 수소 등 청정에너지 확대로 400만톤 추가 감축
3) 수소수요 최신화(블루수소+10.5만톤), 블루수소 관련 탄소포집량은 CCUS 부문에 반영(0.8백만톤)
4) 국내 CCS 잠재량 반영(0.8백만톤), CCU 실증경과 등을 고려한 확대(0.1백만톤)
5) 민관협력 사업 발굴 및 투자 확대 등을 통해 국제감축량 400만톤 확대

자료 : 관계부처 합동, 2023. 4, 탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획(중장기 온실가스 감축목표 포함)

▌11차 전력수급기본계획(안)

○ ('31~'32년) 무탄소전원의 진입 불확실성을 감안하여 열병합(LNG)으로 해당 기간 필요설비 충당, 사업자는 입찰시장* 개설하여 선정

- '24년 시범입찰(10차 계획의 '32년 필요량 1.1GW) 추진, 11차 확정 후 추가 개설

○ ('33~'34년) 무탄소전원 진입이 여전히 불확실하고, 차기 전기본에서 전원을 배분해도 되는 기간이므로, 전원구성 유보*

- 수소혼소 전환 조건부 열병합 또는 무탄소 물량으로 설정

○ (‘35~‘36년) SMR 상용화 실증 1기(0.7GW) 반영, 그 외 물량은 수소 전소 등 무탄소전원 간 경쟁 가능한 입찰시장을 개설하여 확보

○ (‘37~‘38년) 건설기간(167개월) 고려시 신규 대형원전 진입이 가능한 기간으로, 해당기간 필요 물량을 원전으로 건설

- APR 1400 기준 최대 3기 건설이 가능한 물량이나, ’38년까지의 건설 기수는 부지확보 등 추진일정, 소요비용 등고려하여 정부가 판단

〈표 4-10〉 11차 전기본 설비용량 전망(안)

(단위 : GW/ 연말, 정격용량 기준)

연도		원전 (SMR 포함)	석탄 (암모니아 혼소 포함)	LNG (수소 혼전소 포함)	신재생		양수	기타	무탄소 시장 및 유보	합계
						재생				
‘23년	용량	24.7	39.2	43.3	31.4	30.0	4.7	1.2	-	144.4
	비중	17.1%	27.1%	30.0%	21.7%	20.8%	3.3%	0.8%	-	100%
‘30년	용량	28.9	31.7	58.8	78.9	76.1	5.2	0.7	-	204.2
	비중	14.1%	15.5%	28.8%	38.7%	37.3%	2.5%	0.3%	-	100%
‘38년	용량	36.6	22.2	69.5	123.5	119.5	10.4	0.7	3.2	266.0
	비중	13.7%	8.4%	26.1%	46.4%	44.9%	3.9%	0.2%	1.2%	100%

*원전에는 SMR 포함, 석탄에는 ‘암모니아 혼소“ 포함, LNG 에는 ’수소 혼 · 전소‘ 포함

*31년 이후 신규 필요물량 10.6GW의 경우 ① 열병합 2.5GW, ② SMR 0.7GW 및 대형원전 3기(4.2GW) 전제, ③ 무탄소시장 1.5GW 및 유보 1.7GW 반영

○ (NDC) 「탄소중립·녹색성장 기본계획」에 따른 ’30년 전환부문, 온실가스 4백만톤 추가감축 목표 달성 가능 전망(‘30년: 145.9백만톤)

○ (전원믹스) ’30년 NDC 달성 가능, ‘38년 무탄소전원(CFE) 70% 달성

- (’30년) 원전 31.8% (10차 32.4%), 신재생 21.6% (10차 21.6%)- 10차 대비, 발전량은 원전 · 신재생 모두 증가하나, 전력수요 증가로 발전비중은 소폭 하락 또는 유사 수준

○ (’38년) 원전 35.6%(10차 ‘36년 34.6%), 신재생 32.9%(10차 ’36년 30.6%)

- ‘38년 CFE 비중 70.2% (10차 ’36년 68.3%)

〈표 4-11〉 11차 전기본 발전량 및 발전비중(안)

(단위 : TWh, %)

연도		원전	석탄	LNG	신재생		수소 암모니아	합계	탄소	무탄소
						재생				
‘23년	용량	180.5	184.9	157.8	56.7	49.5	-	588.2	358.3	230.0
	비중	30.7%	31.4%	26.8%	9.6%	8.4%		100%	60.9%	39.1%
‘30년	용량	204.2	111.9	160.8	138.4	119.7	15.5	641.4	301.9	339.4
	비중	31.8%	17.4%	25.1%	21.6%	18.7%	2.4%	100%	47.1%	52.9%
‘38년	용량	249.7	72.0	78.1	230.8	204.4	38.5	701.7	209.1	492.6
	비중	35.6%	10.3%	11.1%	32.9%	29.1%	5.5%	100%	29.8%	70.2%

*무탄소에너지 : 원전 + 신재생 + 수소 · 암모니아 - 연료전지 · IGCC

*2030년 발전비중 : 신재생 21.6% = 재생 18.7% + 연료전지 2.6% + IGCC 0.3%

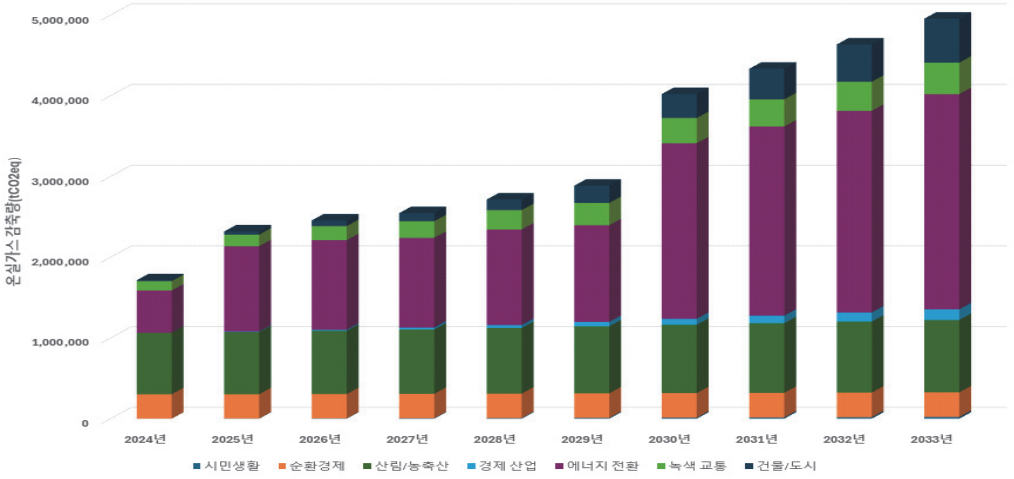
▌제1차 대구시 탄소중립 녹색성장 기본계획

❍ 2018년 대비 온실가스 감축 목표량

- 2018년 온실가스 배출량은 12,342 천tCO_2eq의 45%인 5,560 천tCO_2eq을 2030년까지 감축하여 2030년에 6,782천 tCO_2eq 배출

❍ BAU 대비 온실가스 감축 목표량

- 2030년 온실가스 배출량 전망치인 10,805 천tCO_2eq의 37%(4,023 천tCO_2eq)를 2030년까지 감축하여 2030년에 6,782 천tCO_2eq 배출
- 22018년도 대비 2030년도 부문별 온실가스 감축률은 건물 49%, 수송 21%, 농축산 47%, 폐기물 30%이며 흡수원의 증가율은 7%로 나타남.
- 22018년도 대비 2033년도 부문별 온실가스 감축률은 건물 60%, 수송 26%, 농축산 68%, 폐기물 29%이며 흡수원의 증가율은 8%로 나타남.



〈그림 4-7〉 대구광역시 온실가스 연도별 온실가스 감축량

〈표 4-12〉 대구광역시 중장기 감축률

(단위 : 천tCO_2eq, %)

부문	기준연도	2030년			2033년		
관리권환 배출량	2018년 배출량 (a)	2030년 전망 배출량	2030년 목표배출량 (b)	기준연도 대비 감축률 {1-(b/a)}×100	2033년 전망 배출량	2033년 목표 배출량 (c)	기준연도 대비 감축률 {1-(c/a)}×100
건물	7,203	6,203	3,645	49	6,223	2,858	60
수송	3,880	3,387	3,074	21	3,276	2,886	26
농축산	188	155	99	47	152	61	68
폐기물	1,072	1,060	755	30	1,068	763	29
흡수원	△738	-	△791	△7	-	△805	△8
총배출량[1)]	12,342	12,835	6,782	45	12,752	5,763	53

주 1) 총배출량 산정 시 2018년은 흡수원 제외, 목표연도 2030년 및 2033년은 흡수원 포함

2) 최종에너지 단기·장기 목표

▌최종에너지 목표수요

❍ 대구시 2030년 목표수요의 최종에너지는 기준수요 대비 9.5% 절감한 4,035천toe로 설정하였으며, 2040년까지 15.8% 2050년까지 26.3% 절감 목표로 설정

- 2030년 목표수요의 최종에너지는 2022년~2030년까지는 연평균 1.9% 감소하고, 2022년~2050년 연평균 0.8% 감소함.
- 2030년 목표수요의 에너지원단위는 2022년 0.081toe/백만원 대비 25.1% 개선된 0.061toe/백만원이고, 2040년은 32.4% 개선된 0.055toe/백만원, 2050년은 47.2% 개선된 0.043toe/백만원임.
- 2030년 목표수요의 1인당 에너지소비는 2022년 1.98toe/인 대비 9.0% 개선된 1.801toe/인고, 2040년은 21.0% 증가한 2.005toe/인, 2050년은 24.4% 증가한 2.005toe/인임.
- 2040년과 2050년 목표수요의 최종에너지와 1인당소비의 증가는 2040년 기준수요의 증가의 각 항목에 대한 증가로 기인 결과임.

〈표 4-13〉 대구시 최종에너지 목표수요(최종에너지 기준)

		2022	2030	2040	2050	CAGR			
						'22-'30	'30-'40	'40-'50	'22-'50
기준수요	최종에너지 (천toe)	4,698	4,458	4,907	5,022	-0.7%	1.0%	0.2%	0.2%
	에너지원단위 (toe/백만원)	0.081	0.067	0.065	0.058	-2.3%	-0.3%	-1.1%	-1.2%
	1인당소비 (toe/인)	1.98	1.99	2.38	2.72	0.1%	1.8%	1.3%	1.1%
목표수요	최종에너지 (천toe)	4,698	4,035	4,132	3,701	-1.9%	0.2%	-1.1%	-0.8%
	에너지원단위 (toe/백만원)	0.081	0.061	0.055	0.043	-3.6%	-1.0%	-2.4%	-2.3%
	1인당소비 (toe/인)	1.98	1.801	2.004	2.005	-1.2%	1.1%	0.00%	0.04%
절감량 (천toe)		-	424	775	1,321	-	-	-	-
절감률 (%)		-	9.5	15.8	26.3	-	-	-	-

2022년 최종에너지는 군위군 편입에 따른 2030년 이후 데이터와 비교하기 위해 군위군을 포함한 자료임
군위군 제외시 대구시 최종에너지는 2022년 4,548 천toe임

▌부분별 절감량 및 목표수요

❍ 대구시 부분별 목표 수요는 2030년 4,035천toe, 2040년 4,132천toe, 2050년 3702천toe임.

- 부문별 절감량 목표는 2030년 423천toe, 2040년 775천toe, 2050년 1,321천toe임.

❍ 2030년 절감 목표 424천toe 중 수송부문 208천toe(49.2%), 가정상업 118천toe(27.9%), 공공기타 50천toe(11.7%), 산업부문 47천toe(11.2%)를 절감 목표로 설정

- 2030년 기준수요 대비 절감률은 공공기타 20.60%, 수송부문이 16.0%, 가정상업 6.2%, 산업부문 4.7% 순임.
- 산업부문의 에너지 저감 부담을 줄이기 위해 다른 분야 절감률보다 낮은 목표를 설정함.
- 2030년 부문별 목표수요는 산업부문 971천toe, 수송부문 1,092천toe, 가정상업 1,781천toe, 공공기타 190천toe를 목표로 설정함.
- 2022년~2030년 연평균증가율(%)은 산업부문 0.8%, 수송부문 3.1%, 공공기타 12.4% 감소함. 다만 가정상업 부문은 0.5% 증가하는 것으로 설정되었으며, 가정상업 부문의 기준수요가 다른 분야보다 상대적으로 높게 증가하기 때문임.
- 2022년~2050년 연평균증가율은 가정상업이 0.7%, 산업부문이 0.5% 증가함.

❍ 대구시 2040년 부분별 절감량 목표는 775천toe임. 이 중 수송부문 437천toe(56.4%), 가정상업 161천toe(20.8%), 산업부문 105천toe(13.5%), 공공기타 72천toe(6.3%)임.

〈표 4-14〉 대구시 부문별 절감량 및 목표수요(최종에너지 기준)

(단위 : 천toe)

		2022	2030	2040	2050	CAGR '22-'30	CAGR '30-'40	CAGR '40-'50	CAGR '22-'50
기준수요	산업부문	1,037	1,018	1,348	1,390	-0.2%	2.8%	0.3%	1.0%
	수송부문	1,401	1,300	1,155	1,020	-0.9%	-1.2%	-1.2%	-1.1%
	가정상업	1,709	1,900	2,125	2,294	1.3%	1.1%	0.8%	1.1%
	공공기타	550	240	279	319	-9.8%	1.5%	1.3%	-1.9%
	합계	4,698	4,458	4,907	5,022	-0.7%	1.0%	0.2%	0.2%
목표수요	산업부문	1,037	971	1,244	1,188	-0.8%	2.5%	-0.5%	0.5%
	수송부문	1,401	1,092	718	214	-3.1%	-4.1%	-11.4%	-6.5%
	가정상업	1,709	1,781	1,963	2,064	0.5%	1.0%	0.5%	0.7%
	공공기타	550	190	207	236	-12.4%	0.8%	1.3%	-3.0%
	합계	4,698	4,035	4,132	3,702	-1.9%	0.2%	-1.1%	-0.8%
절감량 (절감률)	산업부문	-	47 4.7%	105 7.8%	202 14.5%				
	수송부문	-	208 16.0%	437 37.9%	806 79.0%				
	가정상업	-	118 6.2%	161 7.6%	230 10.0%				
	공공기타	-	50 20.6%	72 25.8%	83 26.1%				
	합계	-	423	775	1,321				
절감량 (천toe)		-	423	775	1,321	-	-	-	-
절감률 (%)		-	9.5	15.8	26.3	-	-	-	-

절감률은 기준수요 대비 부문별 절감률을 의미함.

▌에너지원별 절감량 및 목표수요

❍ 대구시 에너지원별 목표수요는 2030년 4,035천toe, 2040년 4,132천toe, 2050년 3702천toe임.

- 부문별 절감량 목표는 2030년 423천toe, 2040년 775천toe, 2050년 1,321천toe임.

❍ 2030년 절감량 목표 423천toe 중 석유 222천toe(52.3%), 전력 117천toe(27.7%), 가스 62 천toe(14.6%), 열 7천toe(1.7%), 석탄 4천toe(1.1%) 절감을 목표로 함.

- 2030년 에너지원별 목표수요는 기준수요 대비 절감률은 석유 15.0%, 전력 7.1%, 열 6.6%, 가스 6.4%, 석탄 4.7% 순임. 신재생/기타 절감량은 11천toe로 7.3%에 해당함.
- 2030년 부문별 목표수요는 석탄 92천toe, 석유 1,251천toe, 가스 904 천toe, 전력 1.543천toe, 열 104천toe를 목표로 설정함.
- 2030년까지 석탄, 석유, 가스 등 화석연료 비중이 급격히 감소하고 전력 수요는 증가함.

〈표 4-15〉 대구시 에너지원별 절감량 및 목표수요(최종에너지 기준)

(단위 : 천toe)

		2022	2030	2040	2050	CAGR			
						'22-'30	'30-'40	'40-'50	'22-'50
기준 수요	석탄	166	97	29	3	-6.6%	-11.5%	-19.2%	-13.0%
	석유	1,887	1,473	1,103	760	-3.1%	-2.8%	-3.7%	-3.2%
	가스	982	966	1,035	945	-0.2%	0.7%	-0.9%	-0.1%
	전력	1,407	1,660	2,388	2,877	2.1%	3.7%	1.9%	2.6%
	열	89	111	147	180	2.8%	2.8%	2.1%	2.5%
	신재생/기타	166	153	206	258	-1.1%	3.1%	2.2%	1.6%
	합계	4,698	4,458	4,907	5,022	-0.7%	1.0%	0.2%	0.2%
목표 수요	석탄	166	92	26	3	-7.1%	-11.7%	-19.8%	-13.5%
	석유	1,887	1,251	724	191	-5.0%	-5.3%	-12.5%	-7.9%
	가스	982	904	930	738	-1.0%	0.3%	-2.3%	-1.0%
	전력	1,407	1,543	2,135	2,388	1.2%	3.3%	1.1%	1.9%
	열	89	104	135	161	1.9%	2.7%	1.8%	2.1%
	신재생/기타	166	141	182	221	-2.0%	2.5%	2.0%	1.0%
	합계	4,698	4,035	4,132	3,702	-1.9%	0.2%	-1.1%	-0.8%
절감량 (절감률)	석탄	-	4	2	0	-	-	-	-
			4.7%	7.8%	14.5%				
	석유	-	222	379	569	-	-	-	-
			15.0%	34.4%	74.9%				
	가스	-	62	105	207	-	-	-	-
			6.4%	10.1%	21.9%				
	전력	-	117	253	488	-	-	-	-
			7.1%	10.6%	17.0%				
	열	-	7	12	19	-	-	-	-
			6.6%	8.2%	10.6%				
	신재생/기타	-	11	25	37	-	-	-	-
			7.3%	12.1%	14.2%				
	합계	-	423	775	1,321	-	-	-	-
절감량 (천toe)		-	423	775	1,321	-	-	-	-
절감률 (%)		-	9.5	15.8	26.3	-	-	-	-

3) 에너지 수요관리 단기·장기 목표

▌건물부문 에너지 절감 목표

○ 대구시 가정상업 및 공공기타 부문의 건물의 에너지 절감 목표는 탄소중립녹색성장 기본계획과 정부 정책을 참고하여 설정

○ 대구시 2030년 건물 부분 목표수요는 2030년 1,972천toe, 2040년 2,171천toe, 2050년 2,300천toe로 설정

- 대구시 건물부분 절감량은 2030년 168천toe, 2040년 233천toe, 2050년 313천toe를 목표로 함.

- 건물부분 절감률 목표는 에너지효율화를 위한 에너지다소비사업장 에너지효율화와 제로에너지건축물인증제, 제로에너지빌딩, 그린리모델링, 조명기기 보급, 탄소중립 캠퍼스 등을 반영하여 기준수요 대비 2030년 7.8%, 2035년 8.6%, 2040년 9.7%, 2050년 12.0%로 설정함.

〈표 4-16〉 대구시 건물부문 에너지 절감 목표(최종에너지 기준)

(단위 : 천toe)

		단기		중기		장기
		2025	2030	2035	2040	2050
기준수요		1,991.3	2,140.0	2,284.8	2,404.0	2,613.0
목표수요		1,953.7	1,972.5	2,087.6	2,171.1	2,300.0
기준수요 대비 절감률(%)		1.9	7.8	8.6	9.7	12.0
절감량	에너지다소비사업장 너지효율화	4.2	19.3	22.1	25.9	35.0
	제로에너지건축물 인증제	4.2	19.3	22.1	26.3	35.0
	기존 건물 에너효율화	7.8	36.0	41.2	48.4	65.4
	공공건물 그린 리모델링	5.3	24.2	27.7	32.9	43.9
	고효율 조명기기 보급	4.9	22.6	25.9	30.8	41.1
	고효율 기기 보급	3.8	15.9	20.0	23.5	31.8
	탄소중립 캠퍼스	1.7	7.2	9.1	10.7	14.5
	에너지관리시스템(BEMS)	5.6	23.1	29.1	34.2	46.3
	합계	37.6	167.5	197.2	232.9	313.0

▌수송부문 에너지 절감 목표

○ 대구시 수송부문 에너지 절감 목표는 국가 탄소중립녹색성장 기본계획과 대구시 탄소중립녹색성장 기본계획, IEA Net Zero Roadmap 2023 등을 참고하여 설정

○ 대구시 2030년 수송부분 목표수요는 2030년 1,092천toe, 2040년 718천toe, 2050년 213천toe로 설정

- 수송부분 기준수요 대비 절감률은 전기차 보급 확대와 재생에너지 증가를 고려하여 2030년 16.0%, 2035년 24.3%, 2040년 37.9%, 2050년 79.1%로 설정함.

- 대구시 수송부분 절감량은 2030년 208천toe, 2040년 437천toe, 2050년 807천toe을 목표로 함.

- 자전거 보급은 에너지 절감량은 미미하나 시민 참여형 에너지 절감에 의미가 있어 적극적 추진 필요

〈표 4-17〉 대구시 수송부분 에너지 절감 목표(최종에너지 기준)

(단위 : 천toe)

		단기		중기		장기
		2025	2030	2035	2040	2050
기준수요		1,360	1,300	1,220	1,155	1,020
목표수요		1,283	1,092	923	718	213
기준수요 대비 절감률(%)		5.6	16.0	24.3	37.9	79.1
절감량	친환경차 보급	53	109	180	298	607
	대중교통강화	23	99	116	139	200
	자전거보급	0.04	0.06	0.10	0.18	0.27
	합계	77	208	297	437	807

▌산업부문 에너지 절감 목표

○ 대구시 2030년 산업부문 에너지 절감 목표는 탄소중립녹색성장 기본계획을 참고하여 설정함. 다만 산업부분의 에너지절감은 에너지효율화를 기반으로 추진 목표로 설정하였으며, 산업 특성을 반영하여 다른 분야별 목표수요에 비해 목표를 하향 설정

○ 대구시 2030년 산업부분 목표수요는 2030년 971천toe, 2040년 1,243천toe, 2050년 1,187천toe로 설정

- 산업부분 기준수요 대비 절감률은 에너지다소비사업장 113개소의 에너지효율화와 공장에너지관리시스템(FEMS)을 통해 2030년 4.6%, 2035년 6.0%, 2040년 7.8%, 2050년 14.6% 설정함.

- 대구시 산업부분 절감량 목표는 2030년 47.1천toe, 2040년 104.8천toe, 2050년 202.6천toe으로 설정함.

〈표 4-18〉 대구시 산업부분 에너지 절감 목표(최종에너지 기준)

(단위 : 천toe)

		단기		중기		장기
		2025	2030	2035	2040	2050
기준수요		1,008	1,018	1,288	1,348	1,390
목표수요		995	971	1,211	1,243	1,187
기준수요 대비 절감률(%)		1.3	4.6	6.0	7.8	14.6
절감량	에너지다소비사업장 에너지효율화	5.2	20.0	31.3	43.5	83.5
	공장에너지관리시스템(FEMS)	8.3	27.1	46.0	61.4	119.2
	합계	13.5	47.1	77.3	104.8	202.6

4) 신재생에너지 보급 단기·장기 목표

❍ 대구시 목표수요 대비 신재생에너지 보급률은 2030년 29.8% 2040년 60.8%, 2050년 74.7% 달성 목표

- 대구시 신재생에너지 보급률 목표는 2030년 국가탄소중립녹색성장 기본계획의 재생에너지 발전비중 21.6%와 11차 전력수급기본계획의 신재생에너지 발전량 및 발전 비중 21.6%, 대구시 정책, 대구시에 군위군 편입을 반영하여 도전적으로 설정함.
- 대구시 신재생에너지 보급률은 대구시의 군위군 편입에 따른 신재생에너지 보급 잠재량의 증가와 2030년 이후 군위군 첨단산업단지의 지붕형태양광과 유휴부지 및 영농형 태양광, 연료전지 발전 증가를 고려하여 설정함.
- 시민햇빛발전소는 재생에너지 보급률 중 비율은 낮으나 시민 참여형 재생에너지 보급사업으로 의미가 매우 크며, 대구시에서 적극적 지원을 통해 확대 바람직함.

❍ 대구시 신재생에너지 생산량은 2030년 495천toe, 2040년 1,451천toe, 2050년 2,148천toe를 목표로 설정

- 대구시 재생에너지 생산량 목표는 2030년 349천toe, 2040년 642천toe, 2050년 911천toe임.

〈표 4-19〉 대구시 신재생에너지 보급 목표(최종에너지 기준)

(단위 : toe)

	단기		중기		장기
	2025	2030	2035	2040	2050
기준수요	1,428,290	1,659,980	2,093,990	2,387,590	2,876,530
태양광	52,756	123,597	183,010	352,539	609,385
태양열	19,800	69,300	118,800	128,700	138,600
풍력	79,504	148,439	148,439	148,439	148,439
지열	1,200	4,200	7,200	7,800	8,400
소수력	1,341	1,341	2,019	2,245	4,128
연료전지	35,672	145,544	594,552	808,410	1,236,124
바이오	584	584	584	584	584
폐기물	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950
신재생에너지 합계	192,808	494,954	1,056,554	1,450,667	2,147,611
신재생에너지 보급률(%)	13.5	29.8	50.5	60.8	74.7
재생에너지	157,136	349,411	462,002	642,257	911,487
재생에너지 보급률(%)	11.0	21.0	22.1	26.9	31.7

〈표 4-20〉 대구시 2025~2030 (신)재생에너지 상세 보급 목표

(단위 : MWh)

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
기준수요	16,608,023	17,071,395	17,576,163	18,103,023	18,642,674	19,302,093
신재생에너지	2,241,952	2,857,585	3,319,244	4,582,465	5,096,233	5,755,282
신재생에너지 보급률(%)	13.5	16.7	18.9	25.3	27.3	29.8
재생에너지	1,827,159	2,108,580	2,390,000	3,472,983	3,780,850	4,062,916
재생에너지 보급률(%)	11.0	12.4	13.6	19.2	20.3	21.0

5) 전력자립률 단기·장기 목표

❍ 대구시 전력자립률은 2030년 39.4% 2040년 105.7%, 2050년 112.0% 달성 목표

- 대구시 전력자립률 목표는 대구시 에너지 정책과 대구시에 군위군 편입, 군위군 첨단산업단지 내 에너지생산단지 구축을 반영하여 도전적으로 설정함.
- 2030년 전력자립률은 대구시의 군위군 편입에 따른 신재생에너지 보급 잠재량의 증가와 2030년 이후 군위군 첨단산업단지에 지붕형태양광과 유휴부지 및 영농형 태양광 설치, LNG 열병합발전소, 소형모듈원자로(SMR) 등의 구축을 고려하여 목표 설정함.

❍ 대구시 에너지원별 전력생산량은 2030년 7,606 GWh, 2040년 29,343 GWh, 2050년 37,447 GWh를 목표로 설정함

- 신재생에너지 생산량 목표는 2030년 5,755 GWh, 2040년 16,868 GWh 2050년 24,972 GWh임.
- 화력발전(집단에너지) 전력생산량 목표는 2030년 1,851 GWh, 2040년 7,411 GWh, 2050년 7,411 GWh임.
- SMR 전력생산량 목표는 2040년 5,063 GWh, 2050년 5,063 GWh임.

〈표 4-21〉 대구시 전력자립률 목표

(단위 : MWh)

		단기		중기		장기
		2025	2030	2035	2040	2050
기준수요		16,608,023	19,302,093	24,348,721	27,762,674	33,448,023
전력자립률(%)		24.6	39.4	101.7	105.7	112.0
신재생에너지	태양광	613,443	1,437,171	2,128,020	4,099,293	7,085,874
	태양열	230,233	805,814	1,381,395	1,496,512	1,611,628
	풍력	924,469	1,726,031	1,726,031	1,726,031	1,726,031
	지열	13,953	48,837	83,721	90,698	97,674
	소수력	15,593	15,593	23,477	26,105	48,005
	연료전지	414,793	1,692,366	6,913,398	9,400,112	14,373,540
	바이오	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789
	폐기물	22,680	22,680	22,680	22,680	22,680
	소계	2,241,952	5,755,282	12,285,512	16,868,220	24,972,222
화력	열병합	1,850,688	1,850,688	1,850,688	1,850,688	1,850,688
	열병합(수소혼소)	0	0	5,560,519	5,560,519	5,560,519
	소계	1,850,688	1,850,688	7,411,207	7,411,207	7,411,207
SMR	SMR	0	0	5,063,280	5,063,280	5,063,280
	소계	0	0	5,063,280	5,063,280	5,063,280
합계		4,092,640	7,605,970	24,759,999	29,342,707	37,446,709

〈표 4-22〉 대구시 2025~2030 상세 전력자립률 목표

(단위 : MWh)

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
기준수요	16,608,023	17,071,395	17,576,163	18,103,023	18,642,674	19,302,093
신재생에너지	2,241,952	2,857,585	3,319,244	4,582,465	5,096,233	5,755,282
화력(열병합)	1,850,688	1,850,688	1,850,688	1,850,688	1,850,688	1,850,688
SMR	0	0	0	0	0	0
합계	4,092,640	4,708,273	5,169,932	6,433,153	6,946,921	7,605,970
전력자립률(%)	24.6	27.6	29.4	35.5	37.3	39.4

〈표 4-23〉 대구시 전력 누적 생산량 단·중·장기 로드맵

(단위 : MWh)

		단기						중기		장기
		'25	'26	'27	'28	'29	'30	35	40	50
기준수요		16,608,023	17,071,395	17,576,163	18,103,023	18,642,674	19,302,093	24,348,721	27,762,674	33,448,023
목표수요		14,151,663	14,909,089	15,742,258	16,499,685	17,332,854	17,938,795	21,725,933	24,824,501	27,771,520
신재생에너지	태양광	613,443	772,770	932,097	1,091,425	1,277,199	1,437,171	2,128,020	4,099,293	7,085,874
	태양열	230,233	345,349	460,465	575,581	690,698	805,814	1,381,395	1,496,512	1,611,628
	풍력	924,469	924,469	924,469	1,726,031	1,726,031	1,726,031	1,726,031	1,726,031	1,726,031
	지열	13,953	20,930	27,907	34,884	41,860	48,837	83,721	90,698	97,674
	소수력	15,593	15,593	15,593	15,593	15,593	15,593	23,477	26,105	48,005
	연료전지	414,793	749,006	929,244	1,109,482	1,315,383	1,692,366	6,913,398	9,400,112	14,373,540
	바이오	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789
	폐기물	22,680	22,680	22,680	22,680	22,680	22,680	22,680	22,680	22,680
	소계	2,241,952	2,857,585	3,319,244	4,582,465	5,096,233	5,755,282	12,285,512	16,868,220	24,972,222
화력	열병합(집단에너지)	1,850,688	1,850,688	1,850,688	1,850,688	1,850,688	1,850,688	1,850,688	1,850,688	1,850,688
	열병합(수소혼소)	0	0	0	0	0	0	5,560,519	5,560,519	5,560,519
	소계	1,850,688	1,850,688	1,850,688	1,850,688	1,850,688	1,850,688	7,411,207	7,411,207	7,411,207
SMR	SMR	0	0	0	0	0	0	5,063,280	5,063,280	5,063,280
	소계	0	0	0	0	0	0	5,063,280	5,063,280	5,063,280
합계		4,092,640	4,708,273	5,169,932	6,433,153	6,946,921	7,605,970	24,759,999	29,342,707	37,446,709
전력자립률(%)		24.6	27.6	29.4	35.5	37.3	39.4	101.7	105.7	112.0

6) 온실가스 감축 단기·장기 목표

○ 온실가스 목표 배출량은 2018년 온실가스 배출량을 기준으로 산정됨

○ 대구광역시의 2030년 온실가스 목표 배출량은 흡수원 포함 6,782천tCO_2eq(흡수원 제외 7,573천tCO_2eq)으로 산정

- 대구시 2030년 온실가스 배출량 목표는 건물 부문 3,645천tCO_2eq, 수송 부문 3,074천tCO_2eq, 농축산 부문 99천tCO_2eq, 폐기물 부문 755천tCO_2eq, 온실가스 흡수량 △791천tCO_2eq임.

○ 대구광역시의 2033년 온실가스 목표 배출량은 흡수원 포함 5,763천tCO_2eq(흡수원 제외 6,568천tCO_2eq)으로 산정

- 대구시 2033년 온실가스 배출량 목표는 건물 부문 2,858천tCO_2eq, 수송 부문 2,886천tCO_2eq, 농축산 부문 61천tCO_2eq, 폐기물 부문 763천tCO_2eq, 온실가스 흡수량 △805천tCO_2eq임.

〈표 4-24〉 대구광역시 중장기 감축 목표

(단위 : 천tCO_2eq)

구분	부문		2018년 기준 배출량	2020년 배출량	2030년 목표 배출량	2033년 목표 배출량
관리 권한 배출량(흡수원 제외)			12,342	11,139	7,573	6,568
관리 권한 배출량(흡수원 포함)			11,605	10,472	6,782	5,763
온실가스 배출량 (직접+간접)	건물	가정	3,375	3,048	3,645	2,858
		상업·공공	3,828	3,097		
	수송		3,880	3,786	3,074	2,886
	농축산		188	174	99	61
	폐기물		1,072	1,034	755	763
흡수 및 제거	흡수원		△738	△668	△791	△805

〈표 4-25〉 대구광역시 중장기 감축률

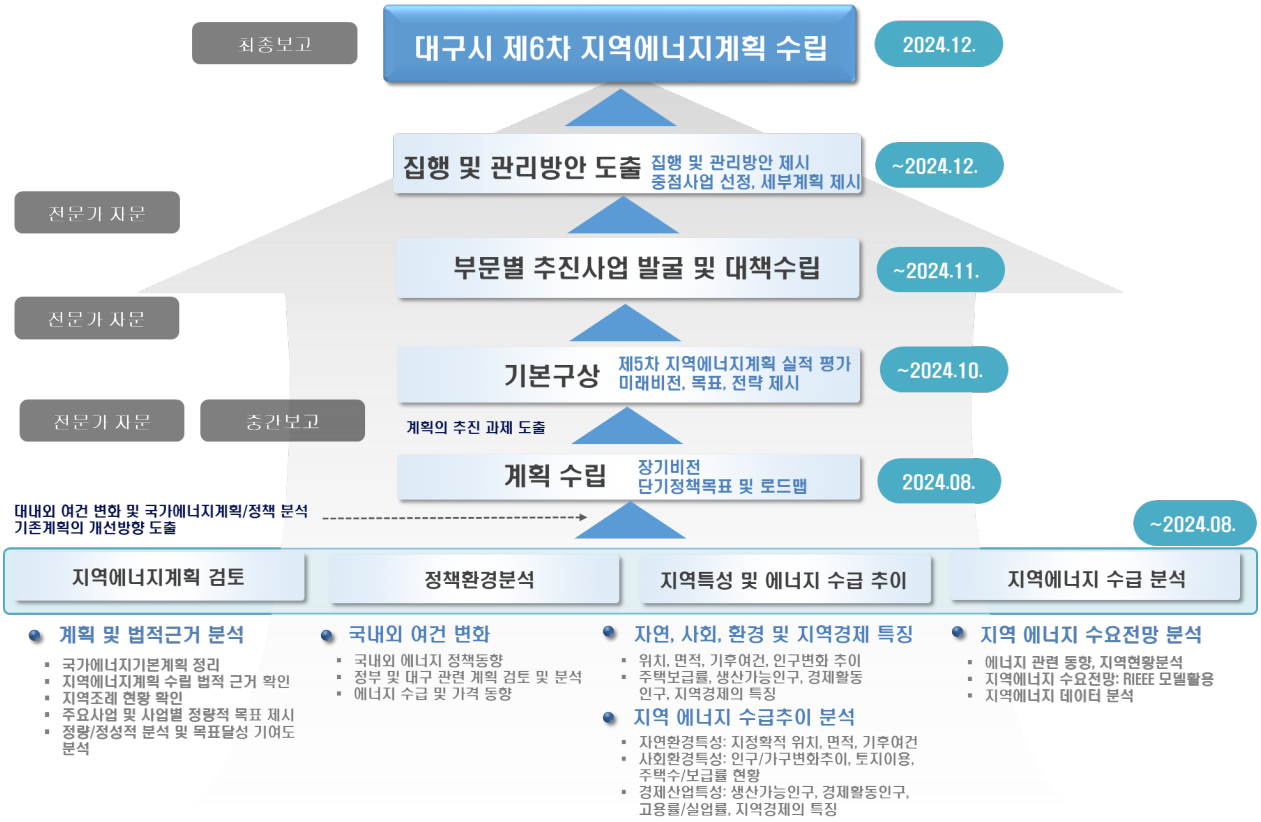
(단위 : 천tCO2eq, %)

부문	기준연도	2030년			2033년		
관리 권환 배출량	2018년 배출량 (a)	2030년 전망 배출량	2030년 목표 배출량 (b)	기준연도 대비 감축률 {1-(b/a)}×100	2033년 전망 배출량	2033년 목표 배출량 (c)	기준연도 대비 감축률 {1-(c/a)}×100
건물	7,203	6,203	3,645	49	6,223	2,858	60
수송	3,880	3,387	3,074	21	3,276	2,886	26
농축산	188	155	99	47	152	61	68
폐기물	1,072	1,060	755	30	1,068	763	29
흡수원	△738	-	△791	△7	-	△805	△8
총배출량주	12,342	12,835	6,782	45	12,752	5,763	53

주 : 총배출량 산정 시 2018년은 흡수원 제외, 목표연도 2030년 및 2033년은 흡수원 포함

제4절 수립 방법 및 절차

1. 수립 방법



▌지역에너지계획 검토 및 정책환경 분석

○ 계획 및 법적근거 분석

- 국가에너지기본계획, 지역에너지계획수립 법적 근거, 지역조례 현황 분석 등

○ 국내외 여건 변화 분석

- 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획 분석, 11차 전력수급기본계획 분석, IEA Net-Zero Roadmap(2023) 등 국내외 에너지 정책 동향 분석 및 에너지 관련 주요 계획 분석
- 제1차 대구시 탄소중립·녹색성장 기본계획, 대구경북통합신공항 건설 연계 신공항도시 에너지 공급방안 등 대구 관련 에너지 계획 분석

▌지역특성 및 에너지 수급 추이 분석

○ 자연, 사회, 환경 및 지역 경제 특징 분석

- 대구시 위치, 면적, 기후여건, 인구변화 추이 분석과 주택보급률, 생산가능인구, 경제 활동인구, 지역경제의 특성 분석

○ 지역에너지 수급추이 분석

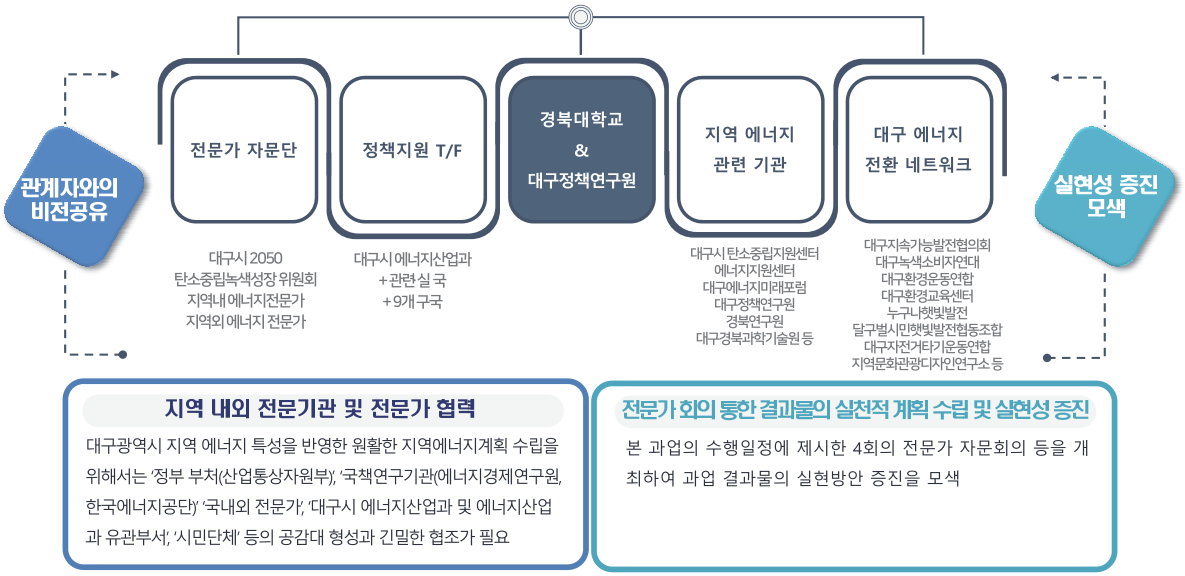
- 지정학적 위치, 면적, 기후 여건 등 자연환경 특성과 인구/가구 변화추이, 토지이용, 주택수/보급률 현황 등 사회환경특성, 생산가능인구, 경제활동인구, 고용률/실업률, 지역경제의 특성 등 경제산업 특성 분석

▌지역에너지 수급 분석

○ 지역에너지 수요전망 분석

- 에너지 관련 동향, 지역현황 분석과 KEEi-EGMS의 최종에너지 소비 부문의 전망 모듈을 활용 지역에너지 데이터 분석 및 지역에너지 수요전망

▌전문가 자문 그룹과 시민단체, 대구시, 탄소중립녹색성장 위원회 등 자문 및 의견 수렴



○ 시민단체와 전문가, 대구시 에너지산업과, 탄소중립녹색성장 위원회의 4개 자문그룹 운영

- 시민단체는 대구지속가능발전협의회, 대구시 시민햇빛발전협동조합, 대구에너지시민단체 등 지역에너지 관련 기관과 협력 통한 의견 수렴 및 계획 수립하고, 시민참여형 에너지 공급방안 계획 수립 지원
- 전문가 그룹은 산업계, 학계, 연구계를 중심으로 지역 에너지 전문가와 지역외 전문가로 구성하여 에너지현황 분석, 비전 및 주요지표 설정, 무탄소 에너지 전환, 분산에너지 활성화 방안 등 지역에너지계획 수립 지원 및 협력
- 대구시는 에너지산업과와 관련 실국 및 구군 담당자로 구성하고 정책개발 및 대구시 정책방향과 지역에너지계획 정합성 유지 등을 위한 지원 및 협력
- 탄소중립녹색성장 위원회는 국가와 대구시 탄소중립녹색성장 기본계획과의 정책 방향성, 연계성 확보 등 지역특성을 고려한 온실가스 감축 계획 검토 및 자문

2. 수립 절차

▌지역 현황 및 계획 분석 통한 비전 및 목표 설정

○ 에너지 및 관련 법령 분석과 현황 분석, 대구 여건변화 등 분석 통한 에너지 공급 수요관리 종합계획 수립

- 에너지 관련 동향, 지역현황 및 여건 분석 등을 통한 지역의 탄소중립과 미래 지향적 에너지 존환 및 실천계획을 수립을 위한 비전 및 목표 설정

▌대구시 제5차 지역에너지계획 평가와 기본 구상

○ 제5차 지역에너지계획(2020년~2025년) 목표의 평가

- 제5차 지역에너지계획의 사업 평가를 통해 일부 추진, 미추진, 추진 중, 완료 등으로 구분하고, 각 사업의 세부평가를 통해 제6차 계획에 반영
- 제5차 지역에너지계획의 목표 및 주요지표에서의 문제점을 도출하고, 제6차 지역에너지계획의 목표와 주요지표 설정에 반영

▌2050년까지 에너지 및 온실가스 전망

○ 2050년까지 지역여건 변화를 반영한 최종에너지와 부문별 및 에너지원별 수요 전망

- KEEi-EGMS의 최종에너지 소비 부문의 전망 모듈을 활용 지역에너지 데디터 분석 및 지역에너지 수요전망
- 최종에너지 소비를 산업, 수송, 가정상업, 공공기타의 부문별 수요 전망과 석유, 석탄, 가스, 전력 등 에너지원별 수요 전망
- 인구, 고령화율, 가구수, GRDP, 차량보급대수, 상업용 건물 효율개선, 산업구조 변화 등은 외부 거시변수를 참조하여 설정
- 특히 대구시에 군위군 편입에 따른 여건 변화와 신공항 및 첨단산업단지 조성 변화 여건을 반영한 에너지 수요 전망

▌2050년까지 최종에너지 수요, 수요관리. 에너지 공급 등 주요 지표 설정

○ 지역현안 및 동향, SEOT 분석 등을 통한 지에너지 추진여건 종합 평가 및 추진전략 수립

- 안정적인 수요관리와 에너지 절감으로 지속 가능한 저탄소 사회 실현
- 무탄소 에너지 전환을 통한 지속 가능한 에너지 생태계 조성
- 포용적 에너지 복지와 지역 간 에너지 상생 체계 구축

○ 2050년까지 에너지 수요 전망을 기반으로 최종에너지 소비, 에너지 수요관리, 신재생에너지 보급률, 전력자립률, 온실가스 감축 주요 지표 및 목표 설정

- 최종에너지 소비, 에너지 수요관리, 신재생에너지 보급률, 전력자립률, 온실가스 감축의 주요지표를 제시하고, 단장기 목표와 로드맵을 설정

▌부문별 사업 제안

○ 지역에너지계획 수립 가이드라인에서 제시한 6개 부문별 사업을 대구시 6차 지역에너지계획 수립 추진전략의 3개 과제로 재정리 후 사업 제시

- 가이드라인의 6개 부문별은 ① 안정적 에너지 공급대책, ② 신재생에너지 등 친환경에너지 사용 대책, ③ 에너지 이용 합리화 및 온실가스 감축 대책, ④ 집단에너지 공급 대책, ⑤ 미활용 에너지원의 개발사용 대책, ⑥ 기타 지역에너지 대책

- 3개 추진전략은 ① 안정적인 수요관리와 에너지 절감으로 지속 가능한 저탄소 사회 실현, ② 무탄소 에너지 전환을 통한 지속 가능한 에너지 생태계 조성, ③ 포용적 에너지 복지와 지역 간 에너지 상생 체계 구축으로 구분하여 재정리

▌지역에너지 계획 추진을 위한 지원 및 평가 방안

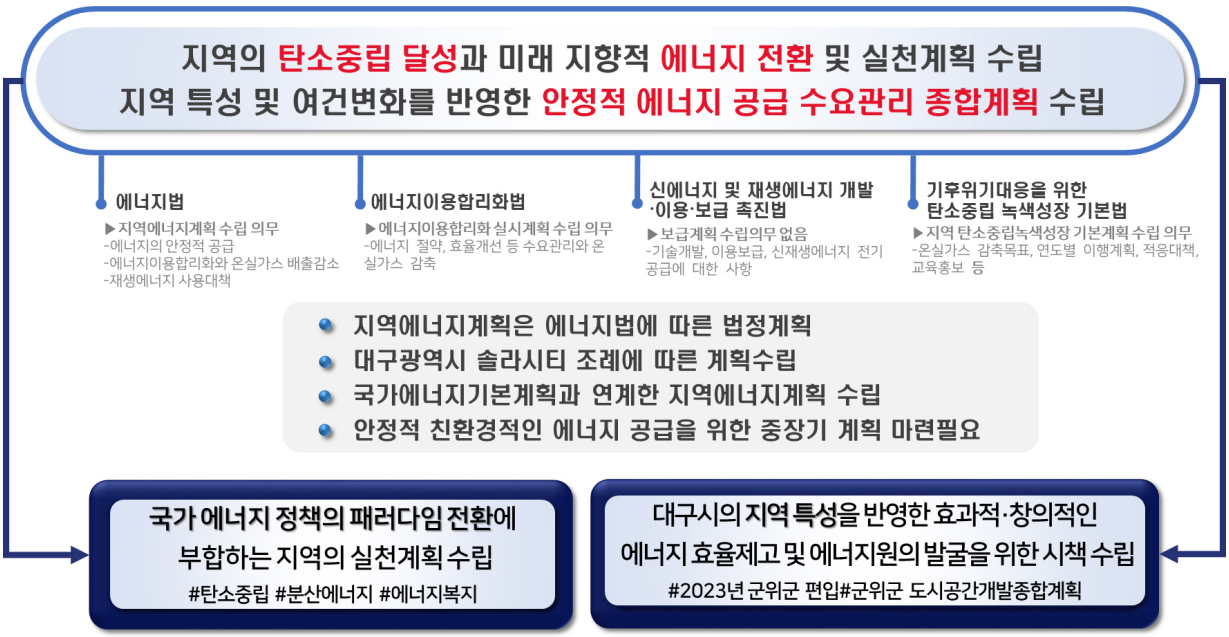
○ 대구시 솔라시티 조례 개정, 법·제도적 개선사항 등 제안

○ 지역에너지 거버넌스로서 지역에너지센터 설립 방안 제시

○ 지역에너지 모니터링 및 점검체계 구축 방안 제시

제5절 사업 선정 원칙 및 프로세스

1. 사업 선정 원칙

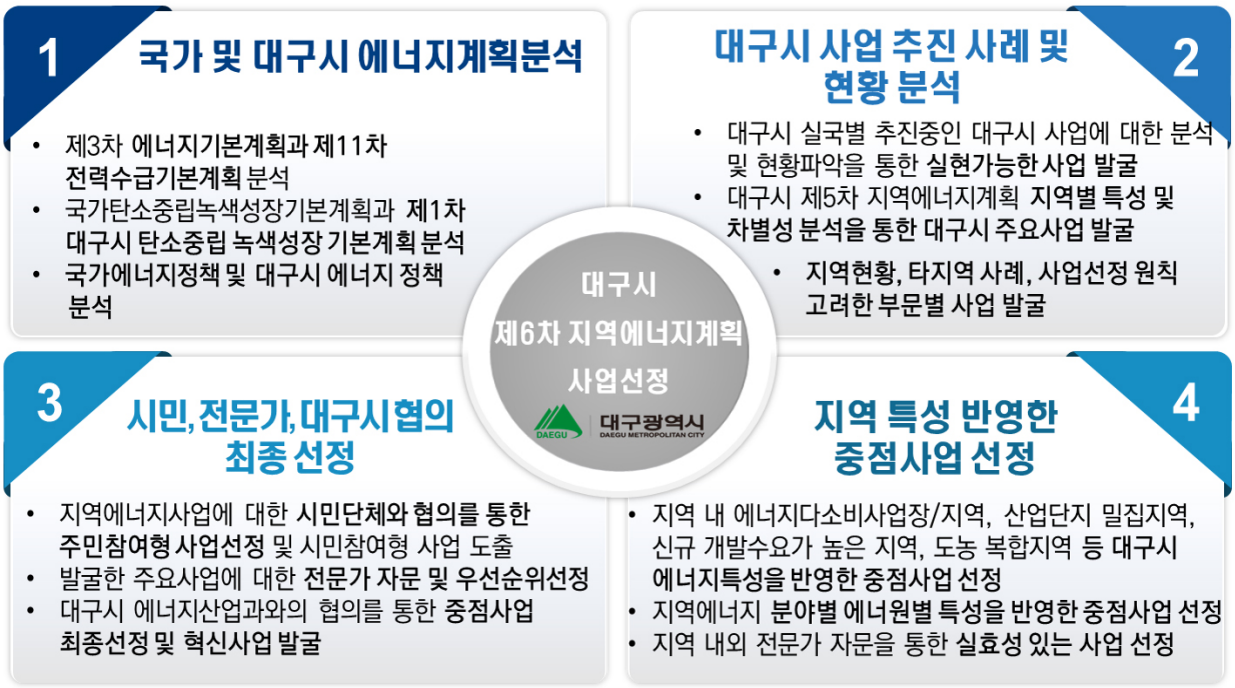


▌기본 원칙

○ 탄소중립 달성, 에너지 전환, 분산에너지 활성화, 안정적 에너지 공급 및 수요관리, 사회적 수용성 및 에너지 복지·상생, 지역 경제 기여, 실현성 있는 계획

- 2019년 지역에너지계획 수립 가이드라인을 준용하여 계획 수립
- 대구시 제1차 탄소중립·녹색성장 기본계획과의 정합성 유지와 2050년 탄소중립을 위한 에너지 계획 수립
- 국가 에너지정책의 패러다임 전환에 부합하는 분산에너지 활성화에 기여 가능한 실천적 지역에너지계획 수립
- 대구시의 지역특성을 반영한 효과적이고 창의적인 에너지 효율 제고와 에너지 발굴 시책 수립
- 2023년 대구시에 군위군 편입에 따른 공간적 범위와 군위군 도시공간개발 종합계획을 반영한 계획 수립
- 사회적 수용성을 고려한 시민 참여형 에너지 공급 방안 제시와 에너지 복지·상생에 기반한 기후위기 적응 방안 수립
- 지역에너지계획의 주요지표와 목표를 실행 가능한 실현성 있는 계획 수립하고 지역에너지 사업 추진을 통한 지역 경제와 산업에 기여

2. 사업 선정 프로세스



▌중점 사업별 사업 선정

○ 지역에너지계획의 3대 추진전략 ① 안정적인 수요관리와 에너지 절감으로 지속 가능한 저탄소 사회 실현, ② 무탄소 에너지 전환을 통한 지속 가능한 에너지 생태계 조성, ③ 포용적 에너지 복지와 지역 간 에너지 상생 체계 구축으로 구분하여 재정리에 대한 중점 사업별 사업 선정

○ 안정적인 수요관리와 에너지 절감으로 지속 가능한 저탄소 사회 실현

- (산업) 에너지다소비사업장 에너지효율화 및 스마트그린산단 구축과 지붕형 태양광 확대 보급 및 에너지 관리시스템 도입
- (건물) 공공, 학교 등 에너지다소비 건물 에너지 관리 강화와 에너지등급제 도임
- (수송) 탄소제로 친환경 교통수단 도입 및 광역교통망 구축과 시민참여형 친환경 교통수단 확대

○ 무탄소 에너지 전환을 통한 지속 가능한 에너지 생태계 조성

- 태양광, 풍력, SMR 등 무탄소 에너지 생산 공급 및 분산에너지 확대 보급
- 주민이익공유형 시민햇빛발전소 등 재생에너지 생산 확대

○ 포용적 에너지 복지와 지역 간 에너지 상생 체계 구축

- 에너지 취약계층 맞춤형 에너지 비용 지원 프로그램 강화와 도시가스 미보급 지역의 도시가스 보급 확대를 통한 에너지 취약 지역의 에너지 보급 확대
- 실효성 있는 에너지 교육 및 에너지 커뮤니티 공간 구축

제6절 추진체계

1. 대구시 조직 현황

❍ 대구시 지역에너지계획을 수행하기 위한 행정조직도를 살펴보면 미래혁신성장실 에너지산업과에서 지역에너지계획 수립을 추진

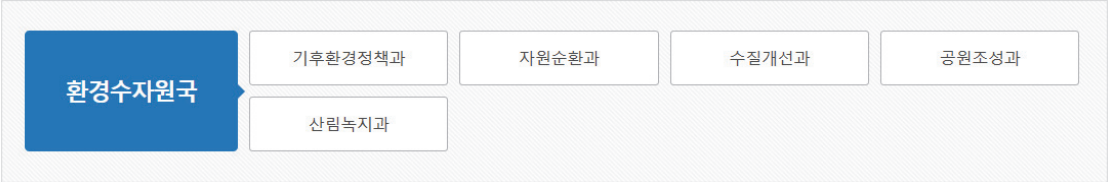
- 지역에너지 계획 수립 및 관련 업무 집단에너지 사업 및 그린뉴딜(에너지 분야) 사업 신재생에너지 융·복합 지원사업 추진 국가산단 유수지 태양광 발전사업 추진 공공기관 에너지 이용합리화 및 지역에너지 절약사업 신재생에너지 신규사업 발굴 업무 지원

❍ 더욱 전문화 세분화되어 가는 에너지 업무 특성상 에너지 전담팀 구성과 인력 확보, 전문 교육 기능 강화 등이 필요

- 지역에너지계획 작성 및 사업의 효율적 추진을 위하여 에너지 관련 담당 공무원 인력 증원 및 지속적 전문 교육 실시가 필요



- 에너지산업과 : 에너지정책 업무 총괄, 배터리융합산업 업무 총괄, 수소에너지관리업무 총괄, 신재생에너지 이용·보급·촉진에 관한 업무 에너지 생산단지 조성사업 추진, 공공기관 에너지이용합리화 및 지역에너지 절약사업, 에너지 산업육성 및 정책수립에 관한 업무 탄소중립(에너지) 사업발굴·추진에 관한 업무 에너지 효율화 산업 육성에 관한 업무 산업단지 등 에너지 효율화 사업 발굴·추진, 수소산업 기반시설 확충 및 육성계획 수립, 도시가스 보급 확대 및 투자계획 수립, 취약계층 에너지 복지사업에 관한 업무
- 미래혁신정책관 : 디지털혁신 프로젝트 추진 및 거버넌스 운영, 디지털혁신 생태계 조성사업 기획 및 발굴, AI기반 스마트교통체계 구축(스마트시티 챌린지), 스마트도시계획 수립에 관한 사, 스마트시티 산업 육성 및 지원에 관한 사항
- 미래모빌리티과 : 미래모빌리티 업무 총괄, ,전기차산업 육성 업무, 모빌리티 모터 소부장 특화단지 사업, 서비스 맞춤 모빌리티 산업혁신 생태계 구축사업, 모빌리티 모터 혁신기술 육성사업, 친환경차(전기,이륜,수소)보급계획 수립에 관한 업무, 전기자동차(승용, 화물,승합) 보급사업에 관한 업무, 전기이륜차 보급사업에 관한 업무, 수소전기차 보급사업에 관한 업무, 충전인프라 구축 및 관리·운영 계획 수립에 관한 업무, 충전인프라 입지선정 및 구축사업에 관한 업무, 대구시 전기차 충전소 관제센터 운영지원에 관한 업무



- 기후환경정책과 : 시민체감형 기후위기 적응사업 발굴·추진, 대구기후·환경네트워크 운영 및 사업 추진, 비산업부문 온실가스 감축 관련 사업 추진, 탄소중립 생활실천 선도사업 추진, 탄소중립 시민생활 실천사업 추진, 탄소중립포인트제(에너지, 자동차) 운영, 탄소중립 관련 언론홍보 계획 수립 및 시행, 기후변화 영향평가 관련 업무, 온실가스 감축 인지예산제 관련 업무
- 자원순환과 : 음식물류폐기물 처리시설 운영관리 전반, 자동차 CNG 충전사업 운영 관리 전반, 음식물류폐기물 자원화(에너지화) 업무 추진, 폐기물 에너지화시설 시설개선 업무, 공공하수처리시설 운영, 유지관리, 공공하수처리시설 기후변화, 에너지 자립화 관련 업무



- 건축과 : 녹색건축물법, 조례 업무, 녹색건축물 조성계획 수립, 시범사업 추진, 제로에너지 건축물 건립 확산 유도·홍보 등 관련 업무, 건축물의 에너지절약설계기준에 따른 에너지 효율화 지원사업 및 에너지소비량 관리

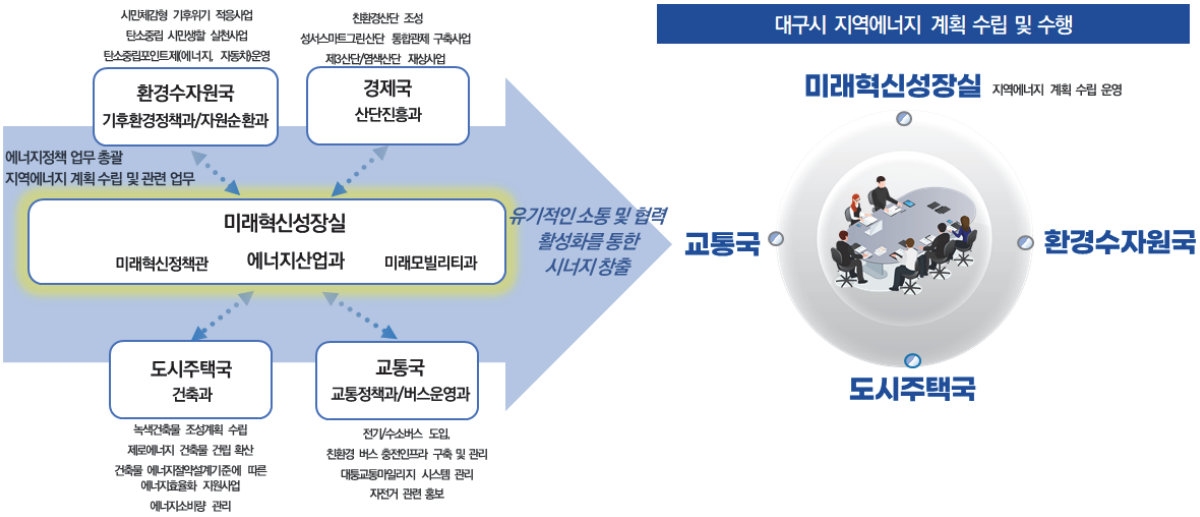


- 교통정책과 : 교통체계 개선 및 관리업무, 대중교통전용지구 관리 및 개발업무, 승용차 요일제 운영, 대중교통마일리지 시스템 관리 및 운영, 자전거 관련 행사,홍보,마일리지 지원, 자전거 안전교육장 관련
- 버스운영과 : 버스 도입에 관한 사항(저상버스, 전기·수소버스 등), 친환경 버스 충전 인프라 구축 및 관리



- 산단진흥과 : 성서스마트그린산단 통합관제 구축사업 추진, 제3산단 재생사업 업무추진

· 제3산단 경쟁력강화사업 업무추진 · 염색산단 재생사업 추진 · 제3산단 및 염색산단 재생 추진협의회 구성·운영, 친환경산단 조성 및 경쟁력 강화 협의회 운영



〈그림 4-8〉 대구광역시 지역에너지 관련 체계

○ 지역에너지 관련 주요 업무들이 환경수자원국, 도시주택국, 경제국, 교통국 등으로 흩어져 있다는 점에서 이를 통합적으로 전문기관의 설립이 필요

- 지역에너지 사업의 체계적 조직 분담을 위하여 적합한 형태의 조직이 구성될 필요가 있으며, 대구시 뿐만 아니라 관련 기관, 업체들과의 효율적 협력을 주도

2. 대구시 통합 에너지 거버넌스 구축

1) 통합거버넌스 구축

▌지역에너지 전문기관 “대구에너지센터” 중심으로 통합거버넌스 구축

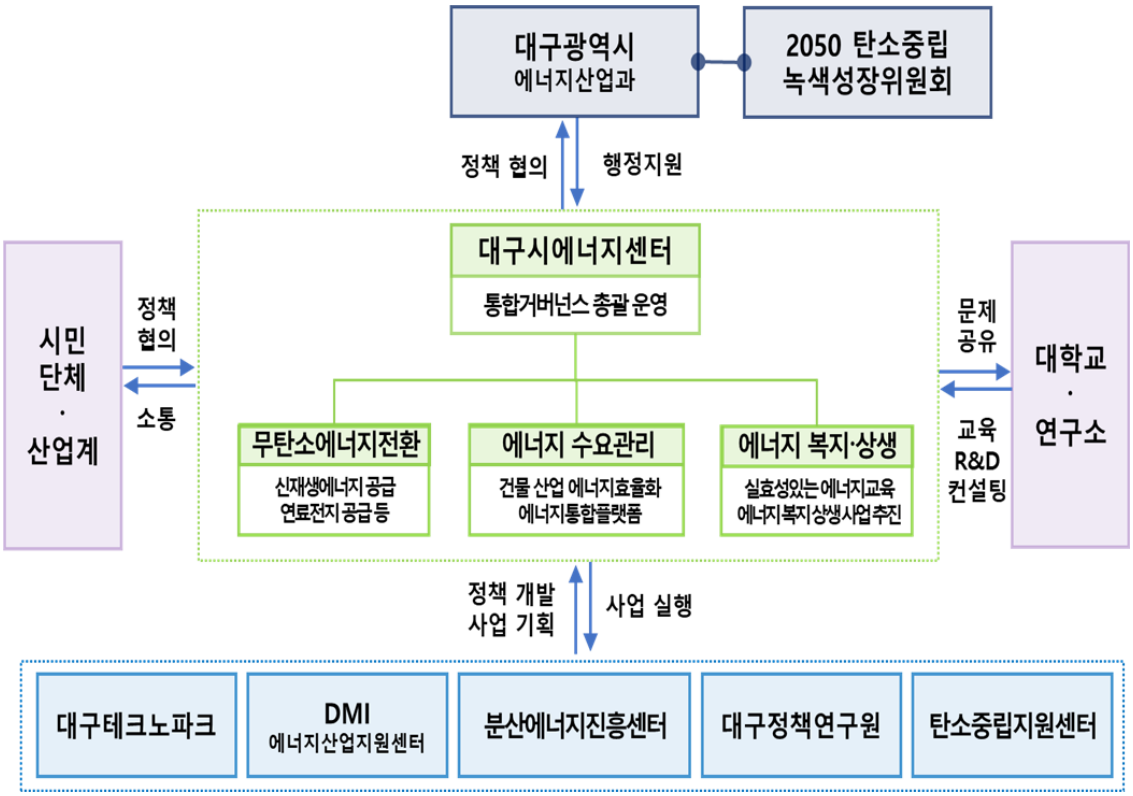
○ 대구 지역에너지 계획을 효과적으로 추진하기 위해서는 이를 효율적으로 관리, 지원할 수 있는 전문기관(대구에너지센터) 설치·운영

- 개별 에너지 사업을 통합하여 사업을 효과적으로 추진하고 계획의 일관성을 갖도록 통합적인 전문기관 설립

○ 각 에너지원별 부문별 사업을 구체화하고 사업의 우선순위 선정, 사업 부서와의 커뮤니케이션 등을 위한 추진 주체로서의 역할 담당

○ 대구에너지센터 중심으로 통합거버넌스를 구축하고, 무탄소에너지전환, 에너지 수요관리, 에너지복지·상생 분과로 구분하여 운영

- 대구시 에너지산업과, 2050 탄소중립녹색성장위원회, 시민단체, 대학교, 연구소, 대구테크노파크, 에너지산업지원센터, 분산에너지진흥센터(예정), 대구정책연구원, 탄소중립지원센터 등 유관기관 참여



〈그림 4-9〉 대구에너지센터(안) 체계도

2) 통합거버넌스 운영 방안

▌대구에너지센터 중심의 통합거버넌스 운영

❍ 대구에너지센터를 중심으로 전략기획기능, 사업추진기능, 산업육성기능, 관리 및 모니터링 기능 등으로 구분 추진하고, 지역에너지 사업 기획-집행-평가-사후관리의 역할 수행

- 전략기획기능은 “대구에너지센터”를 중심으로 대구시 관련부서 뿐만 아니라 정부 및 관련 기관과의 협력을 통해 대구 미래 에너지 사업을 기획하고 구체적인 전략 수립 역할 담당
- 사업추진기능은 발굴한 주요 에너지 사업을 실행하는 기능으로 대구에너지센터를 중심으로 각 사업별 대구시 실·국과 연계 협력 강화. 특히 에너지 효율화 사업, 스마트그리드 구축 및 운영, 분산에너지 특화지역 등 중점 추진사업을 효율적으로 운영 관리
- 산업육성기능은 대구시 기업 육성 전략 수립과 에너지 미래를 이끌어갈 창업기업 육성 및 미래 선도 기업 발굴을 통한 에너지 산업을 효과적으로 육성하는 역할 담당
- 관리 및 모니터링 기능은 대구시 차원에서 추진된 많은 지역에너지 사업을 관리하고 모니터링 함으로써 대구 시민 차원에서 보다 많은 친환경 에너지를 보급할 수 있도록 노력함. 이와 더불어 사업 추진에 필요한 재원 확보 및 투자를 촉진하는 업무 담당

▌대구 탄소중립녹색성장 위원회의 에너지정책 기능 강화 및 시민참여 기회 확대

❍ 2050 탄소중립녹색성장 위원회가 대구솔라시티위원를 통합 운영

- 기존 대구 지역에너지계획의 효율적 추진을 위해 대구솔라시티위원회를 중심으로 심의 및 평가 기능에서 대구시 2050 탄소중립녹색성장 위원회에서 지역에너지계획의 심의 및 평가 기능 전환하여 담당
- 법적근거: 솔라시티 조례 제16조에 따라 2050 탄소중립녹색성장 위원회에 통합 운영

❍ 2050 탄소중립녹색성장위원회를 중심으로 주요 지역에너지정책에 대한 전문가 자문기능을 강화하고, 효율적 사업 추진을 위한 평가 기능도 동시에 수행

❍ 대구 지역에너지계획의 효율적 추진을 위해서는 탄소중립·녹색성장위원회를 중심으로 분과별 위원회를 구성하고 효율적 거버넌스 체제 정비 필요

- 분과별 위원회 구성하고, 분기 1회 이상 개최 의무화함으로써 실효성 있는 위원회 운영
- 지역에너지계획의 세부사업에 대한 심의 기능 강화와 중요한 사안에 대해서는 심의 후 평가 기능 부여를 통한 사후관리 철저히 수행

❍ 시민들의 참여 기회를 확대하고, 시민참여단 구성 및 운영을 통해 시민 의견을 적극적으로 수렴하고 반영

- 공청회, 워크숍, 세미나 등 다양한 의견수렴 및 공론화 과정을 활용하여 시민 참여 확대

3. 추진주체별 역할 분담

▌대구광역시

○ 대구 지역에너지 계획에 대한 적극적 추진 및 기본 방향 제시와 대구에너지센터 중심의 통합거버넌스 구축

- 대구 지역에너지 계획에 따라 제시된 계획들을 구분하여 구체적인 추진방향을 제시
- 대구 지역의 각계각층이 쉽게 이해하고 공감하며, 함께 실천할 수 있는 제도적, 행정적 지원서비스가 제공
- 대구광역시의 강력한 정책추진 의지를 표출하고 지속적인 계획으로 추진에 핵심적인 역할

▌대구시에너지센터

○ 통합거버넌스 운영과 지속 가능한 무탄소에너지 전환, 에너지수요관리. 포용적 에너지 복지 3개 분과로 거버넌스 운영 및 지역에너지계획 효율적 추진

- 안정적인 수요관리와 에너지 절감으로 지속 가능한 저탄소 사회 실현
- 무탄소 에너지 전환을 통한 지속 가능한 에너지 생태계 조성
- 포용적 에너지 복지와 지역 간 에너지 상생 체계 구축

▌대학교 및 연구소

○ 대구 지역에너지 정책 기능 강화를 위한 전문 인력 양성과 R&D 역량 강화, 지역에너지 컨설팅 역할 담당

- 기업과 산학연 연계 협력 강화와 에너지 분야에 대한 기술개발 및 연구역량 강화
- 에너지 관련 교육, 에너지전문 학부 및 대학원 등 에너지 관련 인재의 질적 역량 강화
- 통합거버넌스 및 지역 기업에 대한 에너지 관련 전문 컨설팅

▌산업계(기업)

○ 신재생에너지 보급 확대 및 에너지 효율화 선도와 기술 사업화

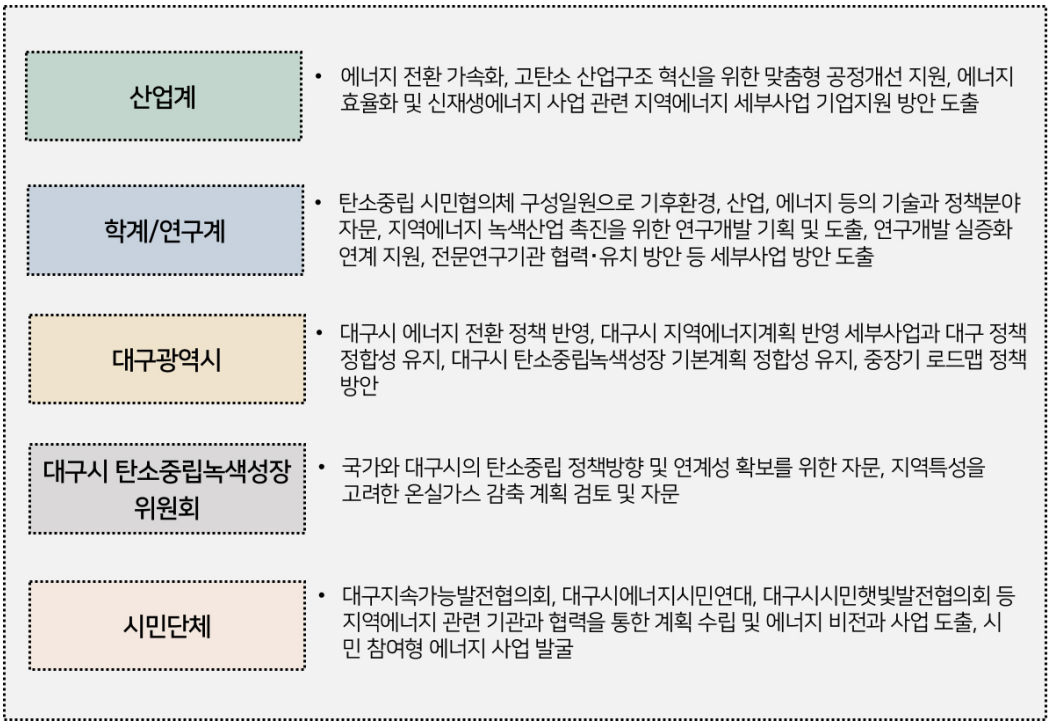
- 대구지역 신재생에너지 확대와 에너지 효율화 사업을 선도적으로 추진하고, 기업의 인력 인력 양성을 대학교와 함께 추진
- 지역주도 분산형 에너지 관련 R&D의 기술 사업화를 통한 신규 인력 채용을 확대와 일자리 창출에 기여

▌시민단체

○ 대구 지역에너지 계획에 대한 사업 참여 확대와 교육 기능 강화

- 대구 시민과 시민단체들의 지역에너지 사업 추진 과정에서 적극적 의견 제시와 참여

- 시민햇빛발전소, 협동조합, 태양광대여사업 활성화 등을 통한 시민 및 시민단체가 주체가 되는 지역에너지 사업의 적극적 추진
- 시민 햇빛 카페 및 커뮤니티 공간 중심의 시민 홍보 및 교육 기능 강화



05

제5장
세부 사업

제1절 안정적 수요관리 대책

제2절 무탄소에너지 전환 대책

제3절 에너지 복지 • 상생 대책

제5장 세부사업

제1절 안정적 수요관리 대책

〈표 5-1〉 안정적 수요관리 대책 사업리스트

전략	사업	세부내용	사업 기간	예산 (백만원)
건물	1-1 제로에너지건축물인증제 및 제로 에너지화 촉진	▪ 현장실사 및 최종에너지 소요량 평가 ▪ 에너지 효율등급 인증 ▪ 제로에너지 건물 설계 및 인증을 위한 기술컨설팅과 인센티브 제공	2026 ~2030	비예산
	1-2 에너지 다소비 건축물 에너지 효율화 사업	▪ 건축물 에너지 진단 지원사업 ▪ 에너지다소비 건물의 에너지 소비 저감 유도정책 추진 ▪ 건축물 에너지 총량 규제 추진 ▪ BEMS 및 스마트 미터링 의무화를 통한 에너지 소비데이터 실시간 모니터링	2026 ~2030	비예산
	1-3 탄소중립 캠퍼스	▪ SOFC발전 설비 구축 ▪ 지붕형태양광발전 설비 구축 ▪ 에너지 효율화 사업 추진 ▪ 초·중·고등학교 성과 확산	2026 ~2030	20,000
	1-4 에너지 다소비 사업장 에너지 이용 합리화 사업	▪ 냉난방, 조명 등 비효율에너지 기기 고효율에너지 기기 전환사업 ▪ 푸른옥상 가꾸기 사업 ▪ ESCO 사업 연계 지원을 통한 그린 리모델링 지원사업확대	2026 ~2030	17,200
수송	1-5 탄소제로 친환경 차 전환 촉진	▪ 친환경 시내버스 보급 확대 ▪ 친환경 택시 보급 ▪ 친환경 승용차 보급 ▪ 친환경 화물차 보급 ▪ 노후경유차 조기폐차 지원	2026 ~2030	360,690
	1-6 수요자 중심 광역 교통망 구축	▪ 대구경북 신공항 철도 구축 ▪ 도시철도 4호선 구축 ▪ 산업선 철도 구축 ▪ 도시철도 1호선 연장선 구축	2026 ~2030	2,985,766
	1-7 자동차 탄소포인트제 지급 및 탄소포인트제 확산	▪ 승용차 주행거리 감축실적에 따른 인센터브 지급 ▪ 50인 이상 공공행사에 탄소중립 포인트 제도 확산 운영	2026 ~2030	2,100

전략	사업	세부내용	사업 기간	예산 (백만원)
	1-8 AI 기반 스마트 교통 시스템 구축	▪ AI 학습을 위한 교통정보 수집 및 분석 ▪ AI 기반 스마트 교통체계 구축을 위한 알고리즘 개발 ▪ 지역 교통실증에 최적화된 플랫폼 구축	2026 ~2033	비예산
	1-9 전기차 활용 극대화를 위한 V2G 플랫폼 구축	▪ V2G용 양방향 충/방전 인프라 기술개발 및 실증 ▪ 분한에너지 시스템 활성화를 위한 V2G 보급 확산	2027 ~2030	40,000
	1-10 자전거 이용 문화 확산 및 인프라 개선 사업	▪ 자전거 등록제 및 보험제 시행 ▪ 초·중등학교를 찾아가는 자전거 안전 교육 확대 ▪ 자전거 통학로 구축 등 안전한 자전거 이용을 위한 도로 개선 ▪ 공공교통망 연계 자전거 스테이션 구축 ▪ 전기자전거 사용을 위한 제도 정비	2026 ~2030	40,000
산업	1-11 에너지 저감 우수사업장 인증제도 추진	▪ 에너지 경영시스템 진단을 통한 우수사업장 선정 및 인증	2026 ~2030	5,000
	1-12 중소기업 에너지 개선 원스톱 지원사업	▪ LEEN 구축 지원 ▪ 기업 맞춤형 에너지 진단 ▪ 에너지 설비개선 비용 지원 ▪ 에너지 효율개선을 위한 금융 및 세제지원	2026 ~2033	26,200
	1-13 산업단지 에너지 다소비 업종 최적화 시스템 구축	▪ 에너지 생산·소비 데이터 수집을 위한 인프라 구축 및 클라우드 기반 데이터 통합 관리시스템 구축 ▪ FEMS 기반 전력수요 예측 시스템 구축 ▪ 산단 에너지효율 고도화 서비스 제공	2026 ~2030	5,000
	1-14 대구형 에너지 통합 플랫폼 구축	▪ 스마트 그리드 통합관제실 구축을 통한 통계 데이터 플랫폼 구축 ▪ VPP 가상 에너지 플랫폼 구축 ▪ 대구형 에너지 통합(전력+가스+열) 관리 플랫폼 구축	2026 ~2030	40,000

1. 가정·상업 부문 수요관리

1) 대구시 가정 · 상업 부문 수요 현황

○ 가정·상업 부문은 큰 폭의 변화는 없으며, 총에너지소비현황 중 점유율은 2013년 약 37.5%이었음. 2018년에는 38.2%로 35.4~40.0%의 비율을 유지

- 2022년도 우리지역의 가정·사업부문의 점유율은 37.0%로 부분별 에너지소비현황에서 가장 높은 비율을 차지함.

○ 2022년 기준 대구시 최종에너지 부문별 소비량 비중은 가정 · 상업 37.0%, 수송 28.8%, 산업 22.1%, 공공 · 기타 12.0% 순

- 대구시 최종에너지 부문별 소비량은 가정 · 상업 부문, 수송 부문, 산업 부문 순
- 대구시 최종에너지 부문별 소비량의 최근 10년간(2013~2022년) 연평균 증가율은 공공·기타 부문에서 14.43%로 가장 높으며, 가정·상업 부문(0.27%), 수송 부문(-0.06%), 산업 부문(-2.42%)의 순

〈표 5-2〉 대구시 최종에너지 부문별 소비량 추이

(단위 : 천toe, %)

구분	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	CAGR
합계	4,378 (100.0)	4,322 (100.0)	4,306 (100.0)	4,379 (100.0)	4,402 (100.0)	4,461 (100.0)	4,392 (100.0)	4,062 (100.0)	4,309 (100.0)	4,548 (100.0)	0.42
산업	1,254	1,276	1,201	1,223	1,197	1,180	1,122	991	1,032	1,005	-2.42
	(28.6)	(29.5)	(27.9)	(27.9)	(27.2)	(26.5)	(25.5)	(24.4)	(23.9)	(22.1)	
수송	1,319	1,341	1,363	1,363	1,406	1,423	1,457	1,285	1,302	1,312	-0.06
	(30.1)	(31.0)	(31.7)	(31.1)	(31.9)	(31.9)	(33.2)	(31.6)	(30.2)	(28.8)	
가정·상업	1,643	1,532	1,575	1,633	1,653	1,704	1,676	1,626	1,676	1,683	0.27
	(37.5)	(35.4)	(36.6)	(37.3)	(37.6)	(38.2)	(38.2)	(40.0)	(38.9)	(37.0)	
공공·기타	163	173	167	160	145	154	136	160	298	547	14.43
	(3.7)	(4.0)	(3.9)	(3.7)	(3.3)	(3.5)	(3.1)	(3.9)	(6.9)	(12.0)	

주 : 2019년 이후 지역별 공공부문 도시가스 소비량은 가정·상업 부문에 포함
자료 : 산업통상자원부, 2023 지역에너지통계연보

○ 2022년 특·광역시 최종에너지 부문별 소비량 중 산업부문은 울산시가 가장 크며, 수송부문, 가정·상업부문, 공공·기타 부문은 서울시가 가장 큰 것으로 조사

- 특 · 광역시 중 산업부문의 최종에너지 소비량은 울산시, 인천시, 부산시 순이며, 수송부문 최종에너지 소비량 크기는 서울시, 인천시, 울산시 순
- 특 · 광역시 중 가정 · 상업부문의 최종에너지 소비량은 서울시, 인천시, 부산시 순이며, 공공 · 기타부문 최종에너지 소비량은 서울시, 대구시, 인천시 순

〈표 5-3〉 특·광역시 최종에너지 부문별 소비량 현황(2022년)

(단위 : 천toe, %)

구분	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
합계	234,667	13,227	6,021	4,548	10,654	2,476	2,640	30,020
(비율)	(100.0)	(5.6)	(2.6)	(1.9)	(4.5)	(1.1)	(1.1)	(12.8)
산업	146,354	674	1,427	1,005	4,490	422	443	26,775
수송	40,895	3,697	2,115	1,312	3,561	905	801	2,155
가정·상업	41,271	8,154	2,222	1,683	2,339	1,050	1,175	835
공공·기타	6,147	703	258	547	264	99	221	255

주 : 1. 전국은 기타지역 포함
2. 2019년 이후 지역별 공공부문 도시가스 소비량은 가정·상업 부문에 포함

자료 : 산업통상자원부, 2023 지역에너지통계연보

○ 대구시의 가정·상업부문은 전국소비량의 4.1%를 차지함. 에너지원별로는 전력 및 도시가스가 에너지 수요의 대부분을 차지하고 있음.

〈표 5-4〉 대구시 가정·상업부문 에너지소비 현황

(단위 : 천toe)

구분 / 연도	합계	석탄	석유제품	도시가스	전력	열에너지	신재생 및 기타
2018	41,544	432	5,325	14,614	17,801	2,621	750
2019	40,313	306	4,824	14,109	17,666	2,572	836
2020	40,228	242	4,354	14,119	18,043	2,703	767
2021	39,926	212	4,255	14,393	17,342	2,818	905
2022	41,271	200	4,156	14,961	18,058	2,988	908
대 구	1,683	-	149	701	731	85	18
〈비중,%〉	〈100.0〉	〈0.0〉	〈8.9〉	〈41.6〉	〈43.4〉	〈5.0〉	〈1.1〉
전국대비(%)	4.1	0.0	3.6	4.7	4.0	2.8	2.0

자료 : 에너지경제연구원「2023 지역에너지통계연보」

2) 대구시 정책 추진방향

○ LED·ESS·EMS 융합 효율화 지원

- LED 보급 : 공공, 교육시설, 민간건물 중심
- 에너지다소비업체 EMS 도입 지원

○ 건축물 에너지 절감 지원 강화

- 제로에너지건축 시범사업 : 행복주택 대상
- 노후 건축물 에너지 절감 : 도시재생 뉴딜사업 연계

○ 신축 공공건물 에너지 신기술 적용 : 그린빌딩, BIPV

○ 공공기관 ESS 보급 : 신청사, 신규 건물 등

○ 에너지절약 추진체계 구축

- 각 공공기관은 부기관장을 위원장으로 하는 자체 온실가스감축 및 에너지절약추진위원회 또는 이와 유사한 기능의 협의회(이하 “위원회”라 한다)를 구성

- 상·하반기 각 1회 이상 위원회를 개최하여 자체 에너지절약 추진계획의 수립 및 추진실적에 대한 분석·평가를 실시

○ 에너지 절약 담당자 지정·운영

- 각 공공기관은 에너지 지킴이를 지정·운영하여야 함.

- 에너지 지킴이는 냉난방 온도 및 조명 관리, 에너지절약 아이디어 발굴 등 실질적인 에너지 절약 활동을 전개 필요

○ 신축 건물의 에너지이용 효율화 추진

- 공공기관에서 에너지절약계획서 제출대상 중 연면적 10,000㎡ 이상의 건축물을 신축하거나 별동으로 증축하는 경우에는 건물에너지 이용 효율화를 위해 건물에너지관리시스템(BEMS)을 구축·운영하여야 함.

- 한국에너지공단을 통해 설치확인 요구

○ 에너지진단 및 ESCO추진

- 건축 연면적이 3,000 ㎡ 이상인 건축물을 소유한 공공기관은 5년마다 에너지진단을 받아야함.

- 진단 결과 절감효과가 5% 이상이고, 투자비회수기간이 10년 이하인 경우 진단이 종료된 시점으로부터 2년 이내에 ESCO 사업을 추진

○ 신재생에너지의 설치의무 부여

- 공공기관에서 건축물을 신축, 증축, 또는 개축하는 경우에는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 및 같은 법 시행령에 따라 신재생에너지설비를 의무적 설치

○ 고효율 에너지기자재 사용 의무화 추진

- 모든 공공기관은 에너지기자재 신규 또는 교체 수요 발생 시 특별한 사유가 없는 한 「고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정(산업통상자원부 고시)」에 따른 고효율에너지기자재 인증제품을 우선 구매

○ 적정 실내온도 준수

- 공공건물은 난방설비 가동 시 평균18℃이하, 냉방설비 가동시 평균 28℃ 이상으로 실내 온도를 유지

○ 에너지절약, 신재생에너지 및 기후변화대응 교육

- 공공기관은 임직원에 대하여 에너지절약, 신재생에너지 및 기후변화대응 등의 자체 교육을 연 1회 이상 실시하여야 함.
- 에너지 지킴이, 청사관리자 및 건축, 기계, 전기설비 등 에너지이용합리화 추진 담당자에 대해서는 전문기관 교육을 연 8시간 이상 받도록 하여야 함

3) 세부 추진계획

▮ 건물 에너지 수요 개선

1-1	제로에너지건축물인증제 및 제로 에너지화 촉진					
사업유형	국가 사업		시 자체사업	●	기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 지역 내 에너지 성능이 높은 건축물의 건축을 확대하고, 건축물의 에너지 관리를 효율화

○ 건설사업주체, 소유주체, 관리주체 및 건물사용자 등 건물과 관련된 모두에게 이익을 공유할 수 있는 제도 확대

○ 법적근거

- 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조(건축물의 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증)
- 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙」[시행 2023. 11. 21.] [국토교통부령 제1274호, 2023. 11. 21., 일부개정]
- [시행 2023. 11. 21.] [산업통상자원부령 제528호, 2023. 11. 21., 일부개정]
- 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준」(국토교통부 고시 제2023-911호, 산업통상자원부 고시 제2023-242호, 2023. 12. 29. 시행, 일부개정)
  - 「녹색건축물 조성 지원법」 개정(법률 제20337호, 2024.2.20. 공포, 2025.1.1. 시행)에서 건축물에너지효율등급 인증제도를 제로에너지건축물 인증제도로 통합

○ 제도의 정의

- 건물의 설계도서를 통하여 난방, 냉방, 급탕 등 에너지소요량과 이산화탄소 발생량을 평가하여 에너지성능에 따라 10개 등급(1+++ ~7등급)으로 인증

○ 사업대상 : 모든 용도의 신축 및 기축 건물

- 건축물 에너지효율등급 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙 제2조

- 제2조(적용대상)

  ▪ (평가대상) 「녹색건축물 조성 지원법」(이하 “법”이라 한다)제17조제5항 및 「녹색건축물 조성 지원법 시행령」(이하 “영”이라 한다)

  ▪ 제12조제1항에 따른 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증은 「건축법 시행령」 별표 1 각 호에 따른 건축물을 대상으로 한다.

  ▪ 다만, 「건축법 시행령」 별표 1 제3호부터 제13호까지 및 제15호부터 제29호까지의 규정에 따른 건축물 중 국토교통부장관과 산업통상자원부장관이공동으로 고시하는 실내 냉방·난방 온도 설정조건으로 인증 평가가 불가능한 건축물 또는 이에 해당하는 공간이 전체 연면적의 100분의 50 이상을 차지하는건축물은 제외한다. 〈 개정 2015. 11. 18., 2017. 1. 20., 2021. 8. 23.〉

❍ 에너지 절약 건물에 등급을 부여하고, 건물 에너지 효율 등급 인증제도를 통하여 건물의 에너지 성능이나 주거환경의 질 등과 같은 객관적인 정보를 제공하여 건물의 가치를 인증

- 건물의 에너지소요량 및 이산화탄소 발생량을 포함한 건물의 에너지 성능을 평가하여 인증함으로써 에너지이용효율 향상을 도모



〈현 인증절차〉 〈확대 (안)〉

〈그림 5-1〉 건축물 에너지 효율등급 인증제도

❍ 「녹색건축물 조성 지원법」 개정(법률 제20337호, 2024.2.20. 공포, 2025.1.1. 시행)에서 건축물에너지효율등급 인증제도를 제로에너지건축물 인증제도로 통합됨에 따라 향후 건축물에너지효율등급 인증제는 제로에너지건축물 인증제도로 추진

② 사업개요

사업대상지	시 소재 공공건물	사업비용	비예산
사업기간	2026~2030년	사업주체	대구광역시
법적근거	국토교통부령 제 623호, 산업통상자원부령 제 333호 (대구광역시 조례 개정 필요)		

③ 사업 내용

❍ 인증 기준

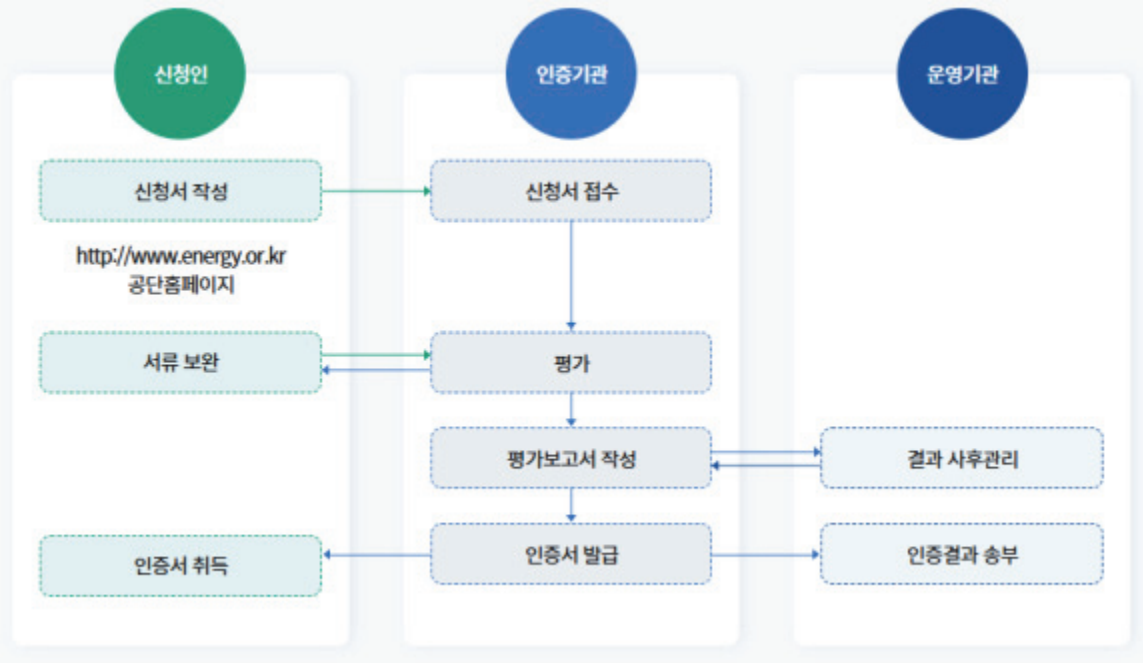
등급	주거용 건축물	주거용 이외의 건축물
	연간 단위면적당 1차 에너지 소요량(KWh/m2년)	연간 단위면적당 1차 에너지 소요량(KWh/m2년)
1+++	60미만	80미만
1++	60이상 90미만	80이상 140미만
1+	90이상 120미만	140이상 200미만
1	120이상 150미만	200이상 260미만
2	150이상 190미만	260이상 320미만
3	190이상 230미만	320이상 380미만
4	230이상 270미만	380이상 450미만
5	270이상 320미만	450이상 520미만
6	320이상 370미만	520이상 610미만
7	370이상 420미만	610이상 700미만

- 1차에너지소요량 산출방법 : 신청건물의 난방·냉방·급탕·조명·환기 에너지소요량을 각각 산출하고, 이를 해당공간의 바닥면적으로 나눈 뒤 합산하여 단위면적당 전체 1차에너지 소요량을 산출하여 평가
- 냉방설비가 없는 주거용 건축물(단독주택 및 기숙사를 제외한 공동주택)의 경우 냉방 평가항목을 제외
- 단위면적당 1차에너지소요량 = 단위면적당 에너지소요량 × 1차에너지환산계수
- 신재생에너지생산량은 에너지소요량에 반영되어 효율등급 평가에 포함

❍ 최종 인증등급 부여 : 현장실사 및 최종에너지소요량 평가결과에 대해 인증절차를 거쳐 인증등급을 부여

❍ 건축물 에너지효율등급 인증제도 추진절차

- 신청인은 한국에너지공단 홈페이지를 통해 건축물 에너지 효율등급 인증을 하여, 희망하는 인증기관을 선택하여 평가 받을 수 있다.
- [예비인증] 설계도서를 바탕으로 평가한 결과값에 따라 건축물 에너지효율등급



〈그림 5-2〉 건축물 에너지효율등급 인증제도 추진절차

④ 기대효과

❍ 에너지 절약기술에 대한 투자를 유도하고 경제적 효과를 가시화 하여 에너지 절약에 인식을 제고

- 건축물의 에너지 성능을 사전에 평가하고 개선함으로써 난방, 냉방, 조명 등에서의 에너지 소비
- 에너지 사용량 감소는 곧 비용 절감으로 이어져 건축물 소유자와 사용자의 경제적 부담을 완화

❍ 에너지 부문의 23%를 차지하고 있는 건축물 분야에 대한 에너지 절감을 통해 에너지 및 외화 절약

❍ “기후변화방지에 관한 정부간 협의” 이행당사자로서 국제사회에 이산화탄소방출량 감축을 위한 정책수립 자료 제공 가능

- 건축물에서 발생하는 에너지 소비를 줄임으로써 이산화탄소(CO_2) 배출량을 감소시켜 기후변화 대응 및 국가 탄소중립 목표 달성에 기여

1-2	에너지 다소비 건축물 에너지 효율화 사업					
사업유형	국가 사업		시 자체사업	●	기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 우리나라는 에너지 자원 부족 국가이지만, 세계적인 에너지 다소비 국가이므로 에너지 소비 구조 혁신 필요

- 에너지 다소비 건물 업체가 자율 감축, 사회적 책임을 나서도록 감독하고 규제 필요
- 에너지 다소비 건물의 자발적 동참을 위해 이익 추구형 합리화 사업 추진 필요

○ 에너지 다소비 건축물은 냉난방, 조명, 환기 등에서 과도한 에너지를 소모하며, 이에 따라 높은 운영 비용이 발생. 에너지 효율화를 통해 비용 절감 및 건물 운영의 경제성 확보

○ ESCO 연계 사업을 통해 에너지 다소비 건축물 에너지 효율화 사업 확대

- ESCO 사업은 에너지 효율 개선과 에너지 절약을 통해 경제적 이익과 환경적 지속 가능성을 동시에 달성하는 중요한 사업 모델



〈그림 5-3〉 ESCO 사업 개념도

○ 에너지절약전문기업(ESCO)이란 에너지이용합리화법 제25조 및 같은 법 시행령 제30조의 규정에 의한 장비, 자산 및 기술 인력을 갖추고 산업통상자원부장관(한국에너지공단 이사장)에게 등록한 업체를 말함

○ ESCO 투자사업은 에너지 사용자가 에너지절약을 위하여 기존의 저효율로 운전 중인 에너지 사용시설을 고효율 에너지 사용시설로 대체·개조·보완하고자 하나, 기술적 또는 경제적 부담으로 사업을 시행하지 못하고 있을 때, ESCO가 에너지진단을 통해 에너지절약 개선사항을 발굴·제안하여 에너지 사용자와 계약을 통해 도출된 에너지절감량(액) 성과를 보증 또는 확정하여 투자비용을 회수하는 방식의 사업

- 투자비용을 에너지사용자가 조달하는 사용자파이낸싱성과보증계약, 투자비용을 ESCO가 조달하는 사업자파이낸싱성과보증계약 및 예상 절감량을 바탕으로 투자비 상환계획을 확정하는 성과확정계약을 체결
- ESCO가 에너지사용자의 에너지절약시설투자에 대한 기술적, 경제적 부담을 지원하는 사업

❍ ESCO 사업의 법적근거

- ESCO에 대한 법적인 근거는 에너지이용합리화법, 같은 법 시행령 및 시행규칙에 규정되어 있음

구분	근거
에너지이용합리화법	제25조(에너지절약전문기업의 지원)
에너지이용합리화법 시행령	제27조(에너지절약형 시설투자 등) 제30조(에너지절약전문기업의 등록 등)
에너지이용합리화법 시행규칙	제24조(에너지절약전문기업의 등록신청)

② 사업개요

사업대상지	전년도기준 에너지 다소비 건물	**사업비용**	비예산
사업기간	2026~2030년	**사업주체**	대구광역시
법적근거	에너지이용합리화법 제 32조(에너지 진단 등) 및 제34조(개선), 에너지이용합리화법 시행령 제 27조 및 30조		

③ 사업 내용

❍ 건축물 에너지 진단 지원 사업

- 에너지 원별 진단을 통한 에너지 저감 방안 제공

❍ 에너지 다소비 건물의 에너지 소비 저감 유도 정책 추진

- 다양한 재정 지원(보조금, 환급, 세액 공재 등)을 통해 효율 개선을 위한 투자 유도
- 수요반응, 효율 향상 등을 발전 자원으로 간주하고, 비용효과성 제고를 위한 신규 시장 거래 운영
- 소비자의 합리적 의사결정, 건물의 경쟁 촉진 등을 목적으로 정보 공개

❍ 건축물 에너지 총량 규제 추진

- 건물 온실가스 배출량, 에너지 사용량 등 직접적 목표로 관리하는 총량 규제 추진

❍ 건축물 에너지 총량 규제 추진

④ 기대효과

❍ **에너지 사용량을 직접 평가하고, 이를 통해 자발적 절약 사업을 추진함으로써 국가 탄소중립 정책 부합**

- 에너지이용합리화법, 탄소중립 기본법 등 정부 규제를 준수하며, 에너지 절감 목표를 효과적으로 달성
- 공공기관이나 기업이 ESG(Environmental, Social, Governance) 경영 강화에 기여

❍ **에너지 다소비 건축물의 에너지 효율화 사업을 ESCO(Energy Service Company) 사업 모델과 연계하면 효율적인 에너지 절감과 경제적 이점을 극대화**

- ESCO의 전문적인 에너지 진단 및 맞춤형 솔루션 도입으로 건물의 에너지 절감 잠재력을 최대한 활용
- ESCO 사업은 고효율 에너지 설비 및 스마트 에너지 관리 기술을 통해 기존 시스템을 현대화

❍ **지속 가능한 에너지 사용을 통해 친환경 이미지를 강화하고, 지역 사회 및 국가의 환경 보호에 기여**

- 에너지 효율화 사업 및 ESCO 관련 산업 성장으로 지역사회에 경제적 파급효과 제공
- 에너지 다소비 저감을 위한 IoT 산업 육성과 일자리 창출

1-3	탄소중립 캠퍼스					
사업유형	국가 사업		시 자체사업		기타	●

① 사업의 필요성 및 목적

○ 대학은 절대적인 전력 소모량이 크고, 건물이 노후해 에너지를 효율적으로 사용하는데 한계

- 건물 부문 에너지 사용 비중이 아파트 다음 순
- 대학의 원별 사용 비중량은 전기 62.8%, 가스류 35.2%, 석유류 2%로 냉난방시설로 사용하고 있는 전기 사용량이 압도적

○ 대구시는 건물 부문에서 온실가스 배출량이 가장 높은 상황으로 에너지 다소비 건물이 많은 대학교의 에너지 자립도 향상을 도모할 필요 증대



〈그림 5-4〉 경북대학교 지붕형 태양광 전경

○ 대학교는 에너지 다소비 건물로 2017년 10대 거점 국립대학 중 전력부분 소비량이 서울대(301,253MWh) 다음으로 경북대(57,499MWh)가 많았음.

- 온실가스 배출량 : 1위 서울대, 2위 경북대

○ (Test Bed)대학은 도시의 축소판, 탄소중립 공간의 최적의 시험장

- 경북대 캠퍼스(1,356,679㎡)는 교직원과 재학생 3만여명이 강의동, 식당, 도서관, 기숙사 등을 오가며 생활하는 소도시(小都市)임.
- 신·재생에너지설비, 마이크로 그리드 등을 구축하고, 에너지 자원을 통합 제어·관리(AI)할 수 있는 탄소중립 공간 시범구현의 최적 시험장임.

○ 대학은 인력 양성의 최고 교육기관으로 탄소중립 전문 기술인력과 사회 전반, 전세대에 걸쳐 그린 리더의 역할이 필요하며, 대학은 인력 양성을 통한 기업지원으로 이어지는 최고의 지원기관

② 사업개요

사업대상지	대구시 소재 대학교 건축물	사업비용	20,000백만원
사업기간	2026~2030년	사업주체	대학 자체
법적근거	신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법		

③ 사업 내용

○ 사업위치 : 대구시 소재 대학교 건물, 복지시설

○ 사업 규모 : 5MW

○ 사업시설유형

- 고체산화물형 연료전지(SOFC) : 대용량 발전 2.2MW(440KW × 5기)
- 지열, 도심형 풍력 발전 등 재생에너지 확보
- 지붕형 태양광 발전 : 2.8MW
- IoT 기반 에너지 효율화 사업 추진

○ 추진방법 : 민간사업자 BTL(Build Transfer Lease) 방식

○ 사업내용: 관내 경북대학교 캠퍼스를 시작(2040년까지 조성 완료)으로 관내 10개 대학 캠퍼스를 순차적으로 탄소중립 캠퍼스로 조성

- 재생에너지 보급과 캠퍼스 마이크로 그리드(소규모의 독립적 분산전원을 중심으로 전력을 자급하는 전력망) 구축
- 대학 캠퍼스 에너지효율화와 재생에너지 보급을 통해 탄소중립캠퍼스 조성 및 R&D 기반 산학연 연계형 탄소중립 지역센터 구축하고 제로(Zero)-에너지 빌딩 구축
- 캠퍼스내 전기차 기반 충전설비 확충 및 수소충전소 건립을 통한 친환경 미래형 모빌리티 중심 캠퍼스 조성

④ 기대효과

○ 건물 에너지의 효율적 관리 및 신재생에너지 보급 확대를 통한 온실가스 감축

○ 대학 구성원의 에너지 감축 프로그램을 통한 지역민 의식 개선 확대

○ 대학의 자발적 에너지 감축을 통한 ESG 경영 추구

1-4	에너지 다소비 사업장 에너지 이용 합리화 사업					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

❍ 에너지 다소비 기업체 및 건축물의 전력소비패턴을 분석하여 에너지 비효율화 요인 제거 필요

- 에너지다소비건물이란 에너지이용 합리화법 시행령에 의거, 연료·열·전력의 연간 사용량의 합계가 2천TOE 이상인 건물
- 에너지 다소비 사업장은 태양광, 태양열, 지열, 풍력 등 다양한 재생자원을 활용한 에너지 저감 대책이 필요
- 에너지 다소비 사업장의 에너지 절감을 유도하기 위한 새로운 제도 개선이 필요

❍ 에너지다소비업체 28개 사업장 대표자와 대구시장이 자발적협약(VA)을 체결

- 대구광역시 환경시설공단 외 27개 업체와 협약을 체결하였고, 협약업체는 협약 전년도를 기준으로 5년동안 8%(건물의 경우 5%)이상 자율적으로 에너지절약을 실천

❍ 지자체 중심 지역 협력 네트워크 구축을 통해 현장맞춤형 컨설팅·설비교체 사업을 추진하여 지역에 특화된 에너지효율 개선

❍ IT 기술의 융합을 통한 효율적 에너지 절감 대책이 필요하고, 수요-공급의 균형이 목적



〈그림 5-5〉 IT 기술 접목된 지능형 전력망 개념도

② 사업개요

사업대상지	전년도 기준 에너지 다소비 사업장	**사업비용**	17,200백만원 (국비 8,300, 시비 4,300, 민간 4,600)
사업기간	2026~2030년	**사업주체**	대구광역시
법적근거	에너지이용합리화법 제 32조(에너지 진단) 및 제34조(개선), 에너지이용합리화법 시행령 제 27조 및 30조		

③ 사업 내용

❍ 에너지 다소비 기업체 고효율에너지 기기 구축 사업

- 에너지 사용량 진단측정을 통한 생산공정 환경개선 및 시설 개선 지원
- 산업 공정 개선을 위한 고효율에너지 기기 보급 지원
- 생산공정 사용량 실시간 모니터링 및 빅데이터 분석을 통한 에너지 수요 예측 지원

❍ 스마트 그리드 확산 사업

- 공공기관 및 에너지다소비업체 대상으로 에너지 절감을 유도하기 위한 DR 호가보, 전력계측기, 고효율화 제어기기(스마트계량기, 고효율 인버터, 센서 등) 설치 지원

❍ 푸른 옥상가꾸기 사업

- 준공 및 등기 완료된 대구시 소재 건축물 녹지공간이 부족한 도심에 옥상을 활용하여 녹지 조성
- 녹지를 통한 옥상의 단열기능 강화로 냉난방 에너지 수요 저감

❍ 그린 리모델링 지원 사업 확대

- 기존 공공건축물 위주로 진행되던 그린 리모델링 사업을 에너지 다소비 사업장으로 확대 추진

④ 기대효과

❍ 건축부문 에너지 소비의 대부분을 차지하는 다소비 사업장의 에너지 저감을 통한 수요 감축

❍ 도심 녹지 공간 확대를 통한 기후변화 대응 및 대기질 향상 기여

❍ 에너지 다소비 사업장의 에너지효율을 높여 탄소중립을 실천

2. 수송부문 수요관리

1) 대구시 수송부문 수요관리 현황

❍ 수송부문은 2007년부터 고유가 상황이 지속되어 국내 경기가 위축되었다가 점차 회복세에 있으며, 2022년에는 17.4% 점유율을 기록하였음.

- 대구시의 전국대비 수송부문 에너지소비 점유율은 2022년 약 3.2%이며, 수송부문의 대부분은 석유제품이 차지하고 있음.

〈표 5-5〉 대구시 수송부문 에너지소비 현황

(단위 : 천toe)

구분 / 연도	합계	석탄	석유	도시가스	전력	신재생 및 기타
2018	42,969	-	40,782	1,238	265	683
2019	42,996	-	40,809	1,216	271	700
2020	39,450	-	37,376	1,099	285	690
2021	40,170	-	38,195	1,060	318	597
2022	40,895	-	38,803	1,025	384	683
대구	1,312	-	1,204	61	16	31
〈비중,%〉	〈100.0〉	-	〈91.7〉	〈4.7〉	〈1.2〉	〈2.4〉
전국대비(%)	3.2	-	3.1	6.0	4.2	4.5

자료 : 에너지경제연구원「2023 지역에너지통계연보」

❍ 대구시의 자동차 등록 현황은 2023년 12월말 1,258,020대이며, 차종별로는 승용차 1,063,558대(84.5%), 승합차 27,334대(2.2%), 화물·특수차 167,128대(13.3%)임

- 2022년 대비 2.3%(27,837대) 증가하였으며 이 중 승용차가 2.2%(22,590대) 증가함.
- 여가 시간 등 개인의 사생활이 증대되고 있는 현실을 감안할 경우 대구시의 자동차등록 대수는 인구 1,000명당 500대 수준까지 증가
- 2029년에는 140만대에 이를 것으로 예측됨에 따라 승용차 중심의 고비용 저효율 수송체계가 가중될 전망

〈표 5-6〉 대구시 자동차 등록 현황

(단위 : 대)

연도	합계	승용차	승합차	화물차	특수차	전년대비 증가율(%)
2016	1,130,811	929,198(82.2)	35,742(3.2)	163,361(14.4)	2,510(0.2)	2.2
2017	1,157,053	956,778(82.7)	34,329(3.0)	163,254(14.1)	2,692(0.2)	2.3
2018	1,178,353	979,600(83.1)	33,206(2.8)	162,693(13.8)	2,854(0.2)	1.8
2019	1,190,154	995,003(83.6)	31,688(2.7)	160,458(13.5)	3,005(0.3)	1.0
2020	1,219,196	1,027,075(84.2)	30,501(2.5)	157,979(13.0)	3,641(0.3)	2.4
2021	1,211,095	1,022,281(84.4)	28,828(2.4)	155,718(12.9)	4,268(0.4)	-0.7
2022	1,230,183	1,040,968(84.6)	27,784(2.3)	156,736(12.7)	4,695(0.4)	1.6
2023	1,258,020	1,063,558(84.5)	27,334(2.2)	162,057(12.9)	5,071(0.4)	2.3

2) 대구시 정책 추진방향

❍ 경차 및 환경친화적 자동차 보급 활성화

- 공공기관은 경형자동차 및 환경친화적 자동차의 보급 활성화를 위해 고속도로 및 유로도로 통행료 감면 확대, 책임 및 종합보험료 인하, 승용차 요일제 등 관련 법·제도를 지속적으로 정비하여 추진
- 청사주차장에 대해「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 시행령」제18조의5 및 제18조의6에 따라 환경친화적 자동차 전용주차구역 및 충전시설을 설치하여야 하며, 경형자동차 및 환경친화적 자동차의 전용주차구역을 10% 이상 설치 요구

❍ 교통환경 선진화를 위한 스마트 교통체계 구축

- 자율주행을 위한 환경조성 및 교통 신호정보 개방에 대한 요구 증가
- 노후 신호제어기 고도화('04 → '10년식) 및 CPU 업그레이드 필요
- 실시간 교통 신호정보 제공서비스 '27년까지 대구 전지역(2,012개소) 확대

❍ 수소차 및 전기차 보급 확대

- 차량 구입 보조금 지원, (수소)전기차 충전소 확대

❍ 전기차 카셰어링시스템 구축

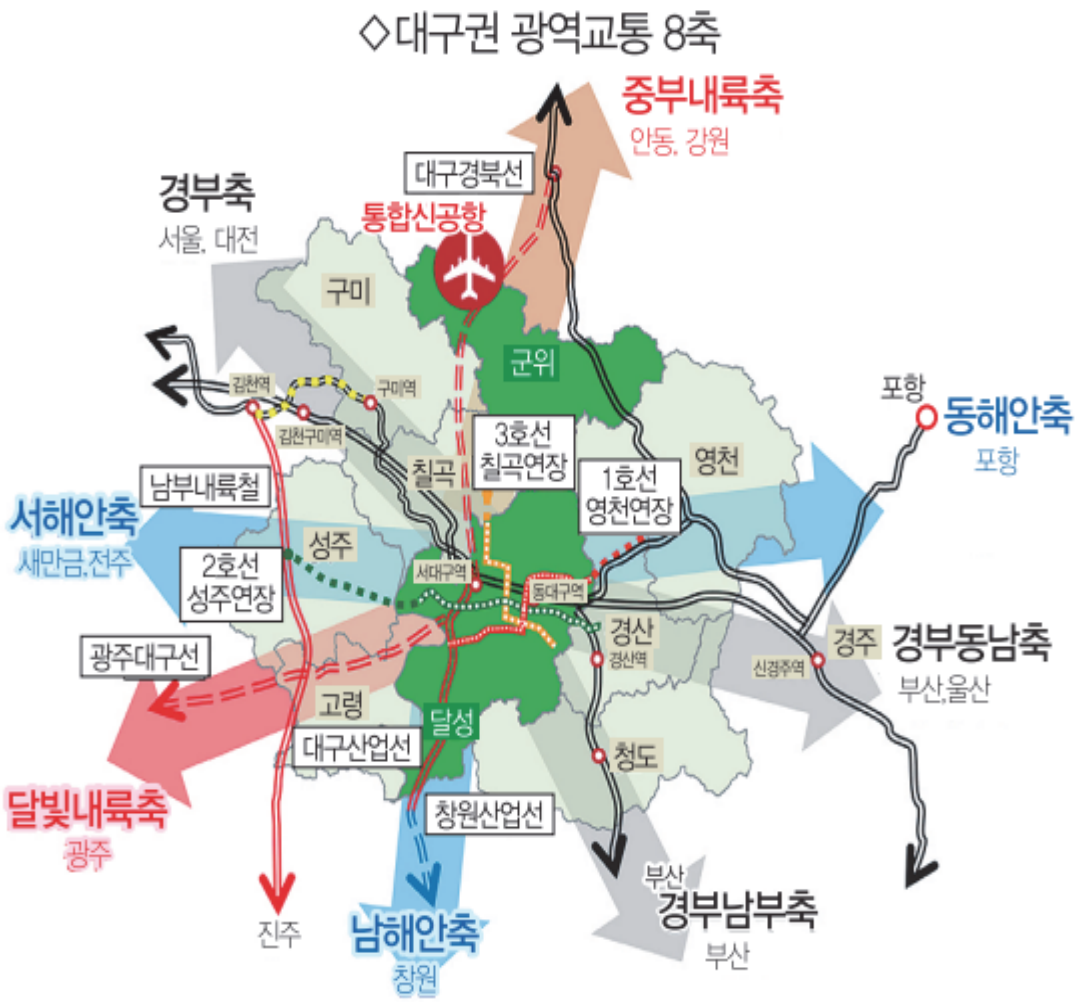
❍ 대중교통전용지구 확대 : 중앙로 일자형 → 열십자형

❍ 에너지절약 녹색교통 확대

- 에코존 확대, 에코드라이드교육, 에코앱 제작

❍ 대구권 광역교통 '8축+4R' 모델 제시

- 7대 전략은 △교통거점과 광역교통축 철도망 연결 강화 △서대구역세권 복합개발 △팔공산 관통도로 등 외곽순환망과의 연결 강화 △혁신도시 등 외곽거점과 도시철도 연결 △성서 문양~성주 등 도시철도 광역 연장 △원대역 등 대구권 광역철도 신규 역사 건설 △도심 거점과 군위 등 외곽거점 간 도심항공체계(UAM) 구축으로 제시



〈그림 5-6〉 대구권 광역교통 '8축+4R' 모델 제시

○ 대구경북신공항 광역급행철도 사업

- 대구 ~ 신공항 ~ 경상북도 의성까지 총사업비 2조 6천485억원을 투입, 최고속도 시속 180㎞의 GTX 차량을 투입하는 사업으로 2021년 7월 고시된'제4차 국가철도망 구축계획'에 반영 됐으며 지방권 광역철도 활성화를 위한 5개 선도사업에 선정된 사업

- 대구경북신공항 급행순환철도는 지방권 광역철도 최초 시속 180km급 광역급행 철도(GTX) 차량을 투입해 신공항을 중심으로 70분대로 순환 운행하면서, 의성~신공항 8분, 서대구~신공항 22분, 영천~신공항 31분 등 어디서든 40분 이내로 접근



〈그림 5-7〉 대구경북 통합신공항 접근교통망 구축 계획

3) 세부 추진계획

1-5	탄소제로 친환경 차 전환 촉진					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 정부는 도로 수송부분에서 발생되는 온실가스 저감을 위해 경유차 비중 축소 및 친환경차 대중화, 전기·수소차 보급 확대 및 충전 인프라 구축을 추진 중

○ NDC 수송부문은 2018년 대비 2023년 수송 부문의 탄소배출량 감축률은 37.8%

- 탄소중립기본법 및 동법 시행령*에 명시된 2030 온실가스 감축목표인 2018년 온실가스 배출량 대비 40% 감축목표를 달성하기 위해 합리적으로 에너지 전환, 산업 등 부문별 목표와 이행 수단을 마련

- 교통 부문에서 발생하는 온실가스 배출량을 줄이고, 국가 및 지역의 탄소중립 목표 달성에 기여 필요

○ 전기차(EV)와 수소차(FCEV)는 주행 중 탄소 배출이 거의 없거나 전무해 탄소중립 목표 달성에 필수적이며, 친환경차 보급을 통한 온실가스 배출량 저감 필요

- 지속 가능한 미래를 위해 두 친환경 차량의 보급 확대는 선택이 아닌 필수 과제

○ 대구시는 CNG 버스 및 전기택시 확대로 대중교통수단의 친환경성을 제고하고, 시민들의 의식 전환을 통해 화석연료 사용을 절감하여 온실가스 배출을 저감하는 것이 목적



〈그림 5-8〉 CNG 사용 도로분진흡입차

② 사업개요

사업대상지	대구시 관내	사업비용	360,690백만원 (국비 130,345, 시비 130,345)
사업기간	2026~2030년	사업주체	산업통상자원부, 국토교통부, 대구광역시
법적근거	재생에너지 3020 계획, 제5차 신재생에너지 보급계획		

③ 사업 내용

○ 친환경 시내버스 보급 확대

- 전기 시내버스 2030년까지 310대 도입
- 수소 시내버스 2030년까지 44대 도입

○ 친환경 택시 보급

- 전기택시 보급 확대를 통해 2030년까지 1,400대 보급

○ 친환경 승용차 보급

- 전기 승용차 2030년까지 27,707대 보급
- 수소 승용차 2030년까지 680대 보급
- 하이브리드 승용차 2030년까지 105,000대 보급
- 전기, 수소 충전 인프라 구축을 통한 친환경 승용차 사용 편의성 제공

○ 친환경 화물차 보급

- 전기 화물차 보급 확대를 통해 2030년까지 16,765대 보급

④ 기대효과

○ 청정 모빌리티 보급 확대를 통한 에너지 소비 감축 및 대기질 개선과 온실가스 감축

- 친환경차는 화석연료 대신 전기나 수소를 사용하므로 운행 중 이산화탄소(CO_2) 및 온실가스 배출 감소
- 친환경차 보급은 국제사회가 요구하는 탄소중립 목표와 기후협약 이행에 필수적인 역할

○ 전기차 및 수소차 충전 인프라 구축을 통해 지역 간 에너지 격차를 줄이고 균형 발전에 기여

○ 친환경차 지원 확대로 관련 산업 활성화 및 일자리 창출

1-6	수요자 중심 광역 교통망 구축					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

❍ 대도시권 광역교통 수요의 증가에도 불구하고 시설의 적기 확충에 한계

- 도시화의 진전과 생활권의 확대 등으로 대도시권의 광역교통 수요는 지속적으로 증가하고 있으나, SOC 예산 축소 등으로 수요 증가에 적기 대응할 수 있는 시설 확충에 한계
- 그간의 대중교통 중심의 광역교통체계 형성을 위한 다양한 정책 추진에도 불구하고, 환승 불편 등 사회적 이슈가 증폭됨에 따라 이에 대응하기 위한 정책 마련 필요

❍ 실효성 있는 광역교통계획 체계 구축으로 대도시권의 지속가능한 발전 지원 및 생활편의 향상

- 광역교통계획 내 간선교통망 계획이 종합교통계획 및 부문별 계획들과의 중복에 따른 비효율 해소
- 광역교통계획이 간선도로 개선과 대중교통 개선사업 추진 등을 포함한 종합계획으로서의 위상을 확보하고, 취약한 법적 기반 강화 필요
- 광역교통계획 수립 및 추진체계의 단절화 문제를 해소하여 광역 대중교통 이용자들의 실질적인 이용편의 제고 및 정책 체감 효과 향상 필요



〈그림 5-9〉 대구 도시철도망 구축계획 노선도

② 사업개요

사업대상지	대구시 관내 및 주변지자체	사업비용	2,985,766백만원 (국비 2,985,226, 시비 540)
사업기간	2026~2030년	사업주체	국토교통부, 대구광역시
법적근거	대도시권 광역교통관리에 관한 특별법 시행령		

③ 사업 내용

○ 도시철도 4호선 건설사업

- 도시철도 연장 사업을 통해 온실가스 및 미세먼지 저감
- 엑스코선 12.6km 구간 건설

○ 도시철도 1호선 연장사업(하양-영천)

- 지하철 1호선 경산 하양-영천 금호읍 5.66km 구간도시철도 연장

○ 산업선 철도 건설

- 대구산업선 철도사업을 통해 국가산업단지 접근성 확대
- 서대구역-대구국가산단 구간 36km 철도 건설(~2028년)

○ 대구경북 신공항 철도 건설

- 신공항 철도 건설 통해 대구경북 신공항 접근성 확대
- 대구-군위 구간 68km 철도 건설(~2030년)

④ 기대효과

○ 지역산업의 교통 물류 기반이 확대되며, 10만여명이 근무하는 11개 산업단지의 교통 여건을 획기적으로 개선

○ 광역철도 및 도시철도 1, 2호선과 환승체계 구축으로 시민의 출퇴근 편의 증진 및 주변 교통 혼잡 해소

○ 대구 미래 50년 번영의 다중 효과 창출과 신공항 개항과 함께 전략적 교통요충지로서 대구의 위상 강화와 신공항 중심의 거대경제권 형성으로 30분 광역생활권 시대 개화

○ 주거 공간 및 생활환경 개선, 일자리 창출 효과 기대

1-7	자동차 탄소포인트제 지급 및 탄소포인트제 확산					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 승용차의 증가로 인해 지속적으로 증가하고 있는 수송부문 에너지 저감을 위한 인센티브 정책 필요

- 자동차 탄소중립포인트제는 운전자의 제도 참여 전 주행거리와 제도 참여 후 주행거리를 비교해 운전자가 온실가스 감축에 기여했을 경우 감축 실적에 따라 최대 10만 원의 인센티브를 지급하는 제도

구분		인센티브 지급 기준				
주행거리	감축률(%)	0 초과~10 미만	10 이상~20 미만	20 이상~30 미만	30 이상~40 미만	40 이상
	감축량(㎞)	0 초과~1천 미만	1천 이상~2천 미만	2천 이상~3천 미만	3천 이상~4천 미만	4천 이상
	금액(만원)	2	4	6	8	10

〈그림 5-10〉 탄소중립포인트제 산정기준

○ 대구시 사회 전반의 기반과 생활방식을 탄소중립에 맞춰 바꿔 나가기 위한 생활 속 탄소중립 실천 활동 확산 필요

- 시민이 쉽게 참여 가능한 탄소중립 운동 및 운영을 통한 지역 에너지 저감 운동 추진



〈그림 5-11〉 탄소중립포인트제(에너지 분야)

② 사업개요

사업대상지	대구시 관내	사업비용	2,100백만원 (국비 1,050, 시비 1,050)
사업기간	2026~2030년	사업주체	환경부, 대구광역시, 한국환경공단
법적근거	기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 제 67조 제 3항 및 제62조		

③ 사업 내용

❍ 승용, 승합 자동차의 주행거리를 감축하여 온실가스를 감축할 경우, 주행거리 감축실적에 따른 인센티브 지급

- 자동차 탄소중립 포인트제 2033년까지 125,000대 가입 목표
- 2033년 온실가스 감축량 22,245 tCO_2eq 목표

❍ 50인 이상 공공행사(축제, 세미나, 시민 모임 등)에 탄소중립포인트 제도 확산 운영

- 참여대상 : 일상생활속에서 친환경 활동을 실천하는 시민
- 실천항목 : 전자영수증 발급, 텀블러·다회용 이용컵 이용, 일회용컵 반환, 리필스테이션 이용, 다회용기 이용, 무공해차 대여, 친황경제품 구매, 폐휴대폰 반밥 등
- 참여혜택 : 현금, 참여기업/카드사 포인트(1인당 최대 7만원 지원)

④ 기대효과

❍ 실질적인 자동차 운행 감소로 온실가스 감축뿐만 아니라 시민 건강 향상에 기여

❍ 일상생활에서의 에너지 절약과 탄소 배출 감소를 통해 개인, 가정의 자부심 증가

❍ 생활 속 실천이 가능한 탄소중립 포인트제도의 확산을 통해 시민참여형 탄소중립 실천 도시 부각

1-8	AI 기반 스마트 교통 시스템 구축					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

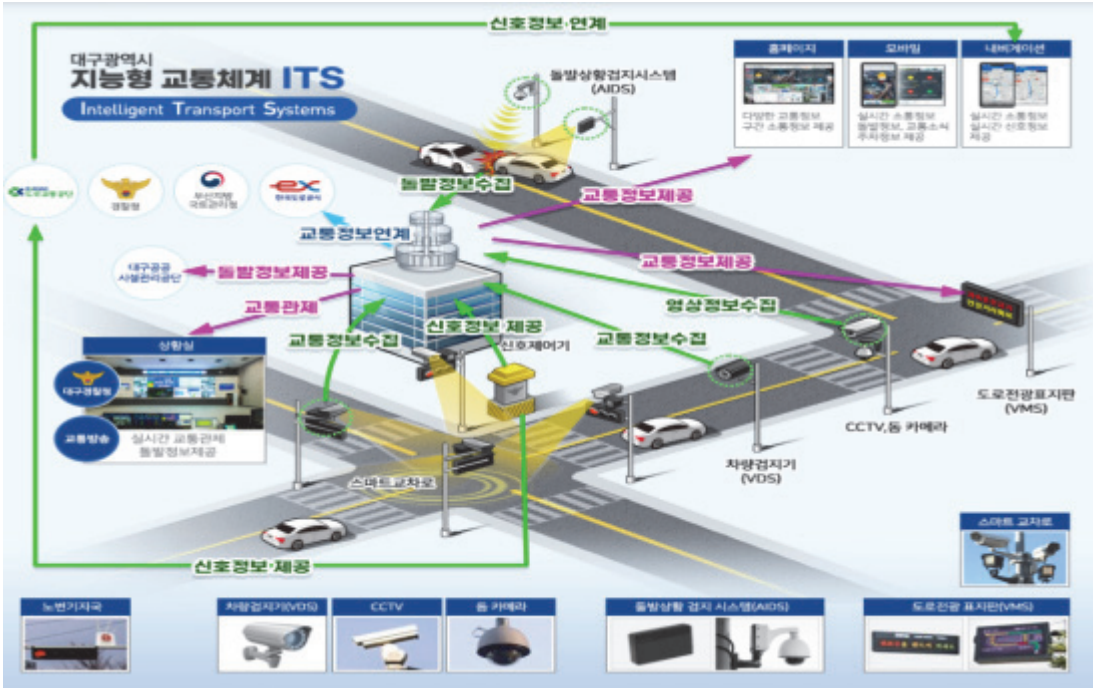
❍ 정부는 2030년까지 수송 부문 탄소 배출량을 2018년 대비 37.8%를 감축하고자 친환경차를 확대하고, 충전 인프라를 확충하며, 바이오 연료를 활용하고 대중 교통 체계를 다양화하는 등 여러 대책 수립

- 공공기관 등의 요일제운영, 경제속도지키기, 카풀 등 자발적 절약프로그램 위주로 자동차 에너지절약을 추진하고 있으나 편익을 추구하는 국민여망에 부합되지 못하여 참여에 한계

❍ 원천적인 수송 에너지절약을 위해 지능형교통시스템(ITS), 전자요금징수시스템(ETCS) 등을 고도화한 AI 스마트 교통 시스템에 의한 에너지절약 프로그램의 검토 필요

- 지능형교통시스템(ITS, Intelligent Transportation Systems): 도로와 차량에 설치된 센서, 카메라, GPS 등을 통해 수집된 데이터를 분석하여 교통 흐름, 사고 발생 여부, 도로 상황 등을 실시간으로 제공. 운전자에게 최적 경로를 안내하여 교통 혼잡을 줄이고 이동 시간을 단축

- 전자요금징수시스템(ETCS, Electronic Toll Collection System) 차량이 톨게이트를 정차하지 않고도 요금을 자동으로 결제할 수 있도록 RFID, 스마트카드, 차량번호 인식 등의 기술을 사용. 톨게이트에서 발생하는 정체를 줄이고 원활한 교통 흐름을 보장



〈그림 5-12〉 대구광역시 지능형 교통체계 ITS

② 사업개요

사업대상지	대구시 관내	사업비용	비예산
사업기간	2026~2033년	사업주체	국토교통부, 대구광역시
법적근거	국가통합교통체계 효율화법, 지능형 교통체계 기본계획 2020		

③ 사업 내용

○ AI 학습을 위한 교통정보 수집 및 분석

- 교차로 등 250개소 교통정보 수집
- 차량, 도로 센서, CCTV 등을 통해 교통량, 사고 발생, 도로 상황 등의 데이터를 수집 및 분석.
- 운전자에게 최적 경로 및 실시간 교통 정보를 제공
- 학습용 데이터 라벨링 및 렌더링

○ 스마트 신호 시스템 구축

- 교차로 및 주요 도로의 신호를 AI 기반 알고리즘으로 최적화하여 교통 흐름을 개선.
- 대중교통 우선 신호 체계 도입으로 버스 및 전철의 이동 효율성을 증대

○ AI 기반 스마트 교통 체계 구축을 위한 알고리즘 개발

- LMM, LMA 기반 알고리즘 개발 및 실증

○ 지역 교통 실증에 최적화된 플랫폼 구축

- 스마트 플랫폼 137개 구축

④ 기대효과

○ 교통운영 및 관리 능력 개선으로 이동성 및 효율성 향상으로 에너지 저감 효과 창출

○ 교통사고 예방을 통한 정체 시간 감소로 인한 대기오염 감소 등 사회적 비용 절감 효과

○ 실시간 교통 관리와 톨게이트 정체 감소로 도로의 원활한 흐름을 확보

○ 교통 체증 해소와 에너지 효율 개선으로 온실가스 배출량 절감

○ 자동화된 요금 징수와 데이터 기반 교통 관리로 관리 비용 절감

1-9	전기차 활용 극대화를 위한 V2G 플랫폼 구축					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

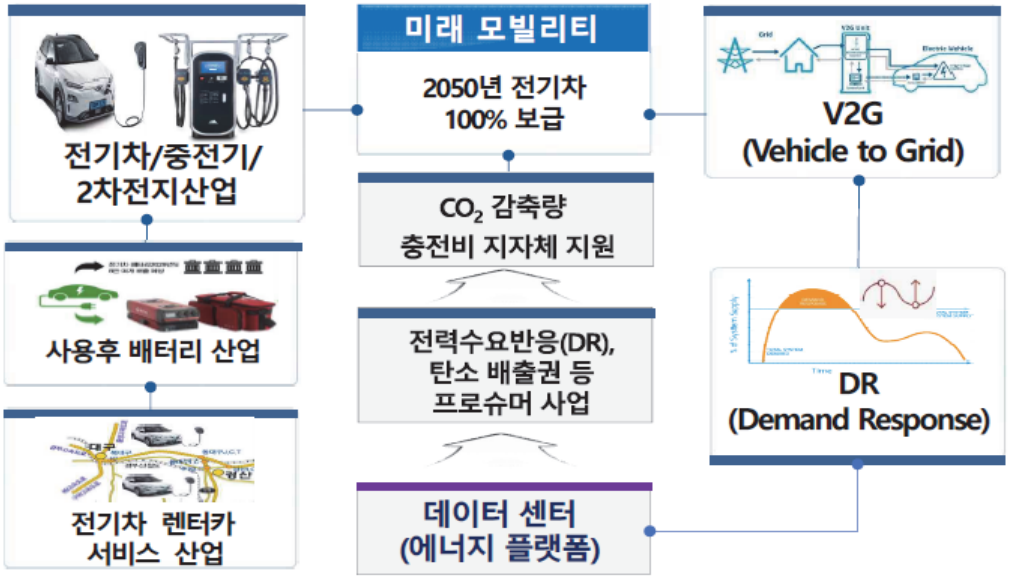
❍ 세계적적으로 기후위기 대응을 위한 에너지 전환 시도가 이루어지면서 친환경적인 전기차 보급 속도가 빨라지고 있음. 하지만, 친환경 에너지인 풍력, 태양광, 수력 등 재생에너지의 간헐성 문제는 해결해야 할 과제

❍ 에너지 수요와 공급의 균형 조적과 재생에너지 활용 극대화를 통한 전력망 안정성 강화

- 전력 소비가 높은 시간대(피크 타임)에는 전기차(EV)의 배터리를 활용하여 전력을 공급하고, 수요가 낮은 시간대에는 전력을 저장해 전력망 안정성을 확보 필요
- 재생에너지 변동성을 보완하여 안정적인 전력 공급 체계 구축 필요
- V2G(Vehicle-to-Grid) 기술을 통해 전기차를 이동형 에너지 저장 장치로 활용하여 재생에너지 활용도를 높일 필요

❍ 이러한 문제를 보완하기 위한 방안으로 대규모 ESS 확대 필요성 제기

- 지역 전기차 보급 대수의 증가폭이 크고, 전기차 충전 인프라 환경도 늘어나고 있어 이를 활용한 에너지 수요/공급 안정성 추구
- 전력공급이 부족할 때 전기차 방전을 통한 부하 대응, 잉여전력이 발생했을 때 전기차 충전을 통한 상쇄 등 전력의 공급 및 수요의 실시간 대응을 위해 구축 필요



〈그림 5-13〉 V2G 플랫폼 개념도

② 사업개요

사업대상지	대구시 달서구, 북구	사업비용	40,000백만원 (국비 10,000, 시비 10,000, 민자 20,000)
사업기간	2027~2030년	사업주체	대구광역시, 한국동서발전, 대영채비
법적근거	환경친화적 자동차 개발 및 보급 촉진에 관한 법률		

③ 사업 내용

❍ V2G용 양방향 충/방전 인프라 기술개발 및 실증

- 대영채비 : 안정적인 양방향 충/방전 기술 및 급속 충/방전기 개발
- 한국동서발전, 스마트 주차 서비스 기업 : 성서 산업단지 내 기업 연계 출/퇴근 차량의 일과 시간 활용 실증 추진

❍ V2G용 고안전성 부품 국산화 및 실증

- 지역 관련 기업들의 부품을 적용한 충/방전기 개발 및 실증
- 지역내 Value-Chain 구축

❍ 분산에너지 시스템 활성화를 위한 V2G 보급 확산

- V2G 플랫폼 통합 관리를 위한 VPP 플랫폼 최적화
- 한국전력 요금제 제안을 위한 V2G 제도, 서비스 개선 정책 연구

❍ 전력 수급 및 거래 시스템 운영 및 전기차 소유자 혜택 프로그램 개발

- 전력 수요가 높은 시간에 전기차 배터리에서 전력을 공급하여 전력망 안정화하고, 전기차 소유자가 배터리 전력을 전력망에 판매할 수 있는 시스템 구축
- 전력을 공급한 전기차 소유자에게 금전적 보상 또는 요금 할인 제공과 전기차 구매 및 V2G 기술 이용에 대한 세제 혜택 및 보조금 지원

④ 기대효과

❍ 전기자동차 시장 및 가상발전소(VPP) 시장 활성화

❍ 전기차 배터리 연계 신서비스 비즈니스모델 사업 확산으로 산업 육성

❍ 지역 에너지 수요/공급의 안전성 확보를 통한 에너지 자립 추진

❍ 전력 수요 증가에 대응하여 전력망 안정성 유지 및 전력 부하 분산 효과 증대

1-10	자전거 이용 문화 확산 및 인프라 개선 사업					
사업유형	국가 사업		시 자체사업	●	기타	

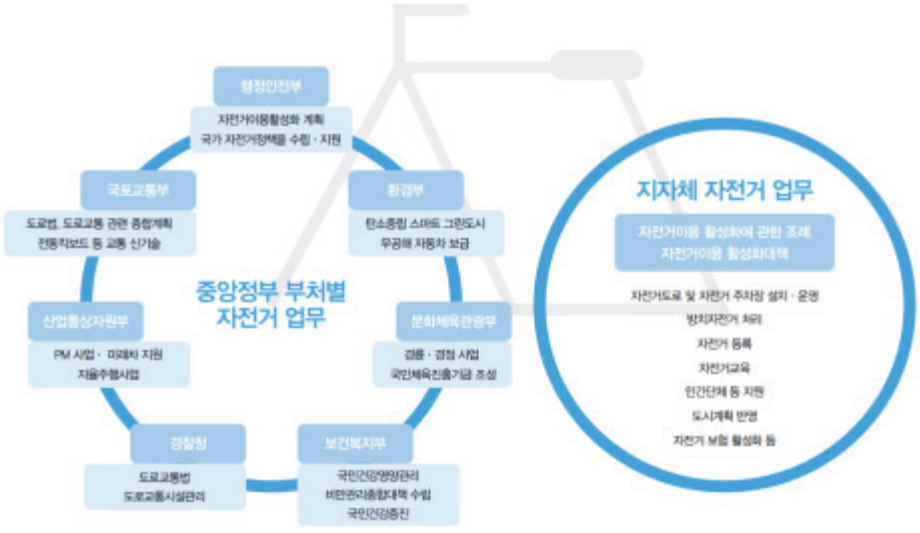
① 사업의 필요성 및 목적

❍ 정부는 2050 탄소중립녹색성장위원회에서2024년 4월 15일에 '자전거 이용 활성화 촉진 방안'을 발표

- 국가온실가스감축목표(NDC)에 따라 국내 수송부문 온실가스 배출을 2030년까지 2018년 대비 37.8% 감축해야 하는 상황에서 국회 기후위기특별위원회의 요청으로 마련
- '탄소중립포인트' 제도에 공공자전거를 이용한 사람에게 1km에 10원씩, 1년에 최대 7만원의 현금처럼 사용가능한 포인트를 지급하기로 예정
- 공공자전거 사업을 추진하는 자치단체와 민간 공유 사업자의 경우, 자전거 이용으로 탄소배출량이 줄어든 만큼 자전거 운영기관에 '탄소배출권'을 지급
- 더 나아가 자전거 이용으로 확보한 탄소배출권을 기업·개인·비영리기관이 자율적으로 거래하는 '자발적 탄소배출권시장(VCM)' 플랫폼 구축을 추진할 계획

❍ 화물용 전기자전거는 세계 시장 규모가 2021년 1조 2천억원에서 2030년까지 연평균 약 11% 성장이 예상

- 우리나라의 현행 '자전거법'에서 전기자전거는 승객용만 명시하고, 중량을 30kg 미만으로 제한하는 반면 독일과 프랑스는 중량 제한이 300kg과 650kg이고, 미국·영국·일본·캐나다는 제한 없음
- 정부도 화물용 전기자전거의 정의 규정을 마련하고, 규격 완화 등 규제 개선을 추진



〈그림 5-14〉 중앙정부·지자체 자전거 관련 업무

② 사업개요

사업대상지	대구시 관내	사업비용	40,000백만원 (국비 20,000, 시비 20,000)
사업기간	2026~2030년	사업주체	대구광역시, 군, 구
법적근거	자전거법, 자전기 이용시설 설치 및 관리지침(행정안전부)		

③ 사업 내용

○ 자전거 등록제 및 보험제 시행

- 자전거 도난 위험 축소와 사고 수습을 위한 등록제 추진
- 자전거 보험 의무화를 위한 선행 시범 사업 추진

○ 초·중등학교를 찾아가는 자전거 안전 교육 확대

- 정서가 확립되는 유년기부터 자전거 의무 안전 교육 실시

○ 자전거 통학로 구축 등 안전한 자전거 이용을 위한 도로 개선

- 통학 및 출근이 가능한 안전한 자전거 도로 개선 지원
- 자전거 도로에 대한 안전점검과 시설 개선,

○ 공공교통망 연계 자전거 스테이션 구축

- 자전거 이용 확대를 위해 공공교토망 주변 자전거 스테이션 구축

○ 전기자전거 사용을 위한 제도 정비

- 화물 전기자전거 확대를 위한 조례 제정 등 제도 정비
- '자전기 이용 모범도시' 공모사업도 진행

④ 기대효과

○ 대표적인 탄소배출 제로 이동수단인 자전거의 안전한 이용확대로 탈탄소화 정책의 실효성 확보 기대

○ 자전거 인프라 구축을 통해 건강과 관광이 결합된 자전거 생태도시 구축

○ 자전거 이용을 통한 물류량 분산으로 교통 부분 탄소중립 구현

3. 산업부문 수요관리

1) 대구시 산업부문 수요 현황

○ 산업부문의 에너지소비는 매년 증가추세를 보이고 있으며, 산업부문의 소비 점유율은 1991년 51.2%로 총 소비의 절반 이상을 차지한 이래 점진적인 상승추세를 보여 2022에는 62.4% 기록하였음.

○ 2022년 대구시의 산업부문 에너지소비는 전국의 0.7%로서 대구시 전체 에너지소비의 22.1%를 차지하였음.

〈표 5-7〉 대구시 산업부문 에너지소비 현황

(단위 : 천toe)

구분 / 연도	합계	석탄	석유	가스	전력	신재생 및 기타
2018	143,501	32,048	69,294	11,065	24,399	6,694
2019	142,907	31,752	69,216	11,449	24,060	6,430
2020	137,830	30,216	66,483	11,415	22,973	6,743
2021	149,512	31,597	73,346	12,309	24,817	7,443
2022	146,354	29,022	73,161	11,786	25,130	7,256
대구	1,005	166	78	216	503	41
〈비중,%〉	〈100.0〉	〈16.5〉	〈7.8〉	〈21.5〉	〈50.1〉	〈4.1〉
전국대비(%)	0.7	0.6	0.1	1.8	2.0	0.6

자료 : 에너지경제연구원「2023 지역에너지통계연보」

○ 2022년 기준 대구시 최종에너지 부문별 소비량 비중은 산업 22.1%로 가정·상업, 수송, 산업 순임.

- 대구시 최종에너지 부문별 소비량은 가정·상업 부문, 수송 부문, 산업 부문 순
- 산업 부문의 최종에너지 소모량은 2013년 1,254천toe로 28.6%의 비중이며, 2022년 1,005천toe로 22.1%의 비중임.
- 2013년 이후 산업부문의 소비량 비중은 28.5%에서 22.1%로 감소하고 있으며, 연평균 2.42% 감소하는 추세임.
- 산업부문의 소비량 비중은 22.1%로 수송(28.8%), 가정·상업(37.0%)에 비해 상대적으로 낮은 편임.

〈표 5-8〉 대구시 최종에너지 부문별 소비량 추이

(단위 : 천toe, %)

구분	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	CAGR
합계	4,378 (100.0)	4,322 (100.0)	4,306 (100.0)	4,379 (100.0)	4,402 (100.0)	4,461 (100.0)	4,392 (100.0)	4,062 (100.0)	4,309 (100.0)	4,548 (100.0)	0.42
산업	1,254	1,276	1,201	1,223	1,197	1,180	1,122	991	1,032	1,005	-2.42
	(28.6)	(29.5)	(27.9)	(27.9)	(27.2)	(26.5)	(25.5)	(24.4)	(23.9)	(22.1)	
수송	1,319	1,341	1,363	1,363	1,406	1,423	1,457	1,285	1,302	1,312	-0.06
	(30.1)	(31.0)	(31.7)	(31.1)	(31.9)	(31.9)	(33.2)	(31.6)	(30.2)	(28.8)	
가정·상업	1,643	1,532	1,575	1,633	1,653	1,704	1,676	1,626	1,676	1,683	0.27
	(37.5)	(35.4)	(36.6)	(37.3)	(37.6)	(38.2)	(38.2)	(40.0)	(38.9)	(37.0)	
공공·기타	163	173	167	160	145	154	136	160	298	547	14.43
	(3.7)	(4.0)	(3.9)	(3.7)	(3.3)	(3.5)	(3.1)	(3.9)	(6.9)	(12.0)	

주 : 2019년 이후 지역별 공공부문 도시가스 소비량은 가정·상업 부문에 포함

자료 : 산업통상자원부, 2023 지역에너지통계연보

○ 2023년 에너지사용량 신고업체 수는 총 5,128개 업체로 전년대비 79개(1.6%) 증가

- 건물 부문, 산업부문, 발전부문은 각각 62개, 15개, 2개 업체 증가

○ 부문별로는 산업부문 3,139개 업체(61.2%), 건물부문 1,531개 업체(29.9%), 수송부문 415개 업체(8.1%), 발전부문 43개 업체(0.8%) 분포

- 산업부문 내 업종별로는 금속 1,248개 업체(24.3%), 화공 717개 업체(14.0%), 식품과 요업에서 각각 352개 업체(6.9%)와 180개 업체(3.5%) 분포

〈표 5-9〉 에너지사용량 신고업체 수 현황

(단위 : 천toe, %)

연도	산업								소계	건물	수송	발전	계
	식품	섬유	제지 목재	화공	요업	금속	에너지 산업	기타					
2000	172	238	103	275	127	437	28	90	1,470	596	-	26	2,092
2010	224	200	113	434	156	785	60	154	2,126	894	-	34	3,054
2021	325	111	124	683	187	1,210	121	286	3,047	1,367	408	41	4,863
2022	343	99	123	713	187	1,242	124	293	3,124	1,469	415	41	5,049
2023	352	86	127	717	180	1,248	133	296	3,139	1,531	415	43	5,128
(비중)	(6.9)	(1.7)	(2.5)	(14.0)	(3.5)	(24.3)	(2.6)	(5.8)	(61.2)	(29.9)	(8.1)	(0.8)	(100)
대구	10	22	7	9	2	49	5	12	116	45	23	0	184
(비중)	(5.4)	(12.0)	(3.8)	(4.9)	(1.1)	(26.6)	(2.7)	(6.5)	(63.0)	(24.5)	(12.5)	(100)	

2) 대구시 정책 추진방향

○ 중소기업 에너지 진단 및 개선

- 중소기업 에너지 진단 및 컨설팅, 시설 개선 지원

○ 중소·중견기업 FEMS·ESS 보급 확산

- FEMS 구축, 에너지 컨성팅, 인센티브 지원

○ 에너지다소비사업장 에너지사용량 신고

- 에너지사용량 신고업체의 에너지사용현황, 절약동향, 에너지사용 설비현황, 건물현황 및 제품별 에너지사용량 등을 수집·분석함으로써 에너지이용합리화 업무의 기초자료로 활용
- 연간 에너지사용량 합계가 2,000toe 이상인 사용자는 매년 1월 31일까지 전년도 에너지 이용합리화 실적 및 해당 년도의 계획을 시·도지사에게 신고
- 법적근거: 에너지이용합리화법 제31조 제1항, 시행령 제35조(에너지다소비사업자), 시행규칙 제27조, 에너지이용합리화법 제69조 제3항(권한의 위임·위탁), 시행령 제51조(업무의 위탁)

○ 대구성서 스마트그린 산업단지 에너지 자급자족형 인프라 구축 및 운영 사업 추진



〈그림 5-15〉 성서 스마트그린 산업단지 에너지자급자족형 인프라 구축사업 추진전략

- 대구성서 지역은 대규모 민간투자를 통한 재생에너지 인프라 도입 예정으로, 연계사업 추진하고, CHPS 제도, 사용 후 배터리, 모빌리티, 로봇 사업 등 미래 지향적 기술 도입으로 자급자족 고도화



〈그림 5-16〉 성서 스마트그린 산업단지 에너지자립 사업 개념도

○ 스마트그리드 확산사업

- 수용가 434개소 에너지절감시스템 및 통합운영센터 구축 완료
- 설치 수용가 : 목표 424개소 → 실적 434개소(10개소 추가 설치)

⇒ 1,2차 설치완료 325개소 대상 운영실적 분석 : 에너지 절감률 7.1% (전력 절감량 2,744㎿h/월, 절감액 344백만원/월)

- 시스템 유지보수 및 TOC(통합운영센터) 운영·관리 : ~ '25. 12.

3) 세부 추진계획

1-11	에너지 저감 우수사업장 인증 제도 추진					
사업유형	국가 사업		시 자체사업	●	기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 지역 내 에너지경영시스템을 수행하는 사업체의 객관적 평가를 통해 우수 사업장으로 인증하고 인센티브를 통한 지원체계 구축

- '우수사업장 인증제도'는 기업의 자발적 에너지 절감노력을 평가하여 우수사업장으로 인증, '에너지 챔피언('16년~'19년)' 타이틀을 부여하고 인센티브를 지원하는 인증제도
- 현재 자발적 에너지 효율 목표제('20년~)로 사업장이 에너지원단위 개선 목표를 자발적으로 설정 목표이행을 위한 지원체계 마련

○ 산업부문에서 에너지의 효율적 이용을 위한 시스템 구축을 장려하고, 이에 따른 지역내 에너지 경영 활성화를 유도

② 사업개요

사업대상지	대구시 관내 산업단지	사업비용	5,000백만원 (전액 시비)
사업기간	2026~2030년	사업주체	대구광역시, 산업단지관리공단
법적근거	에너지이용합리화법		

③ 사업 내용

○ 에너지 경영시스템 진단을 통한 우수사업장 선정 및 인증

- 사업규모 : 우수사업장 50개소 이상 인증
- 에너지 경영시스템 도입 업체 성과 수집 및 평가
- 우수사업장 홍보 및 인센티브 제공 등

④ 기대효과

○ 지역 내 산업부문 에너지 이용 효율 제고와 탄소중립 구현

○ 에너지 관련 기업 활성화 기대

○ 산단 에너지 효율 증대 및 온실가스 감축

1-12	중소기업 에너지 개선 원스톱 지원사업					
사업유형	국가 사업		시 자체사업	●	기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 지역 소재 중소기업 사업장 및 건물을 대상으로 에너지 효율향상을 위한 맞춤형 에너지진단을 통한 에너지 절감 및 기업경쟁력 강화

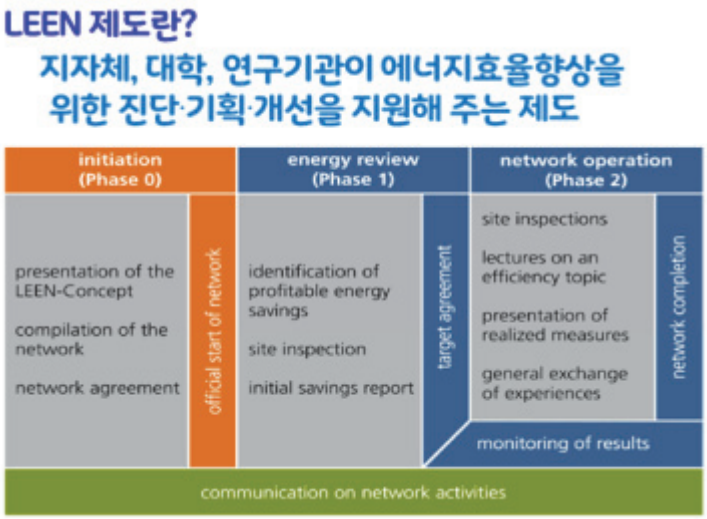
○ 산업 전체의 지속가능한 경쟁력 확보를 위해 중소·중견기어브이 에너지 저소비, 고효율 구조 전환 필요

- 대기업은 배출권거래제 적용 등 규제와 에너지 효율혁신 파트너십(KEEP30) 등 자발적 효율혁신 강화 가능
- 중소기업은 에너지비용과 시설 교체 설비 비용을 가장 큰 부담으로 인식하고 있지만, 에너지 효율 향상을 위한 에너지 절감시설 등에 대한 투자 의향이 적고, 정부 지원사업 참여율과 정부 보조사업 인지율 낮음

○ 중소기업 에너지 개선 원스톱 지원사업 제외 대상

- 「에너지이용 합리화법」 제32조 2항에 따라 연간 에너지사용량이 2,000toe 이상의 에너지 진단 의무대상 기업
- 「에너지이용 합리화법」제32조 2항에 따라 5개년도('20~'24년) 내 의무 진단을 받은 기업 또는 받을 예정인 기업

○ 중소·중견기업의 에너지 효율 향상을 위한 종합지원 제도 개선 필요



〈그림 5-17〉 한국형 LEEN 제도 도입

② 사업개요

사업대상지	대구시 소재 중소기업	사업비용	26,200백만원 (전액 시비)
사업기간	2026~2033년	사업주체	대구광역시, 한국에너지공단
법적근거	에너지이용합리화법 제14조(금융·세재상의 지원)		

③ 사업 내용

❍ 지역 에너지효율 네트워크(LEEN; Local Learning Energy Efficiency Network) 구축 지원

- LEEN 구축·운영을 통해 자금 및 정보가 부족한 중소기업의 에너지효율 혁신 지원
- 산단 단위 기업들(5~10개)로 네트워크 구성하고, 공동의 효율향상 목표 수립, 설비개체 추진, 정기적인 기술정보 교류 활동을 통한 개선 주도

❍ 기업 맞춤형 에너지 진단

- LEEN 구축·운영을 통해 자금 및 정보가 부족한 중소기업의 에너지효율 혁신 지원
- 에너지진단 의무대상 중소기업 보조금 지원
- 에너지 진단 전문가 현장지도를 통한 맞춤형 진단
- 에너지경영시스템(EnMS) 개발 · 보급 확대

❍ 에너지 설비개선 비용지원

- 시설개선에 따른 에너지효율 정도 예측
- 기존시설을 효율향상 가능 시설로 교체
- 에너지 절감을 위한 추가 시설 설치

❍ 에너지 효율개선을 위한 금융 및 세제지원

- 중소제조업 대상 금융상품 개발과 투자 : PF 등 금융기법 활용, 초기 투자비 경감
- 세액공제율 상향 조정 및 대상 범위 확대
- 금융상품 모델 개발 및 클라우드 펀딩 조성

④ 기대효과

❍ 지역 중소기업의 에너지 손실 방지로 에너지 효율 향상

❍ 고효율 시설개선 지원으로 지역기업의 조기개선 투자 유도

❍ 에너지절약 시스템 구축을 통한 지역기업 경쟁력 향상

1-13	산업단지 에너지 다소비 업종 최적화 시스템 구축					
사업유형	국가 사업		시 자체사업	●	기타	

① 사업의 필요성 및 목적

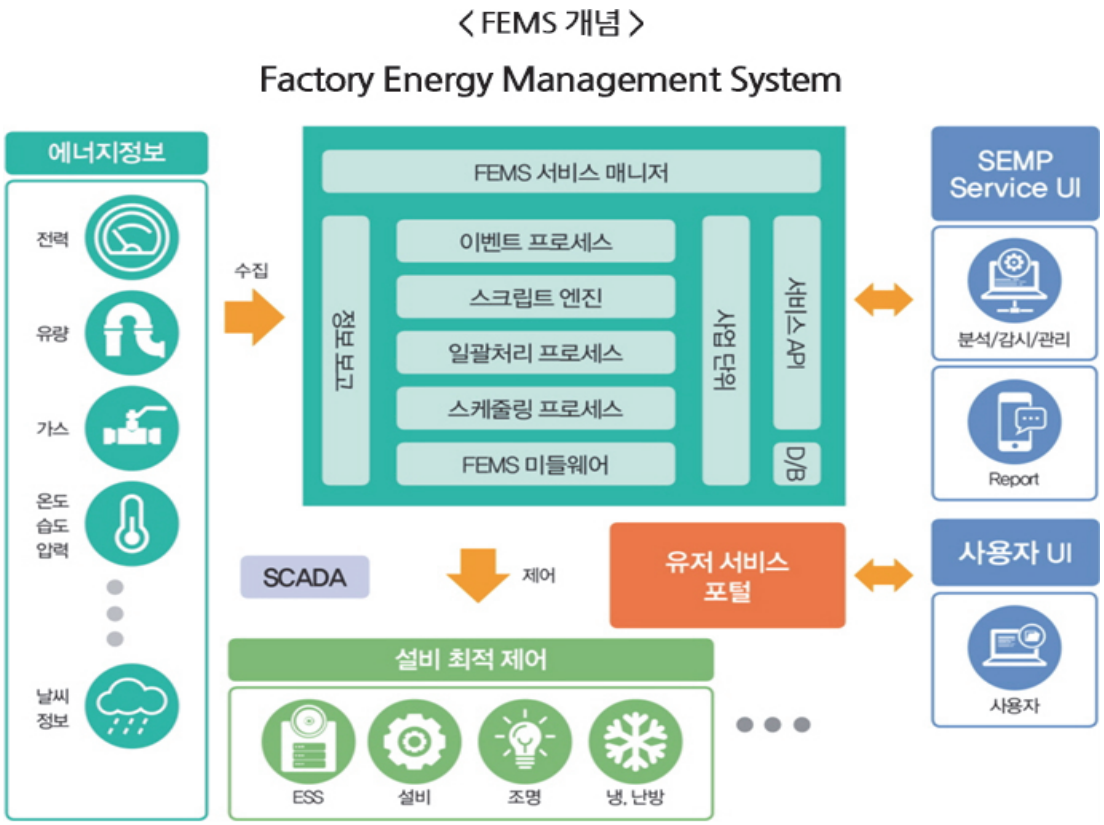
❍ 기존의 산업단지를 디지털화해 첨단산업의 거점으로 육성하고, 신재생에너지 공급 확대 등을 통해 저탄소, 친환경 공간으로 전환하는 스마트 그린 산업단지 조성 정책 추진 필요

- 산업단지 내 재생에너지 현황 모니터링, 생산/소비 예측, 최적 운전 제어 등 계획적·능동적 관리 필요성 증대

❍ 산업단지의 에너지 다소비·환경오염·노후화 문제를 해결하기 위해 추진되고 있는 스마트 에너지 플랫폼 사업을 통해 산단별로 에너지 통합시스템을 구축

- 산단별 참여기업에 설치된 FEMS와 연계해 산업단지 전체와 개별 공장의 에너지사용 효율화를 촉진 목적

- 산업단지 에너지 다소비 업종의 최적화 시스템 구축은 비용 절감과 에너지 효율성 향상을 통해 탄소 중립과 지속 가능성을 지원 목적



출처 : 건물에너지관리시스템(BEMS) 개요 및 제도 안내

〈그림 5-18〉 FEMS 개요

② 사업개요

사업대상지	대구시 소재 중소기업	사업비용	5,000백만원 (전액 시비)
사업기간	2026~2030년	사업주체	대구광역시, 한국에너지공단
법적근거	에너지이용합리화법 제14조(금융·세재상의 지원)		

③ 사업 내용

❍ 에너지 생산·소비 데이터 수집을 위한 인프라 구축 및 클라우드 기반 데이터 통합 관리시스템 구축

❍ 공장 에너지관리시스템(FEMS) 구축 및 운영

- 스마트 그린산업단지 입주 기업 중 중소·중견 기업을 대상으로 수용가를 선발하여 생산설비, 유틸리티에 발생하는 에너지 데이터의 계측·제어·통신 인프라 구축
- 에너지 관련 데이터를 클라우드 컴퓨팅 방식으로 제공

❍ 공장 에너지관리시스템(CEMS) 구축 및 운영

- 웹, 모바일로 CEMS에 접속하여 에너지 데이터의 실시간 모니터링 및 분석 지원

❍ 통합운영센터(TOC) 구축을 통한 산업단지 에너지 효율 고도화 서비스 제공

- 산업단지 별 CMES 서비스를 제공하는 통합운영센터 수립 및 구축

❍ 해킹사고 방지 및 정전대비 데이터 관리 시스템 구축

- FREMS, CEMS, TOC 네트워크 보안 시스템 구축

④ 기대효과

❍ 에너지 사용량의 통계분석, 공정, 설비별 원가 분석을 통한 에너지 소비량 예측

❍ 전력피크 관리, 실시간 설비 이상 진단 등을 통해 실시간 생산 원가 관리

❍ 에너지 사용량 절감 및 생산활동 효율화 등의 에너지 최적 운영 및 탄소 배출량 감축

1-14	대구형 에너지 통합 플랫폼 구축					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

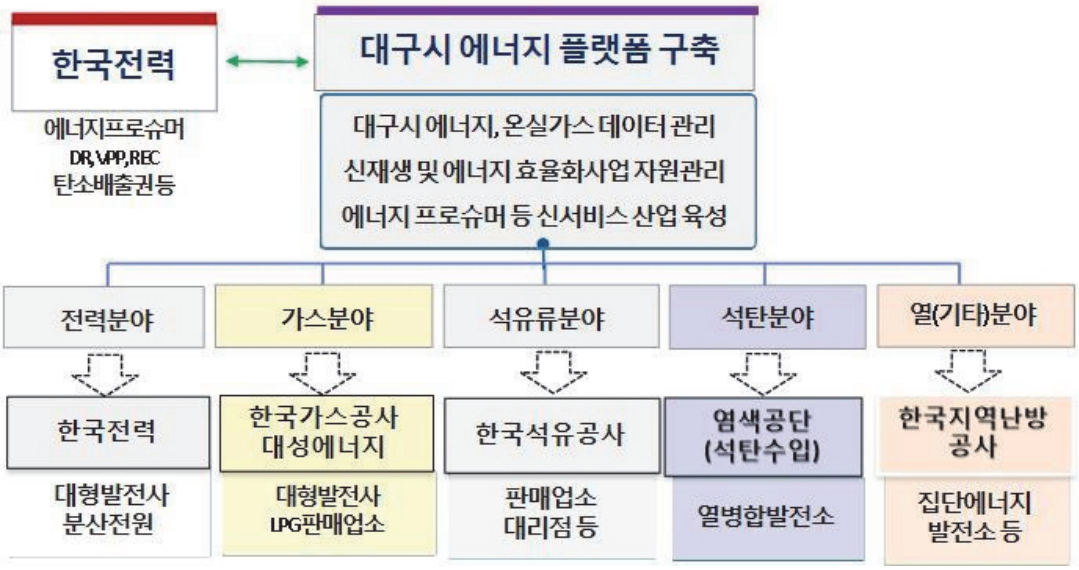
○ 에너지 이용을 효율적으로 운영 관리하기 위해 에너지원별 데이터를 수집·분석·운영·관리할 수 있는 에너지 통합플랫폼 구축 필요

○ 전력, 가스. 열. 신재생에너지 등 사용량을 통합 모니터링하고 에너지 수급 및 사용 효율성을 극대화 목적

- 다양한 에너지원을 통합 관리하여 에너지 수급 및 사용 효율성을 극대화
- 실시간 데이터 수집과 분석을 통해 에너지 사용을 최적화하고 에너지 절감
- 재생에너지의 생산 변동성을 예측하고, ESS와의 연계를 통해 안정적인 전력 공급을 가능
- AI, IoT, 빅데이터를 활용한 통합 플랫폼은 스마트 그리드 및 스마트 산업단지와 연계되어 지속 가능한 에너지 사회를 지원
- 에너지 효율화를 통해 비용을 절감하고, 남는 에너지를 거래하는 방식으로 추가 수익 창출

○ 대구형 가상발전소(VPP) 표준모델 개발을 통한 분산전원 시스템 구축 선도 필요

○ 에너지 통합 플랫폼은 에너지 관리의 디지털화와 효율화를 가능하게 하며, 안정적이고 지속 가능한 에너지 체계를 구축하는 데 핵심적인 역할



〈그림 5-19〉 대구형 에너지 통합플랫폼 개념도

② 사업개요

사업대상지	대구시 달성2차 산업단지	사업비용	40,000백만원 (국비 20,000, 시비 10,000, 민자 10,000)
사업기간	2026~2033년	사업주체	산업통상자원부, 대구광역시, 사업시행자
법적근거	전력수급기본계획, 에너지기본법		

③ 사업 내용

○ 스마트 그리드 통합관제실 구축을 통한 통계 데이터 플랫폼 구축

- 실시간 전력 데이터 분석 및 분석자료 기업 제공

○ VPP 가상 에너지관리 플랫폼 구축

- 기능에 따른 EMS 계층화, 표준 Interface를 통한 연동
- Application의 단계적 확장 : 기능별 모듈 구조 확장
- 다양한 하위 인터페이스 제공 : xEMS, 전력설비, DER 등

○ 에너지 종합지원센터 내 대구형 에너지 통합(전력+가스+열) 관리 플랫폼 구축

- IoT 기반 실시간 모니터링, 에너지 데이터 분석 시스템 구축
- 청정에너지 생산·저장 및 수요관리 실증 플랫폼 기반의 P2G, G2P, RE100 등 신산업 육성

④ 기대효과

○ IoT 기반 실시간 모니터링으로 자원의 유지관리 용이 및 운영 비용 절감

○ 분산에너지 통합관리로 에너지 이용 및 효율성 극대화

○ 데이터 거래 실증 및 비즈니스 모델 창출 및 사업화로 지역경제 활성화

제2절 무탄소에너지 전환 대책

〈표 5-10〉 무탄소에너지 전환 대책 사업리스트

전략	사업	세부내용	사업 기간	예산 (백만원)
신재생 에너지	2-1 친화경 에너지생산단지 건설	▪ 신공항 및 첨단산업단지를 포함한 친환경 신도시 조성 ▪ 대구시 에너지 자립하는 규모로 생산기지 구축 ▪ 청정에너지, 신재생, 수소 등 생산으로 Net Zero 달성	2026 ~2030	3,000,000
	2-2 대구형 시민참여 햇빛발전소 조성 사업	▪ 대구 시민 햇빛발전소 확대 ▪ 대구형 시민 햇빛발전소 모델 개발을 통해 에너지 관광 사업 연계	2026 ~2030	80,000
	2-3 시민체감 신천 솔라 로드웨이 조성	▪ 수변 및 둔치를 따라 보행도로 및 자전거도로 구간별 솔라 로드웨이 설치 ▪ 태양광 기반 LED 가로등 설치 ▪ 보행 및 자전거 도로 위 태양광 패널 설치	2026 ~2030	1,000
	2-4 친환경 건축물 신재생에너지 보급 사업	▪ 주택·건물용 연료전지 보급 확대 ▪ 그린 리모델링 지원	2026 ~2030	67,500
	2-5 산단용 MW급 수소연료전지 보급 및 운영 실증 사업	▪ 산업단지용 수소연료전지 보급 ▪ 산단 내 공원지역 에너지 효율화 사업 연계 추진	2026 ~2040	10,000
	2-6 신규 산업단지 소수력 발전기 구축	▪ 군위군 신규 산업단지 용수공급관을 활용 120KW(30KW급×4개소) 소수력 발전	2029 ~2033	2,000
	2-7 RE100 산업단지 조성을 위한 산업용 수소 연료전지 보급	▪ 산업단지 유휴부지에 연료전지 시스템 구축	2027 ~2028	1,000
	2-8 도심형 풍력발전소 조성	▪ 군위 풍력발전단지에 풍력시설 추가 구축	2029 ~2033	2,150
집단 에너지	2-9 군위군 첨단국가산업단지 내 LNG 열병합발전소 조성	▪ 군위군 첨단국가산업단지 내 1,200MW급 LNG 열병합 발전소(수소 50%혼소) 조성 ▪ 안정적 전력 공급과 열공급망 구축	2026 ~2030	1,400,000
	2-10 대구시 탄소리퓨얼 프로젝트	▪ CO_2를 재활용 탄소연료로 전환하는 플래그십 프로젝트 ▪ CO_2 포집과 재생전력 기반 H2 전환기술 개발 ▪ CCU 활용 실증	2026 ~2030	1,640,000
안정적 에너지 공급 및 분산에너지	2-11 소형모듈원자로(SMR) 발전소 조성	▪ 신공항 주변 산업단지 및 에어시티 전력 공급을 위한 680 MW SMR 건설	2029 ~2033	4,000,000
	2-12 인공지능 활용 스마트 그리드 구축 및 실증	▪ 산업단지 에너지 Big-Data 기반 TOC 구축 ▪ 에너지 다소비 산업단지 생산-수요 관리 시스템 구축 및 실증 ▪ 데이터 활용 에너지 BM 개발 및 보급	2028 ~2035	80,000

전략	사업	세부내용	사업 기간	예산 (백만원)
	2-13 RE100 실시간 관제를 위한 디지털트윈 플랫폼 구축	▪ 에너지와 자동화 동력과 공정통합 ▪ 기계 설비 제어 데이터를 데이터 허브로 취합 ▪ 생애주기 전반에 걸친 소프트웨어 통합	2026 ~2030	40,000
	2-14 RE100 산단 통합 에너지 그리드 최적화	▪ 에너지 이용효율 극대화하는 전력망 구축 ▪ Big Data 기반 조성을 통한 통합관제 센터 구축	2029 ~2033	2,000
미활용 에너지	2-15 SRF 전처리 시설 개선 사업	▪ SRF 스팀 생산용량을 고려한 대구지역 최적 용량 산출 ▪ 가스 감축 및 탄소배출권을 확보하여 수익 창출	2026 ~2028	2,000
	2-16 대구복지시설 폐수열회수시스템 확대	▪ 폐수열회수기 및 히터펌프 구축	2026 ~2030	1,000

1. 신재생에너지 등 친환경에너지 공급 대책

1) 대구시 신재생에너지 보급 현황

❍ 대구시 신재생에너지 보급률은 전국 평균 5.08% 대비 조금 낮은 수준으로, 내륙도시의 어려움으로 기인

- 2022년 기준 신재생에너지 생산량은 179,814toe, 보급률은 4.97%

(단위 : %,toe)

구 분	2022년	비고
신재생에너지 보급률	4.97%	보급순위(특·광역) 3위
1차에너지 공급량	3,618,738	
신재생에너지 생산량	179,814	
재생에너지	176,575	
신에너지	3,239	

※ 지역별 보급률('22년): (전국) 5.08%, (대구) 4.97%, (서울) 3.31%, (부산) 1.71%, (인천) 2.91%, (광주) 7.07%, (대전) 6.28%, (울산) 1.40%

❍ 주택·공공·상업(산업) 건물 등에 2종 이상의 신재생에너지를 동시에 설치하는 「구역 복합사업」 등 추진으로 신재생에너지 보급 확대

년도	사업비 (억원)	개소	용량(kW)				비고
			계	태양광	지열	태양열	
2018	35.7	99	1,060.2	1,042.7(97)	17.5(1)		테크노폴리스, 금포리 일원
2019	60.2	395	2,374.2	2,199.2(386)	175(9)	-	달성군, 달서구, 수성구 일원
2020	85.1	334	3,742.5	2,885(307)	857.5(27)	-	달성군, 달서구, 동구 일원
2021	68.5	367	3,476.2	2,776(336)	700(31)	-	달성군, 달서구, 동구 일원
2023	38.3	383	1,777.0	1,567(321)	210(12)	(50)	동구, 서구, 북구, 수성구 일원
2024	39.8	374	1,753.0	1,480(352)	273(13)	(9)	동구, 서구, 달서구, 군위군 일원
합계	327.6	1,952	14,183.1	11,949.9	2,233	59	

❍ 대구 시민 햇빛발전소 보급 현황

- 2008. 3월 ㈜대구시민햇빛발전소 법인을 설립한 이후 시민중심 재생에너지 보급사업을 추진하고 있음.

- 구축현황 : 15개소, 1,172KW(2024년 12월 기준)

구분	계	2020년 이전	2020년	2021년	2023년	2024년
개소	14	4	1	5	4	1
설치용량(KW)	1,136	231	91	416	399	33
사업비(백만원)	2,138	790	180	571	597	55

❍ **태양광 설비 승계 관련 내용을 산단관리 기본계획에 반영하여 건축구조 기준 설하중 적용 완화(국토교통부 협의)**

- 대상산단 : 9개소(성서, 출판, 서대구, 3산단, 검단, 이시아폴리스, 금호워폴리스, 달성 1차, 달성 2차)

구 분	전체업체수	참여의향서 제출	제출 비율(%)	설비용량(KW)
사업 참여 표시	9,839	346	3.5	89,275
설계 / 계약	-	224 / 32	-	74,194 / 12,988
발전사업 접수/완료	-	30 / 26	-	13,051 / 12,679

* 4개소 1,145kW 상업발전 개시(대아건재, 기화철강, 대성산업, 화신금속공업)
* 28개소 11,843kW 설치 중

❍ **태양광 설비 인허가 현황**

- 대구시 최근 5년간 태양광발전 인허가 연평균 23.45% 증가

(단위 : 개, MW)

구 분	2019년		2020년		2021년		2022년		2023년		2024년 (6월말 기준)	
	건수	용량	건수	용량	건수	용량	건수	용량	건수	용량	건수	용량
합 계	242	41.2	248	23.9	345	34.6	389	56.7	761	95.7	456	56.6
산단 내	48	16.8	61	10.7	97	16.3	183	36.9	400	68.9	229	35.6
산단 외	194	24.4	187	13.2	248	18.3	206	19.8	361	26.8	227	21.0

❍ **주택지원사업 추진 현황**

구분	2019년		2020년		2021년		2022년		2023년		합계	
	용량	개소	용량	개소	용량	개소	용량	개소	용량	개소	용량	개소
태양광 (kW)	738	246	1,194	398	1,353	451	1,434	478	998	333	5,717	1,906
태양열 (㎡)	20	1	-	-	-	-	20	1	20	1	60	3
지열 (kW)	-	-	52.5	3	-	-	-	-	3	52.5	105	6

❍ 확대기반조성사업 추진 현황

연도	사 업 명	사업비 (백만원)	대상시설	설치규모
2018	태양광 발전설비	561	나노융합실용화센터	200kW
		287	대구기계부품연구원	100kW
		259	두류수영장	90kW
		57	달성사업소 테크노고배수지	20kW
		13	장애인재활지원센터	5kW
		123	대구가톨릭치매센터	50kW
		144	대구샘노인요양센터	50kW
		86	한사랑마을	30kW
2019	태양광 발전설비	2,004	농수산물도매시장	790kW
		266	올림픽기념관	100kW
		133	팔달공영주차장	50kW
		133	칠성공영주차장	50kW
		21	갓바위관리소	8kW
		27	팔공산자연공원 관리사무소	10kW
		1,205	달성군청 주차장	460kW
		332	신일복지재단	125kW
2020	태양광 발전설비	102	대구시설공단본사	42kW
		193	대구국제사격장	80kW
		438	DTC섬유박물관	190kW
		129	진명고향마을	55kW
2022	태양광 발전설비	185	대구테크노파크 벤처공장	113kW
		327	대구테크노파크 신기술산업지원센터	200kW
		793	달서구청	111kW
2023	태양열 발전설비	37	공산119안전센터	32㎡
		37	안심119안전센터	32㎡
		56	범물119안전센터	48㎡
	태양광 발전설비	33	현풍119안전센터	18kW
		17	삼덕119안전센터	9kW
		17	노원119안전센터	9kW

❍ 신재생에너지 융복합지원사업 추진현황

구 분	2019년	2020년	2021년	2023년
사업비	6,016 백만원 (국비 2,773, 시비 1,647, 군비 112, 민자 1,484)	8,507백만원 (국비 3,678, 시비 2,729, 군비 26, 민자 2,074)	6,308백만원 (국비 3,014, 시비 2,007, 민자 1,286)	8,507백만원 (국비 3,678, 시비 2,729, 군비 26, 민자 2,074)
규모	2,374.2kW (태양광 2,199.2, 지열 175)	3,742.5kW (태양광 2,885, 지열 857.5)	3,742.5kW (태양광 2,775, 지열 472)	3,742.5kW (태양광 2,885, 지열 857.5)
대상	395개소 (주택 333, 건물(산업체) 48, 공공 14)	334개소 (주택 254, 건물(산업체) 75, 공공 5)	361개소 (주택 301, 건물(산업체) 60)	334개소 (주택 254, 건물(산업체) 75, 공공 5)
컨소시움	대구시 / 나노센터 / 참여기업 6개사	대구시 / 나노센터 / 참여기업 5개사	대구시 / 나노센터 / 참여기업 5개사	대구시 / 나노센터 / 참여기업 5개사

2022년 사업 미선정

▌수소충전소 인프라 구축 현황

○ 수소충전소 인프라 구축사업

- 대구시 4기의 수소충전소 구축
- 2025년까지 수소버스 보급과 연계하여 공영차고지에 액화수소충전소 3개소*구축 진행 중

※ 대구 수소자동차 현황(2024년 11월 기준) : 687대(버스 8대, 승용 679대), 수소충전소 운영 예정 : 검단('24. 12.), 유곡리('25. 3.), 매곡리('25. 6.)

* 수소모빌리티 현황(2024년 11월 기준), 수소충전소 251개소(365기), 수소승용차 36,393대, 수소버스 1,487대, 수소트럭 36대

구 분	성서수소충전소	혁신도시수소충전소	주행시험장수소충전소	관음수소충전소
구축자	수소에너지 네트워크(주)	한국가스공사	(재)지능형자동차 부품진흥원	대구광역시
운영자	대성에너지(주)	블루에너지 서비스(주)	자체운영	대성에너지(주) (민간위탁)
사업비	30억원 (국15, 민15)	53억원 (국5.8 민47.2)	20억원(증축) (국10, 시10) *최초15억	68.4억원 (국42, 특10, 시16.4)
충전능력 (10시간기준)	승용차 60대/일	승용차 100대/일	승용차 70대/일	승용차 200대/일
상업운영개시	2020. 8. 26.	2022. 5. 2.	2021. 6. 7.	2022. 1. 10.
소 재 지	달서구 갈산동	동구 신서동	달성군 구지면	북구 관음동

○ 주유소 에너지 슈퍼스테이션

- 사업위치 : 북구 칠곡IC, 한일 등 SK주유소 2개소
- 시설규모 : 0.33MW×2
- 사업비 : 50억원(민자* 100%) * SK에너지(시행사)
- 사업내용 : 주유소 유휴공간(84㎡) 활용, 수소연료전지 분산전원 구축
- 추진계획 : 건축허가 및 착공('25. 3월)



〈그림 5-20〉 주유소 에너지 슈퍼스테이션 개념도

2) 대구시 정책 추진방향

❍ 신재생에너지 주택지원사업(국가직접사업)

- 대구시에 소재하는 단독 및 공동주택에 신재생에너지 설치비 일부 지원
- 주택지원사업이란: 태양광, 태양열, 지열, 연료전지의 신재생에너지원을 주택에 설치할 경우 설치비의 일부를 정부(지자체)가 보조지원하는 사업
- 지원대상: 건축법 시행령 제3조의 5[별표1]에서 규정한 단독주택 및 공동주택으로 태양광, 태양열, 지열, 연료전지설비를 설치하고, 신재생에너지 센터의 설치확인을 받은 주택

구 분	신청 자격
단독주택	· 기존 또는 신축주택의 소유자 또는 소유예정자
공동주택	· 기존 공동주택의 입주자대표(등) 또는 건축 중인 공동주택의 소유권자 또는 입주자 대표(등)

❍ 원별 보조금 지원기준(2024년 기준)

(단위 : 천원, VAT포함)

구 분	지원범위		지원단가		비 고
태양광 (고정식)	모듈종류		일반 모듈	저탄소 모듈	
	단독주택	3kW이하	357/kW	418/kW	3kW 기준 107.1만원 (일반모듈)
	공동주택	~30kW이하/동	328/kW	387/kW	
태양열	평판형· 진공관형	20㎡이하	164/㎡		
지 열	17.5kW이하		182/kW		

❍ 확대기반조성사업(2023년 이후 미추진사업)

- 추진목적 : 지자체에서 지역특성에 맞는 환경친화적 신·재생에너지 보급을 통하여 수급여건 개선 및 지역경제 발전을 도모
- 지원대상

구 분	설치 대상
일반시설보조사업	지자체가 소유·관리하는 건물 및 시설물
사회복지시설지원사업	지자체가 소유·관리하는 사회복지시설 (민간복지시설은 지자체가 사업신청을 위탁받아 소유자와 자부담 및 사후관리 등을 연대하는 경우 지원가능)

- 지원내용(2023년 기준) : 총사업비의 50% 이내

❍ 신재생에너지 융·복합 지원사업

- 에너지원간(태양광, 지열 등)의 융합 및 다수용도 건물(주택, 기업 등)의 구역 복합을 통해 신재생에너지를 공급하는 사업을 지원

- 지원대상

구 분	설치 대상
에너지원 융합사업	동일한 장소(건축물 등)에 2종 이상 신·재생에너지원의 설비 (전력저장장치 포함)를 동시에 설치
구역 복합사업	주택·공공·상업(산업)건물 등 지원대상이 혼재되어 있는 특정지역에 1종 이상 신·재생에너지원의 설비를 동시에 설치

- 신청자격

  ▪ 지방자치단체 또는 공공기관, 신·재생에너지설비 제조·설치기업과 민간 등이 합동으로 “컨소시엄”을 구성

  ▪ 지방자치단체 또는 공공기관(지방자치단체 출연 공공기관 포함)을 주관기관으로 하여 신청

- 지원 기준: 사업비의 50%내에서 국비 지원 (단, 연료전지와 외벽 수직형 BIPV는 70%내에서 지원)

❍ 시민햇빛발전소

- 추진배경 : 최근 심화된 기후위기에 대응하고자 시민중심 재생에너지 보급
- 자금조달 : 협동조합 조합원 모집 및 시민햇빛펀드 모금
- 사업효과 : 에너지 자립 강화, 환경보호 및 온실가스 감축 등

3) 세부 추진계획

2-1	친환경 에너지생산단지 건설					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 군위군 편입, 신공항 건설, 군 이전 등 지형적 변화에 대응하기 위한 에너지 확보 필요

○ 대구경북통합신공항 건설에 따라 조성될 군위군 신공항도시에 대규모 에너지 공급이 필요할 것으로 예상

- 대구시 에너지 자립 실현을 위해 청정에너지 생산단지 조성 및 관련 발굴 필요

○ 분산에너지 활성화 특별법에 대응하기 위한 수요지 인근에 보급할 수 있는 전략 마련이 필요

- 대구 탄소중립 실현의 핵심인 에너지 전환과 이를 통한 에너지 자립을 구현하기 위한 독립 전력망 확보

- 대구시 에너지 자립을 위해 군위군 신공항도시의 에너지 공급 방안 마련



자료: 대구정책연구원

〈그림 5-21〉 에너지 융복 첨단 복합단지 개요

② 사업개요

사업대상지	공항 첨단국가산업단지 내	사업비용	3,000,000백만원 (국비 1,500,000, 시비 500,000, 민간 1,000,000)
사업기간	2026~2030년	사업주체	국토부, 산자부, 대구광역시, 민간사업자
법적근거	에너지 기본법		

③ 사업 내용

○ 신공항 및 첨단산업단지를 포함한 친환경 신도시 조성

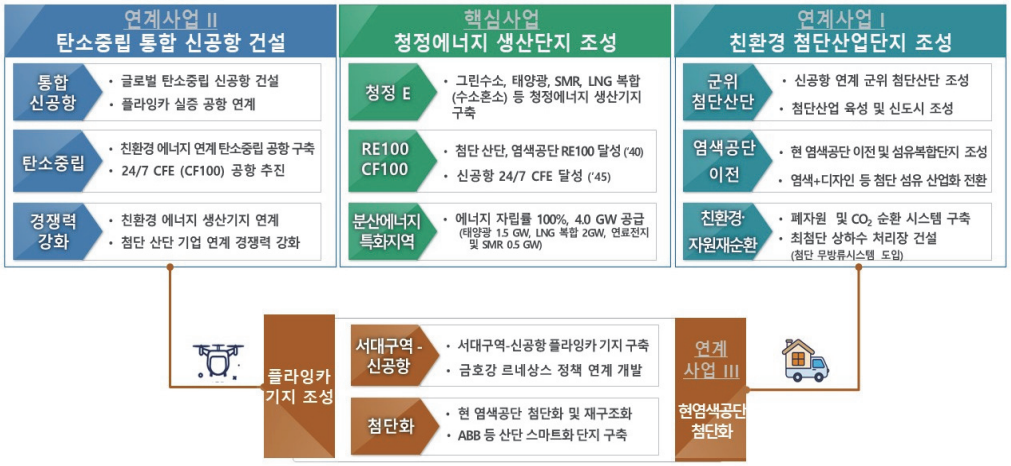
- 단기 : LNG 개질 수소 공급망, 태양광, 연료전지, LNG 열병합
- 중·장기 : 암모니아 및 그린수소 생산·공급, SMR, 재생에너지 확대

○ 대구시 에너지 자립(4.0 GW) 규모의 청정에너지 생산단지 구축

○ 청정에너지(천연가스), 신재생, 수소 등 생산으로 NET ZERO 달성

- LNG 열병합발전 : 1.2GW, 태양광, 풍력 등 1~1.5GW, SMR 0.68GW, 연료전지 0.5 GW. 수소 생산기지 50~100톤/일 조성

○ 사업전략 : 탄소중립 신공항 + 에너지융합 첨단국가산단 + 에너지생산단지 조성



자료: 대구정책연구원

〈그림 5-22〉 에너지 융복 첨단 복합단지 주요 사업간 연계전략

④ 기대효과

○ 신재생에너지 보급을 통한 저탄소 청정 국제공항단지로 조성

○ 에너지 신기술 구현 및 청정에너지 자원 확보로 에너지 자립 구현

○ 첨단에너지시스템 기반 RE100 국가산업단지 조성

2-2	대구형 시민참여 햇빛 발전소 조성 사업					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

❍ 분산형 에너지 확대를 위해서는 주민 수용성 문제를 해결할 수 있는 시민참여 사업 추진 필요

- 시민햇빛발전소는 지역 주민들이 직접 참여하여 태양광 발전소를 건설하고 운영하는 형태의 재생에너지 사업
- 시민들이 소규모 자본을 모아 발전소 설립에 투자하며, 이를 통해 생산된 전력을 판매하거나 자가 소비함으로써 수익을 창출

❍ 시민 참여형 에너지 거버넌스 구축을 통해 시민 의식 개선 및 자발적 청정에너지 확산

- 국내 선도적으로 추진해 왔던 햇빛발전소를 교육, 관광 산업과 연계할 수 있는 대구형 모델 개발 추진
- 시민햇빛발전소는 에너지 문제 해결에 시민들이 적극적으로 참여할 수 있는 통로를 제공



출처 : 이투뉴스

〈그림 5-23〉 대구형 시민 햇빛발전소

② 사업개요

사업대상지	대구시 관내	사업비용	80,000백만원 (국비 40,000, 시비 10,000, 민간 30,000)
사업기간	2026~2030년	사업주체	산업통상자원부, 대구광역시, 시민단체
법적근거	에너지 기본법, 신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법		

③ 사업 내용

❍ **대구 시민 햇빛발전소 확대**

- 추진주체: ㈜대구시민햇빛발전소, 에너지협동조합(일반시민, 시민사회단체, 지역전문가 등)
- 전국시민발전협동조합 현황 : 220개 조합, 총 24MW
- 대구 사업 현황 및 계획 : 2025년 기준 21기 시민 햇빛발전소(총 3MW), 2030년까지 100기(10MW) 구축 예정
- 시민 참여형 모델을 지역 내 확장 보급하고, 이를 이용한 비즈니스 모델을 개발하여 전국으로 확장
- 시민 주도 모델을 홍보하여 솔라시티로 대구시 홍보

❍ **대구형 시민 햇빛발전소 모델 개발을 통해 에너지 관광 사업 연계**

- 국내외 관련 기관, 시민단체가 햇빛발전소의 롤모델로 교육 및 관광할 수 있도록 사업 연계
- 어린이, 청소년, 시민 대상 현장 교육 사업 추진

❍ **시민햇빛발전소의 규제와 인허가 문제 해소 방안 연구**

- 시민햇빛발전소 설립 과정에서의 다양한 법적 규제와 인허가 절차 매뉴얼 작성
- 시민햇빛발전소 백서 작성 통한 성과 분석과 문제점, 규제 해소 등

④ 기대효과

❍ **대구시민 신재생에너지에 대한 의식 개선**

❍ **지역 분산전원 에너지원 확보 가능**

❍ **탄소중립 선도도시로 홍보 효과**

2-3	시민체감 신천 솔라 로드웨이(보행로, 자전거도로) 조성					
사업유형	국가 사업		시 자체사업	●	기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 대구시는 도심 생태공간의 개선을 통해 시민 안전 강화와 야관 경관 개선을 추진

- 신천 둔치에 숲을 조성하는 '푸른 신천 숲'사업 본격 추진 예정, 푸른 신천숲은 숲길, 쌈지숲, 미니 공원 등의 공간으로 구성되며, 가로등 900주, CCTV 22대 설치 예정

○ 시민들이 직접 청정에너지를 체험할 수 있도록 시민들의 생활과 밀접하게 연결된 장소에 구축 필요

- 신천 솔라 로드웨이는 시민들이 신재생에너지를 실질적으로 체감할 수 있는 대표적인 상징물. 대구시는 탄소중립과 신재생에너지 확산의 의지를 시민들에게 효과적으로 전달



세계최초 프랑스 노르망디의 솔라 보행로





자료 : Ars Technica(https://arstechnica.com)

독일 쾰른시의 솔라 자전거도로



자료 : https://www.linkedin.com/

출처 : Cleantechnica

〈그림 5-24〉 네덜란드, 프랑스, 독일 솔라 도로 예시

② 사업개요

사업대상지	대구시 신천 둔치 내	사업비용	1,000백만원 (시비 200, 민간 800)
사업기간	2026~2030년	사업주체	대구광역시, 민간기업
법적근거	신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법		

③ 사업 내용

❍ 수변 및 둔치를 따라 보행도로 및 자전거 도로 구간별 솔라 로드웨이 설치

- 프랑스 노르망디, 독일 퀼른시의 솔라로드 벤치마킹

❍ 태양광 기반 LED 가로등

- 태양광 자립발전식 LED 가로등 설치 지원
- 슈퍼커패시터 기반 ESS 적용 야간 운영
- 빛 공해 예방을 통한 자연친화적 조명 체계 구축

❍ 보행 및 자전거 도로 위 태양광 패널 설치

- 도로 포장재 위 투명하고 미끄럼 방지 처리된 강화유리 설치 후 태양광 패널 설치
- 솔라 로드웨이에서 생산된 친환경 전력을 지역사회에 공급

❍ 솔라 로드웨이를 중심으로 에너지 체험형 공원 조성

- 시민들이 직접 태양광 에너지를 체험하고 교육받을 수 있는 전시 공간

④ 기대효과

❍ 시민 직접 체감 가능한 신재생에너지 시설물 구축을 통한 에너지 절감 의식 개선 유도

❍ 신천 주변 공공시설의 에너지 절감 및 온실가스 저감 효과

❍ 도심 내 관광 자원 확보를 통한 에너지-관광 복합 사업 추진

❍ 솔라 로드웨이는 대구의 도시 미관을 개선하고 새로운 관광 자원으로 발전

❍ 특히 친환경 도시의 이미지를 강조하며, 관광객에게 신천을 환경과 기술이 공존하는 장소로 각인

2-4	친환경 건축물 신재생에너지 보급 사업					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

❍ 건축부문 탄소중립 추진을 위해서 태양광 주택 보급사업 확대 개편하여 태양광뿐만 아니라 태양열, 지열, 연료전지, 풍력 등 가용 가능한 모든 신재생에너지원의 확대 적용 필요

- 태양광, 태양열, 지열 등 신재생에너지를 도입하고 고효율 조명 및 보일러, 친환경 단열재를 사용하여 온실가스 및 공기오염물질의 배출을 최소화하는 저에너지 친환경 주택 보급 필요성 확대

❍ 건물 자체에서 에너지를 생산하고 소비하는 구조를 통해 에너지 비용을 절감하고, 지역 에너지 자립도를 제고.

- 지역 특성에 적합한 신재생에너지원을 도입하여 안정적이고 경제적인 에너지 공급 가능
- 저에너지 친환경 건축물 확산하고, 신재생에너지원을 적극 도입한 저에너지 친환경 건축물을 보급하여 지속 가능한 건축 문화 정착

❍ 태양열, 지열, 연료전지, 태양광 등 가용 가능한 모든 신재생에너지원의 활용을 확대하여 건축물의 에너지 자급자족 실현

- 태양열, 지열, 연료전지, 풍력 등 다양한 신재생에너지원을 통합적으로 도입하여 탄소중립을 가속화할 필요



출처 : 한국에너지공단

〈그림 5-25〉 그린홈 주택지원 개념도

② 사업개요

사업대상지	대구시 관내	사업비용	67,500백만원 (국비 18,000, 민간 49,500)
사업기간	2026~2030년	사업주체	환경부, 민간기업
법적근거	신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법		

③ 사업 내용

❍ **태양광, 풍력에 비해 필요부지 확보가 용이한 주택·건물용 연료전지 보급 확대**

- 가정/상업/건물용 연료전지 10 MW/년 확대 보급

❍ **그린 리모델링 지원**

- 신재생에너지 보급 확대를 지원하기 위해 300,000 ㎡/년 그린 리모델링 지원

〈표 5-11〉 한국에너지공단 주택지원 사업

신청대상		단독주택, 공동주택
신청자	단독주택	기존 또는 신축 주택의 소유자 또는 소유 예정자
	기존 공동주택	공동 주택 소유자 또는 입주자 대표(등) ※ 입주자(세대주 전체) 자필 동의서 또는 입주자 대표회의 의결내역 제출 필수
	신축 공동주택	신축 중인 공동주택의 시행·공사 대표 또는 입주자 대표 등 ※ 설치 완료 기한 내 설치완료가 가능한 신축 공동주택을 대상으로 함

자료 : 한국에너지공단 홈페이지

④ 기대효과

❍ **신재생에너지 도입 및 고효율 설비 사용으로 건축물에서 발생하는 온실가스 배출을 효과적으로 감소시켜 국가 탄소중립 목표 달성에 기여**

- 지역 특성에 적합한 신재생에너지원을 적용하여 외부 에너지 의존도를 낮추고, 안정적인 에너지 공급 체계를 구축
- 친환경 건축물의 보급 확대로 국민들이 탄소중립 및 신재생에너지의 중요성을 인식하고, 지속 가능한 건축 문화로의 전환을 유도

❍ **주택, 마을 단위 에너지 자립 마을 구축과 자연과 공존하는 저탄소 녹색도시 조성**

❍ **에너지자립형 주택을 통한 에너지 저변 확대와 시민체감형 사업으로 사업화 기회 확대**

❍ **신재생에너지 관련 산업과 기술 발전을 촉진하여 지역 내 일자리 창출과 경제 활성화**

2-5	산단용 MW급 수소연료전지 보급 및 운영 실증 사업					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 노후산업단지를 스마트 그린산업단지로 개선하고 혁신역양을 강화하기 위한 산단 그린 프로젝트 필요

- 수소연료전지는 온실가스 배출을 획기적으로 줄이고, 미세먼지 등 공기오염 물질 배출도 최소화할 수 있는 효과적인 대안

○ 기존 산업단지 유휴부지의 효율적 활용을 통한 에너지 자립 산단 구축을 목적

- 산업단지는 고밀도의 에너지 소비 지역으로, 안정적이고 지속 가능한 에너지 공급이 필수
- 산업단지 내에서 분산형 전원으로 작용해 전력망의 안정성을 높이고, 송전 손실을 줄여 효율성을 향상

○ 신재생에너지 설비 투자를 활성화하고 자가발전을 촉진해 산업단지 내 신재생에너지 공급 확대 추진

- 전력 수급 안정화와 지역 에너지 자립도 증대

○ MW급 수소연료전지 보급을 통해 산업단지에 청정에너지를 안정적으로 공급하여 지속 가능한 에너지 생태계를 조성

- 산단의 에너지 문제 해결과 동시에 국가 차원의 수소경제 활성화와 탄소중립 실현에 핵심적인 역할



출처 : 경남신문(https://www.knnews.co.kr/news/articleView.php?idxno=1366406)

〈그림 5-26〉 창원 도심분산형 연료전지발전 벤치마킹

② 사업개요

사업대상지	대구성서산업단지, 제3산업단지, 서대구산업단지와 연계한 스마트그린산단 내	사업비용	10,000백만원 (국비 5,000, 민간 5,000)
사업기간	2026~2040년	사업주체	산업통상자원부, 관련기관
법적근거	신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법		

③ 사업 내용

❍ 산업단지용 수소연료전지 보급

- 기존 산업단지 내 유휴부지를 확보해 2.31 MW급 연료전지 설치
- 산업단지 필요 에너지 종류에 따른 연료전지 보급 설치
- 스팀, 열 에너지를 최대한 활용할 수 있는 단위로 연료전지 보급

❍ 산업단지 내 공원 지역 에너지 효율화 사업 연계 추진

- 송전설비 비용과 전력 손실을 줄일 수 있는 안정적인 전력 공급시스템 구축 모델 개발
- 근로자의 휴식 공간을 침해 시키지 않는 지하 구조물 형식의 연료전지 보급 사업 추진
- 도심 미관을 유지할 수 있는 건축 디자인 활용
- 가로등, 보안등의 에너지원 활용

④ 기대효과

❍ 산업단지 내 온실가스 및 공기오염 물질 배출 감소로 친환경 산업단지 구축과 국가 탄소중립 목표 달성에 기여

❍ 2030년 온실가스 35,966 tCO2eq 감축 가능으로 그린산업단지 구축

❍ 산업단지 내 친환경 수소 모빌리티 보급·확산을 통해 지역 온실가스 배출량 감소

❍ 분산형 전원으로 수소연료전지를 도입해 전력망 안정화, 송전 손실 감소, 에너지 공급 효율성 증대

- 산업단지의 에너지 자급자족을 실현해 에너지 비용 절감 효과와 안정적인 에너지 공급

2-6	신규 산업단지 소수력 발전기 구축					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

❍ 수력은 태양광, 풍력과 비교해 에너지밀도가 높고, 국토의 2/3가 산지로 구성되어 있어 지형과 수문학적으로 수자원을 이용하기가 쉬워, 에너지 자립을 위해 중요한 자원

❍ 소수력을 포함한 수력발전은 높은 에너지밀도나 온실가스 배출이 없음에도 수력개발로 인한 환경피해 우려 때문에 주민수용성이 낮은 것이 현실

- 주민수용성 부족으로 소수력은 입지 선정에 많은 제약이 발생하고, 인허가 지연에 따른 사업기간 증가는 경제성을 떨어뜨려 소수력의 장점을 감소

❍ 소수력은 첨두부하에 대한 기여도가 낮고 발전량이 계절과 강수량에 따라 변동하기 때문에 백업전원으로서의 기대가 저하

❍ 소수력발전 산업이 활성화되기 위해서는 기술개발 및 투자와 같은 기초적인 노력과 더불어 국내 사업 개발과 해외 진출을 병행 필요



출처 : AG Energy

〈그림 5-27〉 군산 스마트 그린산업단지-오식도 배수지 벤치마킹

② 사업개요

사업대상지	대구 신규 조성 산업단지 내	사업비용	2,000백만원 (국비 1,000, 민간 1,000)
사업기간	2029~2033년	사업주체	산업통상자원부, 관련기관
법적근거	신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법		

③ 사업 내용

❍ 현지 조사 및 자료수집, 설계 진행

- 지질조사, 측량조사, 계통연결 조사
- 용수량을 감안한 기본 설계 및 실시설계 추진

❍ 건축 및 토목 설계

- 발전소의 위치 선정 및 지반 상태 검토

❍ 발전계획 설계

- 발전방식 선정 및 유황곡선을 이용한 발전사용 수량 결정
- 송·수전 계획, 예비 전원설비 계획

❍ 산업단지 내 공업 용수 활용을 위한 구조 설계

- 공업 용·폐수를 활용한 수차 발생 설계
- 수차 이용 최적의 소수력 발전기 설치 위치 및 용량 결정

❍ 군위군 신규 산업단지 용수 공급관을 활용 120 KW(30KW × 4개소) 소수력 발전기 구축

④ 기대효과

❍ 소수력발전은 전력생산외에 농업용 저수지, 농업용 보, 하수처리장, 정수장, 다목적댐의 용수로 등에도 적용 가능

❍ 공급안전성이 우수하고, 발전단가가 낮아 산업단지 내 기업의 에너지 비용 감소로 인한 경쟁력 향상

❍ RE100 산업단지 구축이 가능하여 기업의 EU 시장 진출의 교두보 역할 가능

2-7	RE100 산업단지 조성을 위한 산업용 수소연료전지 보급					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

❍ 산업단지는 제조업 수출의 70% 이상을 차지하는 국가경제의 중추기반시설이므로 최근 새롭게 국제질서로 자리 잡고 있는 탄소중립과 RE100에 대해 적극적 대응 필요

❍ 탄소중립 산업단지 모델은 공통적으로 기업과 시설간의 자원순환, 그린수소 인프라 구축과 발전을 요구



출처 : 창원시 홈페이지, SK ecoplant Newsroom

〈그림 5-28〉 대한민국 최초 산업단지 RE100 플랫폼, 창원 RE100 실증센터

② 사업개요

사업대상지	대구시 산업단지내 유휴부지(대구성서산업단지, 제3산업단지, 서대구산업단지 등)	사업비용	1,000백만원 (국비 500, 시비 300, 민간 200)
사업기간	2027~2028년	사업주체	산업통상자원부, 대구광역시, 민간기업
법적근거	신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법 제12조제2항		

③ 사업 내용

❍ 주요 시설

- 산업단지 유휴부지에 100MW(20MW급 × 5개소) 연료전지 시스템 구축

❍ 추진방법

- 산업단지 내 입주기업들과 상생형 연료전지 발전소 사업으로 추진
- 주민수용성 확보와 이익공유를 통한 대구형 보급사업 추진

❍ 사업내용

- 산업단지 내 고효율 수소연료전지 발전 설비를 설치하여 전력과 열을 동시에 공급하는 분산형 에너지 시스템 구축
- 산업단지 내 수소연료전지를 포함한 에너지자원의 통합 모니터링 및 관리 시스템을 개발 및 운영
- 실시간 에너지 사용량과 발전 데이터를 분석해 최적의 에너지 공급 시스템 구축
- 수소 생산, 저장, 공급 체계를 연료전지와 연계하여 효율적이고 경제적인 운영 모델 실증

④ 기대효과

❍ 분산형 전원 확대 및 활성화에 기대

❍ 대구시 에너지 자립도 향상

❍ 산업단지 안정적인 청정 전원 공급을 통해 일자리 창출 및 지역경제 활성화 기대

❍ RE100 요구사항에 부합하는 청정에너지 공급으로 글로벌 경쟁력 강화

2-8	도심형 풍력발전소 조성					
사업유형	국가 사업		시 자체사업		기타	●

① 사업의 필요성 및 목적

❍ 기후위기 및 대기오염문제에 대응, 안전한 에너지로의 전환과 에너지 자립률 향상을 위해 필요

❍ 소형풍력은 환경피해영향과 설치 조건의 제약이 적어 바람조건만 맞으면 설치에 용이하여 세계적으로도 도시형 소형풍력발전의 지속적인 증가추세(약 650 MW/년 증가)

❍ 태양광과 더불어 소형 풍력 보급으로 에너지 자립율을 높이기 위해 분산형 전원 시스템 구축 필요

- 풍력발전 단지 개발은 지역 에너지 자립도를 높이고, 안정적인 전력 공급을 통해 에너지 안보를 강화
- 군위군과 의성군은 풍력 자원이 풍부한 지역으로, 이를 효율적으로 활용하면 자연 자원의 가치를 극대화

❍ 군위군 첨단국가산단은 첨단산업 중심의 국가 산업단지로, RE100을 요구하는 글로벌 공급망의 흐름에 부합하기 위해 재생에너지 기반의 안정적인 전력 공급이 필수

- 첨단국가산단과 풍력발전 단지를 연계함으로써 외부 전력 의존도를 낮추고, 산단과 지역의 에너지 자립도를 높여 에너지 안정성을 확보 필요
- 풍력발전을 통해 첨단국가산단이 RE100 실현에 필요한 재생에너지를 안정적으로 확보하면, 지역 특화형 RE100 산단 모델을 선도적으로 구축



출처 : SK D&D

〈그림 5-29〉 SK 디앤디, 경북울진 53.4MW 풍력발전단지

② 사업개요

사업대상지	대구시 군위군	사업비용	2,150백만원 (전액민자)
사업기간	2029~2033년	사업주체	산업통상자원부, 대구광역시, 한국수자원공사, 민간건설사
법적근거	신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법 제27조 및 같은 법 시행령 제27조		

③ 사업 내용

○ 군위 풍력발전단지에 풍력시설 추가 구축

- 발전용량 75MW(5MW급 × 15기) 풍력발전소 구축
- 2030년 온실가스 감축량 142,650 tCO2eq 목표

○ 경북 군위군 삼국유사면과 의성군 춘산면 일원 약 20만㎡(약 6만1000여평) 부지에 설비용량 75MW 규모의 풍력발전 단지 개발

○ 풍력발전 단지 개발 및 첨단국가산단 연계 에너지 공급 시스템 구축

- RE100 기반 에너지 공급 체계 구축

○ 지역 주민 및 기업과의 상생 협력 체계 구축

- 지역 주민과 기업의 참여를 확대하여 신재생에너지 보급 확대와 에너지 복지 실현. 지역 주민에게 발전 수익 일부를 환원하고 지역 경제 활성화를 도모

○ 신재생에너지 홍보관 설치 및 공원화를 통한 관광자원화

④ 기대효과

○ 정부의 에너지 정책 기본방향인 수요관리형 전환과 분산형 전원 기조에 부합

○ 도심형 풍력 산업기반 확충 및 지역 강소기업 육성 등 지역 경제 활성화

○ 신재생에너지 테스트베드(Test Bed) 조성을 통한 신재생에너지 글로벌 허브도시 부각

○ 연간 5만8000톤의 온실가스를 감축하고 30년생 소나무 약 630만 그루를 조림하는 효과

2. 집단에너지 공급 대책

1) 대구시 공급 현황

○ 전국 집단에너지 사업 추진현황을 보면 2022년 기준 총 79개 사업자가 110개 사업장의 사업허가를 받았으며, 74개 사업자가 105개 사업장에서 집단에너지를 공급 중

○ 전국 집단에너지 사업을 통해 총 열생산량 125,465천Gcal 중 자체설비에서 생산한 양이 87.6%, 외부수열이 12.4% 차지함. 전체 연료사용량 18,143천toe 중에서 CHP가 87.2%, PLB가 12.5%를 소비

○ 대구시의 집단 에너지 사업을 통해 지역 냉난방은 한국지역난방공사와 , 대구그린파워, 대성에너지가 판매하고 있으며, 산업단지는 대구염색산업단지관리공단이 판매

사업주체	열공급량(Gcal/y)	자체 전기생산량(MWh)
대성에너지	주택용 74,010, 공공용 197	2,843
대구그린파워	주택용 36,392, 상업업무용 22,191, 공공용 21,435	2,242,196
대구염색산업단지관리공단	1,090,386	229,395

사업주체	지역	면적(천 m2)	지역 지정일
한국지역 난방공사	성서지구	3,173	93.11.01
	대곡지구	899	93.11.01
	용산지구	587	93.11.01
	장기지구	464	93.11.01
대성에너지	대구죽곡지구	669	04.06.26
대구그린파워	대구혁신도시	4,215	07.04.20
대구염색산업단지관리공단	대구염색공업단지	864	86.10.20

2) 집단에너지 법적근거 및 추진절차

○ 법적근거

구분 / 항목	집단에너지공급 기본계획	집단에너지 공급타당성 협의대상	집단에너지 공급대상지역의 지정 검토
법적근거	집단에너지사업법 제3조	집단에너지사업법 제4조	집단에너지사업법 제5조
대 상	집단에너지 공급에 관한 중·장기계획, 공급 대상 및 기준 등	동법 시행령 제5조 및 시행규칙 제3조 참조 (산업단지 및 택지개발사업 등)	특정 지역에 집단에너지를 공급하려는 자

구분 / 항목	집단에너지 허가기준	열 요금제도	집단에너지 공급시설 공사계획 승인
법적근거	집단에너지사업법 제9조	집단에너지사업법 제17조	집단에너지사업법 제22조
대 상	열생산용량 (동법시행령 제2조 참조) 지역냉난방: 5Gcal/h 산업단지: 30Gcal/h	집단에너지사업허가를 득한 사업자	집단에너지사업허가를 득한 사업자

❍ 추진절차

구분	집단에너지사업자	산업통상자원부	KEA
1	-	집단에너지 공급에 관한 협의(집사법 4조))	공급타당성 검토
2	-	공급대상 지역 예비공고	-
3	-	관련기관의 의견 수렴(집사법 5조)	지역지정 자문위원회
4	-	공급대상지역 지정 및 공고(집사법 5조)	-
5	사업허가 신청	사업허가 신청서 접수	
6	-	사업허가(집사법 9조)	-
7	환경영향평가서 제출(환경영향평가법 22조)	환경영향평가서 심의 및 검토	-
8	공사계획 승인 신청	공사계획 승인(집사법 22조)	공사계획 검토
9	공급시설 설치	-	-
10	사용전 검사 신청(집사법 23조 1항)	-	검사 후 검사증 교부(집사법 23조 4항)
11	사업 개시	-	-
12	정기검사 신청(집사법 23조 3항)	-	검사 후 검사증 교부(집사법 23조 4항)
13	사용시설 점검(집사법 25조)	-	-
14	-	준공 후 20년 경과	-
15	안전진단 관리계획 수립(고시 2021-155 6조)	-	-
16	안전진단 신청(집사법 23조의 2)	-	안전진단 수행(집사법 시행규칙 36조)

3) 세부 추진계획

2-9	군위군 첨단국가산업단지 내 LNG 열병합발전소 조성					
사업유형	국가 사업		시 자체사업		기타	●

① 사업의 필요성 및 목적

○ LNG는 무탄소 에너지로 전환과정 중 기동성 있게 실시간 전력 수요 변동에 대응가능한, 유연하고 빠르게 전력을 생산이 가능한 유연성 전원

○ 정부 11차 전력수급기본계획(안) 주요내용 발표. 공급 안정성, 효율성, 탄소중립 등 고려하여 전원믹스 구성하고, 무탄소전원 확대를 반영한 선제적 계통보강, 시장 고도화 추진

- (석탄·LNG) 10차까지의 노후석탄 LNG 전환* 계획은 유지하되, '37~'38년 수명 도래 12기는 양수·수소전소 등 무탄소 위주전환**

  * 10차: '36년까지 노후석탄 28기(14.1GW)를 LNG로 전환

  ** 양수, 암모니아 혼소 또는 수소전소로 전환

- ('31~'32년) 무탄소전원의 진입 불확실성을 감안하여 열병합(LNG)으로해당 기간 필요설비 충당, 사업자는 입찰시장* 개설하여 선정

  * '24년 시범입찰(10차 계획의 '32년 필요량 1.1GW) 추진, 11차 확정 후 추가 개설

〈표 5-12〉 기간별 부족설비 물량 및 투입설비(안)

(단위 : GW)

기간	'31~'32	'33~'34	'35~'36	'37~'38	누계
부족 설비물량	2.5	1.5	2.2	4.4	10.6
투입설비	열병합 2.5	열병합 또는 무탄소 1.5 (유보;차기계획 결정)	SMR 0.7 무탄소경쟁 1.5	대형원전 3기 유보0.2	열병합 2.5 원자력 4.9 무탄소경쟁 1.5 유보 1.7

자료: 산업통상자원부, 제11차 전력수급기본계획(안) 주요내용, 2024

○ 특히 군위군 대구경북신공항 및 첨단국가산업단지의 활성화 및 조기 안착화를 위해 안정적 전력 공급망 구축은 필수

- 대구경북신공항과 첨단국가산업단지는 지역 경제와 산업 경쟁력의 핵심 거점으로, 안정적이고 지속 가능한 전력 공급망이 필수적

- 또한 대구시 염색공단 이전 시 염색공단에 열공급망 구축은 필수적이며, 기업 경쟁력 강화를 위해 안정적 열 공급망 구축 반드시 필요

- LNG 열병합발전소는 첨단산업의 전력 및 열 수요를 충족하고, 전력망 부하를 분산하여 에너지 공급의 신뢰성을 강화 목적

○ 대구시의 에너지 자립을 위해 지역 내 에너지 생산 및 소비 시스템이 필요하며, LNG 열병합 발전소는 첨단국가산단에서 에너지를 직접 생산, 소비할 수 있는 분권형 에너지 공급 체계 구축 필요



출처 : 매일신문(https://www.imaeil.com/page/view/2021012811434400324)

〈그림 5-30〉 대구 국가산업단지 LNG 복합발전소(안)

② 사업개요

사업대상지	대구시 신규 개발지	사업비용	1,400,000백만원 (전액 민자)
사업기간	2026~2030년	사업주체	산업통상자원부, 대구광역시, 사업시행자
법적근거	정부 제 8차 및 9차 전력 수급계획		

③ 사업 내용

○ 사업규모

- 발전소 설비 용량 : 1,200 MW급
- 열 생산량(722,669 Gcal/y), 발전량(5,560,519 MWh)
- 대상면적 : 110,000㎡

○ 복합문화공간 조성

- 인근 지역 주민의 편의시설, 공공시설, 문화시설 구축
- 환경 친화적 디자인 복합 건축물 조성
- 발전소 홍보를 위한 홍보관 건립 및 운영

○ 1.2 GW급 열병합발전소 설비 개요는 아래 상세 내용 참고

④ 기대효과

○ 대구시 전력에너지 자립 및 안정적 전력공급에 따른 산업단지 경쟁력 제고

○ 발전소 건설로 생산유발 효과(9천 903억원), 부가가치 효과(7천 131억원), 고용유발 효과(1만 540명)창출

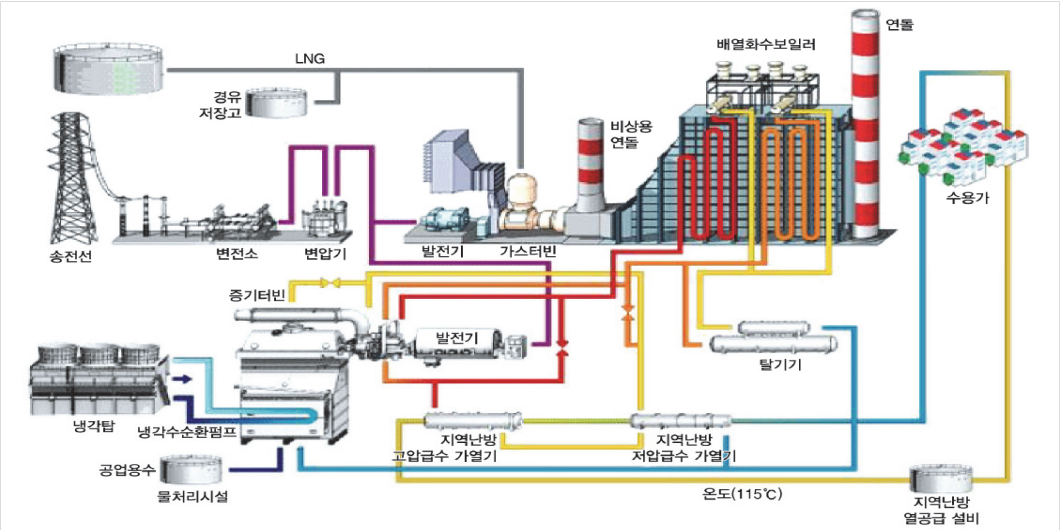
○ 발전소 주변 지역 지원금(434억원) 및 조세 기여분(1천 34억원) 등 지역경제 기여

▮ 1.2GW급 열병합발전소 설비 개요[17)]

1. 설비 규모

구 분	설 비 규 모	
발전설비 (MODE III)	○ [주기기 모델] GE 7HA.02 Gross : 1,120.1MW Net : 1,087.0MW	○ [주기기 모델] GE 7HA.03 Gross : 1,266.6MW Net : 1,229.6MW
열 생산량 (MODE I)	○ 열 생산량(온수) : 549.1Gcal/h	○ 열 생산량(온수) : 603.4Gcal/h

2. 설비 계통도



3. 설비 구성

구분		설비구성 [2(GT) - 2(HRSG) - 1(ST)]	
발전설비	GTG	○ Model : GE 7HA.02 ○ 발전량 : 674.8MW (1기당 377.4MW)	○ Model : GE 7HA.03 ○ 발전량 : 861.6MW (1기당 430.8MW)
	HRSG	○ Type : 3압식, 수평형, 자연순환식	
		○ 증기량(2기 기준) HP : 698.1ton/h	○ 증기량(2기 기준) HP : 782.9ton/h

		IP : 781.4ton/h(재열 포함) LP : 859.6ton/h(ST LP입구기준)	IP : 868.2ton/h(재열 포함) LP : 945.6ton/h(ST LP입구기준)
	STG	○ Type : 추기배압터빈 및 복수터빈(LP) ○ 발전량 : 365.3MW	○ Type : 추기배압터빈 및 복수터빈(LP) ○ 발전량 : 405.0MW
	발전량	○ MODE III : 1120.1MW ○ MODE I : 998.4MW	○ MODE III : 1266.6MW ○ MODE I : 1133.0MW
부대설비		○ BOP Sysytem, 수처리설비 ○ Cooling Tower, 송변전설비	○ BOP Sysytem, 수처리설비 ○ Cooling Tower, 송변전설비
집단에너지 공급설비		○ DH열교환기(CHP) : 549.1Gcal/h ○ PLB : 103Gcal/h × 5 (예시) ○ 축열조	○ DH열교환기(CHP) : 603.4Gcal/h ○ PLB : 103Gcal/h × 6 (예시) ○ 축열조

※ 발전량 및 열 생산량 : ISO(15℃, Rh 60%) 기준

4. 연간 발전량

구분	MODE III	MODE I	예상 연간 발전량
이용율	43.28%	15.02%	58.30 %
발전량	4,246,526 MWh	1,313,992 MWh	5,560,519 MWh

※ MODE III 이용율 : 분당발전 현대화사업 FS 비제약발전 이용율 평균값
※ MODE I 이용율 : '5. 연간 열 생산량' 기준 운영시간 반영
(열 공급시설 이용율(30.9%) × 가동율(48.7%) = 15.02%

5. 연간 열 생산량

구분	이용율	가동율	예상 연간 열 생산량
열 공급시설	30.9%	48.7%	722,669 Gcal/y

※ 분당발전본부 현대화사업 열판매량 현황(2020년) 적용
[이용율 = 열 생산량÷열원용량(MODE I), 가동율 = 가동시간 ÷ 8,760시간]

6. 사업비(불변가기준)

구분				금액(억원)
A. 공사비	기자재비	주기기	GT	2,591
			ST	1,332
			HRSG	1,073
			계	4,996
		보조기기		1,153
		소계		6,149
	시공비	토목공사		957
		건축공사		988
		기계공사		919
		전기/계측공사		293
		송/변전설비공사		36
		소계		3,193

	DH설비	1,658
	합계	11,000
B. 시설부대경비	측량 및 조사비	110
	설계비	435
	건설사업관리비	242
	시설부대비	17
	보험료	35
	합계	838
C. 예비비		1,184
총사업비(A+B+C)		13,022

※ 부지매입비 및 건설이자 미반영

7. 건설기간 : 35.2개월

※ 발전5사 발전플랜트 건설 표준공기(1000㎿급 중부내륙지역) 반영

※ 2032년 발전소 준공 반영 예시

허 가	설계 착수	주기기 구매	착 공	준 공
'27.1	'28.2	'29.3	'30.2	'32.12

8. 부지 소요면적

구 분	파워블록	열공급설비	기타설비	계
부천 열병합발전소 (996MW)	62,253㎡	37,178㎡	4,975 ㎡	104,406㎡
1,2GW급 열병합설비 부지소요 면적 : 약 110,000㎡ ※ 선행사례 기준 Six-tenth 반영				

17) 한국남동발전 제공 자료(2024.12.04.)

2-10	대구시 탄소리퓨얼 프로젝트					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

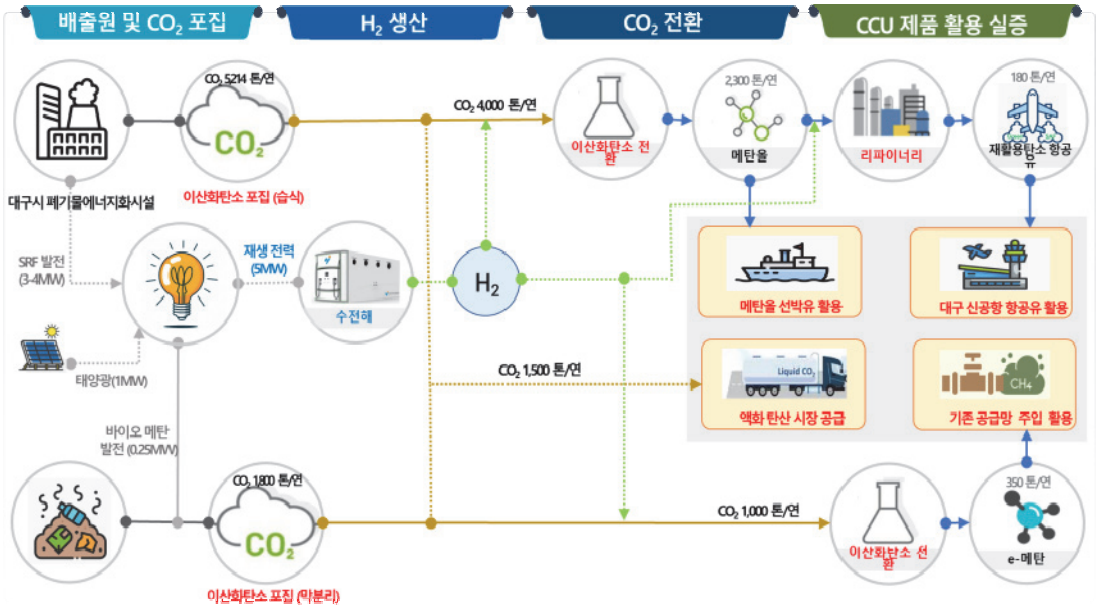
❍ 지역 유기 폐자원의 에너지화를 통해 산업계의 공정 에너지 효율 향상과 탄소중립 실현을 위한 경제적인 CO_2 포집과 전환 기술 확보 필요

- 지역 온실가스 직접 배출량에서 에너지 부문이 93.9%를 차지하고 있어 해결 방안 제시가 필요

❍ 기존 CO2 포집 기술의 비용 문제를 해결하고, 지역 폐자원 활용을 통해 산업 공정에서 경제적이고 실용적인 전환 기술 개발 필요

- 유기 폐자원 에너지화 기술 개발과 상용화로 새로운 산업 생태계를 조성하고, 지역 경제 활성화 및 기술 경쟁력을 강화
- 지역 유기 폐자원을 에너지원으로 활용하여 친환경 에너지 공급체계 구축
- 지역 내 발생하는 유기 폐자원의 에너지화로 폐기물 문제를 해결하고, 순환경제 실현

❍ 군위군 첨단국가산단 구축시 이 기술을 도입하고, 탄소리퓨얼 사업을 대구시 에너지 핵심 사업으로 추진함으로써 산단의 경쟁력과 산업 경쟁력 제고 필요



출처 : 대구시

〈그림 5-31〉 대구 탄소리퓨얼 프로젝트 개념도

② 사업개요

사업대상지	대구시 달성군 다사읍	사업비용	1,640,000백만원 (국비 1,000,000, 민자 640,000)
사업기간	2026~2030년	사업주체	산업통상자원부, 대구광역시, 한국가스공사, 민간기업
법적근거	집단에너지 사업법, 탄소중립녹색성장기본법		

③ 사업 내용

○ CO_2를 재활용 탄소연료로 전환하는 플래그십 프로젝트

- 대량 포집 공정 및 청정에너지원 양산 전환 실증
- 유기 폐자원의 에너지화 과정에서 발생하는 CO_2를 효율적으로 포집 기술 실증
- 이를 활용한 전환 기술(메탄화, 메탄올, 항공유 등)을 개발 및 상용화

○ CO_2 포집과 재생전력 기반의 H_2 공급 기술개발

- 재활용 탄소연료 활용 청정 메탄올 생산 기술 개발
- 재활용 탄소연료 활용 청정 항공유 생산 기술 개발
- CO_2 포집 소재 제조 공정 기술 개발

○ CCU 활용 실증

- 지역 내 LNG 그리드 주입 실증
- LNG 버스 충전소 활용 및 실증
- 대구경북신공항 활용 항공류 실증

○ 지역 순환경제 및 청정에너지 자립 모델 구축

④ 기대효과

○ 유기 폐자원의 에너지화와 CO_2 포집 기술을 통해 온실가스 배출을 감소시켜 지역 차원의 탄소중립 실현

○ 대구시 전력에너지 자립에 기여하고, 안정적 전력공급에 따른 에너지 자립 경쟁력 제고

○ 유기 폐자원의 에너지화와 CO_2 전환 기술을 결합하여 자원 순환의 성공 모델 구축

- 폐자원의 에너지화와 CO_2 전환 기술을 지역 내 자원 순환 시스템에 통합하여 에너지 자립도를 강화하고 지속 가능한 지역경제 모델 개발 기여

3. 분산에너지 및 안정적 에너지 공급 대책

1) 대구시 분산에너지 현황

○ 대구시는 '솔라시티' 비전을 통해 2015년 이후 청정에너지 자족도시를 추구하고 있음. 정부 정책에 맞춘 신재생에너지 보급 확대와 대구테크노폴리스의 '분산전원형 에너지 자족도시' 조성을 추진

○ 전력 자립화의 핵심사업인 대구국가산업단지 LNG복합발전소 건립 무산으로 현실적인 어려움에 직면

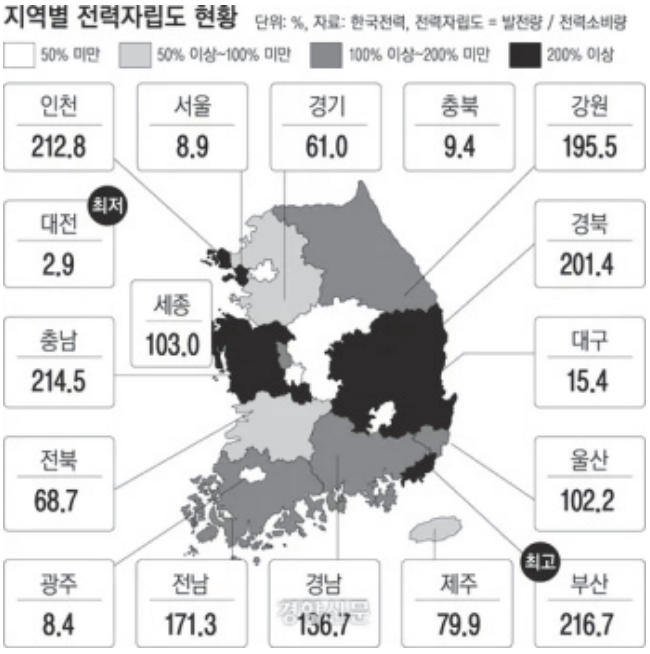
- LNG복합발전소는 대구 전력 공급의 40%를 차지할 주요 전력원이어서 전력 자립화 계획에 차질

○ 군위군의 대구시 편입으로 인해 에너지사업 기회 확대

- 군위군 편입으로 대구시 면적은 69.5% 증가하고, 비도시지역의 면적이 크게 확대되어 개발 가능성이 증가
- 에너지 측면에서 볼 때, 에너지 수급에서 태양광, 풍력 등 재생에너지 잠재량이 증가함. 특히 풍력발전이 재생에너지 사업으로 포함되어 재생에너지 보급량이 늘어날 전망

○ 대구시 전력 수급은 특·광역시 중에서 중하위 수준으로 전력 공급망 구축 필요

- 대구시 전력 자립도는 15.4%로 특·광역시 중 4위, 전력 공급에 비중을 둔 정책 추진의 전환 필요



출처 : 한국전력

〈그림 5-32〉 지역별 전력자립도 현황(2022년)

2) 분산에너지 활성화 특별법

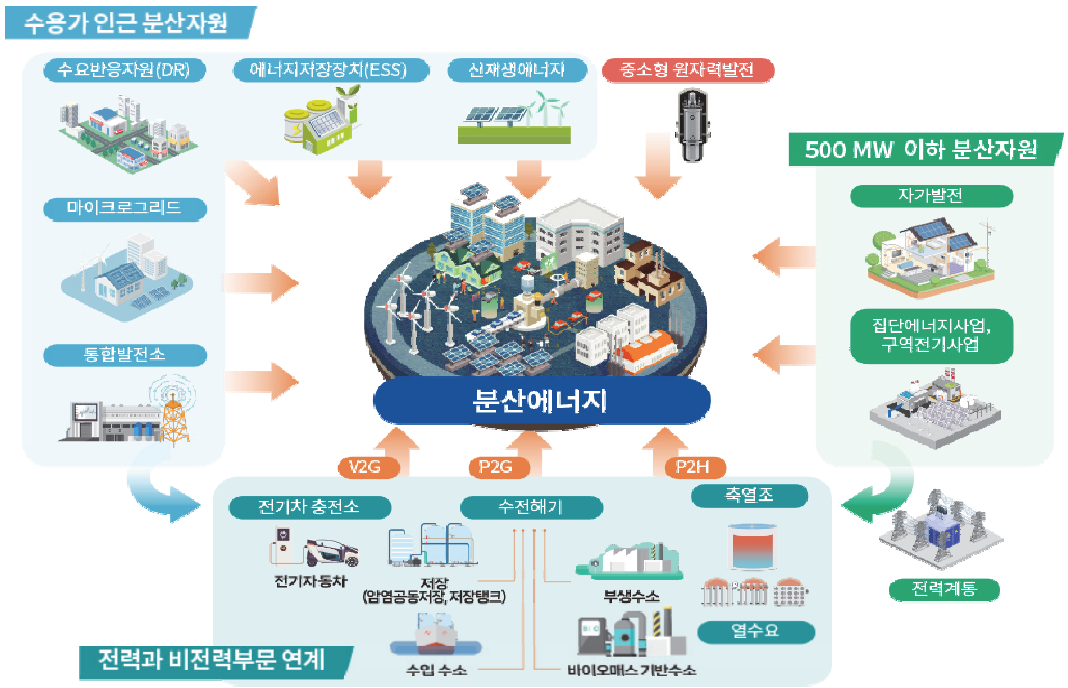
❍ 분산에너지 확산을 위해 불필요한 규제 해소, 시장 원리에 기반한 분산에너지 제도 수립, 분산에너지 보급 기반조성 등 체계적이고 효율적인 관리·운영 및 확산을 위해 법률 제정

- 분산에너지 정의 : 에너지의 사용지역 인근에서 생산·소비되는 에너지
- 범위 : 수요지 인근에서 에너지의 생산·저장, 잉여 전력의 해소 등에 기여할 수 있는 자원
- 특징 : 대규모 송전 · 발전소 불필요, 전력공급의 안정성 제고

❍ 기존의 전력시스템의 전기 생산과 소비가 다른 지역에서 발생하는 중앙집중형 시스템으로 운영

- 증가하는 전력수요에 대해 원격지에서의 대규모 발전소 건설과 장거리 송전망 구축 등으로 대응하는 것은 발전소나 송전탑 인근 지역주민의 반발 등 사회적 갈등을 야기하고 리스크 관리에 취약한 점 등의 한계가 존재

❍ 기존 중앙집중형 시스템에서 발생하는 한계를 극복하고, 수요지 인근에서 전력을 생산하여 소비할 수 있는 분산에너지 시스템으로 전환하기 위한 제도적 기반으로 「분산에너지 활성화 특별법」(2023년 6월 13일) 제정·공포함. 동일 전기사업법 개정안도 함께 공포



출처 : 한국에너지공단

〈그림 5-33〉 분산에너지 범위

❍ 시행령 및 시행규칙

<table>
<tr><th>법</th><th>시행령 및 시행규칙</th></tr>
<tr><td>(법 제2조제1호)
분산에너지 범위</td><td>(시행령(안) 제2조) 다음 각호의 어느 하나에 해당하는 설비에서 생산하는 에너지
1. 자가용전기설비(단, 자가용으로 사용한 에너지로 한정됨)
2. 발전설비용량 4만킬로와트 이하의 발전설비
3. 수요지 인근에 설치되어 송전선로 건설을 최소화할 수 있는 발전설비로서 시행규칙으로 정하는 기준에 적합하고 산업통상자원부장관이 인정하여 고시하는 발전설비

(시행규칙(안) 제2조)
(1) 발전설비 용량이 해당 지역에 전력을 직접 공급하기 위해 건설된 변전소에서 공급되는 용량보다 적을 것.
(2) 생산된 전력이 인근지역에 직접적으로 공급되기 위해 연계되는 154kV 규모 이상의 송전선로 추가 건설이 최소화될 것.
(3) 인근지역 전력 공급을 위해 연계된 송·배전선로 및 변전소 등 전력계통 신뢰도 및 전기 품질에 부정적인 영향을 미치지 않을 것.
(4) 법 제46조에 따른 사회적·경제적 편익 확대 효과가 있을 것.
4. 「집단에너지사업법」상의 집단에너지사업자가 생산한 「집단에너지사업법 시행령」제2조 제1항 의 규정에 의한 용량의 열 에너지. 단, 집단에너지사업자를 제외한 자가 생산한 경우 「집단에너지사업법 시행령」 제2조 제1항의 규정에 의한 용량 미만의 열도 포함함.</td></tr>
<tr><td>(법 제2조제2호)
중소형 원자력
발전사업
대상설비</td><td>(시행령(안) 제3조)
모듈당 발전설비용량 30만kW 이하의 발전용원자로</td></tr>
<tr><td>(제13조 제1항)
분산에너지
의무설치자</td><td>(시행령(안) 제10조)
1. 연간 20만메가와트시 이상의 에너지 사용이 예상되는 신축 또는 대수선하는 건축물의 소유자(병원이나 학교 등 건축의 목적, 건축물의 용도, 기능, 여건 등 건축물의 특수성을 고려하여 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 건축물은 제외)
2. 법 제13조제1항제2호에 해당하는 자 중 개발사업 등의 면적이 100만제곱미터 이상인 사업의 시행자 또는 관리자</td></tr>
<tr><td>(제13조 제2항)
분산에너지
의무설치량</td><td>(시행령(안) 제12조)
- 의무설치량: 의무설치자의 연간 예상 에너지사용량에서 지역별 · 연도별 일정비율을 곱해서 나온 에너지사용량 이상을 생산할 수 있는 분산에너지 설비 설치 용량
- 지역별 비율: 별도 고시로 위임
- 연도별 비율: 다음과 같음(별표4).
<table>
<tr><td>연도</td><td>시행~'26</td><td>'27~'29</td><td>'30~'34</td><td>'35~'39</td><td>'40~</td></tr>
<tr><td>비율(%)</td><td>2</td><td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

❍ 분산 에너지 활성화 특별법 주요 내용

조항	주요내용	취지 및 계획
제2조 (정의)	분산에너지는 에너지를 사용하는 공간, 지역 또는 인근지역에서 공급하거나 생산하는 에너지로서 대통령령으로 정하는 일정규모 이하의 에너지	분산에너지를 정의하고 “일정규모”는 동법 시행령에서 명시될 예정
	분산에너지 통합발전소 사업은 분산에너지로 이루어진 통합발전소 사업으로 정의	「전기사업법」에서 통합발전소 사업은 통신•제어기술을 이용해 에너지자원을 하나의 발전소처럼 활용하는 사업으로 정의됨
제5조 (기본계획 등)	산업부 장관은 10년 이상을 계획기간으로 하는 5년 단위의 분산에너지활성화 기본계획 및 연도별 시행계획을 수립•시행	분산에너지 국가보급 목표달성을 위한 기본계획 및 시행계획이 주기적으로 수립
제13조 (사용량 할당 등)	산업부 장관은 분산에너지 활성화를 위해 필요하다고 인정하는 경우 의무설치자에게 에너지 사용량의 일정 비율 이상을 분산에너지로 사용하도록 계획서를 제출하도록 할 수 있음	의무설치자는 추후 동법 시행령에서 구체적으로 명시될 예정, 설치 의무량과 의무지역은 지역별, 연도별로 시행령이 정하는 바에 따름
제16조~22조 (배전사업자의 관리의무)	배전사업자는 분산에너지사업자를 위해 적합한 설비를 설치•관리해야하고 전력공급 접속과 차단에 있어 불합리하게 차별해서는 안됨	배전사업자는 계통운영 불안정 발생시 출력감발 및 제한조치를 시행할 수 있으며 망중립성을 유지해야함
	산업부 장관은 분산에너지 활성화를 위해 배전사업자의 업무(운영, 계획, 기반조성, 기준 등)에 대한 감독함	별도 독립기관 설립에 대한 내용은 없음 배전사업자에 분산에너지 관리역할을 부여함
제23조~32조 (전력계통 영향평가)	일정규모 이상 전기를 사용하는 사업자는 전력계통영향평가를 실시하여 전력계통영향평가서를 제출해야함	대상 사업자는 사업 수행을 승인받기 위해 전력계통영향평가를 거쳐야함
	산업부 장관은 전력계통영향평가서를 검토하여 필요시 개선 필요사항을 전달하고 사업자는 이를 반드시 이행해야함	전력계통영향평가를 통해 지역별 전력수급 안정도를 진단하고 특정 지역에 편중된 수요자원의 분산을 유도할 수 있음
제33조~44조 (특화지역 지정 및 특례)	산업부 장관은 분산에너지특화지역을 설정할 수 있으며 해당지역에서 사업자는 직접 사용자에게 전기를 판매할 수 있음	특화지역에서는 전력거래 관련 규제 해소되어 통합발전소 사업자의 사업범위가 확대될 수 있음(전력 직거래 등)
제45조 (지역별 전기요금)	전기판매사업자는 국가 균형발전을 위해 송•배전 비용을 고려하여 전기요금을 달리 정할 수 있음	대체로 수요 밀집지역의 전기요금이 공급 밀집지역보다 높아질 수 있으며, 세부적 차등 수준은 계통 토폴로지에 좌우됨

3) 세부 추진계획

2-11	소형모듈원자로(SMR) 발전소 조성					
사업유형	국가 사업		시 자체사업		기타	●

① 사업의 필요성 및 목적

○ 정부 11차 전력수급기본계획(안) 주요내용 발표. 공급 안정성, 효율성, 탄소중립 등 고려하여 전원믹스 구성하고, 무탄소 전원 확대를 반영한 선제적 계통보강, 시장 고도화 추진

- (원전) 신규 준공 및 건설 중인 5기* 및 계속운전 반영

  * 신한울#2('24.4 준공), 새울 #3·4, 신한울 #3·4

- ('35~'36년) SMR 상용화 실증 1기(0.7GW) 반영, 그 외 물량은 수소전소 등 무탄소 전원 간 경쟁 가능한 입찰시장을 개설하여 확보

- (전원믹스) '30년 NDC 달성 가능, '38년 무탄소 전원(CFE) 70% 달성.

- 10차 대비, 발전량은 원전 · 신재생 모두 증가하나, 전력수요 증가로 발전 비중은 소폭 하락 또는 유사 수준

  ※ ('30년) 원전 31.8% (10차 32.4%), 신재생 21.6% (10차 21.6%)

  * '30년 발전량(10차 → 11차, TWh) : (원전) 201.7 → 204.2 (신재생) 134.1 → 138.4

    '30년 발전비중(10차 → 11차, %) : (원전) 32.4 → 31.8 (신재생) 21.6 → 21.6

- ('38년) 원전 35.6%(10차 '36년 34.6%), 신재생 32.9%(10차 '36년 30.6%).

  ※ '38년 CFE 비중 70.2% (10차 '36년 68.3%)

〈표 5-13〉 11차 전기본 설비용량 전망(안)

(단위 : GW/ 연말, 정격용량 기준)

연도		원전 (SMR 포함)	석탄 (암모니아 혼소 포함)	LNG (수소 혼전소 포함)	신재생	재생	양수	기타	무탄소 시장 및 유보	합계
'23년	용량	24.7	39.2	43.3	31.4	30.0	4.7	1.2	-	144.4
	비중	17.1%	27.1%	30.0%	21.7%	20.8%	3.3%	0.8%	-	100%
'30년	용량	28.9	31.7	58.8	78.9	76.1	5.2	0.7	-	204.2
	비중	14.1%	15.5%	28.8%	38.7%	37.3%	2.5%	0.3%	-	100%
'38년	용량	36.6	22.2	69.5	123.5	119.5	10.4	0.7	3.2	266.0
	비중	13.7%	8.4%	26.1%	46.4%	44.9%	3.9%	0.2%	1.2%	100%

*원전에는 SMR 포함, 석탄에는 '암모니아 혼소" 포함, LNG 에는 '수소 혼 · 전소' 포함

*31년 이후 신규 필요물량 10.6GW의 경우 ① 열병합 2.5GW, ② SMR 0.7GW 및 대형원전 3기(4.2GW) 전제, ③ 무탄소시장 1.5GW 및 유보 1.7GW 반영

○ 군위 첨단산업단지의 전력 생산단가를 절감하여 입주 업체들의 수출 경쟁력 확보 필요

○ 기존의 대규모 발전·장거리 송전 기반의 전국단위 전력망을 분산형자원·에너지자립 기반의 지역 에너지망으로 전환 필요

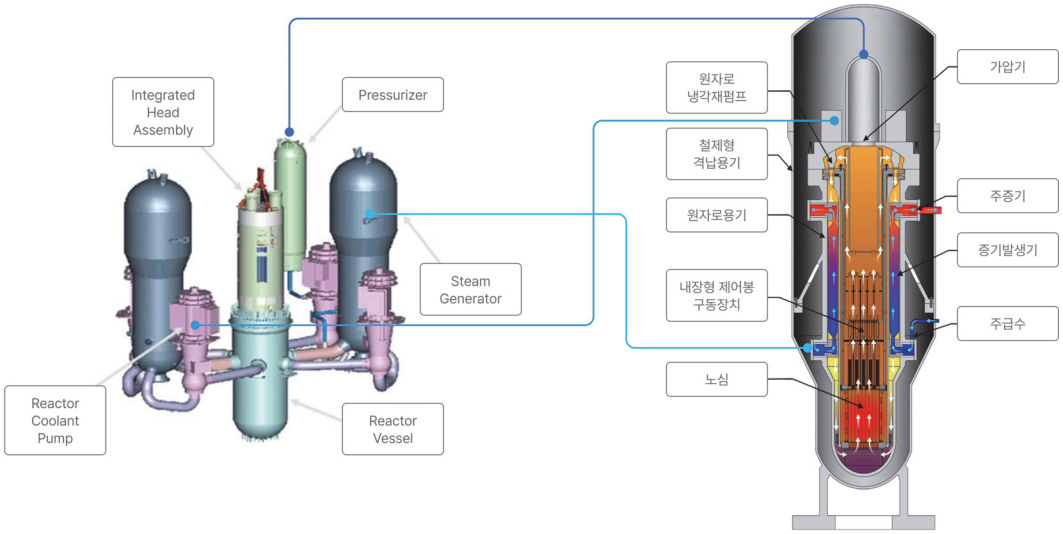
○ i-SMR 구축을 통해 수요지 인근의 다양한 에너지원을 이용하여 지역의 에너지 비용 절감을 도모하고, 비상시에도 해당 지역의 안정적인 에너지 공급을 가능하게 하는 것을 목적



출처 : 대구시

〈그림 5-34〉 소형모듈원자로 사업화 위치도

○ 혁신형 소형모듈원자로(i-SMR)의 개념도



출처 : 혁신형소형모듈원자로기술개발사업단(https://ismr.or.kr/)

〈그림 5-35〉 소형모듈원자로 개념도

② 사업개요

사업대상지	대구시 군위군 첨단산업단지 내	사업비용	400,000백만원 (전액 민자)
사업기간	2029~2033년	사업주체	산업통상자원부, 대구광역시, 한국수자원공사, 민간건설사
법적근거	원자력안전법(SMR 개정필요)		

③ 사업 내용

❍ 군위 일대 신공항 주변 산업단지 및 에어시티 전력 공급을 위한 소형모듈원자로(SMR) 건설

- 발전소 설비 용량 : 680W급(170MW×4모듈)
- 대상면적 : 160,000 m2

❍ 사업타당성 조사 : ~2026년(한수원, 민간 건설사)

❍ 표준설계 인가 : ~2028년

❍ 상업발전 : 2033년~

④ 기대효과

❍ SMR은 고밀도 에너지원으로, 소규모 지역에서도 대규모 전력을 안정적으로 공급

❍ 군위군 첨단국가산업단지와 대구경북신공항 등 주요 인프라의 전력 및 열 수요를 장기적으로 충족시키는 기반 마련

❍ SMR 도입으로 군위군이 외부 전력망 의존도를 줄이고 에너지 자립도 향상

- 분산형 에너지 공급 체계 구축으로 지역 내 에너지 분권화 실현과 안정적인 전력 공급

❍ 안정적인 에너지 공급은 첨단국가산업단지 입주 기업의 전력 비용 절감과 운영 안정성을 보장하여 기업 유치 경쟁력을 강화

- 대구시 전력 에너지 자립 및 안정적 전력 공급에 따른 산업단지 경쟁력 제고

❍ SMR 제조, 소부장 산업 육성 및 집적화를 통한 수출 모델 공급망 산업 생태계 조성

- SMR 건설 및 운영 과정에서 지역 내 직접적 고용 창출과 경제 활성화를 기대
- 관련 기술 개발과 유지보수 등으로 지역 전문 인력을 육성하고, 새로운 산업 생태계 조성

2-12	인공지능 활용 스마트그리드 구축 및 실증					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 사업장 단위 BEMS, FEMS 구축·운영 되고 있으나, 산업단지 규모의 TOC(Total Operation Center) 운영관리 사례가 전무

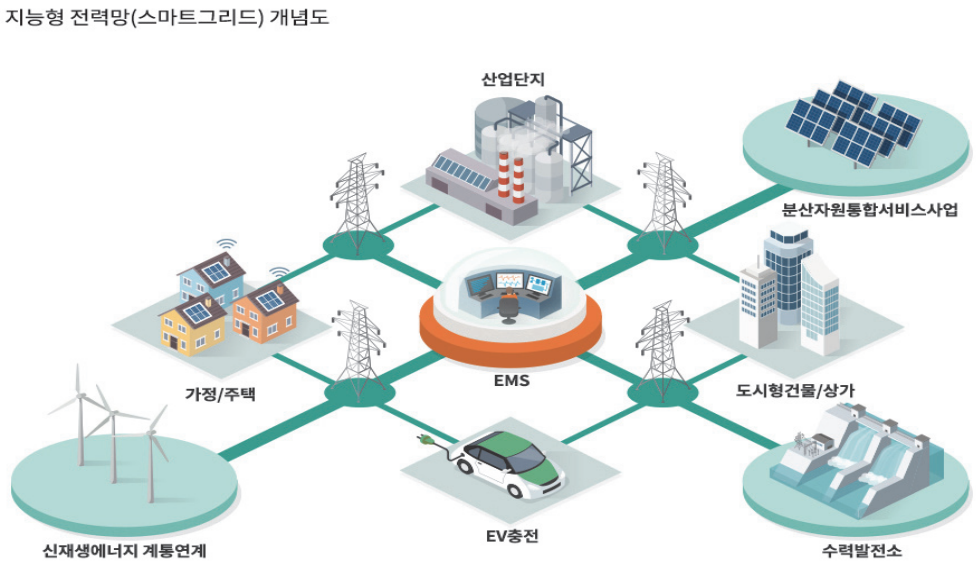
○ 스마트그리드는 실시간 모니터링 및 데이터 기반 관리로 에너지 효율성을 높이고, 전력 공급의 안정성을 강화

- 기존 전력망은 전력 생산과 소비 간 실시간 균형 유지가 어려워 전력 손실과 공급 불안정이 발생
- 태양광, 풍력 등 재생에너지는 간헐적 특성으로 인해 전력망의 안정성을 저하시킬 가능성이 있어 간헐성 문제 해결 및 전력망 안정성 강화 필요

○ 산업단지 내 재생에너지 현황 모니터링, 생산/소비 예측, 최적 운전 제어 등 계획적·능동적 관리 필요성 증대

- 에너지 공급 및 수요의 불일치, VPP 및 프로슈머 기반의 플랫폼 구축·운영 필요

○ 스마트그리드 구축은 대구경북 지역의 에너지 효율화, 재생에너지 활용 확대, 에너지 자립 실현을 위한 필수적인 기술로, 지역의 지속 가능한 에너지 시스템 구축 반드시 필요



출처 : 한국스마트그리드협회(https://www.ksga.org/)

〈그림 5-36〉 스마트 그리드 개념도

② 사업개요

사업대상지	대구시 산업단지 내	사업비용	80,000백만원 (국비 40,000, 시비 40,000)
사업기간	2028~2035년	사업주체	산업통상자원부, 대구광역시, 지원기관
법적근거	에너지기본법		

③ 사업 내용

❍ 산업단지 에너지 Big-Data 기반 TOC 구축

- 동종 업체별 에너지 데이터 공유 및 연계, 저장-분석-가공 등의 데이터 허브 구축
- 유효 데이터 기반 관제 및 모니터링 TOC 구축

❍ 에너지 다소비 산업단지 생산-수요 관리 시스템 구축 및 실증

- 산업단지 에너지 생산-수요관리를 위한 IoT 기반 Big-Data, AI 시스템 구축 및 운영

❍ 구축된 데이터 활용 에너지 BM 개발 및 보급

- 산업단지 내 수요 반응, 에너지 지능화 등 에너지 데이터 신규 사업 개발 및 실증

❍ 지능형 전력망 인프라 구축

- 기존 전력망에 ICT 기술을 접목하여 전력 생산, 송전, 소비까지 모든 과정을 실시간으로 모니터링하고 관리할 수 있는 스마트그리드 구축
- AMI(Advanced Metering Infrastructure) 및 ESS(Energy Storage System) 설치를 통해 전력 데이터를 실시간으로 수집, 분석, 최적화
- 소비자가 전력 수요를 효율적으로 관리할 수 있도록 수요 반응(DR) 프로그램을 도입

④ 기대효과

❍ 실시간 에너지 모니터링 및 관리로 전력 손실을 최소화하고, 소비자와 공급자 모두에게 에너지 비용 절감 효과

❍ 스마트그리드 시스템을 통해 재생에너지와 분산형 전원의 안정적 운영 가능

❍ 전력망 안정성을 높이고, 재생에너지 비중 확대를 지원하여 탄소중립 목표에 기여

❍ 에너지 프로슈머 등 신 데이터 서비스 산업 육성 및 지역 ABB 산업 육성의 견인 역할

❍ 산업단지 모델 확장을 통해 스마트 시티 구현 가속화

2-13	RE100 실시간 관제를 위한 디지털 트윈 플랫폼 구축					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

❍ 제품 설계부터 생산, 운영, 유지보수에 이르기까지 전 과정에 걸쳐 활용될 수 있는 시스템 필요성 증대

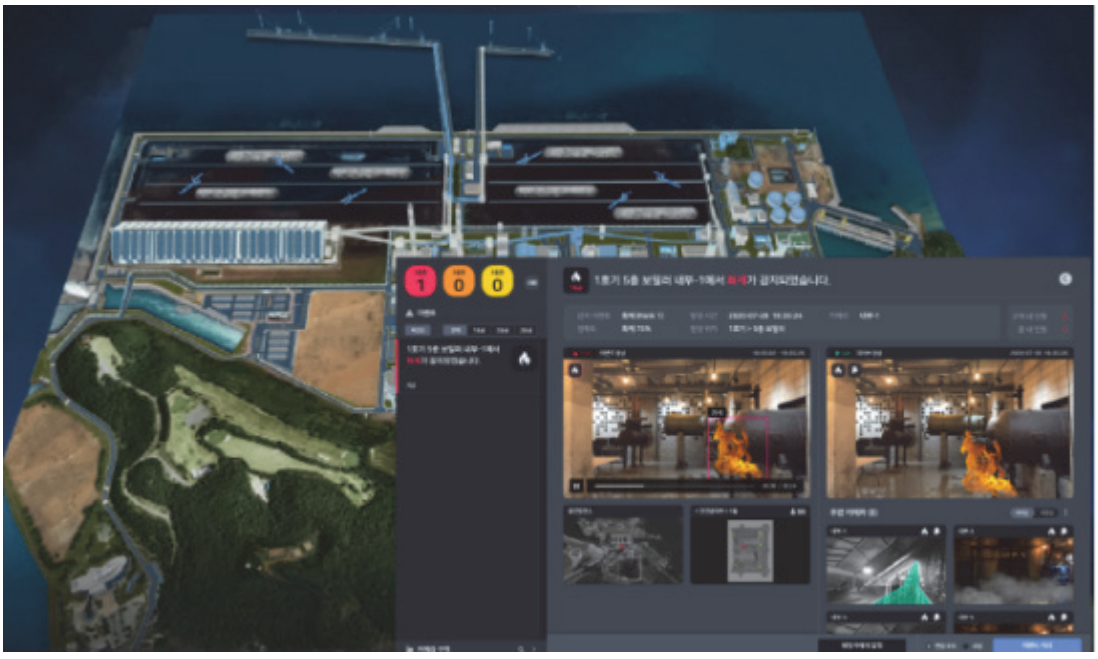
- 실제 환경에서 발생하는 데이터를 수집하고 분석하여 가상 환경에서 다양한 시뮬레이션 및 예측 수행 목적

❍ 실시간으로 발전소나 그리드 상태를 모니터링하고 예존할 수 있으며, 안정적인 에너지 공급을 지원할 수 있는 플랫폼 필요

❍ 변동성이 큰 재생에너지 자원의 변동성 관리와 최적화에 디지털 트윈 기술 필요

- 디지털 트윈 플랫폼은 실시간으로 에너지 생산, 소비, 저장 데이터를 시뮬레이션하여 에너지 흐름을 한눈에 파악 필요
- 이를 통해 RE100 목표 달성을 위한 신재생 에너지 공급의 안정성을 유지하고, 실시간으로 수요와 공급의 불균형을 조정 필요

❍ 에너지 공급·수요의 효율을 최적화하고, 분산에너지 지능화를 통한 보급· 확산 목적



출처 : 한전 KDN

〈그림 5-37〉 한전 KDN의 '디지털 트윈 안전관리 솔루션' 벤치마킹

② 사업개요

사업대상지	대구시 산업단지 및 대규모 주택단지	**사업비용**	40,000백만원 (국비 20,000, 시비 10,000, 민간 10,000)
사업기간	2028~2035년	**사업주체**	산업통상자원부, 대구광역시, 한국스마트그리드사업단
법적근거	신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정, 스마트 그리드 보급 기본계획, 에너지 기본법		

③ 사업 내용

❍ **에너지와 자동화 동력과 공정통합**

- 에너지 공급 통합 운영 플랫폼 구축
- 안전한 에너지 공급 운영을 통한 공정 효율화 추진
- 사업장 목적에 맞춘 소프트웨어 도입을 통한 사업장 디지털화

❍ **기계 설비 제어 데이터를 데이터 허브로 취합**

- 클라우드 기반 데이터 수집 시스템 확보 및 운영
- 사업장 전체 데이터를 활용 전사적 수준의 자산관리, 탄소 배출 관리, 효율화 관리를 위한 소프트웨어 알고리즘 개발

❍ **생애주기 전반에 걸친 소프트웨어 통합**

- 사업장에 흩어져 있는 데이터를 취합해 엔터프라이즈급 관리 체계 구축
- 디지털화를 통한 공급망의 최적화
- 디지털 트윈 기술을 통해 불필요한 낭비와 중복 투자 배제

④ 기대효과

❍ **디지털 트윈 기반 디지털화와 전기화는 기업들의 지속가능성 제공**

- 기업들의 에너지 비용 절감과 탄소중립 구현을 동시에 구현 가능

❍ **디지털 트윈 등 디지털 기술을 산업단지 적용함으로서 에너지 효율화, 불량률 감소, 제조 공정 최적화 등 탄소 중립 실현 가능**

- 직원 편의성 대폭 향상, 설비 관리·안전강하 등 효과

❍ **디지털 트윈 활용을 통해 기업은 기후변화에 기여하는 사회적 책임과 의무 수행**

- 디지털 트윈 플랫폼은 다양한 조건을 시뮬레이션하여 최적의 투자 및 운영 전략을 수립

2-14	RE100 산업단지 통합 에너지 그리드 최적화					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

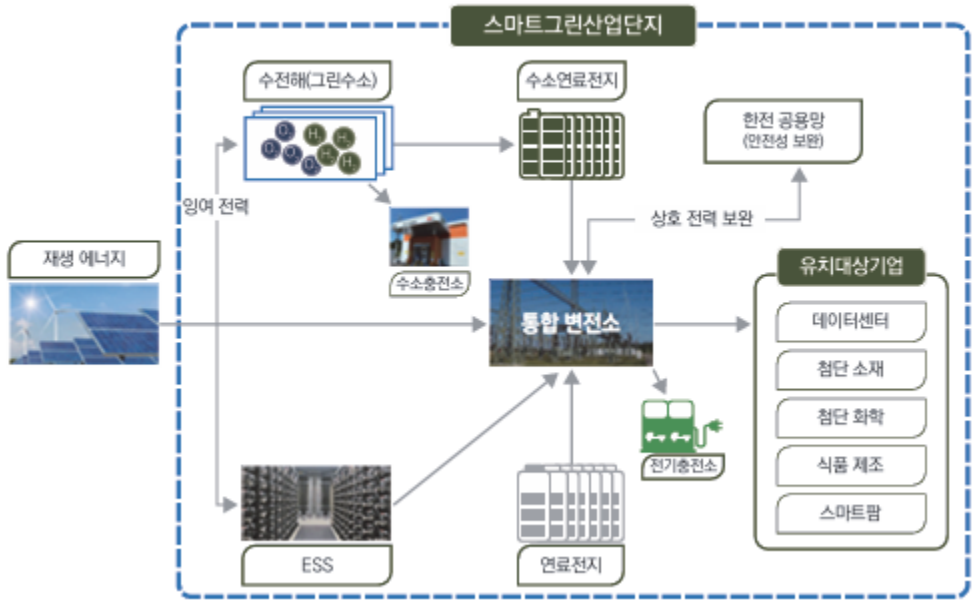
○ 그린 산단의 온실가스 저감을 위하여 재생에너지 사용, 공장 지붕형 태양광 발전, 고효율 에너지 설비 설치 같은 기업 맞춤형 전력망 구축 진행 중

○ RE100 산업단지 통합 에너지 그리드의 최적화는 에너지 안정성과 효율성을 높이고, ESG 목표와 RE100 이행을 효과적으로 지원하는 핵심적인 요소로 분산 에너지 시스템의 활성화 필요

- 통합 에너지 그리드는 IoT, 디지털 트윈, AI 기반 에너지 관리 기술을 도입하여 스마트 그리드를 구축할 수 있는 기반을 제공
- RE100 목표 달성을 위해 산업단지 내 신재생 에너지원(태양광, 수소연료전지 등)의 생산 및 소비를 통합적으로 관리 필요

○ 기업 개별 실정에 따른 전력 비효율성 해소를 위해 신재생에너지와 그리드 전력을 통합 관제할 수 있는 플랫폼 구축 필요

○ 디지털 트윈, IoT, AI 등 첨단 기술을 적용하여 실시간 에너지 데이터를 기반으로 한 스마트 에너지 관리 시스템을 구축



출처 : 국토연구원 Issue Report

〈그림 5-38〉 새만금 스마트그린국가시범단지(안)

② 사업개요

사업대상지	대구시 국가산업단지	사업비용	2,000백만원 (전액국비)
사업기간	2029~2033년	사업주체	산업통상자원부, 한국산업단지공단
법적근거	에너지기본법, 제8차 전력수급계획, 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률 제 2조		

③ 사업 내용

○ 전기 및 정보통신 기술을 활용하여 전력망을 지능화·고도화함으로써 고품질 전력 서비스를 제공하고 에너지 이용효율을 극대화하는 전력망 구축

○ 신기술 등 시스템별·유형별 테스트베드 구축을 통한 비즈니스 모델 발굴

○ 대구시 전체 에너지 Big Data 기반 조성을 통한 통합관제센터 구축

- 디지털 트윈, IoT, 빅데이터 기술을 활용한 실시간 에너지 모니터링 및 관리 시스템 개발
- AI 기반 에너지 저장 및 방출 최적화 시스템

○ 지원대상 : 4개 산업단지별 권역을 구분하여 스마트 그리드 단지 구축

〈표 5-14〉 대구시 권역별 그리드 구축(안)

산업단지	주력산업	소재지
서대구	제조산업	서구
성서 1~4차	기계, 금속 가공	달서구
달성 1~2차	소재, 부품 제조	달성군
수성알파시티, 혁신도시	의료기기	수성구, 동구

④ 기대효과

○ 신재생 에너지의 변동성을 완화하고 안정적인 에너지 공급 체계를 구축하여 산업단지 운영 리스크를 최소화

○ 대구시 그린산단 조성과 디지털 전환 촉진 및 산업단지 특성별 그리드 관제를 통해 에너지 안정화 기여

○ 신재생에너지 보급 확대를 통한 정부 에너지 정책에 부응

○ 산업단지 중심의 지역 에너지 자립을 통해 지역 경제 활성화 및 지속 가능한 성장

4. 미활용에너지원 개발사용 대책

1) 대구시 미활용에너지원 현황

○ 대구그린에너지센터(SRF) 스팀 생산 및 사용현황

- 대구그린에너지센터의 SRF 시설은 폐기물을 활용한 스팀 생산 시설로 대구염색공단 열병합발전소 설비 중 LNG 보일러와 함께 에너지전환 사업에서 주 스팀 생산 및 공급시설로 활용



〈그림 5-39〉 대구그린에너지센터(SRF) 시설 현황

〈표 5-15〉 대구광역시 SRF 시설 현황

구분		연간(톤)	(톤/시간)	시간당 환산기준
스팀 생산량(2020년 기준)		700,000	88	1년 330일, 일 24시간 기준
스팀 사용량	소내+자체 터빈(3MW)	100,000	13	
	스팀 터빈 발전(9.9MW)	390,000	49	
	수요처 판매	210,000	26	

*출처: 대구그린에너지센터, 저자 재정리

〈표 5-16〉 SRF 스팀생산 및 수요처별 공급현황

구분	총 생산량	증기 수요처별 공급현황(톤/년)						증기터빈 공급현황(톤/년)		소내 사용량 (톤/년)
		염색 공단	서대구 에너지	서대구 열 에너지	서재문 화 센터	대성 에너지	수요처 공급총계	3MW 터빈	9.9MW 터빈	
2016	239,401	48,654	26,977	17,026	377	23,891	116,925	42,853		79,623
2017	640,045	97,738	83,214	92,594	1,569	99,578	374,693	99,893		165,459
2018	661,483	66,868	69,092	83,277	1,514	108,724	329,475	132,806		199,202
2019	682,486	36,892	140,797	54,104	1,685	124,005	357,483	133,168		191,835
2020	569,825	13,960	152,791	0	913	95,142	262,806	144,659		162,360
2021	591,679	17,892	158,199	0	1,162	89,113	266,366	143,011		182,302
2022	348,061	15,147	85,880	0	621	39,140	140,788	63,214	24,305	119,754
합계	3,732,980	297,151	716,950	247,001	7,841	579,593	1,848,536	759,604	24,305	1,100,535

*2016년 7월 가동개시
*출처: 대구그린에너지센터 자체자료

❍ 대구 환경기초시설 바이오가스 활용

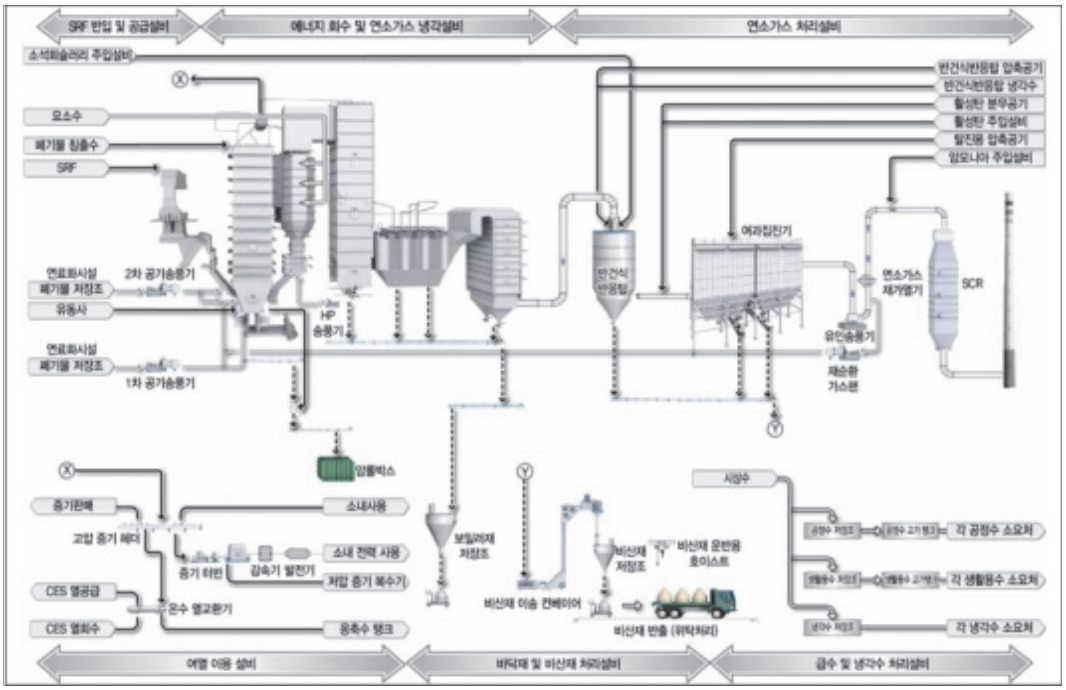
구 분	준공 년도	시설용량 (천㎥/일)	바이오가스 회수량(2020년) (N㎥/년)	메탄농도 (%)
계		1,896	75,901,550	
신천하수	1993	680	7,136,184	61.54
서부하수	1997	520	4,235,254	63.19
환경자원사업소	1982	32,378,541㎥	55,872,389	43.28
상리음식물류 폐기물처리시설	2013	300톤/일	8,657,723	62.83

*출처: 대구시, 저자 재정리
달서천 및 북부하수처리장은 통합지하화 대상으로 제외

2-15	SRF 전처리 시설 개선 사업					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 대구 방천리 위생매립장에서 매립·소각되던 생활폐기물을 연료로 재활용함으로써 에너지원을 개발하고 매립가스와 침출수 등 환경유해물질 발생량을 감소시키는 친환경에너지 사업의 고도화 필요



〈그림 5-40〉 SRF 소각로 개요 및 공정도

○ 연료화시설은 ① SRF 반입 및 공급설비, ② 고형연료 전용보일러설비, ③ 연소가스 냉각설비, ④ 여열이용설비, ⑤ 연소가스 처리설비로 구분

○ 대구시의 SRF 시설은 연료화시설과 고형연료제품 전용보일러설비, 폐목재 자원화시설로 구성

- 연료화시설은 폐기물 수거차에 의해 수거된 폐기물을 계량하고 반입하여 폐기물 저장조 내에 저장하고, 이를 선별 및 파쇄 등의 기계적 전처리설비를 거쳐 고형연료제품(SRF : Solid Refuse Fuel)을 제조하는 시설임.

○ 자원을 순환적으로 이용하여 환경을 보전하기 위해 폐기물을 소각 또는 매립 처리하기에 앞서 파쇄·분쇄·선별 등의 기계적 처리과정을 통하여 재활용 가능 자원을 최대한 회수하기 위한 폐기물 전처리 시설 개선 및 고도화 필요

② 사업개요

사업대상지	대구시 방천리 매립장	사업비용	2,000백만원 (국비 1,000, 민간 1,000)
사업기간	2026~2028년	사업주체	대성에너지(주)
법적근거	자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률		

③ 사업 내용

❍ SRF 스팀 생산 용량을 고려한 대구지역 최적 용량 산출 및 전처리 시설 고도화

구 분	적용설비	내 용
반입 · 공급 설비	폐기물 투입 크레인	폐기물을 혼합 균질화 후 폐기물 정량공급장치 투입 정량공급장치 반영으로 후단설비 과부하 방지
	폐기물 파쇄/파쇄기	폐기물을 200 mm이하로 파봉/파쇄
기계적 전처리 설비	트롬멜선별기	선택적 입도선별 및 2단계 선별라인 구성(60 mm 선별)
	2차입도선별기	30 mm미만 협잡물 선별 60 mm이하 가연물 중 부착 이물질 제거
	발리스틱선별기	비닐 및 종이류, 이물질, 탄성물질 3종 분리
	풍력선별기	폐기물 중 경량가연물 선별
	금속선별기	폐기물 중 유가물(철금속, 알루미늄) 선별
	광학선별기	유기성 염소 함유물인 PVC 선별, 가연성물질 정밀선별
	분쇄기	80 mm이하로 가연물 분쇄
SRF 저장 및 반출설비	SRF 저장설비	저장일수 1일이상의 FLAT벙커 형태의 SRF 보관
	SRF 반출설비	공기압송식으로 폐기물에너지화시설에 SRF 공급
SRF 압축포장설비		생산된 SRF의 Bale 저장을 위한 폐기물 압축포장설비

④ 기대효과

❍ 염색공단 환경 개선을 통해 주변 입주민의 민원 저감

❍ 스토커 소각로의 연료를 유연탄에서 폐자원으로 전환하여 염색공단 경쟁력 강화 가능

❍ 가스 감축 및 탄소배출권을 확보하여 수익창출

- SRF 시설 고도화를 통해 안정적 스팀 공급시설로 장기간 활용 가능
- 매립장 수명연장 및 온실가스 감축 가능

2-16	대구 복지시설 폐수열회수시스템 확대					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 도시 기반 시설에서 버려지는 폐수열은 미활용에너지로서 활용가치가 높음

- 일반적으로 폐기물 소각열을 열원으로 재활용하나 폐수열에 대한 이용도 증가
- 대구 복지시설에 폐수열회수시스템을 확대 도입하면 온실가스 배출량 감소에 기여하며, 대구가 친환경·저탄소 도시로 자리매김하는 데 중요한 역할

○ 대구시는 달성군 여성문화복지센터 수영장의 폐수열을 회수하여 재활용함으로써 에너지를 절감하고 경제적인 편익을 얻은 경험 보유

- 에너지 절감 50.4%, 절감액 124백만원/년

○ 대구복지시설에 폐수열회수시스템을 확대 보급함으로써 지역의 미활용에너지의 이용률을 높이고 에너지 절감에도 기여 필요



출처 : 대구시 동구청

〈그림 5-41〉 대구동부여성문화회관 수영장 벤치마킹

② 사업개요

사업대상지	대구시 관내 공공복지시설	사업비용	1,000백만원 (국비 500, 시비 500)
사업기간	2026~2030년	사업주체	대구광역시, 군, 구
법적근거	신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법 제12조제2항		

③ 사업 내용

❍ 주요시설 설치

- 폐수열회수기 및 히트펌프
- 700,000kcal/hr 2대, 40HP 4대, 20HP 2대 등

❍ 추진방법

- 공공복지시설 중 폐수의 잠열이 우수한 곳을 선정하여 지원
- 기존 배관설비를 사전 분석하여 최적의 열효율을 창출할 수 있는 곳으로 지정
- 히터펌프의 용량은 난방과 급탕 열량을 계산하여 산정

④ 기대효과

❍ 폐수열회수시스템 설치에 따른 에너지 절감 및 경제적 편익 확보

❍ 미활용에너지 보급 확대에 따른 대구시 자원 활용 역량 제고 및 관련 산업 육성

제3절 에너지복지·상생 대책

〈표 5-17〉 에너지복지·상생 대책 사업리스트

전략	사업	세부내용	사업 기간	예산 (백만원)
에너지 복지	3-1 에너지 취약지역의 시민 에너지 복지사업	▪ 도시가스 미공급 지역 소형 LPG 탱크 보급 ▪ 도시가스 미공급지역에 신규 도시가스 공급관 설치	2026 ~2030	216,300
	3-2 취약계층 에너지 이용 환경 개선	▪ 노후주거지 개보수, 단열개선 시공 ▪ 저소득층 대상 사회적 적정기술 보급 ▪ 사회복지시설 신재생에너지설비 무상지원 ▪ 취약계층 노후 에너지시설 교체 및 안전점검	2026 ~2030	20,000
에너지 상생	3-3 e-프로슈머 육성을 통한 에너지 서비스 산업 육성	▪ 에너지 효율화 연계 신 서비스 산업 육성 ▪ 에너지 프로슈머 양성 및 자가 발전 확대 ▪ 에너지 서비스 사업 업종 전환 지원	2026 ~2030	100,000
	3-4 에너지기술공유대학 (ETU) 유치를 통한 지역산업계 핵심 인재 제공	▪ 지역별 에너지산업 인력수급 ▪ 지역기관 간 협력을 통한 지역 인재 공급체계 구축 ▪ 지역에너지산업 인력양성 협의체 구성 및 운영	2026 ~2031	23,500
	3-5 시민 인식 제고 및 소동네 에너지 거점 공간 구축	▪ 햇빛 학교 및 햇빛 캠퍼스 조성 ▪ 햇빛 카페, 에너지 슈퍼마켓 운영 ▪ 해바라기 하우스 및 햇빛 놀이터 구축 ▪ 햇빛 에너지 강사단 및 에너지 시민 활동가 양성 지원	2026 ~2030	1,000

1. 에너지 복지 · 상생 대책

1) 대구시 수요 현황

❍ 에너지바우처 지원(한국에너지공단)

- 대　상 : 기초생활수급자 중 노인, 영유아, 장애인, 임산부, 한부모, 중증·희귀·중증난치질환자, 소년소녀가정 포함 세대
- 지원금액 : 310,200원(1인), 422,500원(2인), 547,700원(3인), 716,300원(4인 이상)
- 추진실적(가구수)

구분	합계	중구	동구	서구	남구	북구	수성구	달서구	달성군	군위군
2021	48,453	1,535	7,917	4,908	4,977	6,806	7,217	12,087	3,006	-
2022	68,176	2,125	10,783	7,217	7,049	10,198	9,916	16,024	4,864	-
2023	73,532	2,262	11,635	7,808	7,530	10,812	10,300	16,871	5,614	700
2024	72,169	2,154	11,433	7,537	7,336	10,740	9,997	16,513	5,790	669

❍ 등유바우처 지원(한국에너지공단)

- 대　상 : 기름보일러를 사용하는 생계·의료 수급자 중 한부모, 소년소녀가정
- 지원금액 : 가구당 310,000원(등유나눔카드)
- 추진실적(가구수)

구분	합계	중구	동구	서구	남구	북구	수성구	달서구	달성군	군위군
2021	138	12	40	20	10	17	20	7	12	
2022	109	8	28	19	9	18	12	6	9	
2023	77	8	20	10	4	10	10	4	5	6
2024	17	5	3	8	0	1	0	0	0	0

※ 2인 이상 세대부터 에너지바우처 혜택받는 것이 유리함에 따라 등유바우처 신청자 감소

❍ 연탄쿠폰 지원(한국광해광업공단)

- 대　상 : 기초생활수급자, 차상위, 소외계층(노인, 한부모가구, 장애인, 소년소녀가정) 중 연탄보일러 사용가구
- 지원금액 : 가구당 472,000원(연탄쿠폰카드)

- 추진실적(가구수)

구분	합계	중구	동구	서구	남구	북구	수성구	달서구	달성군	군위군
2021	937	148	199	153	106	134	50	42	105	-
2022	820	137	174	135	79	114	46	36	99	-
2023	969	152	177	142	70	123	59	48	106	92
2024	889	136	164	152	55	117	57	42	87	79

○ LED 조명 교체(한국에너지재단)

- 대　　상 : 기초생활수급자, 차상위계층 및 복지시설
- 지원금액 : 전액지원 / 평균 가구당 83만원정도
- 지원내용 : 노후 형광·백열등 → 고효율 LED조명 교체
- 추진실적(가구수(시설수))

구분	합계	대구시	중구	동구	서구	남구	북구	수성구	달서구	달성군	군위군
2021	444 (58)	0 (3)	67	55 (9)	71 (28)	-	-	127 (1)	100 (17)	24	-
2022	657 (21)	-	35	149 (13)	264 (8)	36	42	31	100	-	-
2023	277 (27)	0 (2)	43	33	129	34	8	-	30	11	-
2024	391 (19)	-	48 (1)	56 (14)	59 (2)	0 (2)	10	43	82	52	41
2025	276 (8)	-	0 (1)	36 (4)	129	66	0 (2)	9	13 (1)	11	12

○ 가스안전차단기 보급(한국가스안전공사)

- 대　　상 : 기초생활수급자, 차상위계층, 소외계층 중 노인가구
- 지원금액 : 전액지원 /가구당 5.6만원정도
- 지원내용 : 가스안전차단기(타이머콕) 설치
- 추진실적(가구수(시설수), 투자금액(백만원))

구 분	계	2020년 이전	2021년	2022년	2023년	2024년
투자금액	1,524	1,200	90	90	80	64
가구수	30,460	24,058	1,800	1,800	1,660	1,142

2) 대구시 정책 추진방향

❍ 빅데이터기반 복지사각지대 발굴 및 복지서비스 민관협력 강화

- 빅데이터기반 복지발굴시스템으로 단전, 단수, 기초수급탈락, 금융연체 등 보건복지부 제공 46종의 위기정보를 활용해 복지 위기상황에 처할 가능성이 높은 대상을 신속한 조사 지원
- 시스템으로 확인되지 않는 취약계층은 민관협력을 강화해 명예사회복지공무원(150개 읍면동/15,900여명)활동, 복지위기 알림앱(복지로, 복지멤버십) 활용 신고 활성화, 위기가구 집중발굴 대시민 홍보 등 시민참여 확대를 통해 적극 발굴하고, 공적·민간지원을 연계하여 맞춤형 방문상담 강화 계획
- 긴급복지지원: (중위소득 75%이하) 생계지원(183만 원/4인가구), 동절기 연료비 지원(월15만원), 희망가족돌봄지원 : (중위소득 100%이하) 40만 원 지원(가구당, 연1회)

❍ 취약계층 보호대상별 맞춤 지원

- 겨울 한파에 특히 취약한 노숙인(612명)에 대해서는 대구시 노숙인 시설 등이 현장대응반을 구성·운영해 주기적으로 현장순찰 활동을 통해 밀착상담 및 사회복지기관간 연계 강화
- 거주환경이 열악한 쪽방주민(593명)에게는 건강취약계층 방문상담팀(2인1조,4팀)이 안부전화 등 돌봄활동을 강화
- 울철 한랭질환에 더욱 취약한 홀로 어르신이 건강하고 안전하게 지낼 수 있도록 AI자동 안부 전화로 주 1회 안부확인과 고독사 예방 및 관리사업, 노인맞춤돌봄서비스 종사자 안부 확인, 응급안전안심서비스 모니터링 등을 지속 추진해 응급상황에 신속 대응

❍ 사회복지시설 안전점검 강화 및 난방비 지원

- 점검대상은 사회복지시설 1,122개소이며, 사회복지시설장 감독하에 자체 점검을 실시한 후, 그중 15%에 대해 대구시와 구군이 현장점검을 하여 보완이 필요한 사항을 집중 확인
- 경제적으로 어려운 저소득가구도 난방비 걱정을 덜 수 있도록 기초생활보장 수급자 중 노인, 장애인, 영유아 등에게 에너지바우처를 평균 31.4만 원(1인 가구 25.4~4인가구 59.9만 원)지급하고, 등유바우처는 31만 원, 연탄쿠폰은 54.6만 원까지 지원

❍ 겨울철 민관지원 나눔문화 확산 조성

- 관내 저소득 난방 취약가구에 난방비·난방유(3,000가구 정도), 연탄나눔(117가구 정도) 등을 지원해 추위를 극복하는 데 도움을 줄 계획

❍ 도시가스 미보급 지역 보급 확대

- 도시가스 보급을 통해 깨끗하고 저렴한 연료 공급, 온실가스 및 미세먼지 배출 저감

❍ 마을단위 LPG 소형탱크 보급

- 도시가스 미공급 지역 중 도시가스 설치가 어려운 지역을 대상으로 소형 LPG 탱크 보급

3) 세부 추진계획

3-1	에너지 취약지역의 시민 에너지 복지사업					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

❍ 도시가스 투자 효율성 미비로 소외지역의 도시가스 공급이 지연되어 소외지역 주민들의 도시가스 공급 민원 발생

- 도시가스 대안으로 추진 중인 LPG 배관망 사업은 초기 투자비 및 안전문제 등으로 사업 추진에 애로

❍ 에너지 공급 인프라 개선을 통해 소외지역의 에너지 사용 편의성 제공 및 에너지복지 실현

- 에너지 취약지역은 도시가스와 같은 안정적인 에너지 공급망에서 제외되어, 상대적으로 높은 비용의 연료(등유, 연탄 등)에 의존
- LPG 저장탱크 및 배관망 구축은 도시가스와 유사한 방식으로 저렴하고 안정적인 에너지를 공급해 지역 간 에너지 불평등을 해소

❍ LPG 저장탱크 및 배관망 시스템은 지역 특성에 맞는 안정적 에너지 공급망으로 공급 부족이나 가격 변동에 대비한 지속 가능한 대안으로 에너지 공급 안정성 확보 필요



출처: 경북일보

〈그림 5-42〉 군위군 마을단위 LPG 소형저장탱크 보급사업 선정

② 사업개요

사업대상지	대구시 관내 도시가스 소외마을	사업비용	216,300백만원 (국비 3,300, 시비 3,000, 민자 210,000)
사업기간	2026~2030년	사업주체	산업통상자원부, 대구광역시, ㈜대성에너지, 발전 공기업
법적근거	액화석유가스 안전관리 및 사업법 제 47조		

③ 사업 내용

❍ 도시가스 미공급 지역 중 도시가스 설치가 어려운 지역 대상 소형 LPG 탱크 보급

- 소형 LPG 탱크 100가구/년 보급

❍ 기존 도시가스 공급관에서 도시가스 미공급지역에 신규 공급관 설치

- 마을주민 후보지 선정 → 도시가스社 확정
- 부지 매입 또는 임차(20년 계약)
- 사업성 검토를 통해 시민펀드를 통한 시민 참여형 사업으로 확대

④ 기대효과

❍ 소외지역 에너지 공급 확대로 에너지복지 실현

❍ 친환경 에너지산업 육성 및 일자리 창출 선도

3-2	취약계층 에너지 이용 환경 개선					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

❍ 대구시 관내 에너지 취약계층이 거주하고 있는 노후주택, 사업장의 에너지 이용 환경 개선 필요

- 주택과 사업장의 열악한 에너지 환경으로 인해 경제적, 물리적 어려움을 겪고 있는 취약계층에 대한 지원은 기본적인 삶의 질 향상을 위해 필수
- LED 조명 교체, 고효율 난방 설비 설치, 노후 전선 교체 등은 안전사고 예방에 필수적이며, 취약계층의 주거 및 작업 환경을 보다 안전하게 개선
- 에너지 취약계층의 노후 설비는 에너지 낭비와 더불어 온실가스 및 대기오염물질 배출의 원인

❍ 정부 및 대구시의 지원이 미치지 못하는 복지 사각지대 해소를 위한 시설 개선 시급

❍ 에너지 취약계층의 노후주택 및 사업장의 에너지 이용 환경 개선은 복지 사각지대 해소, 안전 확보, 경제적 부담 완화, 환경 보호, 그리고 지역 경제 활성화 등 다양한 측면에서 시급히 해결해야 할 문제

- 이는 단순한 시설 개선을 넘어, 취약계층의 삶의 질을 높이고, 대구시의 포용적 복지와 지속 가능한 에너지 정책을 실현하는 데 중요



출처: 대구매거진

〈그림 5-43〉 대구시 동구청, 취약계측 LED 교체사업

② 사업개요

사업대상지	대구시 관내 주택, 복지시설 등	사업비용	20,000백만원 (국비 10,000, 시비 5,000, 민자 5,000)
사업기간	2026~2030년	사업주체	산업통상자원부, 대구광역시, 한국에너지기술원 등
법적근거	제3차 에너지기본계획, 제4차 에너지기술개발계획		

③ 사업 내용

❍ 노후 주거지 개보수, 단열개선 시공

- 취약계층 에너지효율 개선 사업 : 노후 주택 거주 저소득층 및 복지시설 대상으로 단열재, 단열창호, 고효율보일러, LED조명, 기밀시공 등
  - 저소득층과 사회복지시설 등 에너지 빈곤층 대상 고효율조명기기(LED)무상교체 소요금액의 70%이내 국비지원(저소득층 70%, 복지시설 50%)
- 주거 밀집 공동주택 및 사회복지시설 에너지효율화 사업: 쪽방촌, 주거사회복지시설 대상 주택 개보수 지원

❍ 저소득층 대상 사회적 적정기술 보급

- 저소득층 대상 태양에너지 보급 확대: 미니 태양광(250W), 햇빛 온풍기, 태양열 건조기, 공기순환 리모델링시스템 등 보급 확대
- 저소득층 냉난방 효율개선 시스템
- 에너지 빈곤층 대상 LED조명 교체 및 보급 확대: 에너지 빈곤층 조명기기 점검 및 고효율 LED 조명 무상 교체

❍ 사회복지시설 신재생에너지설비 무상 지원

- 지원규모: 한국에너지공단(9kW) + 대구에너지복지사업(10kW이내)
- 사업절차: 공모신청(대구시) → 공개평가 → 사업선정(한국에너지공단) → 국고보조금 지원(산업통상자원부) → 사업추진(대구시)

❍ 취약계층 노후 에너지시설 교체 및 안전점검

- 취약계층 가스 노후시설 교체: 노후가스시설 배관, 퓨즈콕, 밸브 등 교체
- 취약계층 노후 에너지 시설 안전 점검 및 부품 무상 교체: 노후에너지 시설 정기 안전 점검 및 부품 교체

④ 기대효과

❍ 대구형 적정기술 개발 및 확대를 통한 에너지 선도 도시 조성

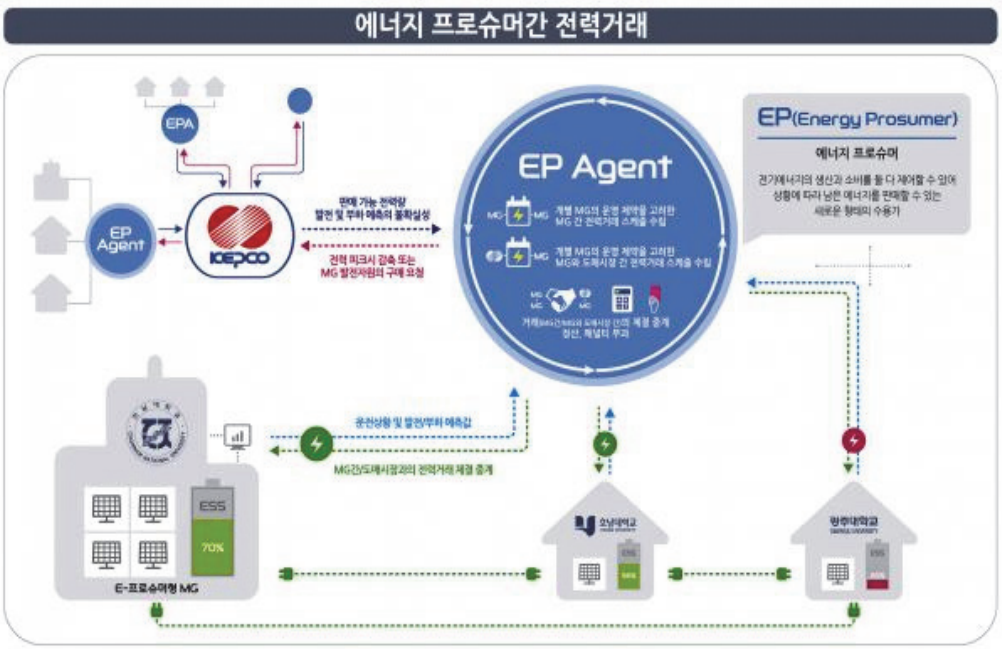
❍ 취약계층 에너지시설 지원을 통한 에너지 빈곤 해소

3-3	e-프로슈머 육성을 통한 에너지 서비스 산업 육성					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 에너지 프로슈머(E-Prosumer) 확산에 발맞춰 지역 중심 프로슈머형 에너지 생산 기반 확충 필요

○ 에너지 프로슈머 등 에너지 서비스 산업의 비즈니스 모델 창출 및 활성화 촉진을 목적



출처: 전기신문

〈그림 5-44〉 에너지 프로슈머간 전력거래

② 사업개요

사업대상지	대구시 관내 개별 기업 및 주택 부지	사업비용	100,000백만원 (국비 50,000, 시비 20,000, 민자 30,000)
사업기간	2026~2030년	사업주체	산업통상자원부, 대구광역시, 한국에너지기술원 등
법적근거	에너지 기본법, 스마트그리드 보급 기본계획		

③ 사업 내용

○ 에너지 효율화 연계 신 서비스 산업 육성

- 에너지 효율화 사업 + 에너지 진단, 데이터 수집·분석, 효율화 사업 유지 관리

○ 에너지 프로슈마 양성 및 자가발전 확대

- 에너지 프로슈머(E-prosumer) 양성 : 개인 간 전력 거래 및 친환경 에너지 판매 촉진, 글로벌 에너지 프로슈머 파트너십 구축 및 운영
- 에너지 다소비 사업장 전력 자가발전

○ 에너지 서비스 사업 업종 전환 지원

- 화석연료 사용기기를 전기사용 기기로 업종 전환 기업 지원

④ 기대효과

○ 전력 프로슈머 양성을 통한 신재생에너지 보급 확대 (연간 189GWh 태양광에너지 생산 추정)[18]

○ 시민 참여 확대, 스마트그리드 산업화를 통한 경제 활성화 및 일자리 창출

18) [아파트 베란다 소형 태양광 발전 보급: 태양광 설비용량(10MW)×종합계수 조정 일조시간(hr/day)×0.8(베란다 태양광 조정계수(가정치))×365days/년], [공공건물 지붕 위 태양광: 태양광 설비용량(50MW)×종합계수 조정 일조시간(hr/day)×365days/년], [태양광 텃밭 조성 및 분양 활성화: 태양광 설비용량(50MW)×종합계수 조정 일조시간(hr/day)×365days/년]

3-4	에너지기술공유대학(ETU) 유치를 통한 지역산업계 핵심 인재 제공					
사업유형	국가 사업	●	시 자체사업		기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 지역 에너지 주력 분야(에너지효율화, ESS, 자원순환) 산업계의 경쟁력 향상을 위한 고급 및 기초 인력 제공 필요성 증대, 지역기관(지자체, 대학, 기업 등) 협력을 통한 지역 중점 에너지산업 경쟁력 가오하 및 에너지기업 취업 지원을 통한 인력양성 체계마련과 우수인재 유입 제고

○ 에너지산업이 지역 주력산업에서 제외되면서 국가 지원이 부족해져 경쟁력 회복을 위한 신규 사업 유치 필요

○ 에너지효율화는 지역 주력산업인 미래 모빌리티, 로봇 등에 필수적으로 요구되는 분야로 지역 경제 활성화를 위해서 필요



출처: 한국에너지기술평가원

〈그림 5-45〉 에너지기술 공유대학 플랫폼 추진체계

② 사업개요

사업대상지	대구시 관내 대학	사업비용	23,500백만원 (국비 18,100, 시비 5,400)
사업기간	2026~2031년	사업주체	산업통상자원부, 대구광역시, 지역대학, 대구TP
법적근거	산업통상자원부 에너지 인력양성 중장기 전략발표		

③ 사업 내용

❍ 지역별 에너지산업 인력수급

- 지역 에너지 산업을 위한 공동 교육 프로그램 개발 및 운영
- 지역 에너지 기업 취업 연계 및 장기 현장실습 프로그램 운영

❍ 지역기관 간 협력을 통한 지역 인재 공급체계 구축

- 학생 창업 지원 프로그램 개발 및 운영
- 지역에너지 기업 취업 연계 및 장기 현장 실습 프로그램 운영

❍ 지역에너지산업 인력양성 협의체 구성 및 운영

- 에너지 분야 네트워크 활성화를 위한 산학연관 협력체계 마련
- 지자체 중심 사업 참여를 통한 인재 양성

④ 기대효과

❍ 인력난을 겪고 있는 지역 에너지 기업에 지속적 인재 공급 체계 구축

❍ 지역 에너지 기업의 기술 경쟁력 제고 및 신규 기술 개발 역량 강화

❍ 지역 에너지 생태계 조성을 통한 지속가능한 성장 동력 창출

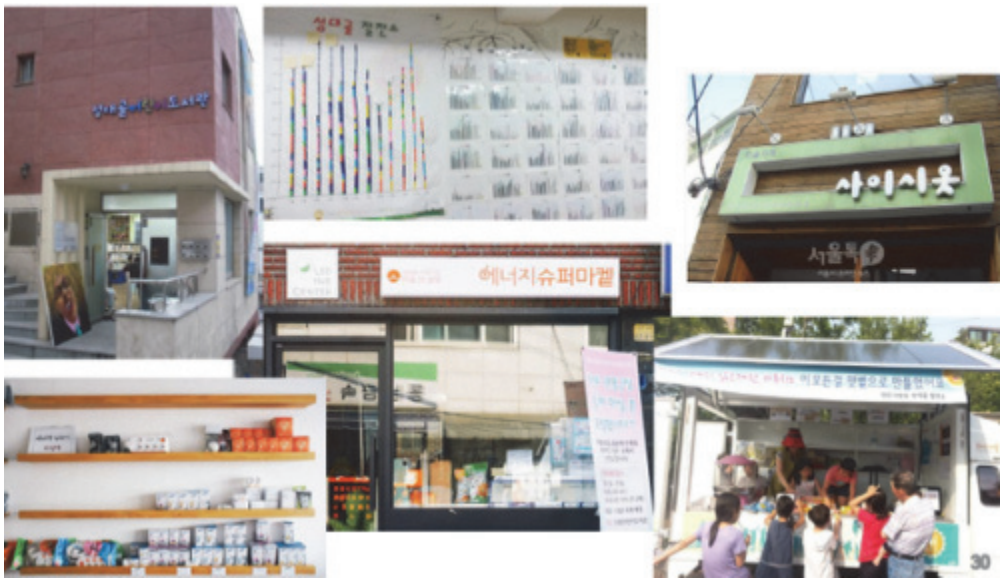
3-5	시민 인식 제고 및 소동네 에너지 거점 공간 구축					
사업유형	국가 사업		시 자체사업	●	기타	

① 사업의 필요성 및 목적

○ 에너지 저감에 대한 시민의식을 개선하여, 에너지 정책에 시민참여를 확대하고, 자발적 협력 체계 모색을 통한 에너지 절약 사업추진

○ 에너지 효율적 사용을 위해서 에너지 저소비형 커뮤니티 조성 구축이 필요하고, 이를 위한 시민참여 공모사업 추진 필요

○ 소동네 규모의 에너지 절약과 효율 개선, 에너지 생산을 결합한 자립 마을 사례 발굴 및 모델 확산 목적



출처: 서울연구원, 서울시 에너지자립마을, 주민들의 '자발적 실천사례'를 통한 지속가능한 에너지 정책 제언, 2016

〈그림 5-46〉 시민참여 모범사례(서울시 성대골에너지자립마을) 벤치마킹

② 사업개요

사업대상지	대구시 관내	사업비용	1,000백만원 (전액시비)
사업기간	2026~2030년	사업주체	대구광역시, 시민단체
법적근거	대구시 솔라시티 조례		

③ 사업 내용

❍ 햇빛 학교 및 햇빛 캠퍼스 조성

- 학교 내 에너지 절약 및 효율화, 탄소배출 감소를 위한 에너지 동아리 개설 및 지원
- 학교 건물 에너지 효율화 추진을 위한 인프라(녹색커튼, 옥상 태양광, BIPV 등) 구축 지원
- 관내 대학교 에너지 진단 컨설팅을 통한 인벤토리 작성 지원
- 에너지 저감형 그린 캠퍼스 교과 과정 개설 지원

❍ 햇빛 카페, 에너지 슈퍼마켓 운영

- 소동네 에너지 자립마을 구축 지역에 마을기업 형태로 햇빛 카페 및 에너지 슈퍼마켓 개장 지원
- 햇빛 카페 및 에너지 슈퍼마켓 내 에너지, 탄소중립, 기후위기 관련 시민 동아리, 학습 모임 및 프로그램 운영 지원

❍ 해바라기 하우스 및 햇빛 놀이터 구축

- 교육, 체험을 위한 에너지 저소비형·친환경 이동식 건축물 개설 및 운영
- 친환경 에코 체험 시설과 연계한 에너지-환경 테마시설 설치
- 찾아가는 에너지 놀이터 운영

❍ 햇빛 에너지 강사단 및 에너지 시민 활동가 양성 지원

- 에너지 진단 컨설팅, 에너지 강의 및 놀이 등을 지도할 수 있는 인력 양성

④ 기대효과

❍ 지역 에너지 저감에 대한 시민 인식 변화와 참여 증대

❍ 시민 일자리 창출 및 지역 내 에너지 시민 활동가 양성

❍ 에너지 자립의 시민 주체를 확보하여 마을 단위의 지속가능한 에너지 자립률 제고



06

제6장
지원 및 평가

제1절 법·제도·행정적 지원 방안

제2절 재정적 지원

제3절 추적 및 평가 방안

제6장 지원 및 평가

제1절 법·제도·행정적 지원 방안

1. 법적 지원 사항

1) 대구 솔라시티 조례[19] 지원 사항

▌주요 솔라시티 조례 내용

❍ 대구광역시 에너지 기본조례인 “대구광역시 솔라시티 조례”는 에너지 기본법 제4조 제2항에 따라 대구광역시의 지속가능한 에너지 체계를 구축하기 위한 기본 원칙과 학교·시민·시민단체 및 관련 연구기관 등의 권리와 의무 등에 관한 사항을 규정하고, 에너지 이용의 효율화와 에너지 절약을 유도하는 것을 목적으로 2004년 3월에 제정하여 2022년 12월 일부 개정함.

❍ 대구 솔라시티 조례에 의거하여 시장은 지속가능하며 종합적인 에너지 이용 시책을 추진하기 위하여 대구시 지역에너지계획을 5년마다 수립하여야 함.

❍ 지역에너지계획은 에너지 수급 추이와 전망, 소요 에너지의 안정적 공급을 위한 대책, 에너지 절약 방안 수립 및 에너지 이용 효율화 시설 확대, 신·재생에너지 시설의 보급 확대, 에너지 이용에 따른 이산화탄소의 배출 감소를 위한 대책, 지속가능한 에너지 체계를 위한 대책, 집단에너지 공급, 미활용 에너지원의 개발·이용하기 위한 대책 등을 포함하여야 함.

❍ 시장은 지역에너지계획을 수립한 후 이를 2050 탄소중립녹색성장 위원회에 제출하여 심의를 거친 후 확정하고, 지역에너지계획 수립에 필요한 재원을 확보하여야 함.

❍ 시장은 지역에너지계획을 수립하거나 변경한 경우 1개월 이내에 공보 등을 통해 시민에게 공지하여야 함.

❍ 대구 솔라시티 조례 구성 내용은 아래와 같음.

19) 대구시 지역에너지조례로서 2004년 3월 30일 제정된 후 2006년 12월 29일, 2008년 8월 5일, 12월 30일 3차례에 걸쳐 개정됨.

〈표 6-1〉 대구 솔라시티 관련 조항 및 주요 내용

관련 조항	주요 내용
제10조 [의무사항]	솔라시티 기본계획 수립
제11조 [의무사항]	솔라시티 연차별 실행계획 수립
제12조 [의무사항]	신·재생에너지 공급 비중 확대 노력
제13조 [권장사항]	솔라시티 시범지역 지정
제14조 [권장사항]	국제협력사업 추진, 국제에너지기구 및 단체 가입
제15조 [의무사항]	에너지 백서 작성 및 공개
제16조	솔라시티 위원회의 구성. 위원회의 기능은 「대구광역시 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본 조례」 제8조에 따른 2050 탄소중립녹색성장위원회에서 통합하여 운영 가능
제18조	솔라시티 위원회 개최
제21조 [의무사항]	공공부문 에너지절약 및 효율적 이용 실천(연도별 에너지 절감 목표 설정·관리, 고효율에너지기자재 사용 활성화, 공공건물 신축 또는 증·개축시 고효율제품 및 환경표지인증제품 사용, 에너지 관련 제품을 구입하거나 건축·토목 등 공사를 계획·시행함에 있어 에너지 절약 제품의 사용이 확대)
제22조 [권장사항]	산업부문 자발적 협약을 체결한 사업자 지원, 사업자의 미활용 에너지의 자원화를 위한 지원·장려, 산업체의 신재생에너지 이용의 적극적 장려
제23조 [의무사항]	수송부문 에너지 효율이 높은 대중교통체계 확립 노력, 대중교통에 대한 다양한 방식의 지원 체계를 마련
제24조 [의무사항]	건축부문 건축물의 에너지 효율화를 위한 노력, 건축주에게 허가단계부터 태양열 및 태양광 설비 등 신·재생에너지 설비를 권장, 건물 신축시 자원과 에너지를 효율적으로 이용하는 그린빌딩(친환경건축물)을 권장
제29조 [권장사항]	세재 재정지원 및 공유재산 임대. 에너지절약 전문기업에 대하여 세제 및 행정 지원, 공유재산을 사용허가 또는 대부
제30조 [권장사항]	에너지상. 에너지시책에 기여한 공적이 큰 시민·단체·기업 등에 대하여 대구광역시 에너지 상을 수여

▮ 대구 솔라시티 조례 시행 한계 및 개선방안

❍ 제3차 에너지 기본계획과 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획에 따라 지역 주도의 에너지 분권형 제도 도입이 필요하다는 점에서 기존 대구 솔라시티 조례의 개정이 필요

- 공공 및 민간 건물에 대한 태양광 등 신재생에너지 의무화 규정 확대
- 분권형 에너지 제도화를 위한 에너지 기금 확대, 민간 참여 활성화
- 대규모 에너지 다소비 건물 및 사업장에 대한 에너지 효율 의무화 촉진

❍ 지역에너지 계획의 독자적 추진을 위해서는 현재의 “에너지산업지원센터” 및 에너지 관련 조직만으로 부족하며 별도의 에너지 전문기관 설립이 필요

❍ 최근 정부의 분권형 지역에너지 계획 수립에 맞추어 대구 솔라시티 조례의 체계적 정비, 구체적 의무화 규정 추가를 통한 실질적 사업화 방안 강구

- 체계적이고 실질적 제6차 지역에너지 계획 추진을 위한 세부적 개선방안 마련

〈표 6-2〉 대구 솔라시티 조례 조항별 개선방안

조항	현황	문제점	개선방안
제9조 (지역에너지계획)	대구시장은 지역에너지계획을 5년마다 수립하여야 한다	• 지역에너지 계획 실행에 따른 평가 제도 부재 • 지역에너지 세부 사업에 대한 이행 점검 부재	• 연도별 세부 실행계획 및 평가체계를 구축하고 반영 • 에너지 백서 내용을 시민에게 보다 쉽게 전달할 수 있도록 시각화 및 디지털 접근성 강화 • 지역 에너지 자립 목표와 세부 사업 점검 체계 마련
제12조 (신재생에너지 보급)	신재생에너지 보급 확대를 위한 노력	• 신재생에너지 보급을 선도적으로 추진하기 위한 구체적 사업 지정 부재	• 민간 주택 및 건물 신재생에너지 설치 지원 확대 • 장기적인 신재생에너지 개발·보급 목표와 지원 정책 수립
제13조 (솔라시티 시범지역 지정)	솔라시티 조성을 위한 솔라시티 시범지역 지정	• 솔라시티 시범지역 미지정	• 지역 내 공공기관 및 민간 협력으로 시범지구 지정 • 주민 주도형 협동조합 모델 도입
제16조-20조 (솔라시티 위원회)	「탄소중립 · 녹색성장 기본 조례」에 따른 2050 탄소중립 녹색성장 위원회에서 통합 운영 가능	• 솔라시티 위원회 기능 미미	• 위원회 분과별 전문 그룹 설치 및 주요 에너지 관련 사업에 대한 구체적 검토 권한 강화 • 분기별 회의 개최 의무화
제5장 (제21조-제24조) 에너지활용 부문별 시책	정부 시책과 연동한 에너지이용합리화 계획 수립 의무화	• 에너지이용합리화계획의 실질적인 실행과 평가 부족 • 시민과 기업의 참여 부족	• 부문별 에너지 진단을 정기적으로 시행하고 에너지 효율화를 위한 구체적 실행계획 마련 - 시민과 기업의 참여 유도 위해 에너지 효율화 인센티브 제공 - 에너지이용합리화계획의 성과를 정기적으로 평가하여 개선 방향제시
제29조 (세제·재정 지원 등)	신재생에너지 및 에너지 이용 합리화를 위한 세제 혜택 및 재정적 지원	• 안정적인 에너지 전환 및 취약계층 지원을 위한 기금 마련 체계 부재	• 지역 내 에너지 사업 수익 일부를 기금으로 조성하여 신재생에너지 확대 및 에너지복지 지원에 사용 • 민간기업의 탄소 배출 감축 기여금을 기금에 포함 • 국가 지원금 및 지역 예산의 일부를 에너지 전환 기금으로 전용 • 취약계층 지원 확대
제30조 (에너지 상)	시민·단체·기업 등에 대하여 대구광역시 에너지 상을 수여	• 교육 홍보 내용 부재	• 시민 대상 에너지 교육과 홍보 캠페인 활성화
제31조 (시행규칙)	조례시행에 관한 필요사항을 시행규칙으로 제정	• 시행규칙 미 제정	• 신재생에너지 설비의 안전성과 재활용성을 확보하기 위한 사후관리 규칙 신설

2. 제도·행정적 지원 사항

1) 대구시 에너지센터 건립

▮ 대구시 신규 조직 설립 필요성

○ 대구시 2021년 대구기계부품연구원 “에너지산업지원센터” 설립 운영

- 대구시의 지역 에너지 전문기관 설립계획에 따라 대구경북연구원 용역 및 심의를 거쳐 DMI가 에너지산업지원센터 설립 및 운영 적격기관으로 선정
- 신재생에너지 융복합지원사업, 지역주력산업육성기업지원 등 기존 에너지산업 관련 사업들은 이관·추진함과 동시에 대구산업경제 혁신성장 거버넌스 워킹그룹, 에너지산업 육성포럼 등의 운영을 통해 대구지역 에너지산업의 미래형 생태계 조성을 위한 다양한 정책 및 사업기획을 추진
- 대구시 ‘에너지산업지원센터’로 에너지 정책 총괄 목표



〈그림 6-1〉 대구기계부품연구원(DMI)내 에너지산업지원센터 설립

○ 대구시 “에너지산업지원센터” 한계 및 신규 조직 설립 필요성 대두

- 에너지산업지원센터는 주로 2차전지 관련 산업 지원에 초점이 맞춰져 있으며, 에너지 자립, 분산형 에너지 확대, 탄소중립 등 종합적인 에너지 전략을 추진하기엔 한계
- 에너지 정책 수립, 기획, 실행 전략 수립 등 역할이 다소 미흡
- 전담 인력과 예산이 한정적이라 장기적인 에너지 전환 및 탄소중립 관련 지역에너지 계획을 추진은 한계
- 에너지 분야 전문 인력 부족으로 인해 기술적 지원 및 연구·개발 역할이 약함

❍ 대구시 2020년 “에너지산업지원센터” 추진 시 설립 방안 수립 검토 내용

〈표 6-3〉 에너지센터 VS 에너지공사 비교

구 분	대구에너지센터	대구에너지공사
개 념	• 직접 행정조직 형태로 운영	• 50% 이상을 출자 (법인 형태)
성 격	• 행정기관	• 일종의 회사
조직 목표	• 공익추구 > 지역발전 > 이윤추구	• 공익추구 < 지역발전 < 이윤추구
수행 사업	• 자치단체 업무의 일부	• 자체 사업+수탁사업(이윤)
경영비용	• 자본금 + 판매수입	• 자본금 + 판매수입
자본조달	• 대구광역시 예산	• 대구광역시 출자
경영자	• 대구시장(관리자)	• 사장(CEO), 부사장, 이사
해산 시 자본처리	• 설립단체에 귀속	• 출자자에 귀속
예·결산 승인	• 대구시의회	• 대구시장
영리성	• 비영리 법인	• 영리 법인
대행사업비 부가세 부과	• 없음	• 부가세 부과(10%)
장점	• 조직구성 초기 비용 저렴 • 공공성 확보 • 안정적 예산 확보 가능 • 조세(법인세 등) 미부담 • 대구시 신용에 의한 장기저리 융자 조달 • 관련단체들과 연계 용이	• 책임경영체제 구축 • 업무 노하우 축적을 통한전문성 확보 • 경쟁적 환경구조 : 경영평가 • 적극적 사업추진 • 자치단체 인력증원 요인 해소
단점	• 고부가가치 사업 수행 애로 • 재정(기채) 부담 • 노하우 및 전문성 확보 미흡	• 공공성 후퇴 • 설립초기 높은 비용 부담 • 세금 부담 • 모호한 조직 성격 (민간 vs.공공)
적용 법률	• 대구 솔라시티 기본 조례	• 지방 공기업법

❍ 신규 에너지 전담 조직 “대구시 에너지센터(가칭)” 설립 재추진 필요성

- 2050 탄소중립 목표를 효과적으로 실행하기 위해 에너지 분야의 종합적이고 체계적인 조직 설립 필요

- 2021년 대구기계부품연구원에 설립 운영 중인 “에너지산업지원센터”는 현재 대구기계부품연구원의 센터 기능 정도로 축소되었으며, 대구시 에너지 정책 수립 및 지원 기능은 미미한 수준임.

- 대구시가 에너지 전환과 분권화를 통해 자립도를 높이기 위해 에너지 전담 조직 필요

  ▪ 기존 에너지 중심 체계를 넘어 마이크로그리드, ESS, 소규모 SMR 등을 포함한 분산형 에너지 시스템을 체계적으로 추진할 전문 조직 설립 필요

- 대구만의 에너지 특성과 산업 구조를 고려한 맞춤형 종합적인 에너지 전략 수립 필요

- 주민 생활에 밀접한 에너지 복지 사업을 체계적으로 운영할 수 있는 거점 역할 수행
  - 에너지 정책을 주민들이 쉽게 이해하고 참여할 수 있도록 홍보와 교육을 강화 필요
  - 지역 주민 협동조합과 기업의 참여를 이끌어내어 에너지 정책의 수용성 및 신뢰 확보
  - 시민 대상 공청회, 워크숍 등 참여형 프로그램 운영을 통해 에너지 전환의 공감대 형성 역할 수행

▌"대구시 에너지센터" 비전

❍ 지속 가능한 에너지 전환과 포용적 에너지 복지를 통한 친환경에너지 도시 대구를 구현

- 안정적인 수요관리와 에너지 절감으로 지속 가능한 저탄소 사회 실현
- 무탄소 에너지 전환을 통한 지속 가능한 에너지 생태계 조성
- 포용적 에너지 복지와 지역 간 에너지 상생 체계 구축

▌"대구시 에너지센터" 설립 목적

❍ 무탄소 에너지 전환 및 안정적 수요관리

- 신재생에너지 보급, 안정적 수요관리, 에너지 효율화 등 지역에너지계획을 체계적으로 운영·관리

❍ 통합 에너지 정책 수립

- 대구시의 에너지 자립, 분산형 에너지 확대, 에너지 효율화 전략 수립 등 대구시 단중장기 에너지 정책 수립

❍ 신사업 발굴 및 에너지 사업 기획

- 지역에너지 산학연 네트워크 구축을 통한 에너지 신사업 발굴 및 기획 추진

❍ 기술 개발 및 사업화

- 대구의 에너지 산업 육성을 위한 기업 지원과 연구 개발 촉진

❍ 정부·지역 협력 강화

- 중앙정부와의 협력 체계 구축 및 지역 특화 에너지 정책 반영

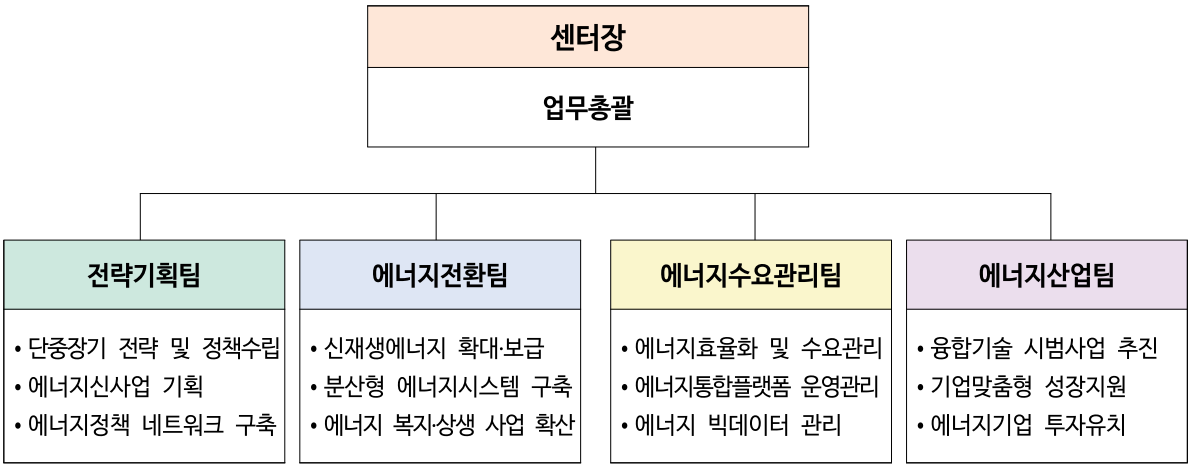
❍ 에너지 복지·상생 및 시민 소통 참여

- 에너지 취약계층 지원과 시민, 기업, 지방정부 간 협력 체계 구축 및 참여 확대

▌“대구시 에너지센터” 조직 구성(안)

○ “대구시 에너지센터”의 조직은 총 9명으로 구성

- 조직은 센터장 1명과 전략기획팀(2명), 에너지전환팀(2명), 에너지수요관리팀(2명). 에너지산업팀(2명)으로 구성



〈그림 6-2〉 대구에너지센터 조직 구성(안)

▌“대구시 에너지센터” 운영 방안

○ “대구시 에너지센터”의 조직은 2025년 9명, 2030년 30명 이상으로 운영 관리

- 2025년 대구시에너지센터의 조직은 9명으로 구성 운영하고, 2026~2030년 센터 조직 및 기능 강화와 인력 30명 이상으로 확대
- 자체 지역 및 국가사업 수주와 기관 수익모델 개발을 통한 예산 자립률을 높여 지속 가능한 운영 방안을 수립하고 센터의 전문성 및 경쟁력 강화
- 2030년 이후 대구경북신공항과 군위하늘도시의 인근 첨단산업단지 내 에너지생산단지로 이전하고 독자적인 기관으로 대구시 에너지총괄지원 체계 구축

〈표 6-4〉 대구에너지센터 예상 운영 규모(안)

(단위 : 명, 백만원)

구분	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년
인력현황	9	11	13	18	23	30
인건비	500	700	1,000	1,400	1,900	2,500
운영비	200	250	300	500	800	1,000
계	509	711	1,013	1,418	1,923	2,530

2) 대구 솔라시티위원회 활성화 방안

▌대구시 솔라시티 조례 제4장 솔라시티 위원회 운영

❍ 솔라시티위원회 운영 법적근거

제16조(솔라시티 위원회) ① 에너지절약계획 및 시책 등에 관한 시장의 자문에 응하고, 심의·조정하기 위하여 시장 소속으로 대구광역시 솔라시티 위원회(이하 "위원회"라 한다)를 둘 수 있다.
② 제1항에 따른 위원회의 기능은「대구광역시 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본 조례」제8조에 따른 2050 탄소중립녹색성장위원회에서 통합하여 운영할 수 있다.
[전문개정 2022.10.11.]
제17조(위원회의 기능) 위원회는 다음 각 호의 기능과 역할을 수행한다.
1. 에너지 관련 기본 시책의 개발 및 평가
2. 지역에너지계획의 수립 및 변경 심의
3. 솔라시티 기본계획의 수립 및 변경 심의
4. 에너지 행정의 민·관 협력 방안 마련
5. 에너지 시책에 대한 모니터링
6. 그 밖에 위원장이 필요하다고 인정하여 회의에 부치는 사항
[전문개정 2022.10.11.]
제18조(위원회의 회의) ① 위원회의 회의는 위원장이 필요하다고 인정할 때 수시로 개최할 수 있다. 다만, 특별한 사유가 있거나 경미한 사항은 서면으로 할 수 있다.<개정 2022.10.11.>
② 회의는 재적위원 과반수의 출석과 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.
제19조(실무위원회) ① 위원회의 효율적 운영을 위하여 필요한 경우에 실무위원회를 둘 수 있다.
② 실무위원회의 구성과 운영 등에 관해서는 위원회의 의결을 거쳐 위원장이 정한다.
제20조(위원회 회의 실비보상)위원회에 참석한 위원에 대하여는「대구광역시 각종 위원회 구성 및 운영 조례」가 정하는 바에 따라 예산의 범위 안에서 수당·여비 등을 지급할 수 있다.

▌솔라시티 위원회는 2050 탄소중립·녹색성장 위원회에 통합 운영

❍ 법적근거: 솔라시티 조례 제16조에 따라 2050 탄소중립녹색성장 위원회에 통합 운영

❍ 위원회의 주요 기능은 에너지 관련 기본 시책의 개발 및 평가, 지역에너지계획의 수립 및 변경 심의, 솔라시티 기본계획의 수립 및 변경 심의, 에너지 행정의 민·관 협력 방안 마련, 에너지 시책에 대한 모니터링 등

❍ 다만 대구 지역에너지계획의 효율적 추진을 위해서는 탄소중립·녹색성장 위원회를 중심으로 분과별 위원회를 구성하고 효율적 거버넌스 체제 정비 필요

- 분과별 위원회 구성하고, 분기 1회 이상 개최 의무화함으로써 실효성 있는 위원회 운영
- 지역에너지 사업에 대한 심의 기능 강화와 중요한 사안에 대해서는 심의 후 평가 기능 부여를 통한 사후관리 철저히 수행
- 지역에너지 사업 전반에 대한 종합적인 심의-평가-사후관리 기능을 추가적으로 부여

3) 제도적 인센티브 제도 구축 방안

❍ 대구시 솔라시티 조례에 에너지 복지와 에너지센터 설립 및 운영, 시민참여형 에너지전환, 시민 대상 에너지 교육과 홍보 캠페인, 에너지 기금 등의 일부 내용을 개정 제안

❍ 기존 법적근거에 기반한 인센티브 제도를 최대한 활용하고 이에 대한 홍보를 강화함으로써 인센티브 제도의 효율성을 향상

제2절 재정적 지원

1. 총 사업비

❍ 대구광역시 제6차 지역에너지계획의 전략사업을 추진하기 위해 전체 사업기간(2026~2040년) 중 총 14조 924억원이 소요될 것으로 추정

- 재원별로 보면 국비 5조 8,648억원, 지방비 7,983억원, 민자 7조 4,293억원이 소요될 것으로 추정

❍ 계획기간(2026-2030년)을 기준으로 보면 총 11조 6,079억원이 소요되며, 재원별로 국비 5조 8,265억원, 지방비 7,593억원, 민자 5조 221억원이 소요될 것으로 추정

- 지방비 비중은 대구경북신공항 조성으로 지역에너지 계획기간 중 2028년을 기점으로 증가할 전망
- 민자 소요액은 2026년부터 지속적으로 증가하여 총 예산의 53%이상을 상회

〈표 6-5〉 대구광역시 제6차 지역에너지계획 총 사업비

(단위 : 백만원)

구분	재원별	소계	2026	2027	2028	2029	2030	31-40
합 계	계	14,092,406	1,888,733	1,899,733	2,071,655	2,872,385	2,872,385	2,487,515
	국비	5,864,821	1,062,341	1,065,291	1,232,213	1,232,563	1,232,563	39,850
	지방비	798,335	146,462	149,412	154,412	154,262	154,262	39,525
	민자	7,429,250	679,930	685,030	685,030	1,485,560	1,485,560	2,408,140
1. 안정적 수요관리	계	3,441,956	578,273	588,273	750,195	750,195	750,195	24,825
	국비	3,174,921	534,331	536,831	698,753	698,753	698,753	7,500
	지방비	212,435	37,772	40,272	40,272	40,272	40,272	13,575
	민자	54,600	6,170	11,170	11,170	11,170	11,170	3,750
2. 무탄소 에너지전환	계	10,289,650	1,239,500	1,240,000	1,250,000	2,050,730	2,050,730	2,458,690
	국비	2,608,500	512,500	512,750	517,750	518,100	518,100	29,300
	지방비	551,500	102,240	102,390	107,390	107,240	107,240	25,000
	민자	7,129,650	624,760	624,860	624,860	1,425,390	1,425,390	2,404,390
3. 에너지 복지·상생	계	360,800	70,960	71,460	71,460	71,460	71,460	4,000
	국비	81,400	15,510	15,710	15,710	15,710	15,710	3,050
	지방비	34,400	6,450	6,750	6,750	6,750	6,750	950
	민자	245,000	49,000	49,000	49,000	49,000	49,000	0

2. 세부사업별 재정계획

〈표 6-6〉 대구광역시 제6차 지역에너지계획 세부사업별 재정계획

구분	재원별	소계	2026	2027	2028	2029	2030	31-40
1. 안정적 수요관리	**계**	**3,441,956**	**578,273**	**588,273**	**750,195**	**750,195**	**750,195**	**24,825**
	국비	**3,174,921**	**534,331**	**536,831**	**698,753**	**698,753**	**698,753**	**7,500**
	지방비	**212,435**	**37,772**	**40,272**	**40,272**	**40,272**	**40,272**	**13,575**
	민자	**54,600**	**6,170**	**11,170**	**11,170**	**11,170**	**11,170**	**3,750**
1-1. 건축물 에너지효율등급 인증제 및 제로 에너지화 촉진	계	-	-	-	-	-	-	-
	국비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민자	-	-	-	-	-	-	-
1-2. 에너지 다소비 건축물 에너지 효율화 사업	계	-	-	-	-	-	-	-
	국비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민자	-	-	-	-	-	-	-
1-3. 탄소중립 캠퍼스	계	20,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	-
	국비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민자	20,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	-
1-4. 에너지 다소비 사업자 에너지 이용 합리화 사업	계	17,200	3,440	3,440	3,440	3,440	3,440	-
	국비	8,300	1,660	1,660	1,660	1,660	1,660	-
	지방비	4,300	860	860	860	860	860	-
	민자	4,600	920	920	920	920	920	-
1-5. 탄소제로 친환경차 전환 촉진	계	360,690	72,138	72,138	72,138	72,138	72,138	-
	국비	130,345	26,069	26,069	26,069	26,069	26,069	-
	지방비	130,345	26,069	26,069	26,069	26,069	26,069	-
	민자	-	-	-	-	-	-	-
1-6. 수요자 중심 광역 교통망 구축	계	2,985,766	500,000	500,000	661,922	661,922	661,922	-
	국비	2,985,226	499,892	499,892	661,814	661,814	661,814	-
	지방비	540	108	108	108	108	108	-
	민자	-	-	-	-	-	-	-
1-7. 자동차 탄소포인트제 지급 및 탄소중립 포인트제 확산	계	2,100	420	420	420	420	420	-
	국비	1,050	210	210	210	210	210	-
	지방비	1,050	210	210	210	210	210	-
	민자	-	-	-	-	-	-	-
1-8. AI기반 스마트 교통 시스템 구축	계	-	-	-	-	-	-	-
	국비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민자	-	-	-	-	-	-	-

구분	재원별	소계	2026	2027	2028	2029	2030	31-40
1-9. 전기차 활용 극대화를 위한 V2G 플랫폼 구축	계	40,000	-	10,000	10,000	10,000	10,000	-
	국비	10,000	-	2,500	2,500	2,500	2,500	-
	지방비	10,000	-	2,500	2,500	2,500	2,500	-
	민자	20,000	-	5,000	5,000	5,000	5,000	-
1-10. 자전거 이용 문화 확산 및 인프라 개선 사업	계	40,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	-
	국비	20,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	-
	지방비	20,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	-
	민자	0	-	-	-	-	-	-
1-11. 에너지 저감 우수사업장 인증제도 추진	계	5,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-
	국비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	5,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-
	민자	-	-	-	-	-	-	-
1-12. 중소기업 에너지 개선 원스톱 지원사업	계	26,200	3,275	3,275	3,275	3,275	3,275	9,825
	국비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	26,200	3,275	3,275	3,275	3,275	3,275	9,825
	민자	-	-	-	-	-	-	-
1-13. 산업단지 에너지 다소비 업종 최적화 시스템 구축	계	5,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-
	국비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	5,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-
	민자	-	-	-	-	-	-	-
1-14. 대구형 에너지 통합 플랫폼 구축	계	40,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	15,000
	국비	20,000	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	7,500
	지방비	10,000	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	3,750
	민자	10,000	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	3,750
2. 무탄소에너지 전환	**계**	**10,289,650**	**1,239,500**	**1,240,000**	**1,250,000**	**2,050,730**	**2,050,730**	**2,458,690**
	국비	**2,608,500**	**512,500**	**512,750**	**517,750**	**518,100**	**518,100**	**29,300**
	지방비	**551,500**	**102,240**	**102,390**	**107,390**	**107,240**	**107,240**	**25,000**
	민자	**7,129,650**	**624,760**	**624,860**	**624,860**	**1,425,390**	**1,425,390**	**2,404,390**
2-1. 친환경 에너지자립 생산기지 건설	계	3,000,000	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	-
	국비	1,500,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	-
	지방비	500,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	-
	민자	1,000,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	-

구분	재원별	소계	2026	2027	2028	2029	2030	31-40
2-2. 대구형 시민참여 햇빛발전소 조성 사업	계	80,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	-
	국비	40,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	-
	지방비	10,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	-
	민자	30,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	-
2-3. 시민체감 신천 솔라 로드웨이 조성	계	1,000	200	200	200	200	200	-
	국비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	200	40	40	40	40	40	-
	민자	800	160	160	160	160	160	-
2-4. 친환경 건축물 신재생에너지 보급사업	계	67,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	-
	국비	18,000	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민자	49,500	9,900	9,900	9,900	9,900	9,900	-
2-5. 산단용 MW급 수소연료전지 보급 및 운영 실증사업	계	10,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000
	국비	5,000	500	500	500	500	500	2,500
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민자	5,000	500	500	500	500	500	2,500
2-6. 신규 산업단지 소수력 발전기 구축	계	2,000	-	-	-	400	400	1,200
	국비	1,000	-	-	-	200	200	600
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민자	1,000	-	-	-	200	200	600
2-7. RE100 산업단지 조성을 위한 산업용 수소연료전지 보급	계	1,000	-	500	500	-	-	-
	국비	500	-	250	250	-	-	-
	지방비	300	-	150	150	-	-	-
	민자	200	-	100	100	-	-	-
2-8. 도심형 풍력 발전소 조성	계	2,150	-	-	-	430	430	1,290
	국비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민자	2,150	-	-	-	430	430	1,290
2-9. 군위군 첨단국가산업단지 LNG 열병합 발전소 조성	계	1,400,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000	-
	국비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민자	1,400,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000	-

구분	재원별	소계	2026	2027	2028	2029	2030	31-40
2-10. 대구시 탄소 리퓨얼 프로젝트	계	1,640,000	328,000	328,000	328,000	328,000	328,000	-
	국비	1,000,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민자	640,000	128,000	128,000	128,000	128,000	128,000	-
2-11. 소형 모듈원자로 발전소 조성	계	4,000,000	-	-	-	800,000	800,000	2,400,000
	국비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민자	4,000,000	-	-	-	800,000	800,000	2,400,000
2-12. 인공지능 활용 스마트 그리드 구축 및 실증	계	80,000	-	-	10,000	10,000	10,000	50,000
	국비	40,000	-	-	5,000	5,000	5,000	25,000
	지방비	40,000	-	-	5,000	5,000	5,000	25,000
	민자	-	-	-	-	-	-	-
2-13. RE100 실시간 관제를 위한 디지털 트윈 플랫폼 구축	계	4,000	800	800	800	800	800	-
	국비	2,000	400	400	400	400	400	-
	지방비	1,000	200	200	200	200	200	-
	민자	1,000	200	200	200	200	200	-
2-14. RE100 산단 통합 에너지 그리드 최적화	계	2,000	-	-	-	400	400	1,200
	국비	2,000	-	-	-	400	400	1,200
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민자	-	-	-	-	-	-	-
2-15. SRF 전처리 시설 개선 사업	계	2,000	700	700	600	-	-	-
	국비	1,000	350	350	300	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-	-
	민자	1,000	350	350	300	-	-	-
2-16. 대구 복지시설 폐수열회수시스템 확대	계	1,000	200	200	200	200	200	-
	국비	500	100	100	100	100	100	-
	지방비	500	100	100	100	100	100	-
	민자	-	-	-	-	-	-	-
3. 에너지복지·상생	**계**	**360,800**	**70,960**	**71,460**	**71,460**	**71,460**	**71,460**	**4,000**
	국비	**81,400**	**15,510**	**15,710**	**15,710**	**15,710**	**15,710**	**3,050**
	지방비	**34,400**	**6,450**	**6,750**	**6,750**	**6,750**	**6,750**	**950**
	민자	**245,000**	**49,000**	**49,000**	**49,000**	**49,000**	**49,000**	**0**

구분	재원별	소계	2026	2027	2028	2029	2030	31-40
3-1. 에너지 취약지역 시민 에너지 복지사업	계	216,300	43,260	43,260	43,260	43,260	43,260	-
	국비	3,300	660	660	660	660	660	-
	지방비	3,000	600	600	600	600	600	-
	민자	210,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	-
3-2. 취약계층 에너지 이용 환경 개선	계	20,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	-
	국비	10,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	-
	지방비	5,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-
	민자	5,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-
3-3. e-프로슈머 육성을 통한 에너지 서비스 산업 육성	계	100,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	-
	국비	50,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	-
	지방비	20,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	-
	민자	30,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	-
3-4. 에너지기술 공유대학 유치를 위한 지역산업계 핵심인재 제공	계	23,500	3,500	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
	국비	18,100	2,850	3,050	3,050	3,050	3,050	3,050
	지방비	5,400	650	950	950	950	950	950
	민자	-	-	-	-	-	-	-
3-5. 시민 인식 제고 및 소동엔 에너지 거점 공간 구축	계	1,000	200	200	200	200	200	-
	국비	-	-	-	-	-	-	-
	지방비	1,000	200	200	200	200	200	-
	민자	-	-	-	-	-	-	-

3. 투자 계획

▌기본 방향

○ 대구시 지역 에너지계획 내 투자사업의 선정은 상급계획으로서의 국가 에너지기본계획의 내용, 사업주체의 추진의지 및 공공목표 지향성, 투자에 따른 에너지 절약 및 온실가스 감축 효과, 참여주체 간 협력 가능성 여부 등을 고려하여 결정하는 것을 원칙

○ 대구시의 제한된 재원을 대구 지역에너지 계획 사업에 합리적으로 배분 활용할 수 있도록 부문별 단계별로 구분하여 투자재원 확보 가능성, 사업간 연계성, 사업의 지역 파급효과 등을 고려하여 사업을 결정 및 추진

○ 지역에너지 계획의 성격상 투자사업과 사업주체의 선정은 제도의 변화와 지원정책의 방향에 따라 일부 변경 가능

○ 구체적 사업 시행은 대구광역시의 투자 계획과 산, 학, 관, 민 공동 추진 등 다양한 추진 주체로 구성되어 추진되기 때문에 신축적으로 추진

○ 사업별 우선순위는 사업추진에 따른 투자의 효과가 직접적으로 모든 시민에 공유되고, 대구광역시 전역으로 확산 가능한 사업, 온실가스 감축효과가 높은 사업, 실행 가능성이 높은 사업, 민자 유치가 용이한 사업을 우선 선정하여 추진

○ 사업의 우선순위 결정은 단위 사업별로 순위를 정하는 것보다는 매 5년마다 사업을 평가하는 시점에서 여건의 변화나 중앙정부의 정책 방향 및 재원 운용 등에 따라 융통성 있게 하여 사업 집행의 유연성 확보

○ 대구시 재정 건전성 유지를 위해 지역에너지 계획 내 주요 사업을 시민과 공공부문이 협력이 이루어지도록 각종 인센티브를 확대 제공함으로써 민간자본을 효과적으로 유치할 수 있는 여건 조성

▌사업성 확보방안

○ 지역에너지 사업내 민간 시행자 참여 활성화를 위한 구체적 방안 제시

- 민자유치 타당성 여부에 대해 객관적으로 평가할 수 있는 기본조사가 이루어진 사업을 대상으로 관련 법규의 부합 여부를 검토하여 대상사업을 선정
- 민자유치산업의 전문성과 공공성을 확보할 수 있도록 민자유치 심의위원회를 설치하고, 총괄부서와 사업 주관부서 담당직원들의 업무능력을 고양
- 민자유치 관련 업무를 경영 행정 차원에서 종합적·체계적으로 추진할 수 있도록 조직을 개편하여 행정의 전문성을 제고

- BTO 추진방식에 의한 사업추진은 국가와 지방자치단체의 비용 부담이 줄어들지만 민간기업의 수익이 보장되어야만 투자자금을 유치할 수 있음. 이를 위해 지방정부의 적극적인 홍보와 투자유치단을 활용한 노력이 필요

❍ **지역에너지사업 추진에 있어 인프라 사업의 투자재원은 민자유치방식으로 확보 가능**

- 기존 정부주도로 추진 중인 사업을 제외한 추가적으로 요구되는 사업의 경우 사업추진과정에서 국토교통부, 환경부 등과의 갈등 해소를 위한 다각적 노력
- 기존 계획과 연계하여 최소비용으로 사업추진이 되도록 계획간 긴밀한 검토
- 지역에너지 사업내 어느 정도 수익 창출이 가능한 사업의 경우, 민자 투자를 전제로 한 BTL, BTO 방식으로 추진되는 것이 바람직[20)]

  ※ 시설이용 극대화, 이용자 편익제고, 사업비 경감 등을 위해 기능적 복수 연관시설을 묶어서 (bundling) 단위사업으로 추진하는 BTO 방식의 경우 규모의 경제 실현 가능

❍ **지역에너지 사업추진 관련 인프라 조성 사업과의 긴밀한 연계**

- 지역에너지 계획내 주요 추진사업이 중복되지 않게 긴밀하게 연계하여 단일 사업처럼 추진 필요

❍ **지역에너지사업에 대한 자금지원에 있어 기존 법에 의해 다수 제약 존재**

- 에너지 기본법을 포함하여 보다 실질적인 자금지원 및 사업 시행이 이루어질 수 있도록 중앙정부차원의 법적, 제도적 기반 마련이 더욱 필요
- 지역에너지 사업과 관련된 다양한 조례 개정을 통한 사업 추진 성과 극대화

20) BTO방식으로 추진될 경우 정부로서는 비용절감과 함께 민간자본의 투자활성화로 지역 경기회복 및 관련 경제부문에도 파급적 효과가 크다고 할 수 있음.

4. 재원 조달 방안

1) 대구시 세입 세출 규모

▮ 대구시 세입 규모

○ 2022년 대구시 세입 규모는 18,781,939백만원 수준으로 점진적으로 증가 추세

- 2022년 세입세출 규모는 2017년 대비 48.5% 증가

〈표 6-7〉 대구시 세입 규모 추이

(단위 : 백만원)

구 분	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
합 계	12,642,200	13,443,407	15,067,410	17,836,544	17,955,227	18,781,939
일반회계	10,381,621	11,076,227	12,500,701	16,041,629	15,579,218	16,267,954
특별회계	2,260,579	2,367,180	2,566,709	1,794,915	2,376,008	2,513,985

자료 : 대구광역시 통계연보, 2023

〈표 6-8〉 대구시 세입구조(일반회계기준)

(단위 : 백만원)

구 분		2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
합 계		70,975,000	89,001,000	88,257,000	92,722,000	86,079,000
자체수입		29,822,000	33,829,000	36,549,000	37,950,000	35,503,000
	지방세수입	27,796,000	31,687,000	34,286,000	34,443,000	32,781,000
	세외수입	2,026,000	2,142,000	2,263,000	3,507,000	2,722,000
의존수입		33,423,000	41,505,000	39,757,000	45,313,000	43,468,000
	지방교부세	12,156,000	10,399,000	12,033,000	15,406,000	13,647,000
	조정교부금 및 재정보전금	-	-	-	-	-
	보조	21,297,000	31,106,000	27,724,000	29,907,000	29,821,000
지방채 및 예치금회수		1,864,000	4,307,000	2,979,000	1,701,000	-
보전수입 등 및 내부거래		5,837,000	9,360,000	8,971,000	7,758,000	7,108,000

자료 : 대구광역시 통계연보, 각 연도

○ 2023년 기준 대구시 세입예산 중 자체수입과 의존수입의 비중은 각각 41.3%, 50.4%를 차지

- 자체수입과 의존수입 모두 증가 추세

○ 대구시 지방채증권 규모는 302,500백만원 수준

▮ 대구시 세출 규모

〈표 6-9〉 대구시 세출 규모 추이

(단위 : 백만원)

구 분	2017	2018	2019	2020	2021	2022
합 계	10,659,132	11,401,321	12,855,050	16,218,484	16,114,011	16,992,340
일반회계	8,967,907	9,657,444	11,041,713	14,555,559	14,036,269	14,854,739
특별회계	1,691,224	1,743,877	1,813,336	1,662924	2,077,741	2,137,601

자료 : 대구광역시 통계연보, 2023

○ 2023년 기준 대구시 세출예산은 사회복지 부문이 42.6%로 가장 높은 비중을 차지하고, 일반공공행정, 수송 및 교통, 교육, 산업·중소기업 등의 순서

〈표 6-10〉 대구시 세출구조_일반회계 기준 (2023년)

(단위 : 백만원, %)

구 분	세출규모	비중
합 계	82,123,000	100
일반공공행정	12,276,000	15.0
공공질서 및 안전	1,349,000	1.6
교육	5,836,000	7.1
문화 및 관광	3,127,000	3.8
환경보호	1,368,000	1.7
사회복지	35,000,000	42.6
보건	3,120,000	3.8
농림해양수산	771,000	0.9
산업·중소기업	5,438,000	6.6
수송 및 교통	8,325,000	10.1
국토 및 지역개발	1,898,000	2.3
과학기술	301,000	0.4
예비비	-	-
기 타	3,316,000	4.1

자료 : 대구광역시 지방재정공시 2023회계연도 결산서

2) 재정 분석

○ 재정자립도[21]는 지방자치단체의 전체 재원에 대한 자주재원의 비율, 즉 지자체 재정수입 가운데 자체적으로 조달가능한 재원 비중을 의미

○ 지방자치단체의 자주재원은 지방세와 세외수입으로 구성

○ 재정자주도[22]는 최종예산 대비 자체수입에 자주재원을 더한 수치로 자주적으로 예산을 마련할 수 있는 능력을 의미

○ 2023년 대구시 재정자립도와 재정자주도는 각각 42.1%, 61.2%로 광역시 평균에 비해서는 다소 낮고 전국평균에 비해서는 높은 편

○ 대구시 재정자립도는 2020년 이후 감소하는 추세

〈표 6-11〉 대구시 재정자립도 및 재정자주도 추이

구 분		2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
재정자립도	광역시 평균	65.7	62.7	60.9	58.9	61.0	61.2
	대구시	45.5	43.5	45.9	44.9	43.2	42.1
재정자주도	광역시 평균	73.4	71.8	69.8	67.4	70.0	70.3
	대구시	62.6	61.7	58.6	59.6	62.3	61.2

자료 : 행정안전부 지방재정세제실, 재정고시사이트(http://lofin.mois.go.kr), 2024.12.17

3) 에너지재원 확보 방안

(1) 중앙정부 차원

○ 광역 지자체 평균보다 낮은 재정자립도를 보이는 지방재정 상황을 고려하면, 지역에너지사업을 추진하기 위해서는 국비지원 확대가 크게 필요

- 대구시의 재정력을 감안할 때 지역에너지사업 추진을 위해서는 다양한 정부 에너지 사업과 연계하여 실행력을 담보할 수 있는 재원 확보 방안 마련
- 장기적으로 정부 에너지 사업은 대구시 재정에 부담이 될 수 있으므로, 지방재원을 늘리는 방향으로 자주재원개혁이 필요

21) 재정자립도 = [(지방세 + 세외수입 - 지방채) / 일반회계예산] X 100
22) 재정자주도 = (세수입 + 세외수입 + 지방교부세 + 재정보전금 + 조정교부금) / 일반회계예산규모

○ 중앙부처의 다양한 시책 및 재정지원 프로그램과 연계하여 재원 확보 가능

- 제안된 다양한 지역에너지 사업의 경우, 산업통상자원부를 중심으로 각 부처별 주요 사업 추진 절차와 과정을 검토하여 부처별 예산에 부합하여 추진

(2) 대구시 차원

○ 대구시의 일반회계 세출 중에서 높은 비중을 차지하는 사회복지, 일반공공행정, 수송 및 교통, 교육, 산업·중소기업 등의 사업 계획 시 에너지사업과 연계하여 사업 계획을 구성할 필요

- 사회복지 예산편성 시 에너지 복지사업과 연계하여 사업계획을 수립할 수 있으며, 수송 및 교통의 재원으로 친환경차 보급 등의 사업 수립이 필요

○ 지방비 부담은 대구시에서 부담하는 것을 원칙으로 하며, 연차별 부담계획을 수립하여 효율적 재원 계획 수립

- 대구시 사업으로 추진 중인 사업 검토로 지방비 부담여부를 파악하여 연차적 지방비 조달 계획 수립·지원

○ 대구시 차원에서 투자재원을 조달하는 방안

- 일반회계, 특별회계, 기금 등의 의존재원, 도시개발사업 등의 선수금과 분양대금, 지방채 발행 등 부채를 활용하는 방법 가능

▮ 지방채 발행

○ 대구시 지방채를 발행하여 지역에너지사업 재원 마련

- 지방채는 지방재정법 제11조 규정에 근거하여 재정수입의 부족을 보충하기 위하여 지방자치단체가 증권발행의 방법으로 차입하는 것
- 지방자치단체의 지방채발행 한도액은 지방재정법 제11조 제2항 규정과 동시행령 제10조 제1항에 따라 지자체의 재정상황, 채무구조, 채무상환일정 등을 고려하여 한도액을 설정하고, 지자체 전전년도 일반재원 예산액의 10% 범위내

○ 지방재정의 건전한 운용을 위하여 지방채 발행계획 수립 시 중장기 지방재정계획 등 지방재정 관리계획과 연계하여 운영

〈표 6-12〉 지방채를 발행할 수 있는 사업에 대한 규정

구 분	지방채를 발행할 수 있는 사업 분야
지방채 발행 한도액 범위 내	• 공공·공용시설의 설치 • 당해 사업의 수익금으로 원리금상환이 가능한 사업 • 천재지변으로 인한 재해 등 예측할 수 없는 세입결함의 보전 • 재해예방 및 복구사업 • 기발행한 지방채의 차화 • 그 밖에 주민의 복지증진 등을 위하여 특히 필요하다고 인정되는 사업
지방채발행 한도액 초과시	• 천재지변으로 인한 재해 등 예측할 수 없는 세입결함의 보전 • 재해예방 및 복구사업 • 그 밖에 주민의 복지증진 등을 위하여 특히 필요하다고 인정되는 사업

자료 : 지방재정법 시행령 제9조

(3) 민간 재원 조달

○ **신재생에너지 이익 공유화를 통한 민간재원조달**

- 자발적 시민 참여를 통한 에너지전환 가정에서 발생되는 편익을 향유함으로서 민간 재원을 지역에너지사업에 활용
- 재생에너지의 시민자산화는 지역사회 또는 공동체가 설비를 직접 소유하고 이익을 창출할 수 있다는 측면에서 시민 참여를 활성화 시키는 방식으로 민간재원 조달 가능
- 협동조합 같은 사회적 경제조직의 육성 및 시민참여형 에너지 펀드 조성

○ **온실가스 배출권 거래, 수요자원 거래시장 등 시장 메카니즘 도입을 통해 민간 재원이 투입되는 사업 추진**

- 지역에너지 사업 중 실현가능성이 높은 사업부문에 대해서는 민간 자본 적극 유치
- 개인 및 지역사회가 소규모 발전사업자로서 재생에너지 시장의 주체로 참여하는 방식으로 지역 내에 발전시설 설치로 인해 발생되는 주민수용성 문제 해결 가능

○ **대구시의 채무부담능력을 고려하여 투자 위험이 적고 투자유인이 용이한 BTL사업을 적절히 활용**

- 관공동협약으로 특수목적법인(SPC) 설립에 의한 제3섹터 방식을 우선적으로 검토하여 추진함으로써 신속한 사업 추진 및 실효성 확보
- 수익성이 확보된 대규모 에너지 사업의 경우, 민간의 금융자본과 아이디어를 공개모집하는 개발방식인 '민관 합동 공모형 PF 사업' 도입 검토

제3절 추적 및 평가 방안

1. 기본 방향

▌주요지표 목표 달성도 평가

○ 지역에너지계획에서 설정한 주요 목표의 달성 여부를 정량적으로 평가

- 연도별 주요 지표 모니터링 체계 구축 및 평가
- 목표 미달성 시 원인 분석 및 보완 대책 마련
- 정량적 데이터를 기반으로 최종에너지 수요, 신재생에너지 보급률, 재생에너지 보급률, 에너지 자립률, 온실가스 감축 평가

▌세부사업 성과 평가

○ 지역에너지계획의 세부 사업의 추진 성과 및 효율성 평가

- 각 세부 사업의 목표 달성 여부 및 주요성과 지표 분석 평가
- 계획 대비 사업 진행 상태를 정기적으로 점검(연도별) 및 환류 체계 확립
- 에너지 절감 효과, 탄소 배출 저감, 지역 일자리 창출 등 간접 효과 평가

▌정책 실행력 및 지속 가능성 평가

○ 계획의 실행력과 지속 가능성을 평가하여 실질적인 개선 방향 제시

- 지역에너지계획 실행에 따른 예산 집행률 및 사업 진행률 모니터링 체계 구축
- 관련 법·제도 개선 필요성 분석과 개선 방향 도출
- 장기적 관점에서 에너지 자립 및 탄소중립 목표의 지속 가능성 점검

2. 세부 평가 방안

▌(주요지표 평가) 지역에너지계획 주요지표 달성도 평가

○ 지역에너지계획의 주요 지표를 정량적으로 평가

- 최종에너지 목표수요, 에너지 수요관리, 신재생에너지 보급률, 에너지 자립률, 온실가스 감축의 5개 지표와 세부 지표로 분류하여 평가
- 정략적 지표는 단기적으로는 지역에너지통계 연보 자료를 기반으로 분석 평가하고, 장기적으로 모니터링 시스템 구축을 통한 체계적 분석 평가 시스템 구축을 목표로 추진

○ 다만 온실가스 감축은 탄소중립녹색성장 기본계획의 목표를 준용하여 제시하였으므로, 탄소중립지원센터와 연계하여 평가

〈표 6-13〉 지역에너지계획 주요 지표 평가 기준

구 분		세부 평가 항목 및 기준	
		평기 지표	평가 기준
정량적 지표	최종에너지 목표수요	• 최종에너지 목표 수요 • 에너지 원단위 • 1인당 에너지 소비	• 지역에너지통계 연보 자료 기반 목표수요 평가
	에너지 수요관리	• 건물부문 목표 수요 • 수송부문 목표 수요 • 산업부문 목표 수요	• 에너지 절감량은 지역에너지통계 연보 자료의 에너지 소비량 기준으로 부문별 평가
	신재생에너지 보급	• 신재생에너지 보급 시설 수 • 신재생에너지 설비용량(㎾) • 재생에너지 설비용량(㎾)	• 신재생에너지 보급률은 지역에너지통계 연보 자료 분석 평가
	에너지자립률	• 집단에너지(열병합) 보급률 • 미활용에너지 보급률 • 신재생에너지 보급률	• 에너지 자립률은 지역에너지통계 연보 자료 활용 평가
정량적 지표 (탄소중립지원센터 연계)	온실가스 감축	• 온실가스 감축량 • 부문별 온실가스 감축량	• 탄소중립지원센터 평가 기준 및 평가 결과 연계 분석

▌(세부사업 평가) 지역에너지계획 세부사업 성과 및 효율성을 평가

○ 지역에너지 계획 내 각 사업별 추진현황을 점검하고 사업 성과 분석할 수 있는 모니터링 시스템 구축

- 각 세부 사업의 목표 달성 여부 및 주요성과 지표 분석 평가
- 계획 대비 사업 진행 상태를 정기적으로 점검(연도별)

○ 모니터링 시스템에 기반하여 지역 에너지계획 내 세부사업의 수행실적을 계획, 실행, 환류, 파급효과로 구분하여 평가

- 세부사업은 계획의 실현가능성 및 혁신성, 사업 성과 및 실행 목표 달성도, 환류 체계 및 성과로 평가
- 파급효과는 에너지 절감 효과, 탄소 배출 저감, 지역 일자리 창출 등 간접 효과 평가

〈표 6-14〉 지역에너지계획 세부사업 평가 기준

구 분		평가 항목
세부 사업	계획의 실현 가능성 및 선정 타당성	• 지역에너지계획 세부 사업 내용 및 목표 • 지자체 정책 우선순위 등 정책 정합성 • 계획의 실현가능성 및 국내외 여건 변화와 지역 특성을 감안한 사업 선정 여부
	사업 성과 및 실행 목표 달성도	• 세부 사업별 추진 및 미추진 성과 • 예산조달 타당성 및 에너지 예산 비율 • 사업 성과 정량적 지표 평가(에너지 효율화, 보급률, 보급 가구 등)
	환류 체계 및 성과	• 지역에너지계획 사업의 투명성 제고 • 평가 기반의 결과를 업무에 환류하는 계획 수립 • 환류체계 구축 및 환류 이행 여부
파급 효과	파급효과	• 온실가스 감축량 • 에너지 절감 효과 • 지역 일자리 창출

▮ (정책 실행력 평가) 정책 실행력 및 지속 가능성 평가

❍ 계획의 실행력과 지속 가능성을 평가하여 실질적인 개선 방향 제시 유무 평가
- 지역에너지계획 실행에 따른 예산 집행률 및 사업 진행률 모니터링 체계 구축
- 사업 진행률을 단계별로 평가하여 실행력 강화

❍ 관련 법·제도 개선 필요성 분석과 개선 방향 도출 유무 평가
- 정책 실행 과정에서 제도적 개선 방향 분석을 통한 사업의 지속 가능성 증대
- 법률 및 규제 개편 필요성에 대한 구체적 개선 방안 제시

❍ 에너지 자립률 및 탄소중립 목표 달성을 위한 장기적 전략 평가하고 계획의 지역 경제·사회·환경적 지속 가능성 검토 유무 평가
- 장기적 관점에서 에너지 자립 및 탄소중립 목표의 지속 가능성 점검


CO2

부 록

대구광역시 제6차 지역에너지계획

부록 1. 자문단 운영 및 시민소통 활동 실시

▌추진방향 및 운영과정

1. 분야별 전문가 활용하여 자문 및 의견취합 반영

2. 시민소통 활동(공청회 등)을 통해 평가, 분석, 여론 수렴과정을 거쳐 지역에너지계획 작성

〈표 1〉 대구광역시 제6차 지역에너지계획 자문단 운영일정

일정		참석자	의견
2024.07.04	착수보고	• 경북대학교 • 대구정책연구원 • 대구시	• 제5차 지역에너지계획의 장·단점 분석을 통한 실질적 실행가능한 계획 수립 요구 • 지역 에너지 현황 및 미래가 반영될 수 있는 계획 수립 요구 • 분산에너지특별법 통과에 대응할 수 있는 계획 수립 필요
2024.09.26	제1차 전문가 자문	• 에너지경제연구원(000)	• 에너지수요전망 모형에 반영을 위한 군위군 첨단산업단지 계획 및 사업의 확정 여부, 업종, 면적 고려에 따른 수요전망비교분석 • 온실가스 배출량 전망 관련하여 기존 계획 및 제1차 대구광역시 탄소중립 녹색성장 기본계획을 함께 고려
2024.10.23	중간보고	• 경북대학교 • 대구정책연구원 • 대구시	• 단기, 중기 에너지 실행 로드맵 반영 요구 • 에너지 수요, 공급 균형 대책 제시 요구 • 군위군 편입을 반영한 태양광, 수소연료 전지, 풍력 수립목표 제시 필요 • 탄녹위 자료와 부합성을 가지도록 계획 수립 필요
2024.10.18	제2차 전문가 회의	• 경북연구원(000)	• 대구시 에너지 수급 분석 및 전망 자료 검토 및 논의 • 중·장기적 군위군 편입을 반영한 에너지 수요 전망 도출 요구 • 최종에너지 수요 자료 검토 및 논의

일정		참석자	의견
2024.10.24	제1차 시민 공청회	• (사)누구나햇빛발전(000) • (사)대구환경교육센터(000) • 달구벌시민햇빛발전협동조합(000) • 대구녹색소비자연대(000) • 대구자전거타기운동연합(000) • 대구지속가능발전협의회(000)	• 제6차 지역에너지계획의 비전, 추진 방향 설명 • 지역에너지계획에 시민이 참여할 수 있는 사업 제안 요청 • 시민관점에서 기존 지역에너지계획의 문제점 및 해결 방안 청취 • 햇빛발전소, 자전거 인프라 부문 대구시의 현황 청취
2024.11.11	제3차 전문가 회의	• (사)누구나햇빛발전(000) • AG ENERGY(000) • 건국대학교(000) • 건국대학교(000) • 디엑스랩즈(000) • 한국산업기술기획평가원(000) • 한국산업단지공단(000) • 한국에너지기술산업(000)	• 제6차 지역에너지계획의 비전, 추진 방향 설명 • 산출된 최종에너지 수요 자료에 대한 타당성 검토 및 전문가 의견 수렴 • 제6차 지역에너지계획 목표(온실가스 감축, 에너지소비절감, 신재생에너지 보급률, 전력 자립률) 검토 및 전문가 의견 수렴
2024.11.14	제4차 전문가 회의	• 디엑스랩즈(000) • 영남대학교(000)	• 신재생에너지(태양광, 풍력, 소수력 등) 보급 전략에 관한 전문가 의견 수렴 • 가상발전소(VPP), 바이오가스기반 수소 부문 대구시 추진 전략 검토 및 전문가 의견 수렴
2024.11.18	제2차 시민 공청회	• 사)누구나햇빛발전(000) • 달구벌시민햇빛발전협동조합(000) • 대구광역시탄소중립지원센터(000) • 대구녹색소비자연대(000) • 대구자전거타기운동연합(000) • 대구정책연구원(000) • 대구지속가능발전협의회(000) • 대구환경운동연합(000) • 지역문화관광디자인연구소(000)	• 시민 참여유도를 위한 에너지 절감, 온실가스 저감을 위한 프로그램(안) 검토 및 시민단체 의견 수렴 • 제6차 지역에너지계획 목표(온실가스 감축, 에너지소비절감, 신재생에너지 보급률, 전력 자립률) 검토 및 시민단체 의견 수렴 • 시민 참여유도 및 주민 수용성 해결을 위한 제안 요청

일정		참석자	의견
2024.11.20	제5차 전문가 회의	• 건국대학교(000) • 고등기술연구원(000) • 고려대학교(000) • 그린폴라리스(000) • 부흥산업사(000) • 블루텍(000) • 수원대학교(000) • 에너지경제연구원(000) • 영남대학교(000) • 원이엔지(000) • 특허법인 명륜(000) • 한국생산기술연구원(000) • 한국에너지기술연구원(000) • 한국에너지기후변화학회(000) • 한국화학연구원(000)	• 제6차 지역에너지계획의 중점사업 발굴을 위한 타지역 에너지 관련 사업 현황 청취 • 정부의 중·장기적 에너지정책 전망 토론 및 논의 • 대구시의 분산에너지 확보를 위한 중점세부사업 타당성 검토 및 논의 • 국가 에너지정책에 부합되는 대구특화형 중점세부사업 제안 요청
2024.12.10	제6차 전문가회의	• (재)대구테크노파크(000) • 경북대학교(000) • 대구가톨릭대학교(000) • 대한설비공학회(000)	• 제6차 지역에너지계획에서 제시된 추진 전략의 탄소중립 기여도 분석 및 검토 • 군위군 편입을 반영한 대구시 에너지 공급 방안 청취 및 논의
2024.12.11	제3차 시민 공청회 및 제7차 전문가 회의	• (사)누구나햇빛발전(000) • (사)대구환경교육센터(000) • HS화성(000) • 건국대학교(000) • 경북테크노파크(000) • 구미전자정보기술원(000) • 달구벌시민햇빛발전협동조합(000) • 대구경북과학기술원(000) • 대구녹색소비자연대(000) • 대구자전거타기운동연합(000) • 대구지속가능발전협의회(000) • 대구환경운동연합(000) • 대성에너지(000) • 디엑스랩즈(000) • 영남대학교(000) • 지역문화관광디자인연구소(000) • 한국산업기술기획평가원(000)	• 제6차 지역에너지계획 초안 보고 및 참가자 의견 청취 • 대구시 에너지 수요/공급 계획의 타당성 검토 및 논의 • 전문가 및 시민단체 관점에서 반영이 필요한 사항 제안 및 답변 • 추가 반영이 필요한 중점세부사업에 대한 추가 제안 요청 • 대구시 소수력, 풍력 잠재자원에 관한 분석 현황 발표 • 대구시 신재생에너지 확보 전략 논의

제6차 대구광역시 지역에너지계획

발간등록번호
53-6270000-000555-13

발행일
2024년 12월

대구광역시
DAEGU METROPOLITAN CITY