

충청북도 제5차 지역에너지계획

[2018~2022년]

2017. 11



충청북도

제 출 문

충청북도 도지사 귀하
본 보고서를 <충청북도 제5차 지역에너지계획(2018~2022)>의
최종보고서로 제출합니다.

2017년 11월
한국에너지공단 세종충북지역본부

연구수행기관

■ 주관기관: 한국에너지공단 세종충북지역본부

참여연구진

- 연구책임자: 정주화(한국에너지공단 세종충북지역본부장)
- 공동연구원: 이준용(한국에너지공단 세종충북지역본부 에너지협력팀장)
유나영(한국에너지공단 세종충북지역본부)
남상수(한국에너지공단 세종충북지역본부)
원필준(한국에너지공단 세종충북지역본부)

목 차

※ 로 드 맵	1
□ 충청북도 에너지 수요전망	1
□ 안정적 에너지 공급 대책사업 로드맵	3
□ 도시가스 수급 5개년 계획	3
□ 제5차 충청북도 지역에너지 사업 계획 로드맵	4
 제 1 장 일반사항	5
제1절 지역에너지계획 개요 및 적용범위	5
1. 「지역에너지계획」 수립 배경	5
2. 「지역에너지계획」 목표 및 방향	7
3. 「지역에너지계획」의 범위	8
 제2절 지역에너지계획 수립지침	9
1. 「지역에너지계획」 수립 관계 법령 및 조례	9
2. 「지역에너지계획」 수립 가이드라인	12
 제3절 제4차 충청북도 지역에너지계획의 성과평과	13
1. 제4차 충청북도 지역에너지계획 개요 및 평가	13
 제2장 정책 환경 분석	17
제1절 국내외 여건 변화 분석	17
1. 세계 에너지 트렌드 및 전망	17
2. 세계 각국의 에너지 정책	21
3. 국내 에너지 여건 및 정책동향	28

제2절 국가 에너지기본계획의 목표 및 과제	35
1. 국가 에너지 관련 계획 및 대책	35
2. 타 시도 지역에너지계획 검토	50

제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석 56

제1절 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징	56
1. 자연환경 특성	56
2. 사회특성	60
3. 경제특성	63
4. 충청북도 산업단지 현황	66

제2절 지역에너지 수급 추이 분석	69
1. 에너지 소비 분석	69
2. 에너지 공급 분석	75
3. 충청북도의 지역에너지 SWOT 분석	82

제3절 지역 에너지 수요 전망	82
1. 에너지 수요 전망의 전제와 방식	82
2. 에너지 수요 전망 기법	84
3. 충청북도의 에너지 수요 전망	85

제4장 계획 수립 88

제1절 정책추진여건 종합평가 및 개선방향	88
1. 신 정부의 에너지 분야 국정과제	88
2. 신재생 3020 이행계획 관련사항	89
3. 신 정부의 대안	89
4. 충청북도의 재생에너지 확대 방안	91

제2절 비전	92
1. 비전 설정	92
2. 목표 설정	94
제3절 정책목표 및 주요사업	95
1. 에너지 수요 관리 목표	95
2. 충청북도 에너지 공급 목표	98
3. 충청북도 안정적인 에너지 공급 방안	100
4. 주요 실행방안	101
제4절 수립 절차	108
1. 수립 방법	108
2. 수립 체계	110
제5절 사업 선정 원칙 및 프로세스	111
1. 사업 선정 원칙	111
2. 중점사업별 사업선정	113
제6절 추진체계	114
1. 지자체 부서 현황	114
2. 녹색에너지과 신설	115
3. 외부 지원체계 마련	117
제5장 중점 사업	118
제1절 안정적 에너지 공급대책	118
가. 전통적 화석에너지원 및 전력	118
1. 에너지 관련 이슈	118
2. 에너지원별 현황	119

나. 분산전원 공급대책	163
1. 분산전원 활용	163
2. 에너지원별 정책	166
다. 에너지 안정적 공급 대책 로드맵 작성	182
1. 로드맵 작성	182
제2절 신·재생에너지 등 친환경에너지 사용대책	192
1. 우리나라의 신·재생에너지 정책	192
2. 우리나라의 신·재생에너지 현황 및 잠재량	212
3. 신·재생에너지 현황 및 설치 용량	216
4. 신·재생에너지 보급 목표	220
5. 신·재생에너지 보급 대책	222
제3절 에너지 이용합리화 및 온실가스 감축대책	224
1. 에너지이용 합리화 동향 및 정책	224
2. 부문별 에너지이용 합리화 대책	235
3. 온실가스 배출 현황	246
4. 온실가스 저감 목표 및 대책	259
5. 에너지 이용 합리화 및 온실가스 감축 대책 사업 발굴 및 로드맵	272
제4절 집단에너지 공급대책	286
1. 집단에너지 개념	286
2. 집단에너지 추진 절차	287
3. 국내 집단에너지 공급현황	287
4. 충청북도의 집단에너지 공급현황	289
5. 충청북도의 집단에너지 대책	290

제5절 미활용에너지원의 개발사용 대책	292
1. 미활용에너지 개요	292
2. 미활용에너지의 이용 현황 및 효과	294
3. 미활용에너지 개발사용대책	296
4. 충청북도의 미활용에너지 현황	297
5. 충청북도의 미활용에너지 개발사용대책 추진사업	297

제6절 기타 지역에너지 대책	298
1. 에너지복지의 정의	298
2. 에너지복지 관련 중앙정부 정책 검토	298

제6장 지원 및 평가 309

제1절 법·제도·행정적 지원방안	309
1. 충청북도 에너지 조례	309
2. 시·군 조례 현황	310
3. 시·군 조례 시행 한계 및 개선방안	311

제2절 재정적 지원	311
1. 사업비	311
2. 재원 조달 방안	315

제3절 추적 및 평가방안	317
1. 평가 목적	317
2. 평가 단계 및 체계	317
3. 평가표 구성	322
4. 평가 조직 구성	324
5. 평가 시기 및 활용	325

※ 부 록

실행 방안	326
-------------	-----

□ 충청북도 에너지 수요전망

<충청북도 최종에너지소비량 전망>

(단위: 천toe)

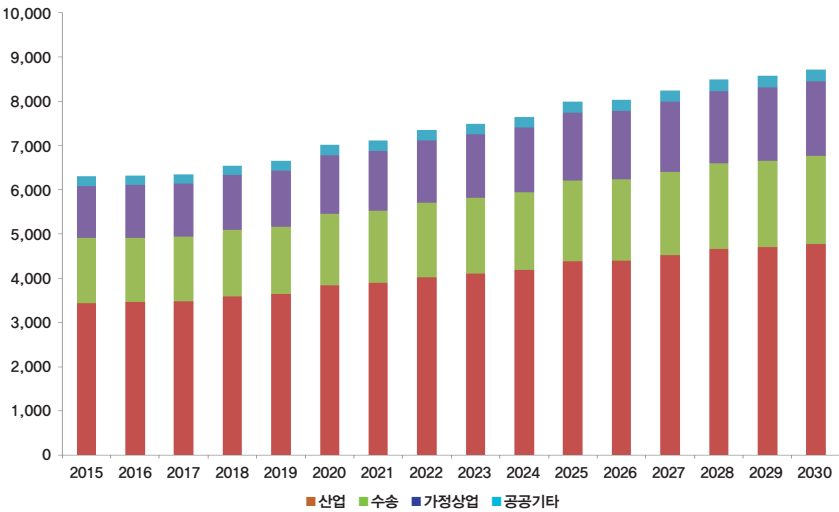
구분	석탄	석유제품	천연 및 도시가스	전력	신재생 및 기타	합계
2015	1,380	1,954	725	1,974	214	6,299
2016	1,400	1,979	728	1,995	219	6,321
2017	1,406	1,990	731	2,002	220	6,349
2018	1,453	2,061	747	2,056	230	6,548
2019	1,476	2,097	756	2,082	235	6,647
2020	1,563	2,229	787	2,181	254	7,014
2025	1,792	2,580	870	2,442	303	7,987
2030	1,964	2,842	932	2,637	340	8,714



<부문별 에너지 수요전망>

(단위: 천toe)

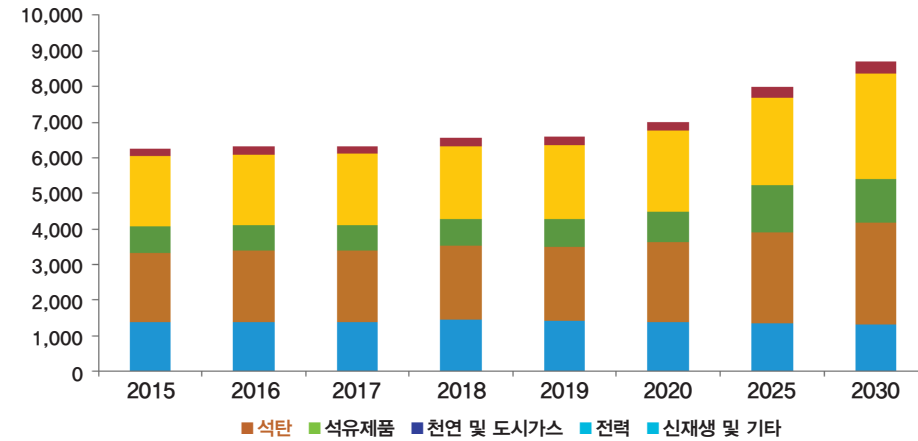
구분	합계	산업	수송	가정산업	공공기타
2015	6,299	3,433	1,481	1,170	214
2016	6,321	3,465	1,450	1,192	214
2017	6,349	3,481	1,456	1,198	214
2018	6,548	3,590	1,500	1,239	219
2019	6,647	3,644	1,522	1,259	221
2020	7,014	3,845	1,604	1,334	230
2021	7,112	3,899	1,626	1,354	233
2022	7,345	4,027	1,678	1,401	238
2023	7,489	4,106	1,710	1,431	242
2024	7,645	4,191	1,745	1,463	246
2025	7,987	4,379	1,821	1,533	254
2026	8,032	4,404	1,831	1,542	255
2027	8,245	4,520	1,879	1,585	260
2028	8,495	4,657	1,934	1,637	266
2029	8,574	4,701	1,952	1,653	268
2030	8,714	4,777	1,983	1,681	272



<충청북도 원별 에너지 수요 전망>

(단위: 천toe)

구분	석탄	석유제품	천연 및 도시가스	전력	신재생 및 기타
2015	1,380	1,954	725	1,974	214
2016	1,393	1,979	728	1,995	225
2017	1,381	1,990	731	2,002	220
2018	1,453	2,061	747	2,056	230
2019	1,406	2,097	756	2,082	235
2020	1,391	2,229	873	2,267	254
2025	1,792	2,580	870	2,442	303
2030	1,964	2,842	932	2,637	340

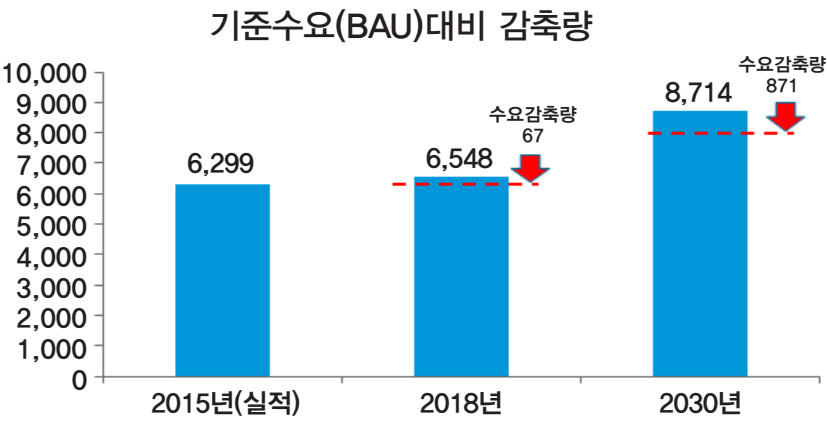


□ 충청북도 에너지 수요 및 공급 목표

<충청북도 에너지 수요관리 목표>

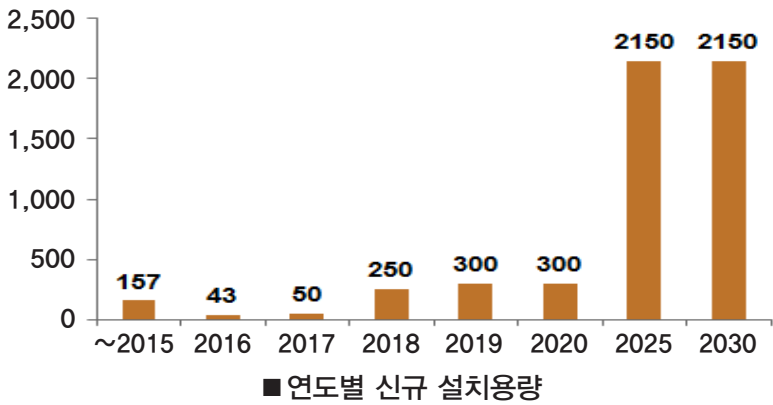
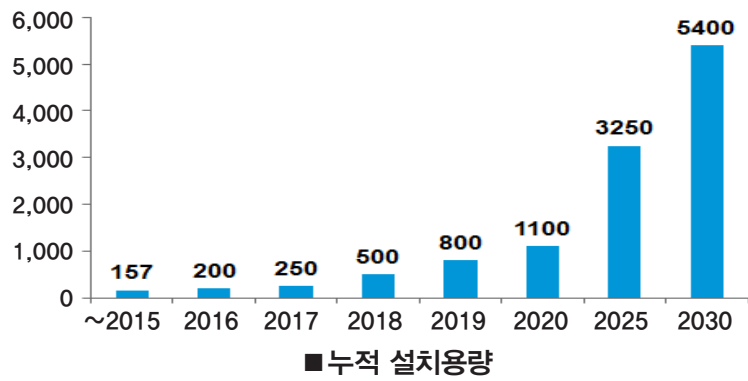
(단위: 천toe)

구 분	2015년(실적)	2018년	2030년
기준수요(BAU)	6,299	6,548	8,714
목표수요(수요관리 목표)	6,299	6,481	7,843
BAU 대비 감축률	-	- 1%	- 10%
BAU 대비 감축량	-	- 67	- 871



<태양광 공급 목표>

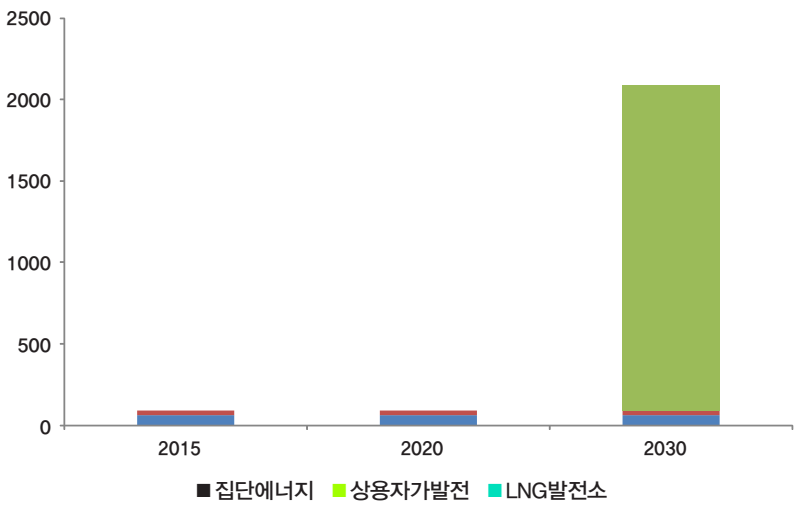
구 분	공급 목표	
	2015년	2030년(누적)
태양광(MW)	157	5,400



<분산전원 공급 목표>

구 분	공급 목표		
	2015년	2022년	2030년(누적)
분산형전원(MW)	89.4 (집단에너지 61.4MW, 상용자가발전 28MW)	89.4 (집단에너지 61.4MW, 상용자가발전 28MW)	2,089.4 (집단에너지 61.4MW, 상용자가발전 28MW, LNG발전소 2,000MW)

<분산전원 공급 목표>



□ 안정적 에너지 공급 대책 사업 로드맵

<안정적 에너지 공급 대책 사업 로드맵>

(단위 : 백만원)

사업 내용	2018	2019	2020	2021	2022	합계
집단에너지사업자 활용 사업	17,500	-	-	-	-	17,500
LNG 발전소 건설 사업	2,000,000	-	-	-	-	2,000,000
신재생에너지 융복합 사업	2,300	2,500	4,000	2,500	2,500	13,800
지역 냉난방 공급 확대 사업	240,000	240,000	220,000	220,000	190,000	1,110,000
합계	2,259,800	242,500	224,000	222,500	192,500	3,141,300

□ 도시가스 수급 5개년 계획

<지역별 · 연도별 · 사업자 별 수요 · 공급계획 공급 전(준)수>

구 분		계	주택 및 난방용				일반용	냉방용	산업용	수송용	열병 합용	집단 에너지 지용
			취사 전용	개별 난방	중앙 난방	업무 난방						
			(A)	(B)	(C)	(D)						
`18	소계	466,419	70,967	356,773	17,654	7,504	12,772	225	509	3	6	6
	충청	410,174	70,841	304,144	15,355	7,246	11,951	191	431	3	6	6
	참빛	56,245	126	52,629	2,299	258	821	34	78	0	0	0
`19	소계	503,917	71,194	393,294	18,009	7,567	13,089	228	521	3	6	6
	충청	445,466	71,068	338,515	15,710	7,299	12,228	193	438	3	6	6
	참빛	58,451	126	54,779	2,299	268	861	35	83	0	0	0
`20	소계	522,636	71,422	411,129	18,363	7,673	13,254	235	543	3	7	7
	충청	462,280	71,296	354,500	16,064	7,395	12,353	199	456	3	7	7
	참빛	60,356	126	56,629	2,299	278	901	36	87	0	0	0
`21	소계	540,765	71,422	428,964	18,363	7,780	13,418	239	562	3	7	7
	충청	478,503	71,296	370,485	16,064	7,492	12,477	202	471	3	7	7
	참빛	62,261	126	58,479	2,299	288	941	37	91	0	0	0
`22	소계	558,894	71,422	446,798	18,363	7,887	13,582	244	581	3	7	7
	충청	494,728	71,296	386,469	16,064	7,589	12,601	206	485	3	7	7
	참빛	64,166	126	60,329	2,299	298	981	38	95	0	0	0
총계	합계	2,592,630	356,427	2,036,958	90,752	38,411	66,115	1,171	2,715	15	33	33
	충청	2,291,151	355,797	1,754,113	79,257	37,021	61,610	991	2,281	15	33	33
	참빛	301,479	630	282,845	11,495	1,390	4,505	180	434	0	0	0

※ 계 = (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (G) + (H) + (I) + (J)

충청에너지서비스㈜ : 11개시군(청주, 제천, 청원, 보은, 옥천, 영동, 증평, 진천, 괴산, 음성, 단양 공급)

참빛충북도시가스㈜ : 1개시(충주시 공급)

□ 제5차 충청북도 지역에너지 사업 계획 로드맵

에너지 지원	적용 부문	사업명	추진 기간	주요내용	소요예산 (백만원)						에너지 절약 효과 (천toe)	온실가스 감축효과 (천tCO2)
					'18	'19	'20	'21	'22	총		
전력	공공 기타	1. 수상태양광 사업지원	'18~'22	농업용 저수지 및 댐에 수상태양광 설치	40	30,223	30,223	30,223	30,223	120,932	16.8	30.5
		2. 농촌태양광 보급사업	'18~'22	유휴공간에 발전사업 용 태양광 설치	159,418	159,418	159,418	159,418	159,418	797,089	110.5	200.0
		3. 농민태양광 연금사업	'18~'22	태양광발전사업 관련 지역농민의 참여제고를 위한 기금활용	42,511	42,511	42,511	42,511	42,511	212,557	29.0	53.2
		4. 유휴부지 태양광 설치사업	'18~'22	신축 증축 대상 공공기관 청사의 유휴부지에 태양광발전소를 설치	-	264,811	264,811	264,811	264,811	1,059,243	146.7	266.0
		5. 공공기관 에너지진단	'18~'22	공공기관 에너지진단 의무화 대상 외의 청사에 대해 에너지 진단을 실시	-	-	-	-	-	-	-	-
		6. 에너지프로슈머도시	'18~'22	ICT를 활용, 수요관리 최적화 및 수요자원 확보	-	-	-	-	-	-	-	-
	가정 상업	7. 미니 태양광 설치사업	'18~'22	공동주택 베란다 등에 소규모 태양광(250W~) 설치 지원	2,642	2,642	2,642	2,642	2,642	13,208	2.0	3.5
		8. 태양광 대여 사업	'18~'22	공동주택 대상 태양광 대여사업	15,942	15,942	15,942	15,942	15,942	79,709	11.0	20.0
		9. 주택태양광 + ICT	'18~'22	에너지모니터링 기능을 가진 IoT 기기 지원	1,109	1,109	1,109	1,109	1,109	5,545	0.75	12.25
		10. 주택용 미니 CHP(가정용 발전보일러)+IoT	'18~'22	충북혁신도시 일대 주택 지구에 m-CHP와 Home IoT를 시범설치	21,325	21,325	21,325	21,325	21,325	106,625	-	-
전력	가정 상업	11. 친환경 에너지주택 효율 인증사업	'18~'22	노후 단독주택에 에너지성능 향상 지원 후 에너지 효율등급인증서를 발급	12,115	12,115	12,115	12,115	12,115	60,577	-	-
	산업	12. 스마트 에너지 산업단지 조성	'18~'22	통합 관제센터를 통해 수요자원 거래시장(DR) 과 ESS 통합서비스 제공	4,656	4,656	4,656	4,656	4,656	23,279	3.65	6.25
		13. 태양광 리업사이클링 산업 확대	'18~'22	태양광 모듈 리업사이클을 위한 연구 개발, 실증보급	178,000	198,000	218,000	185,000	-	779,000	-	-
		14. ESS 보급 확대 지원	'18~'22	등유, 연탄 구입비지원재생에너지 발전원 및 에너지 다소비업체를 ESS로 연계	1,723	1,723	1,723	1,723	1,723	8,615	3.0	5.5
	수송	15. 친환경 대중교통 수단 도입 및 확대	'18~'22	버스업체 천연가스버스 교체 비용지원, 전기버스 충전소 및 전기버스 구입 보조	5,346	5,346	5,346	5,346	5,346	26,711	14.8	26.8
전력, 기타	산업	16. 산업기기 최저효율제 도입	'18~'22	충청북도 내 산업기기의 에너지 효율 조사를 실시	-	50	-	-	50	100	-	-
	가정 상업	17. 착한에너지가게 인증 및 양성	'18~'22	주요상권 내 가게 대상 주기적인 모니터링 및 컨설팅을 실시	538	538	538	538	538	2,692	-	-
전력, 기타		18. 취약계층 에너지 복지 사업	'18~'22	취약계층인 저소득층, 사회복지시설에 대해 LED조명교체를 통한 전기 요금절감	820	820	820	820	820	4,100	-	-
석탄, 석유	가정 상업	19. 저소득층 에너지 바우처 사업	'18~'22	생계급여 또는 의료급여 수급자에 등유, 연탄구입비 지원	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000	-	-
		20. 원예시설 지열 이용 확대	'18~'22	농업시설 관련 비닐하우스 등에 지열 보급	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	33,654	-	-
전력	산업	21. 산업단지 Sun Roof Belt 구축사업	'18~'22	전국 국가산업단지 내 공장에 태양광 발전시설을 설치	-	264,811	264,811	264,811	264,811	1,059,243	146.7	266
		22. 태양광, ESS 및 연료전지 관련 강소기업 육성	'18~'22	산학융합지구 내 태양광, ESS 관련 중소기업 육성	50	50	50	50	50	250	-	3,624
	공공	23. 에너지취약시설 에너지 효율화 사업	'18~'22	리모델링+태양광+ICT를 설치, 주거요건 개선 및 유지비용 절감	100	100	100	100	100	500	-	3,624
	수송	24. 태양광 버스 정류장+전기버스 운행	'18~'22	전기버스 충전소 및 전기버스 전기자전거를 설치	-	-	-	-	-	-	1,137	1,620
	산업	25. 에너지다소비업체 에너지관리시스템 도입	'18~'22	에너지다소비 사업장과 건물에 에너지관리 시스템(EMS)을 보급	2657	2657	2657	2657	2657	13,585	-	-
	산업	26. 중소기업 에너지진단+시설개체 사업	'18~'22	중소기업의 에너지진단 비용 일부를 지원	646	646	646	646	646	3,231	-	-
기타	가정	27. 친환경 고효율보일러(저녹스) 보급확대	'18~'22	연소효율이 높은 저녹스보일러 교체 지원사업 실시	538	538	538	538	538	2,692	-	-
	산업	28 산업단지 잉여열 네트워크 구축	'18~'22	산업단지 인근 폐열을 기술지원 및 중개역할 수행	10	10	10	10	10	50	-	-
	공공	29. 민간금융 활용 LED 보급	'18~'22	공용시설에 LED조명 무상교체 추진	5	5	5	5	5	25	-	-
	공공	30. 신축 공공기관(이전대상) 수요관리시장 참여	'18~'22	신축 공공기관 대상 전력수요관리사업 중 수요반응사업에 참여	154,769	154,769	154,769	154,769	154,769	795,385	114.7	208.0
	수송	31. 카셰어링 시스템 구축	'18~'22	카셰어링 전용 주차장을 확보하고, 전기차 카셰어링 시범운영	80,000	80,000	84,000	32,000	32,000	166,000	-	-
	가정	32. ONE-STOP 스마트에너지 마을 구축 컨설팅	'18~'22	다양한 에너지원/지원제도/기관/지원방법을 스마트하게 진단하여 에너지제로마을 구축	100	100	100	100	100	500	-	-
합 계					693,791	1,273,646	1,297,596	1,212,596	1,027,646	5,385,097	1736.6	9966.0

○ 세부 내용 - 부록 참조

제 I 장 일반사항

제1절 지역에너지계획 개요 및 적용범위

1. 「지역에너지계획」 수립 배경

- 제4차 지역에너지계획(2013~2017)의 후속 계획이 필요한 상황
 - 시도지사는 에너지법 제7조에 따라 국가에너지기본계획의 효율적인 달성과 지역경제의 발전을 위한 지역에너지계획을 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 하여 지역에너지계획을 수립해야 함
 - 도지사는 충청북도 에너지 조례에 따라 지속 가능하며 종합적인 에너지 이용 시책을 추진 하기 위하여 지역에너지 계획을 5년마다 수립하여야 함
 - 이를 통해 충청북도는 국내외 에너지 패러다임의 변화에 능동적으로 대응하고, 지역의 지속 가능한 발전에 기여할 책무가 있음
- 국내외 에너지 전환과 기후변화 대응의 필요성
 - 원자력발전의 안전성 논란, 석탄 화력발전의 온실가스 및 미세먼지 배출, 고압 송전탑 건설 쟁점 등 기존의 경성에너지시스템(hard energy system)에 대한 문제점이 대두되고 있음. 신·재생에너지 및 친환경에너지를 중심으로 하는 연성에너지시스템(soft energy system)으로의 전환에 대한 관심이 높아지고 있음
 - 2011년 일본 후쿠시마 원전사고와 국내 원자력발전소에 대한 안전 강화(2017년 경주 5.8 규모 지진 발생)로 기존의 설계수명이 만료된 원자력발전소에 대한 폐로 및 신규원자력 발전소 구축 전면 재검토, 미세먼지 해결에 대한 시민 요구 증가 등으로 탈원전 친환경 대체에너지의 비중 강화로 에너지정책이 변화되고 있음
 - 2016년, 파리협정 발효에 따라 신기후체제 및 탈화석연료 시대가 예고되고 있음. 이로써 선진국과 개발도상국 상관없이 전 세계 모든 국가가 온실가스 감축에 나서야 함. 마라케시 기후변화협약 당사국총회(COP22)와 파리협정 당사국총회(CMA1)를 시작으로 신기후체제의 구체 방안이 논의되고 있음
 - 2016년, 정부 역시 파리협정을 비준하여 2020년 이후의 신기후체제에 본격적으로 대응해야 할 상황. 정부는 2030년까지 BAU 대비 37% 온실가스 감축 목표를 설정하고 관련 계획을 추진하고 있음

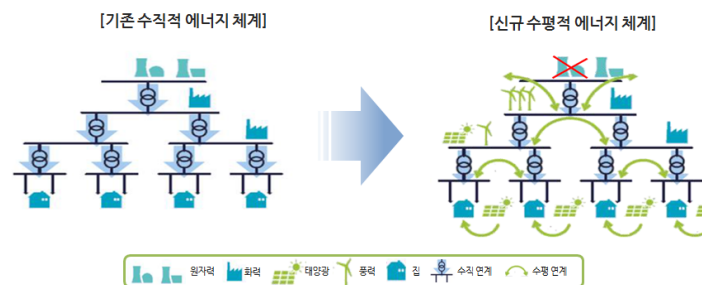
○ 지역분산형 에너지시스템 구축의 필요성

- 세계에너지총회(WEC)는 전 세계가 에너지 삼중고(Energy Trilemma)에 직면해 있다고 평가함. 첫째, 미래에 지속가능한 안정적인 에너지원 확보로, 보통 이는 에너지 안보로 불림. 둘째, 에너지 수급 불균형 문제 해소로, 여기에 에너지 형평성이나 에너지 접근성이 포함됨. 셋째, 기후변화로 대변되는 환경적 책임으로 환경적 지속가능성의 위기를 의미함
- 국제적·국가적 차원에서의 에너지 삼중고는 지역적 차원에서의 에너지 삼중고로 직결됨. 에너지 안보·안전 문제, 에너지 수급 균형과 형평성, 기후변화를 비롯한 환경위기 대응의 필요성과 중앙집중형 에너지시스템의 한계를 보완하기 위해 지역분산형 에너지시스템과 이를 위한 전환전략에 대한 관심이 부상함
- 이런 배경에서 지역에너지전환과 지방자치단체의 에너지 분권이 강조되는 새로운 흐름이 발견됨. 2012년에 출범한 '탈핵-에너지전환 도시', 2015년에 서울, 경기, 충남, 제주가 공동으로 선언한 '지역 에너지 전환', 2016년에 시작된 '국가에너지계획 전환을 위한 지방정부 협의회'가 대표적임

○ 에너지신산업 및 4차 산업혁명 대응의 필요성

- 2014년, 정부는 '에너지신산업 비즈니스 모델 창출 태스크포스'를 운영하고, '기후변화 대응 에너지 신산업 창출방안' 발표. 2015년에는 '신기후 체제 대응을 위한 2030 에너지 신산업 확산전략' 발표. 에너지신산업은 기후변화대응, 에너지 안보, 수요관리 등 에너지 분야의 주요 현안을 효과적으로 해결하기 위한 '문제 해결형 산업'으로서, 시장의 흐름에 맞추어 가용 가능한 신기술·정보통신기술(ICT) 등을 신속하게 활용하여 사업화 하는 새로운 형태의 비즈니스 군을 의미함
- 2017년, 4차 산업혁명(Industry 4.0) 도래에 선제적으로 대응하는 효율적 에너지 정책수립을 위한 담론과 전략에 대한 관심이 시작됨. 이는 제조·서비스업과 에너지 기술·인프라 등이 융합한 에너지 신산업이 빠르게 성장하고, 산업간 영역과괴를 핵심내용으로 하는 4차 산업혁명이 확대하는 상황을 반영함. 이에 따라 에너지가 4차 산업혁명의 핵심 구성요소가 되는 에너지 4.0(Energy 4.0) 시대가 도래 할 것으로 전망됨. 에너지 4.0이란 기술 혁신을 통해 기존·신규 에너지원 간의 융·복합이 일어나고 이에 따라 새로운 에너지 패러다임이 도래하는 시기를 의미함

[그림 1-1] 에너지 4.0의 개념도



* 자료 : 전재완(2017)

○ 지속성과 지역성을 갖춘 지역에너지계획 수립의 필요성

- 2015년까지 유엔의 새천년개발목표(MDGs)가 완료되고 2016년부터 본격화된 지속가능개발 목표(SDGs)는 과거보다 에너지 의제가 강화됨. 핵심 목표 중 7번에 ‘충분하고 청정한 에너지’가 독립적으로 구성되어 있음
- 지역에너지계획은 국가계획과의 연계성을 확보하면서, 동시에 충청북도와 시군의 지역성을 고려한 지역에너지 전환과 자립 기반을 조성해야 함. 서울, 경기, 제주, 대구, 충남, 전남 등 최근 수립되었거나 수립중인 광역 시도의 지역에너지계획은 과거의 관행에서 탈피하여 지역의 여건을 반영하고 에너지 전환과 자립 방향을 강조하는 것이 특징적임

[그림 1-2] 유엔 지속가능개발목표



* 자료 : Sustainable development knowledge platform

2. 「지역에너지계획」 목표 및 방향

- 지역에너지계획은 국가계획과 관련 지침 그리고 충청북도 에너지 기본 조례에 따라 관련 계획의 목표와 방향을 구상함

□ 지역에너지계획의 목표

- 국가 에너지정책의 기본원칙을 바탕으로 수립된 에너지기본계획의 효율적 달성과 창조경제 실현 및 신성장동력산업 육성을 통한 지역경제의 발전을 도모하기 위해 충북의 지역적 특성을 고려한 지역에너지계획을 수립함
- 충청북도 에너지위원회는 지역에너지계획을 심의하며, 도지사는 지역에너지계획을 수립하여 산업통상자원부장관에게 제출하여야 함
- 관련 근거: 에너지법 제7조, 충청북도 에너지조례, 지역에너지계획 작성 가이드 등

□ 지역에너지계획의 기본방향

- 에너지기본계획 등 정부 정책과 연계한 충청북도 지역에너지 계획 수립을 위한 기본 구상 설계
- 충북의 지역적 특성을 고려하여 지역에너지계획의 목표를 효과적으로 달성하고 지역 경제발전 및 민생안정에 기여할 수 있는 에너지계획 수립
- 지형, 기후 등 자연적 환경과 인구, 산업, 경제 등 사회적 환경 등을 종합적으로 고려한 에너지 현황분석 및 전망에 기초한 에너지 수급대책 수립
- 신·재생에너지의 보급 확대, 에너지절약을 통한 온실가스 감축 및 에너지 공급안정성 확보방안 제시
- 기타 국가 및 충청북도의 에너지정책에 부합하는 에너지 관련 특화시책의 발굴

3. 「지역에너지계획」의 범위

□ 공간적 범위 : 충청북도 전역(11개 시군)

[그림 1-3] 충청북도 전역 지도



□ 시간적 범위 : 2018년~2022년(5년) 및 중장기(~2030년)

- 2030년까지 국가온실가스 감축목표(INDC)를 배출전망치(BAU) 대비 37%감축 목표를 감안하여 중장기 목표연도 설정

구분	1단계(단기)	2단계(중장기)
기간	2018~2022년	2023~2030년

제2절 지역에너지계획 수립지침

1. 「지역에너지계획」 수립 관계법령 및 조례

- 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	<ul style="list-style-type: none"> • 제4조(국가 등의 책무) <ul style="list-style-type: none"> - 국가는 종합적인 시책 수립·시행, 지방자치단체는 지역에너지시책을 수립·시행, 지방자치단체의 조례 제정 • 제7조(지역에너지계획 수립) <ul style="list-style-type: none"> - 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 수립·시행 - 에너지 수급 추이·전망, 안정적 공급 정책, 신·재생에너지, 온실가스 배출감소, 집단에너지 등을 내용에 포함
에너지이용합리화법	<ul style="list-style-type: none"> • 제3조(정부와 에너지사용자·공급자 등의 책무) <ul style="list-style-type: none"> - 지방자치단체는 지역 특성을 고려, 지역에너지시책을 강구 - 에너지효율을 극대화하고 온실가스 배출 감소 노력
도시가스사업법	<ul style="list-style-type: none"> • 제18조의2(가스의 수급계획) <ul style="list-style-type: none"> - 5년간의 가스수급계획을 작성하여 제출 - 도시가스가 공급되지 아니한 지역의 공급촉진하기 위한 지원 등 포함
신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법	<ul style="list-style-type: none"> • 제12조(신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등) <ul style="list-style-type: none"> - 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) <ul style="list-style-type: none"> - 산업통상자원부장관 권한은 시·도지사에게 위임, 한국에너지기술평가원에 위탁 가능

* 자료 : 산업통상자원부(2016), 「지역에너지계획 작성가이드」

○ 지자체별 에너지관련 기본조례에 대해 살펴보면 다음과 같음

- 2013년 9월 세종특별자치시가 에너지관리조례를 제정함에 따라 모든 지자체가 지역에너지 관련 조례를 제정
- 충청북도는 2006년 에너지기본조례를 제정하였으며, 주요내용은 지역에너지계획 수립, 에너지이용합리화 실시계획 및 에너지위원회 구성 등에 대한 내용임
- 타 지자체의 경우 기본조례에 따라 에너지백서 등을 작성 공개함으로 에너지정책에 활용하고 있으나 충청북도는 그렇지 않은 상황임

[표 1-2] 광역지자체 에너지기본조례 주요내용

구분	조례명	제정	주요내용
서울시	서울특별시 에너지조례	2002. 2	- 5개년단위 에너지계획 수립시행(제8조)
			- 에너지백서 매년 작성 공개 (제29조)
부산시	부산광역시 에너지이용개발 등에 관한 조례	2007. 3	- 5개년단위 에너지계획 수립시행(제3조)
			- 포상(제6조), 에너지위원회(제7조)
대구시	대구광역시 솔라시티 조례	2004. 3	- 5개년단위 에너지계획 수립시행(제9조)
			- 솔라시티 기본계획수립(제10조)
인천시	인천광역시 에너지기본조례	2004. 10	- 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제10조)
			- 에너지백서 매년 작성 공표 (제12조)
광주시	광주광역시 태양에너지도시조례	2004. 7	- 5개년단위 태양에너지도시 조성계획 수립(제10조)
			- 에너지백서 발간(제28조), 에너지상(제29조)
	광주광역시 신재생에너지 보급촉진지원 조례	2013. 8	- 광주광역시 에너지밸리 조성 조례 (2015.11)
대전시	대전광역시 에너지조례	2004. 6	- 지역에너지 계획 수립 시행(제9조) : 기간 및 의무내용 없음
			- 에너지백서 작성 공개
울산시	울산광역시 에너지 기본조례	2005. 10	- 에너지 기본계획 수립 내용 없음
			- 에너지상(제25조), 에너지백서 작성 (26조)
세종시	세종특별자치시 에너지관리조례	2013. 9	- 에너지계획수립 시행(제4조)
			- 포상(제13조)

구분	조례명	제정	주요내용
경 기 도	경기도 에너지기본조례	2003. 6	- 5개년단위 에너지계획 수립시행(제5조)
			- 에너지센터 설립(제20조)
강 원 도	강원도 에너지기본조례	2003. 9	- 5개년단위 에너지계획 수립시행 (제6조)
			- 에너지 대상 시상(제13조)
충청북도	충청북도 에너지기본조례	2006. 1	- 5개년단위 지역에너지 계획수립(제10조)
충청남도	충청남도 에너지조례	2006. 11	- 종합시책 마련(제4조)
			- 에너지백서 매년 작성 공개 (제22조)
전라북도	전라북도 에너지조례	2006. 9	- 5개년단위 지역에너지 계획수립(제9조)
			- 에너지백서 발간(제10조), 에너지상(제29조)
전라남도	전라남도 에너지 기본조례	2003. 6	- 5개년단위 지역에너지 계획수립 (제7조)
	전라남도 녹색에너지연구원 설립 및 운영 조례		
경상북도	경상북도 에너지조례	2007. 4	- 5개년단위 지역에너지 계획수립(제5조)
경상남도	경상남도 에너지 기본조례	2006. 8	- 5개년단위 지역에너지 계획수립(제7조)
			- 포상 규정(제20조)
제주도	제주특별자치도 에너지기본조례	2006. 10	- 5개년단위 에너지 계획수립
			- 신재생에너지원 자원조사(제13조)
	제주에너지공사 설립 및 운영조례	2012. 3	

* 자료 : 산업통상자원부(2016), 「지역에너지계획 작성가이드」

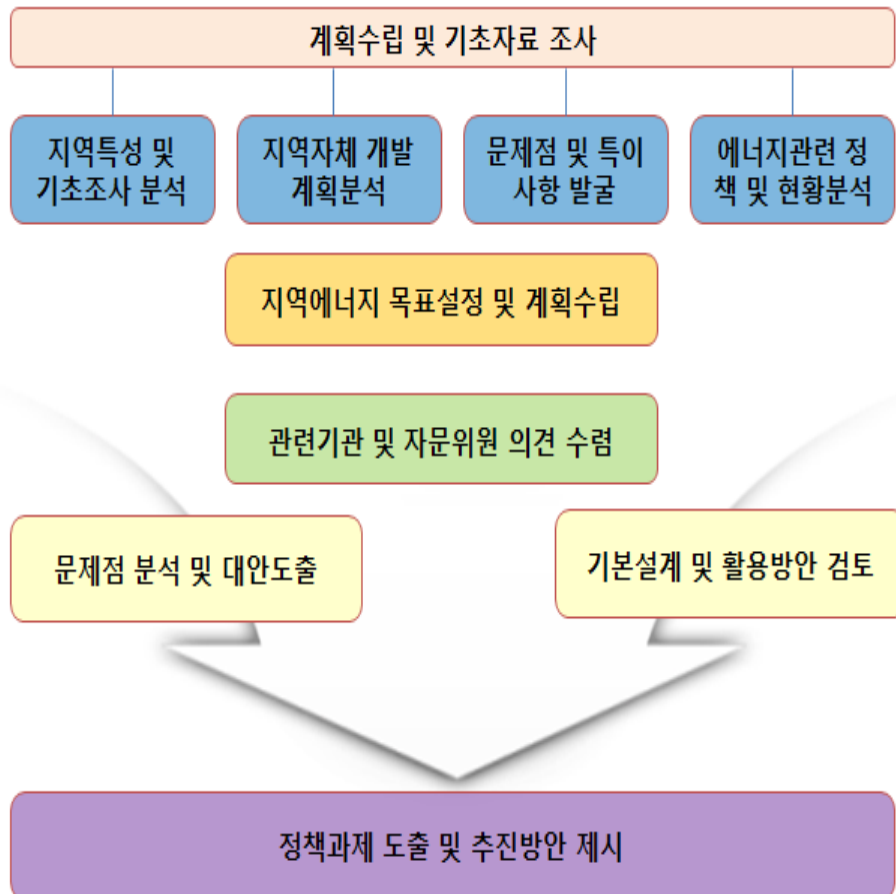
2. 「지역에너지계획」 수립 가이드라인

○ 산업통상자원부(2016)의 지역에너지계획 수립 가이드라인의 내용은 다음과 같음

구분	내용	
목적	<ul style="list-style-type: none"> 국가계획의 하부 실행계획으로서의 역할과 지역 특성을 고려한 Action Plan 으로서의 역할 조화 	
추진내용	<ul style="list-style-type: none"> 지역 외에서 일어나는 정책여건 변화뿐만 아니라 지역에너지계획과 연계성을 가져야할 국가 에너지기본계획의 주요내용 반영 지자체의 지역에너지 비전 및 정책목표 설정과 관련한 총괄적인 내용 수록 에너지법에서 규정하고 있는 각 사항별로 사업내용 기술 	
기본체계	제 1 장	일반 사항
		1. 계획의 개요, 성격 및 적용범위
		2. 관련 법령 현황(국가법령 및 지역조례)
		3. 기존 계획의 성과 평가
	제 2 장	정책 환경 분석
		1. 국내외 여건 변화 분석
		2. 국가 에너지기본계획의 목표 및 과제
	제 3 장	지역특성 및 에너지 수급 분석
		1. 자연, 사회, 환경 및 지역경제 특징
		2. 지역 에너지 수급추이 분석
		3. 지역 에너지 수요 전망
	제 4 장	계획 수립
		1. 정책추진여건 종합평가 및 개선방향
		2. 비전
		3. 정책목표 및 주요사업
		4. 수립절차
		5. 사업 선정 원칙 및 프로세스
		6. 추진체계
	제 5 장	중점 사업
		1. 안정적 에너지 공급 대책
		가. 전통적 화석에너지원 및 전력
		나. 분산전원 공급대책
		2. 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책
		3. 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책
		4. 집단에너지 공급 대책
		5. 미활용에너지원의 개발사용 대책
		6. 기타 지역에너지 대책
	제 6 장	지원 및 평가
		1. 법·제도·행정적 지원 방안
		2. 재정적 지원
		3. 추적 및 평가 방안

- 산업통상자원부(2016)의 지역에너지계획 수립 가이드라인을 참조하여 제5차 충청북도 지역에너지계획 수립 추진전략은 다음과 같음.

[그림 1-4] 제5차 충청북도 지역에너지계획 수립 추진전략



제3절 제4차 충청북도 지역에너지계획의 성과 평가

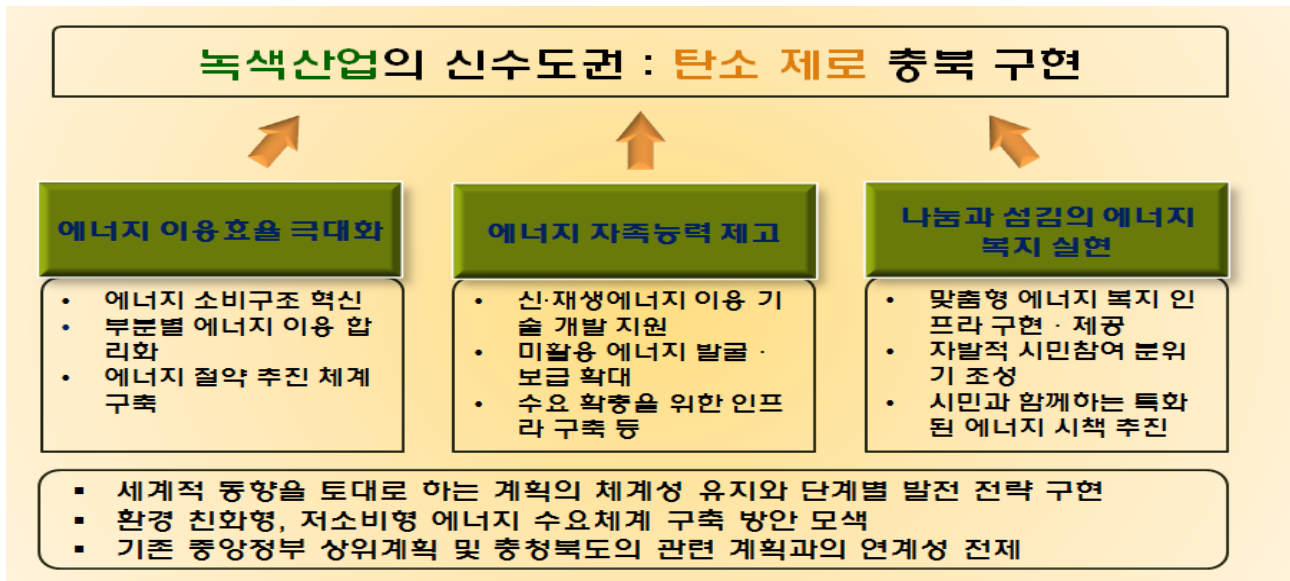
1. 제4차 충청북도 지역에너지계획 개요 및 평가

□ 개요

- 제4차 충청북도 지역에너지계획은 2013~2017년을 목표로 2013년에 수립이 되었음.
- 기존 중앙 정부 상위계획 및 충청북도의 관련 계획과 연계하고, 환경 친화형 및 저소비형 에너지 수요체계 구축방안을 모색하여, 계획의 체계성 유지와 단계별 발전 전략을 구현을 중심으로 지역에너지계획을 수립하였음.

- 녹색산업의 신수도권 「탄소제로 충북 구현」을 목표로 설정하였으며, ① 에너지 이용효율 극대화, ② 에너지자족능력 제고, ③ 나눔과 섬김의 에너지복지 실현을 주요 추진전략으로 제시하고 있음.
- 추진전략의 주요 세부내용으로는 신재생에너지 이용기술개발지원, 부분별 에너지이용 합리화, 시민과 함께하는 특화된 에너지 시책 등이 있음.

[그림 1-5] 충북의 에너지 기본 계획 비전



* 자료 : 충북발전연구원(2013)

□ 주요 목표 달성도 (2015년도 기준)

- 목표년도는 2017년이나 현재 공표된 2015년도의 자료를 기준으로 목표치와 실적치를 비교하면 다음과 같음
- 2015년도 충북의 1차에너지 공급 목표량은 4,878천toe 이었으나 실제 공급량은 4,455천toe로 계획 대비 8.7%가 미달함
- 신재생에너지는 보급 목표량 59%를 초과 달성함
 - 충북의 신재생에너지 보급 목표량 200천toe 이었으나, 실제 보급량은 318.6toe로 59%를 초과 달성함
- 에너지 수요관리는 목표량 보다 11% 더 감축함
 - 충북의 1차 에너지 수요관리 목표는 7,076천toe였으나 실제 최종소비량은 6,299천toe 로 목표량을 11% 초과 감축함
- 충북의 온실가스 배출량 저감 목표량 21,749천tCO₂

[표 1-3] 제4차 충청북도 지역에너지계획 주요 목표 지표 달성도 (2015년 기준)

구분	목표	실적	달성도(%)
1차에너지 공급량(천toe)	4,878	4,455	-8.7
신재생에너지 보급량(천toe)	200	318.6	+59
에너지 수요관리량(천toe)	7,076	6,299	+11
온실가스 배출(천tCO ₂)	21,749		

* 자료 : 충북발전연구원(2013), 제4차 충청북도지역에너지계획, 에너지경제연구원(2016),
2016지역에너지통계연보 외

□ 부문별 추진 실적 및 평가

○ 에너지 이용효율 극대화

- 에너지의 안정적 공급을 위해 도시가스 보급률(공급전수/가구수)을 65.5%로 달성함
- 중소기업 저녹스버너 설치 사업을 실시하여 에너지 이용을 합리화함

○ 에너지 자족 능력 제고

- 태양광 주택지원사업,, 마을단위 태양광 주택보급사업, 공동주택 소형태양광 보급사업, 신재생에너지 지역지원사업, 신재생에너지 융복합지원사업을 통하여 친환경에너지를 중심으로 한 에너지 자족능력을 제고함.
- 친환경에너지타운 시범조성을 통한 첨단자족도시건설을 촉진함
- 태양전지종합기술센터건립 사업, 태양광테스트베드 건립 사업, 대용량 ESS 시험평가센터 건립 추진

○ 나눔과 섬김의 에너지 복지 실현

- 도시가스 미공급 취약지역 공급망 확충(16.9km, 약 3,400세대), 서민층 가스시설 개선사업(7,237가구), 저소득층 연탄쿠폰 지원사업(5,649가구), LPG 소형저장탱크 보급사업(3개 마을)을 실시함
- 2012년부터 시작한 경로당 태양광 설치사업은 2016년말 현재 도내 2,608개 경로당에 7,824kW의 태양광발전시설을 설치하여, 경로당의 전기요금 부담을 경감함. 특히 혹한기나 혹서기에 경로당을 이용함으로써 각 노인들의 개별 가정에서 부담해야 할 에너지 요금을 절감시킬 뿐만 아니라 보다 쾌적한 환경에서 생활할 수 있는 여건을 마련함
- 전기미공급가구, 비영리시설 및 개인운영 사회복지시설 173개소에 태양광발전설비 2,441kW를 설치 지원함
- 탄소포인트 참여가구 확대 및 충북녹색구매지원센터운영을 지원하여 시민과 함께하는 에너지사업을 확산함
- 녹색제품 구매 촉진사업 : 충북녹색구매지원센터운영(1개소)(바이오환경국)

□ 종합 평가

- 제4차 계획은 탄소제로 충북 구현이라는 전진적인 목표를 설정하고 있어 충청북도의 지역에너지계획에 대한 강한 의지를 표현하고 있다 할 수 있음
- 세 가지 주요전략 중 「에너지 자족능력 제고」의 경우 신재생에너지 보급 확대 부분에서 일정 효과를 보여주고 있음.
- 또한, 유휴부지를 활용한 수상태양광 발전소 건립을 추진하고 있으며, 태양광 분야 기술을 한 단계 도약할 수 있는 태양광 재활용센터 유치에 성공하였음.
- 그러나, 1차 에너지 안정적 공급 대책의 경우 진행이 미비하다 할 수 있다. 제7차 전력수급 기본계획에 보은군 LNG발전소 건립이 제외되어 진행을 하지 못하였음.
- 미활용에너지원의 개발 사용을 위해서는 계획했던 역내 미활용 에너지 실측치가 산정되지 않았으며, 지역 미활용 에너지 목표 달성을 위한 세부 로드맵 작성이 필요함

제2장 정책 환경 분석

제1절 국내외 여건 변화 분석

1. 세계 에너지 트렌드 및 전망

(1) 원별 에너지 수급현황

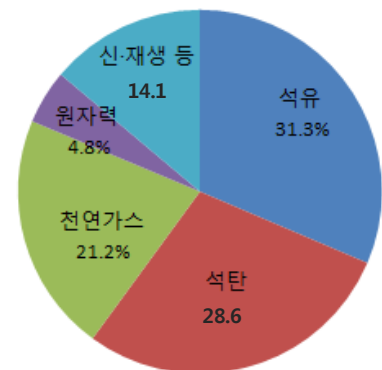
- 세계 1차 에너지원별 공급 구성을 보면 석유가 31.3%로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 석탄(28.6%), 천연가스(21.2%) 순으로 공급
- 석탄과 천연가스의 공급은 연평균 3.8%, 2.4%의 빠른 증가세를 보이고 있는 반면, 석유는 1.1%로 둔화되고 원자력의 공급 증가율은 △0.2%로 점차 하락

[표 2-1] 세계 1차 에너지공급 현황

(단위: 백만toe)

구 분	2000	2005	2010	2014	증가율 ('00~'14)
석유	3,662	4,006	4,142 (32.0%)	4,290 (31.3%)	1.1%
석탄	2,313	2,990	3,653 (28.2%)	3,914 (28.6%)	3.8%
천연가스	2,071	2,360	2,736 (21.1%)	2,901 (21.2%)	2.4%
원자력	676	722	719 (5.6%)	661 (4.8%)	△0.2%
신·재생 등	1,315	1,455	1,702 (13.1%)	1,933 (14.1%)	2.8%
합계	10,037	11,533	12,952	13,699	2.2%

<1차 에너지 공급 비중(2014년)>



* 자료 : World Energy Balances 2016(IEA), ()는 비중(%)

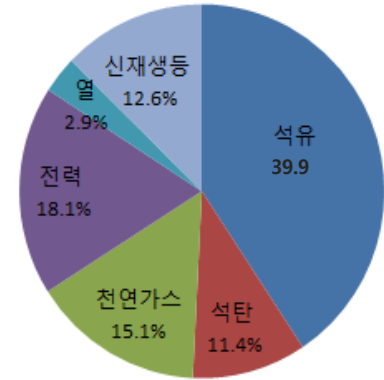
- 최종에너지소비 원별 구성을 보면 주력 에너지로 석유가 39.9%로 가장 많은 비중을 차지하며, 전력(18.1%), 천연가스 (15.1%), 신·재생에너지(12.6%), 석탄(11.4%) 순으로 소비
- 석탄(5.0%)· 전력(3.2%) 소비 증가율은 석유(1.4%) 소비 증가율을 상회

[표 2-2] 세계 최종에너지소비 원별 구성 현황

(단위: 백만toe)

구 분	2000	2005	2010	2014	증가율 ('00~'14)
석유	3,115	3,441	3,597 (40.6%)	3,761 (39.9%)	1.4%
석탄	547	792	1,008 (11.4%)	1,075 (11.4%)	5.0%
천연가스	1,117	1,190	1,337 (15.1%)	1,420 (15.1%)	1.7%
전력	1,092	1,302	1,539 (17.4%)	1,706 (18.1%)	3.2%
열	248	260	280 (3.2%)	274 (2.9%)	0.7%
신·재생 등	915	986	1,104 (12.5%)	1,181 (12.6%)	1.8%
합계	7,034	7,971	8,865	9,417	2.0%

<최종에너지 소비 비중(2014년)>



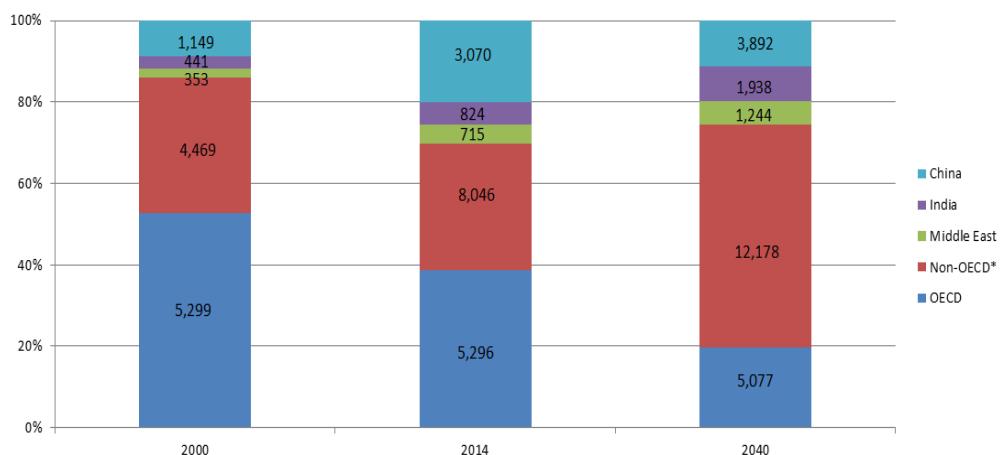
* 자료 : World Energy Balances 2016(IEA), ()는 비중(%)

(2) 세계 에너지 수요전망

- 국제에너지기구(International Energy Agency, IEA)에 따르면, ' 40년 세계 에너지수요는 신규 에너지정책을 시행할 경우 ' 14년 대비 31% 증가한 178.7억toe에 이를 것으로 전망
 - 이는 현재 에너지정책을 유지할 경우의 에너지수요인 196.4억toe보다 9.9% 증가된 수치
 - 지속적으로 경제성장과 생활수준이 향상되고 있는 중국, 인도 및 중동국가들이 향후 세계 에너지수요 증가분의 58%를 차지

<세계 권역별 에너지수요 비중 추이 및 전망(IEA)>

(단위 : 백만toe)



- 원별로 보면 석탄, 석유, LNG 등 전통 화석연료는 ' 40년에도 여전히 주력 에너지로 사용될 예정이며(74%), 신·재생에너지는 정책적 인센티브 및 기술 발전 등으로 공급비중이 20%까지 확대 될 전망

[표 2-3] 원별·부문별 세계 에너지수요 전망

구 분	에너지수요(백만toe)					비중(%)		증가율(%)
	1990	2014	2020	2030	2040	2014	2040	('14~'40)
1차에너지공급	8,774	13,684	14,576	16,185	17,866	100	100	1.0
석탄	2,220	3,926	3,906	4,039	4,140	29	23	0.2
석유	3,237	4,266	4,474	4,630	4,775	31	27	0.4
LNG	1,663	2,893	3,141	3,686	4,313	21	24	1.5
원자력	526	662	796	1,003	1,181	5	7	2.3
수력	184	335	377	463	536	2	3	1.8
바이오매스/폐기물	907	1,421	1,543	1,721	1,883	10	11	1.1
그 외 신·재생에너지	37	181	339	643	1,037	1	6	6.9
최종에너지소비	6,161	9,410	10,204	11,392	12,538	100	100	1.1
석탄	754	1,076	1,107	1,142	1,143	11	9	0.2
석유	2,599	3,737	4,001	4,231	4,434	40	35	0.7
LNG	944	1,421	1,597	1,922	2,254	15	18	1.8
전력	836	1,709	1,933	2,397	2,879	18	23	2.0
열	230	274	296	308	313	3	2	0.5
바이오매스/폐기물	795	1,157	1,214	1,289	1,346	12	11	0.6
그 외 신·재생에너지	4	37	58	104	169	0	1	6.1

* 자료 : World Energy Outlook 2016 New Policies scenario (IEA)

(3) 전통 화석연료의 고갈시기와 진전

- 현재의 에너지자원 채굴기술 수준을 감안 시 석유는 51년, 석탄 114년, 천연가스는 53년 이후에 고갈이 될 것으로 전망
- 다만, 화석연료의 고갈 시기는 셰일가스, 오일샌드 등 비 전통에너지의 개발 및 이용 확산정도에 따라 늦추어 질 수 있음

[표 2-4] 주요 화석연료의 가채 매장량 및 가채년수(2015년 기준, BP)

구 분	석 유	석 탄	천연가스
가채 매장확인량(Reserves)	16,976억배럴	8,915억톤	186.9조m ³
년생산량(Production)	334억배럴	78억톤	3.5조m ³
가채년수*(R/P ratio)	51년	114년	53년

* 자료 : BP Statistical Review of World Energy 2016

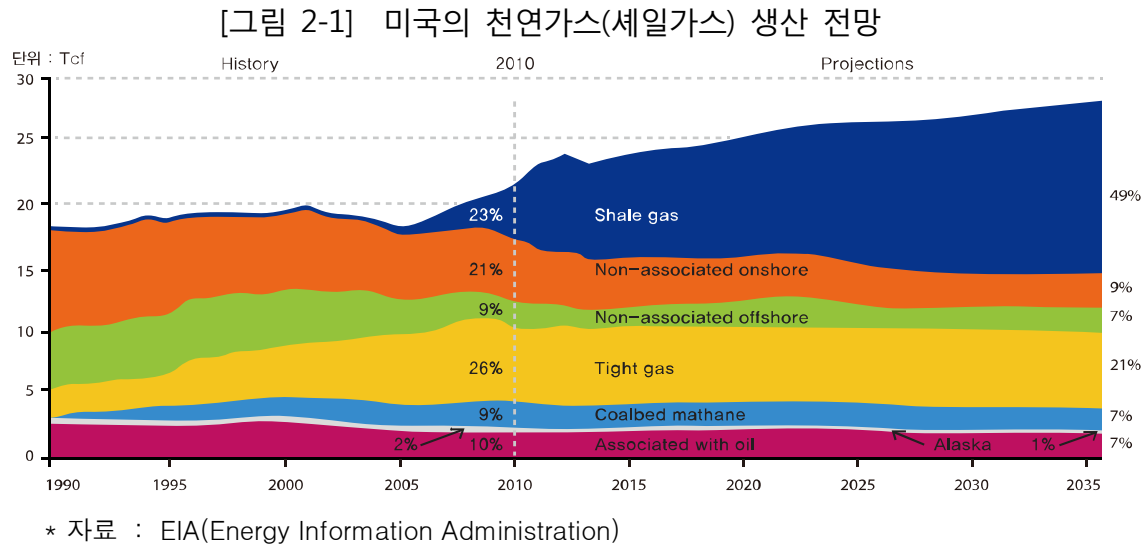
** 가채년수 : 확인매장량(R:reserve)을 그 해의 생산량(P:production)으로 나눈 값

- 최근 세계 석유 및 기타액체연료 시장의 공급과 수요 측면에서 커다란 변화를 겪고 있으며, 특히 공급 과잉이 지속되고 있는 상황에서 기술 개발에 따른 자원 개발(셰일 가스, 타이트 오일)이 저유가로 인해 잠시 주춤하는 듯 했으나 최근에는 중국을 중심으로 다시 확산의 움직임을 보임

* 중국 '35년 세계 최대 셰일가스 생산국 예상(英 BP와 셰일가스 공동개발 착수, '16.4)

- 셰일가스(Shale Gas)도 국가(32개국 → 41개국), 대상 셰일층(69곳 → 137곳), 대상 유역(48곳 → 95곳)이 확대됨에 따라 가채잠재량이 6,622Tcf에서 7,299Tcf으로 늘어났으며, 셰일오일도 자원량(3,450억배럴 barrels)으로 집계 발표

* 셰일가스 매장량(Trillion cubic feet, Tcf) : 중국 1,115(15%), 아르헨티나 802(11%), 미국 665(9%) 등



(4) 에너지 수출의 시대적 동향

- ('73~'74년)1차 석유파동 : 중동전쟁 당시 아랍 산유국들이 석유 무기화 정책 추진으로 유가는 '74.1월까지 약 400% 급등 ('73년 : \$2.8/b → '74년 : \$10.9/b)
- ('78~'80년)2차 석유파동 : 당시 세계 제2위 석유수출국인 이란의 이슬람혁명으로 석유생산과 수출이 중단되면서 국제유가는 240%이상 급등 ('78년 : \$13/b → '79년 : \$39/b)
- ('01~'07년)신고유가 시대 : '01. 9.11 미국 테러, '03. 3월 미·이라크전쟁, '05. 8월 허리케인 카트리나의 멕시코 만 강타 등 석유 공급 불안정 등으로 원유 가격 지속 상승
- ('08~)초고유가 시대 : 미국 달러화 약세에 기인한 석유시장의 투기자금 유입 등으로 '08년 유가는 사상 최고가 경신(\$140.70/b, Dubai기준), 국제유가는 배럴당 100달러 수준을 지속 유지
- ('15~)저유가 지속 : 미국 셰일오일 생산증가, 전 세계적 경기불황으로 수요증가세 둔화, 셰일 혁명을 둘러싼 OPEC의 치킨게임 등으로 유가 하락(\$26.86/b, Dubai 기준 ('16.1월))
- ('16~)감산합의 : '16. 9월 OPEC 잠정적 감산합의 이후 감산 의구심으로 유가 등 반락을 거듭하다가 '15. 11월 8년만의 감산합의로 상승세 진입(\$52.08/b, Dubai 기준 ('16.12월))

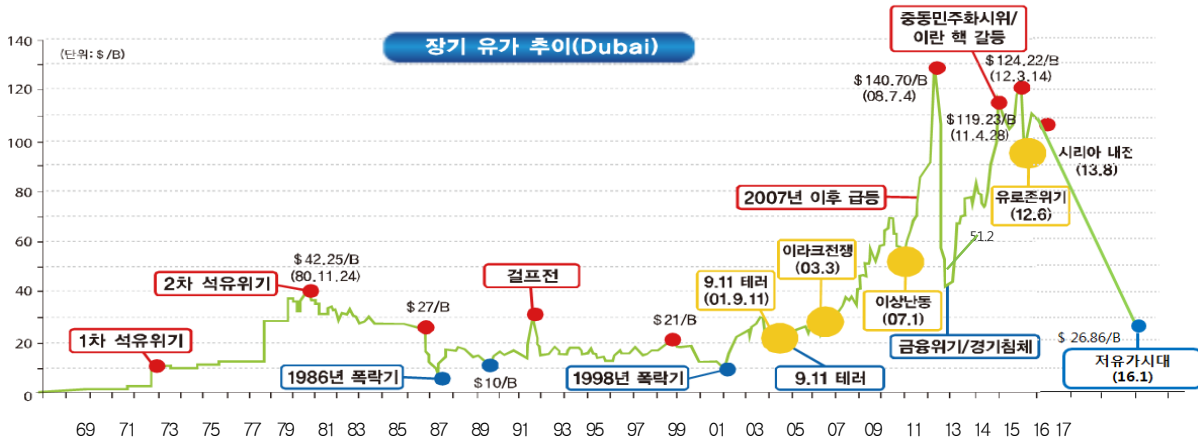
[표 2-5] 연평균 국제유가 추이

(단위 : \$/bbl)

유종	2001	2005	2008	2010	2013	2014	2015	2016	2017		
									1월	2월	3월
두바이	22.8	49.4	94.3	78.1	105.3	96.6	50.7	41.4	53.7	54.4	51.2
WTI	26.0	56.5	99.9	79.5	98.1	92.9	48.8	43.5	52.6	53.7	49.67

* 자료 : 한국석유공사 석유정보망(www.petronet.co.kr)

[그림 2-2] 두바이유 장기 유가 추이



* 자료 : 한국석유공사 석유정보망(www.petronet.co.kr)

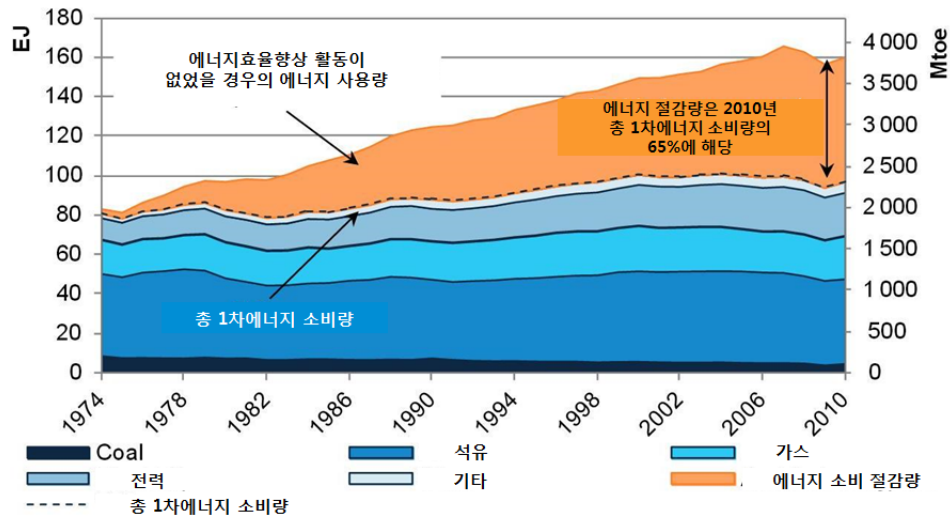
2. 세계 각국의 에너지정책

(1) 국제 에너지효율정책 동향

○ IEA회원국에서 '74~'15년 동안 가장 큰 에너지원은 “에너지 효율”

- 효율 향상을 통해 에너지소비 증가율은 20%로 제한되었으며, 효율 향상이 없었다면 증가율은 93%에 달했을 것이라 전문가들은 예상함
- '15년 효율 향상을 통해 최종에너지 19EJ(4억5천만toe)를 절감하고 최소 8.5EJ (2억toe)의 에너지 수입량을 감소하여 에너지안보를 향상시킴

[그림 2-3] “제 1의 연료”: 11개 IEA 회원국에서 장기적 에너지 효율 향상



- 또한 '12~' 35년 동안 에너지효율시장 투자규모를 12조 달러로 전망(IEA 2012)
- * '15년 한 해동안 전 세계 에너지효율향상 투자금액은 2.2천억으로 추산(IEA Energy Efficiency Market Report 2015)
- 주요 국가는 중장기 목표 설정을 통해 국가적인 에너지효율 향상에 총력
- EU : '30년까지 40% 온실가스 감축, 27% 신·재생에너지 사용, 27% 에너지효율 향상 (2030 Climate and Energy Policy Framework, '14.10월)
- 일본 : '30년까지 '03년 대비 에너지효율 30% 향상(新국가에너지전략, '07.3월) 및 '50년까지 '90년대비 온실가스 감축 80% (4차환경기본계획, '12.4월)

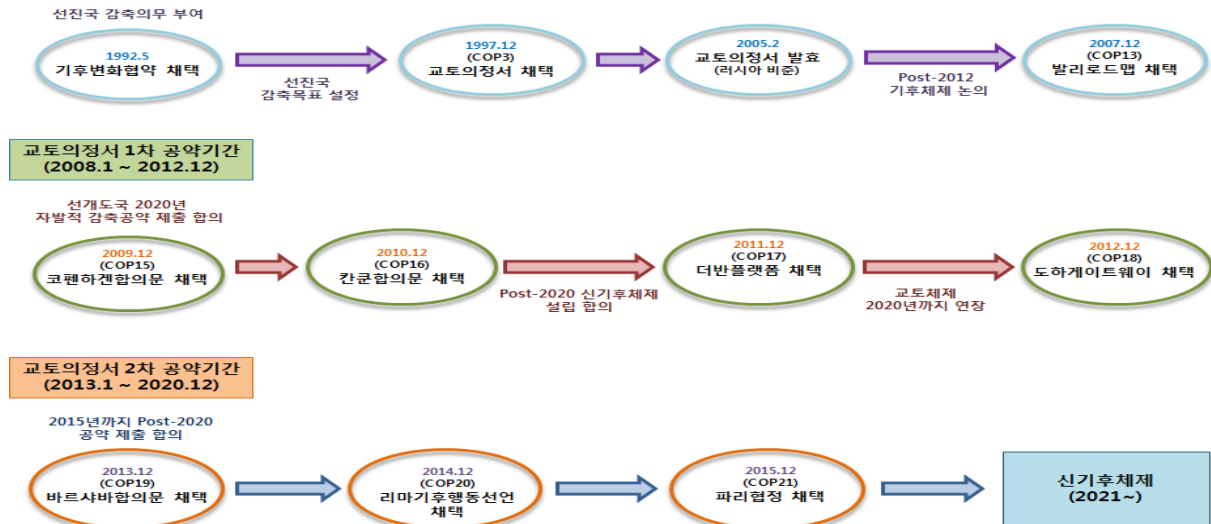
[표 2-6] 각 국의 주요 에너지효율 정책 동향

지역	부분	신규 정책
중국	일반	· '20년까지 에너지 원단위를 '15년 대비 15% 개선(13차 5년 계획) · 산업단지를 활성화하고 재활용을 장려하는 '순환경제 프로모션' 진행
	산업	· 5년 이내로 100-150 Mt급의 비효율적인 제철소 폐쇄 예정
미국	건물	· 건물에너지절약표준 마련(에어컨, 히트펌프, 냉동기, 주거용 보일러 등)
EU	일반	· (독일) 전기절약 프로젝트를 위한 경쟁입찰 도입 · (폴란드) 에너지진단 의무화 및 효율인증 시스템 개정
	건물	· 가전제품 에너지 라벨링 제도 개편
인도	수송	· 'Green tax' 정책 이행 조치 - 휘발유, LPG, CNG를 사용하는 경차에는 1%, 특정 경유 자동차에 대해서는 2.5%, SUV등 대형차에 대해서는 4% 세금부과
	건물	· 고효율 선풍기·환풍기 보급을 위한 '국가 에너지 효율 팬 프로그램' 수립
중동	건물	· 건물에너지효율랭킹 제도 및 최저소비효율기준도입 계획 수립
라틴 아메리카	일반	· (멕시코) 효율향상 목표치와 로드맵 작성을 위한 에너지전환관련법 제정 · (브라질) 국가전력절약계획을 위한 자금 확보 · (우루과이) 에너지 효율 관련 국가계획 이행('15~'24)
	건물	· (멕시코) 분할형 에어컨에 최저소비효율기준 적용 제정 · (브라질) 리우데자네루 거리에 LED등 설치
동남 아시아	일반	· (필리핀) 에너지 원단위를 40% 감축하기 위한 '에너지 효율과 절약 계획 2016-2020' 수립 · (태국) 에너지 원단위를 '36년까지 30% 감축하기 위한 '2015-2036 에너지 효율개발 계획' 초안 작성
	건물	· 에너지 라벨링 제도 도입 · 냉장고, 에어컨의 에너지 효율 표준 마련
일본	건물	· 신규 비거주용 건물의 에너지 효율 표준 마련(~'17) · 에너지 라벨링 제도 도입을 위한 에너지 효율 표준 마련(~'16) · Top runner program 요건 강화(냉장고, 냉동고 부문)
캐나다	건물	· 조명, 난방, 환기, 공기 조절 장치 시설을 갖춘 국가에너지 건물 코드 강화
호주	일반	· 에너지 생산성 40% 강화를 위한 '국가에너지생산성 계획 목표' 공개
국제	수송	· 항공기의 CO ₂ 감축 정책 발표(~'28)
	일반	· 각 국가별 기후변화대응 목표 중 90%는 에너지 효율 관련 내용 수록 · UN의 지속가능한 발전 목표 중 하나로 에너지 효율 향상 내용 수록

* 자료 : World Energy Outlook 2016

(2) 세계 온실가스 감축정책 동향

○ 국제 기후변화 동향



○ 온실가스 감축을 위한 국제적 노력

- '92년, 리우환경개발회의에서 “기후변화에 관한 국제연합 기본협약 (UNFCCC)” 채택 ('94년 3월 발효)
- '97년, 선진국의 온실가스 의무 감축을 위해 교토의정서 채택
- '05년 2월, 교토의정서 발효
- '01년, 미국은 교토의정서 비준거부, '06년 「아태 기후변화 파트너십」(별도체제) 출범 (회원국 : 미국, 한국, 일본, 중국, 호주, 인도)
- EU 배출권거래제 Phase I('05~'07), Phase II('08~'12), Phase III('13~'20) 추진
- '07년 12월, '12년 이후 모든 선진국 및 개도국의 참여하는 기후변화대응 체제 마련을 위한 협상 개시(발리로드맵 채택)
- '08년, 교토의정서 제1차 공약기간 개시(~'12년)
- '09년 12월, Post-2020 기후변화체제에 관한 구속적 합의를 위한 포괄적인 합의문 채택은 실패하였으나, 비공식 합의를 통해 코펜하겐 협정문(Copenhagen Accord)을 도출하며 향후 협상진전의 토대 마련
- '10년 12월, 칸쿤 합의문 채택하여 지구평균온도상승을 2℃ 이하로 억제하기로 결정, 개도국에 대한 재정지원 메커니즘(녹색기후기금)설립 합의 등 공식화
- '11년 11월, 더반플랫폼을 채택하여 '20년 이후 모든 기후변화협약 당사국이 참여하는 법적체계 설립 합의, 교토의정서 2차 공약기간 연장 합의, 녹색기후기금 사무국 유치국 선정 절차 진행
- '12년 11월, 도하게이트웨이를 채택하여 교토의정서 개정을 통한 2차 공약기간('13~'20) 확정, '07년 발리에서 시작된 기후변화 대응 장기협력 협상트랙(AWG-LCA) 종료, 2020년

이후 신기후체제 설립을 위한 더반플랫폼 특별작업반 논의일정 합의, 녹색기후기금 사무국 송도 유치 최종 승인 등 합의

- '13년 11월, 바르샤바 결정문을 채택하여 모든 국가들이 '20년 이후의 감축목표를 준비하여 '15년말 제21차 당사국총회 이전까지 제출하기로 합의하는 한편, 산림분야 '바르샤바 REDD+프레임워크', 적응 분야 '손실 및 피해 대응을 위한 바르샤바 국제 메커니즘' 신규 설립
- '14년 12월, 리마기후행동선언을 채택하여 '20년 이후의 감축목표 등 각국의 온실가스 감축 기여의 범위, 제출시기, 협의절차, 제출 정보 등 기여방안에 관련 사항을 상당 부분 결정
- '15년 12월, '파리협정'을 채택 통해 신기후체제 출범('21년~)에 합의하고 국제사회 공동의 장기목표 설정
- 기온 상승을 산업화 이전 대비 2°C 보다 상당히 낮은 수준으로 유지하고, 1.5°C로 제한하기 위해 노력

○ 온실가스 감축 최근 논의 동향[제22차 당사국총회(모로코 마라케시, '16.11월)]

- (파리협정 이행을 위한 세부규칙 협상 개시) 파리협정 채택 및 발효 후 처음 열리는 기후 총회로서 파리협정의 원활한 이행을 위한 세부규칙 협상 개시하고 '18년까지의 협상과제별 작업 계획 수립
- (국별 감축목표(Nationally Determined Contribution, NDC) 제출 지침) NDC의 특성, NDC에 포함될 정보 등에 대한 공동의 지침 마련 협상
- (투명성 제도 구축) 기후변화 대응 활동과 지원에 대한 사항을 보고하고 검토하는 체계적 절차와 지침 수립 협상
- (전지구적 이행점검) 각국이 수행한 온실가스 감축효과를 종합적으로 점검하기 위한 기준 자료 및 점검 절차 마련을 위한 협상
- (국제시장 메커니즘) 감축 성과를 국가들 사이에 이전하여 활용하기 위한 크레딧 발행 및 관련 규칙 제정 협상
- (기술 분야) 기술 재원마련의 시급성과 기술메커니즘의 주제 협상

○ 주요국 온실가스 감축 목표

[표 2-7] '15년 파리 협정(COP21)에 따른 국가별 기여방안(NDC) 기준

국가	기준년도	감축목표
한국	2030	2030년까지 BAU 대비 37% 감축
미국	2005	2025년까지 2005년 대비 26~28% 감축
중국	2005	2030년까지 2005년 GDP 대비 60~65% 감축
EU	1990	2030년까지 1990년 대비 40% 감축
일본	2013	2030년까지 2013년 대비 26% 감축
인도	2005	2030년까지 2005년 대비 GDP 대비 33~35% 감축
러시아	1990	2030년까지 1990년 대비 25~30% 감축
브라질	2005	2025년까지 2005년 대비 37% 감축
인도네시아	2015	2030년까지 BAU 대비 29~41% 감축
멕시코	2030	2030년까지 BAU 대비 25~40% 감축

(3) 주요국 신·재생에너지 정책 동향

○ 미국

- 미국은 현재 연방차원의 재생에너지 보급 목표는 없으나 각 주·지역에서 공급목표(RPG) 혹은 공급의무(RPS)를 통해 목표 수립
 - * 오바마는 청정전력계획을 통해 ' 30년까지 총 발전량의 30%를 재생에너지로 공급하려는 목표를 수립했으나, 현재 행정집행령 중지 및 트럼프 집권 후 폐지 준비중
- 트럼프 정부 긴급투자 계획 : 트럼프 정부는 미국 내 긴급한 투자를 필요로 하는 50대 투자프로젝트를 확정하여 발표(' 17.1월) 했으며, 투자계획 중 에너지 분야에 재생에너지 및 관련 인프라에 대한 투자가 포함되어 9GW의 청정에너지 발전설비를 직·간접적으로 추가할 전망

○ 중국

- 중국은 13.5 규획(' 16~' 20)* 및 에너지발전전략 행동계획(' 14~' 20)을 통해, 국가 에너지 믹스에서 석탄 소비 비중을 줄이고 청정화석에너지(석유, 천연가스)와 비화석에너지의 비중을 늘릴 계획 발표
 - * 13.5규획 : 13차 5개년 계획, 중국은 5개년 계획을 통해 국가의 목표와 방향 설정

[표 2-8] 부문별 주요 목표

비화석에너지	1차 에너지에서 석탄 62% 이내, 천연가스 10% 이상, 비화석에너지(원자력+재생) 15%
수력	설비용량 380GW, 대.중.소형 발전소 건설, 집중형과 분산형 병행
풍력	설비용량 250GW, 남부 및 중동부 지역 분산형 확대
태양	설비용량 160GW, 분산형 발전 시범단지 추진, 지붕형 분산형 확대
전력망	전원 및 전력망 종합계획 수립

○ 독일

- 재생에너지법(EEG) 2014 도입시 ' 25년까지 40~45%, ' 35년까지 55~60%, ' 50년까지 최소 80%의 재생에너지 전력보급 목표를 설정
- PV+배터리 보조금 지원 : ' 18년까지 가정용 태양광에 배터리(ESS)를 결합시 €2,000/kW의 우대조건 대출 및 설치비의 25%를 보조금으로 지급(' 16.3월~)
- 재생에너지 경매제도 : ' 15년부터 태양광 시범경매 시행(EEG 2014), ' 17년부터 경매제도 일반화 및 대상 확대(EEG 2016)
- 환경보호의무제 도입 : 정유사업자들에게 바이오연료 혼합 의무화* 대신 바이오연료 혼합을 통한 온실가스배출 감축의무를 부여(' 15년)
- * 바이오연료 혼합 의무화(' 14년 종료): 수송연료의 6.25%를 바이오연료로 혼합 의무화

○ 일본

- ' 14년 신·재생에너지 보급현황을 검토하여 에너지기본계획의 중장기 목표를 재설정, ' 20년까지 83GW, 2030년까지 120GW를 신·재생에너지로 보급 목표
- * 바이오·폐기물의 경우, 보급현황 및 예측성 판단이 곤란하여 제외하여 발표

[표 2-9] 에너지기본계획 중장기 에너지수급목표

구 분	'14년 보급현황(GW)	'20년 보급목표(GW)	'30년 보급목표(GW)
태양광	20.16	28.00	53.00
풍력	2.82	5.00	10.00
지열	0.51	0.53	1.65
수력	9.63	49.25	55.60
바이오·폐기물	2.42	-	-
합 계	35.54	82.78	120.25

- 2MW 이상 태양광 경매 실시 : ' 17.4월부터 2MW 이상의 신규 태양광은 FIT 지원에서 제외되며 경매입찰을 통한 지원 실시
- 수소·연료전지 전략 로드맵 : 화석연료 및 원자력 의존도 감소와 수소사회 실현을 목표로 연료전지, 수소·연료전지 자동차, 수소발전 분야에 대해 ' 50년까지의 전략 로드맵을 수립 (' 14.6월)

3. 국내 에너지여건 및 정책동향

(1) 에너지 국제위상

- ' 14년 기준 우리나라의 에너지소비량은 269백만toe로 세계 9위이며, 석유소비는 9위 및 전력소비량은 8위 규모이며, 이는 세계 15위인 경제규모에 비해 높은 수준

[표 2-10] 국가별 에너지 순위(2014)

구분	1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위	8위	9위	10위
에너지소비 (백만toe)	중국 3,052	미국 2,216	인도 823	러시아 711	일본 442	독일 306	브라질 303	캐나다 280	한국 269	프랑스 243
석유소비 (백만tco ₂)	미국 838	중국 527	일본 197	인도 181	사우디 160	러시아 151	브라질 143	독일 110	한국 108	캐나다 103
전력소비 (TWh)	중국 5,357	미국 4,137	인도 1,042	일본 995	러시아 949	독일 569	캐나다 552	한국 532	브라질 531	프랑스 460

* 자료 : Energy Balances of OECD/Non-OECD Countries 2016(IEA), Statistical Review of World Energy 2016(BP)

(2) 에너지수급 여건

- 우리나라는 공급에너지의 94.8%를 해외 수입에 의존하고 있으며, 총 공급에너지의 38.1%를 차지하는 석유의 경우, 중동 수입비중이 82.3%를 차지하고 있어 에너지안보에 매우 취약한 수급구조를 갖고 있음
- 에너지수입액은 '16년 기준 809억\$로 국가 전체 수입액의 19.8%를 차지

[표 2-11] 국내 에너지수입액 추이

(단위 : 백만\$)

구 분	2005	2013	2014	2015	2016	증가율 (‘15년대비)
• 국내 총수입액(A)	261,238	515,586	525,515	436,499	408,060	△6.5%
• 총에너지수입액(B)	66,697	178,698	174,137	102,715	80,942	△21.2%
원 유	42,606	99,333	94,907	55,120	44,295	△19.6%
석유제품	7,783	34,628	34,983	17,986	14,579	△18.9%
L N G	8,646	30,645	31,403	18,779	12,170	△35.2%
L P G	1,933	-	-	-	-	-
석 탄	5,443	13,074	12,114	9,961	9,310	△6.5%
원자력(핵연료)	286	1,018	731	869	589	△32.2%
• 총수입액 대비 비중(B/A)	25.5%	34.7%	33.1%	23.5	19.8%	-

* 자료 : 에너지통계월보('17.3)

- 또한, 국내 총에너지수입액은 '15년은 '05년 대비 약 3배까지 증가하였으나 '16년은 유가하락 등의 영향으로 '09년 912억달러 이후 최저치를 기록함

* 총에너지수입액추이 : 379억\$('00년) → 912억\$('09년) → 1,027억\$('15년) → 809억\$('16년)

(3) 국내 에너지생산 현황

- 국내 에너지생산량은 원자력발전을 포함하여 '16년 기준 51백만toe며, 그 중 원자력발전을 통한 생산이 총 생산량의 66.2%를 차지
- LNG 생산량은 최근 감소하는 추세인데 반해, 신·재생에너지는 꾸준히 증가하는 추세

[표 2-12] 국내 에너지생산 현황

(단위 : 천toe, %)

연도	석탄	LNG	수력	원자력	신·재생	합계
1990	7,748	-	1,590	13,222	797	23,356
2000	1,868	-	1,402	27,241	2,130	32,641
2005	1,274	518	1,297	36,695	3,961	43,745
2012	942	436	1,615	31,719	8,036	42,748
(%)	(2.2)	(1.0)	(3.8)	(74.2)	(18.8)	(100)
2013	817	463	1,771	29,283	8,987	41,321
(%)	(2.0)	(1.1)	(4.3)	(71.0)	(21.6)	(100)
2014	787	322	1,650	33,002	10,956	46,716
(%)	(1.7)	(0.7)	(3.5)	(70.6)	(23.5)	(100)
2015	794	188	1,223	34,765	12,839	49,809
(%)	(1.6)	(0.4)	(2.5)	(69.8)	(25.8)	(100)
2016p	777	154	1,398	34,219	15,134	51,682
(%)	(1.5)	(0.3)	(2.7)	(66.2)	(29.3)	(100)
증감률 (‘00~’16)	△5.3%	△7.3%	△0.0%	1.4%	13.0%	2.9%

* 자료 : 에너지통계월보(’17.3)

** LNG는 ’05~’16년 증감률 기준

○ 빠르게 늘어나는 국내 전력수요에 대응하여 발전량은 연평균 4.4% 수준으로 지속 증가하고 있으며, 총 발전량 중 신·재생에너지 발전 비중은 지속 증가 추세

[표 2-13] 에너지원별 국내 발전량 현황

(단위 : 10억kWh, %)

연도별	수력	기력	복합	내연력	원자력	신·재생	합계
1990	6.4	47	-	1	52.9	-	107.7
2000	5.6	124.7	26.9	0.3	109	-	266.4
2005	5.2	154.2	57.5	0.6	146.8	0.4	364.6
2013	8.4	233	124.4	0.7	138.8	11.8	517.1
(%)	(1.7)	(45.3)	(24.0)	(0.1)	(27.0)	(1.9)	(100)
2014	7.8	227.9	114.1	0.7	156.4	15.1	522
(%)	(1.5)	(43.7)	(21.9)	(0.1)	(30)	(2.9)	(100)
2015	5.8	236.1	103.4	0.6	167.8	17.3	531.0
(%)	(1.1)	(44.5)	(19.5)	(0.1)	(31.6)	(3.3)	(100)
2016p	6.6	242.0	100.0	0.6	162.2	18.1	529.5
(%)	(1.2)	(45.7)	(18.9)	(0.1)	(30.6)	(3.4)	(100)
증감률 (‘00~’16)	1.0%	4.2%	8.6%	4.4%	2.5%	26.9%	4.4%

* 자료 : 에너지통계월보(’17.3)

** 대체에너지는 2012년 1월부터 분리수록, ()는 총발전량 중 발전설비별 발전 비중

○ 안전하고 깨끗한 에너지로의 전환

- 국내원자력발전은 1978년 2,324GWh를 발전하여 전체 발전량의 7.4%를 담당하고 있었으나, 2016년도에는 161,995GWh를 발전하여 전체 발전량의 30.64%를 차지하였으나, 원자력 발전소를 단계적으로 감축으로 이에 대응한 에너지원의 발굴 및 수요조절 필요
- 노후 원전 수명연장 금지, 신규 원전 건설계획 전면 백지화예정
- 2017. 06. 수명 만료한 고리 1호기 폐쇄

[표 2-14] 가동 중인 원자력발전소 현황

발전소명	소재지	설계수명(년)	용량(MW)	상업운전일	설계수명만료일
고리 2호기	부산 기장	40	650	83.07	23.04
고리 3호기	부산 기장	40	950	85.09	24.09
고리 4호기	부산 기장	40	950	86.04	25.08
신고리 1호기	부산 기장	40	1000	11.02	50.07
신고리 2호기	부산 기장	40	1000	12.07	51.07
신고리 3호기	울산 울주	60	1400	16.12	75.10
월성 1호기	경북 경주	30	678.7	83.04	22.11
월성 2호기	경북 경주	30	700	97.07	26.11
월성 3호기	경북 경주	30	700	98.07	27.12
월성 4호기	경북 경주	30	700	99.10	29.02
신월성 1호기	경북 경주	40	1000	12.07	51.12
신월성 2호기	경북 경주	40	1000	15.07	54.11
한빛 1호기	전남 영광	40	950	86.08	25.12
한빛 2호기	전남 영광	40	950	87.06	26.09
한빛 3호기	전남 영광	40	1000	95.03	34.09
한빛 4호기	전남 영광	40	1000	96.01	35.06
한빛 5호기	전남 영광	40	1000	02.05	41.10
한빛 6호기	전남 영광	40	1000	02.12	42.07
한울 1호기	경북 울진	40	950	88.09	27.12
한울 2호기	경북 울진	40	950	89.09	28.12
한울 3호기	경북 울진	40	1000	98.08	37.11
한울 4호기	경북 울진	40	1000	99.12	38.10
한울 5호기	경북 울진	40	1000	04.17	43.10
한울 6호기	경북 울진	40	1000	05.04	44.11
합계			22,529		

* 자료 : 에너지전환정보센터, www.etrn.do.kr

[표 2-15] 건설 중 및 건설예정 원자력발전소 현황

발전소명	소재지	설계수명(년)	용량(MW)	상업운전일	비고
신고리 4호기	울산 울주	60	1400	17.11	건설중
신고리 5호기	울산 울주	60	1400	21.03	건설중
신고리 6호기	울산 울주	60	1400	22.03	건설중
신한울 1호기	경북 울진	60	1400	18.04	건설중
신한울 2호기	경북 울진	60	1400	19.04	건설중
신한울 3호기	경북 울진	60	1400	22.12	백지화 예정
신한울 4호기	경북 울진	60	1500	23.12	백지화 예정
천지 1호기	경북 영덕	60	1500	26.12	백지화 예정
천지 2호기	경북 영덕	60	1500	27.12	백지화 예정
신규 1호기	전남 영광	60	1500	28.12	백지화 예정
신규 2호기	전남 영광	60	1500	28.12	백지화 예정

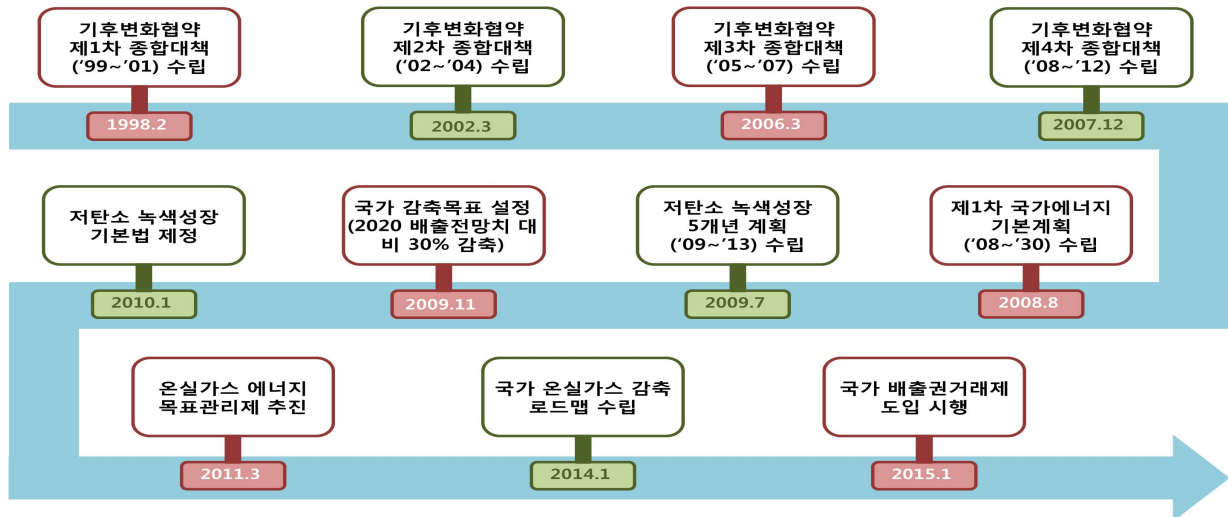
* 자료 : 에너지전환정보센터, www.etrans.co.kr

○ 재생에너지 공급 확대 및 지역 산업을 보완책 마련

- 재생에너지의 발전량 비중을 7%에서 2030년 20%로 증가
- 폐기물, 바이오중심의 재생에너지를 태양광, 풍력 등으로 전환
- 계획입지 제도를 도입하여 난개발을 방지, 관계부처, 공공기관과 협업하여 신규 사업 발굴
- 지역 주민 소득 창출을 위한 신재생 이익공유, 온배수 활용 사업 등 다양한 사업 추진
- 산업계와 함께 참여형 보완대책 수립 요망

(4) 국내 기후변화 논의 주요경과

○ 국내 에너지·기후변화 동향



(5) 국내 신·재생에너지 정책 동향

- 제4차 신·재생에너지 기본계획 : 신·재생에너지 분야 중장기 계획인 「제4차 신·재생에너지 기본계획(' 14.9월)에 따라 “정부주도”에서 “민관파트너십”으로 전환하기 위한 신재생 에너지시장 생태계 조성에 주력 ① 수요자 맞춤형 보급·확산정책 추진 ② 시장친화적 제도운영 ③ 신·재생에너지 해외시장 진출확대 ④ 새로운 신·재생에너지 시장창출 ⑤ 신재생 R&D 역량 강화 ⑥ 제도적 지원기반 확충
- 최근의 정부정책 방향 : ① 신재생 구매제도 개선 등을 통한 신재생사업 경제성 제고, ② 주민참여와 규제완화를 통한 입지난 해소, ③ 신재생 계통접속 인프라 확충 등을 주요내용으로 하는 ‘신·재생에너지 보급 활성화 대책’을 발표(' 16.11.30)

[표 2-16] 신·재생에너지 보급 활성화 대책('16.11.30) 주요 내용

구분	주요 내용
수익안정성 제고	<ul style="list-style-type: none"> 장기 고정가격계약(SMP+REC) 확대 * 태양광 장기고정가격 입찰시장 개설('17.3월)
주민참여 활성화	<ul style="list-style-type: none"> 주민참여사업 REC 가중치 우대 주민참여사업 금융 및 전력판매 지원 농촌태양광 등 주민참여 성공모델 창출 및 확산
규제 완화	<ul style="list-style-type: none"> 지자체 개발행위허가 운영지침 개정 육상풍력 환경성평가 기준 완화
전력계통 조기접속	<ul style="list-style-type: none"> 계통보강 소요기간 대폭 단축(17개월→11개월) 1MW이상 신재생사업자 계통접속 애로해소
주택·학교 보급확대	<ul style="list-style-type: none"> 주택 태양광 인센티브 강화 * (단독주택) 25%→ 최대 50%, (베란다) 국비 25% 추가지원 학교 옥상 태양광 사업 활성화

(6) 현 정권의 추진방향

- 현 정권의 추진방향 : 친환경·안전 중심 에너지 정책의 패러다임 급 전환, 에너지 복지 및 일자리 창출에 대한 투자확대 ⇒ 깨끗한 에너지(신재생 등 청정에너지 중심), 안전한 에너지(원전설비 안전성 강화), 따뜻한 에너지(에너지 복지), 일자리를 창출하는 에너지(신규일자리 창출)

[표 2-17] 현 정권의 현안별 대응 계획

현안	대응계획
친환경 전원믹스로의 전환	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 등의 환경문제 대두에 따른 전원믹스 구성시 환경, 안전 중시
친환경에너지 위원회 구성, 운영	<ul style="list-style-type: none"> 현장규제 완화, 주민수용성제고, 계통보강을 통한 신재생보급강화
신재생 발전비중 20% 달성	<ul style="list-style-type: none"> 원전과 석탄발전 비중 크게 축소 대체에너지로 신재생발전비중 20% 확대
신재생에너지 인프라 확충 추진	<ul style="list-style-type: none"> 입지난 해소, 주민참여형 활성화, 지자체 역할 강화
에너지 신산업 활성화	<ul style="list-style-type: none"> 에너지신산업 육성이 필수 본격적 성장궤도 진입필요
4차산업 + 에너지 ⇒ 신비즈니스 및 일자리 창출	<ul style="list-style-type: none"> 친환경·스마트 에너지인프라구축, IoE기반 신규사업 일자리 중심의 산업 생태계 조성 추진

○ 주요 이행 계획

(미래형 신산업 발굴·육성) : 정책지원 강화

- * 4차산업과 연계가능한 민간주도형 12개 신산업 중심으로 규제개선, R&D인력 집중지원, 융합플랫폼 구축

시스템 산업(7)	- 전기·자율차, 스마트·친환경선박, IoT가전, 항공·드론, 로봇, 바이오헬스, 프리미엄 소비재
소재부품 산업(4)	- 첨단 신소재, AR·VR, 차세대 디스플레이
에너지 산업(1)	- 에너지신산업(신재생에너지, ESS, 스마트 미터 등)

(미세먼지 저감 종합대책 마련)

- * 노후석탄발전 봄철 셧다운 및 조기 폐쇄, 공정률 낮은 석탄발전소 원점 재검토, 친환경차 보급확대 및 전기차 충전 인프라 조기구축 ⇒ ' 20년까지 전기차 : 누적보급 25만대, 수출 20만대 / 수소차 : 누적보급 1만대, 수출 14만대 목표
- * ' 18년 사업장 먼지총량제 시행

(재생에너지 비율 확대)

- * 신재생 발전비중 ' 30년까지 20% 상향, 소규모 발전사업자 FIT(전력 고정가격 매입제도) 재도입 및 RPS 의무비율 ' 30년 25%로 확대(현재 ' 23년 이후 10% 고정)

(에너지복지 대상 확대)

- * 소외계층 복지지원 확대(에너지바우처 지원대상에 중증희귀질환자 가구 추가, ' 18년)

(친환경 미래 에너지 발굴·육성)

- * ESS(' 20년까지 공공기관 설치의무화), 스마트그리드 기반확대, 에너지자립마을·도시 육성, 新 비즈니스모델 발굴·육성[프로슈머, 분산전원 관련 요금체제 개선]
- * 에너지효율개선을 위한 부문별(가정, 상업, 공공, 건물 등) 수요관리강화[IoE 도입]

제2절 국가 에너지기본계획의 목표 및 과제

1. 국가에너지 관련 계획 및 대책

(1) 제2차 국가에너지 기본계획(2014)

- 저탄소녹색성장기본법 제41조, 에너지법 제10조제1항에 근거, 20년을 계획기간으로 5년마다 수립·시행하는 계획('08년 1차 계획 수립)
 - 국내 에너지관련 다른 계획들에 대하여 원칙과 방향을 제시하는 에너지분야의 최상위 계획임
 - 정책수립 과정에서 시민단체와 전문가 등이 참여하는 거버넌스를 구축하고 최종 단계에서도 민관공동의 에너지위·녹색위를 거쳐 확정
- 중점 과제로는 ①수요관리 중심의 에너지 정책전환, ②분산형 발전시스템 구축, ③환경보호, 안전강화 등 지속가능성 제고, ④에너지 안보의 강화와 안정적 공급, ⑤원별 안정적 공급체계 구축, ⑥국민과 함께하는 에너지정책 추진을 제시함

[표 2-18] 제2차 국가에너지기본계획의 주요 내용

중점과제	정책목표	주요수단	주요내용
수요관리 중심의 에너지 정책전환	2035년 에너지 수요의 13% 전력수요는 15% 절감	세제 개편	유연탄 과세, LNG 과세완화 등
		요금 개편	환경·사회적 비용반영, 용도별 체계개선, 수요관리형 요금제 확대 등
		ICT 형 수요관리	스마트그리드(ESS 설치 인센티브 제공 등), 에너지 관리시스템 보급(건물설계기준 변경 등), 수요관리시장 활성화 등
		부문별 제도강화	2020년 승용차 평균연비 선진국 수준달성, 2025년 신축건물 제로에너지화, 저효율제품 시장퇴출 등
분산형 발전 시스템 구축	2035년 발전량의 15% 이상을 분산형전원으로 공급	송전 여유지역 발전소 건설	초고압 송전선로 건설을 최소화하기 위해 발전가능 입지정보 사전 제공
		분산형 전원확대	2035년까지 집단에너지·신재생·자가용 발전기 등의 발전량 비중을 15%이상 확대(현재 5% 수준)
		송전망 운영	발전-송전계획 수립의 패키지化, HVDC 검토 등 수용성 제고, 전력망을 중립적으로 관리·감독하는 전담기관 설립(전력계통 운영 감시·분석, 신뢰도 기준 운영, 계통고장 조사·처분 등)
환경보호, 안전 강화, 기술 등 지속가능성 제고	신규 발전소에 대한 최신 온실가스감축기술 적용	기후변화 대응	기술 상용화 시점에 맞춰 화력발전소에 대한 USC, CCS 등의 온실가스 감축기술을 적용
		안전 강화	원전 안전성을 대폭 개선하기 위한 투자 확대,

중점과제	정책목표	주요수단	주요내용
			노후 원전 관리와 계획예방정비 강화 등 안전을 최우선으로 원전운영
		원전산업 혁신	원전 Value-Chain상 견제·감시와 개방·경쟁시스템을 도입하기 위하여 관련제도 정비 및 운영체계 확립
		에너지기술	에너지 수요관리 강화, 분산형 전원 활성화 등을 뒷받침 할 수 있는 핵심기술 개발 중점 추진
에너지 안보의 강화와 안정적 공급	해외 자원개발 역량강화, 신재생에너지 보급 11%	자원개발 역량강화	공기업·고리스크, 장기투자 필요 분야 추진, M&A·단순지분참여에서 운영권 확보·탐사개발 중심으로 전환 민간·시장성이 큰 분야, 정부 지원 확대, 플랜트 등 연관산업 동반진출 촉진
		신재생 보급확대	전기 중심의 보급정책을 열수송부문으로 확장(RPS제도와 유사한 RHO, RFS), 민간 주도형 보급제도를 통한 지원
원별 안정적 공급체계 구축	석유, 가스 등 전통에너지의 안정적 공급	석유	원유 도입선 다변화로 특정 지역에 대한 의존도를 낮추고, 동북아 오일허브 구축 등 산업구조 선진화 추진
		가스	세일가스 등 국제시장 변화에 적극적으로 대응하는 한편, 국내 비축을 위한 공급인프라도 강화
		집단에너지	분산형 전원으로서 역할 확대를 위한 설비 확충·제도 개선을 추진하고, 저비용 구조로의 전환노력을 경주
		전력	발전소 적기준공, 수급불안 발생시 안정적 공급능력 확보를 위한 가용 발전자원 활용 극대화 등
국민과 함께 하는 에너지 정책추진	2015년부터 에너지 바우처 제도 도입	선제적 에너지 갈등 관리	송전선로 건설, 사용후 핵연료, 원전 정책 등의 수립·추진과정에서 정책 투명성을 최대한 제고
		에너지 복지	2015년 에너지 바우처 도입, 취약가구 에너지효율개선 사업 확대, 제도정비 등 인프라 확충을 통하여 복지 사각지대 해소
		지자체 공조강화	분산형 전원보급·에너지 절약확산 등을 위한 “지역 에너지계획”을 평가하고 이를 예산사업 등에 반영
		제도적 기반 강화	지역 에너지계획 수립절차 강화, 기초 지자체 지역에너지 조례 제정확대, 광역지자체 에너지위원회 운영 등 추진

* 자료 : 산업통상자원부(2014), 제2차 에너지기본계획

(2) 제4차 신재생에너지 기본계획(2014~2035)

- 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제5조에 근거하여 5년 주기로 20년을 계획기간으로 수립(2008년 제3차 기본계획 수립)
 - 중앙행정기관장과의 협의를 거쳐 신재생에너지 정책 심의회 의결
 - 기본계획 수립을 위해 5개 분과별 T/F 구성 40여 차례 간담회 개최
- 제2차 국가에너지기본계획에서 목표로 제시했던 2035년까지 신재생에너지 보급률 11%, 전력량 중 13.4%를 달성하기 위해 2014년부터 2035년 기간 중 신재생에너지 연평균 증가율 6.2%, 폐기물 비중은 축소(68.4%→29.2%)하고, 태양광(2.7%→14.1%)과 풍력(2.2%→18.2%)을 핵심 에너지원으로 육성하는 목표를 세움
 - 주요 내용을 요약하면 다음과 같음

[표 2-19] 제4차 신재생에너지 기본계획 주요내용

주요 목표	내 용
2035년까지 1차 에너지의 11%를 신재생에너지로 공급	2014년~2035년 기간 중 신재생에너지 연평균 증가율 6.2%
	폐기물 비중 축소, 태양광과 풍력을 핵심 에너지원으로 육성(원별 비중: 폐기물 68.4->29.2, 풍력 2.2->18.2, 태양광->2.7->14.1)
	2035년에는 전체 전력량 중 13.4%를 신재생에너지로 공급
“정부주도”에서 “민관파트너십”으로 전환하기 위한 신재생에너지시장 생태계 조성에 주력	시장친화적 제도설계, 수익형 비즈니스 모델 제시, 규제완화, 신재생보급에 적합한 모델 발굴을 통한 자발적 민간투자 제고
해외시장 진출을 통해 지속가능성장을 위한 자생력 확보	협소한 국내시장을 넘어 적극적 해외진출을 통해 국내보급과의 상호 선순환 창출

* 자료 : 산업통상자원부(2014), 제4차 신재생에너지 기본계획

(3) 제7차 전력수급기본계획(2015~2029)

- 전기사업법 제25조 및 시행령 제15조에 근거, 전력수급 안정을 위하여 2년 단위로 15년 장기계획을 수립
 - 전력수급의 기본방향, 전력수급의 장기전망, 발전설비 및 주요 송변전설비계획에 관한 사항, 전력수요의 관리에 관한 사항, 직전 기본계획의 평가에 관한 사항 등을 포함

- 안정적인 전력수급, 수요전망의 정밀성과 객관성 확보, 에너지 신산업을 적극 활용한 전력 수요관리, post 2020 온실가스 감축을 위한 저탄소 전원믹스 강화, 분산형 전원 확산 기반 구축, 발전사업 이행력 강화 등을 주요 내용으로 함
- 6차 계획 대비 2027년 최대전력 목표는 1.4% 감소한 109,284MW이고, 전력소비량 역시 6차 계획의 연평균 증가율 2.2%보다 소폭 감소한 2.1% 증가하여 2029년 656,883GWh에 달할 것이라 전망

[표 2-20] 제7차 전력수급기본계획 주요내용

기본 방향	내용
에너지 신산업을 적극 활용한 전력 수요관리	수요자원 거래시장(네가와트)을 활용한 시장형 수요관리의 확대 (*29년 수요자원 용량을 전력수요의 3% 수준 이상으로 확대 추진) 수요관리에 있어 ESS, EMS 등 ICT 기반의 에너지 신산업을 적극 활용하고, 이를 통해 에너지신산업 비즈니스 모델 창출지원
post 2020 온실가스 감축을 위한 저탄소 전원믹스 강화	석탄화력 비중축소, 장기가동설비 친환경 대체, 신규원전 반영, 신재생에너지 발전량 목표를 준수하여 전원믹스를 구성(원전 28.2%, 석탄 32.3%, LNG 24.8%, 신재생 4.6%, 집단 5.8%, 석유, 양수 4.3%)
분산형 전원 확산 기반 구축	기술개발, 규제완화, 렌탈 등 에너지 신비즈니스 모델 활성화를 통한 신재생에너지 보급 확대 분산형 전원 활성화를 위한 시장 인센티브 마련, 수도권 자가설비 확대 등으로 신규 송전선로 및 대규모 발전단지 건설 최소화

* 자료 : 산업통상자원부(2015), 제7차 전력수급기본계획

- 한편 에너지정책전환을 포함한 제8차 전력수급기본계획이 수립 중으로 중앙정부의 정책전환이 반영된 지역에너지계획의 수정이 요구되는 상황임

(4) 에너지신산업 및 대책

- 제7차 전력수급기본계획에서 처음 언급된 에너지신산업은 기후변화대응, 에너지 안보, 수요관리 등 에너지 분야의 주요 현안을 효과적으로 해결하기 위한 ‘문제 해결형 산업’으로서, 시장의 흐름에 맞추어 가용 가능한 신기술·정보통신기술(ICT) 등을 신속하게 활용하여 사업화 하는 새로운 형태의 비즈니스군을 의미함
- 2015년 4월 25일 정부는 ‘기후변화 대응을 위한 에너지 신산업 활성화 및 핵심기술 개발 전략 이행 계획’을 발표하며 민간 중심의 자생적인 신산업 생태계 조성에 초점을 맞추고 ‘시장으로, 미래로, 세계로’를 핵심 키워드로 제시
- 에너지 신산업은 대표적으로 ① 수요자원 거래시장, ② 에너지저장시스템(ESS), ③ 에너지 자립섬, ④ 전기자동차, ⑤ 발전소 온배수열 활용, ⑥ 태양광 대여, ⑦ 제로에너지빌딩, ⑧ 친환경에너지타운이 꼽힘

- 2015년 11월, 정부는 ‘2030 에너지 신산업 확산 전략’을 발표하고 전력·수송산업 등 사회 전 분야에 대한 과제를 도출함. 에너지 솔루션 시스템 분야 세계 1위 국가 달성을 비전으로, 100조원 신시장과 50만명 고용을 창출하며, 온실가스 5,500만톤 감축을 목표로 함. 에너지 프로슈머, 저탄소 발전 확대, 전기자동차 확산, 친환경 공정 신산업 창출, ESS 활성화, 혁신 기반 조성, 에너지신산업 수출산업화 등 7대 전략을 제시함
- 2016년 4월, 산업통상자원부는 2014년과 2015년 기준으로 ‘지역별 에너지 신산업 및 에너지효율 현황 분석’을 발표함. 향후 해당 결과를 1년 주기로 발표하고, 긍정적 효과를 위해 인센티브 제공 방안을 강구하겠다고 언급함

[표 2-21] 지역별 에너지 신산업 및 에너지효율 현황 분석

지 표		상위 3개 지자체	
전기차 (‘15 누적기준)	등록대수(대)	① 제주(2,368), ② 서울(1,316), ③ 전남(371)	
	급속충전기(기)	① 경기(56), ② 제주(49), ③ 서울(40)	
ESS(MWh, ‘15 누적기준)		① 경기(35.4), ② 전북(24.1), ③ 충북(21.0)	
신재생 (‘14 누적기준)	태양광	렌탈(kW)	① 경기(2,193), ② 경남(912), ③ 전북(432)
		설치용량(MW)	① 전남(618.0), ② 전북(459.2), ③ 경북(265.0)
	풍 력(MW)		① 강원(196.9), ② 제주(142.8), ③ 경북(133.6)
	지 열(MW)		① 경기(158.3), ② 전북(75.1), ③ 충남(62.3)

* 자료 : 산업통상자원부 보도자료(2016.4)

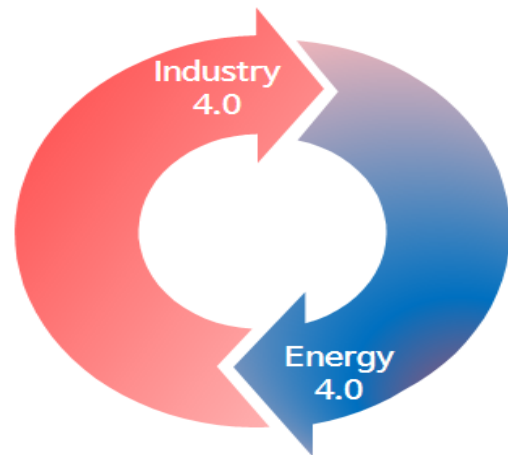
- 2016년 7월 5일 정부는 ‘에너지신산업 성과확산 및 규제개혁 종합대책’을 발표하며 2020년까지 에너지신산업에 총 42조원을 투자할 것이라 밝힘
- 신재생에너지 확산을 위해 2020년까지 1,300만kW 규모의 신·재생 발전소를 대대적으로 확충하고, 2018년부터 신·재생공급의무비율을 당초 계획보다 상향조정하기로 하였음
- 2017년 3월, 정부는 ‘에너지신산업협의회’를 구성하여 관련 분야 규제개선 과제를 발굴하고 개선방안을 건의하며 이행실적 점검·보완 및 시장과 소통하는 민관 협동채널을 운영하고 있음. 정부는 에너지신산업 확대를 위해 지원방안과 규제완화를 추진하고 있어 민간 투자가 점차 확대될 것으로 기대함. 2016년 9월에는 한국전력은 2020년까지 전기차 충전, 에너지저장장치 등 에너지신산업 분야에 8조 3000억 원을 투자하겠다고 밝힘

- 2017년, 정부는 에너지 신산업을 Energy 4.0 패러다임으로 확대 해석하고 있음. Industry 4.0의 에너지 버전인 Energy 4.0은 1차원적 에너지 개념의 쇠퇴를 직시하여 에너지의 디지털화 및 ICT와의 융합을 통칭하는 개념으로 제시됨. 에너지 산업과 다른 산업과의 유기적 관계를 통한 융·복합을 통한 시너지효과 창출을 기대함.
- 이를 통해 4차 산업혁명 시대에 부응하는 국가 에너지정책 방향 설정과 실천으로 국가 경쟁력 강화에 기여하고, 우리나라의 강점인 ICT 기반 활용을 극대화할 수 있는 전략을 모색하고 있음. 여기에 활용할 수 있는 사례로 ICT 활용 에너지 수요관리, Internet of Energy, 스마트 도시, 빅데이터 활용한 에너지 산업, 인공지능과 에너지, 3D 프린팅과 에너지 산업, 로봇을 활용한 에너지 산업이 꼽힘

[그림 2-4] 에너지 신산업 트렌드



[그림 2-5] Energy 4.0 패러다임



(5) 제5차 에너지이용 합리화 기본계획(2013~2017)

- 제5차 에너지이용합리화 기본계획('13~' 17)은 에너지이용합리화법 제4조에 따라 5년마다 수립·시행하는 에너지기본계획의 수요부문 하위계획
- 산업통상부장관이 위원장인 「에너지절약추진위원회」에서 심의·확정
- 에너지절약형 경제사회로의 전환' 을 비전으로 최종에너지소비를 2017년 BAU 대비 4.1% 감축, 에너지원단위는 3.8% 개선하는 것을 목표로 함
- 신기술, 시장을 활용한 에너지수요관리, 전력부문 수요관리정책 보강을 기본방향으로 함

[표 2-22] 제5차 에너지이용합리화 기본계획의 주요 내용

주요 정책 과제	내 용	
소비주체별 에너지 수요관리	(산업) 자가발전 협약, 산단 에너지효율 프로그램	전력다소비사업장: 자가발전, 에너지수요관리 설비 마련 산업단지: 에너지 네트워크 구축, 에너지 효율 프로그램 서비스업종: 동.하절기 에너지절약 설명회 개최, EMS패키지 구축지원 농업: 원예시설 에너지절감 자재 확대, 온실 신축 및 개보수 지원, 유휴부지 활용 신재생에너지 사업 추진
	(수송) 연비 상향, 시장 주도 전기차 보급 확대	연비 개선: '20년 평균연비 선진국 수준 도달 목표, 연비 표시 제도 중대형차량까지 확대 대중교통 활성화: 전국 호환 교통카드 서비스, 그린카드 포인트 도입, 지능형 교통시스템(ITS) 확대 전기차 보급 확산: 대중교통 대상 전기차 배터리리스 서비스 시범사업 도입, 공공기관 전기차 구입 의무화
	(건물) 그린리모델링, 에너지효율등급 인증 의무화 대상 확대	기존건물: 에너지 다소비 건축물 및 규모별 상업·업무용 건축물 중심 BEMS 설치 보조금 지원 시범사업 추진, 그린리모델링 사업 신규 건물: '25년 제로에너지 건축물 신축 의무화 에너지효율등급 인증 의무화 민간금융사 자금 대출, 아파트단지가 초기 비용부담 없이 LED 조명 설치, 전기절감액으로 상환
	(공공) 노후 가로등의 LED교체, 융복합중심의 지역에너지사업 지원	지자체: 노후가로등LED교체, 융복합 프로젝트 지원, 에너지 이용합리화 실시계획 평가 에너지 공급사: 수요관리투자계획 심의 2단계로 진행
에너지가격 및 시장 제도 개선	수요관리 요금제 등 에너지가격 개선	다양한 환경·사회적 비용 반영, 공급원가 차이 반영, 수요관리 투자 유동
	네가와트시장 개설 등 전력시장규칙 재설계	지능형전력망 사업자 요건 네거티브 방식 전환, ESS·전기차 저장 전력 재판매 규정 개정

* 자료 : 관계부처 합동(2014), 제5차 에너지이용 합리화 기본계획

(6) 제12차 장기 천연가스 수급계획(2015~2029)

- 도시가스사업법 제18조의2 제3항에 따라 산업통상자원부장관은 2년마다 해당 연도를 포함한 10년 이상의 기간에 걸친 장기 천연가스 수급계획을 수립
 - 계획기간은 2015~2029년(15년)으로 하는 장기계획으로, 장기 천연가스 수요 전망, 천연가스 도입 및 공급 계획 등을 포함
- 향후 전력수요와 온실가스 감축계획, 유가 변동 등 대내외적 변화에 따른 변동 가능성이 상존하나 전체 천연가스 수요는 36,493천톤(2014년)→34,651천톤(2029년)으로 연평균 0.34% 감소 전망
- 장기 천연가스 공급 계획의 기본 방향
 - 천연가스 공급설비 적기 확충을 통한 새로운 수급관리 체계의 실행력 제고(국내 천연가스 저장비율: ('14년)12%→('29년) 20%, 공급설비 투자 예정금액 약 7.1조)
 - 신규 배관망(28개 지역, 전북의 경우 '17년 준공예정인 군산~새만금 배관망 포함) 건설
 - 기존 배관망(9개 지역, 전북의 경우 '23년 준공예정인 전주~진안 포함)
 - 도시가스 미공급지역 보급 확대를 통한 지역 균형발전 도모
 - 도시가스 미공급지역(산청, 함천, 청송, 영양, 철원, 화천, 양구, 인제, 청양, 장수, 옹진, 남해, 울릉, 신안, 진도, 완도) 중 3개 지역(청양·산청·함천) 추가 보급, 도시가스 공급이 어려운 지역(12개 지자체)에는 'LPG 저장탱크+배관망' 방식의 공급 체계 구축
 - '16~' 19년간 총 16개 지자체에 천연가스를 공급할 계획
- 충북의 경우 신규배관망으로 청주지역 집단에너지 공급을 위한 청주열병합발전소의 배관망(20"×7km)을 건설예정(' 20 준공)이며, 공급안정성 제고를 위하여 전등~청주간(20"×24.1km, '19준공), 청주~원남간(20"×41km, ' 20준공) 기존 배관망에 대한 '환상망' 을 구축할 예정임

(7) 제4차 집단에너지 공급 기본계획(2014~2018)

- 집단에너지사업법 제3조에 따라 5년마다 수립되는 집단에너지 공급에 관한 계획
 - 계획기간은 2014~2018년으로, 집단에너지 공급기준, 집단에너지 중장기 공급계획, 공급 효과 등의 내용을 포함
- 에너지이용효율제고, 온실가스 감축 및 분산전원 확대의 핵심수단으로서 집단에너지가 주목받고 있는 만큼, 안정적인 열공급 기반을 마련하고 향상된 서비스 수준을 유지하여 지속적인 확대를 목표로 함
 - 지역난방은 2018년까지 '13년 대비 49.9% 증가한 약 346만호의 주택에 공급하고, 설비 투자에 총 8조 2,521억원을 투자하기로 함
 - 지역냉방은 2018년까지 총 1,151천 USRT를 공급하기로 함

[표 2-23] 제4차 집단에너지 공급 기본계획 요약

비전	에너지이용효율제고, 온실가스 감축 및 분산전원 확대의 핵심수단으로서 역할 확대
기본방향	① 안정적 열공급과 서비스 향상을 통한 소비자 권리 강화 ② 합리적 에너지시장 운영을 통한 안정적 사업기반구축 ③ 경제성 확보를 통한 지속성장 기반 구축
정책과제	① 안정적 열공급 기반 마련 ② 지역난방 서비스 수준 향상 ③ 보편적 에너지복지 및 사회공헌 실천 ④ 주민참여를 통한 공동체적 생태계 조성 ⑤ 열요금 제도 개선 ⑥ 미활용 열에너지를 통한 저비용 구조로의 전환 촉진 ⑦ 지역난방 확대를 통한 수익구조 개선 ⑧ 공급기준 등 합리적 제도 개선

* 자료 : 산업통상자원부·에너지수요관리정책단·에너지관리과(2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획

(8) 재생에너지 3020 이행계획

- 목표 : ‘30년까지 전체 발전량의 20%를 재생에너지로 공급
 - * 주요 선진국 재생에너지 발전비중(‘15, %) : (獨) 30.4, (英) 24.9, (日) 16.3, (美) 13.1
 - 목표 달성을 위해 ‘30년까지 46.4GW 신규 설비를 보급 (8차 전력수급계획 잠정 수요 전망 기준)
- 방향 : 태양광·풍력 중심으로 보급 확대하여 선진국형 믹스 달성
 - * 주요 선진국 태양광·풍력 설비비중(‘15, %) : (獨) 81, (英) 72, (美) 45, (日) 40
 - ‘30년까지 태양광 28.5GW 및 풍력 14.7GW 보급 (설비비중 80%)
- 새 정부 국정운영 5개년 계획 내용
 - 소규모 사업자의 참여 여건 및 기업투자 여건 개선 등을 통해 ‘30년 재생에너지 발전량 비중 20% 달성
 - 소규모 사업자의 안정적 수익 확보를 위한 전력 고정가격 매입제도 도입, 풍력 등 계획입지제도 도입, 신재생 이격거리 규제 개선
 - RPS 의무비율을 ‘30년 28% 수준(현재 ‘23년 이후 10%)으로 상향 조정

(9) 기후변화 대응 계획

- 국가 온실가스 감축목표 달성과 기후변화에 체계적으로 대응하기 위해 정부는 관계부처 합동으로 ‘국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵(2014)’ 과 ‘제1차 기후변화대응 기본계획(2016)’, ‘2030 국가온실가스감축 기본로드맵(2016)’을 발표
 - 신기후체제 이후 우리나라의 감축목표 달성을 위해 이행계획과 기후변화 적응대책을 마련하고, 저탄소 중심의 에너지 정책으로 전환하는 목표를 제시하였음
- 파리 기후변화협정에 앞서 국가 온실가스 감축목표가 2030년 BAU대비 37% 감축으로 설정되었고, 이는 국내에서 25.7%, 국외감축 등을 통해 11.3% 감축하는 안임
 - 2030년 배출전망은 에너지부문 739백만톤(87%)과 비에너지부문 112백만톤(13%)으로, 전망 기간에 각각 연평균 1.32%와 1.43% 증가하는 것으로 전망함
 - 국내 감축 부문은 전환, 산업, 건물, 에너지 신산업, 수송, 공공/기타, 폐기물, 농축산 등 부문에 대한 목표 감축량이 제시되었음

(10) 제1차 기후변화대응 기본계획(2016.12 발표)

- 「저탄소녹색성장기본법」에 따라 신기후체제(Post 2020)*에 대응하기 위한 우리나라의 중장기 기후변화 전략과 구체적인 액션플랜을 담은 첫번째 종합대책을 수립함
 - * ‘20년 만료 예정인 교토체제를 대체하여 적용되는 신기후체제(파리협정, 16.11월 발효)는 기존 37개 선진국에만 온실가스 감축의무가 발생하던 교토체제와 달리 197개 모든 당사국에 감축의무 발생
- 신기후체제 이후 우리나라의 감축목표 달성을 위해 이행계획과 기후변화 적응대책을 마련하고, 저탄소 중심의 에너지 정책으로 전환하는 목표를 제시하였음

- 기후변화대응을 기존 감축 중심에서 시장과 기술 중심의 새로운 패러다임으로 전환하고, 기후변화로부터 국민이 행복하고 안전한 사회를 구현하며, 민간의 역할을 강화하고 경제·환경·사회의 조화로 정책수용성을 제고하는 방향으로 수립
 - 기후변화대응 추진전략 및 방향 제시
- ‘2030 국가온실가스감축 기본로드맵’ 발표
 - ‘30년 국가온실가스 감축목표 37%(BAU대비)를 효율적으로 목표 달성 하기 위한 체계적인 이행방안 제시
 - 국내 감축 25.7%(8개부문 219백만톤), 국외 감축 등 11.3%(96백만톤)에 대한 부문별 감축 목표 제시
 - ‘기본로드맵’을 토대로국제 동향 및 국내 여건 등을 반영하여, 매년 지속적으로 수정·보완한「이행 로드맵」을 NDC(국가 온실가스 감축 기여방안) 제출(‘20년 예정) 전까지 마련해 나갈 예정

[표 2-24] 30년 부문별 온실가스 감축목표

부문	BAU (백만톤)	감축량 (백만톤)	감축률(%)	
			부문 BAU 대비	국가 BAU 대비
전환	(333)*	64.5	(19.4)	7.6
산업	481	56.4	11.7	6.6
건물	197.2	35.8	18.1	4.2
에너지신산업	-	28.2	-	3.3
수송	105.2	25.9	24.6	3.0
공공·기타	21	3.6	17.3	0.4
폐기물	15.5	3.6	23.0	0.4
농축산	20.7	1	4.8	0.1
국내 감축	851*	219	25.7%	
국외 감축		96	11.3%	

* 배출량 총계(백만톤) : 부문별 합계 840.6 + 기타 10.4(공정배출, 가스제조 등)

** 전환(발전) 부문 BAU는 각 부문별 배출량에 간접적으로 포함

[표 2-25] 2030년 부문별 목표 감축량 및 주요 내용

부문	2030년 목표 감축량	내 용
전환	64.5백만톤	<ul style="list-style-type: none"> · 저탄소 전원믹스(35백만톤)로 석탄사용을 줄이고 신재생·청정에너지 사용 확대 · 수요관리(12백만톤), 발전·송배전 효율 향상 등(17.5백만톤)
산업	56.4백만톤	<ul style="list-style-type: none"> · 전기전자 업종의 클린룸 공정 에너지 최적화 기술 도입, 공통기기 효율 개선, 공장 에너지관리시스템(FEMS) 도입 및 설비 고도화 등 공정 효율 개선(21.3백만톤) · 혁신 기술 도입 및 고부가 제품 전환(14.8백만톤) · 디스플레이 업종 원료 대체, 온실가스 분해를 위한 스크리버 설치, 냉매 대체사용 확대 등(10.6백만톤) · 파쇄유리의 재이용, 산업단지 열병미활용에너지 회수 및 사업자간 열연계 활성화 등 폐자원 활용(4.4백만톤) · 연료대체(B-C유, 중유 →LNG)(2.2백만톤) 등
건물	35.8백만톤	<ul style="list-style-type: none"> · 건축물 단열 성능 향상, 신재생에너지 적용(13.2백만톤) · 고효율 기자재 설치, 설비효율 개선 및 LED 조명 등 고효율 조명 기기 보급(19.1백만톤) · 건물 에너지관리시스템(BEMS) 보급
에너지 신산업	28.2백만톤	<ul style="list-style-type: none"> · 에너지 신산업 혁신 기반 마련 · CO2 직접 포집·저장 및 자원화 기술 개발 상용화(10백만톤) · 수소환원기술 개발 상용화(5.4백만톤) · 친환경 냉매로 대체(2.1백만톤) · 마이크로 그리드 확산(4백만톤), 미활용열 활용(2.5백만톤), 스마트 공장 보급(2.4백만톤), 친환경에너지타운 등(1.8백만톤)
수송	25.9백만톤	<ul style="list-style-type: none"> · 친환경차 보급 확대('30년까지 전기차 100만대, 하이브리드 400만대, 수소차 64만대) 및 승용차 평균연비 제도 강화(15.7백만톤) · 유무선 충전 전기버스 및 중대형차 평균연비제도 도입(6.3백만톤) · BRT 확대 등 대중교통 중심의 교통체계 구축 및 전환수송 촉진 등 녹색물류 효율화(3.9백만톤)
공공/기타	3.6백만톤	<ul style="list-style-type: none"> · LED 조명, LED 가로등 보급, 신재생에너지 설비 보급
폐기물	3.6백만톤	<ul style="list-style-type: none"> · 폐기물 감량화·재활용·에너지화
농축산	1백만톤	<ul style="list-style-type: none"> · 농경지·축산 배출원 관리

* 자료 : 관계부처 합동(2016), 제1차 기후변화 대응 기본계획

(11) 문재인 정부(2017 ~ 2021)의 에너지 관련 국정 운영 계획

- 문재인 정부 출범 이후, 에너지 정책은 지난 정부와는 차별화된 방향으로 변화하고 있음. 문재인 정부는 ‘국정운영5개년계획’을 통해 새로운 방향의 에너지 정책을 발표함. 핵심과제 목표로 신재생에너지 발전비중을 2030년까지 20%로 대폭확대하고 에너지신산업선도국가로 도약하며 저탄소 고효율 구조로 전환하겠다고 발표함. 관련해 ‘신재생3020이행계획’을 발표할 예정임
- 신규원전과 유연탄발전소는 건설이 전면중단 될 예정이며, 건설에 들어가지 않은 원전과 화력발전소는 아예 중단하고, 심지어 현재 건설 중인 화력발전소의 경우에도 공정률이 10%미만일 경우에는 이를 재검토할 것으로 보임. 또한, 현재 건설 중인 신고리 5·6호기의건설여부에 대한 국민공론화과정을 거쳐 건설 재개라는 결론에 다다름
- LNG복합발전소와 신재생에너지는 정부의 지원책확대로 지속성장할 것으로 전망. RPS(신재생에너지의무발전비율) 및 신재생에너지발전비중 20%대라는 목표를 달성하기 위해서는 2030년까지 연간3.5GW, 약 9조원의 신규투자가 필요할 것으로 예측됨. 2016년 기준 신재생에너지의 발전비중이 약 3.6%에 불과하다는 사실을 고려하였을 때, 이는 유례없는 확대정책이라고 볼 수 있음
- 이러한 신재생에너지확대를 위해 FIT(발전차액지원제도)의 한시적 도입, 토지용도 규제 및 이격거리제도 완화, 지자체 지원 확대 및 중앙정부차원의 갈등조정기구 신설도 예상됨. 발전원별로 보면 연평균 태양광 1.8GW, 풍력 1.0GW, 연료전지 250MW, 기타 발전원 540MW가 신규로 설치될 것으로 전망됨

※ 정부의 국정운영 계획상의 에너지 관련 국정 과제와 세부 실천 과제는 다음과 같음

□ 국정과제 37 : 친환경미래에너지 발굴·육성

- 재생에너지-’ 30년 재생에너지 발전량 비중 20%달성, RPS 의무비율상향조정(’ 30년28%수준)
- 에너지신산업 - 친환경·스마트에너지 인프라 구축, IoE 기반 신비즈니스 창출
- 에너지효율 - 수요관리강화, 미활용열에너지활성화, 공공부문제로 에너지건축물 인증의무화, 국가열지도 구축
- 에너지바우처 제도 확대

□ 국정과제 58 : 미세먼지 걱정 없는 쾌적한 대기환경 조성

- 발전·산업부문감축
- 뽕철노후석탄발전소(8기) 일시 가동 중단
- 신규 석탄발전소 건설 불허
- ’ 22년까지 노후 화력발전소(10기) 전면 폐쇄

□ 국정과제 60 : 탈원전정책으로 안전하고 깨끗한 에너지로 전환

○ 탈원전로드맵 수립

○ 에너지 가격체계 개편

- 발전용연료세율체계조정, 산업용전기요금체계개편

○ 분산형 전원확대

- 신재생, 집단에너지, 자가발전의 인허가, 연료구매, 요금 설정 등 전 과정에 대한 체계적 지원 강화

□ 국정과제 61 : 신기후 체제에 대한 견실한 이행 체계 구축

○ 온실가스 감축 강화

- '18년 에너지 세제 개편, '2030 온실가스 감축 로드맵' 수정·보완

- '20년까지 제로에너지 건물 확대, 폐자원 에너지 활성화, 기후·대기·에너지통합관리

(12) 에너지 관련 국가 계획의 시사점

○ 에너지 관련 계획을 검토함으로써 지역에너지계획의 기본 근간이 되는 국가 에너지 정책 기조를 살펴보았음

- 안정적인 에너지 공급과 수요관리를 기본 원칙으로, 에너지 공급을 원활히 하여 경제에 기여한다는 원칙으로 계획들이 수립되어 왔으나, 기후변화에 대한 국내외적 압박에 직면하면서, 온실가스 감축미세먼지 저감을 위한 저탄소 전원 믹스 구축과 ICT 기술을 활용한 에너지 신산업 확대가 주요 고려 사항으로 부상하였음

- 특히, 분산형 전원을 확대하고, 신·재생에너지를 보급하여 기존에 중앙 집중식 공급방식으로 인해 야기되었던 갈등 문제를 해결하려는 모습을 보이며, 지역 에너지계획을 수립하고 평가하는 체계를 구축함으로써 다양한 주체를 아우르는 에너지 정책이 수립될 수 있도록 격려함

- 정부가 일방적으로 추진·보급하던 에너지 정책에서 벗어나 온실가스 감축을 위해 민간 투자를 적극적으로 장려하는 '에너지 신산업'도 강조되고 있음

2. 타 시도 지역에너지계획 검토

(1) 서울특별시

- 서울특별시는 2011년 블랙아웃 이후 2012년 4월부터 에너지 위기와 기후 변화에 미리 대비하기 위해 2014년까지 최소한 원전 1기(1GW급)에서 생산되는 전력량을 절감하고 장기적으로 2020년까지 전력자급률 20%를 달성하는 ‘원전하나줄이기’ 사업을 추진 중임
- 2015년 2월, 서울특별시는 ‘원전하나줄이기’ 사업의 단계별 실천전략으로서 ‘서울시 지역에너지 계획’을 발표함
 - 2012년 4월부터 추진된 ‘원전하나줄이기’ 사업은 1단계가 완료되었고 2단계 사업에 돌입, ‘에너지 자립도시 서울’을 표방하며, 총에너지 생산·저감량 400만 TOE, 2020년까지 전력자급률 20%, 온실가스 1,000만톤 감축 등을 목표로 제시함
 - ‘서울시 지역에너지 계획’의 계획기간은 2015~2035년으로, 서울 친환경에너지 기본계획 2030(제3차 지역에너지 기본계획) 추진성과 평가, 원전하나줄이기 2단계 추진계획과 발맞춘 에너지 정책방향 설정, 에너지 소비 및 신·재생에너지 보급 추이 분석 및 향후 전망(BAU, 기준안)을 통한 서울의 전력자급률 제고를 위한 목표 설정, 신·재생에너지 생산, 에너지효율 개선, 에너지 절약, 집단에너지 및 에너지 복지 대책 등 부문별 에너지 소비 및 온실가스 배출 감축 계획 등을 포함함
 - ‘에너지 저소비형 도시’와 ‘에너지 안전 도시’, ‘에너지 복지 도시’를 전략으로 ‘저탄소 녹색수도’를 만드는 것을 목표로 함
 - 제도개선, 에너지합리화, 시민참여를 통한 건물 에너지소비 절감
 - 집단에너지, 분산형 발전원, 미활용에너지 보급을 통한 안정적 에너지 시스템 구축
 - 태양광 및 연료전지를 중심으로 한 에너지 생산 확대
 - 다양한 에너지복지 지원을 통한 따뜻한 에너지 나눔 공동체 실현
- 에너지관리 혁신을 위해 ‘녹색가격제도 도입’과 ‘에너지다소비사업자 자가발전 의무화’, ‘대안적 발전사업자 도입방안’ 등 정책을 건의함
- 서울시의 사례는 지방자치단체가 종합적인 에너지정책을 수립하고 정책 추진에 필요한 조직과 예산을 편성함으로써 지역에너지 정책에서 큰 성과를 달성한 사례임. 대만 등 해외에서도 서울시를 벤치마킹하려는 시도를 보이고 있음

[표 2-26] 서울시 지역에너지계획 목표

전 략	내용
에너지 저소비형 도시	에너지 절약 에너지 효율향상 에너지 저소비형 교통 시스템
에너지 안전 도시	안정적인 에너지 공급 무정전 시스템 구축 분산형 전원 확대
에너지 복지 도시	최소에너지 지원(에너지기본권보장) 참여형 복지네트워크 구축 고효율 기기 지원

[표 2-27] 서울시 지역에너지계획 정량 목표

구분	최종에너지소비 절감 (2005년 대비)(TOE)	신재생에너지 이용률(%)	전력자립률(%)	온실가스 배출량 감축 (2005년 대비)(톤)
2020년	300만	10	20	1,000만
2030년	500만	14	33	2,000만
2035년	530만	16	35	2,150만

* 자료 : 서울시 지역에너지계획, 2015

(2) 부산광역시

- 부산광역시는 '13 ~ '17년 5개년을 시간적 범위로 하는 제4차 지역에너지계획을 발표
- 신·재생에너지 보급률은 16개 광역시도 중 중하위권, '그린에너지 산업 선도도시 부산'을 2030비전으로 에너지 고효율 도시로 전환, 에너지 부품소재 신산업 창출 도시를 목표로 함
- 신·재생에너지 지방보급사업, 그린홈 100만호 보급사업, 소형풍력, 노후 소각장에 수소연료전지 도입, 선박용 수소연료전지 스테이션 구축, 생활폐기물 연료화, 산업단지 내 발생 폐목재 연료화 등 사업을 적극 추진
- 주목할 점은 신성장산업과를 분리하여 에너지과를 신설하고, 녹색정책, 에너지관리, 신·재생에너지, 자원관리 등 4개 팀으로 나눠 에너지 관련 사업을 적극 추진하고 일반예산과 원전특별회계를 확대하여 신재생에너지에 투입 제안
- 에너지 목표관리제 강화, LED 보급확대, 스마트그리드 거점지구 구축사업을 통해 에너지이용 합리화 추진
- 에너지 복지 관련 소외계층 연탄지원, 서민층 도시가스 공급 확대, 난방배관청소 지원사업 등을 추진

(3) 광주광역시

- 광주광역시는 2015~2020년 6개년을 시간적 범위로 하는 제4차 지역에너지계획을 발표
 - 광주광역시의 최종에너지 수요는 수요전망 기간 동안 연평균 증가율은 약 1.5% 정도로 전망되어 2014년 2,488,233TOE에서 2030년에는 3,126,472TOE에 이를 것으로 전망됨
 - 지역에너지 계획기간 매년 연료전지 20~30MW, 심부지열, 태양광 등을 ‘15년부터 ’ 22년까지 매년 직전년도 대비 평균 20% 이상 증가 추세를 유지하여 최종 보급목표 강화(2022년 11%)할 예정
 - 동시에 에너지 절약(LED 교체 등)으로 에너지 소비량을 매년 평균 30% 이상 감소시킴
 - 신재생에너지 복합단지, 빚가람 공동혁신도시 에너지밸리 등 신재생에너지산업 육성 및 신재생에너지도시로 전환
 - 에너지 복지 사업으로 건물 에너지 효율 향상사업, 전력효율 향상사업, 가스시설 개선사업, 공동주택 지하주차장 LED보급사업, 연탄보조사업, 도시가스요금 경감제도 난방연료 지원사업 등 시행
- 변화하는 신재생에너지 보급 패러다임에 부응하고, 보급률을 획기적으로 제고하는 것을 목표로, 광주를 에너지생산도시의 성공모델로 조성
 - 국내 신재생에너지 전문기업의 성장 애로요인을 분석하고 정부차원의 지원책을 재조명, 지역산업 연계형 신재생에너지 설비 보급 등을 목표로 민간주도형 신재생에너지 산업단지(에너지 클러스터) 조성

[표 2-28] 에너지생산도시 추진전략

추진전략	선택·집중적 산업집적화	산·학·연 공동 연구 개발 강화	고효율설비 개발 및 보급	제도개선 및 지원
추진과제	태양광산업	지열산업	도심형 바이오매스 활용	연료전지 및 수소생산
성공요인	적극적 R&D 투자	정책 지원	산업생태계 형성	중앙정부 및 기업과 협력
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> • 경제, 문화, 환경의 선순환 발전 모델 창조 • 신재생에너지 보급률의 획기적 제고 • 에너지 자립을 통한 전력 안정화 • 탄소중립도시로 진입 기반 확보 • 신성장동력 기반 일자리 창출 			

* 자료 : 광주 제4차 지역에너지계획

(4) 충청남도

- 충청남도는 ‘충청남도 지역에너지 종합계획(2015년~2020년)’을 발표하며 석탄화력발전소를 줄여 신재생에너지 보급 확대를 선언함
- 충청남도는 2015년 기준 석탄화력발전소 총 26기가 밀집되어 있으며(전국 전력의 23.4%로 1위) 2020년까지 9기 증설, 1기 폐쇄로 총 34기로 증가할 예정임
- 지역에너지계획 추진을 통해 환경오염 물질 감축 뿐 아니라, 수소와 신재생에너지를 통한 친환경 에너지 자립기반을 다질 것으로 기대
- 지역에너지 종합계획을 참고하면 2020년 신재생에너지 생산량은 2013년 대비 1,351천 TOE(144.3%) 증가한 228만 7천TOE, 절감량은 73만 2천TOE에 달할 것
- 이를 통해 석탄화력발전 주연료인 유연탄 수입의 대체효과를 누릴 수 있으며 이는 6년간 약 2,574만 3천톤, 약 2조 3,661억원 절감하는 것과 같음
- 추진을 위해 5대 추진전략 14개 정책과제 30개 단위사업을 마련
- 2020년까지 친환경 에너지 자립기반 조성, 신재생에너지 보급 확대, 에너지이용합리화, 도민과 함께하는 희망에너지 실현, 미래대응 에너지신산업 육성으로 구성

[표 2-29] 충청남도 지역에너지계획 추진전략과 정책과제

추진전략	정책과제
친환경에너지 자립기반 조성	· 에너지자립 100% 달성 · 자체생산 에너지 공급비율 향상
신재생에너지 생산보급 확대	· 지역맞춤 신재생에너지 생산 · 신재생에너지 보급 활성화 · 신재생에너지 민간사업 활성화
에너지 이용 합리화	· 도민참여 에너지절약 실천 · 에너지 다소비업체 효율적 관리 · LED조명 획기적 보급
도민과 함께하는 희망에너지 실현	· 취약계층 에너지 지원 · 전력산업 피해지역 지원 · 농어촌 에너지 공급시설 확충
미래대응 에너지 신산업 육성	· 석탄화력발전 시설기반 에너지신산업 육성 · 신에너지 산업 육성 · 그린에너지 도시 구현

(5) 경기도

- 경기도는 2015~2019년 5개년을 시간적 범위로 하는 ‘경기도 에너지 비전 2030’을 발표하며 지방자치단체의 에너지자립을 목표로 하면서 에너지 분권화 흐름에 동참
 - 경기도의 온실가스 배출량(‘10)은 전국의 15.7%로 지자체 중 가장 많고, 전력 소비(‘13) 또한 전국의 21.5%로 1위이며, 외부의존도 70%인 에너지 생산과 소비 불평등으로 인한 지역 간 갈등의 핵심에 있음
 - 에너지 효율 20%, 신재생에너지 생산 20%, 20조원 이상의 에너지신산업 시장과 15만개의 일자리 창출을 통해 2030년까지 전력자립도 70%(‘13년 기준 29.6%) 목표
- 경기도 에너지 비전 2030은 3대 혁신전략과 10대 핵심과제로 구성
 - 3대 전략은 ① 도민과 기업이 함께하는 에너지 효율 혁신
 - ② 안전하고 깨끗한 에너지 생산 혁신
 - ③ ICT와 융합한 에너지 신산업 혁신

[표 2-30] 경기도 에너지 비전 2030의 3대 전략 및 10대 핵심사업

3대 혁신전략	<ul style="list-style-type: none"> · 도민과 기업이 함께하는 에너지 효율 혁신 · 안전하고 깨끗한 에너지 생산 혁신 · ICT와 융합한 에너지 신산업 혁신
10대 핵심과제	<ul style="list-style-type: none"> · 공공기관과 아파트 전체 조명을 100% LED로 교체 · 모든 신축 공공청사는 에너지자립 건물로 · 노후산단 중심 그린 리모델링 및 생태산업단지 조성 · 컨설팅에서 사후관리까지 에너지 원-스톱 서비스 · 공공청사, 공장, 주택, 학교, 농장을 태양광 발전소로 · 주민과 이익을 나누는 신재생 에너지타운 조성 · 넥스트판교(제2판교)를 IoT와 에너지가 융합된 혁신허브로 · 경기도 북부에 에너지 클러스터 조성 · 도시가스 미공급지역 중심으로 에너지자립 스마트시티 조성 · ICT 융합 에너지 강소기업 육성

* 자료 : 경기도 에너지비전 2030

(6) 경상북도

- 경상북도는 2015년~2019년 5년간을 시간적 범위로 하는 ‘제4차 경상북도 지역에너지계획’을 수립·발표
- ‘경상북도 도민이 행복한 친환경 창조사회 구현’을 비전으로, 에너지이용 효율 향상 극대화, 지역 특성이 감안된 에너지자립 기반 확충, 도민이 행복한 경북형 에너지복지 체계 구축을 3대 추진전략으로 함

[표 2-31] 경상북도 지역에너지계획의 비전 및 추진전략

비전	경상북도 도민이 행복한 친환경 창조사회 구현		
정책목표 (2019년)	최종에너지 소비량 BAU 대비 5% 감축	신재생에너지 비중 BAU 대비 2.3%p 증가(8.7%→11%)	2019년 에너지복지 수요자 만족도 2016년 대비 5%p 개선
전략(3S)	S1(Super Efficiency): 에너지이용 효율 향상 극대화	S2(Self-Supporting): 지역 특성이 감안된 에너지자립 기반 확충	S3(Satisfactory Welfare): 도민이 행복한 경북형 에너지복지 체계 구축
전략사업 (54개)	에너지이용합리화 부문 13개 사업 온실가스감축 부문 3개 사업	에너지 안정적 공급 및 확충 부문 3개 사업 신재생에너지부문 16개 사업 미활용에너지 부문 8개 사업 집단에너지 부문 3개 사업	저소득층 에너지 지원 부문 8개 사업

* 자료 : 경상북도 제4차 지역에너지계획(2015)

제3장 지역특성 및 에너지 수급 분석

제1절 자연, 사회 환경 및 지역경제 특징

1. 자연환경 특성

- 충청북도는 해안과 접해 있지 않은 내륙에 입지한 한반도의 중심부에 위치해 있으며 서북으로 차령산맥과 동남으로 소백산맥의 중간지에 위치함
 - 위도 : 북위 36°00′ 35″ ~ 37° 15′ 20″ 간
 - 경도 : 동경 127°16′ 40″ ~ 128° 38′ 15″ 간
- 면적은 7,407.2km²로 전국대비 7.4%를 점유하고 있음
 - 지목별로는 임야가 66.8%로 가장 많고, 전, 답을 포함하면 충청북도의 84%를 차지하고 있어 바이오에너지를 생산할 수 있는 잠재량이 풍부함

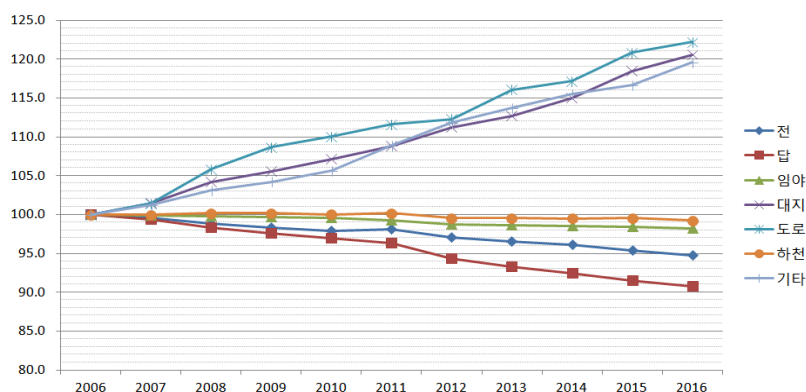
[표 3-1] 충북의 지목별 현황

	합계	전	답	임야	대지	도로	하천	기타
면적 (km ²)	7,407.3	644.9	626.3	4,944.7	167.4	231.4	207.9	584.6
비율 (%)	100.0	8.7	8.5	66.8	2.3	3.1	2.8	7.9

* 자료 : 국토교통부(2017), 2017년 지적통계연보

- 2006년을 기준으로 최근 10년간(2006~2016) 각 지목별 변동 추이를 보면 답(90.8), 전(94.8)의 비중은 감소하고 도로(122.2) 및 대지(120.6)은 상대적으로 급속히 증가하고 있음

[그림 3-1] 충청북도 지목별 변화 추이
(2006년~2016년)



* 자료 : 국토교통부(2017),

- 남한강과 금강의 2대 하천이 흐르고 있으며, 충주호와 대청호를 보유하고 있어 자연환경을 매우 우수하며, 수력발전을 할 수 있는 기반이 형성되어 있음
- 그러나, 원자력발전소 및 대형 화력발전소의 가동에 필수적인 대량의 폐열수를 배출할 수 있는 해안과 인접해 있지 않아 역외지역에서 생산된 에너지에 대한 의존성이 강함

[표 3-2] 시군별 지목별 비율(%) (2016년)

	면적(km ²)	전	답	임야	대	도로	하천	기타	소계
청주시	940.3	9.6	14.3	50.7	5.4	4.8	3.7	11.5	100.0
충주시	983.5	8.0	8.1	62.9	2.5	3.8	3.8	10.8	100.0
제천시	883.5	8.6	3.9	73.1	1.7	2.6	2.4	7.8	100.0
보은군	584.3	8.8	10.2	68.4	1.5	2.6	2.2	6.4	100.0
옥천군	537.1	10.4	8.3	64.5	1.9	2.9	2.7	9.4	100.0
영동군	845.8	6.1	6.3	77.2	1.2	2.1	2.9	4.3	100.0
증평군	81.8	11.6	16.5	48.9	5.2	4.6	2.6	10.4	100.0
진천군	407.2	8.4	14.7	56.4	2.6	3.7	2.7	11.5	100.0
괴산군	842.2	8.9	7.0	74.0	1.4	2.4	2.1	4.1	100.0
음성군	520.3	11.9	14.4	52.1	2.9	4.4	2.2	12.2	100.0
단양군	781.1	7.8	1.7	82.1	0.8	1.9	2.6	3.1	100.0
합계	7,407.3								

* 자료 : 국토교통부(2017),

- 기후 : 바다와 떨어진 중부 내륙에 위치해 있어 비교적 기온차가 큰 대륙성 기후를 나타내고 있음
- 충북의 연평균기온은 2000년 12.3℃ 였으나 2014~2016년도에는 14℃ 정도로 꾸준히 상승하고 있음
- 연강수량 평균값은 1250mm 정도이며, 여름철(6월~8월)에 연강수량의 58%가 집중되고 겨울철(12월~2월) 강수량은 연강수량의 6%정도로 계절별 강수량의 차이가 심하며, 2014년 이후 최근에는 연 강수량이 1,000mm를 하회함
- 평균 풍속은 1m/s 으로 풍력발전의 설치 여건으로 불리한 상태이나, 추풍령의 평균풍속은 도내 타지역의 2배 이상인 2.7m/s 으로 풍력발전의 잠재력을 가장 많이 보유하고 있음

[표 3-3] 충북 주요 지역 기상정보 (평년값 1981~2010)

	청주	보은	충주	제천	추풍령
평균기온(°C)	12.5	10.9	11.2	10.2	11.7
최고기온(°C)	18.2	17.4	17.7	16.8	17.3
최저기온(°C)	7.6	5.2	5.9	4.4	6.7
평균습도(%)	67.7	70.3	71.9	69.8	67.6
평균풍속(m/s)	1.8	1.3	1.2	1.4	2.7
연강수량(mm)	1239.1	1297.4	1212.7	1387.8	1187.1

* 자료 : 기상청, <http://www.kma.go.kr/>

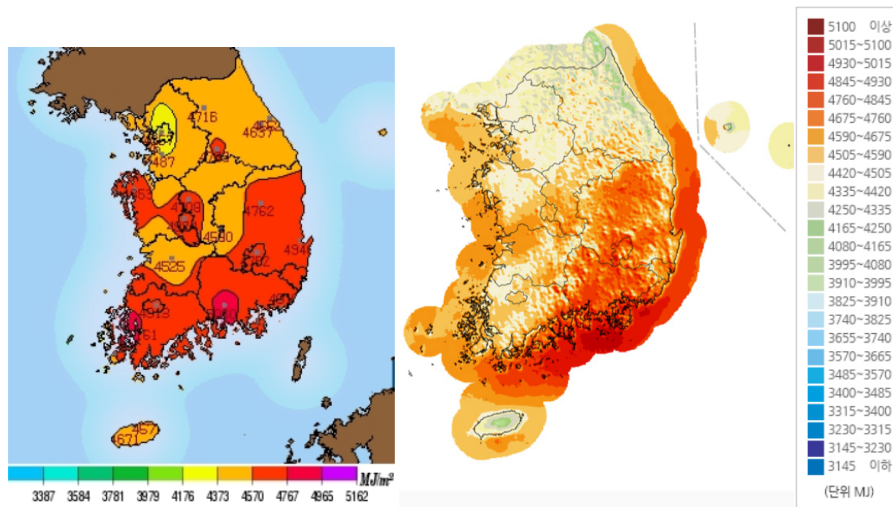
[표 3-4] 최근 충북의 주요 기상정보

구분	기온(°C)			평균습도 (%)	강수량 (mm)
	최고	최저	평균		
'00	33.6	-13.5	12.3	65.0	1,357.6
'10	35.7	-15.1	13.0	65.0	1,422.4
'13	35.5	-16.9	13.3	65.0	1,240.7
'14	36.0	-9.7	13.9	63.0	913.7
'15	36.4	-10.8	14.0	59.0	756.9
'16	36.3	-16.3	13.9	59.0	938.0

* 자료 : 청주기상대

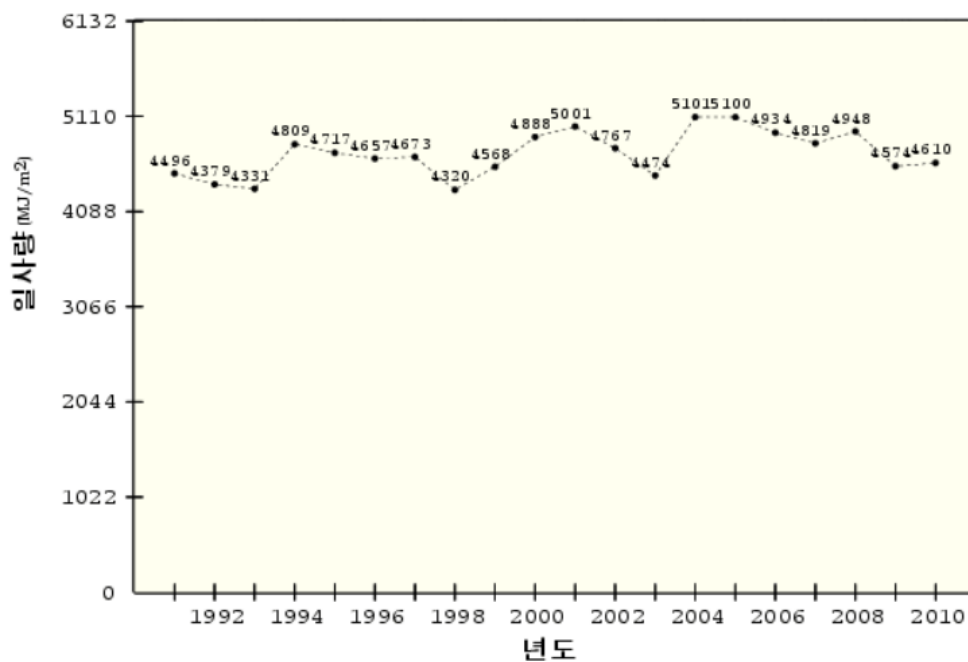
- 충북지역(청주)의 20년 평균일사량(2010년 기준)은 4708.28MJ/m² 정도 이며, 도내 대부분의 지역이 4500MJ정도의 분포하고 있음

[그림 3-2] 태양자원분포도 및 기상자원지도



* 자료 : 기상청, <http://www.kma.go.kr/>

[그림 3-3] 태양자원시계열도



* 자료 : 기상청, <http://www.kma.go.kr/>

2. 사회특성

○ 행정구역 : 2014년 7월 1일 청주-청원 통합으로 3시, 8군, 15읍, 87면, 51동으로 구성

[표 3-5] 충청북도 행정 구역 현황 (2016.12.31 기준)

구분	시	군	읍	면	동	면적 (km ²)	세대수 (세대)	인구 (명)
계	3	8	15	87	51	7,407.31	680,960	1,627,124
청주시	1		3	10	30	940.28	341,596	846,949
충주시	1		1	12	12	983.56	88,900	213,075
제천시	1		1	7	9	883.45	60,946	138,093
보은군		1	1	10		584.25	16,304	34,682
옥천군		1	1	8		537.11	23,092	53,043
영동군		1	1	10		845.72	23,840	51,106
증평군		1	1	1		81.83	16,238	37,996
진천군		1	1	6		407.26	30,746	75,267
괴산군		1	1	10		842.44	19,905	39,748
음성군		1	2	7		520.3	44,649	106,419
단양군		1	2	6		781.11	14,744	30,661

* 자료 : 충북통계정보시스템, <http://stst.chungbuk.go.kr>

- 인구 : 2016년말 현재 충북의 인구(주민등록+외국인인구)는 1,627천명으로 전국의 3.1%를 차지하고 있으며, 세대수는 680,960세대로 3.2%를 차지
- 2000년 이후 인구 및 세대수는 소폭이나마 꾸준히 증가하고 있음

[표 3-6] 충청북도 인구 및 세대 추이

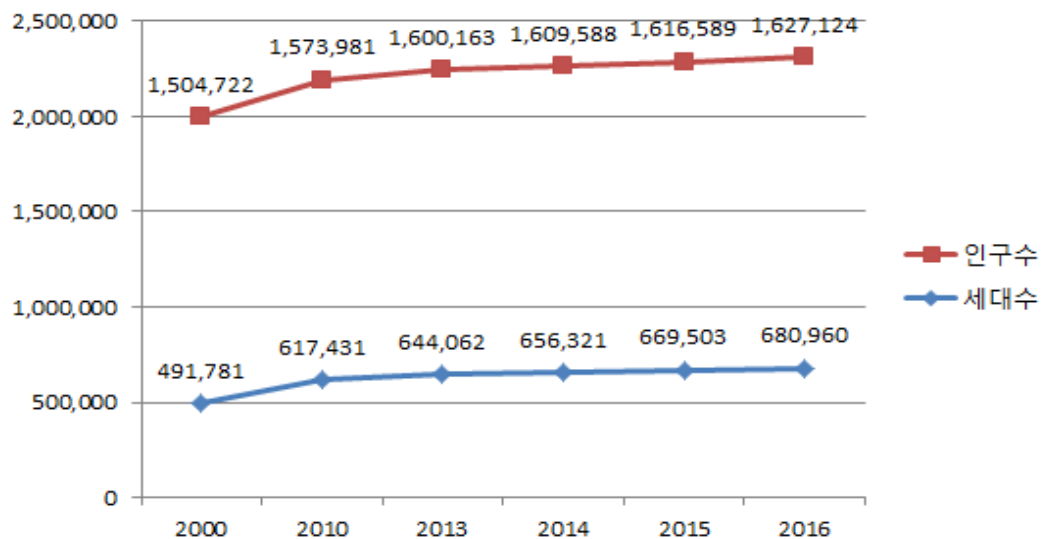
구분	세대수	인구(외국인 포함)			성 비 (남/여)	인구 밀도 (명/km ²)	세대당 인구
		계	남	여			
'00	491,781	1,504,722	756,843	747,879	101.2	202.00	3.10
'10	617,431	1,573,981	796,002	777,979	102.3	211.75	2.50
'13	644,062	1,600,163	809,434	790,729	102.4	216.03	2.44
'14	656,321	1,609,588	815,090	794,498	102.6	217.30	2.41
'15	669,503	1,616,589	819,031	797,558	102.7	218.24	2.36
'16	680,960	1,627,124	825,268	801,856	102.9	219.66	2.34
전국('16)	21,294,009	52,857,893	26,492,394	26,365,499	100.5	526.79	2.43

* 자료 : 법무통계담당관[주민등록인구통계보고서]

주) 인구는 외국인 포함, 단 세대수 및 세대당인구는 외국인 제외

· 인구밀도=(내국인+외국인)/면적 · 세대당인구=내국인/세대수

[그림 3-4] 연도별 세대수/인구수



- 연령별로는 50대(16.6%)와 40대(16.3%)의 비중이 가장 높음
- 2006년도와 비교하면, 고령화와 출산률의 저하가 반영되어 40대를 중심으로 연령대의 낮아질수록 인구가 감소폭이 크며, 연령대가 높아질수록 증가 폭이 크게 나타나고 있음

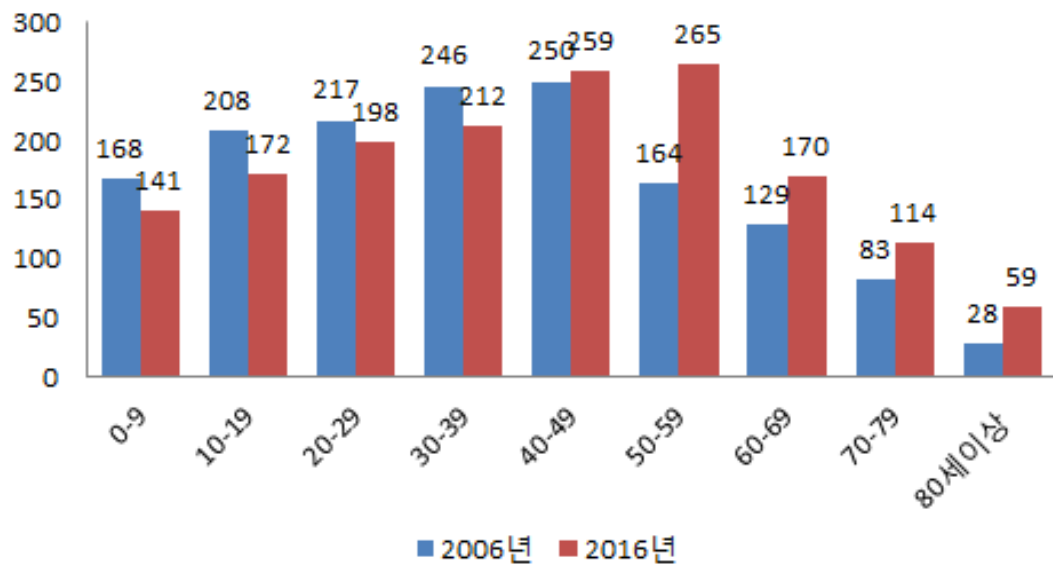
[표 3-7] 연령별 인구구조 변화

(단위:명)

연 령 별	2006년	구성비	2016년	구성비
합 계	1,494,559	100.0	1,591,625	100.0
0-9	168,359	11.3	141,545	8.9
10-19	208,352	13.9	171,795	10.8
20-29	217,034	14.5	198,134	12.4
30-39	246,646	16.5	212,590	13.4
40-49	250,003	16.7	259,637	16.3
50-59	163,950	11.0	264,834	16.6
60-69	129,018	8.6	170,236	10.7
70-79	83,047	5.6	114,117	7.2
80세이상	28,150	1.9	58,737	3.7

* 자료 : 법무통계담당관 [주민등록인구통계보고서] 주) 외국인 제외

[그림 3-5] 연령별 인구 구조 변화



- 충북지역과 타시도간 인구이동을 보면 전입자수에서 전출자수를 차감한 순이동자수는 매년 ‘+’로 나타나고 있어 충북지역으로의 유입인구가 꾸준히 증가하고 있음

[표 3-8] 연도별 인구 구조 변화

(단위:명)

구분	전입	전출	순이동
‘00	78,171	82,575	-4,404
‘10	82,604	76,640	5,964
‘13	76,014	72,901	3,113
‘14	79,330	76,963	2,367
‘15	81,362	79,924	1,438
‘16	78,523	73,512	5,011

* 자료 : 법무통계담당관[인구이동통계연보]

3. 경제특성

- 충청북도의 경제활동인구는 지속적으로 증가 추세
- 최근 10년간 충북의 경제활동인구 및 취업자수는 꾸준히 증가하고 있으며, 2016년도 경제활동참가율은 63.6%로 전국평균(62.8%)을 상회하고 있음
- 또한 2016년도 실업율은 2.6%로 전국평균 실업율(3.7%)보다 낮아 충북지역이 상대적으로 활발한 경제활동을 하고 있음

[표 3-9] 경제활동인구 및 실업률

(단위 : 천명, %)

구분	15세이상인구	경제활동인구			경제활동참가율	실업률
		계	취업자	실업자		
‘10	1,236	753	737	16	61.0	2.2
‘13	1,298	792	776	16	61.0	2.1
‘14	1,311	835	810	25	63.7	3.0
‘15	1,331	850	828	22	63.9	2.6
‘16	1,341	852	830	23	63.6	2.6
전국(‘16)	43,416	27,247	26,235	1,012	62.8	3.7

* 자료 : 통계청[경제활동인구조사]경제활동인구 및 실업률

- 전체 산업별 취업자수가 증가하는 가운데 농림어업분야는 감소하고, 광공업분야와 사회간접자본 및 기타분야는 증가하고 있음
- 2016년 1차산업분야는 10.1%로 전국 4.9%에 크게 상회하고 있어 충북의 1차산업 기반이 상대적으로 강한 반면에, 3차산업의 비중은 68.9%로 비록 증가하고 있으나, 전국 77.9%에 비해 낮아 기반이 약하다는 것을 알 수 있음

[표 3-10] 산업별 취업자수

(단위 : 천명, %)

구분	합계	농림어업	광공업	사회간접자본 및 기타
'10	737	98	150	489
	100.0	13.3	20.4	66.4
'13	776	96	157	522
	100.0	12.4	20.2	67.3
'14	810	95	160	555
	100.0	11.7	19.8	68.5
'15	828	90	174	564
	100.0	10.9	21.0	68.1
'16	830	84	174	572
	100.0	10.1	21.0	68.9
전국('16)	26,235	1,286	4,500	20,449
	100.0	4.9	17.2	77.9

* 자료 : 통계청 「경제활동인구조사」 ,

- 충청북도의 도내총생산은 지속적으로 증가하여 2015년 경상가격 기준으로 52조 5,660억원을 달성함
- 지역내 총생산의 비중이 2005에는 3.0% 였으나 2015년에 3.4%로 증가
- 2005년도 1인당 총생산은 18,580천원으로 전국 평균(19,112천원)의 97.2%에 불과하였으나, 그 후 지속적으로 증가하여 2015년 32,990천원으로 전국 평균(30,682천원)보다 7.5%가 상회함

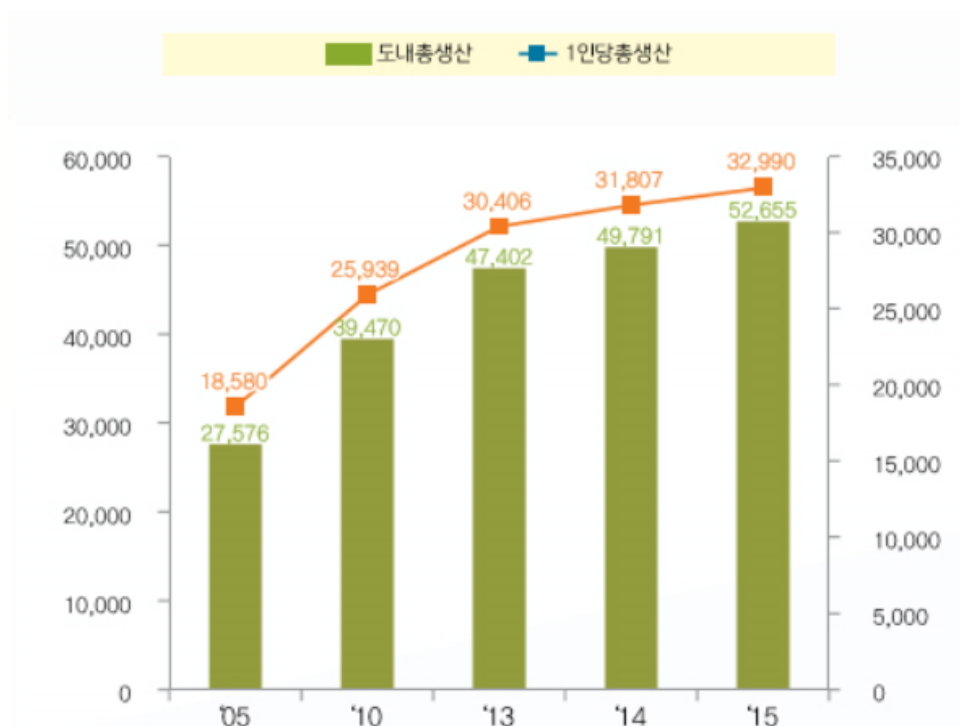
[표 3-11] 충북 도내 총생산 및 1인당 총생산 추이

(단위 : 십억원, %)

구분	전국총생산	도내 총생산		1인당 총생산(천원)		
		충북	전국대비	전국	충북	전국대비
'05	920,028	27,576	3.0	19,112	18,580	97.2
'10	1,265,146	39,470	3.1	25,605	25,939	101.3
'13	1,430,255	47,402	3.3	28,480	30,406	106.8
'14	1,485,505	49,791	3.4	29,460	31,807	108.0
'15	1,565,248	52,655	3.4	30,682	32,990	107.5

* 자료 : 통계청 「지역내총생산」 지역내 총생산

[그림 31] 충북 도내 총생산 및 1인당 총생산 추이



4. 충청북도 산업단지 현황

- 110개 산업단지가 존재하고, 총 면적은 63,350천㎡임
- 총 생산액은 376,273억원이며 수출액은 15,042억원임

[표 3-12] 충청북도 산업단지 현황

산업단지 명	총면적	업체수	생산 (억원)	수출 (억원)
보은군 보은국가산업단지	4178	1	-	-
청주시 오송생명과학단지	2595	61	8783	133
괴산군 괴산대제산업단지	854	3	-	-
괴산군 괴산유기식품산업단지	628	-	-	-
괴산군괴산첨단산업단지	458	-	-	-
단양군단양산업단지<구:단양신소재>	351	7	453	-
보은군 보은동부일반산업단지	688	1	-	-
보은군보은산업단지<구:보은첨단>	1280	17	-	-
충북 영동군 주곡산업단지	148	-	-	-
영동군 영동산업단지	998	-	-	-
옥천군 청산산업단지	353	9	18	1
음성군 감곡상우일반산업단지	75	-	-	-
음성군 금왕일반산업단지	571	5	1184	40
음성군 대풍일반산업단지	435	10	2312	23
음성군 리노삼봉산업단지	164	-	-	-
음성군 맹동일반산업단지	419	30	1149	2
음성군 상우일반산업단지<구:감곡>	678	-	-	-
음성군 생극산업단지	458	-	-	-
음성군 신천보부산업단지<구:음성임대>	145	-	-	-
음성군오선산업단지	442	-	-	-
음성군 원남산업단지	1113	52	4377	45
음성군유촌산업단지	405	-	-	-
음성군 육령일반산업단지	63	-	-	-
음성군중부산업단지	148	1	-	-
음성군 음성이테크일반산업단지	135	30	73	1
음성군 음성하이텍일반산업단지	397	18	2046	18
제천시제천일반산업단지	1195	44	5997	152
제천시제천제2산업단지	1310	37	1114	60
제천시 제천제3산업단지	1122	-	-	-
증평군 덕유산업단지	60	-	-	-

산업단지 명	총면적	업체수	생산 (억원)	수출 (억원)
증평군 증평일반산업단지	682	7	3658	94
증평군 증평2일반산업단지	704	-	-	-
진천군 문백금성일반산업단지	116	1	-	-
진천군 문백정밀기계산업단지	409	-	-	-
진천군문백태흥일반산업단지<구:태락협동화>	36	2	-	-
진천군 산수일반산업단지	1196	-	-	-
진천군 신척산업단지<구:진천>	1486	13	-	-
진천군이월일반산업단지	283	3	885	87
진천군 죽현일반산업단지	145	-	-	-
진천군 초평은암일반산업단지	611	-	-	-
청주시 강내산업단지	185	-	-	-
청주시 오송제2생명과학단지(충북경제자유구역)	3284	-	-	-
청주시오창과학산업단지	8644	167	93660	4067
청주시오창제2산업단지	1389	6	-	-
청주시 오창제3산업단지<구:성재>	565	2	-	-
청주시 옥산산업단지	1364	43	1250	65
청주시 현도일반산업단지	715	3	17825	2
청주시 KGB복합산업단지	306	-	-	-
청주시 청주에어로폴리스2지구(충북경제자유구역)	320	-	-	-
청주시 청주일반산업단지	4099	358	146063	7721
청주시 청주테크노폴리스일반산업단지	1527	-	-	-
충주시 대신일반산업단지	47	1	-	-
충주시만정일반산업단지	50	1	-	-
충주시 중원일반산업단지	375	27	1943	20
충주시 충주녹색패션산업단지	194	-	-	-
충주시 충주메가폴리스산업단지	1811	7	-	-
충주시 충주제1일반산업단지	1286	43	7603	152
충주시충주제3산업단지	129	4	1033	-
충주시충주제4산업단지	176	3	-	-
충주시충주제5산업단지	295	-	-	-
충주시 충주첨단일반산업단지	1920	59	5302	64
충주시 충주DH산업단지	73	3	-	-
충주시KGC예본일반산업단지<구:KT&G>	87	1	-	-
청주시 청주도시첨단문화산업단지	39	76	768	-
음성군충북진천·음성혁신도시도시첨단산업단지	224	1	-	-
진천군산수중소협력외국인투자지역	108	-	-	-
청주시오창외국인투자지역	446	12	9141	670
괴산군사리농공단지	112	7	3335	65
괴산군괴산농공단지	55	6	373	2
괴산군 괴산발효식품농공단지	321	8	24	-
단양군대강농공단지	80	12	372	-
단양군 매포자원순환농공단지	149	2	-	-

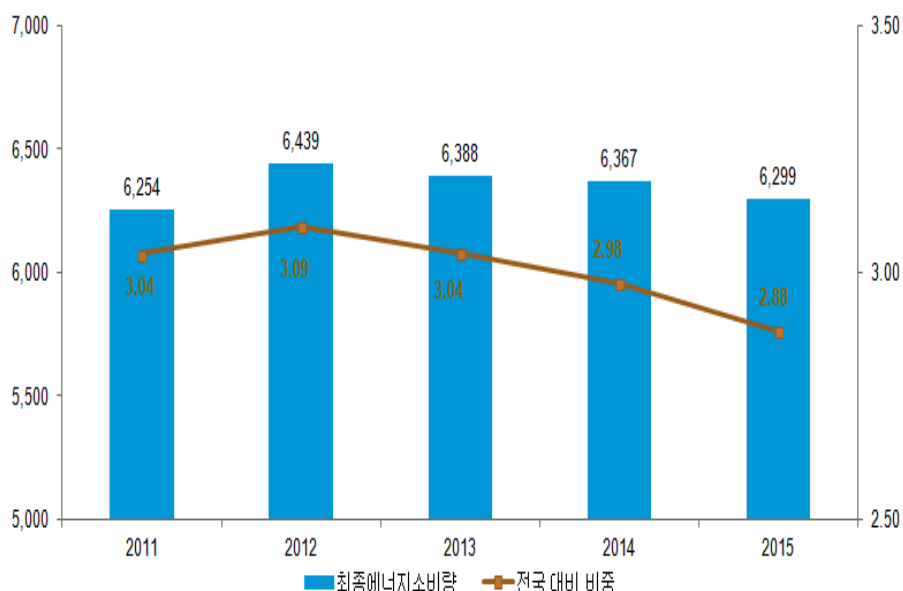
산업단지 명	총면적	업체수	생산 (억원)	수출 (억원)
단양군적성농공단지	124	15	365	6
보은군삼승농공단지	145	13	262	1
보은군 장안농공단지	281	26	790	12
보은군 보은농공단지	69	8	354	20
영동군 법화농공단지	122	6	793	1
영동군 용산농공단지	262	3	-	-
영동군 영동농공단지	71	7	422	1
옥천군구일농공단지	132	9	312	-
옥천군동이농공단지	161	15	470	3
옥천군 이원농공단지	142	8	2466	36
옥천군청산농공단지	65	3	89	-
옥천군옥천농공단지	282	15	922	137
옥천군 옥천의료기기농공단지	145	7	220	-
음성군 금왕농공단지	132	11	2152	6
음성군삼성농공단지	158	8	1002	4
음성군음성농공단지	62	22	169	2
제천시강저농공단지	126	29	245	-
제천시 고암농공단지	168	16	272	-
제천시 금성농공단지	85	11	531	2
제천시 봉양농공단지	127	2	-	-
제천시송학농공단지	89	8	466	11
제천시 양화농공단지	148	4	-	-
증평군 도안농공단지	93	4	1623	26
증평군 증평농공단지	89	2	-	-
진천군 광혜원농공단지	82	7	3370	33
진천군광혜원제2농공단지	339	-	-	-
진천군 덕산농공단지	91	5	6774	321
진천군 문백전기 . 전자농공단지	124	3	17393	696
진천군 이월농공단지	127	7	3553	-
진천군 이월전기 . 전자농공단지	329	11	3620	30
진천군초평농공단지	136	4	1303	65
진천군 진천농공단지	58	9	480	1
청주시 내수농공단지	105	3	541	58
청주시현도농공단지	66	1	-	-
충주시 가금농공단지	224	6	874	11
충주시 가주농공단지	131	11	913	3
충주시용탄농공단지	192	15	1928	71
충주시주덕농공단지	159	14	858	1

제2절 지역 에너지 수급추이 분석

1. 에너지 소비분석

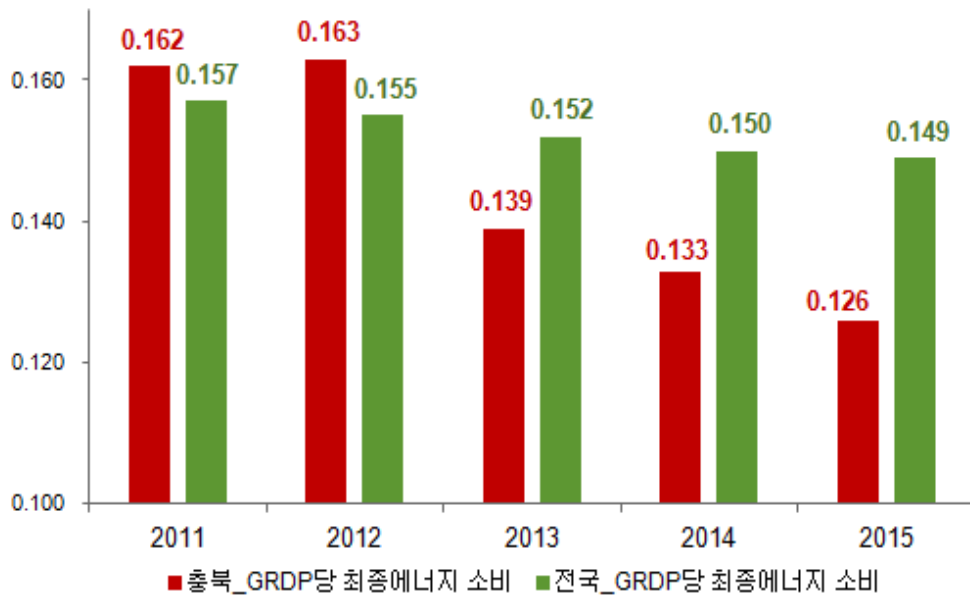
- (최종에너지소비) 2015년 충청북도 최종에너지소비량은 6,299천TOE로 전국의 2.88%, 2011~2015년 최종에너지소비 비중은 전국 대비 약 3~2.8% 유지
- 2011~2015년, 최종에너지소비의 연평균 증가율(0.18%)과 총 증가율(0.72%)은 전국 연평균 증가율(1.51%)과 총 증가율(6.19%)에 비해 낮게 나타남
- 최종에너지소비량이 점차 감소하고 있는 추세임

[그림 3-6] 충청북도 최종에너지소비량 추이

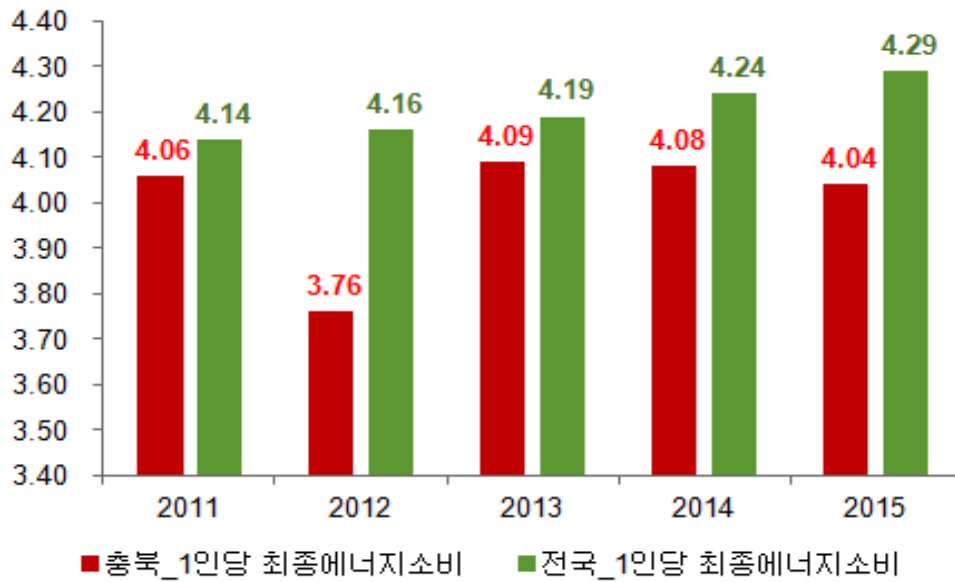


- (낮은 최종에너지소비 집약도) 충청북도는 전국 대비 최종에너지 집약도가 상대적으로 낮게 나타남
- 2015년, G(R)DP당 최종에너지 소비는 0.126TOE/백만원으로 전국 0.149TOE/백만원에 비해 낮은 수준이며, 1인당 최종에너지소비 역시 4.04TOE/인으로 전국 4.29TOE/인에 비해 낮은 수준 유지

[그림 3-7] GRDP당 최종에너지소비 추이



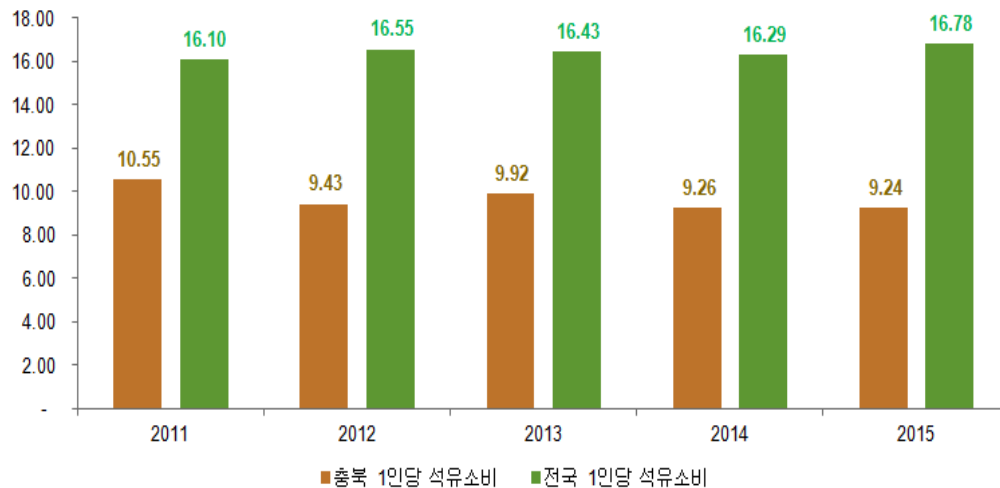
[그림 3-8] 1인당 최종에너지소비 추이



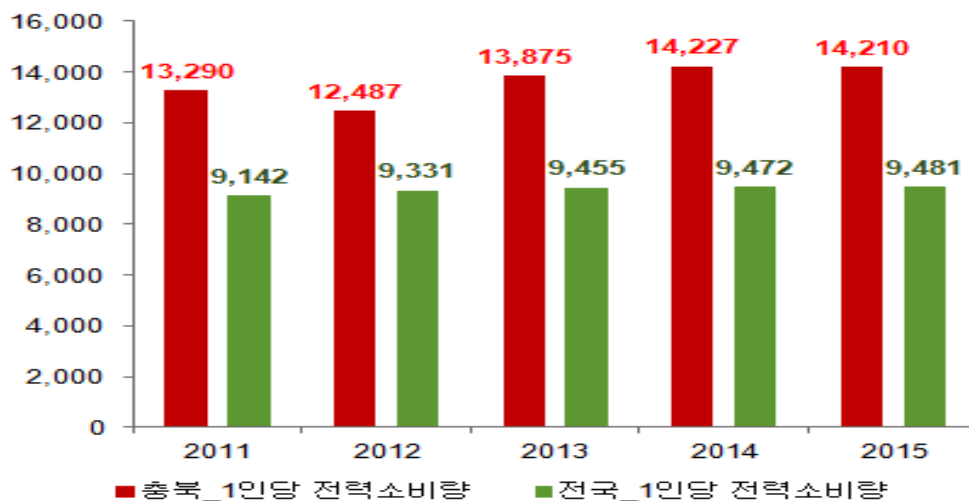
○ (1인당 석유소비량) 2015년 1인당 석유소비량은 9.24bbl/인으로 전국 16.78bbl/인에 비해 낮은 수준

○ (1인당 전력소비량) 1인당 전력소비량은 12,400kWh/인으로 전국 9,481kWh/인 보다 높으며 연평균 증가세(1.69%)도 전국보다 높음(0.91%)

[그림 3-9] 1인당 석유소비량 추이

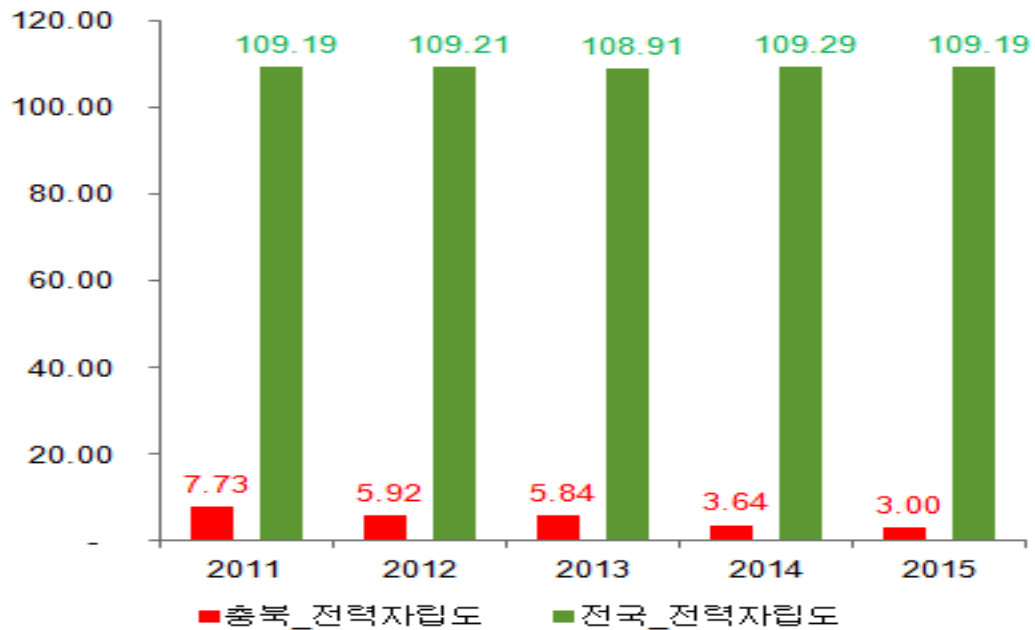


[그림 3-10] 1인당 전력소비량 추이

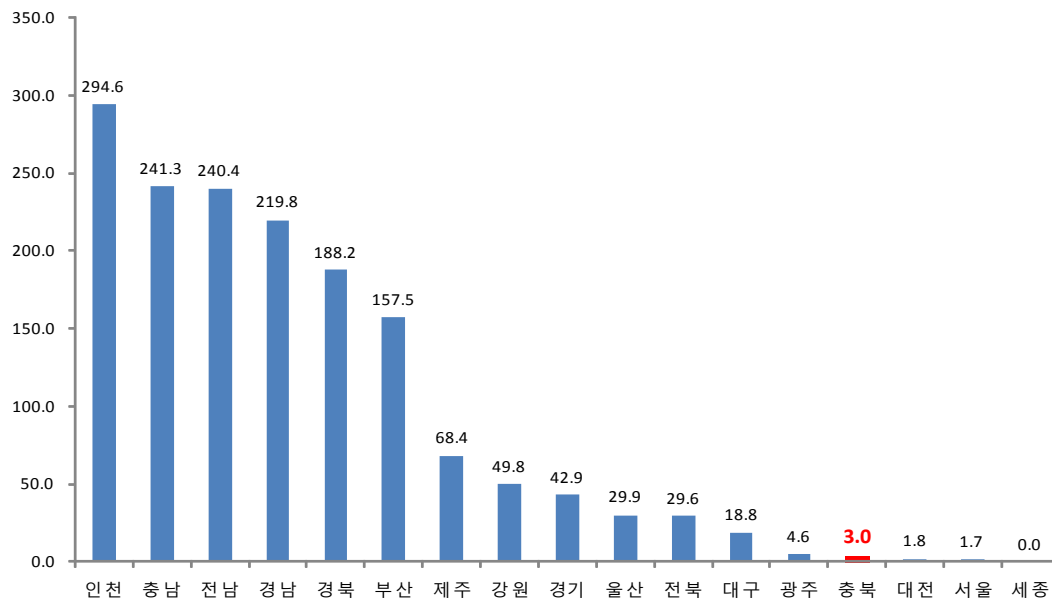


- (전력자립도) 2011~2015년, 전력자립도(생산/소비)는 점차 감소하고 있으며, 대규모 발전소가 없어 전력 자립도 낮으며, 2015년 광역지자체별 전력자립도 순위로는 14위로 나타남

[그림 3-11] 전력자립도

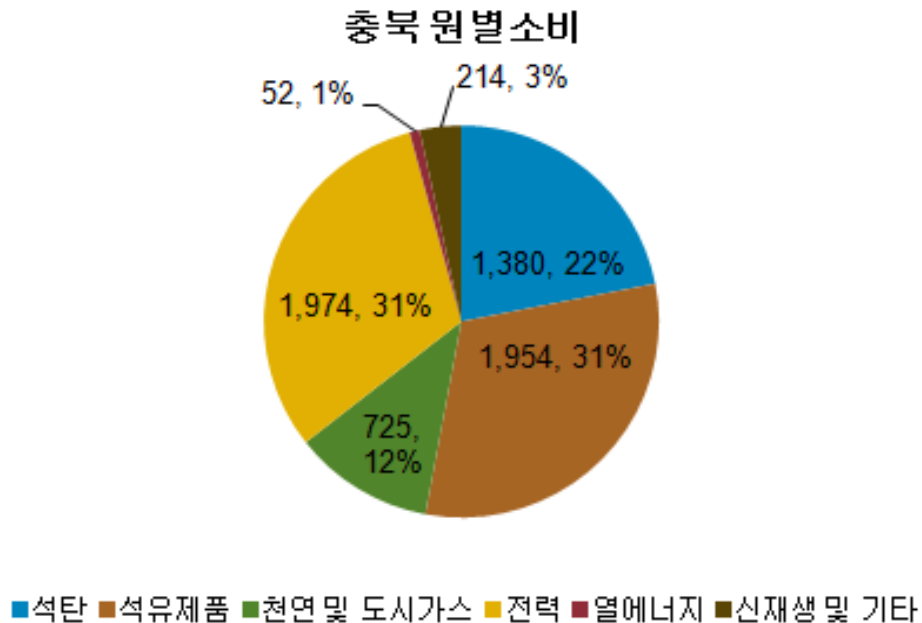


[그림 3-12] 2015년 광역지자체별 전력자립도



- (원별 최종에너지소비) 2015년 석유(31.0%)와 전력(31.3%)의 소비 비중이 높고, 전력의 경우 전국 19%보다 더 높고 지속적으로 증가하는 추세임. 석유는 전국 49%보다 낮게 나타났으며 점차 감소하는 추세임

[그림 3-13] 충청북도 원별 소비



- 2011~2015년, 석유소비는 감소하는 추세이며, 석탄, 신재생, 천연·도시가스는 증가하는 추세이며, 전력 소비가 가장 크게 증가
 - * 전력 : 연평균 2.92% 증가
 - * 석유 : 연평균 1.36% 감소
 - * 석탄 : 연평균 1.19% 증가
 - * 천연 및 도시가스 : 연평균 1.19% 증가
 - * 신재생 : 연평균 1.19% 증가
- 2015년의 부문별 에너지 소비 비중은 산업 부문(54.5%), 수송 부문(23.5%), 가정·상업 부문(18.6%), 공공기타 부문(3.4%) 순으로 나타남
 - 2011~2015년, 공공기타, 수송부문은 에너지소비 증가, 산업, 가정·상업부문은 감소
 - * 산업 부문 : 연평균 0.16% 감소
 - * 수송 부문 : 연평균 2.63% 증가
 - * 가정·상업 부문 : 연평균 2.56% 감소
 - * 공공기타 부문 : 연평균 3.4% 증가

[표 3-13] 에너지 주요 지표

(단위 : 천toe)

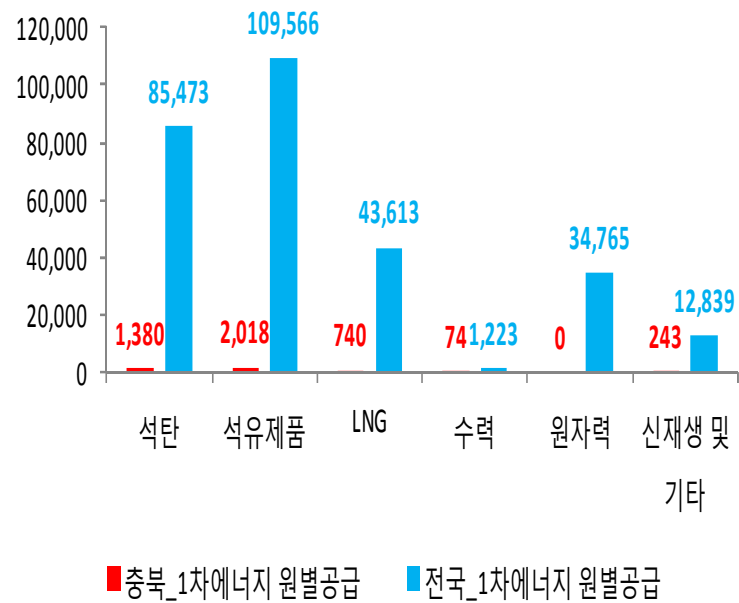
구 분		단위	2011	2012	2013	2014	2015	연평균 증가율	증가율 (‘11~‘15)
최종에너지소비량		천TOE	6,254	6,439	6,388	6,367	6,299	0.18%	0.72%
전국		천TOE	205,863	208,12	210,247	213,870	218,608	1.51%	6.19%
전국대비비중		%	3.04	3.09	3.04	2.98	2.88	-1.31%	-5.15%
GDP당 최종에너지소비	충북	TOE/백만원	0.162	0.163	0.139	0.133	0.126	-6.09%	-22.22%
	전국	TOE/백만원	0.157	0.155	0.152	0.150	0.149	-1.30%	-5.10%
1인당최종에너지소비	충북	TOE/인	4.06	3.76	4.09	4.08	4.04	-0.12%	-0.49%
	전국	TOE/인	4.14	4.16	4.19	4.24	4.29	0.89%	3.62%
1인당석유소비	충북	bbl/인	10.55	9.43	9.92	9.26	9.24	-3.26%	-12.42%
	전국	bbl/인	16.10	16.55	16.43	16.29	16.78	1.04%	4.22%
1인당전력소비	충북	kWh/인	13,290	12,487	13,875	14,227	14,210	1.69%	6.92%
	전국	kWh/인	9,142	9,331	9,455	9,472	9,481	0.91%	3.71%
전력자립도(A/B*100)	충북	%	7.73	5.92	5.84	3.64	3.00	-21.07%	-61.19%
	전국	%	109.19	109.21	108.91	109.29	109.19	0.00%	0.00%
전력생산량(A)	충북	GWh	1,580	1,265	1,285	808	687	-18.80%	-56.52%
	전국	GWh	496,893	509,574	517,148	521,971	528,091	1.53%	6.28%
전력소비량(B)	충북	GWh	20,453	21,362	21,665	22,179	22,949	2.92%	12.20%
	전국	GWh	455,070	466,593	474,849	477,592	483,655	1.53%	6.28%

구 분		2011	2012	2013	2014	2015	연평균 증가율	증가율 (‘11~’15)
최종에너지소비량		6,254	6,439	6,388	6,367	6,299	0.18%	0.72%
원 별	석 탄	1,316 (21.0%)	1,275 (19.8%)	1,319 (20.6%)	1,331 (20.9%)	1,380 (21.9%)	1.19%	4.86%
	석 유	2,064 (33.0%)	2,044 (31.7%)	1,969 (30.8%)	1,842 (28.9%)	1,954 (31.0%)	-1.36%	-5.33%
	천연 및 도시가스	676 (10.8%)	752 (11.7%)	717 (11.2%)	713 (11.2%)	725 (11.5%)	1.19%	0.72%
	전 력	1,759 (28.1%)	1,837 (28.5%)	1,863 (29.2%)	1,907 (30.0%)	1,974 (31.3%)	2.92%	12.22%
	열에너지	59 (0.9%)	59 (0.9%)	57 (0.9%)	53 (0.8%)	52 (0.8%)	-3.11%	-11.86%
	신재생 및 기타	380 (6.1%)	471 (7.3%)	463 (7.2%)	521 (8.2%)	214 (3.4%)	1.19%	0.72%
부문별	산 업	3,458 (55.3%)	3,612 (56.1%)	3,609 (56.5%)	3,646 (57.3%)	3,433 (54.5%)	-0.18%	-0.72%
	수 송	1,335 (21.3%)	1,392 (21.6%)	1,417 (22.2%)	1,382 (21.7%)	1,481 (23.5%)	2.63%	10.94%
	가정상업	1,298 (20.8%)	1,266 (19.7%)	1,188 (18.6%)	1,141 (17.9%)	1,170 (18.6%)	-2.56%	-9.86%
	공공기타	163 (2.6%)	169 (2.6%)	173 (2.7%)	198 (3.1%)	214 (3.4%)	7.04%	31.29%

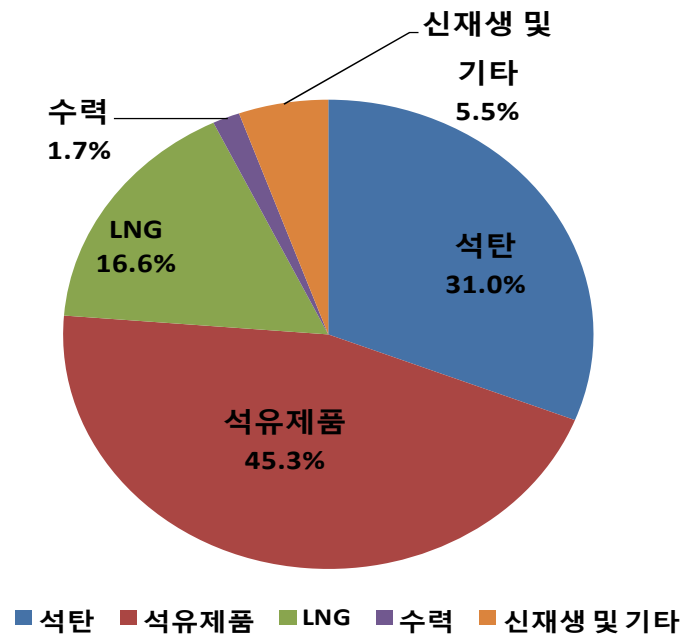
2. 에너지 공급분석

- 2015년, 충청북도의 1차에너지 공급량은 총 4,455천toe로 전국 1차 에너지공급량 (287,479천toe) 대비 1.5%를 차지함
- (원별 1차에너지공급량) 석유제품을 통한 에너지공급이 45.3%(2,018천toe), 석탄 31.3%(1,380천toe), LNG 16.6%(740천toe), 수력을 포함한 신재생 및 기타 분야가 7.2%(317천toe)로 나타났음
- 외부유입, 에너지전환(석탄, 석유제품)이 아닌 실제 충청북도에서 생산하고 있는 에너지원은 신재생분야(수력과 폐기물 포함)와 기타분야(자가발전, 집단에너지)임

[그림 3-14] 1차에너지원별 공급



[그림 3-15] 2015년 충청북도 1차에너지 공급량



- (도시가스) 충청에너지서비스와 참빛에너지가 공급 중이며 청주(청원포함), 증평, 괴산, 제천, 단양, 진천, 음성, 보은, 옥천, 영동 일대는 충청에너지서비스가 공급하고 있고, 충주지역에 대해 참빛에너지가 공급 중
- (집단에너지) 총 2개의 집단에너지사업자가 열 및 전기를 생산 중이며, 타 광역지자체 대비 집단에너지사업자의 활동이 활발한 편은 아님

[표 3-14] 충청북도 내 집단에너지 사업

사업자명	공급구분	공급세대수(업체수)	설비현황
한국지역난방공사 청주지사	지역난방	73,894	열병합발전 61.4MW(B-C유) PLB(열침두부하보일러)150t/h 2기 소각수열 14Gcal/h
충청에너지서비스, NET, 진주산업	산업단지	오창과학산업단지, 제2산업단지 및 옥산산업단지(7개 업체)	폐열보일러 139t/h 외부수열 15t/h(다나에너지솔루션)

- (상용자가발전) 충청북도내 상용자가발전기 용량은 2015년 기준 28MW, 총 3곳의 업체에 설치되어 있음

[표 3-15] 충청북도 내 상용자가발전

발전소명	설비용량(kW)	형식	연료
리솜 포레스트	846	화력(내연)	LNG
충주 클린에너지파크	760	화력(기연)	폐기물
한일시멘트	26,400	화학공정열	폐열(화학공정열)

○ 신재생에너지 공급현황

- 2015년 기준, 전국 신재생에너지 생산량 13,292천toe 중 충청북도는 2.4%(318.6천toe)를 차지
- 에너지원별 분류시 2015년 충청북도 생산량 318.6천toe 중 폐기물 분야가 47.2%(150.3천toe)로 가장 높게 나타났고, 수력분야가 23.8%(75.8천toe), 바이오분야 15.4%(49.1천toe), 태양광 11.5%(36.5천toe), 태양열이 0.4%(1.3천toe)의 순이며 2011년~2015년, 가장 큰 증가세는 태양광임
(연평균증가율 : 56.1%, 증가율 : 493.1%)

- 신재생에너지를 이용한 발전량의 경우 2015년 전국 신재생에너지 발전량 37,079GWh 대비 1.77%(657.5GWh)의 전기를 생산하였고, 수력을 통한 전력생산량(359.2GWh)이 충청북도의 신재생에너지 전력생산량(657.5MWh)의 54.6%를 차지하고, 태양광을 통한 전력생산량(168.7GWh)이 25.7%를 차지하고 있음
- 2015년까지 충청북도에 설치된 누적 신재생에너지 발전설비용량은 701.4MW로 전국 누적 발전설비 설치용량의 5.11%를 차지하고 있고, 2011년~2015년 충청북도에서 지속적이며 폭발적으로 증가하고 있는 에너지원은 태양광임

[표 3-16] 충청북도 1차에너지공급 현황

(단위 : 천toe)

구 분		2011	2012	2013	2014	2015
석탄	충북	1,316	1,275	1,319	1,331	1,380
	전국	83,640	80,978	81,915	84,612	85,473
석유제품	충북	2,139	2,146	2,072	1,918	2,018
	전국	105,146	106,165	105,811	104,944	109,566
LNG	충북	722	775	760	737	740
	전국	46,284	50,185	52,523	47,773	43,613
원자력	충북	-	-	-	-	-
	전국	33,265	31,719	29,283	33,002	34,765
신재생 및 기 타	충북	393	430	455	543	243
	전국	6,618	8,036	8,987	10,956	12,839
수력	충북	299	222	213	123	74
	전국	1,684	1,615	1,771	1,650	1,223
계	충북	4,869	4,848	4,819	4,652	4,455
	전국	276,637	278,698	280,290	282,937	287,479
	비중	1.6%	1.6%	1.5%	1.5%	1.5%

[표 3-17] 충청북도 신재생에너지 생산량

(단위 : toe)

구 분			2011	2012	2013	2014	2015
재생에너지	태양열	충북	1,286	1,151	1,222	1,297	1,275
		전국	27,435	26,259	27,812	28,485	28,469
		비중	4.7%	4.4%	4.4%	4.6%	4.5%
	태양광	충북	6,161	9,777	13,801	23,034	36,545
		전국	197,198	237,543	344,451	547,430	849,379
		비중	3.1%	4.1%	4.0%	4.2%	4.3%
	풍력	충북	3	3	3	3	4
		전국	185,520	192,674	242,354	241,847	283,455
		비중	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	수력	충북	293,457	218,828	211,844	124,978	75,784
		전국	965,373	814,933	892,232	581,186	453,787
		비중	30.4%	26.9%	23.7%	21.5%	16.7%
	해양	충북	-	-	-	-	-
		전국	11,246	98,310	102,077	103,848	104,731
		비중	-	-	-	-	-
	지열	충북	2,332	2,980	3,825	4,861	5,634
		전국	47,833	65,277	86,959	108,472	135,046
		비중	4.9%	4.6%	4.4%	4.5%	4.2%
	수열	충북	-	-	-	-	-
		전국	-	-	-	-	4,791
		비중	-	-	-	-	-
	바이오	충북	15,769	23,799	26,264	36,704	49,057
		전국	963,363	1,334,724	1,558,492	2,821,966	2,765,657
		비중	1.6%	1.8%	1.7%	1.3%	1.8%
	폐기물	충북	451,453	391,970	410,375	476,819	150,335
		전국	5,121,534	5,998,509	6,502,414	6,904,733	8,436,217
		비중	8.8%	6.5%	6.3%	6.9%	1.8%
신에너지	연료전지	충북	2	5	6	6	4
		전국	63,344	82,510	122,416	199,369	230,173
		비중	0.003%	0.006%	0.005%	0.003%	0.002%
	IGCC	충북	-	-	-	-	-
		전국	-	-	-	-	1,285
		비중	-	-	-	-	-
계	충북	770,463	648,513	667,340	667,702	318,638	
	전국	7,582,846	8,850,739	9,879,207	11,537,336	13,292,990	
	비중	10.2%	7.3%	6.8%	5.8%	2.4%	

[표 3-18] 충청북도 신재생에너지 발전량

(단위 : MWh)

구 분			2011	2012	2013	2014	2015
재생에너지	태양광	충북	28,654	44,365	62,955	105,490	168,719
		전국	917,198	1,103,227	1,605,182	2,556,300	3,979,159
		비중	3.12%	4.02%	3.92%	4.13%	4.24%
	풍력	충북	14	14	14	14	15
		전국	862,884	912,760	1,148,179	1,145,557	1,342,439
		비중	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	수력	충북	1,364,915	1,037,100	1,004,001	592,308	359,163
		전국	4,490,107	3,862,087	4,228,112	2,753,924	2,150,013
		비중	30.40%	26.85%	23.75%	21.51%	16.71%
	해양	충북	-	-	-	-	-
		전국	52,307	465,924	483,777	492,172	496,354
		비중	-	-	-	-	-
	바이오	충북	4,085	4,796	3,327	6,793	8,713
		전국	524,623	1,027,251	1,839,568	4,656,237	5,546,583
		비중	0.78%	0.47%	0.18%	0.15%	0.16%
	폐기물	충북	19,746	27,821	25,972	1,862,521	120,914
		전국	10,203,906	11,737,151	11,554,426	14,334,944	22,468,966
		비중	0.19%	0.24%	0.22%	12.99%	0.54%
신에너지	연료전지	충북	17,777	21	25	25	20
		전국	294,621	389,664	578,578	943,056	1,089,260
		비중	6.03%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%
	IGCC	충북	-	-	-	-	-
		전국	-	-	-	-	6,089
		비중	-	-	-	-	-
계	충북	1,435,191	1,114,117	1,096,294	2,567,151	657,544	
	전국	17,345,646	19,498,064	21,437,822	26,882,190	37,078,863	
	비중	8.27%	5.71%	5.11%	9.55%	1.77%	

[표 3-19] 충청북도 신재생에너지 설치용량

(단위 : kW)

구 분			2011	2012	2013	2014	2015	누적용량
재생에너지	태양광	충북	5,852	17,342	20,117	37,037	54,626	157,107
		전국	78,818	295,159	530,720	926,263	1,133,900	3,615,198
		비중	7.42%	5.88%	3.79%	4.00%	4.82%	4.35%
	풍력	충북	-	-	-	-	-	8
		전국	26,630	54,561	89,656	58,643	207,791	852,584
		비중	-	-	-	-	-	0.001%
	수력	충북	-	-	2	-	-	509,397
		전국	62,320	29,194	6,209	13,804	2,718	1,771,582
		비중	-	-	0.03%	-	-	28.75%
	해양	충북	-	-	-	-	-	-
		전국	254,000	-	-	-	255,110	255,110
		비중	-	-	-	-	-	-
	바이오	충북	-	-	750	1,058	495	2,615
		전국	120	7,744	9,124	464,458	89,975	1,603,937
		비중	-	-	8.22%	0.23%	0.55%	0.16%
	폐기물	충북	-	-	-	2,600	18,300	32,244
		전국	-	6,635	569,700	143,270	47,950	5,078,806
		비중	-	-	-	1.81%	38.16%	0.63%
신에너지	연료전지	충북	2	-	-	-	-	3
		전국	24,956	3,003	68,127	43,486	6,354	171,309
		비중	0.01%	-	-	-	-	0.002%
	IGCC	충북	-	-	-	-	-	-
		전국	-	-	-	-	380,700	380,700
		비중	-	-	-	-	-	-
계	충북	5,854	17,342	20,869	40,695	73,421	701,374	
	전국	446,844	396,296	1,273,536	1,649,924	2,124,498	13,729,226	
	비중	1.31%	4.38%	1.64%	2.47%	3.46%	5.11%	

3. 충청북도의 지역에너지 SWOT 분석

- 충청북도의 지역에너지 공급체계의 분석결과, 강점·약점, 기회·위협 요소들은 다음과 같음

[표 3-20] 충청북도의 지역에너지 SWOT 분석

강점(S)	약점(W)
<ul style="list-style-type: none"> · 재생에너지, 특히 태양광 관심고조 · 낮은 에너지원단위와 전국 대비 낮은 에너지소비량 · 지속적으로 증가하는 지역내 총생산과 인구수 · 대규모 원전 및 석탄화력발전 단지가 없어 에너지전환이 상대적으로 수월 · 신재생에너지 산업기반 보유 	<ul style="list-style-type: none"> · 전력에 크게 의존하는 공급구조 · 낮은 전력자립도 · 열악한 에너지관련 행정조직 · 에너지전환과 자립에 대한 민관 거버넌스 부족 · 국비에 의존하는 에너지정책
기회(O)	위협(T)
<ul style="list-style-type: none"> · 태양광 클러스터 구축에 따른 태양광산업 활성화 가능 · 에너지 관련 연구기관, 공공기관 유치 · 대규모 에너지사용업체 유치로 인한 경제 활성화 	<ul style="list-style-type: none"> · 전력부문의 소비증가 추세 · 산업, 건물, 가정·상업, 공공 전 부문의 수요 증가 추세 · 기초지자체별 재생에너지 관련 규제기준 상이

제3절 지역에너지 수요전망

1. 에너지 수요 전망의 전제와 방식

- 지역에너지 수요는 지역의 경제성장과 산업구조 변화, 인구 변화 등에 따라 크게 영향을 받게 됨. 이에 따라 지역에너지 수요 예측에 정확성을 확보하기에는 어려움이 있음. 하지만 지역에너지 계획 수립 시 에너지 수요 전망은 가장 기본적인 요소이기 때문에 아래와 같은 단계를 거쳐 에너지 수요를 전망함
- 1단계
- 2030년 주요 지표 증감률(경제사회 지표, 인구학적 지표, 에너지 지표) 전망치 검토 및 추산
 - 한국은행, 통계청, 전라북도 종합계획(2012~2020), KEEI 2016 장기 에너지 전망(2016~2040) 등 검토

[표 3-21] KEEI 2016 장기 에너지 전망(2016~2040)

이슈 구분	주요 내용
산업구조조정과 경기변동성의 확대	<ul style="list-style-type: none"> •세계 경제 침체, 글로벌 공급 과잉, 후발국과의 경쟁 심화 등 시장 환경이 급변하면서 우리 경제의 주력 산업을 중심으로 산업 구조조정의 필요성이 증대 •조선업은 설비 및 인력 감축을 통해 생산 규모를 축소하고 정부의 공공 선박 조기 발주 등으로 수요 창출 •철강업은 제품별 경쟁력과 수급 상황을 고려하여 생산 능력을 조절하고 철강재의 고부가가치화 추진 •석유화학은 공급 과잉 품목에 대해 생산 규모 감축, 경쟁국의 저원가 설비 증설에 대응하기 위해 설비의 대형화 및 연계성 강화를 추진 •고강도 구조조정과 경기침체로 주요 업종의 생산 설비 감축과 생산 활동 위축이 예상
인구 및 가구 구조의 변화	<ul style="list-style-type: none"> •우리나라 인구는 2030년대 초반 53백만 명을 정점으로 감소세로 전환되며 빠르게 고령화가 진행 •인구 감소에도 불구하고 가구수는 1인 가구 증가로 2035년까지 연평균 1.9% 증가 •인구 및 가구 구조 변화는 에너지 소비 행태에 큰 변화를 초래
전력시장의 불확실성	<ul style="list-style-type: none"> •미세먼지 대책, 송전 설비로 인한 사회적 갈등, 지진 등의 안전 문제는 전원 구성의 불확실성을 확대 •이상 기온 현상의 연례화와 전기 요금 누진제 완화 등으로 전력 수요의 변동성이 확대
친환경 자동차 보급 계획	<ul style="list-style-type: none"> •세계 주요 국가들은 친환경 자동차 보급 확대를 적극적으로 추진 •우리나라의 경우 정부의 적극적인 친환경 자동차 보급정책에도 불구하고 아직은 친환경 자동차 보급 실적이 저조 •친환경 자동차 보급 지원은 구매 보조금 및 세제 혜택의 금전적 인센티브와 인프라 확충 •친환경 자동차 보급은 에너지 수급보다 온실가스 및 미세먼지에 더 효과적

* 자료 : 에너지경제연구원(2016)

○ 2단계

- 제2차 국가에너지기본계획(2014~2035) , 제7차 전력수급기본계획(2015~2029) 수요 전망 전제와 방식 검토
- 국가 경제성장률 연평균 2.8%, 에너지다소비업종 성장세 둔화
- 전국 인구 연평균 0.17%증가(2030년 이후 인구 감소), 가구 연평균 0.96% 증가
- BAU 대비(기준수요) 8.9% 감축, 2030~2035년 정체, 2035년 이후 감소

○ 3단계

- 충청북도 GRDP, 인구, 가구, 자동차 수 추세 분석
- 최종에너지소비 및 부문별·에너지원별 에너지소비 추세 분석

○ 4단계

- 복수의 에너지 수요 전망 및 부문별 전망(BAU)
- 중간보고, 복수의 수요 전망 검토 제안. 충북혁신도시, LNG발전소 및 신 정부의 3020 목표 반영 등 대규모 개발사업을 적극적으로 반영하는 안과 소극적으로 반영하는 안 검토
- 수시보고, 에너지 시나리오 A, B로 검토(각 시나리오는 BAU 전망, 수요목표, 생산목표 등으로 구성)
- A안으로 결정하고 최종 수정

2. 에너지 수요 전망 기법

○ 국제원자력기구가 개발한 MAED 모형을 이용한 상향식 기법 적용

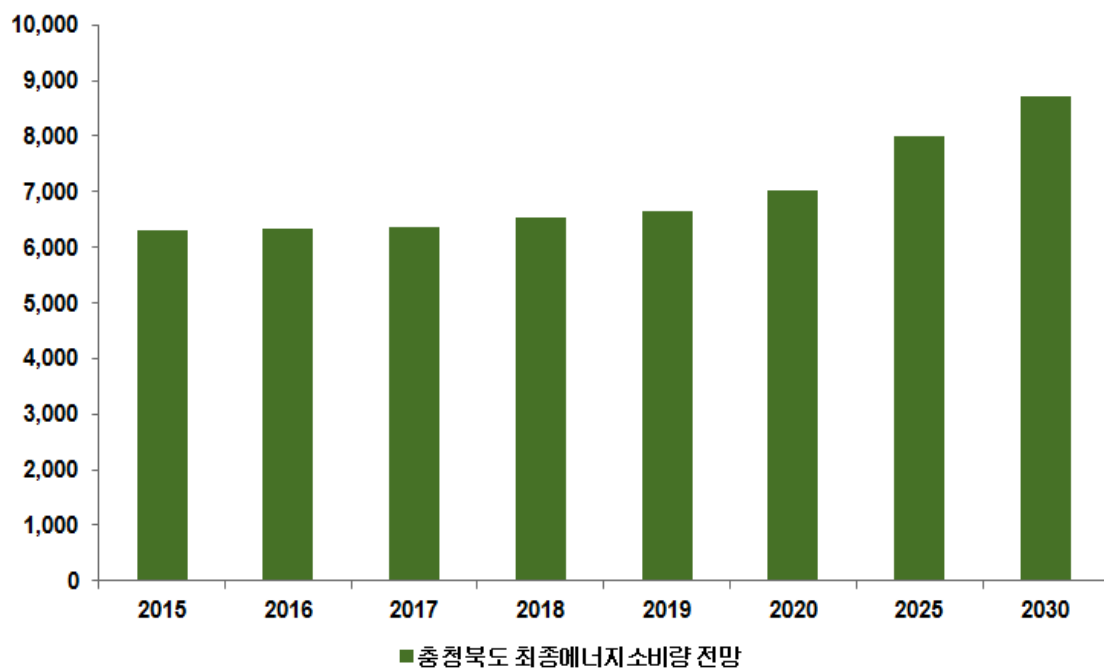
- 에너지 수요를 전망하는 방법은 크게 하향식(top-down)과 상향식(bottom-up)으로 구분할 수 있음
- 하향식 방법은 주로 시뮬레이션을 이용한 기법으로 전 세계나 국가단위의 에너지수요를 전망하는 데 적합함
- 연산일반균형모형(CGE)을 이용해 주요경제지표의 변화와 함께 에너지수요의 변화를 예측하는 방식 역시 하향식 기법임
- 하향식 기법을 적용하는 모형의 예로는 일본 국립환경연구원(NIES)의 AIM(Asian-Pacific Integrated Model)모형²⁵⁾, 미국 에너지부(DOE) 산하 국립 북서대서양 연구소(PNNL)와 메릴랜드 대학이 공동 개발한 Phoenix 모형²⁶⁾ 등이 있음
- 상향식 방법은 주로 회계기법(accounting)을 이용하여 부문별로 에너지수요를 예측한 후 이를 합산하여 최종 에너지수요를 전망하는 기법임
- 상향식 기법은 지역수준이나 국가수준에서의 에너지수요를 전망하는데 적합함
- 상향식 기법을 적용한 모형의 예로는 스톡홀름 환경연구소(SEI)에서 개발한 LEAP(Long range Energy Alternatives Planning System), 국제에너지기구(IEA)의 MARKAL, 국제원자력기구(IAEA)의 MAED(Model for Analysis of Energy Demand) 등이 있음
- 세부 부문별로 에너지 소비와 관련된 지표 뿐 아니라 사회·경제 지표, 기술 결정요소 등을 입력 자료로 사용하며 이를 통해 산출된 부문별 에너지 수요를 모두 합산하여 최종에너지 수요를 전망함
- MAED에서는 에너지 소비 부문을 크게 산업, 수송, 상업(공공 포함), 가정으로 구분함.
- MAED 모형을 이용해 향후 에너지 수요를 전망하기 위해서는 전망기간 동안 적용될 시나리오를 작성해야 함
- 시나리오는 크게 사회경제 발전에 관한 시나리오(경제성장, 인구, 가구 수, 통행량 등)와 에너지 관련 기술 발전 및 보급에 관한 시나리오(효율개선, 신·재생에너지 보급 및 신규 발전설비 등) 등으로 구성됨
- 인구와 고령화, 중부권 핵심성장 등을 반영한 경제성장, 에너지 효율개선, 기온상승 등의 특징을 반영하였음

3. 충청북도의 에너지 수요 전망

(1) 최종에너지 수요전망

- 충청북도의 최종에너지수요 전망 : 2015년부터 2030년 까지 연평균 2.19% 증가할 전망
- 2030년 최종에너지소비량은 8,714천toe로 전망

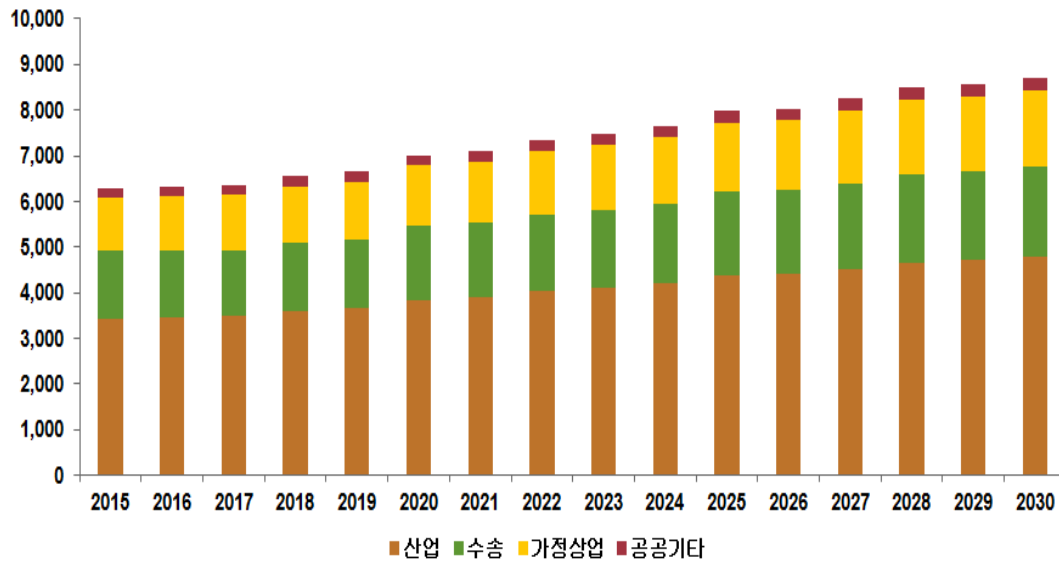
[그림 3-16] 충청북도 최종에너지소비량 전망



(2) 부문별 에너지 수요전망

- 산업부문의 경우 대규모 에너지사용업체(한화큐셀, sk하이닉스 등) 입주 중인 산업단지 안정화 시점인 2018년부터 증가할 전망
- 수송부문의 경우 중부권 거점도시화 전략으로 2018년 이후부터 증가할 전망
- 공공기타와 가정상업부문은 충북혁신도시와 신규 주택지구로 인해 지속적으로 증가할 전망

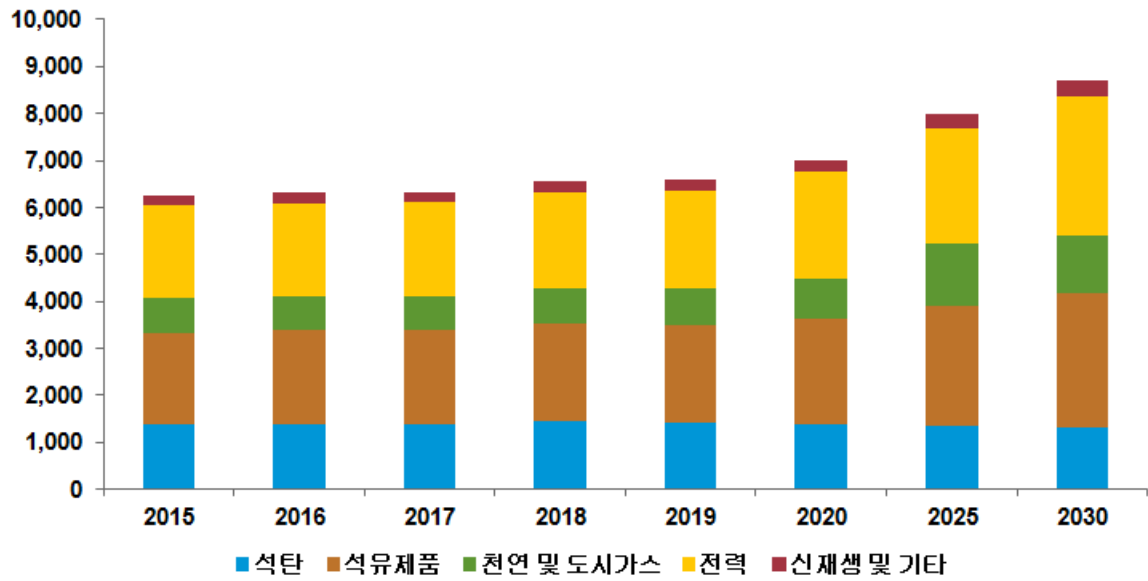
[그림 3-17] 충청북도 부문별 에너지 수요전망



(3) 원별 에너지 수요전망

- 전력부문에 대한 수요는 지속적으로 증가할 전망, 가스부문에 대한 소비는 2025년부터 증가할 전망
- 석탄에 대한 소비는 에너지효율화로 인해 점차 감소할 것임

[그림 3-18] 충청북도 원별 에너지 수요 전망



제4장 계획 수립

제1절 정책추진여건 종합평가 및 개선방향

1. 신 정부의 에너지분야 국정과제

◇ 깨끗한 에너지(신재생 등 청정에너지 중심)의 안전한 에너지, 일자리를 만드는 에너지

(1) 국정운영 5개년 100대 과제(국정기획자문위원회)

- (재생에너지) 소규모 발전사업자의 참여여건 및 기업투자 여건 개선 등 ⇒ ‘30년 재생에너지 발전량 비중 20% 달성
 - 소규모 사업자의 안정적 수입 확보를 위한 전력 고정가격 매입제도(FIT : Feed In Tariff, 발전차액) 도입, 풍력 등 계획입지제도 도입, 신재생 이격거리 규제 개선
 - RPS 의무비율을 ‘30년 28% 수준(현재 ‘23년 이후 10%)으로 상향 조정
- (분산형 전원 확대) 분산형 전원(신재생, 집단에너지, 자가발전)의 인허가, 연료구매, 요금 설정 등 전 과정에 대한 체계적인 지원 강화
 - 원전 및 석탄의 지속적 축소를 통해 분산전원의 활용 극대화
- (에너지신산업) 친환경·스마트에너지 인프라구축, IoE기반 신비즈니스 창출
 - ‘20년까지 공공기관에 ESS 설치의무와 및 지능형 개량 시스템 전국 설치 완료
- (에너지바우처) ‘18년에 에너지바우처 지원대상에 중증희귀질환자 가구 추가 등 에너지 소외계층 복지지원 확대
- (온실가스 감축) ‘20년까지 제로에너지 건물 확대, 중·대형차 온실가스 기준 신설, 공공기관 배출량 30% 감축, 폐자원에너지 활성화 등 부문별 감축 강화
- (경유차 단계적 감축) 경유차 비중 축소 및 친환경차 비중 확대
 - 노후경유차 운행제한 확대(서울→수도권), 조기폐차 사업 확대 등 경유차 비중 축소
 - ‘22년 까지 전기차 등 친환경차 보급 획기적 확대
- (에너지효율) 핵심분야별(가정, 상업, 수송, 공공, 건물 등) 수요관리 강화, 미활용 열에너지 활성화 등을 통해 저탄소·고효율 구조로 전환
 - ‘18년 주요 산업기기 에너지 최저효율제 도입, ‘20년에 공공부문 제로 에너지건축물 인증 의무화 및 국가 열지도 구축

(2) 충북 중부권 중핵경제권 육성

① (태양광 기반 에너지산업 클러스터 조성) 충북혁신도시 기반

- 전국 태양광 산업 관련 R&D기관 집적단지 9개 기관 및 실증단지 입주

* 태양광 기술지원센터, 건물에너지 기술센터, 자동차 연비센터, 진천친환경 에너지타운, 기후환경 실증센터, 대용량 ESS 및 전자파 시험평가센터, 제로에너지 실증단지, 태양광 재활용센터, 음성친환경에너지타운

② (거점 도시화) 청주공항 중부권 거점 공항 육성, KTX 세종역 제외

2. 신재생 3020 이행계획 관련사항

○ 규제로 인한 입지 확보의 어려움

- 현행사업자 중심의 개별입지 확보방식은 민원, 규제, 입지난으로 대규모 입지공급에 한계
- (입지 지목관련) 농업진흥구역(절대농지 등) 태양광 허가 불가
- (이격거리) 기초지자체의 개발행위 인허가 운영지침으로 발전시설에 이격거리 규제(산업부는 입지가이드라인을 마련, 전달하였으나 지자체는 구속성이 없다는 이유로 거부)
- (타 중앙부처 등의 규제) 수상태양광(개발행위 인허가), 댐 주변 국유림 전기설비(인버터) 설치불가, 보존산지에 산지전용 허가 시 私有 別道 건설

○ 시민협동조합의 참여 활성화 기반부재(시민발전협동조합 의견)

- (공공+대기업 위주) 지자체 추진 프로젝트 대부분이 공공기업 또는 대기업의 참여로 주민(협동조합)의 참여 기회 적음(ex. 상하수도 처리시설 내 태양광 발전소)
- (금융권 담보문제) 금융기관의 담보인정비율(현행 30%)이 낮아 자금 확보 애로

○ 인근 주민 수용성 문제

- 객관적으로 확인되지 않은 내용을 포함한 태양광에 대한 부정적 인식이 확산
- '옆집이 태양광 하면 배가 아프다' : 민원제기(빛 반사, 전자파)

3. 신 정부의 대안

○ 입지관련 규제 완화

- (입지 지목관련) 절대농지 관련 타용도 일시사용 허가제에 태양광 발전용도 추가 추진예정(농림부 대안 검토 중, 최소사용기간 20년)
- (이격거리) 신재생법령에 특례 규정 마련 예정
 - * 원칙적으로 이격거리 규제를 폐지하되 예외 인정 (주거밀집지역[10호이상], 문화재시설 등으로 하되, 이격거리 한도[최대 100m]를 규정)
- (타 중앙부처 등의 규제) 관련 법령 및 규정 검토

[표 4-1] 법령 및 규정 검토

과제명	애로사항 및 개선방안	조치사항
수상태양광의 개발행위허가 대상 면제	<ul style="list-style-type: none"> 토지 훼손이 없는 수상 태양광이 개발행위허가 대상으로 규제 → 면제대상으로 구분되도록 법률 개정 	국토계획법 개정 (국토부)
댐 주변 국유림내 전기설비 설치	<ul style="list-style-type: none"> 댐 주변 국유림에 인버터 등 전기설비 설치 불가 → 국유림 사용허가 대상에 포함되도록 산림청 고시 개정 	국유재산관리규정 개정 (산림청)
광산개발로 훼손된 국유림의 활용	<ul style="list-style-type: none"> 상위법은 허용하나 하위규정으로 인해 광산개발로 기 훼손된 국유림의 재생에너지 사업 활용 불가 → 상위 기준(국유림경영법)에 맞도록 하위 규정(국유재산관리규정) 개정 	국유재산관리규정 개정 (산림청)
보존산지에서 태양광시설 설치시 현황도로 인정	<ul style="list-style-type: none"> 현황도로가 있어도 보존산지에서 산지전용허가를 받으려면 발전소 부지까지 사도 별도개설 필요 → 산림청 고시에 현황도로를 이용하여 설치할 수 있는 시설에 태양광 발전소를 추가 	산림청 고시 개정
생태자연도 1등급지내 육상풍력 규제 완화	<ul style="list-style-type: none"> 지방환경청은 생태.자연도 1등급지 포함시 풍력발전기 설치불가 의견 제시 * 계획 중인 풍력단지 중 43개소 3.2GW는 1등급지 포함 → 복구비용 납부, 야생생물 대체서식지 마련 등 대책강구시 풍력발전기 설치 검토를 조문화 	육상풍력 환경성평가지침 개정 (환경부)
산지일시사용기간과 국유림대부기간 일치	<ul style="list-style-type: none"> 산리사용기간은 10년 이내 및 1회 연장하여 20년까지 보장하나 국유림 대부기간은 5년 이내로 명시 → 국유림 대부 기간을 산지관리법과 동일하게 10년 이내로 명시 	국유림 관리법 시행령 개정 (산림청)
발전공기업 신재생 SPC 설립제한 완화	<ul style="list-style-type: none"> 발전공기업이 신재생 SPC 설립 시 기재부에서 SPC설립 제한 및 출자지분도 19% 이내로 제한 → 발전공기업의 선도적 투자 촉진을 위해 신재생 SPC 설립 및 출자제한 완화(개선 50% 이내) 	기재부 협의 (별도 규정 없음)

- 시민협동조합의 참여 활성화
 - 시민협동조합과의 주기적인 면담을 통한 의견수렴 예정
- 인근 주민 수용성 문제
 - (부정적 인식) 연구결과, 해외사례 등 활용, 홍보강화
 - (옆집이 태양광 하면 배가 아프다) 농촌태양광 확대를 위한 신규모델* 개발
 - * 1km이내 → 1 km이상으로 확대, 참여주체 확대를 통한 수용성 확보 및 공유경제 실현
- 지자체 계획 수립 의무화 및 전담조직 설치
 - (중앙정부) 산업부 내 신재생에너지 전담국 설치
 - * (현재) 1과 → (개선) 1국 4개과로 확대 예정
 - (지자체) 광역, 기초지자체에 신재생 전담부서 설치 유도, 지역별 보급계획 수립·이행, 규제 개선 등을 전담할 조직 설치 검토

4. 충청북도의 재생에너지 확대 방안

- 입지관련 규제 완화
 - (이격거리) 충청북도 내 기초지자체의 이격거리, 私道 개설 등 규제 일원화 필요
- 시민협동조합의 참여 활성화
 - 시민협동조합 활성화(경기, 서울 지역만 활성화) 및 컨소시엄* 구성 필요
 - * 재생에너지 제조기업, 설치기업+지자체+ 시민협동조합
(시민)+공공기관(금융기관 포함)
 - 시민협동조합 및 컨소시엄 지원 필요(에너지조례 개정, 정보제공 및 부지제공 등)
- 인근 주민 수용성 문제
 - (부정적 인식) 공공청사에 컨소시엄 형태의 발전소 건설, 수익을 배분하는 모델을 선도적으로 제시하고, 대 도민 홍보 추진 필요
- 충청북도의 조직 재구성 필요

[에너지과 신설필요 : 태양광 산업팀 + 에너지팀]

 - 재생에너지는 에너지공급과 소비를 동시에 할 수 있는 에너지원으로 타 에너지원과의 정책, 보급 및 사후관리의 유기적이고 수평적 추진이 필요
 - 충청북도는 태양광산업팀과 에너지팀이 별개의 조직으로 구성되어 있어, 일원화된 정책 발굴, 추진 및 사후관리를 위한 유기적 협업 필요

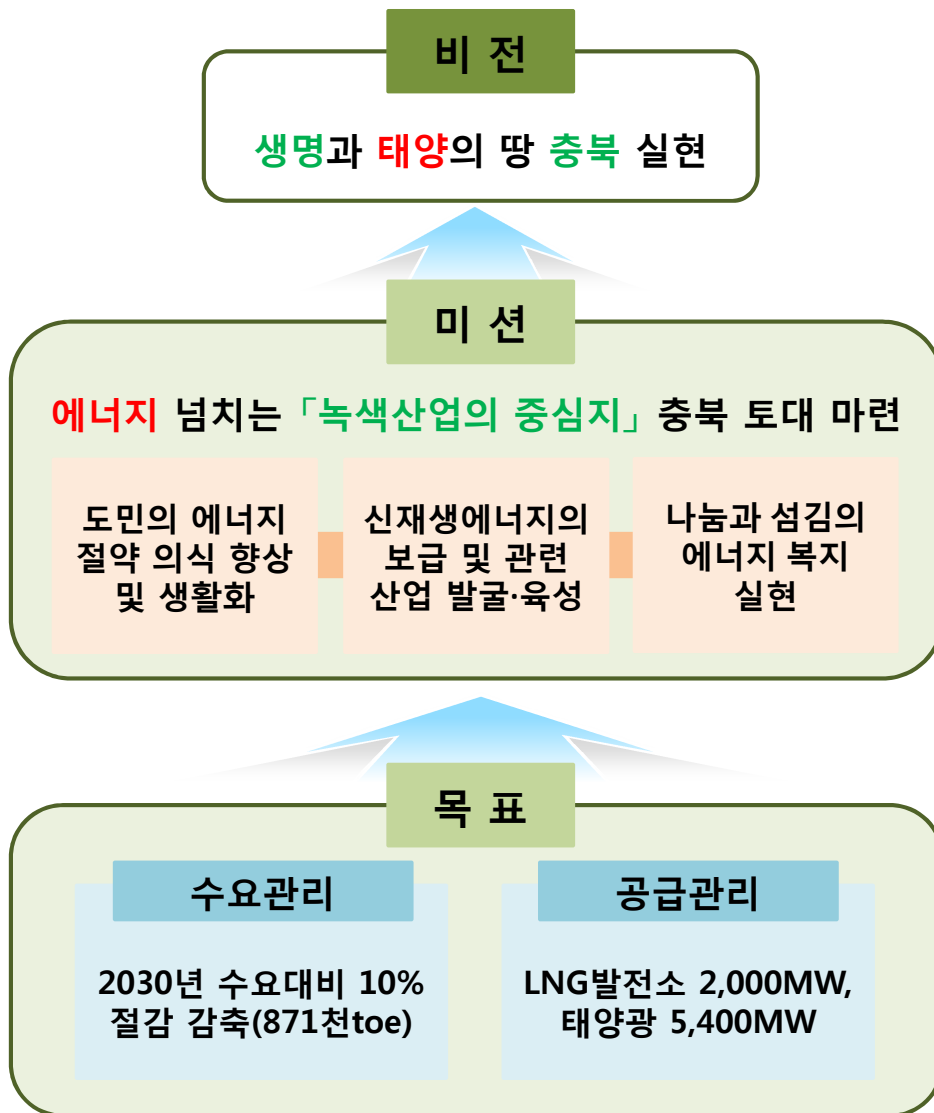
제2절 비전

1. 비전 설정

(1) 비전

- ‘17년도 에너지이용합리화 실시계획의 의미와 성과를 연계하고, 제5차 충청북도 지역에너지계획의 SWOT 분석을 고려하여 “생명과 태양의 땅 충북 실현”으로 설정함
- 이 비전은 에너지 넘치는 녹색산업의 중심지인 충북 토대를 마련하는 미션으로 구체화됨
 - 도민의 에너지 절약 의식 향상 및 생활화
 - 신재생에너지의 보급 및 관련 산업 발굴·육성
 - 나눔과 섬김의 에너지 복지 실현
- 이에 따른 목표는 수요관리, 공급관리로 나누어지며 하단에 상세히 서술하였음
 - 2030년 수요대비 10% 절감 감축(871천toe)
 - LNG발전소 2,000MW, 태양광 5,400MW

[그림 4-1] 비전과 미션



(2) 비전 설정을 위한 검토

- 지역에너지계획 전체 내용의 방향성을 결정하는 가장 중요한 부분으로 지역조건의 분석과 국가적인 동향 등을 분석하여 비전 및 목표 수립이 필요함
- 충청북도 지역조건 분석을 통한 비전 마련
 - 현재 충청북도의 경우 ‘15년도 전력자립도 순위가 14위로 낮은 순위를 보였으며 전력소비량은 14,210kWh/인으로 전국 전력소비량 9,481kWh/인에 비해 현저하게 높은 것을 반영
 - 하지만 대규모 발전단지가 없기 때문에 에너지 전환이 수월할 것으로 보이며 ‘11년~ ‘15년 가장 큰 증가세를 보인 에너지원은 태양광으로 (연평균증가율 56.1%) 향후 태양광산업 정책을 활성화하여 신재생에너지 산업을 육성시키기 위한 방향성 정립 및 목표 설정

- 상위 계획 및 국가 동향과의 연계성을 통한 비전 마련
 - 향후 충청북도에서 지향하는 주요 사업으로는 “태양광 사업”이며 신정부에서도 국정운영 5개년 100대 과제로 ‘30년까지 재생에너지 발전량 비중 20% 달성 및 태양광 기반 에너지 산업 클러스터 조성을 통한 충북혁신도시 육성을 계획을 반영

2. 목표 설정

- 비전에 따른 수요관리 목표는 2030년 수요대비 10% 절감 감축(871천toe)이며 공급 관리 목표는 LNG발전소 2,000MW 및 태양광 5,400MW 보급을 목표로 하고 있음
- 목표를 충족시키기 위하여 신재생에너지, 융합사업, 에너지효율화, 특화사업, 절약 의식 고취, 시민참여 에너지, 발전소 건설, 행정조치 8가지 주요 사업으로 구분하여 진행

[표 4-2] 사업별 분야 및 과제 분포

사업	분야	과제수
신재생에너지	보급	7개
	산업육성	1개
융합사업	신재생+ICT	2개
	ESS+전기차	1개
	미니-CHP+ICT	1개
	신재생+ESS+ICT	2개
에너지효율화	산업	5개
	건물	3개
	공공	2개
	수송	1개
특화사업	스마트 에너지도시	1개
	태양광	1개
	ESS	1개

사업	분야	과제수
에너지절약 의식 고취	도심 속 에너지 자립마을	1개
	에너지 투어(청주공항 이용객 대상 에너지 절약 투어모델 개발)	1개
시민참여형 에너지	에너지공동체 설립, 지역통화형 시민발전소 건설 및 시민펀드 조성	1개
	시민단체 연계형 에너지거버넌스	1개
발전소건설	집단에너지사업자 활용	1개
	LNG 발전소 건설	1개
행정조치	에너지 전담부서 신설 및 역량강화	1개

- 선도사업, 우선사업, 중점사업, 기반사업, 특화사업 5가지 구분을 통하여 사업의 우선순위 설정
- 사업 우선순위에 따라 목표를 충족시키기 위한 효과적인 단계적인 사업 진행

[표 4-3] 사업별 우선순위

선도사업	우선사업	중점사업	기반사업	특화사업
6개 과제	13개 과제	8개 과제	4개 과제	3개 과제

제3절 정책목표 및 주요사업

1. 에너지 수요 관리 목표

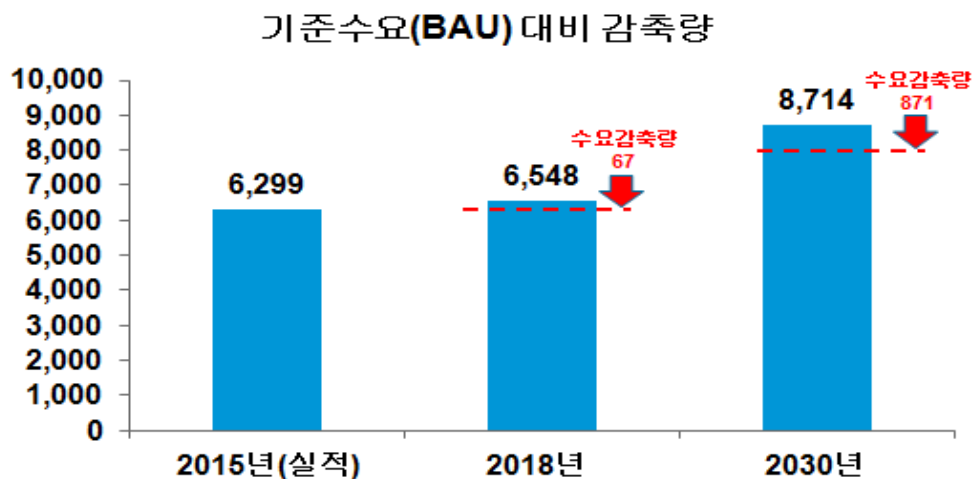
- 수요관리 목표는 기준수요(BAU) 대비 감축을 통한 최종에너지 소비목표로 제시
- 2030년 기준수요 8,714천TOE 대비 10% 감축(871천toe)

[표 4-4] 충청북도 에너지 수요관리 목표

(단위 : 천toe)

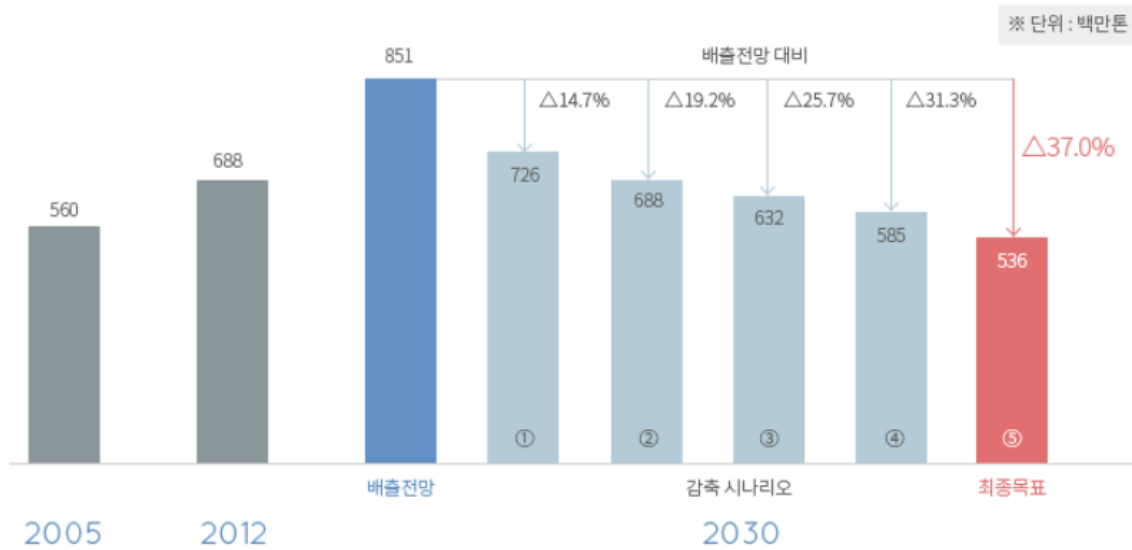
구 분	2015년 (실적)	2018년	2030년
기준수요(BAU)	6,299	6,548	8,714
목표수요(수요관리 목표)	6,299	6,481	7,843
BAU 대비 감축률	-	-1%	-10%
BAU 대비 감축량	-	67	871

[그림 4-2] 충청북도 에너지 수요관리 목표



- 2014년 1월 발표된 제2차 에너지기본계획에서는 BAU 대비 최종에너지 소비를 2035년까지 13.3% 감축하고, 전력수요는 15%이상 감축을 목표로 함
 - 이에 따라 충청북도의 2030년까지 10% 감축 목표는 적절하다고 사료되며 국가 정책과도 연계된다고 보여짐
- 정부 역시 2020년 이후의 신기후체제에 본격적으로 대응하기 위해 2030년까지 BAU 대비 37% 온실가스 감축 목표를 설정하고 관련 계획을 추진하고 있음
 - 정부는 4개의 감축목표 안을 제시한 후 공청회, 국회토론회 등 각계각층의 다양한 의견 수렴
 - 에너지 신산업의 수립과 우리나라의 국제적 위상 등을 고려, 기존 4개 목표안보다 의욕적인 수준인 37%를 2030년 감축목표로 최종 확정하였음 ('15.6.30)

[그림 4-3] 정부 온실가스 감축목표



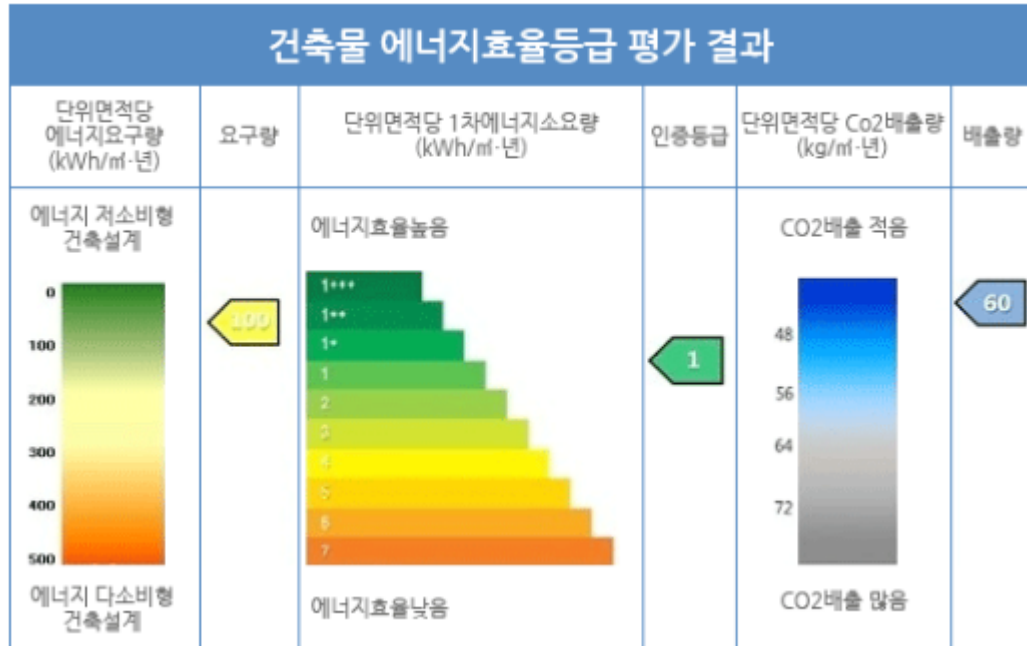
- 충청북도의 2015년 부문별 에너지 소비 비중의 약 55%를 산업 부문이 차지하고 있는 것으로 보아 산업 부문의 에너지 소비 감축이 이루어져야 함
- 감축 목표를 달성하기 위하여 연간 2,000TOE 이상의 에너지를 소비하는 에너지다소비 사업장과 건물에 에너지관리시스템(EMS)을 보급하여 에너지이용 효율화의 동기 및 수단을 제공하는 사업을 추진할 예정임

[그림 4-4] 건물에너지관리 시스템 개요



- 또한 친환경 에너지주택 효율인증사업을 통하여 노후 건축물의 에너지 효율화 추진, 에너지 소비 감축을 기대하고 있음

[그림 4-5] 건축물 에너지 효율등급 평가 결과



2. 충청북도 에너지 공급 목표

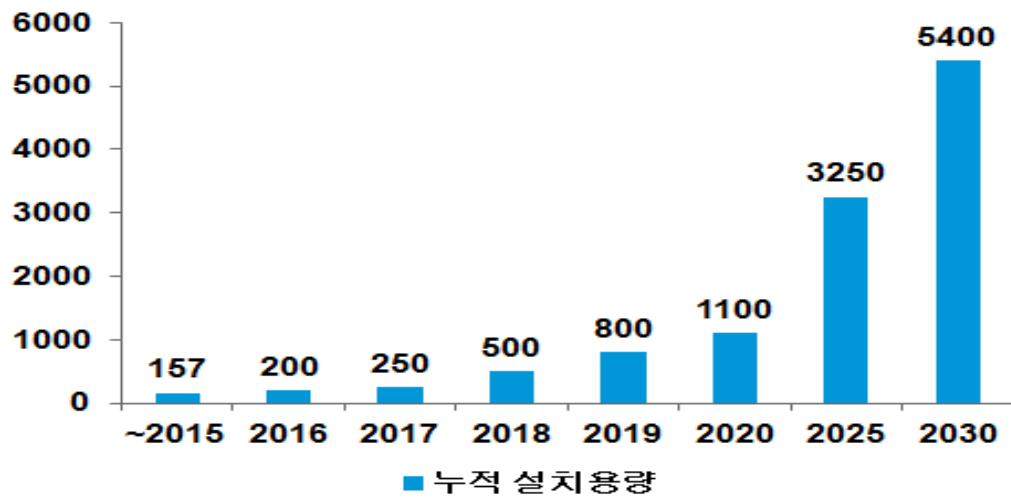
- 공급관리 목표는 신재생에너지 태양광으로 선정
 - 신재생을 이용한 에너지 공급이 약 7.2%(317천toe)이며 특히 태양광의 연평균증가율이 약 56%로 가장 높은 증가율을 보이기 때문에 태양광으로 목표 설정

[표 4-5] 태양광 공급 목표

구 분	공급 목표		
	2015년	2022년	2030년(누적)
태양광(MW)	157	1,700	5,400

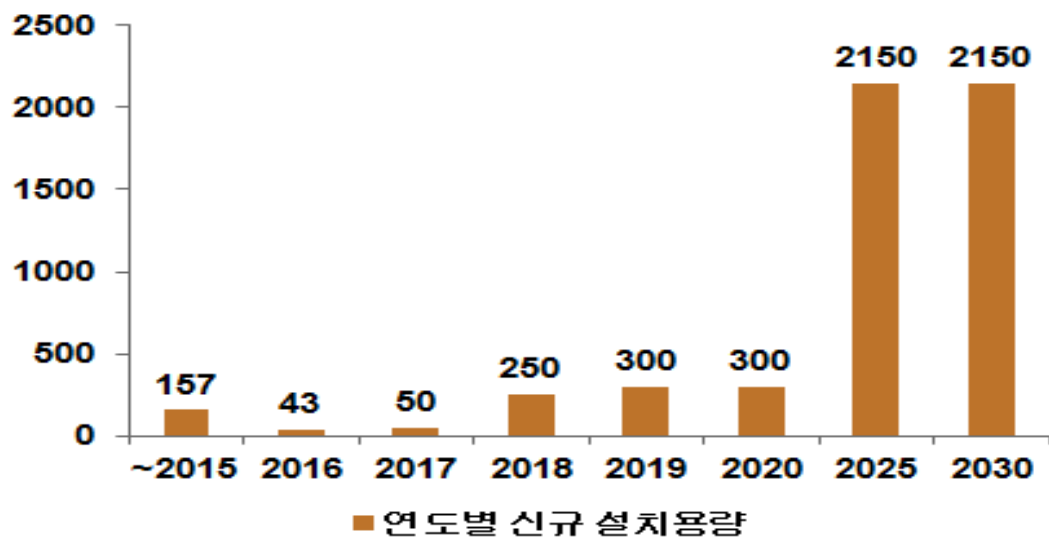
- 2030년 신재생에너지 자급률 30% 달성
 - 현재 충청북도의 경우 '15년도 전력자립도 순위가 14위로 낮은 순위를 보였으며 전력소비량은 14,210kWh/인으로 전국 전력소비량 9,481kWh/인에 비해 현저하게 높은 것을 반영
 - 이에 따라 가장 가능성이 있는 태양광을 기준으로 신재생에너지 자급률을 30% 달성하기 위하여 목표 설정 및 2030년까지 태양광 5,400MW 보급(누적)

[그림 4-6] 2030년 누적 태양광 보급 용량



* 2030년까지 연도별 태양광 설치 용량은 아래와 같으며, 이를 합하면 2030년 목표인 5,400MW 보급

[그림 4-7] 2030년 연도별 태양광 설치 용량



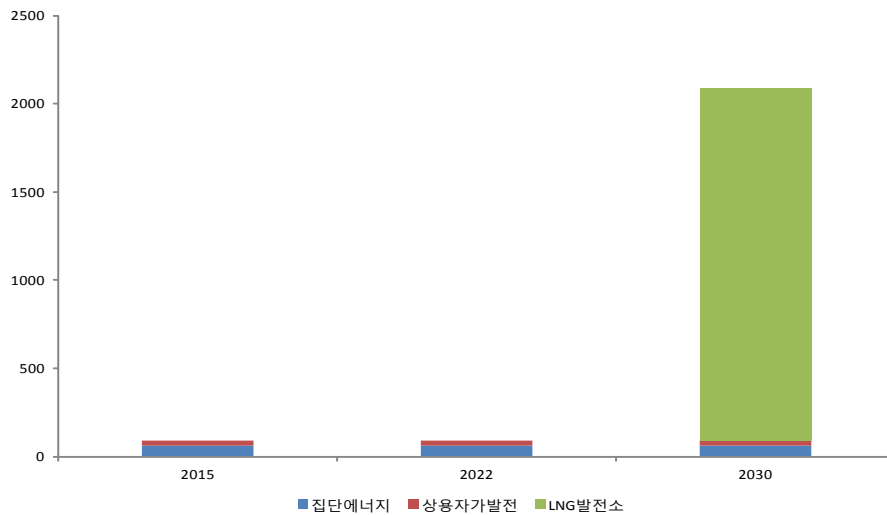
3. 충청북도 안정적인 에너지 공급 방안

- 분산에너지 : 집단에너지 CHP(열병합발전소) 연료전환(B-C유→LNG) , LNG발전소 2,000MW 건설
- 2014년 1월 발표된 제2차 에너지기본계획에서의 중점과제로 분산형 발전시스템 구축을 추진하여 2035년까지 발전량 비중을 15% 이상 확대하는 것으로 추진하고 있음
- 분산에너지는 2022년도 이후에 집단에너지 CHP(Combined Heat and Power, 열병합발전소) 연료전환(B-C유→LNG)을 위한 LNG발전소 2GW 신설

[표 4-6] 분산전원 공급 목표

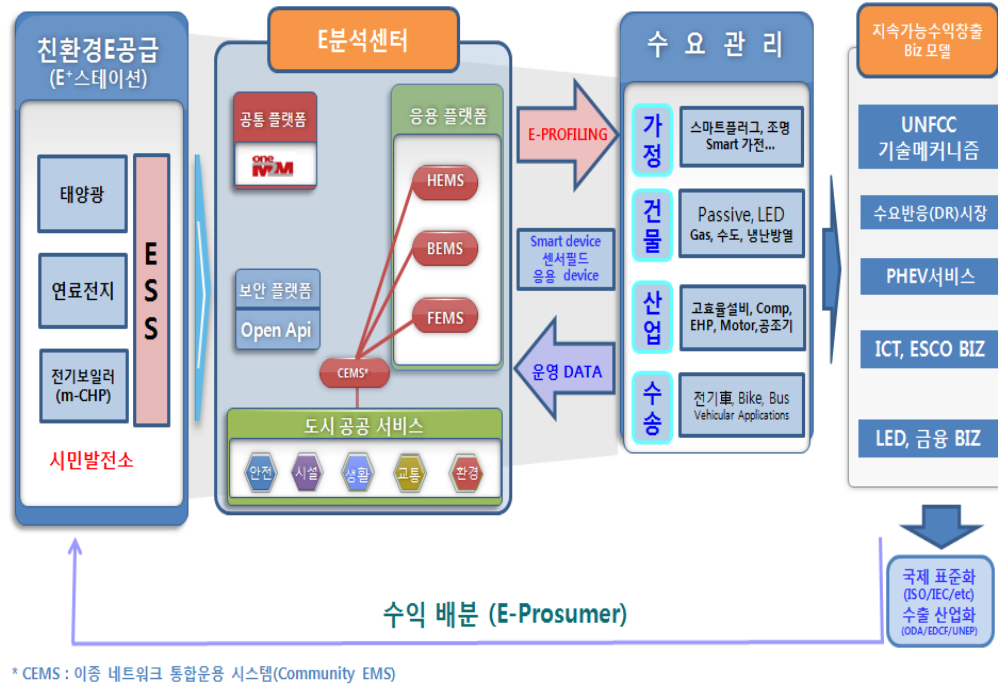
구 분	공급 목표		
	2015년	2022년	2030년(누적)
분산형전원(MW)	89.4 (집단에너지 61.4MW, 상용자가발전 28MW)	89.4 (집단에너지 61.4MW, 상용자가발전 28MW)	2,089.4 (집단에너지 61.4MW, 상용자가발전 28MW, LNG발전소 2,000MW)

[그림 4-8] 분산전원 공급 목표



- 이에 따라 특화사업으로 ‘에너지프로슈머도시 구축’을 통하여 분산에너지 활성화
화를 위한 친환경 에너지 플러스 스테이션 구축을 진행 할 것임

[그림 4-9] 자립형 에너지프로슈머 도시



- 경기도의 경우 자가발전설비로 전력을 생산하고 남은 전력을 판매하는 경기도 에너지 프로슈머 활성화 지원 조례 통과(* 17.7.19)되어 에너지프로슈머 중개사업 활성화 방안과 지원, 업무위탁, 교육훈련, 포상 등의 내용과 3MW이하 발전사업자에 대한 원격 모니터링 구축운영을 지원하고 있음
- 서울시의 경우도 에너지 4대 지향 중 하나로 분산형 생산 확대를 추진하고 있음

4. 주요 실행방안

- 충청북도 지역에너지계획에 따른 주요 실행방안은 아래와 같으며, 실행방안에 따라 사업우선순위를 분류하여 사업 진행
 - 1) (신재생에너지 보급) 주민이 참여하는 태양광발전소 건립
 - 농민과 지역주민이 지분투자를 통한 태양광발전소를 건립주민수용성 제고와 수익을 배분하는 공유경제형 모델
 - 2) (신재생에너지 보급) 국고 및 지방비 지원을 통한 신재생 설치지원
 - 기존 신재생에너지 국고지원사업+지방비 매칭 확대
 - 3) (융합사업) 정보통신기술, 신재생에너지 및 ESS를 접목한 합리적인 수요관리
 - 신재생에너지설비와 ESS를 이용 에너지를 생산, 소비하고 남은 에너지는 저장, 거래
 - 4) (에너지효율화) 산업, 건물, 공공, 수송 부문에 대한 에너지효율화로 수요절감 및 공급확성화
 - 5) (특화사업) 도시 전체에 친환경에너지설비를 구축, 에너지생산-소비를 동시에 실시하고 남거나 줄인 에너지가 있다면 서로 나누거나 거래하는 도시형 사업모델 : 에너지프로슈머 도시

- 6) (특화사업) 태양광 모듈 재활용 시범사업 : 태양광 리업사이클링
 - 7) (에너지절약의식 고취) 시민단체 연계형 에너지 자립마을 구축과 에너지절약 투어 모델 개발
 - 8) (시민참여형 에너지) 에너지공동체 설립 및 지역통화 활용 시민발전소 모델
 - 지역주민이 태양광발전소에 지분을 투자하고, 발생한 수익을 지역통화형 상품권으로 교부, 지역내에서 사용가능토록 가맹점과 연계
 - 9) (시민참여형 에너지) 에너지 시민펀드 조성 : 협동조합 설립, 발전소에 투자 후 수익배분하고 잔여분은 지역사회에 환원
 - 10) (발전소 건설) LNG발전소 건설을 통한 전력생산량 확대
 - 11) 에너지전담부서 설치를 통한 지역 에너지 전문성 강화
- 선도사업, 우선사업, 중점사업, 기반사업, 특화사업 5가지 구분을 통하여 사업의 우선순위 설정한 후 이에 따라 목표를 충족시키기 위하여 연도별 효과적으로 사업 진행

[표 4-7] 사업 우선 순위

	1단계(2018~2022)	2단계(2023~2030)
선도사업	<ul style="list-style-type: none"> 수상태양광 사업 지원 농촌 태양광 보급사업 농민 태양광 연금 사업 지원 도심 속 에너지자립마을 태양광, ESS 및 연료전지 관련 강소기업 육성 	<ul style="list-style-type: none"> 원예시설 지열 이용 확대 <p><사업 지속></p>
우선사업	<ul style="list-style-type: none"> 중소기업 에너지 진단 + 시설개체 지원 친환경 에너지주택 효율인증사업 친환경 고효율 보일러(저녹스버너) 보급 확대 민간금융 활용한 LED 조명 보급 에너지 취약시설의 에너지효율화(태양광+IoT) 신축 공공기관(이전기관 대상) 수요관리시장 참여의무화 공공기관의 에너지 진단 친환경 대중교통수단 도입 및 확대 유휴부지 태양광 설치 사업 미니태양광 설치 사업 주택 태양광발전(정부지원사업)+에너지관리시스템(IoT) 구축 공동주택 태양광 대여 사업 지원 주택용 미니-CHP +IoT 설치사업 	-
중점사업	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 에너지 산업단지 조성 산업단지 간 잉여열 네트워크 산업기기 에너지 최저효율제 도입 에너지다소비업체 EMS 도입 태양광 버스 정류장+전기버스운행(청주→충북 혁신도시) 착한에너지가게 인증 및 양성 에너지공동체 설립 지역통화형 발전소 및 에너지시민펀드 조성 카셰어링 시스템 구축 	-
기반사업	<ul style="list-style-type: none"> ESS보급 확대 지원 시민단체와 연계한 충북 에너지 거버넌스 에너지전담부서 설치 및 역량 강화 에너지투어(청주공항 이용객 대상 에너지절감형 투어모델) 	-
특화사업	<ul style="list-style-type: none"> 에너지프로슈머 도시 건설(태양광+ICT+ESS : 충북 혁신도시) LNG발전소 건설 태양광 리업사이클링사업 	<사업 지속>

- 실제 분류별 사업은 아래와 같으며 단계적으로는 2022년까지의 목표와 예산을 수립, 장기적으로는 2030년까지의 목표와 예산을 수립함
- 충청북도 지역에너지계획의 정책 목표를 달성하기 위해 주로 태양광 지원, 에너지효율화, 발전소 건설 및 에너지 자립을 위한 사업으로 구성되어있음

[표 4-8] 분류별 사업

대분류	중분류	사업명	~2022		~2030	
			용량 및 목표	소요예산	용량	소요예산
신재생 에너지	보급	수상태양광 사업지원	태양광 60.7MW	120,932	태양광 91MW	181,338
		농촌태양광 보급사업	태양광 398.5MW	797,089	태양광 518MW	1,275,343
		농민 태양광 연금사업	태양광 106.2MW	212,557	태양광 138MW	340,091
		유휴부지 태양광 설치사업 (공공기관, 산업단지 내, 상업시설)	태양광 1,588MW	1,059,243	태양광 794MW	1,573,516
		미니태양광 설치지원 사업	태양광 1.4MW	13,208	태양광 9MW	21,132
		태양광 대여사업	태양광 40MW	79,709	태양광 52MW	127,535
		원예시설 지열 이용확대	다겹 보온커튼 및 지열	33,654	다겹 보온커튼 및 지열	53,846
	산업육성	태양광, ESS 및 연료전지 관련 중소기업 육성	대상사업 주요조사를 통해 추후 선정			

대분류	중분류	사업명	~2022		~2030	
			용량 및 목표	소요예산	용량	소요예산
융합사업	신재생+ICT	에너지취약시설의 신재생에너지 설비 설치 및 IoT	경로당에 기설치된 태양광 7.767MW활용, IoT 통신(통신비 600), 그린리모델링 50,000			
		주택태양광+IoT	태양광 2.7MW	5,545	태양광 3.5MW	8,871
	ESS+전기차	친환경 대중교통수단 도입 및 확대	전기버스 69대	26,734	전기버스 70대	42,769
	미니-CHP +ICT	주택용 미니 CHP+IoT	10,628가구	106,625	13,816가구	170,599
	신재생 +ESS+ICT	스마트 에너지 산업단지 조성	태양광 10.7MW, ESS 2.5MW	태양광 21,293 ESS 1,986	태양광 14MW, ESS 3.5MW	태양광 34,069 ESS 3,177
		태양광 버스 정류장+전기버스 운행 (청주, 충북 혁신도시 간)	대상사업 수요조사를 통해 추후 산정			

대분류	중분류	사업명	~2022		~2030	
			용량 및 목표	소요예산	용량	소요예산
에너지 효율화	산업	에너지다소비업체 EMS 도입	55개 업체	13,285	69개 업체	21,255
		중소기업 에너지진단+시설개체사업	진단지원 25개, 시설개체 25개	3,231	진단지원 35개, 시설개체 35개	5,169
		친환경 고효율보일러(저녹스) 보급확대	매년 70대 교체 기준	2,692	매년 70대 교체 기준	4,308
		산업기기 에너지 최저효율제 도입	대상사업 수요조사를 통해 추후 산정			
		산업단지 잉여열 네트워크 구축	대상사업 수요조사를 통해 추후 산정			
		친환경 에너지주택 효율인증사업	노후건축물의 10%	60,577	노후건축물의 20%	96,923
	건물	민간금융 활용 LED조명 보급	대상사업 수요조사를 통해 추후 산정			
		착한에너지가게 인증 및 양성	착한에너지가게 3,500개	2,692	착한에너지가게 3,500개	4,308
		공공기관 에너지진단	대상사업 수요조사를 통해 추후 산정			
	공공	공공기관(이전대상기관) 수요관리시장 참여 의무화	태양광 386.9MW, ESS 26.9MW	773,845	대상사업 수요조사를 통해 추후 산정	
	수송	카셰어링 시스템 구축	일반차량 4000대, 전기차 10대	30,800	일반차량 4000대, 전기차 25대	99,323

대분류	중분류	사업명	~2022		~2030	
			용량 및 목표	소요예산	용량	소요예산
특화사업	스마트 에너지도시	에너지프로슈머 도시(충북 혁신도시) 구축	태양광 350MW, ESS 35MW	태양광 773,846 ESS 21,538	태양광 656MW, ESS 35MW	태양광 1,238,154 ESS 34,462
	태양광	태양광 리사이클링사업	-			
	ESS	ESS 보급확대 지원	ESS 10.8MW	8,615	ESS 14MW	13,785
	도심 속 에너지 자립마을		자립마을 88개소	6,769	자립마을 88개소	10,831
에너지절약 의식 고취	에너지 투어 (청주공항 이용객 대상 에너지절약 투어모델 개발)		대상사업 수요조사를 통해 추후 선정			
시민참여형 에너지	에너지공동체 설립, 지역통화형 시민발전소 건설 및 시민펀드 조성		태양광 490MW	767,692	태양광 508MW	1,228,308
	시민단체 연계형 에너지거버넌스		에너지포럼 운영 및 시민단체 지원	300	에너지포럼 운영 및 시민단체 지원	-
	집단에너지사업자 활용 LNG 발전소 건설		61.4MW CHP연료전환 2,000MW	17,500 2,000,000	- -	- -
행정조치	에너지 전담부서 신설 및 역량강화		-	-	-	-

제4절 수립 절차

1. 수립 방법

- 지역에너지계획의 성공적 수립을 위해서는 관련 연구원, 실무진 및 지역에너지에 대한 여론을 조성하여야 함
- 지역에너지계획 수립 중 각 주제에 맞는 지자체 담당자, 전문가 집단, 시민 사회 네트워크, 언론 등을 통하여 소통 및 여론 조성이 필요함
 - * 정부 정책에 따라 태양광설치로 인한 농어촌 땅값이 폭등하면서 농사보다 태양광을 신청하는 주민들이 많아지고 있음
 - * 2016년 도에서는 환경의 날을 맞아 환경·시민단체, 기업체, 공무원, 민간인 참석을 통하여 탄소제로 총복을 실현하기 위한 만남을 추진하였으며, 자율적인 환경보전 캠페인 등의 행사를 개최하게 함
- 지역에너지계획 수립 배경 및 목적에 맞는 현황분석(경제, 에너지, 지역특성, 환경) 등 분석을 통하여 현 충청북도의 현황을 파악하여 문제점 및 특이 사항 발굴
- 지역특성에 따라 지역에너지계획 특이점이 상이할 수 있으므로 지역 환경, 산업, 경제, 에너지 분야 등에서 분석이 필요함
 - * 충청북도 내 일사량은 전 지역이 균일하며 에너지 잠재량이 타 에너지원보다 높아 태양광이 각광받을 것이고, 풍력의 경우는 풍량이 좋은 지역이 백두대간지역에 편중되어 있어 시설 설치에 어려움이 있을 것으로 사료되어 태양광에 집중함
 - * 2011~2015년 석유소비는 감소 및 석탄, 신재생, 천연·도시가스는 증가하는 추세이며 전력 소비가 현저하게 증가함에 따라 신재생 및 도시가스 분야를 활성화하는 사업이 마련되어야 함
 - 특히 폭발적으로 증가하고 있는 에너지원은 태양광임
- 또한, 지역에너지계획은 상위계획과의 연계성이 있어야 하므로 국가에너지계획 및 정책, 법률 등 파악이 필요함
 - * 정부의 ‘탈원전정책’에 따라 2030년까지 신재생에너지 비율이 약 20%정도로 확대될 예정으로 이와 연계되어 충청북도 내 잠재량이 가장 큰 태양광을 중점 사업으로 삼음
- 발굴된 문제 및 특이점을 토대로 충청북도 지역에너지계획 방향 및 비전 제시
- 도출된 지역 특성에 적합하도록 지역에너지계획 비전 설정
 - * 지역 특성에 적합한 태양광을 통한 지역에너지계획 비전을 설정함
- 제시되는 비전은 국가에너지계획과의 연계성이 있어야 함
 - * ‘제2차 국가에너지 기본계획’과 ‘제4차 신재생에너지 기본계획’, 정부의 ‘2030 에너지 신산업 확산 전략’ 등을 바탕으로 지역에너지계획을 작성하였음
 - * 신정부에서 국정운영 5개년 100대 과제로 ‘30년까지 재생에너지 발전량 비중 20% 달성

및 태양광 기반 에너지산업 클러스터 조성을 하고 있으므로 이를 활용한 충북혁신도시
육성을 계획

○ 수립한 지역에너지계획 방향 및 비전 검토

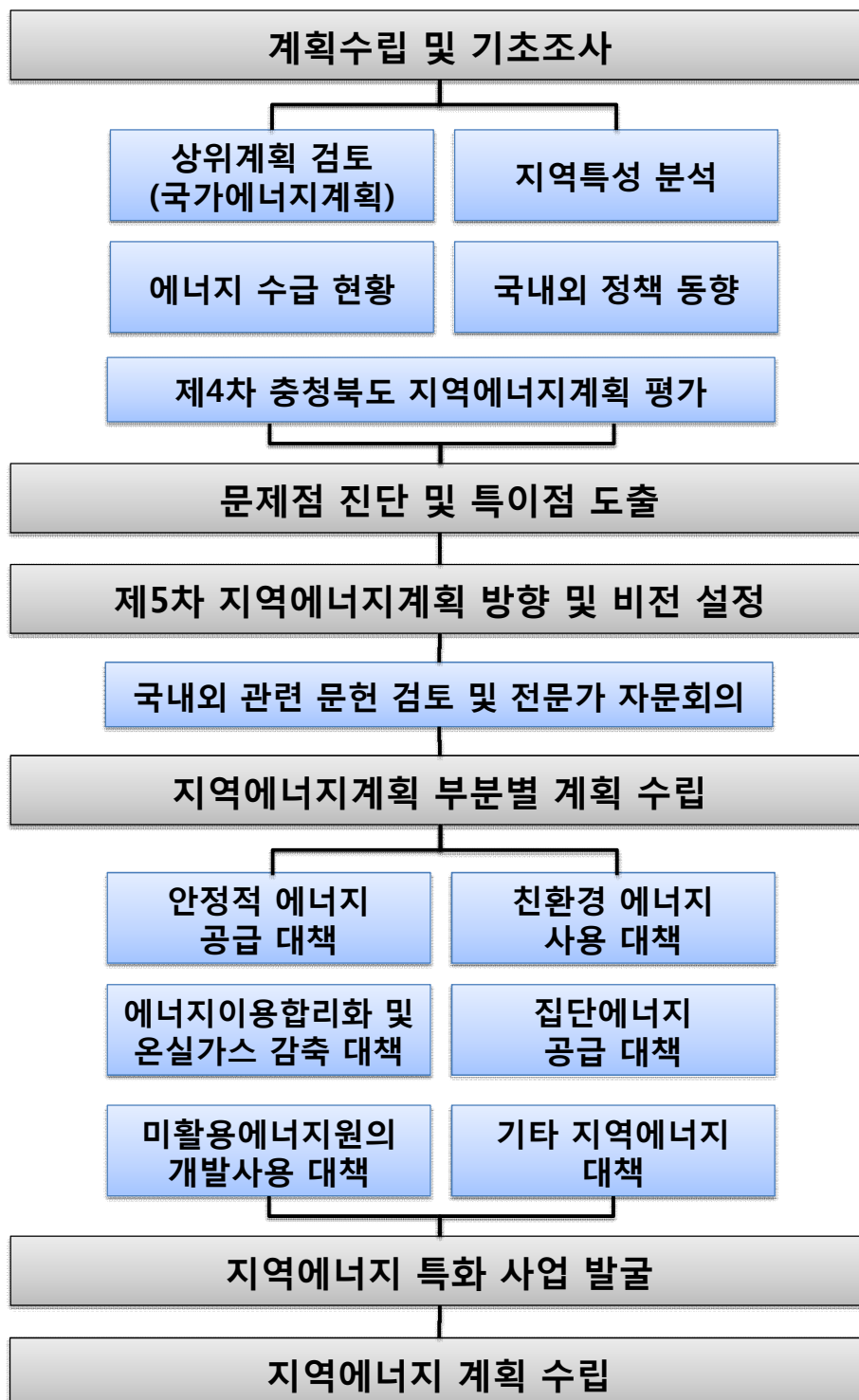
- 국내외 문헌 검토와 전문가 자문회의 등을 통하여 지역에너지계획의 비전의 타당성 확보
및 참여자들이 주체가 되어 지역에너지계획을 성공적으로 이끌 수 있는 원동력 필요

○ 검토를 통한 지역에너지계획 비전 및 목표 확정, 목표에 맞는 부분별 계획 수립

- 2016년 12월 배포한 지역에너지계획 수립 가이드라인에 의한 세부 사업은 ① 안정적 에너지 공급 대책, ② 신재생에너지 등 친환경 에너지 사용 대책, ③ 에너지이용 합리화 및 온실가스 감축 대책, ④집단에너지 공급 대책, ⑤ 미활용에너지원의 개발사용 대책, ⑥ 기타 지역에너지 대책으로 나누어지며 6개 항목의 대책이 조화롭게 포함되도록 계획 수립
- 수립된 계획을 통하여 충청북도의 특화 사업을 발굴하며 특화 사업에 대한 전문가의 검토를 통하여 지역에너지계획 수립을 확정함

2. 수립 체계

[그림 4-10] 지역에너지계획 수립절차

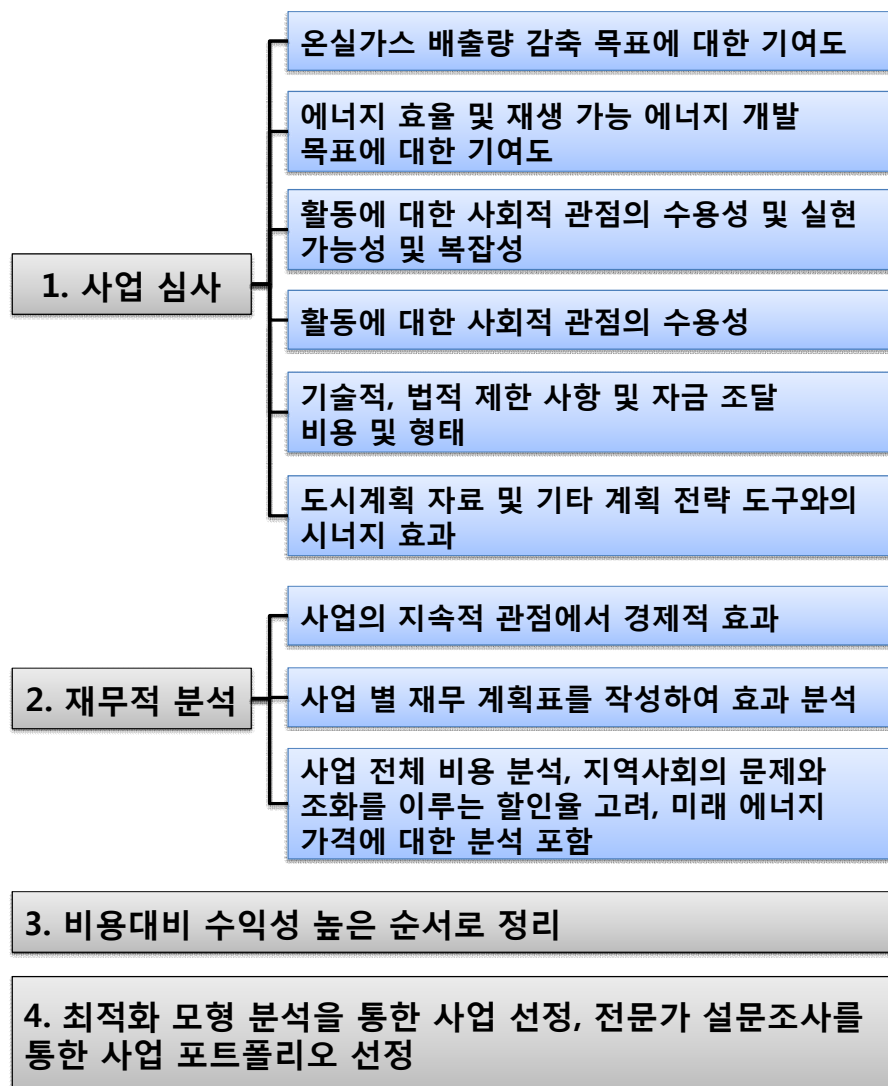


제5절 사업 선정 원칙 및 프로세스

1. 사업 선정 원칙

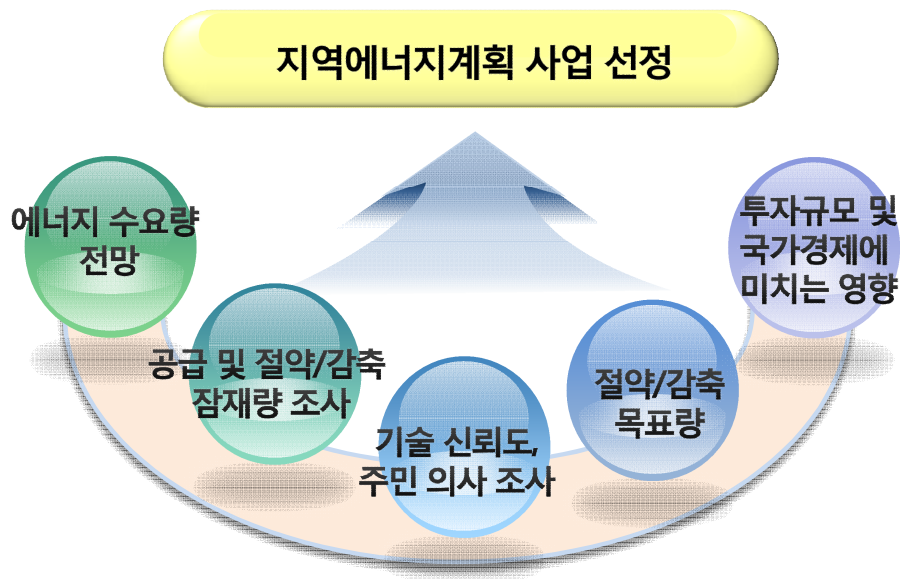
- 2016년 12월 배포한 지역에너지계획 수립 가이드라인에 사업선정 시 고려해야 할 사항에 대해 명시되어 있음

[그림 4-11] 사업 선정 프로세스



- 지역에너지계획 비전 수립 후 각 주제별 나온 모든 사업들을 분석하고, 기준 목록에 따라 심사를 진행하여야 하며 경제적 분석이 반드시 포함되어야 함
- 지역에너지사업에는 여러 유형이 존재하므로 사업별 어떠한 사업인지 파악 후 계획표를 작성하여 사업의 지속성 관점에서 경제적으로 효과가 있어야 함
 - 투자가 필요 없거나, 적은 투자를 필요로 하는 사업
 - 추가적인 운영비용이 필요한 사업
 - 수익을 필요로 하는 대규모 투자 사업
 - 진행에 따라 운영비용이 변동할 수 있는 사업
- 경제적 분석 후 비용 대비 수익성이 높은 순서로 사업을 정리하여 자금조달이 원활하게 이루어지도록 해야 함
 - 지자체 운영비용으로 진행 가능한 사업
 - 많은 수익이 예상되지만 투자비용 과다로 자금조달이 필요한 사업
- 사업에 따라 충분한 데이터 확보 후 분석이 필요한 경우도 있으며, 필요 시 전문가 조사를 통하여 투자 우선순위에 따라 사업이 선정됨
- 또한 사업 선정 시 다음과 같은 사항도 고려함

[그림 4-12] 사업 선정 시 추가 고려사항



- 지역에너지계획 수립 가이드라인과 충청북도의 지역 특성 및 에너지 현황 등을 고려하여 사업 선정 및 로드맵 개발

2. 중점 사업별 사업 선정

○ 안정적 에너지 공급 대책

- 도시가스 중장기 공급계획에 따라 4단계로 계획되어 있으며, 본 지역에너지계획의 목표 연도인 2018-2022년은 2단계와 3단계로 설정되어있음
- 이를 통하여 현재까지 공급 및 수요, 투자 현황 분석을 통하여 향후 계획 수립 및 사업 선정
 - * 에너지다소비업체 에너지관리시스템(EMS) 도입 등의 사업이 있음

○ 신재생에너지 등 친환경에너지 사용대책

- 각 시군에서 잠재량이 크다고 생각되는 신재생에너지원에 대한 조사 결과로 1순위가 태양광이었으며, 실제 진행 중인 사업 중에서 신재생에너지원에 대해서는 태양광에너지가 가장 높았으므로 이를 토대로 사업 선정
- 또한 선호도 조사를 통해서도 태양광을 선호하는 비율이 현저하게 높았음
 - * 수상태양광 사업지원, 농촌태양광 보급사업 등이 있음

○ 에너지 이용합리화 및 온실가스 감축 대책

- 국내 온실가스 배출량의 약 43%가 비산업 부문에서 배출되고 있으므로 도민의 에너지절약 의식 향상 및 생활화를 위한 사업 선정
 - * 친환경 대중교통 수단 도입 및 확대 사업 등이 있음

○ 집단에너지 공급대책

- 충청북도내에 위치한 산업단지 현황 파악을 통하여 필요 사업 도출 및 선정
- 또한, 집단에너지 공급기본계획에 따른 공급 목표를 충족시키고, 연도별 지역난방 공급계획 시행 결과 및 향후 증감계획에 따른 분석을 통해 사업 선정
 - * 스마트에너지 산업단지 조성, 발전소 건설 사업 등이 있음

○ 미활용에너지원의 개발사용 대책

- 충청북도 내에 존재하는 지역별 미활용에너지 발굴 및 이용 가능한 양을 분석하여 이를 활용할 수 있는 사업 선정
 - * 원예시설 지열 이용 확대 등이 있음

○ 기타 지역에너지 대책

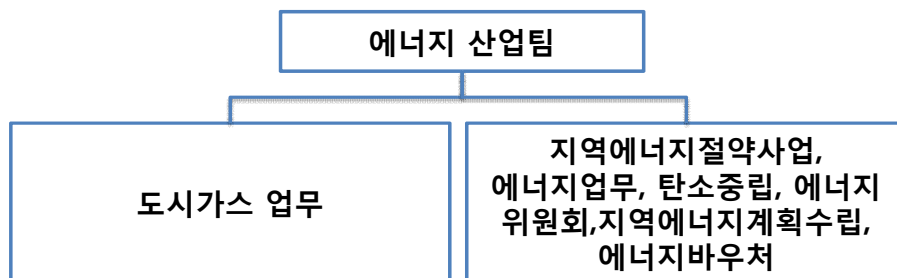
- 에너지 복지 사업이 속하며 현재 추진되고 있는 사업 예산 및 실적 등을 토대로 향후 지속 여부 및 효과성 도출을 통한 사업 선정
 - * 에너지취약시설 에너지효율화 사업 등이 있음

제6절 추진체계

1. 지자체 부서 현황

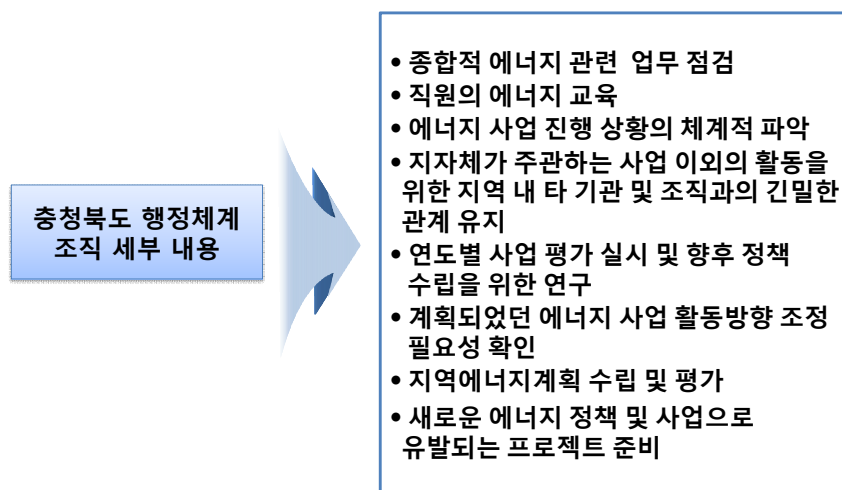
- 현재 충청북도는 경제통상국 경제정책과의 에너지산업팀에서 지역에너지계획 수립을 추진하고 있음

[그림 4-13] 충청북도 지역에너지 관련 체계



- 이에 따라, 업무 과부하와 지역 특성을 반영한 맞춤형 정책 추진에 어려움이 있다고 사료됨
- 지역에너지계획 작성 및 사업의 효율적인 추진을 위하여 에너지 관련 담당 공무원 인력 증가와 전문 교육이 필요함

[그림 4-14] 행정체계 조직 세부 내용



- 체계적인 조직 분담을 위하여 적합한 형태의 조직이 구성 될 필요가 있으며 지자체 뿐 아니라 관련 기관, 업체들과의 협력이 이루어져야함
- 이를 통하여 향후 지역에너지계획을 수행 시 효과적인 결과를 도출하도록 해야 함

2. 녹색에너지과 신설

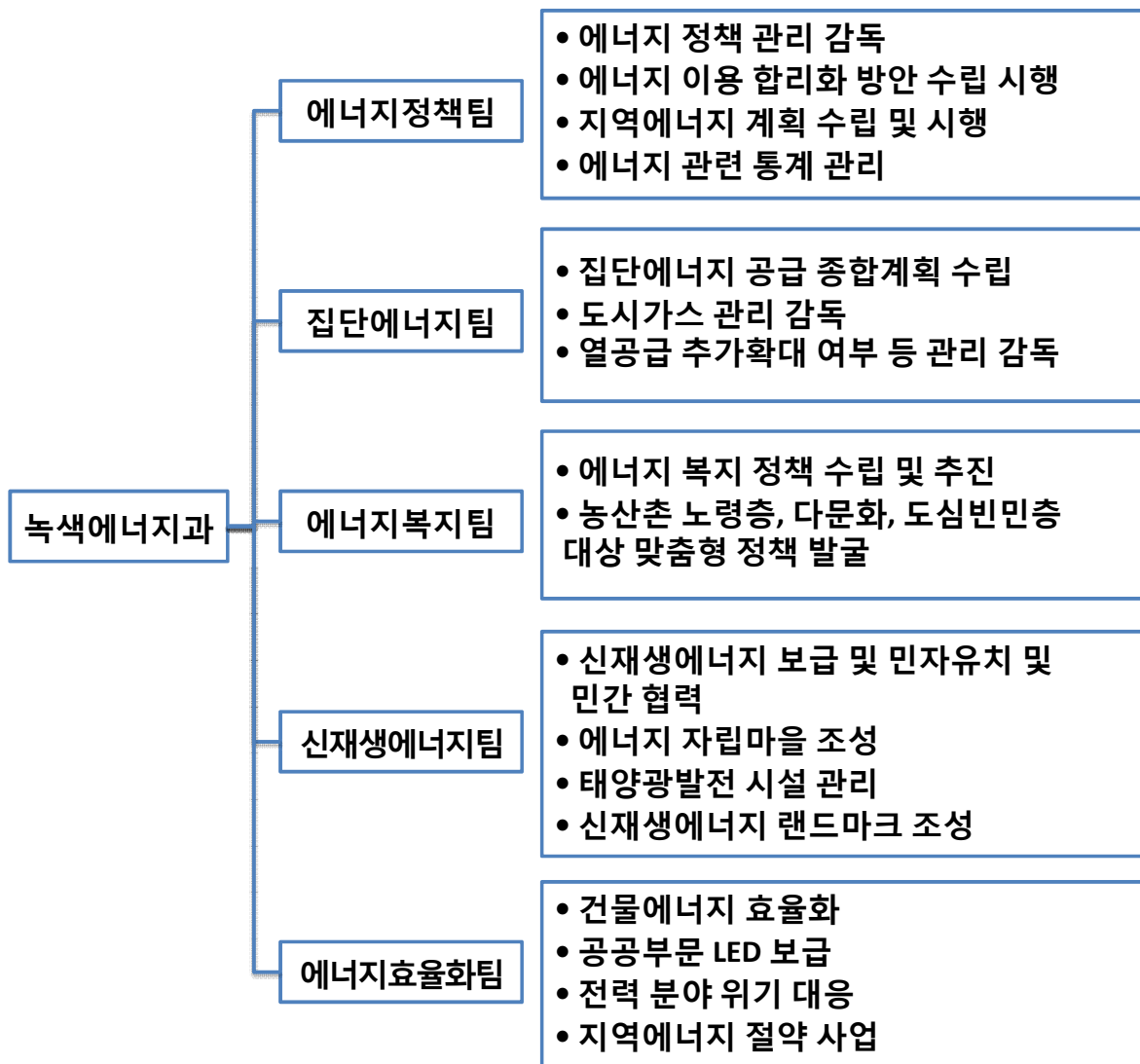
- 위에서도 언급한 것과 같이 충청북도의 경우경제통상국 경제정책과의 에너지산업팀에서 도내 모든 에너지관련 사업을 총괄하고 있음
- 반면, 타지자체의 사례를 통하여 에너지 관련 조직 체계를 살펴보면 아래와 같음
 - 각 지자체별로 차이는 있으나, 대부분 에너지과 단위의 행정체계를 가지고 있음

[표 4-9 주요 지자체별 에너지 관련 체계]

지자체	조직	업무 내용
서울	녹색에너지과	에너지정책팀, 집단에너지팀, 햇빛발전팀, 신재생에너지팀, 에너지효율화팀
인천	녹색에너지정책과	에너지사업기급운영, 지역에너지보급, 신재생에너지, 스마트그리드, 도시가스, CMD, 전기, 집단에너지, 산업자원, LNG 보급 등
강원	에너지자원과	에너지정책, 신재생에너지, 자원관리, 바이오가스
경북	에너지정책과	에너지정책, 기후변화, 신재생에너지, 원자력정책 등
전남	녹색에너지담당관실	에너지정책, 태양광, 풍력, 자원개발
전북	녹색에너지산업과	태양광, 풍력, 바이오
경남	친환경에너지과	녹색성장, 기후변화, 신재생에너지개발, 자원관리

- 지구온난화 및 에너지 위기 등의 영향으로 인해 녹색에너지 및 친환경에너지 분야에 대한 관심이 매우 높으며 제5차 지역에너지계획의 미션이 “에너지 넘치는 녹색산업의 중심지 충북 토대 마련”인 점을 고려하여 녹색에너지과 신설
 - 녹색에너지과(안)는 충청북도의 특성을 반영하여 에너지 관련 전담부서

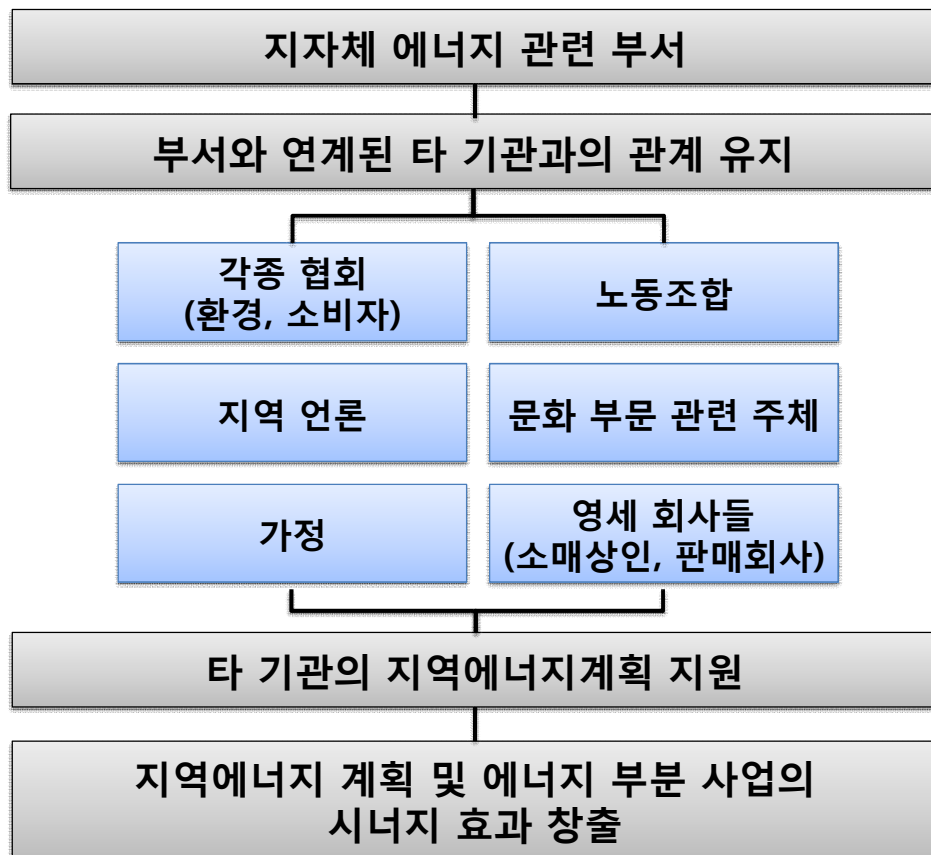
[그림 4-15] 녹색에너지과 조직도(안)



3. 외부 지원체계 마련

- 지자체는 실질적으로 지역에너지계획 전반적인 부분에 관여할 수 없음
- 위에 언급하였듯이 행정체계 세부 내용으로 지역 내 타 기관 및 조직과의 긴밀한 관계 유지가 있음
 - 이를 통하여 관련 주체들이 많아지는 효과도 있으며, 공동 활동 분야에서 함께 업무에 동참하여 시너지 효과를 창출함

[그림 4-16] 외부 지원체계 프로세스



제5장 중점 사업

제1절 안정적 에너지 공급대책

가. 전통적 화석에너지원 및 전력

1. 에너지 관련 이슈

(1) 세계 발전산업 동향

□ 전력수요 현황 및 전망

- 2012년 세계 발전용량은 5,579GW로 전체의 약 64%가 화력발전임
 - 아시아지역 전력사용량이 전 세계의 40%(2,232GW) 차지, 평균 3.6% 성장

□ 발전산업 시장 동향

- 2030년 세계 발전용량은 10,569GW로 예상되며 신규로 5,574GW 설치 할 예정
- 2030년까지 신규 화력발전소의 81%가 개도국에 집중될 전망
- 유럽은 화력발전소 건설이 제한되어 있으며 개도국의 석탄발전 설비확장 전망

□ 신재생에너지 현황 및 전망

- 2004년 15.6GW의 보급에서 2013년 82.3GW로 연평균 18.1% 성장
 - 2010년 이후 태양광이 각광받고 있음
- 2030년까지 세계 신재생에너지 설치량은 2,995GW로 전망됨
 - 태양광 1,738GW, 풍력 1,046GW, 바이오매스 169GW 등의 순
- 신재생에너지의 발전단가가 개선되어 설비용량이 증가할 것으로 전망

(2) 국제유가 하락

□ 유가 하락 원인

- 공급 증가 : 미국 셰일오일 생산, 비OPEC과 이라크, 리비아 생산 확대
- 수요 감축 : 중국, 인도 등 비OECD 국가 수요증가세 둔화
 - 미국을 비롯한 OECD국가의 1인당 원유 소비도 '90년대에 비해 감소
- 금융시장 변동 : 미국의 양적완화 후 금리인상, 선물시장 투기자금 위축

□ 국내 영향

- 경제적 영향 : 우리나라는 대표적 원유수입국으로, 국내 경제에 긍정적 효과와 더불어 에너지소비 및 투자 여력의 증가가 예상됨
 - 유가 10% 하락 시 제조업 1.04%, 전산업 0.67%의 생산비용 감소(KDI, 2015)
 - 배럴당 60달러로 하락 시 국내 GDP 2.4%의 원유수입 비용절감(IEA)

- 업종별 영향 : 유가변동은 에너지다소비 및 소비재업종에 큰 영향
- 업종별 석유비중 : 제조업 584% 화학 270% 정유 69% 운수 23%

(3) 지속가능발전 논의

□ 지속가능발전과 개발의제의 통합

- 2000년대 : 새천년개발목표(MDG), 빈곤퇴치와 지속가능발전
 - 테러와 분쟁의 근본원인으로서 빈곤문제에 대한 새로운 관심
 - 국가 간, 계층 간 불평등 심화 등 세계화의 부정적 측면
 - 기후변화 등 환경문제에 대한 국제적 관심 고조
- 현재 : MDG 이행 가속화, post 2015 글로벌 개발아젠다 논의

2. 에너지원별 현황

(1) 석유

① 개요

□ 석유정책의 목표 및 비축 현황

- 석유는 주종에너지로서 적절한 가격으로 안정적으로 공급하여 국가 경제발전과 국민 생활의 안정에 이바지하는 것이 석유정책의 목표이며 산업사회 발전의 산업사회 발전의 밑거름이 되어 지속적인 경제발전을 가능하게 하는 원동력임
- 석유비축은 원유공급의 감축 내지 중단 등의 비상사태를 대비하여 일정물량의 원유 또는 석유제품을 비축하는 에너지 수급정책으로 석유비축은 위기가 발생할 때 그 효과가 나타남
- 2016년 말 기준 현재 전 세계적으로 1조 7,067억BBL이 매장되어 있는 것으로 추정되며(가채년수 약 50년), 중동 47.7%, 중남미 19.2%, 북미 13.3%, 유럽과 유라시아 9.5%, 아프리카 7.5%, 아시아 태평양 2.8%로 분석되고 있음
- 가채년수 우려는 1930년대부터 시작되었으며, 1960년에는 ‘로마클럽’ 보고서가 채택될 정도의 역사를 가지고 있음
- 가채년수는 미약하나마 매년 조금씩 연장되는 추세로 경제적으로 회수할 수 있는 양인 확인매장량이 궁극 가채매장량의 1/3 수준
- 가채년수(Reserve/Production) : 현재와 같은 규모로 석유를 생산할 경우 앞으로 몇 년을 더 쓸 수 있는가에 대한 전망치. 확인매장량(Reserve)을 연간생산량(Production)으로 나눈 것
- 국내 석유비축 현황
 - 정부와 민간부분에서 비축하는 총 비축능력은 189백만 BBL로서 75일간 사용할 수 있는 양을 비축하고 있음. 정부의 경우는 지속일수는 36일이고, 민간의 경우는 지속일수가 39일로 추산
 - 향후 수립될 제4차 석유비축계획 기간 동안 석유비축량을 지속적으로 확대할 계획임

[표 5-1] 석유비축유의 구성

(단위 : 백만 BBL)

구 분		비 축 량	지속일수	비 고
정 부	원 유	78		
	제 품	13		
	합 계	91	36	
민 간	원 유	47		
	제 품	31		
	합 계	78	39	
합 계	원 유	125		
	제 품	64		
	합 계	189	75	

* 자료 : 한국에너지기술연구원, 「석유안보 강화 방안 연구 : 석유비축의 효율화」, 2014.

* 지속일수는 전년도 일소비량 기준

○ 국내 석유 유통 현황

- 석유수송의 경우 남부해안지역에서 85% 이상을 정제하여 수도권을 중심으로 주요 내륙의 소비지로 공급하는 관계로 인하여 석유제품의 장거리 수송이 불가피한데 도로, 항만, 철도의 과밀현상이 한계점에 이르러 이에 대한 대책의 일환으로 석유의 원활한 공급을 위하여 송유관의 설치가 필요함
- 국내 석유제품 유통경로는 제품의 특성이나 용도에 따라 시장이 달라지므로 정유회사의 직접 판매경로와 대리점 주유소 등의 중간 유통기관이 개입하는 간접판매경로로 대별됨. 수송형태는 중질제품의 경우 제품의 특성상 파이프라인 수송이 곤란하여 유조선 및 유조차에 의해 수송되고 있음
- 석유제품의 유통경로는 정유공장, 대리점, 주유소(부판점) 또는 가스충전소의 3단계로 되어 있음
 - 1단계 : 정유공장에서 생산된 각종 석유제품은 일단 공장저유소에 저장되었다가 유조선, 유조화차, 유조차, 송유관 등에 의해 전국의 주요소비지와 인접한 지역에 위치한 지방저유소나 대량수요처로 1차 수송이 이루어짐
 - 2단계 : 저유소로부터 대리점이나 대수요처로, 주로 탱크트럭에 의해 2차수송이 이루어짐
 - 3단계 : 대리점에서 중소규모 수요처나 부판점·주유소 등을 통해 최종 소비자에게 3차수송이 이루어짐

□ 석유 비축 사업

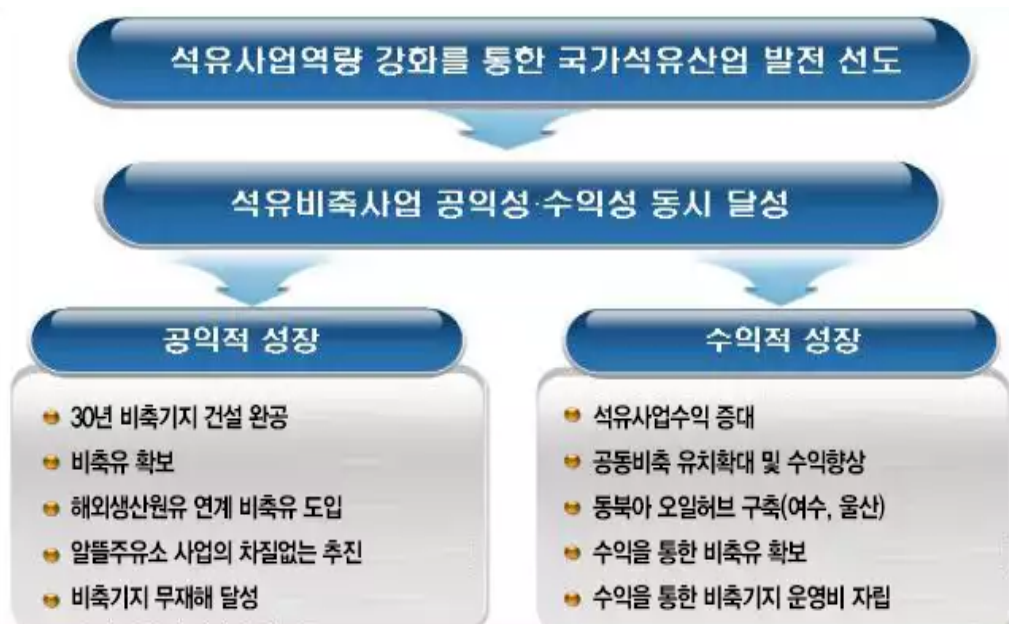
○ 목적 및 필요성

- 우리나라는 세계 5위의 석유 순수입국, 세계 8위의 석유 소비국임에도 높은 중동 의존도, 낮은 자주개발원유 확보율 등으로 석유위기 대응능력이 주요 석유수입국들과 비교하여 낮은 실정
- 실제로 지난 1970년대에 있었던 두 차례의 오일쇼크는 국가경제와 국민생활에 엄청난 충격을 주었음
- 이러한 석유위기에 대비하여 정부는 ‘79년 한국석유공사를 설립, ‘80년부터 국내 석유수급 및 가격안정과 국가 경제발전을 위하여 정부석유비축사업을 공식 추진

○ 추진전략

- 한국석유공사는 국가 석유비축사업을 수행함에 있어 비축기지의 무재해·무사고 관리운영, 알뜰주유소 사업의 차질 없는 추진, 비축유확보 등을 통해 공익적 성장을 추구하고 있음
- 또한, 석유사업 수익증대, 국제공동비축사업 수익향상, 동북아 오일허브 구축 등을 통해 수익적 성장을 추구하고 있음

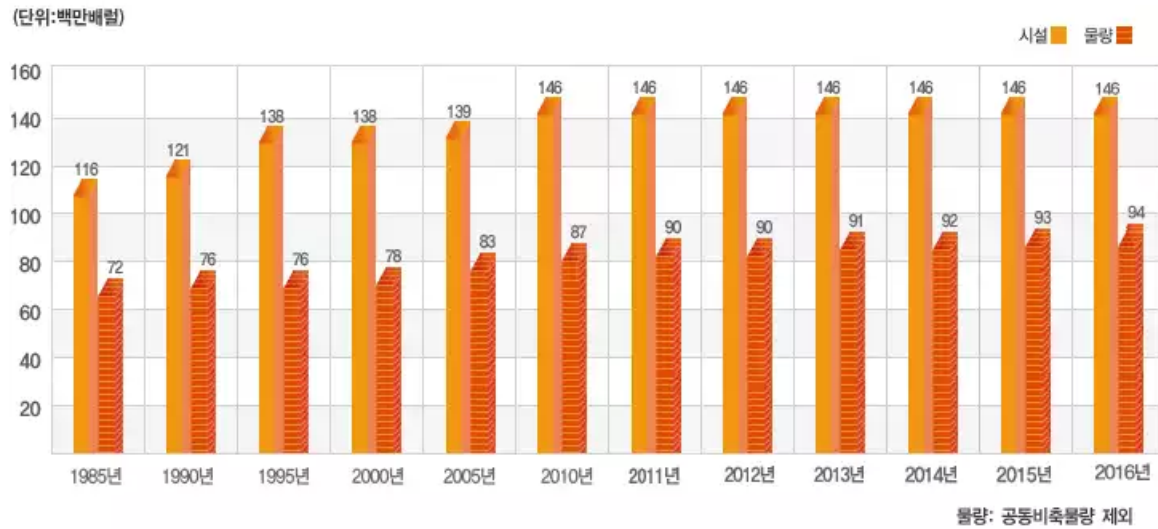
[그림 5-1] 석유비축사업 추진전략



○ 운영현황

- 한국석유공사는 1979년 설립 이후 국가 석유비축사업을 추진하여 2017년 6월말 기준 총 146백만배럴의 규모의 비축시설에 95백만배럴(공동비축사업물량 제외)의 비축유를 확보하였음
- 또한, 국내 정유사 등의 수급 불안요인 발생 시 적기에 비축유 및 비축시설을 지원하여 국내 석유수급 및 가격 안정에 기여하고 있음

[그림 5-2] 석유 비축확보물량



- 주요 국가 별 석유 비축일수는 다음과 같음

[표 5-2] 주요 국가 석유비축일수

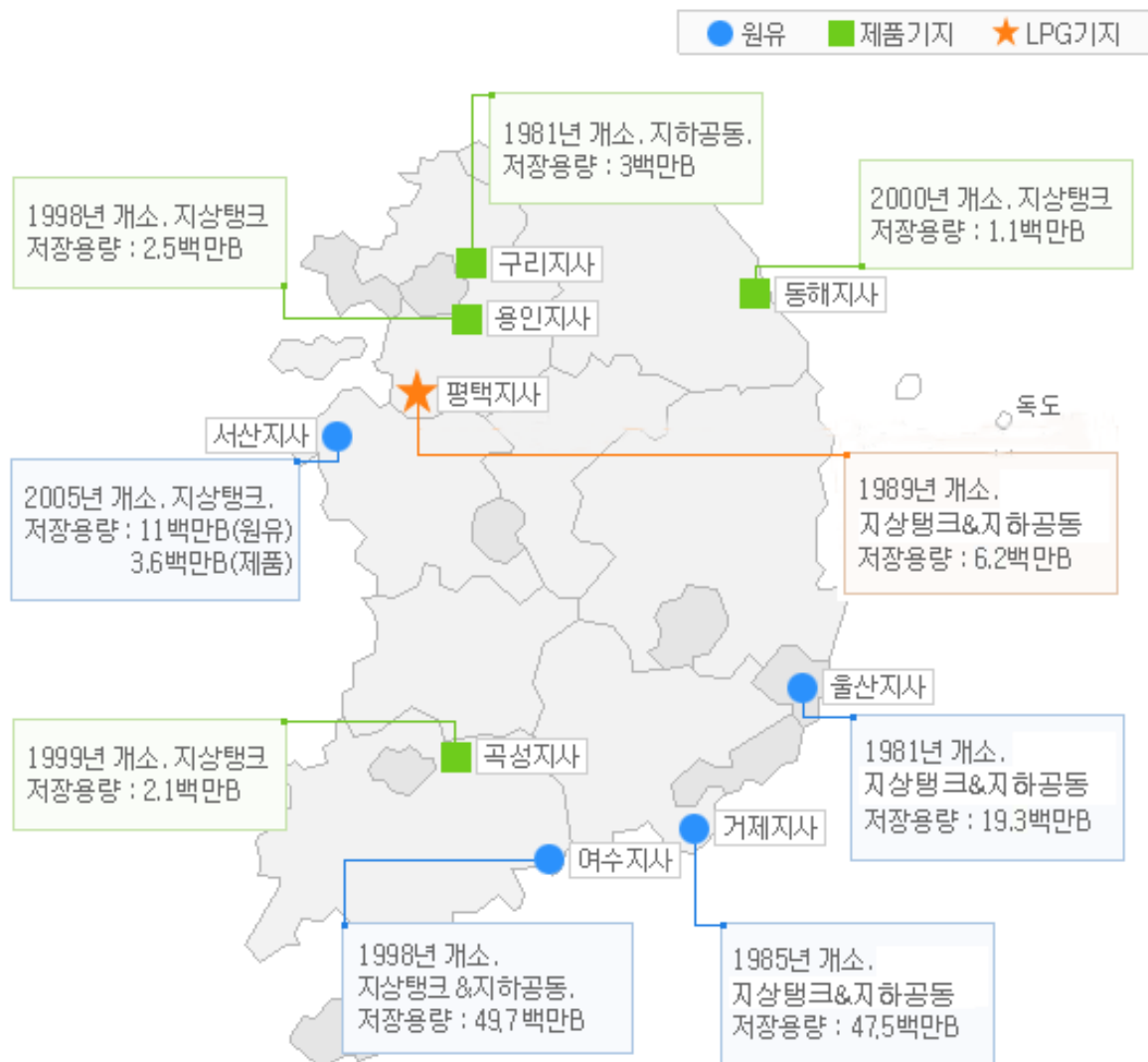
미 국	일 본	프랑스	독 일	한 국
148일	105일	83일	105일	108일

* 국제에너지기구(IEA) 자료 2017년 3월말 기준('15년 일순수입량 기준)에 의한 정부비축일수임

* 자료 : 한국석유공사, <http://www.knoc.co.kr/>, 2017.

- 2017년 6월말 기준 9개 비축기지를 운영 중에 있으며 총 146백만배럴의 규모의 비축시설과 95백만배럴(공동비축물량 제외)의 비축유를 확보하고 있음

[그림 5-3] 석유 비축기지 운영현황



□ 알뜰주유소

- 알뜰주유소는 2011년 12월 1호점을 시작으로 2017년 8월 현재, 1,180개소가 보급되었으며, 알뜰주유소가 전체 주유소에서 차지하는 비중은 9.8%를 나타내고 있음
- 알뜰주유소는 자영, 농협, 고속도로의 3가지 형태로 분류되며 한국석유공사, 농협중앙회 및 한국도로공사가 관리하고 있음
- 알뜰주유소 사업은 국내 석유제품시장의 경쟁 촉진으로 석유가격 안정, 유통구조 개선을 유도함으로써 국민편익 향상에 기여하고 있음

□ 송유관

○ 개념 및 국내 현황

- 송유관은 지하에 매설되어 있는 배관을 통해 생산지와 소비지를 연결하는 가장 안전하고 경제적인 석유수송수단이며 생산지에서 소비지까지 배관을 통해 수송하는 가장 현대화된 전천후 수송수단임
- 전국 송유관은 경제적 효율적인 석유 수송체계 확립을 위해 ‘90년 전국송유관건설계획(동자부고시 제90-70호)이 확립되면서 본격화되어 ‘97년 8월 성남저유소 완공과 함께 완전 개통됨으로서 본격가동 체계에 들어갔음
- 수도관이나 가스관 같이 지하에 매설되지 때문에 지표에는 도로나 경작지로 사용되어 국토의 이용효율을 높이게 됨

[그림 5-4] 전국의 송유관 네트워크



- 송유관은 고장력 탄소강관을 사용하고 있으며, 지하매설 송유관의 외부부식을 방지하기 위하여 배관 외부에 폴리에틸렌(polyethylene) 코팅을 실시하였고, 또한 전기방식설비를 추가하여 외부 요인에 의한 폴리에틸렌코팅 손상 시 완벽한 부식방지가 되도록 하고 있음
- 주기적인 설비점검을 통하여 방식상태를 점검, 반영구적으로 사용이 가능토록 송유관을 유지하고 있음
- 전국 송유관망은 남북송유관, 경인송유관, 호서송유관등 크게 3가지 노선으로 구성
 - 남북송유관은 여남구간으로 454km과 호남구간으로 476km의 송유관로로 이루어져 있으며, 호서송유관인 대산~천안 간 송유관은 96km의 송유관로로 연결되어 있음
 - 울산에서 대구(101km)까지 연결된 SK송유관 (YKP), 포항에서 의정부(452km)까지 연결된 미군송유관(TKP) 등으로 송유관이 연결되어 있음
 - 충북은 남북송유관 구간에 위치

[표 5-3] 전국 송유관 현황

(단위 : Km)

송유관로	관로연장	송유경로
남북송유관	454	온산-울산-대구-추풍령-대전-천안-판교-과천
	476	여수-곡성-전주-대전-천안-판교
경인송유관	31	인천-고양(일반유 전용 송유관)
	24	인천-김포공항(항공유 전용 송유관)
	23	인천-인천국제공항(항공유 전용 송유관)
호서송유관	96	대산-천안
TKP	104	판교-평택, 왜관-대구
SK송유관	101	울산-대구
미군송유관(YKP)	452	포항-의정부

* 자료 : 대한송유관공사, <http://www.dopco.co.kr/>, 2017.

□ 저유소

- 저유시설은 송유관으로 수송된 석유를 저장, 출하하는 곳으로서 송유관 시설의 핵심 중 하나임
- 각 정유회사별, 유종별 석유제품을 별도의 탱크에 저장하며 유조차량을 이용하여 인근 대도시의 주유소로 수송하게 됨
 - 전국 송유관의 최종 종착지인 판교저유소는 총 205만 9천 배럴을 저장할 수 있는 39기의 탱크와 일일 44만 6천 배럴을 출하할 수 있는 능력을 갖추고 있어 거점도시의 석유수급을 원활하게 하여 지역경제의 균형발전을 도모함
 - 전국 송유관의 저유소 및 송유관로의 평균 저유량이 440만 배럴에 달해 우리나라 경질유 소비량의 6일분에 해당하는 석유류 비축효과가 있음

[표 5-4] 전국 저유시설 현황

(단위 : 천barrel, 천b/d, 천m³)

구분	탱크수량	용량	출하능력	부지면적
고양저유소	14	487	169	142
판교저유소	39	2,059	446	896
대전저유소	18	516	163	172
천안저유소	9	210	102	66
합 계	80	3,272	880	1,276

* 자료 : 대한송유관공사, <http://www.dopco.co.kr/>, 2017.

○ 저유소 현황

- 고양, 판교, 대전, 천안의 4개 저유소가 있고 전국 송유관의 최종 종착역은 판교저유소임. 총 80개 탱크에 3,272천 BBL을 저장 할 수 있으며 일일 출하능력은 880천 BBL임
- 2016년 6월 기준, 9개 비축기지에서 총 146백만 BBL 규모로 운영하고 있으며, 공동 비축사업 물량을 포함하여 약 94백만 BBL의 비축유를 확보하고 있음. 이는 108일간 활용할 수 있으며 미국(148일), 일본(105일), 프랑스(83일), 독일(105일)에 비해 높음

[그림 5-5] 전국의 송유관 관련 저유시설



② 석유 유통체계

□ 국내 석유제품의 생산업체

○ SK(주), GS-Caltex(주), S-Oil(주), (주)현대정유, 인천정유(주)의 5개 정유회사 과점체제

- 정유회사는 원유 및 석유제품을 수입하여 원유를 정제하여 규격제품으로 생산하여 대수요처에 직매하거나 중간 유통업체를 통하여 공급하는 기능을 수행
- 특성상 대규모 장치산업이 될 수밖에 없어 대부분의 국가가 과점체제 형성

○ 석유류의 유통경로

- 일반적으로 판매규모가 대규모이고 구매자가 지역적으로 집중해 있는 대수요처에는 정유사가 직접 판매하며 ‘정유사 → 대리점 → 최종소비자’로 연결되는 2단계 경로는 판매단위가 비교적 소규모이고, 구매자가 지역적으로 분산되어 있는 중소제조업체나 중소 실수요자에게 판매하는 경우임

○ 전국의 주유소 현황

- 2012. 12 기준 전국에는 12,916개소가 있으며, 이 가운데 가장 많은 비중을 차지하고 있는 지역은 경기, 경북, 경남의 순으로 나타남
- 충북은 790개소로 비교적 작은 것으로 나타남

[표 5-5] 전국 주유소 현황

(단위 : 개)

지역 \ 정유사	SK	GS-Caltex	SK인천정유	현대	S-Oil	무상표등	합 계
서 울	262	195	-	92	72	21	642
부 산	185	141	-	80	68	19	493
대 구	133	133	-	61	93	20	440
인 천	159	107	-	54	49	20	389
광 주	95	93	-	62	64	17	331
대 전	91	81	-	53	43	19	287
울 산	106	59	-	60	55	7	287
경 기	950	685	-	478	302	128	2,543
강 원	304	193	-	148	100	10	755
충 북	230	177	-	175	113	95	790
충 남	318	267	-	303	188	77	1,153
전 북	308	266	-	169	124	74	941
전 남	261	234	-	169	195	98	957
경 북	509	305	-	239	269	99	1,421
경 남	449	334	-	260	185	54	1,282
제 주	76	66	-	25	38	-	205
합 계	4,436	3,336	-	2,428	1,958	758	12,916

* 자료 : 한국석유공사, <http://www.petronet.co.kr>, 2012.

③ 충북 현황 검토

□ 충북 석유 현황

○ 충청북도의 석유 소비 추이

- 충북의 석유소비는 2014년까지 감소하는 추세를 보이다가, 2015년부터 증가하여 15,279천 bbl을 소비하고 있음
- 전국 대비 충북의 석유 소비량도 점차 감소하는 추세를 보이다가, 2015년에 살짝 증가하였음
- 전체적으로 충청북도 석유 소비의 경우 전국 소비현황과 추세가 유사함

[표 5-6] 충청북도 석유류 소비 현황

(단위 : 천bbl)

구 분	2011	2012	2013	2014	2015
전 국	801,642	827,679	825,202	821,457	856,247
충청북도	16,231	16,127	15,497	14,429	15,279
비중(%)	2.02	1.95	1.88	1.76	1.78

* 자료 : 통계청, 「석유수급통계」, 2016.

○ 충청북도의 부문별 석유 소비현황

- 전국의 소비 형태와 유사하며 경유소비량이 7,448천bbl로 2015년 석유류 소비량의 48.7%를 차지하고 있으며 그 다음으로 경유, LPG, 휘발유, 등유, 아스팔트 순임

[표 5-7] 충청북도 부문별 석유 소비 현황

(단위 : 천bbl)

구 분	2011	2012	2013	2014	2015
합 계	16,231	16,127	15,497	14,429	15,279
휘발유	2,651	2,713	2,805	2,791	2,928
등유	1,592	1,392	1,197	977	1,055
경유	6,457	6,772	7,073	6,945	7,448
경질중유	4	10	7	5	6
중유	13	10	7	1	1
병커C유	1,103	913	800	484	201
납사	-	-	-	-	-
용제	286	402	27	38	53
항공유	162	469	162	148	86
LPG	3,279	3,090	2,749	2,595	2,964
아스팔트	446	471	523	289	381
윤활기유	15	17	13	-	-
기타제품	224	168	133	155	155

* 자료 : 에너지경제연구원, 「지역에너지통계연보」, 2016.

○ 충청북도의 산업별 석유 소비현황

- 부문별로 석유의 소비는 전체의 70.9%가 수송부문에서 소비되고 있으며, 다음으로 산업부문이 11.8%임
- 전국 비중과 유사하지 않은 형태지만 산업과 수송부분이 높다는 점은 유사함

[표 5-8] 충청북도 부문별 석유 소비 현황

(단위 : 천bbl)

구 분	계	산업	에너지	수송	가정,상업	공공
전 국	856,247	495,420	19,451	287,136	43,859	10,380
구 성(%)	100	57.9	2.3	33.5	5.1	1.2
충청북도	15,279	1,800	499	10,830	1,805	345
구 성(%)	100	11.8	3.3	70.9	11.8	2.3
비 중(%)	1.78	0.36	2.57	3.77	4.12	3.32

* 자료 : 통계청, 「석유수급통계」, 2016.

(2) 전력

□ 전력공급 현황

○ 우리나라 전력공급 현황

- 우리나라의 전력은 전국이 한국전력공사의 단일 전력망으로 연결되어 있기 때문에 발전소의 위치와 전력공급과는 직접적인 관계가 없지만 인근 지역에 발전소를 건설함으로써 안정적인 전력공급을 도모할 수 있다는 측면에서 바람직할 수 있을 것임
- 송전 손실 등을 고려한다면 발전소가 인근지역에 위치하는 것이 안정적 전력공급에 도움이 될 수 있음
- 우리나라의 발전설비 용량은 지속적 증가 추세이며, 송전선로가 포화되어 일부 발전설비가 가동을 중지해야 하는 상황이 발생함

○ 신정부의 탈원전 정책

- 전 세계적으로 원전을 통한 전력생산 비중은 1990년대 후반부터 감소 추세임
- 전세기 원전 발전 비중은 1996년 17.7%를 정점으로 점차 감소하여 2014년에는 11.1%를 기록함

[그림 5-6] 세계 원전 발전비중 변화



- OECD 국가들 중 독일·스위스·이탈리아는 탈원전을 결정하였으며, 프랑스도 2025년까지 원전 비중을 50%로 축소하기로 함

[표 5-9] 주요 원자력발전 운용 국가 현황

국 가	운영원전 (기)	전체 발전량 중 원전발전 점유율(%)	건설중인 원전(기)	비 고
한 국	25	31.73	3	-
미 국	99	19.50	4	3년 안에 신규원전 착공
프랑스	58	76.34	1	전체 전력생산량 중 원전 비중 세계 1위
일 본	42	0.52	1	후쿠시마 원전사고 후 원전 재가동 심사 승인
중 국	36	3.03	20	원전 확대
러시아	36	18.59	7	2030년까지 21기 추가 원전 건설
독 일	8	14.09	0	2022년까지 모든 원전 단계적 영구 정지
영 국	15	18.87	0	18년만에 신규 원전 건설 결정
인 도	22	1.27	5	원전과 신재생에너지 확대 추진
대 만	6	1.27	2	2025년까지 모든 원전 폐지 계획 발표

* 자료 : 국제원자력기구 UAEA

- 국내의 에너지 정책의 경우, 경제성과 효율성을 추구하였지만 국민 안전이나 환경에 대한 고려는 상대적으로 부족하였음
- 따라서, 탈원전 정책은 국민의 생명과 안전, 건강을 위협하는 요인들을 제거하고, 지속가능한 환경과 성장을 추구하여 국민안전권을 최우선으로 하는 청정에너지 시대를 열기 위함임
- 탈원전은 가동 중인 원전을 즉시 멈추는 것이 아니라 긴 시간을 두고 점진적으로 전력수급 차질이 없는 범위에서 추진되며 단기적인 요금 급등이 아니라 중장기적으로 대체에너지원(신재생, LNG 등)을 늘리고, 수요를 관리하는 것임
 - 2080년 무렵에서야 원전 제로화가 이루어질 전망이다
- 한국수력원자력에 따르면 2016년 6월 고리1호기가 영구 폐로 되었으며 2023년 고리2호기가 설계수명을 다해 폐로 될 예정이며 고리 3호기는 이듬해인 2024년, 고리5호기도 2025년 차례로 폐로 될 예정임
- 하지만, 신고리 5·6호기의 경우 각각 2021년, 2022년 준공 예정이지만, 한 지역에 원전 10기가 몰리면서 원전 사고 위험이 밀집되는 지역이 생기기 때문에 건설이 중단되었음

[그림 5-7] 신고리 5호기, 6호기 조감도



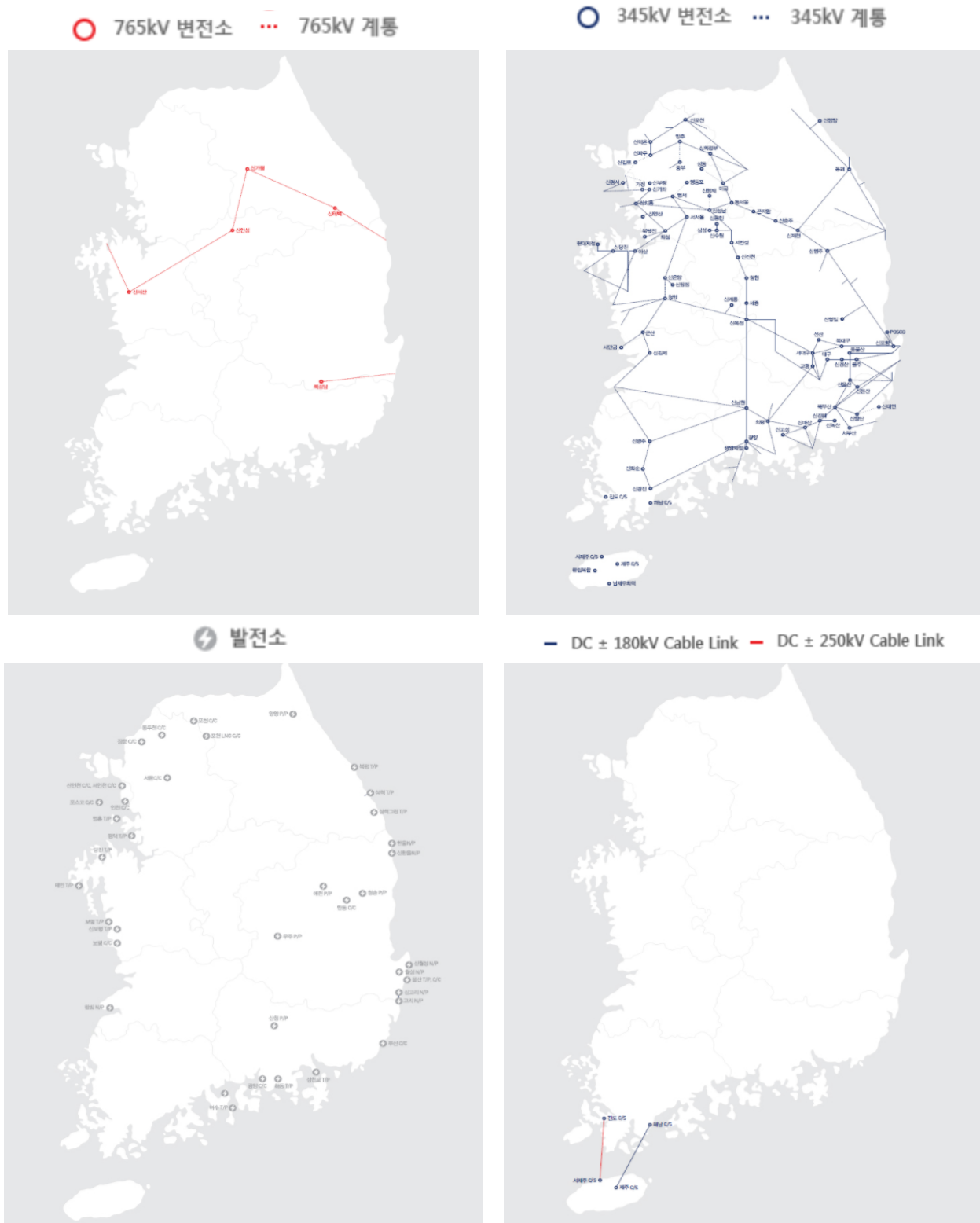
○ 최근 여건 변화

- 대내적으로 IMF 외환위기 이후 경제성장의 회복세 및 소득수준의 향상에 따라 중장기적으로 전력소비가 지속적으로 증가하고 있음
- 지역주민의 전력설비 건설 반대, 재원조달의 어려움 등으로 전력공급설비 확충을 위한 여건이 어려워지고 있음
- 대외적으로 기후변화 방지를 위한 온실가스 배출규제 압력이 더욱 심화되고 있으며, 선진국을 중심으로 기술개발 경쟁 및 기술보호주의가 심화되고 있음
- 2014년 12월과 2016년 6월 완공한 당진 화력발전소 9·10호기의 경우 송전선 건설 지연으로 최소 5년 이상 발전하지 못할 가능성과 2018년 동부그린발전소 1·2호기까지 건설이 예정돼 있어 총 316만kW에 달하는 발전설비가 가동중지 상태에 도달할 것으로 예상됨

○ 우리나라 전력 계통도

- 우리나라의 전력계통도는 다음의 그림과 같이 나타남(2017년 현재)
- 충북의 경우 345kV선이 2개 지나고 있는데 충북을 관통하는 선은 ‘신진천-청원-신옥천’과 ‘신제천’ 등임

[그림 5-8] 우리나라 전력 계통도



○ 우리나라의 발전 설비 용량은 지속적 증가 추세 기록

- 전체적으로는 기력, 복합화력, 원자력 등이 절대적으로 높은 비중을 나타내고 있으며, 년차별 발전설비용량은 증가세를 나타냄
- 주요 증가 분야는 복합화력 및 대체, 집단 분야로 나타남
- 우리나라 발전 설비용량은 2013년 기준 517,148GWh이며, 에너지 중 화력이 59.9%로 비중이 가장 높고, 다음으로 원자력이 22.2%임
- 모든 분야에서 미비하지만 지속적으로 증가하는 추세임

[표 5-10] 국내 발전 설비용량 현황

(단위 : kW)

구 분	2011	2012	2013	2014	2015
수력	6,418,389	6,446,030	6,454,462	6,466,936	6,470,709
원자력	18,715,683	20,715,683	20,715,683	20,715,683	21,715,683
집단	2,623,224	2,623,224	3,106,068	4,322,509	5,360,020
대체	1,858,660	2,482,838	3,518,702	4,473,945	5,649,367
화력	49,725,911	49,537,801	53,174,022	57,236,681	58,452,981
합 계	79,341,867	81,805,576	86,968,937	93,215,755	97,648,761

* 자료 : 에너지경제연구원, 「에너지통계연보」, 2016.

- 대내외적 여건변화에 대응하여 정부는 전력수급 안정성 확보, 전력사업의 효율성 제고, 환경 친화적 전력사업추진 및 합리적 계획수립을 기본 방향으로 한전의 발전자회사가 완전 민영화될 수 있도록 한전 중심의 전력수급체계가 유지될 것임

○ 전력 에너지원별 발전량

- 2015년 발전 전력량은 585,888GWh으로 나타나고 있는데, 화력의 발전량이 350,700GWh로 가장 높은 비중을 차지하고 그 다음으로 원자력이 130,260GWh의 비중을 차지
- 화력의 경우 가장 높은 발전전력량을 차지하지만, 점차 감소하는 추세임
- 특히 화력 중 석유를 제외한 석탄, LNG, 복합화력, 내연력 비중은 지속적으로 감소하는 추세임

[표 5-11] 전국 에너지원별 발전 전력량

(단위 : GWh)

구 분		1996	2010	2011	2012	2013	2014	2015
합 계		205,494	474,660	496,893	509,574	517,148	521,971	528,091
수 력		5,201	6,472	7,831	7,652	8,394	7,820	5,796
원 자 력		73,924	148,596	154,723	150,327	138,784	156,407	164,762
집 단		-	8,080	12,429	12,913	14,403	18,948	22,019
대 체		-	4,478	7,592	8,618	10,160	14,696	17,318
화 력	소 계	126,368	307,034	314,318	330,064	345,407	324,101	318,196
	석탄	59,650	199,131	199,516	199,330	201,119	203,765	207,334
	석유	19,067	10,874	9,456	13,553	13,941	6,838	8,822
	LNG	8,229	2,287	2,233	3,453	3,526	568	222
	복합화력	26,943	94,012	101,479	110,882	124,400	111,711	100,598
	내연력	772	730	821	752	741	656	643

* 자료 : 에너지경제연구원, 「에너지통계연보」, 2016.

○ 충청북도 발전 현황

- 2015년 기준 충북의 발전량은 전국의 0.13% 수준인 687GWh임
- 전력 발전량은 감소 추세를 보이고 있음

[표 5-12] 충청북도 전력 발전 현황

(단위 : GWh)

위 치	2011	2012	2013	2014	2015
전 국	496,893	509,574	517,148	521,971	528,091
충청북도	1,580	1,265	1,285	808	687
비 중(%)	0.32	0.25	0.25	0.15	0.13

* 자료 : 에너지경제연구원, 「에너지통계연보」, 2016.

- 충청북도 전력 소비현황은 증가하는 추세를 보이고 있으며, 연도별 전국 대비 4% 중반으로 비슷한 비중을 보이고 있음

[표 5-13] 충청북도 전력 소비 현황

(단위 : GWh)

위 치	2011	2012	2013	2014	2015
전 국	445,070	466,593	474,849	477,592	483,655
충청북도	20,453	21,362	21,665	22,179	22,949
비 중(%)	4.60	4.58	4.56	4.64	4.74

* 자료 : 에너지경제연구원, 「에너지통계연보」, 2016.

- 2015년 기준 충청북도 부분별 전력 소비량은 산업부문이 전체의 66.8%를 차지하며 다음으로 가정·상업 부분에서 26.8% 소비 비중을 나타내고 있음
- 전국과 유사한 소비 구조를 가지고 있지만 전국 비중에 비해 산업부문 비중이 다소 높음

[표 5-14] 충청북도 부분별 전력 소비량

(단위 : GWh)

구 분	계	산업	수송	가정,상업	공공
전 국	483,655	265,633	2,217	186,276	29,529
구 성(%)	100.0	54.9	0.5	38.5	6.1
충청북도	22,949	15,339	-	6,149	1,462
구 성(%)	100.0	66.8		26.8	6.4
비 중(%)	4.7	5.8	-	3.3	5.0

* 자료 : 통계청, 「석유수급통계」, 2016.

- 충청북도 발전소별 발전용량과 발전량을 살펴보면 충주댐의 발전량이 절대적으로 높은 비중을 차지하고 있음

[표 5-15] 충청북도 발전소별 발전용량과 발전량

(단위 : kW, Mwh)

위 치	구 분	시설용량	발전량
괴 산	수력	2,600	8,669
대 청	타사	90,000	99,651
충 주	타사	412,000	503,576

* 여기에서 타사는 한국전력 이외의 기업체(포스코, GS칼텍스, 지역난방공사 등)를 의미하는 것이고 전력판매만 한전에서 담당하고 있음

* 자료 : 한국전력공사, 「한국전력통계」, 2017.

□ 송배전 설비 현황

○ 송전계통의 전압

- 기간 송전망인 345kV와 지역 송전망인 154kV 및 66kV 구성되며, 66kV는 점차 폐지
- 최근 송전망으로 해안지역에 소재한 발전소와 경인지역을 직접 연결하는 765kV 대전력 수송로를 건설하였음

[표 5-16] 2016년 변전설비 현황

(단위 : 개소, MVA, 개)

구 분	변전소		변압기용량		차단기 수	
	전국	충북	전국	충북	전국	충북
756kV	7	-	38,116,200	-	82	-
345kV	111	5	128,380,100	9,001,800	1,819	92
154kV	705	31	138,587,700	6,220,000	8,451	445
66kV	3	-	240,000	20,000	41	3
22kV	4	1	94,000	-	21,867	964
합 계	830	37	305,418,000	15,241,800	32,260	1,504

* 자료 : 한국전력공사, 「한국전력통계」, 2017.

○ 송변전계통

- 원거리에서 변전소를 감시, 제어하는 원방 감시제어시스템(SCADA) 설치 운영
 - 원방 감시제어시스템(SCADA : Supervisory Control and Data Acquisition System) 현장에 설치된 장비를 원격단발장치(RTU)를 통해 중앙감시실에서 실시간 감시제어
- 전력거래소는 설비 과부하를 예방하고 계통전압이 적정하게 유지되기 위하여 송전망에 흐르는 전류조류를 분석하여 계획을 수립함
- 고장 난 발전기에 대해 차단하는 제어회로를 설치하고 발전기를 정상적으로 운전할 수 있도록 안정도 분석을 통해 대책을 수립함
- 한편 공급의 신뢰도를 높이기 위하여 변전소의 옥내화, 무인화 등 설비의 현대화와 함께 공급의 자동화에도 주력하고 있음

[표 5-17] 충청북도 배전시설 현황

구분	선로 공장(c-km)			선로 연장(km)			변압기	
	고압	저압	계	고압	저압	계	대수	용량(MVA)
충북	12,738	17,232	29,970	43,473	38,071	81,545	103,985	5,495

* 공장(巨長 Line Length) : 송배전선로의 길이를 통상적으로 공장이라고 하지만, 송전선로의 길이를 나타낼 때에는 선로(線路)공장과 회선(回線)공장, 전선(電線)공장으로 구분하여 사용하기도 철탑과 철탑사이의 거리를 10km라고 하고 철탑간에 3상2회선의 송전선로가 설치되어 있다고 할 때 선로공장은 10km가 되며, 회선공장은 20km(10km×2회선)이며, 전선공장은 60km(10km×6개선). 통상적으로 공장이라고 할 경우에는 회선공장을 말하며 C-km로 표시. 배전선로의 경우에는 선로공장과 선로연장으로 선로의 길이를 나타냄

* 자료 : 한국전력통계, 2017.

○ 충청북도 배전시설 현황

- 전체 배전설비별 현황은 다음의 표와 같으며, 연차별 증가 추세 기록

[표 5-18] 충청북도 배전시설 현황

(단위 : m, 기, 대)

배전설비별	2004	2010	2016
선로공장(線路巨長)	25,017	27,625	29,970
지지물	483,319	501,554	548,719
가스절연부하 개폐기	4,166	6,006	5,849

* 자료 : 한국전력통계, 2017.

□ 발전 및 전력수급 현황

- 전력거래소에서 전력설비를 안정적이고 경제적으로 활용할 수 있도록 연간·월간·일간의 전력수급 운영계획을 수립하여 운영 중에 있음
- 특히, 냉방기기 사용으로 전력수요가 많은 여름철에는 최대한의 공급능력을 갖추기 위해 발전기예방정비를 억제함
- 최근 경향
- 소득수준 향상과 고령화 사회로의 진입 영향으로 중소도시·농어촌의 에너지 소비가 가스와 전기 위주로 변화하고 있으며, 석유류 가격의 인상과는 달리 심야전기요금은 낮은 수준을 유지하고 있어 지속적 수요가 증가하였음
- 도시화의 촉진에 따른 냉방수요의 증가와 개인별로 음향기기, 컴퓨터 등 가전제품을 소유하는 경향은 전기수요의 엄청난 증가를 초래함
- 가전기기는 종류에서 뿐만 아니라 기능의 다양성과 복잡화 그리고 내 외부 모양의 고급화 및 대형화로 인하여 전력수요에 미치는 영향이 더욱 높아지고 있는 실정

- 주요 가전기기별 연간 전력 소비량 구성비는 다음의 표에서 보는 바와 같이 전력사용량 우선순위에 따라 전기밥솥(보온)(25.5%), 일반냉장고(14.8%), 전기밥솥(취사)(14.4%), TV(10.8%), 에어컨(10.1%), 컴퓨터(6.6%), 김치냉장고(6.6%), 진공청소기(4.6%)의 순으로 가전기기에서 8가지 제품의 전력사용량이 가전기기 전체 전력사용량의 약 93%를 보이고 있음

[표 5-19] 주요 가전기기 연간 전력 사용량 및 구성비

(단위 : Wh , %)

구 분	전기사용량	구성비	순 위
TV	255,520	10.8	4
일반냉장고	350,634	14.8	2
김치냉장고	155,275	6.6	7
세탁기	51,555	2.2	9
선풍기	27,420	1.2	12
에어컨	238,245	10.1	5
전기다리미	43,871	1.9	10
컴퓨터	155,589	6.6	6
전기밥솥(취사)	342,407	14.4	3
전기밥솥(보온)	604,011	25.5	1
전자레인지	35,753	1.5	11
진공청소기	109,186	4.6	8
비디오	1,064	0.0	13

* 자료 : 한국전력거래소, 「가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사」, 2014.

○ 국내 전력수급현황 및 전망

- 국내 전력수급 최대 수요는 지속적으로 증가추세에 있으며 이에 따라 발전설비용량 역시 지속적으로 높이려는 노력 병행
- ‘16년 기준 국내 총 전력소비량은 497,039GWh로 전년대비 약 2.8% 증가하였으며, 10년 전 대비 약 34.8%(158,434GWh) 정도로 현저하게 증가한 것을 알 수 있음

[표 5-20] 국내 전력의 부문별 소비 동향

(단위 : GWh)

구 분	2007년	2015년	2016년
계	368,605	483,655	497,039
산 업	186,252	265,633	269,975
수 송	2,433	2,217	2,689
가 정	54,174	63,794	66,173
상 업	102,957	122,482	127,435
기 타	22,789	29,529	30,767

* 자료 : 에너지경제연구원, 「에너지통계월보」, 2017.

- 다만, 공급 예비율은 수요 급증 등의 영향으로 지속적으로 낮아지는 경향

[표 5-21] 국내 전력의 부문별 소비 동향

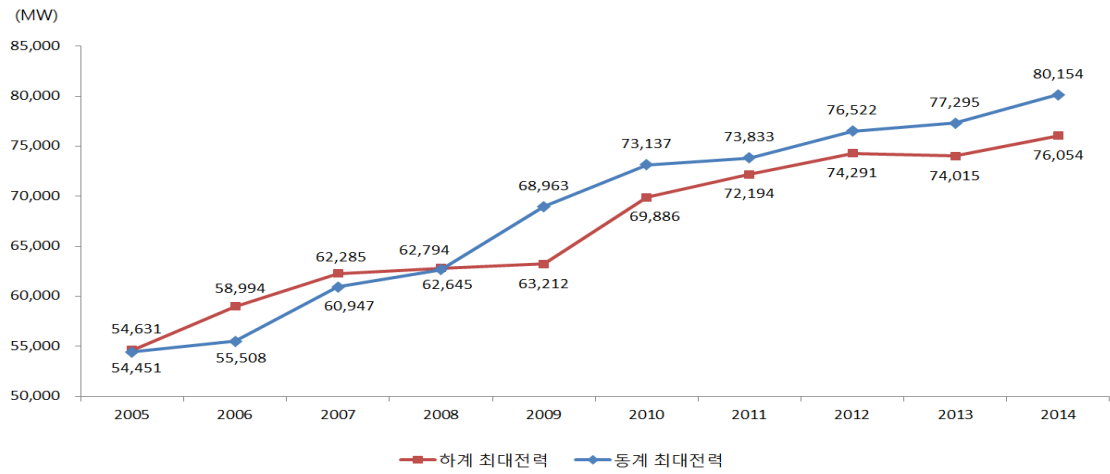
(단위 : GWh, MW)

구 분	2007년	2015년	2016년
총발전량 (GWh)	403,124	528,091	540,441
설비용량 (MW)	67,196	94,102	100,180
공급능력 (MW)	66,778	87,926	92,400
최대전력 (MW)	62,285	78,790	85,180
평균전력 (MW)	46,019	60,284	61,526
공급 예비율(%)	7.2	11.6	8.5
부하율 (%)	73.9	76.5	72.2

* 자료 : 에너지경제연구원, 「에너지통계월보」, 2017.

- 향후 지방자치단체들의 전력의 이권 경쟁으로 인하여 지역적 문제로 대두될 수도 있을 것이며 이에 대한 대책으로 전라북도 지역 내에 발전소 부지의 건설 타당성 검토를 시행하여 지역 내 전력생산시설의 건설을 계획하여야 할 필요
- 연중 최대전력 발생 시기는 '09년부터 하계에서 동계로 이전하였으며, 발생시간도 오후에서 오전시간대로 이전하였음

[그림 5-9] 국내 연도별 최대전력



- 2029년에는 최대전력은 111,929MW로 설비용량은 136,097MW로서 목표 설비예비율은 21.6%를 예상하고 있음

[표 5-22] 연도별 전력수급 전망

(단위 : MW, %)

구 분	최대전력 (동계)	설비용량	설비예비율 (%)
2015	82,478	92,438	12.1
2016	84,612	102,722	21.4
2017	88,206	111,367	26.3
2018	91,795	114,624	24.9
2019	94,840	117,283	23.7
2020	97,261	119,809	23.2
2021	99,792	126,502	26.8
2022	101,849	130,092	27.7
2023	103,694	129,890	25.3
2024	105,200	128,719	22.4
2025	106,644	129,292	21.2
2026	107,974	131,001	21.3
2027	109,284	132,702	21.4
2028	110,605	134,394	21.5
2029	111,929	136,097	21.6

* 자료 : 산업통상자원부, 「제7차 전력수급기본계획(2015~2029)」, 2015

(3) 가스

□ 가스산업

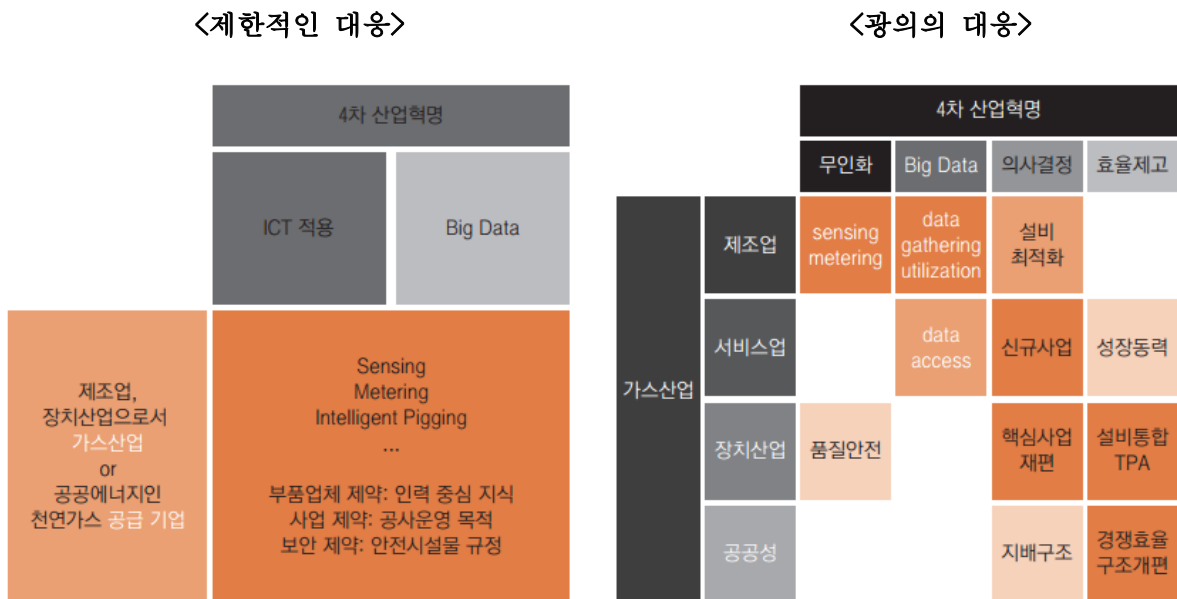
○ 가스산업 현황

- 연료용 및 난방용으로 사용하고 있는 가스는 석유가스(LPG) 및 천연가스(LNG)로 우리나라는 사용 역사가 선진국에 비하여 짧음에도 불구하고 청정성 및 편의성으로 인하여 그 수요가 급속도로 증가하여 현재 전 가구의 99%가 사용
- LPG는 원유를 정제할 때 그 부산물로 약 2~3% 정도 생산되며, 1964년 대한석유공사 울산 정유공장에서 처음 생산되었고, 주로 산업용 연료, 가정 취사용, 영업용 차량 등에 사용하고 있음
- 1970년대 후반부터는 경제규모의 확대 및 산업구조 고도화로 인하여 국민 소득수준의 향상으로 가스수요가 급격히 늘어나게 되어 국내 생산되는 양으로는 수요 충족 불가
- 1980년대 들어서면서 정유업체가 아닌 가스만 수입하여 판매하는 새로운 형태의 가스사업자가 등장하게 되었고, LPG 수입 및 비축기지의 건설 등으로 가스의 수급, 가격, 유통시장 등 전반에 걸쳐서 새로운 변화를 가져오게 됨

○ 4차산업혁명과 가스산업의 대응

- 4차 산업혁명이란 2016년 1월, 스위스 다보스에서 열린 제46차 세계경제포럼(WEF, World Economic Forum)에서 처음 등장하였음
- 4차 산업혁명에 따라 당면한 것으로는 신정부의 에너지 전환정책에 따른 국가 에너지 믹스 개선에서의 가스 역할 정립, 이에 따른 수급 안정화, 에너지 분야에서 가격 현실화 등이 있음
- 또한 가스산업 구조개편, 선진화 방안, 시장 개방 등으로 그 이름이 조금씩 달라지고는 있지만, 여전히 에너지·가스 분야의 큰 정책 과제중의 하나인 경쟁도입 문제가 상존하고 있으며 신기후 체제상 국가 온실가스 감축 목표 달성을 위한 가스의 역할 현실화 등은 여전히 큰 정책적인 이슈임
- 도시가스사의 협대역 사물인터넷(Narrow Band IoT) 기반 스마트 배관망 관리시스템 구축
 - 가스배관에 부착된 센서로 밸브와 방식 상태를 점검한 결과를 협대역 IoT인 통신사 망을 이용하여 서버에 저장하고, 이 정보를 활용하여 고객에게 인터넷 웹페이지 서비스나 이메일 보고서 생성에 활용한다는 구조
 - 이는 4차 산업혁명의 핵심 기술로 언급되는 요소들로 구성되어 있지만, 그 접근의 배경은 패러다임 전환이라고 보기에 개별적이고 제한적임

[그림 5-10] 4차 산업혁명에 대한 가스 산업의 대응



○ 가스산업 특성

- 국내 가스산업의 특성은 4가지로 구분할 수 있음
 - 천연가스의 도입, 저장, 수송, 공급, 조달, 가스 품질 유지 등의 일련의 프로세스는 설비를 중심으로 한 제조업의 특성
 - 공급계약, 스팟 거래, 리스크 분산, 도입 안정화 및 공급원 다양성 확보, 경쟁 구도 등 가스 산업에는 서비스 제공의 특성
 - 장치산업의 측면으로 이른바 공급망에 기반을 둔 유틸리티 기업으로서의 특성 (배관망의 관리, 효율 증대, 기술개발, 무인화, 부품 업체 연계 등)
 - 일반 공공을 상대로 에너지를 보편적으로 제공하는 기능, 산업 정책의 시행 수단, 공공요금 기반, 국가에너지 안보, 고용 및 연구개발 지원 등의 특성

① 천연가스(LNG)

□ 개관

- 천연가스란 천연에서 산출되는 가연성의 가스로, 탄화 수소류를 주성분으로 하는 가스를 의미함
- 지하에서 채굴된 천연가스에는 주성분인 메탄(약 90%), 에탄, 프로판, 부탄 외에 수분, 고분자 탄화수소, 질소, 헬륨, 탄산가스, 황화수소 등이 함유되어 있음

□ 최근 현황

○ 도입량

- 1986년 10월 국내 최초로 인도네시아로부터 LNG를 도입한 이래 도입량은 해마다 급증하고 있음
- 전국 환상공급망 구축에 따른 수요 증가에 대비하여 물량의 적기 확보로 공급의 안정성을 도모하고자 인도네시아, 말레이시아 외에 브루나이, 카타르, 오만 등으로 도입선 다변화 추구

○ 공급체계

- 세계 각지의 천연가스 생산국으로부터 LNG수송선으로 도입되는 LNG는 생산기지에서 하역되어 저장 탱크에 보관되었다가 다시 기화되어 전국 배관망으로 송출. 국내 LNG 생산기지는 592만㎥를 보관할 수 있는 저장탱크 보유
- 각 생산기지에서 기화된 천연가스를 공급받은 지역본부에서는 각 정압기지(4 ~ 0.85MPa)를 거쳐서 발전소와 일반 도시가스회사의 배관까지 천연가스를 안전하게 공급
- 중앙지령실은 전국 주배관망 계통감시 및 지령, 전국 및 지역통제소간 계통 복구 총괄 지휘, 지역통제소 백업(back-up)기능을 수행하며, 지역 통제소에서는 관할 지역계통감시 및 통제, 사고 지역 응급조치 및 비상조작을 담당

○ 배관망 현황

- 정부는 가스의 급격한 수요를 안정적으로 공급하기 위하여 제5차 경제사회발전 5개년 계획 기간 중에 에너지부문 주요시설 사업의 하나로 천연가스(LNG)사업을 계획하여 추진하고 있음
- '82년 LNG 도입을 위한 시설공사를 착수하였으며, '86년 말에 평택 LNG 인수기지 및 공급설비공사가 완료되어 LNG를 도입 공급하게 되었음
- 한국가스공사 배관망에 의해 인천, 통영, 평택, 삼척에 위치한 천연가스 생산지로부터 각 지역의 도시가스회사, 또는 발전소의 울타리 경계선까지 펼쳐져 있음

[표 5-23] 국내 천연가스(LNG) 생산 현황

구분		평택생산기지	인천생산기지	통영생산기지	삼척생산기지	계
운전개시		1986.11	1996.1	2002.9	2014.7	-
부지면적		40.3만평	41.8만평	34.0만평	26.4만평	-
저장탱크		10만ki급×10기 14만kℓ급×4기 20만ki급×9기	10만ki급×10기 14만ki급×2기 20만ki급×8기	14만ki급×12기 20만ki급×4기	20만ki급×9기 27만ki급×3기	72기 1,147만kℓ
송출 설비	저압 펌프	150T/H×59기	150T/H×52기	150T/H×41기	150T/H×36기	150T/H×188기
	고압 펌프	80T/H×6기 110T/H×40기	110T/H×47기	110T/H×29기	110T/H×12기	80T/H×6기 110T/H×128기
기회 설비	저압 ORV	90T/H×3기	-	-		90T/H×3기
	고압 ORV	180T/H×12기	180T/H×9기	180T/H×12기	180T/H×6기	180T/H×39기
	SMV	68T/H×2기 90T/H×10기 120T/H×12기	90T/H×21기 120T/H×13기	90T/H×3기 120T/H×5기	120T/H×2기	68T/H×2기 90T/H×34기 120T/H×32기
재액화설비		60T/H×1기 30T/H×2기	30T/H×4기 26.1T/H×1기	17T/H×2기 21T/H×2기	40T/H×2기	17T/H×2기 21T/H×2기 26.1T/H×1기 30T/H×6기 40T/H×2기 60T/H×1기
BOG 처리설비		12,000Nm ³ /H×13기	12,000Nm ³ /H×12기	12,000Nm ³ /H×10기	12,000Nm ³ /H×6기	12,000Nm ³ /H×41기
기화용 해수 펌프		10,000m ³ /H×13기 5,000m ³ /H×1기	10,000m ³ /H×5기 12,000m ³ /H×4기	5,000m ³ /H×2기 10,000m ³ /H×12기	6,000m ³ /H×1기 12,000m ³ /H×5기	5,000m ³ /H×3기 6,000m ³ /H×1기 10,000m ³ /H×30기 12,000m ³ /H×9기
부두설비		75천톤급 1선좌 127천톤급 1선좌	75천톤급 1선좌 127천톤급 1선좌	75천톤급 1선좌 127천톤급 1선좌	127천톤급 1선좌	75천톤급 3선좌 127천톤급 4선좌

* 자료 : 한국가스공사, <http://www.kogas.or.kr>, 2017.

□ 도시가스 회사 공급 구역

○ 우리나라의 가스배관망 구성

- 충북의 북부권은 인천생산기지에서 수원, 원주, 여주를 통해 충주와 제천으로 연결되어 있으며, 충북의 청주권은 평택생산기지에서 천안을 거쳐 청주로 연결

[그림 5-11] 천연가스(LNG) 배관망



□ 충북 LNG 현황

○ 충청북도의 도시가스 사업체

- 충북의 도시가스 사업체는 모두 2곳으로 ‘충청ES’는 청주·제천시, 진천·음성군 전역, 청원·증평·괴산·단양·영동·옥천·보은군 일부에 공급하며 보급률은 56%이고, ‘참빛충북’은 충주시 전역에 공급하고 있으며 55%의 보급률을 나타냄

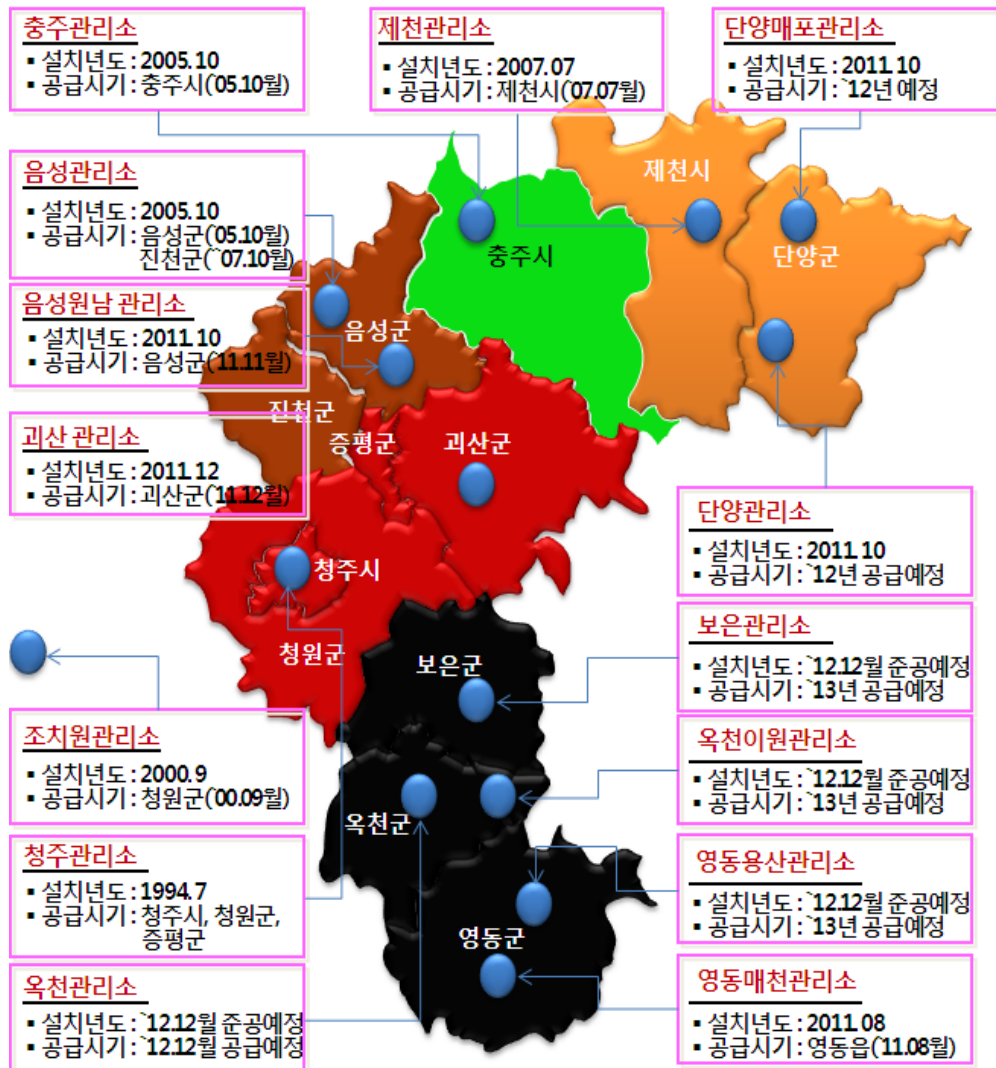
[표 5-24] 충청북도 도시가스 사업체 현황

권역	관리소명	월별평균열량		권역별평균	
		MJ/Nm³	kcal/Nm³	MJ/Nm³	kcal/Nm³
충북	충주-참빛충북	43.55	10,402	43.55	10,402
	음성-충청에너지	43.54	10,400		
	제천-충청에너지	43.55	10,402		
	청주	43.56	10,405		
	매천	43.55	10,402		

* 자료 : 한국도시가스공사, 「도시가스사업편람」, 2012.

○ 충북 도시가스 공급 수급지점

[그림 5-12] 천연가스 배관망도 및 충청북도 수급 지점 현황



- 충북의 도시가스 공급 수습지점은 권역별 관리소 형태로 운용되고 있음
 - 남부권은 보은, 옥천, 옥천 이원, 영동 용산, 영동 매천 등 4개소
 - 북부권은 제천, 단양, 단양매포 및 충주 등 4개소
 - 중부권은 충주, 음성, 음성 원남, 괴산, 청주 등 4개소와 청원에 공급되는 조치원관리소 등 모두 5개 관리소가 있음

○ 도시가스 회사 공급 비중

- 2015년 12월을 기준으로 충청북도 전체의 도시가스 수요가수는 약 447,048개소의 수요가로 11.6%의 증가율을 보임
- 전체 95.07%가 가정용 수요가로 회사별로 보면 충청ES가 전체 수용가수의 86.96%를 공급하고 있으며, 참빛 충북은 13.04%를 공급하고 있음. 특히, 충청ES는 충청북도 전체 가정용 수용가의 86.96%와 일반용 수용가의 93.45%를 공급하고 있음

[표 5-25] 2015년 회사별·용도별 수요가수 추이

(단위 : 개, %)

지역	회사	가정용		일반용		업무용		산업용	열병합	집단	수송용	합계	증감율
		소계	난방	소계	영업	소계	냉방						
충북	충청ES	369,583	289,911	13,557	13,557	6,694	271	391	5	5	3	390,238	4.9
	참빛충북	55,440	52,163	950	950	279	45	141	-	-	-	56,810	4.5
	소계	425,023	342,074	14,507	14,507	6,973	316	532	5	5	3	447,048	11.6

* 자료 : 도시가스협회, 「도시가스사업편람」, 2016.

- 충청북도의 향후 도시가스공급은 미비하지만 계속적으로 증가될 것이며, 도시가스 공급이 아직 미치지 못한 중소도시에 대한 도시가스 공급은 공급업체와 한국가스공사의 지원으로 보급이 추진될 것으로 판단됨

[표 5-26] 도시가스 회사별 공급량

(단위 : 천m³)

구분	2011.12	2012.12	2013.12	2014.12	2015.12
참빛충북	71,746	84,789	73,559	79,727	72,323
충청ES	9,770	12,072	11,766	13,403	9,097
합계	81,516	96,831	85,325	93,130	81,420

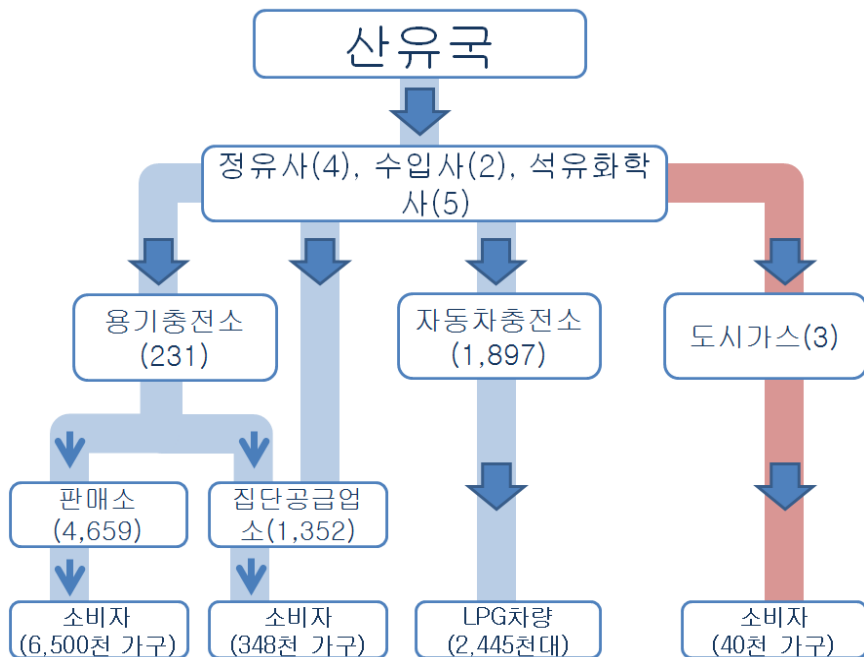
* 자료 : 한국도시가스협회, '도시가스회사 현황', 2016

② 석유가스(LPG)

□ LPG 구조

- LPG는 천연가스가 공급되지 않는 지역에서 가정의 취사용 및 요식업소에 압축용기에 충전하여 공급되어지며 일부 대도시의 경우, 취사와 난방용으로 지역 도시가스사의 배관망을 통하여 소비자에게 공급되는 구조를 이루고 있음
- LPG의 생산은 프로판, 부탄을 포함하고 있는 처리 과정에서 회수, 분리되는 것이 대부분이며 도입된 원유의 정제 과정에서 발생하는 것과 석유화학공정에서 생산되는 것이 있음
- 국내 LPG의 공급은 직접 LPG 형태로 수입하여 인수기지에서 탱크로리에 저장한 다음 각 대리점 및 용기 충전소에 공급하는 경우와 석유정제시 생산되는 LPG를 공급하는 경우로 분류할 수 있음
- LPG는 천연가스에서 공급되지 않는 지역에서 가정의 취사용 및 요식업소에 압축용기에 충전하여 공급되어지며 일부 대도시의 경우, 취사와 난방용으로 지역 도시가스사의 배관망을 통하여 소비자에게 공급되는 구조를 이루고 있음

[그림 5-13] LPG 공급구조



□ 주성분

- 프로판과 부탄
 - 원유 정제 시 나오는 탄화수소를 비교적 낮은 압력으로 가하여 액화시키면 부피가 1/240~1/280로 줄어들어 저장·수송·취급용이
 - 주로 자동차 연료용에는 부탄을 사용하고, 가정용 연료용에는 프로판을 사용

○ 석유가스

- 유전에서 나오는 원유를 정유공장의 증류탑이라고 하는 장치에 넣고 끓이면 각종 석유제품이 만들어지는데 여기서 생산되는 석유제품으로는 아스팔트, 중유, 경유, 휘발유, 프로판, 부탄 등이 있음
- 프로판과 부탄은 가스 상태의 물질이고 나머지는 액체상태의 물질로 석유에서 만들어진 가스 상태의 물질 즉, 프로판과 부탄을 ‘석유가스’로 지칭

○ 연료가스

- 연료가스 소비는 매년 꾸준한 증가세를 나타냈으나, 2009년을 정점으로 감소세로 반전
- 연료가스가 전량 외국에서 수입되는 제품으로서 수입가격 상승이 지속되고 있고 연료가스를 대체하는 신재생에너지의 비중이 소폭이나마 증가하는데 기인
- 연료가스(LPG)의 소비실적을 연차별로 살펴보면 수송용이 가장 높아 절반 정도의 비중을 차지하고 있으며 그 뒤로는 산업용, 가정·상업용, 공공용 순임

[표 5-27] 연료가스 소비 실적

(단위 : 천 배럴)

구분		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
LPG	합 계	97,143	101,881	106,320	105,175	99,201	95,473	93,057	89,577	89,866
	산업용	25,396	31,388	34,173	31,665	26,913	24,770	29,000	30,469	30,076
	수송용	47,504	47,663	48,956	48,610	46,235	44,655	43,662	40,904	40,448
	가정·상업용	23,145	20,338	20,501	19,734	19,308	18,423	18,464	17,262	18,237
	공공용	331	289	237	269	237	252	233	209	211

* 자료 : 에너지경제연구원, 「에너지통계연보」, 2016.

- LPG 수요의 계절적 수요격차 심화에 따른 수급불안요인을 해소하고 민간비축목표의 달성을 위하여 LPG수입사(GS-Caltex가스, SK가스)로 하여금 인천과 평택에 추가 수입기지건설 추진 및 확대 추진 필요

(4) 석탄

□ 석탄정책 개관

○ 안정공급 대책의 필요성

- 저소득층이 주로 사용하고 있는 석탄의 안정적 공급을 통한 생활보호를 위하여 연탄 판매소 및 자체적 비축능력이 유지되도록 하는 협의체를 구성하여, 수시로 연탄의 비축상황을 확인하여 각 행정구역별로 이용가능한 직구매 또는 연탄직매장 운영 필요
- 석유, 가스 등 고급연료 선호로 연탄소비가 감소하다 고유가의 영향으로 소비가 증가함에 따라 저소득층 및 고지대 거주자의 동절기 생활안정도모를 위한 안정대책 필요
- 폭설·혹한 등의 동절기 이상 기후 및 연탄 배달인력 감소로 인하여 발생하는 취약지역에 대한 공급문제를 해결하기 위한 방안으로 각 행정구역별 특별관리 담당자를 지정 운영하

고, 비상시 연탄 방출 여부 및 비상 수송 장비 확보 추진하고, 대한석탄산업합리화사업단 및 연료조합 등에 연탄 소비자 보호센터 설치 운영

○ 기존 정책

- 국내 유일의 부존자원인 동시에 서민 연료로서 각종 보호제도의 지속적 시행 추진
 - 지난 1980년대 후반부터 증산정책에 기인한 과잉공급과 수급에너지의 국제가격 안정에 따른 저유가 정책, 가정용 에너지소비 패턴변화 등으로 석탄 소비가 감소하면서 석탄 산업합리화 정책의 지속적 추진(비경제탄광의 Scrap-Down, 경제성탄광의 Build-Up)
- 국내 산업용 유연탄 시장 현황
 - 주로 철강원료 및 발전용 연료로 사용되는 유연탄은 전량 해외수입에 의존하고 있음
 - 유연탄은 수요가 지속적으로 증가하고 유가상승과 연동하여 가격도 급등하는 추세이며 국가 간의 석탄 확보 경쟁으로 안정적 공급이 어려움
 - 발전부문 수요 증가와 동북아 지역 석탄자원 확보 경쟁 심화 예상. 발전소 건립이 어려운 상황에서 석탄 화력이 가장 유력한 대안이 되고 있음
 - 중국, 인도, 일본, 한국 등 주요 석탄수입국이 아시아에 밀집되어 있는 실정이며 그 수요도 폭발적인 증가 추세
 - 그 산업용 유연탄은 수요자(POSCO, 한전)가 직접 도입(또는 지분 참여)
 - 해외 탄광개발 대부분이 지분인수 방식이어서 우수한 국내 석탄채광기술 활용이 저조한 실정이며, 해외 석탄개발사업과 국내 석탄산업간의 상호 연계성 부족

○ 가격경쟁력 회복에 따른 지속적 수요 증가 추세우려

- 기존 에너지자원의 가격 폭등으로 인해 석탄에너지는 상대적 가격 경쟁력 회복 추세
 - 석탄에너지는 저소득층의 서민연료 보조라는 명분하에 정부가 지속적인 보조를 추진, 이를 통해 연탄의 가격경쟁력은 상당부분 회복되었으며 실질적인 저소득층 혜택보다는 연탄을 이용하지 않아도 되는 소득 계층 및 농가, 영업용 등에서 지속적 수요 증가 추세

○ 정부의 생산지원제도에 대한 재검토 논의 대두

- 정부가 석탄 산업을 보조하면서 일관되게 취해온 국내 유일한 자원, 에너지 안보라는 명분하에 적정생산 수준의 책정 및 일정 수준 유지를 위한 정부의 생산지원제도 재검토 논의 필요성 대두
 - 실제로 독일 같은 경우에는 석탄산업 구조조정에 40년 이상의 시간이 소요되었을 뿐 아니라, 자국의 에너지원으로서 최소한 생산규모 유지-독일의 경우 2005년까지 3,500만톤 유지

□ 석탄정책의 새로운 방향성

- 연탄가격 현실화를 통한 수요 관리의 필요성 및 합리적 생산기반 구축을 위한 지원제도 재정립
 - 기존의 저소득층 보호를 명분으로 지속되어온 연탄가격 보조정책(1990년 이후 연탄가격의 인위적 통제)로 인한 등유/연탄가격의 상대적 경쟁우위 확보로 기존 연탄 수요의 증가 촉진 정책의 재검토 논의 대두

○ 연탄의 소비 억제 유도 및 타 연료로의 대체 방안 모색

- 저소득층에서 선호하는 연탄의 안정적 공급과 함께 여타분야로의 확산을 제한시키기 위한 소비억제 유도를 병행 추진
- 석탄생산의 적정 수급 및 관리 방안에 대한 종합대책 수립 및 시행
- 기존 연탄공장 지원, 최종소비자 가격 보조 제도를 타 에너지와의 형평성을 고려한 정책의 재정비 추진

□ 목표

○ 소득층 에너지복지 사회 구현 차원의 저소득층 난방연료인 연탄의 효율적 공급 정책에 주력

- 국내 석탄 산업은 급격한 수요 감소로 인한 합리화 정책의 성공적 마무리 단계에서 공급여건 한계를 감안하고 저탄소 녹색성장 정책에 부응하기 위해 저소득층 에너지복지 사회 구현 차원의 저소득층 난방연료인 연탄의 효율적 공급 정책에 중점
- 연탄공급을 위한 최소한 생산 유지 공급체제 구축 : 국민경제에서 차지하는 비중이 미미하므로 탄가안정지원금을 시행, 저소득층 난방연료인 연탄생산원가 상승분 지원

○ 대한석탄공사의 석탄산업의 장기비전

- 국내 석탄 산업을 담당하고 있는 대한석탄공사의 비전은 ‘석탄수급 안정을 통한 국민생활 안정 및 국가발전 기여’ 이며, 이를 위한 세부 목표는 다음과 같음
- 국내 석탄사업 운영 효율성 제고
- 지속성장을 위한 성장 동력확충
- 경영효율 및 책임경영 강화

[표 5-28] 전략목표별 주요 지표 및 연도별 목표

구 분	지표	2017 목표	2018 목표	2019 목표	2020 목표
국내 석탄사업 운영 효율성 제고	연탄용 공급 비중 확대 (%)	79.1	74.6	71.2	78.5
지속성장을 위한 성장 동력확충	산림자원 기대 수익 (억원)	1.25 (50ha)	2.5 (100ha)	3.75 (150ha)	5 (200ha)
	해외 개발 기대 수익 (억원)	13 (120만톤)	26 (240만톤)	26 (240만톤)	26 (240만톤)
경영효율 및 책임경영 강화	청령도(등급)	1	1	1	1

* 자료 : 대한석탄공사, “대한석탄공사 중장기전략”, 2016. 11.

- -공급체제 한계를 감안하여 수요관리를 통한 국내 무연탄 수급균형 도모 방안 강구
- 가격현실화 정책과 함께 시장기능 활성화에 목표를 두고 저소득층 직접보조 방안을 시행하고 발전용 수요(정책수요) 감축과 수입무연탄 도입을 통해 정부의 연탄 우선 공급 의무를 다함

[표 5-29] 우리나라의 석탄산업 장기 비전

구 분	2010년	2020	증감
생 산	2,083톤	200만톤 내외	-
소 비	2,565	200만톤	△50만톤
탄 광	7탄광	5개 탄광	△2개
근로자	4,559명	4,000명 내외	△500명 내외

* 자료 : 대한석탄공사, “대한석탄공사 중장기전략”, 2016. 11.

○ 고갈되고 있는 국내석탄광산을 대체할 해외시장 개척 추진

- 호주 : 물라벤 광산코카투社 인수, 바이롱광산 인수, 오너뷰광산 인수, 스프링 광산, 미네르바 광산, 코카투 광산, 양구스플레이스 광산, 물라벤 광산, 나라브리 광산, Mt. Thorley, Foxleigh, Integra 등
- 인도네시아 : 파시르 유연탄광 아다로 에너지社 인수, 바얀리소스社 인수
- 남아공 : 블랙플라츠 유연탄
- 몽골 : 누르스트 핫고르 탄광(석탄공사 직접개발 및 운영), 연탄보급 사업(광해공단)
- 베트남 : 바이다오 광산

○ 국내 무연탄 수급은 만성적 생산부족 현상 지속

- 생산 : 2015년 5개 가행탄광에서 약 176만톤 생산(국내 생산규모는 지속적으로 축소)
- 수요 : 2015년 무연탄 수요는 171만톤, 최근 점진적 감소추세(연탄가격 인상에 따른 효과)
- 전망 : 합리화 및 가격현실화 정책 등 지속 시 국내 석탄 산업은 존립 기반붕괴 우려

□ 무연탄 물량 관리 계획

○ 용도별 관리방안

- 발전용 : 무연탄 공급자 및 수요자에게 발전용 배정물량 통보
 - 공급자 : 석탄협회(경동·대백) / 수요자 : 동해·영동·서천화력
- 연탄용 : 연탄공장별 연탄생산, 저탄, 품질관리 등 실태 모니터링

○ 계절별 관리방안

- 동절기 : 연탄 수급대책반을 가동하고 혹한 등에 따른 수요 급증 시, 잉여생산탄 공급, 비축탄 방출 및 해외탄 긴급수입 등 검토
 - 구성 : 산업부, 광해공단, 석·연탄협회, 석공민영탄광/ 기간 : ‘15.10~’ 16.3월, 비상시
 - 비축탄 방출시 장성, 화순 등 산지 비축 물량을 우선 방출하고, 인천, 석항 등 소비지에 비축한 물량은 긴급한 경우에 한해 방출
- 하절기 : 발전용 공급 확대(동절기는 축소), 연탄공장 하계저탄 실시, 비축탄 이동저탄(산탄지 → 소비지) 추진 검토

□ 충북 현황

○ 무연탄 소비 현황

- 전국적으로 소비 추세가 일정한 수준으로 증감을 반복하고 있으며, 충북에서 2011년 이후 소비가 크게 증가한 것으로 나타남

[표 5-30] 충청북도 무연탄 소비 현황

(단위 : 천ton)

위 치	2011	2012	2013	2014	2015
전 국	11,182	10,479	10,723	10,173	10,657
충청북도	254	2,821	2,899	2,822	2,709
비 중(%)	2.27	26.92	27.04	27.74	25.42

* 자료 : 에너지경제연구원, 「지역에너지통계연보」, 2016.

○ 부문별 무연탄 소비 현황

- 충청북도에서 사용하는 무연탄의 59.0%가 산업에 소비되며, 38.1%가 발전에서 소비됨
- 전국적인 소비 추세와 유사하지만 가정·상업부문의 비중은 낮고 발전부문의 비중이 월등하게 높음

[표 5-31] 충청북도 부문별 무연탄 소비량

(단위 : 천ton)

구 분	계	발전	산업	가정,상업
전 국	10,657	2,125	7,058	1,473
구 성(%)	100.0	19.9	66.2	13.8
충청북도	2,709	1,033	1,597	79
구 성(%)	100.0	38.1	59.0	2.9
비 중(%)	25.4	48.6	22.6	5.4

* 자료 : 통계청, 「석유수급통계」, 2016.

○ 연탄공장 현황

- 충청북도에는 현재 6개의 연탄공장이 운영 중에 있으며, 전국적으로 연탄 공장이 유지 또는 감소하는 추세에 있음

[표 5-32] 충청북도 연탄공장 현황

(단위 : 개소)

위 치	2011	2012	2013	2014	2015
전 국	51	47	48	46	46
충청북도	6	5	6	6	6
비 중(%)	11.76	10.64	12.50	13.04	13.04

* 자료 : 에너지경제연구원, 「지역에너지통계연보」, 2016.

○ 석탄에너지 공급 현황

- 2015년 충청북도에 공급된 선탄의 총량은 1,380천toe로 전국대비 1.61%에 해당되며, 연도별 전국대비 비중이 비슷하지만 꾸준히 증가하는 추세를 보임

[표 5-33] 충청북도 석탄에너지 공급현황

(단위 : 천toe)

위 치	2012	2013	2014	2015
전 국	80,978	81,915	84,612	85,473
충청북도	1,275	1,319	1,331	1,380
비 중(%)	1.57	1.61	1.57	1.61

* 자료 : 에너지경제연구원, 「지역에너지통계연보」, 2016.

(5) 집단에너지

□ 개관

- 집단에너지는 1개소 이상의 집중된 에너지 생산시설(열병합 발전소, 열전용 보일러, 자원회수시설 등)에서 생산된 에너지(열 또는 열과 전기)를 주거, 상업지역 또는 산업단지 내의 다수 사용자에게 일괄적으로 공급·판매하는 사업
 - 다수 사용자는 개별적으로 에너지 생산시설을 설치하지 않음
- 집단에너지 사업은 일정지역 내에 있는 주택, 상가 등 각종 건물을 대상으로 난방용, 급탕용, 냉방용 열 또는 열과 전기를 공급하는 지역냉난방 사업과 산업단지 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 열과 전기를 공급하는 산업단지 집단에너지사업으로 구분
 - 지역냉난방사업, 산업단지 집단에너지사업, 구역형집단에너지사업으로 구분
 - 지역냉난방 : 집중된 열생산시설에서 일정지역내에 있는 주택, 상가 등 건물을 대상으로 냉난방용, 급탕용 열 또는 열과 전기를 공급하는 방식
 - 산업단지 집단에너지 : 집중된 열생산시설에서 산업단지 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 열과 전기를 공급하는 방식

○ 집단에너지 효과

- 에너지 절감에 따른 원천적인 연료사용량 감소 및 집중적인 환경관리에 의한 대기환경 개선
- 연료다원화에 의한 석유 의존도 감소 및 소각열 등 자원회수시설의 폐열, 매립가스(Land Fill Gas), 태양열, 우드칩 등 다양한 미이용에너지 적극 활용으로 타난방방식과 비교시 국가사회적 편익 증가
- 전력수요 밀집지역내 열병합발전소 건설로 발전소 부지난 해소와 송전손실 및 송전설비 건설비용 절감에 크게 기여
- 에너지이용 효율향상에 의한 에너지절감

[그림 5-14] 열병합발전의 효율성



○ 최근 추세

- 국내 집단에너지 공급현황을 보면 지역난방 32개 사업체와 산업단지 30개 사업체에서 하고 있으며, 이들 지역난방과 산업단지 집단에너지 공급의 경우 해마다 증가 추세를 보이고 있음

[표 5-34] 2015년 집단에너지 공급 현황

(단위 : 천세대, 개)

구 분	사업자수	사업장수	열공급 현황			
			업체수	난방주택수 (천세대)	난방빌딩수	냉방빌딩수
지역난방	32	39	-	2,410	3,526	1,049
산업단지	30	41	779	-	-	-
합 계	62	80	779	2,410	3,526	1,049

* 자료 : 한국에너지공단, 「2016 집단에너지사업 편람」, 2016.

- 2016년 말을 기준으로 지역난방은 39개 사업장에서 2,410천 세대의 공동주택과 3,526개의 빌딩에 공급하고 있는데, 이는 국내 총 주택 수 대비 약 15%를 지역난방으로 공급하는 수준
- 산업단지 집단에너지 사업자는 41개 사업장(30개 산업단지)에서 779개 업체에 공급

① 산업체 집단에너지

□ 개관

- 산업단지에서 집단에너지 공급시설은 산업체의 필요한 에너지를 저렴하고 안정적으로 공급하고 국가적 차원에서 에너지 절약을 도모하고 공해물질 배출 저감을 하는 장점을 가지고 있음
- 산업단지 내의 집단에너지 공급시설은 일정수준 이상의 열수(39Gcal/h 이상)와 공급이 원활하게 이루어질 수 있는 지리적 근접성이 요구됨. 도입이 가능한 업종은 에너지 다소비 업종이 대상이 되며 섬유, 철강, 제지, 화학, 식품업종 등이 있음

□ 공급기준

- 자가소비량을 제외한 열생산용량이 시간당 30Gcal 이상
- 공급대상 지역지정 기준

[표 5-35] 산업 집단에너지 공급 대상 기준

구 분	항 목	요 건
신규산업단지	<ul style="list-style-type: none"> - 연료사용량 - 열밀도 - 에너지생산비율 - 발전시설용량 	<ul style="list-style-type: none"> - 연간 5만TOE이상 - 60Gcal/km²× h이상 - 열생산용량이 전력생산용량을 초과할 것 - 2만kw이상

- * 공급대상업체는 열수요가 1Gcal/h이상인 입주업체를 원칙으로 함
 집단에너지공급대상지역으로 지정고시된 지역에 별도의 열원시설 설치를 제한
 1TOE(석유환산톤) : 원유 1톤이 갖는 열량으로 10Gcal를 말함
 * 자료 : 산업통상자원부, 「제4차 집단에너지 공급 기본계획」, 2014.

② 지역난방

□ 개관

- 지역난방은 에너지 절약, 환경개선 및 생활의 편리성 등에 대한 기여가 있지만 열 공급 구역의 열 부하 특성과 사용 에너지원 등에 따라 경제성이 크게 다르므로 계획에 있어서는 많은 비교 검토가 필요하며 종합적으로 판단하는 것이 중요
- 현재 국내의 지역난방 사업은 서울, 대구, 대전, 부산, 청주 및 수도권 신도시 지역에 국한되어 있고, 한국지역난방공사가 주도
 - 지방자치단체와 에너지관리공단, 대한주택공사에서 일부 지역에 참여하고 있으며, 또한 지역도 점차적으로 증가 추세에 있음
- 충청북도 집단에너지 공급대상 지역
 - 전체 8개 지구에 총 면적은 7,672,000㎡으로 나타남
 - 6개 지구는 한국지역난방공사에서 운영하고 있으며, 2개 지구는 현재 지구단위 개발 계획에 근거하여 개발이 진행 중임

[표 5-36] 충청북도 집단에너지 공급대상 지역

(단위 : 천m³)

사업주체	지역	면적	지역 지정일
한국지역난방공사	하북대지구	935	1995.04.29
	산남3지구	1,224	1995.04.29
	분평지구	854	1993.12.31
	용암2지구	1,580	1993.12.31
	개신지구	451	1997.12.23
	가경4지구	564	1997.12.23
미정	청주동남지구	2,064	2009.02.12

* 청주동남지구와 진천신수산업단지는 현재 사업 진행 중

* 자료 : 한국에너지공단, 「2016 집단에너지사업 편람」, 2016.

○ 공급 기준

- 기존 건물 중심의 지역냉방 공급에서 공동주택으로까지 확대보급 추진
 - 건축연면적이 3천 제곱미터 이상이거나 열생산용량의 합이 30만kcal/h 이상인 건축물에 대해 지역냉방 공급 (집단에너지사업법 시행령 제8조)
 - 공동주택 시범사업 추진경과 및 기술개발 추이에 따라, 집단에너지공급구역 내 공동주택으로 지역냉방 확대보급 추진

○ 향후 전망

- 최근 주거 유형이 신규 택지 공급에 의한 집단지구단위 개발이 주류를 이룸에 따라 집단에너지에 대한 수요가 증가하는 추세에 있음
- 최근 전력공급에 대한 불안감이 노출되면서 산업용 전력의 안정적 공급이 기업유치에 큰 요소로 작용할 것으로 전망됨에 따라 산업용 집단에너지 공급에 대한 수요가 크게 증가할 것으로 예상됨
- 택지개발지구는 총 184개이며 이중에서 충청북도에서 완료되는 지구는 총 9개로 파악됨
 - 2013년 이후 입주가 개시되는 택지개발지구는 총 80개 지구이며, 이중에서 38개 지구가 집단에너지지구로 지정되어 있거나 지구 해제된 상태임

[표 5-37] 충청북도 택지개발지구 현황

(단위 : 천toe)

위 치	2013 이전	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018 이후	미정	계
전 국	61	29	18	25	11	9	12	12	7	184
충청북도	5	1	-	1	-	-	1	-	1	9

* 자료 : 에너지경제연구원, 「지역에너지통계연보」, 2016.

(6) 열에너지

□ 개념

○ 정의

- 에너지 형태의 하나로, 열에너지(Thermal Energy)는 대부분 증기기관이나 내연기관과 같은 열기관에 의하여 역학적 에너지로 바뀌어 이용
- 난방, 조리, 온수 등에 가장 많이 이용되는 기본적인 에너지임. 역학적 에너지는 마찰열 등의 방법으로 100% 열에너지로 바뀌는데, 모든 에너지는 최종적으로 열에너지로 전환되어 방출

○ 유형

- 국제에너지기구(IEA) 분류에 따르면, 열에너지는 냉난방용, 산업공정용 등으로 사용되며, 전력과 마찬가지로 크게 1차 에너지와 2차 에너지로 구분
 - 1차 열에너지(primary heat) : 지열, 태양열 등으로 자연에서 직접생산
 - 2차 열에너지(secondary heat) : 핵분열에서 발생하는 열(원자력)이나, 석유, 석탄, 천연가스, 재생 에너지 및 폐기물 등 1차 에너지를 연소시켜 발생하는 열을 말함. 열은 또한 전기보일러나 열펌프(Heat Pumps)를 통하여 생산되기도 함

○ 열생산설비에 의한 구분

- 열병합발전
 - 지역난방사업자의 경우, 한전 자회사의 열병합 발전소에서 생산된 열을 구입하여 공급하거나 자체 열병합 발전소에서 생산된 열을 판매하거나 이용
- 열전용 보일러
 - 일반적으로 증유, 등유, 천연가스 등을 연소하여 열을 생산하며, 매립지 가스(LFG)를 연소하여 열을 생산하기도 함
 - * LFG(Land Fill Gas) : 바이오가스라고도 지칭되는데, LFG 가스 중에는 메탄가스의 함유가 40~60%에 이르기 때문에, 매립지가스의 발열량은 신재생에너지원으로 사용되기에 충분하므로 우리나라를 포함한 많은 국가에서 매립지가스의 경제성을 인식하고 있으며 전력생산을 위한 가스연료 또는 에너지원으로 매립지가스를 활용하고 있음. 국내의 매립지가스 활용은 1999년 8월 개정된 폐기물관리법 규정에 의해 시작. 폐기물관리법은 LFG를 강제 포집하여 소각하거나 적절한 수요처에 맞게 활용토록 법개정이 바뀌었고 이때부터 각 매립장에 발생하는 매립지가스는 자연 탈산 되지 않고 소각되거나 활용되고 있음
- 신재생에너지의 경우, 대형 도시쓰레기 소각장에서 발생하는 열을 회수하여 지역난방에 공급하기도 하고, 산업공정에서 발생하는 공정폐열을 판매하거나 직접 이용하기도 함

○ 국내 매립지 매립가스 자원화사업

- 매립가스 자원화 사업은 폐기물의 자원화 촉진으로 세계 최고의 매립지로 위상 정립이라는 목표를 가지고 수도권지역 발생 폐기물의 자원화 추진, 폐기물 관련 기술 습득 및 보급 촉진, 신기술 개발 활성화에 기여함
- 처리현황 : 포집량 609.9㎥/분 (868,256㎥/일), 소각처리량 240.5㎥/분 (346,320㎥/일), 발전연료량 369.4㎥/분 (531,936㎥/일)
- 처리공정 : 헤더관으로 매립가스를 포집하면 불필요한 가스는 소각로에서 소각처리를 하고, 활용가능한 매립가스는 매립가스 관리센터 이송하여 발전연료로 사용하거나 매립가스 저장탱크로 이송하여 침출수 처리장과 관리동 보일러의 연료로 사용

○ 청정개발체제(CDM) 사업

- CDM은 선진국(의무감축국)의 온실가스배출 감축의무 달성을 돕고 개발도상국의 지속 가능한 개발을 지원하여 기후변화협약의 궁극적인 목표달성에 기여하기 위하여 UN기후변화협약의 교토의정서에서 도입된 제도
- 선진국(의무감축국)은 개발도상국(비의무감축국)에서 CDM사업을 통해 온실가스 감축사업을 추진하고 그 실적을 자국의 감축실적으로 인정받으며 개발도상국은 선진국의 자본유치 및 기술이전 효과가 있음

[표 5-38] 매립지 규모 현황

구 분	부지면적(만㎡)	매립면적(만㎡)	매립용량(만톤)
제1매립장	409	251	6,400
제2매립장	381	248	7,800
제3매립장	307	221	8,600
제4매립장	389	181	
기타(시설단지)	199	-	-
총계	1,685	901	22,800

* 자료 : 수도권매립지관리공사, <https://www.slc.or.kr>, 2017.

- 제1,2 매립장에서 발생하는 매립가스의 포집 효율을 높이고 포집된 매립가스를 자원화(50MW 발전) 및 적정처리(소각)하여 온실가스를 감축, UN 기후변화협약의 교토 의정서에서 정한 기준과 절차에 따라 CDM 사업으로 UN에 등록하고 온실가스 감축량에 대한 모니터링 및 검인증을 거쳐 배출권 확보
- 매립가스에 50%이상 함유되어 있는 메탄(CH₄)은 지구온난화지수가 이산화탄소(CO₂)의 21 배에 이르는 온실가스임

[그림 5-15] 매립가스자원화 CDM 사업



- 2005년 11월 매립가스 자원화 CDM 사업 추진을 시작으로 2007년 4월 UNFCCC 등록을 완료하였으며, 2015년 8월 13·14차분 탄소배출권을 발급받았음(966,197CO₂ 톤)
- UNFCCC 등록내용 - 사 업 명 : 수도권매립지 매립가스 발전사업 (50MW)
등록일자 : 2007. 4. 30.
사업기간 : 2007. 4. 30 ~ 2017. 4. 29(10년)
- 지구온난화방지에 기여하고 UN기후변화협약 대응체제 구축, 온실가스배출권(CERs)의 확보로 경제적 부가가치 창출, 지속가능 발전과 저탄소사회 기반구축 기여, 폐기물분야 해외 기후변화관련사업 진출 기반 구축 등의 효과를 기대함
- 온실가스 예상 감축량 : 10년간 총 820 만 CO₂ 톤 이상
- 국내 하수 처리장 자원화사업 현황
- 국내 하수처리 시설 운영 현황
- ‘12년말 기준 전국의 가동 중인 공공하수처리시설(500톤/일 이상)은 총 543개소(25,246천톤/일)

[표 5-39] 시도별 공공하수처리시설 현황

시 도	계	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
시설수(개)	543	4	11	7	10	2	2	7	2
용량(천톤/일)	25,246	5,810	1,819	1,874	976	720	901	614	22
시 도	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
시설수(개)	129	51	33	54	44	66	52	61	8
용량(천톤/일)	5,955	659	567	629	975	688	1,360	1,480	197

* 자료 : 환경부 생활하수과, 「공공하수처리시설 운영관리실태 분석결과」, 2013.

- “국내 하수처리 시설 에너지 자립화 기본계획”에 의하면 2030년까지 하수처리시설의 에너지 자립율을 50%(343개소)로 향상하는 계획을 수립·추진중
- 자립율 100%이상(38개소), 50%이상(85개소), 20%이상(220개소)
- 에너지 이용·생산 시범사업 추진(2010 - 2011) 현황
- 선제적 적용이 가능한 지자체를 대상으로 소화가스·소수력·하수열 이용 등이 결합된 패키지형 시범사업 추진

[표 5-40] 하수처리 시설에너지 이용·생산 시범사업 추진 현황

시범사업 대상	수원 하수처리장 (52만톤/일)	춘천 하수처리장 (15만톤/일)	마산 하수처리장 (50만톤/일)
적용 모델	<ul style="list-style-type: none"> · 소화가스 이용 · 슬러지 처리시설 폐열회수·이용 · 소수력 발전 · 하수열 이용 · 태양광 발전 	<ul style="list-style-type: none"> · 소화가스 이용 - 열병합발전 · 에너지 절감 사업 · 소수력 발전 · 태양광 발전 · 풍력 발전 	<ul style="list-style-type: none"> · 소화가스 이용 - 음폐수·가축폐수 연계처리 - 정제 후 이용(CNG 차량 및 도시가스 연료 공급) · 소수력 발전 · 하수열 이용 · 태양광 발전
예상 사업비	85억원	76억원	66억원
사업 기간	24개월	24개월	24개월
에너지 자립 기여율	10.2%	82.8%	36.5%

* 2004년 이후 소화가스 발전기를 비상발전기로 사용(2010년 재도입)

* 자료 : 환경부 생활하수과, “하수처리시설 에너지 독립선언!” 「에너지 자립화 기본계획」, 2010. 1.

○ 열생산량 변화 추이

- 열생산량이 2012년부터 감소하였지만 2015년도에 약간의 상승을 보임. 소각로의 경우 꾸준하게 증가하는 경향을 보임
- 모든 품목에서 감소를 보였으나 소각로와 히트펌프/하수열의 생산량 증가로 인하여 전체적인 열생산량 증가 추세를 보임

[표 5-41] 열생산량 추이

(단위 : Gcal)

구 분	발전회사 수열	소각로	자체 CHP	PLB	CES	태양열	히트펌프 /하수열	계
2012년	3,127,103	1,718,617	5,220,849	2,488,886	544,036	352	70,783	13,170,626
2013년	3,074,957	1,653,861	5,718,231	2,054,942	319,381	411	120,369	12,942,152
2014년	3,044,224	1,767,755	5,266,240	1,734,147	208,802	559	103,657	12,125,385
2015년	2,905,118	1,873,419	5,452,012	1,615,873	183,209	466	107,808	12,137,905
1월	715,819	195,870	886,582	419,799	38,888	39	22,431	2,279,428
2월	537,394	183,188	721,188	387,635	42,840	40	14,499	1,886,784
3월	385,087	186,321	747,681	204,102	22,216	69	23,923	1,569,400
4월	122,979	168,607	471,982	92,388	2,750	52	15,594	874,352
5월	65,595	98,390	275,043	30,781	494	66	1,427	471,797
6월	70,289	103,670	167,071	14,795	1,008	58	-	356,890
7월	16,126	136,726	165,189	17,930	827	37	-	336,835
8월	16,026	131,448	147,198	11,615	191	-	-	306,477
9월	13,234	147,660	133,273	15,567	526	-	19	310,279
10월	46,484	166,364	287,225	34,747	6,717	53	-	541,590
11월	263,817	160,958	580,121	145,993	34,237	20	6,176	1,191,321
12월	652,268	194,218	869,459	240,521	32,516	32	23,739	2,012,752
계	2,905,118	1,873,419	5,452,012	1,615,873	183,209	466	107,808	12,137,905

* 자료 : 한국지역난방공사, 「설비별 열 생산량」, 2015.

나. 분산전원 공급대책

1. 분산전원 활용

□ 개관

- 지난 2011년 9월15일 전국적으로 사상초유의 대규모 정전사태, 즉 블랙아웃이 발생했음
 - 지속적으로 확대되는 전력수요를 공급확대가 감당하지 못하면서 블랙아웃이 발생함
 - 원자력, 화력 등 기저부하의 확대만으로는 더 이상 전력계통의 안정을 담보할 수 없다는 것을 인지함
 - 현재 국내 전력수급은 원자력, 화력 등 대규모의 집중된 발전소를 통해 대부분 공급
 - 이 같은 중앙집중식 방식은 안정적인 전력공급이 가능하다는 장점이 있지만 공급의 유연성이 부족하다는 단점이 함께 존재함. 분산형 전원이 확대돼야 하는 이유가 되고 있음
- 분산형 전원을 통해 자체 생산된 전력은 기반 전력계통과 연계돼 언제나 중추 공급 망에 연결될 수 있고 이처럼 국가 기저부하와 함께 분산형 전원이 확대될 때 안정적이면서도 유연성을 함께 겸비한 전력공급시스템이 갖춰질 수 있음
- 분산형 전원의 문제점은 다음과 같음
 - - 대규모 전력공급시스템에 비해 비용이 많이 들어간다는 것이 가장 큰 문제임
 - 현행 전력요금체제 하에서 분산형 전원은 가격 경쟁력을 갖추기 어려움
 - 특히 집단에너지는 연료비 상승과 주변 환경변화에 따라 경제성이 저하
 - 그 밖에 저장도의 갈등문제 존재, 계통 운영 복잡화 등이 있음
- 정부가 2035년 전력량의 15%를 분산원 전원을 통해 공급하겠다는 계획을 밝히고 있으나, 분산전원에 대한 명확한 정의가 없음. 신재생에너지와 집단에너지, 자가 발전이라는 포괄적 개념으로 접근하고 있어 정책혼선이 가중되고 있는 것이 현실임
 - 하지만 산업통상자원부는 2차에너지기본계획에서 현재 5% 수준인 분산전원을 2035년까지 15%이상으로 확대한다는 목표를 설정

□ 분산형 전원 추진체계

- 우리나라 신재생에너지원 등 에너지 자립형 분산원 전원 model 개발은 주로 입지 중심으로 시범사업 전개
 - 농촌형, 도시형, 도농복합형, 산촌형 모델로 구성되어 있으나 개별추진 모델이 시범사업 현장에 적합한 특성을 보이지 못하고 지역산업과 연계도 어려운 단점 존재
- 미래추진체계는 입지중심이 아닌 기능별 자립형 분산원 전원 모델을 개발하여 시범사업 전개 전망
 - 지산지소형, 광역형, 부가가치형, 개발수입형 모델로 구성하여 중앙정부와 지방자치단체가 상호협력하는 지역산업과 실제적으로 연계되는 모델로 전환 시도

○ 추진체계 상의 장단점은 다음과 같음

[표 5-42] 분산형 전원 추진체계

구 분	장 점	단 점
현행 추진체계	지역특성에 알맞는 지역별 생산 가능 feedstock 활용하여 에너지화 추진	산업화 진전으로 지역 전체의 문화 수준 이 비슷하여 지역별 에너지원 생산을 권 장하기 곤란한 시점 도달
미래 추진체계	지역형 에너지 생산체계에서 벗어나 기능 별로 융복합형 에너지 생산 추진체계 전 환 시도	지역별 생성가능한 feedstock 에너지 생 산의 최대한 이용 및 책임소재 희박해져 중앙정부 과의존적 태도로 일관할 가능성 존재

□ 분산형 전원 대책

○ 중앙집중식 전원과 분산형 전원과의 연계

- 분산형 전원확대는 정부가 200년도 초반부터 지속적으로 추진해 왔으나 성과는 미비하였으
며 다양한 정책을 통해 분산형 전원확대를 시도했지만 중앙집중식 대규모 전원시설과 비교
해 경제성을 확보할 수 없었던 것이 가장 큰 요인이었음
- 대량생산, 대량수송은 경제성, 운용성 등에서 탁월한 장점을 갖는 시스템이고 에너지밀도가
높은 우리나라의 경우에도 이러한 중앙집중식의 장점은 유효함
- 이러한 중앙집중식의 유용함에도 불구하고 현실적으로 한계에 봉착해 있다는 점을 고려해야 함
- 실제로 밀양 송전탑 건설사태 등 사회적 갈등이 계속되고 있어 이러한 문제들은 공학적인 한계에
부착해 대안을 검토해야함
- 분산화에도 경제성 저하, 저 강도 갈등의 전국화, 계통운용의 복잡화 등 문제점은 있지만
현재와 같은 공급위주의 전력정책으로는 산재한 문제를 해결할 수 없음. 따라서 분산화에
대한 개념정립, 분산화가 가지는 문제점 등을 해소할 수 있는 실행방안 마련이 필요함
- 송전선의 포화, 대규모 발전단지에 대한 주민들의 반대 등을 해결하기 위해서는 분산형 전
원 확대가 필수
- 중앙집중식 전원에 분산형 전원을 연계시켜 상생할 수 있는 방안 모색이 요구됨

○ 집단에너지 및 신재생에너지 사회적비용 재평가

- 분산형 전원확보가 중요해지는 상황에서 집단에너지 및 신재생에너지사업이 분산형 전원을
확대할 수 있는 핵심수단으로 각광받고 있음
- 특히 집단에너지는 지난 2013년 7월 기준으로 지역난방의 경우 3개 사업자가 25만 세대에 보급
하고 있으며 산업단지집단에너지는 28개 사업자가 75개 업체에 집단 에너지를 공급하고 있음
- 한편 신재생에너지는 2013년 우리나라 총1차 에너지(280,290천 toe)의 3.52%(9,879천toe)를 차지하고
있으며 신재생에너지 발전량비중은 우리나라 총 발전량(55,672GWh)의 3.86%(21,437GWh)를 차지하고
있음

- 집단에너지 및 신재생에너지를 이용한 분산형 전원은 기저부하에 비해 송전의 제약을 덜 받고 열을 동시에 생산함으로써 에너지효율을 높일 수 있는 것이 가장 큰 장점임
 - 온실가스 감축이라는 환경적 요인에 있어서도 대기오염물질이나 이산화탄소를 절감할 수 있음
 - 열병합발전을 이용해 배열을 회수해 에너지이용 효율을 높일 수 있을 뿐 아니라 소각 열, 하수열 등 미활용에너지 이용률 확대에도 큰 보탬이 되고 있음
- 집단에너지 가격 세제 체계 개편
- 열병합발전을 이용한 집단에너지사업 등 분산형 자원이 확대되기에는 우리의 에너지시장과 산업구조가 너무나 편협적임
 - 따라서 현 상황에서는 소매시장, 도매시장, 특별보조 등과 같은 수입 요인의 개선을 통해서만 수도권 및 분산형 열병합 시장 진입을 촉진할 수 있음
 - 최근 전력난을 겪고 있는 상황에서 집단에너지와 신재생에너지의 위상은 갈수록 커지고 있음
- 현재는 자가용 분산형 발전량이 가장 많지만, 2020년 이후로 신재생 분산형 발전량이 앞서갈 것으로 예상됨

[표 5-43] 분산형 전원 대책

구분		2013(실적)	2015	2020	2025	2029
분산형 발전량 (GWh)	신·재생	4,428	14,820	24,423	33,296	39,748(5.3%)
	집단	16,871	19,816	29,325	29,426	29,426(4.0%)
	자가용	20,021	21,732	22,792	23,431	23,941(3.2%)
	합계	41,320	56,368	76,540	86,153	93,115
분산형 비중		7.6%	10.1%	11.4%	12.0%	12.5%

* 자료 : KEA 에너지 편람(2017)

2. 에너지원별 정책

(1) 석유

□ 기본 방향

○ 필요성

- 석유류 비축량을 최대 확보하기 위하여 관내 저유소, 주유소 등 저장시설을 활용하여 소비량이 늘어나는 시기를 대비하여 최대한 비축을 유도하고, 정유사, 대리점 간 수송 및 출하 체계 구축 필요
- 또한, 석유류 유통질서 확립을 위하여 석유류 유통거래과정에서 발생될 수 있는 각종 위반 행위 등에 대한 지도단속 강화 및 유통질서 확립

○ 주요 정책

- 가격 미표시행위, 정량미달판매행위, 수평거래행위 등의 부당행위를 근절하기 위하여 소비자 불편신고 센터 설치운영, 불량 석유류 제품 유통조절을 위한 품질검사 강화를 위하여 한국석유품질관리원과 합동으로 주기적인 품질검사 시행
- 원유도입선 다변화를 통한 중동의존도 완화로 원유수입의 편중, 불리한 프리미엄 등을 완화하고 공급 안정화 도모
- 최근 국제석유시장의 공급불안으로 인한 고유가 위험 노출빈도가 높아지고 있는 추세를 반영한 석유비축계획 수립 추진
- 한국석유공사의 비축저장시설을 산유국 등에 임대하여 원유, 석유 제품을 국내에 저장하는 간접비축사업 추진
- 국제공동비축사업·오일허브구축 등 정책사업 추진을 위하여 국제 공조체계를 확립
- 에너지산업과 물류·가공·거래·금융 등의 서비스산업 융복합 추진 및 석유 품질 관리 강화
- 유관기관 상시 합동단속체계를 구축하여 가짜석유 취급업소가 근절될 때까지 지속적인 단속 점검 실시
- 석유제품 수급·거래상황 보고를 전산화하여 불법유통 흐름을 조기 포착

(2) 전력

① 전략 관련 대응 전망

□ 에너지원별 발전량 전망

○ 전력 에너지원별 발전량

- 2014년 총 521,409GWh로서 석탄의 발전량이 39.1%(203,765GWh)로 가장 높은 비중 차지. 그 다음으로 원자력 30.0%(156,407GWh)의 비중 차지

○ 정부 목표

- 정부에서는 향후 2029년에는 총 발전량을 656,883GWh로서 그중 석탄의 발전량을 32.3%(212,173GWh), 원자력은 28.2%(185,241Wh)의 비중을 차지하도록 목표 수립
- 신재생 에너지를 약 10% 정도 발전하는 것을 목표로 2029년에는 68,316Wh로 수립

[표 5-44] 에너지원별 발전량 전망

(단위 : GWh, %)

구분	원자력	석탄	LNG	석유	기타	합계
2005년	146,779	134,892	57,962	16,385	8,352	364,370
(비율)	40.3	37.0	15.9	4.5	2.3	100.0
2014년	156,407	203,765	111,705	7,759	41,773	521,409
(비율)	30.0	39.1	21.4	1.5	8.0	100.0
2029년	185,241	212,173	162,907	28,246	68,316	656,883
(비율)	28.2	32.3	24.8	4.3	10.4	100.0

주) 기타 : 신재생, 양수, 집단에너지 포함

* 자료 : 산업통상자원부, 제7차 전력수급기본계획(2015~2029), 2015.

- 총 발전설비 규모는 세계 13위 수준('10년 기준)으로 전력수요 규모(세계8위)에 비해 설비 규모가 작은 편
- 정부에서는 향후 2027년 기준 771,007GWh로 15년간('13년 ~ '27년) 연평균 3.4% 증가 전망

□ 발전설비 전망

- 원전 설비 신규 계획은 후쿠시마 원전사고 이후의 국민 수용성을 감안하여 '25년 ~ '27년간 신규 물량에 대해 판단 유보
- 신재생에너지 발전설비는 '27년 기준 발전량 비중 12%, 발전설비 비중 20% 이상으로 확대

[표 5-45] 신재생에너지 발전설비 및 발전량 비중

(단위 : MW, GWh)

구분	2015년	2020년	2025년	2027년
발전설비 비중	9,277 (8.6%)	20,066 (13.9%)	29,178 (18.7%)	32,014 (20.2%)
발전량 비중	24,664 (4.4%)	54,139 (8.4%)	77,364 (11.3%)	90,134 (12.6%)

* 자료 : 산업통상자원부, 제6차 전력수급기본계획(2013~2027), 2013.

○ 발전설비 투자비

- 정부는 전국에 발전설비를 2029년까지 총 60.0조원을 투자하여 발전구축 안정망을 수립계획. 이 가운데 2019년까지 34.4조원이 투자되어 가장 많은 설비투자가 이루어질 전망이다

[표 5-46] 발전설비 투자비 전망

(단위 : 억원)

구분	2015~2019	2020~2024	2024~2029	합계
원자력	122,871	112,867	107,617	343,354
석탄	146,976	33,478	0	180,453
LNG	74,817	1,292	0	76,109
합계	344,663	147,636	107,617	599,916

주) 가격기준 : '14년 초 불변가, 신재생/집단에너지 설비 투자비 제외

* 자료 : 산업통상자원부, 제7차 전력수급기본계획(2015~2029), 2015.

- 발전설비 중에서도 원자력 설비에 약 34조원이 투자되어 전체 투자액에 57.2%가 투자될 전망, 향후 발전설비의 구축방향은 원자력발전으로 이루어질 것임

□ 수요자원시장

- 수요자원시장이란 전기사용자가 전력시장 가격이 높을 때 또는 전력계통 위기 시 아낀 전기를 전력시장에 판매하고 금전으로 보상받는 전력시장으로 신규 발전소 건설 회피, 온실가스 감축 및 ICT융합 부가서비스 창출에 기여한다는 점에서 중요성으로 인식되고 있음
 - 소비자입장 : 아낀 전기의 경제적 보상을 통해 기존 단방향 수요관리 정책의 한계를 탈피하고 소비자가 새로운 전력시장의 주체로 인정받음
 - 新산업 입장 : 에너지종합서비스 등 다양한 비즈니스 모델로 발전 가능
 - 전력수급 입장 : 급격한 기온변화, 공급설비 대형화에 따른 발전기 고장, 전기차 충전 등 전력수급의 변동 시에 가장 빠른 대처 가능
- 2014년 11월 수요자원 거래시장을 개설하여 성공적으로 운영 중
 - 2016년, 2015년에 비해 참여고객과 의무감축용량이 모두 약 130%이상 증가하여 2,223개소의 전기소비자를 통해 약 3,885MW 수요를 감축하는 성과를 보였음

[표 5-47] 국내 연도별 수요자원 의무감축용량과 정산금

구분	참여고객(개)	의무감축용량(MW)	정산금(억원)
2014년	861	1,520	41.6
2015년	1,519	2,889	1,047.8
2016년	2,223	3,885	1,655.1

주) 2014년의 경우, 11월부터 시행하였기 때문에 참고용으로만 작성함

* 자료 : 전력거래소, 2016년도 전력시장 통계, 2017.

○ 수요자원시장 향후 전망

- 산업통상자원부는 2015년 10월 21일 ‘수요자원 거래시장 중장기 육성 청사진’ 컨퍼런스를 개최하여 2030년까지 최대 사용전력의 5%를 수요반응 자원으로 구성할 것을 목표로 하는 ‘수요자원 거래시장 중장기 육성방안’을 발표함

[표 5-48] 국내 수요자원시장 추진과제

추진 과제	내 용
다양한 전기사용자가 참여하는 시장	<ul style="list-style-type: none"> • 국민 DR 실증 및 도입 • 실시간 전기소비정보 제공 확대
비즈니스 모델이 창출되는 시장	<ul style="list-style-type: none"> • 수요자원 맵 등 다양한 정보제공 • 비즈니스 모델 발굴 지원
신뢰받을 수 있는 시장	<ul style="list-style-type: none"> • 시장 감시 체제 정비 • 시장 감시 및 시장분석 보고서 공개
예측 가능한 시장	<ul style="list-style-type: none"> • 수요시장 전망 제공 • 전력수급기본계획 반영

* 자료 : 산업통상자원부, 「수요자원 거래시장 중·장기 발전 방안」, 2015.

□ 프로슈머

- 에너지 프로슈머는 소규모 신재생에너지, ICT 기술 등을 활용하여, 누구나 직접 전기를 생산하고 소비하는 다양한 유형의 신산업
 - 에너지 소비뿐만 아니라 생산, 판매, 저장 등이 가능한 주체
 - 마이크로그리드, 수요자원 시장, 제로에너지빌딩, 친환경에너지타운, 태양광 홈 등이 여기에 속함
 - 마이크로그리드 : 소규모 지역을 중심으로 지능형 전력망 구축, 신재생 에너지 발전 등을 통해 전력을 자체 생산·공급하는 시스템
 - 제로에너지빌딩 : 온실가스 감축 및 건축부문 신산업 활성화 등을 위해 신재생 에너지와 단열기술을 토대로 에너지 절감을 극대화한 건물
 - 친환경에너지타운 : 기차·협오시설 등에 에너지 자립, 문화관광 등을 가미한 주민 수익사업 모델
- 정부는 2030년까지 에너지 프로슈머 기반의 전력거래 시장제도를 신설하고, 대상별 맞춤형 사업을 발굴 및 확대하여 총 발전량의 12.8%로 확대하고자 함
- 프로슈머 등장으로 전력산업의 많은 변화가 나타날 것으로 예상되어짐
 - 공급 변동성이 커지면서 가격 불확실성도 증가함

[표 5-49] 국내 프로슈머 등장과 전력산업 변화

구 분	현 재	미 래
에너지흐름	단방향	양방향
계 통	소수 계통을 다수가 이용, 계층적 구조	다수 계통을 다수가 이용, 네트워크 구조
소비자역할	에너지 소비	생산, 소비, 저장
공급자역할	에너지공급, 거래, 고객관리, 요금청구	리스크 관리, 거래, 고객관리, 요금청구, 자산 관리, 컨설팅
소비자가격	고정적, 연료비에 따라 변동	변동성 증가, 날씨에 따라 변동

* 자료 : 한전경제경영연구원, 「KEMRI 전력경제 REVIEW 제8호」, 2017.

○ 프로슈머 전력거래 향후 전망

- 프로슈머 거래단계는 3단계로 구성되어짐
 - 1단계 : 주택규모 프로슈머의 거래 → 2단계 : 학교·건물 등 대규모 프로슈머의 거래 → 3단계 : 프로슈머 사업자의 발전 및 판매 겸업 허용
- 현재 우리나라는 2단계 대형 프로슈머 시범사업을 진행 중이며 앞으로 자가용 태양광의 증가와 주택과 아파트 등의 누진제 부담을 감안하여, 대형 프로슈머와 대형 전기소비자간의 거래를 확산할 계획임
- 에너지 프로슈머를 포함한 에너지신산업에서 2020년까지 총 42조원을 투자하여 내수 약 12조원, 고용 3만 명 창출을 목표로 집중 육성할 계획임
 - 에너지신산업 : 전기자동차, 전력 수요자원 거래시장, 에너지 자립섬, ESS, 친환경에너지타운, 제로에너지 빌딩, 발전소 온배수열 활용, 태양광 대여

(3) 가스

□ 국가 에너지산업에서의 LNG 역할

- 2014년 발표한 제2차 에너지 계획에서는 에너지원별 미래 공급비중 목표를 제시하는 에너지믹스(Energy Mix)를 포함하고 있으며 2011년 대비 2035년 전망을 보면 전력(19%에서 27.6%)에 이어 가스(11.5%에서 13.9%)에 대한 공급을 증대하는 것을 제시하고 있음
- 석유, 석탄의 경우 미래에 공급 축소를 제시한 반면 가스의 공급 비중은 늘리겠다는 정책 방향을 적극적으로 표명한 것임

[그림 5-16] 2035년 에너지 공급 전망



- 주요국가의 에너지믹스 전망을 보면 미국, 중국 및 유럽의 경우 해당지역의 에너지 시장의 특성을 고려한 에너지원별 계획을 제시하고 있는 가운데 가스는 미래 공급 비중을 유지 혹은 확대를 제시하고 있음

[표 5-50] 주요국의 에너지 믹스 전망(%)

주요국가		미 국		일 본		중 국		유 럽	
연도 변화		2011	2035	2011	2035	2011	2035	2011	2035
전력	원전	10	11	6	10	1	6	13	12
	수력	1	1	2	2	2	3	2	3
	신재생	5	13	3	13	9	10	10	21
석유		36	27	44	30	16	18	33	25
석탄		22	18	23	23	68	52	18	10
가스		26	30	22	22	4	11	24	29
계		100	100	100	100	100	100	100	100

* 자료 : Deloitte, 「국내 에너지산업에서의 LNG의 역할 증대」, 2017.

- 최근 정부에서 석탄발전소의 설립 불허와 2020년 이후 정부보조금 폐지를 선언한 가운데 가스는 미래 전력생산을 위한 연료로서 그 역할이 기대되고 있음
- 또한, LNG는 안전·안정적 운영 및 국민적 수용성이 취약한 원자력발전을 미래에 점차적으로 대체할 가능성이 높을 것으로 전망됨

□ 도시가스 공급시설 확충계획

○ 수요 전망

- 생활수준 향상 및 청정연료 선호 심리 확산에 따라 LNG를 연료로 하는 도시가스 수요가 매년 5% 내외의 지속적인 성장이 전망됨

- 2016년 가스공급시설로는 이러한 지속적인 수요증가에 대처하는데 상당한 어려움이 예상되고 있으며 이에 따라 중장기 공급시설 확충 및 시설투자 계획을 수립·시행하여야 함
- 도시가스공급은 인수기지 탱크에 저장된 LNG는 기화설비를 통하여 천연가스기화 후 일부는 대규모로 평택화력발전소와 인천화력발전소의 발전용으로 공급되고, 전국의 난방용, 가정취사용, 업무용 및 산업용으로 공급되고 있으나, 주요 용도는 크게 가정용, 일반용, 업무용, 산업용의 4가지 용도로 구별됨
- 도시가스 확대계획 수립을 통한 경유난방 수요 감축으로 도시가스 공급지역의 단계적 확대가 예상

□ 충청북도 중장기 LNG공급 기본계획

- 필요성
 - 효율적 LNG 공급으로 도시가스 요금 안정화 및 농촌지역 에너지 복지향상과 농촌경제 활성화 도모
 - 다만, 당해 계획의 추진에는 막대한 비용이 투입되는 만큼 LNG 공급 타당성과 소요예산을 면밀히 분석하여 효율적인 중장기 계획 수립이 필요함
- 추진목표
 - 기준년도 : 2016년(읍·면 보급률)
 - 보급년도 : 2018년 ~ 2022년(5개년)
 - 사업목표 : 85.07%(2031년) 도시가스 보급 확대
 - 1차 목표 : 71%(미 공급 140개 읍·면·동중 31개소 확대)
 - 1차년도 보급률 : 60%(2016) ⇒ 71%(2022)
- 중장기 계획
 - 공급 대상 : 산업 및 농공단지 등 산업용, 읍·면지역 가정용
- 소요사업비 : 6,980억원
- 사업 내역
 - 읍·면·동별 LNG 공급관 설치공사 : 140개소(읍 10, 면 80, 동 50)
 - 산업·농공단지 LNG 공급관 설치공사 : 36개소
- 공급계획
 - 전체 공급계획은 4단계로 계획되어 있으며, 도내에 LNG를 공급하는 ‘충청’과 ‘참빛’에서 공급하는 것으로 산정
 - 1단계가 마무리되는 2022년에는 전체 719,366 가구 가운데 515,202가구에 LNG가 보급되어 전체 보급률은 72%에 달할 것으로 전망됨

[표 5-51] 년차별 LNG 공급대상

(단위 : 가구, %)

구분	단계별	1단계					2단계	3단계
	년차별	1	2	3	4	5	6~10	11~15
	년도별	2018	2019	2020	2021	2022	2023~2027	2028~2032
총계	총 가구수	645,111	656,811	668,986	681,393	719,366	868,838	953,456
	공급가구수	422,281	434,950	447,998	461,438	515,202	688,776	811,105
	보급률(%)	65.46	66.22	66.97	67.72	71.62	79.28	85.07
충청	총 가구수	562,607	573,859	585,336	597,043	634,332	770,389	850,572
	공급가구수	374,472	385,706	397,277	409,196	460,489	623,917	741,296
	보급률(%)	66.56	67.21	67.87	68.54	72.59	80.99	87.15
참빛	총 가구수	82,504	82,952	83,650	84,350	85,034	98,449	102,884
	공급가구수	47,809	49,244	50,721	52,243	54,713	64,859	69,809
	보급률(%)	57.95	59.36	60.63	61.94	64.34	65.88	67.85

○ 투자계획

- 연장 : 읍·면 소재지간 배관 및 읍·면사무소 소재지 내 배관에 국한
- 투자비 : 2016년 m당 평균투자비를 년 평균 물가상승률(3%) 적용
- 년차별 투자 : 기존 공급관과 거리, 공사여건, 수요 순으로 선정

[표 5-52] 년차별 LNG 투자계획

(단위 : Km, 억 원)

구분	단계별	1단계					2단계	3단계	합 계
	년차별	1	2	3	4	5	6~10	11~15	
	년도별	2018	2019	2020	2021	2022	2023~2027	2028~2032	
합계	연장	48.4	62.3	75.0	84.5	92.0	549.4	672.2	1,583.7
	투자비	184.7	190.2	195.9	201.8	326.4	2,243.0	3,037.8	6,379.8
충청	연장	38.9	52.3	62.0	70.1	76.0	502.6	612.4	1,414.3
	투자비	147.5	151.9	156.5	161.2	184.2	2,050.5	2,784.8	5,636.7
참빛	연장	9.5	10.0	13.0	14.4	16.0	46.8	59.7	169.4
	투자비	37.2	38.3	39.4	40.6	55.2	192.4	253.0	656.2

○ 기대효과

- 농촌지역 주민 에너지 복지 향상
- 에너지 인프라 구축으로 농촌지역 경제 활성화 도모
- 저렴한 청정연료인 LNG 공급으로 토지가격이 저렴한 농촌지역에 기업유치 활성화

- 농촌지역 주민들의 소외감 해소
- 도시와 농촌 간 문화적 갈등 및 격차 감소로 균형발전 도모
- 소요 사업비는 6,980억원으로 추정되며 한국은행 고용유발계수에 의하여 약 6970명의 일자리 창출 효과가 있을 것으로 추정
- 건설 부문 고용유발계수 10.2(명/10억원)

□ 가스시설 현대화 등 안정성 향상

○ 전력 에너지원별 발전량

- 도시가스 공급시설 배관망 전산화 구축과 배관보호제도 정착 유도 및 노후물량시설의 지속적인 개선으로, 다중이용시설과 LP가스공급·사용시설에 대한 안정성 향상을 추진
- 늘어나는 가스안전사고 예방을 위해 실수요자와 기타공급자의 안전관리 교육 확대 및 다양한 홍보매체를 통한 가스안전의식 생활화로 안전관리 극대화 실현

[표 5-53] 가스의 분야별 안정성 향상 대책

도시가스	LPG
<ul style="list-style-type: none"> - 도시가스 배관망 전산화(GIS구축) - 원격감시시스템 설치 - 사용시설 개선 - 도시가스 배관보호제도 정착 - 무단굴착현장 신고제 도입 등 - 가스안전기기 보급확대 	<ul style="list-style-type: none"> - LPG 체적거래제 - LPG 충전소 외곽이전 - 다중이용시설 및 취약가스 사용 - 시설 중점관리제도 도입 - 자율안전점검제도 도입 - LPG 안전공급계약제 시행 등

(4) 석탄

□ 국내 석탄 수급 현황

- 석탄산업합리화 정책에 따른 폐광 및 감산으로 국내 무연탄 생산기반 약화
- 연탄 가격 보조금 지원에 따라 연탄가격이 난방유에 비해 상대적으로 저렴하여 꾸준히 수요 유지
- 저소득층이 주요 구매 대상임을 고려하여 이용자 측면에서의 정책 수립 필요
 - 저소득층이 주로 사용하고 있는 석탄의 안정적 공급을 통한 생활보호를 위하여 연탄 판매소 및 자체적 비축능력이 유지되도록 하는 협의체를 구성하여, 수시로 연탄의 비축상황을 확인하여 각 행정구역별로 이용가능한 직구매 또는 연탄직매장 운영 필요
 - 폭설·혹한 등의 동절기 이상 기후 및 연탄 배달인력 감소로 인하여 발생하는 취약지역에 대한 공급문제를 해결하기 위한 방안으로 각 행정구역별 특별관리 담당자를 지정 운영하고, 비상시 연탄 방출 여부 및 비상 수송 장비 확보 추진하고, 대한석탄산업합리화사업단 및 연료조합 등에 연탄 소비자 보호센터 설치 운영
 - 석유, 가스 등 고급연료 선호로 연탄소비가 감소하다 고유가의 영향으로 소비가 증가함에 따라 저소득층 및 고지대 거주자의 동절기 생활안정도모를 위한 안정대책 필요

□ 연탄 안정공급 대책

- 연탄사전비축
 - 동절기 대비 연탄 사전비축 유도
- 원탄확보 및 수송 체계확립
 - 동절기 대비 연탄 확보, 연탄공장 중심 직접 배달체계 구축
- 연탄비축장 운영
 - 저소득층 및 고지대 등 배달 취약지역에 비축장 설치 운영- 연탄공장 중심 직접 배달체계 구축
- 연탄품질유지
 - 월 1회 이상 연탄 품질검사, 부정탄 유통 및 품질저하사례 방지
- 기타- 연탄수송 및 유통질서 확립, 연탄가스 중독사고 예방

(5) 열에너지

□ 확충계획

- 논의 배경
 - 열에너지는 네트워크화만 가능하다면 버려지는 열을 재사용할 수 있는 바, 전기를 생산하는 과정이나 쓰레기 소각장에서 일종의 부산물 개념으로 만들어지기 때문에 버려지는 열에너지 활용도를 높일수록 국가적으로 상당한 이익이 될 수 있음. 최근 소각열을 비롯한 버려지던 열의 활용도가 높아지는 것도 같은 맥락으로 파악할 수 있음
- 정책 검토
 - 신재생 열에너지 공급 의무화제도를 도입하고 열에너지 관리 체계 구축 통한 국가에너지 효율을 제고 구현
- 기본 방침
 - 과거에 비해 투자가 부진했던 열에너지분야 산업을 육성하고 열생산원료 다변화 계획
 - 열에너지를 신재생에너지로의 활용을 위한 정책 추진
 - 막대하게 소비되고 있는 지역난방과 산업분야(특히 지역난방)에서의 버려지는 열의 재사용 방안 추진
- 주요 이용 사례
 - 지역난방
 - 국내 약 210만 가구가 지역난방을 사용하고 있으며 정부는 제4차 집단에너지공급 기본계획에 의하여 2018년에 총 20,516호까지 지역난방공급을 확대한다는 계획을 가지고 있음. 또한 열병합발전 용량을 12.3GW로 확대하고자 함
 - 산업분야
 - 산업분야에서 열에너지는 가장 중요한 에너지원으로 석유화학 공정에 필요한 원료는 수십km에 달하는 배관을 이동하는데 이때 고온·고압의 스팀이 사용되는데, 사업장은 열에너지를 생산하기 위해 열전용 보일러, 열병합발전소를 가동하는 데 상당한 비용투자 추진 시행

○ 신재생열에너지 공급 의무화 제도 시행

- 개념 : 신재생 열에너지 공급 의무화제도(RHO · Renewable Heat Obligation)는 일정 규모 이상의 신 · 증 · 개축 건축물 또는 집단에너지 등 열공급사업자를 대상으로 일정 비율 이상의 신재생 열에너지를 의무적으로 공급하도록 하는 제도
- 도입 배경
 - 2010년 현재 국내 신재생에너지 비중은 2.61% 로 OECD국가 중 최하위수준. 더욱이 2.61% 가운데 80% 이상이 폐기물과 수력으로 나머지 에너지원의 실제 비중은 소수점에 머물고 있어 이에 대한 대안 모색이 시급한 실정
 - 국내 총에너지 소비에서 열에너지가 차지하는 비중은 2007년 기준 약 30%(산업 16.8%, 가정 8.3%, 상업 5.2%)로 높지만, 이 부분에 대한 정부 지원은 그린홈 100만호와 공공부문을 대상으로 한 일반 · 지방보급사업의 설치비를 보조(최대 50%)하는데 그치고 있는 실정
 - 우리나라는 신재생에너지 공급량의 81.5%를 바이오, 폐기물 등 열부문에서 생산하는 등 신재생 열에너지는 높은 보급 잠재량을 갖고 있어 이를 활용하기 위한 일환으로 추진
 - 정부가 열에너지 관리 및 활성화에 나서는 것은 열에너지를 생산하는 데 막대한 화석연료가 투입되고 수요 역시 늘고 있기 때문. 열에너지는 전기와 더불어 가장 필수적인 에너지원으로 사용되고 있다. 대표적인 분야는 지역난방분야임. 열병합발전소 등에서 생산한 열에너지를 일반 가정까지 끌어와 급탕 · 난방에 사용하는 방식
- 주요국 사례
 - 스웨덴 : 2020년까지 전체 신재생에너지 비중을 50% 이상으로 높이는 가운데 이중 62.2%를 신재생열 확충 계획
 - 덴마크와 미국 : 2020년까지 각각 30%, 33%의 신재생 보급 목표를 세우고 이 가운데 최대 40%를 재생열로 충당 예정
 - 영국 : 2009년 7월 이후 설치돼 상업운전중인 바이오매스, 태양열, 지열, 히트펌프, 바이오가스, 바이오메탄 등의 시설에 지난해 11월부터 분기별로 보조금을 지급하는 RHI(Renewable Heat Incentive)를 시행중. 영국전기가스조정국(Ofgem)이 관장하는 이 제도를 통해 오는 2014년까지 지급될 예산은 8억6000만 파운드. 2020년까지 재생에너지의 사용비중을 15%까지 확대한다는 법적 의무 목표치를 설정하고 전력의 30%, 수송연료의 10%와 더불어 난방의 12%를 재생에너지로 공급함으로써 열부문이 포함된 다양한 에너지믹스를 실현하여 안정적인 재생에너지공급 도모
 - 독일 : 2009년부터 ‘열부문 재생에너지 촉진법(Gesetz zur Forderung erneuerbarer Energien im Warmebereich)’ 을 제정하여 RHO를 시행하고 있음. 이 법은 50㎡ 이상이면서 냉 · 난방을 하는 신축건축물의 소유자는 해당 건축물에서 사용하는 난방에너지와 냉방에너지의 일부를 재생에너지로 반드시 공급하도록 의무를 부과하고, 건축물 소유자로 하여금 경제성, 적합성 등을 고려하여 열부문 재생에너지원을 자유롭게 선택할 수 있도록 하고 있음. 재생에너지원별 설치규모를 살펴보면, 태양열의 경우 15%, 가스형태 바이오매스의 경우 30%, 액체 · 고체형태 바이오매스의 경우 50% 또는 지열 및 공기열의 경우 50% 이상을 설치하도록 요구. 2011년 개정된 법안에서는 공공기관의 기존 건축물에 대해서도 모범적으로 재생열에너지의 사용을 의무화하는 내용 추가. 또한 민간 소유의 기존건축물에 대해서는 장기 보조금 프로그램인 일명 시장자극프로그램(MAP : Marktanreizprogram)을 통하여 재생에너지 적용에 대해 보조금 지원

- 시사점 : 목표 달성을 위해 각국은 재생열에너지 보급을 직접 예산으로 보조해주는 인센티브제(RHI)와 열에너지 사용량의 일정률 이상을 재생열에서 수급받도록 하는 신재생열공급의무화제도(RHO : Renewable heat obligation)를 각각 도입. 제도별 장단점으로는 RHI의 경우 적정한 지원금 책정 등 비용체계 수립측면에 어려움이 따르지만 초기시장 형성 및 단기적 보급효과 측면에서 RHO보다 유리할 것이란 평가가 있음. 또 독일처럼 바이오매스에 의한 열생산 비용이 석유나 LNG 열에너지 생산단가보다 낮은 곳은 RHI보다 RHO가 더 효과적이라는 견해도 있음
- 도입 방안
 - ①일정면적 이상의 신규 건축물주를 대상으로 신재생 열에너지 공급을 의무화 하는 방안과 ②열 생산·공급자를 대상으로 신재생 열에너지 공급을 의무화 하는 방안, ③신재생 열 설비를 설치하는 사람을 대상으로 생산량에 따라 인센티브를 지급하는 방안 등을 검토
- 적용대상
 - 1만㎡ 이상의 건물 신축 시 해당 건물에서 사용하는 열에너지 사용량의 일정비율 이상을 태양열, 지열, 바이오 등 신재생열에너지로 공급토록 하는 방안 검토 중
- 기대효과
 - RHO를 통해 신재생열에너지시장이 대폭 확대 전망. 그동안 상대적으로 위축돼 온 태양열, 지열, 바이오 등 신재생열에너지산업이 발전하기 위한 기초 토대 마련
- 정책적 제언
 - 열에너지에 대한 전체 공급 목표치 등 국가 로드맵 설정 필요
 - 열부문의 보급 활성화를 촉진하기 위해서는 무엇보다 먼저 일부 선진 국가들에서 보여주고 있는 바와 같이 우리나라의 냉·난방 최종에너지 소비량 대비 신·재생 열에너지의 공급 목표치를 구체적으로 제시함으로써 시장규모가 예측될 수 있도록 해야 함
 - 열에너지 시장 확대 방안 모색 필요
 - 신축건축물은 재생열에너지의 사용을 의무화하고, 기존 건축물이나 또는 신축건축물 중에서 의무설치 규모를 초과하여 신·재생에너지를 설치하는 건축물에 대해서는 현재 시행되고 있는 신·재생에너지 이용건축물 인증 제도를 통하여 추가적으로 지원하는 방안을 마련함으로써 열부문의 시장 규모 확대 추구

(6) 신재생에너지 및 기타

□ 정부 정책

- 제4차 신재생에너지기본계획에서 2035년까지를 계획기간으로 목표를 수립하였음
- RPS 도입 성과로는 시행 2년 만에 FIT 10년간 건설된 설비용량의 1.7배 수준의 발전설비 증설되었음
 - FIT('01~ '11) 1,031MW(태양광 497MW) // RPS('12~ '13) 1,743MW(태양광 572MW)
- OECD 34개국과 비교 시, 1차 에너지 대비 비중은 34위(1.7%), 발전량 비중은 33위(1.5%)에 해당('11년 기준, IEA)
- 국내기준과 국제기준이 차이가 나는 이유 : IEA는 신재생에너지 기준에서 신에너지, 폐기물 중 일부(부생가스, 산업폐기물 등)를 제외

[표 5-54] 신재생에너지 생산량(OECD)

(단위 : %)

순 위	1위	16위	26위	31위	32위	34위
국 가	아이슬란드	독일	미국	일본	영국	한국
신재생 비중	83.8%	11.3%	6.4%	4.6%	4.4%	1.7%

* 자료 : 산업통상자원부, 「제4차 신재생에너지 기본계획」, 2014.

- 신재생에너지 투자액은 그동안 크게 늘어왔으며, 주요국은 장기적으로 신재생에너지 비중을 확대할 계획

[표 5-55] 주요국 신재생에너지 비중 전망

(단위 : %)

순 위	미 국		일 본		중 국		OECD 유럽	
	2011	2035	2011	2035	2011	2035	2011	2035
신재생 비중	5	13	3	13	9	10	9	21

* 자료 : 산업통상자원부, 「제4차 신재생에너지 기본계획」, 2014.

- ‘35년까지 1차 에너지의 11.0%를 신재생에너지로 공급할 예정임
 - ‘14년~ ‘35년 기간 중 신재생에너지 연평균 증가율은 6.2%
 - 폐기물 비중 축소, 태양광과 풍력을 핵심 에너지원으로 육성

[표 5-56] 1차에너지 기준 원별 비중 목표

(단위 : %)

구 분	2012	2014	2025	2035	연평균 증가율
태양열	0.3	0.5	3.7	7.9	21.2
태양광	2.7	4.9	12.9	14.1	11.7
풍력	2.2	2.6	15.6	18.2	16.5
바이오	15.2	13.3	19.0	18.0	7.7
수력	9.3	9.7	4.1	2.9	0.3
지열	0.7	0.9	4.4	8.5	18.0
해양	1.1	1.1	1.6	1.3	6.7
폐기물	68.4	67.0	38.8	29.2	2.0

* 자료 : 산업통상자원부, 「제4차 신재생에너지 기본계획」, 2014.

- ‘35년에는 전체 전력량 중 13.4%를 신재생에너지로 공급할 예정

- 이에 따라 RPS 의무공급량을 재조정하고, 의무이행을 위한 수단을 다양화하여 이행여건을 개선하며 시장 및 기술여건 변화에 맞추어 신재생에너지 보급·용자사업의 효과성을 개선

[표 5-57] RPS 의무공급비율

(단위 : %)

2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0

* 자료 : 산업통상자원부, 「제4차 신재생에너지 기본계획」, 2014.

- 또한 동공기관 건축물 신재생에너지 설비 설치의무화 공급의무비율을 30%로 확대함

[표 5-58] 공공기관 신재생에너지 공급의무공급비율

(단위 : %)

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020~
12	15	18	21	24	27	30

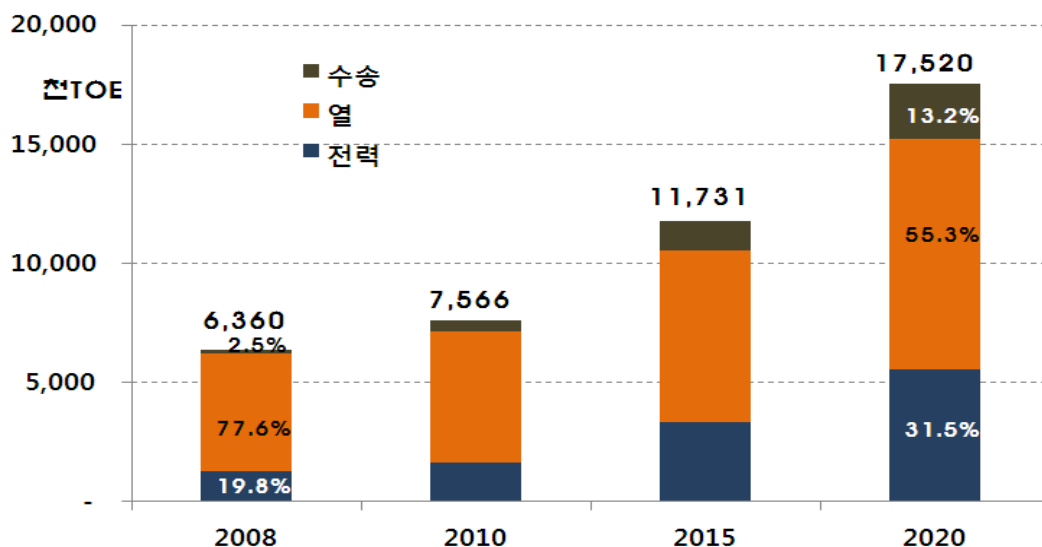
* 자료 : 산업통상자원부, 「제4차 신재생에너지 기본계획」, 2014.

□ 확충계획

- 신재생에너지 공급의무화(RPS)제도 전환 시행
 - 기존 2002년부터 2011년까지 10년간 발전차액지원제도를 통해 신재생에너지 보급 확대를 추진했던 정책을 변경하여 신재생에너지 공급의무화(RPS : Renewable Portfolio Standards) 제도 정책 추진
- 신재생에너지 추가 지정 검토
 - 지열(지하수·온천수), 해양(해수열)을 이용한 온도차에너지는 현재 신재생에너지원으로 지정돼 있으나, 그 외 공기열·하수열 등의 신재생에너지 추가 지정 검토
 - 폐에너지원(특히, 공기열과 하수열 등) 등 온도차 에너지원을 신재생에너지로 추가 지정하고 이를 적극적으로 활용하는 방안 검토
- 신재생에너지 보급 및 상용화 관련 정책
 - 현재 우리나라의 신재생에너지 관련 확충계획은 지식경제부의 “제3차 신재생에너지 기술 개발 및 이용·보급 기본계획”에 기반을 두어 추진되고 있음
- 제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획 주요 내용
 - 2020 그린홈 100만호 사업
 - 2020년까지 태양광, 태양열, 지열, 풍력 등의 신·재생에너지 설비 100만호 보급
 - 2020년까지 신·재생에너지 우수마을(Green Village) 200개 조성
 - 공공·민간건물, 신도시 등의 신·재생에너지 보급 확대
 - 공공건물 신·개축 및 증축 시 신재생에너지설비 설치 의무화

- 민간건물에 대한 신재생에너지 이용 건축물 인증제도 신설
- 공공부문의 신도시 개발 시 신·재생에너지 설계 반영(국토해양부)
- 환경기초시설에 대해 태양광, 소규모 풍력 등 탄소중립프로그램 추진
- 신재생에너지 공급의무화(RPS) 도입
 - 일정규모 이상의 발전사업자에게 총 에너지공급량의 일정비율(의무비율) 이상을 신재생에너지로 공급토록 의무 부과
- 기술개발과의 연계 강화 및 산업화 촉진
 - 신재생에너지설비에 대한 인증제도 강화를 통해 국산설비 품질 제고 유도과 저가·저품질의 외산제품 덤핑수입 방지
 - 보급사업의 시기·규모 등을 기술개발 및 산업화 정도와 연계, 추진
- 설치된 신재생에너지 설비에 대한 모니터링 강화
 - 정부지원·RPS의무화대상 설비의 공급능력 평가 및 운영상황 모니터링을 주기적으로 실시하여 사후관리 강화
- 보급사업에서 지자체의 역할 강화
 - 지자체 : 지역별 부존자원 등을 바탕으로 일반보급, 지방보급, 그린홈 100만호, 신재생단지 조성사업 등을 총망라한 중장기 마스터플랜 수립, 개발사업 추진 시 지역주민 간 이해관계 조정을 주도적으로 담당
- 보급지원 체제 정비
 - 신재생에너지 분류체계 세분화, 신재생에너지 산업코드 마련, 다양한 시장경쟁 활성화제도 시행
- 부문별 이용·보급 전망
 - 2020년 열 부분의 보급이 약 55% 이상을 차지할 것으로 예측됨

[그림 5-17] 이용형태별 이용·보급 전망 (종합)



○ 전력부문 이용·보급 로드맵

- 전력부문의 주요 보급정책 : 발전차액지원제도와 RPS(2012년) 도입 등을 통해 신재생에너지의 계통연계부문 전력공급 확대
- 2020 그린홈 100만호 사업을 통해 가정 등 비계통 연계부문 전력공급 확대

○ 전력부문의 원별 보급전망

- 태양광발전 : 2020년경 화석연료 수준의 경제성 확보, Solar Town 조성 등을 바탕으로 전력부문 공급확대(개별주택, 가로등 등 공공시설 조명을 태양광 전력으로 조달(16개 광역자치체별로 1개씩 선정 조성))
- 풍력 : ① “Wind 2000 프로젝트” 추진을 통해 2020년까지 국산풍력발전기 2,000MW 공급, ②소형 풍력발전은 그린홈 100만호 사업, 중형(750kW급)은 지방보급사업, 대형(2, 3MW급)은 발전단지조성을 통해 보급, ③제주도, 새만금 등 대규모 풍황지를 대상으로 타당성조사 후 Wind Farm 조성
- 해양 및 소수력 : ①(조력) 2009년까지 세계 최대 시화호 발전소 준공(254MW) 등 2025년까지 총 6,444MW 건설 추진, ②(조류) 울돌목에 1MW급 실증발전소(2008년), 90MW급 상용화발전소 건설(2013년) 등 2020년까지 총 450MW 건설 추진, ③(파력) 500kW급 파력발전 플랜트 제작 및 제주도 해역 설치(2009 ~ 2011년), 시험파력발전소(2011 ~ 2012년, 제주도, 울릉도 등) 건설 추진, ④(소수력) 소수력발전 개발을 제한하는 장애 규제를 적극 발굴·개선하여 보급 확대를 추진
- 태양열·지열발전 등을 통한 전력공급 : ①(태양열·지열) 발전기술 개발을 통해 전력공급 본격 추진, ②(폐기물) RDF 전용 보일러 또는 열병합 발전소 건설사업, 기존 석탄 화력발전소에 RDF 혼소 등을 통해 전력공급 추진, ③(바이오) 열병합발전 등을 통해 전력공급 추진
- 신에너지 활용 전력공급 : ①(수소연료전지) 가정용은 그린홈 100만호 보급사업과 연계하여 2020년까지 10만대 공급, 발전용은 RPS를 통해 안정적 시장 조성, ②(IGCC) 국내 노후 화력발전소의 순차적인 IGCC로 대체를 통해 전력공급 개시 노후 석탄발전소 현황(2020년까지 폐기예상) : 15기, 9,980MW)

○ 열부문의 주요 보급정책

- Green Home 100만호 사업 및 공공건물 의무화 확대로 건물부문에서 대규모 수요창출 전망, 특히 Green Village 선정사업으로 열부문 보급 증대 전망
- 태양열·지열보급 : ①(태양열) 그린홈 100만호 사업시행으로 가정용 온수급탕시스템 설치 등을 통해 보급확대 전망, ②(지열) 안정적 열원확보, 높은 환경성, 낮은 단가를 바탕으로 보급증가 전망
- 폐기물 : ① 전국 “광역쓰레기 매립장” 부지에 RDF 제조시설을 설치하여 폐기물의 에너지 활용을 적극 추진(환경부 2012년까지 20개소 설치(5,480톤/일), ②(소각여열) 중대형 소각시설에서 현재 회수되지 않고 있는 여열을 회수하여 지역난방 열원으로 공급 추진(환경부 생활폐기물 소각시설 여열회수시설 확충(2012년, 17개소) 및 보완(25개소 산업폐기물 소각시설 여열회수시설 확충(2012년, 27개소))
- 생활폐기물 고형연료(RDF) : 캔, 유리병 등 불연물이 있는 도시 일반 생활폐기물에서 불연물을

선별하고 작게 파쇄한 후 수분을 건조하면 고체연료가 되는데, 이것을 폐기물 고형연료 또는 RDF(Refuse Derived Fuel)라고 함

- 바이오매스 : ①목질계 바이오매스 활용 보일러 보급(6.5만대), 목질계 바이오원료 제조시설 지원(15개소)을 통해 보급확대 추진(2008-2017년, 산림청), ②지역의 바이오매스 부존자원 특성을 고려하여 에너지화하는 “바이오매스 타운” 조성(2010-2012년, 농식품부, 환경부), ③그린홈 100만호 사업을 통해 가정용 펠렛 보일러 보급 추진
- 바이오가스 (축산 분뇨, 음식 쓰레기, 하수 슬러지 등) : ①해양투기되는 축산분뇨, 음식쓰레기, 하수슬러지 등의 바이오가스화 또는 고형연료화를 적극 추진(환경부, 농림부 등), ②유기성 폐자원의 바이오가스화 효율성을 높이기 위해 음식 쓰레기, 축산 분뇨, 하수 슬러지 등의 병합처리를 적극 추진(환경부, 농림부), ③2012년까지 12개소(1,580톤/일)의 음식물 쓰레기+가축분뇨 병합 바이오가스화 시설 확충(환경부, 농림부)
- 수송부문 이용 · 보급 로드맵
- 바이오연료 사용 의무화 및 자동차 생산 · 공급 확대 : 수송용 바이오연료 혼합사용의무제 (RFS : Renewable Fuel Standards) 도입(2012) 및 바이오연료자동차(FFV)의 국내생산 및 보급 추진
- 바이오연료 보급을 위한 원료공급 확대 : ①해외자원개발의 투자대상 자원에 바이오연료의 원료작물 포함 추진, ②수송용 목질 바이오에탄올 및 오일 생산기술, 산림 바이오매스 수집 및 생산시스템 개발(산림청), ③해양바이오 원료 대량양식 기술, 해양생물 육종 개량 등 바이오에너지 전처리기술개발을 통한 경제성 제고 및 조기 상용화 추진(국토부), ④대규모 바다숲 조성을 통한 해양바이오매스 공급능력 확충(농림부), ⑤유체재배면적 확대, 품종 개량 추진(농림부)
- 장기적으로 수소 · 연료전지 자동차 보급을 적극 확대

다. 에너지 안정적 공급 대책 로드맵 작성

1. 로드맵 작성

(1) 도시가스 수급 5개년 계획

□ 지역별 · 연도별 · 사업자 별 수요 · 공급계획 공급전수

- 2017년 6월 기준, 도시가스 충복의 도시가스는 약 40만개가 보급되어있음(2014년)
- 분야별용도 가운데 주택 및 난방용이 가장 큰 비중 차지

[표 5-59] 지역별·연도별·사업자 별 수요·공급계획 공급 전(全)수

구 분		계	주택 및 난방용				일반용	냉방용	산업용	수송용	열병합용	집단에너지용
			취사전용	개별난방	중앙난방	업무난방						
			(A)	(B)	(C)	(D)						
'18	소계	466,419	70,967	356,773	17,654	7,504	12,772	225	509	3	6	6
	충청	410,174	70,841	304,144	15,355	7,246	11,951	191	431	3	6	6
	참빛	56,245	126	52,629	2,299	258	821	34	78	0	0	0
'19	소계	503,917	71,194	393,294	18,009	7,567	13,089	228	521	3	6	6
	충청	445,466	71,068	338,515	15,710	7,299	12,228	193	438	3	6	6
	참빛	58,451	126	54,779	2,299	268	861	35	83	0	0	0
'20	소계	522,636	71,422	411,129	18,363	7,673	13,254	235	543	3	7	7
	충청	462,280	71,296	354,500	16,064	7,395	12,353	199	456	3	7	7
	참빛	60,356	126	56,629	2,299	278	901	36	87	0	0	0
'21	소계	540,765	71,422	428,964	18,363	7,780	13,418	239	562	3	7	7
	충청	478,503	71,296	370,485	16,064	7,492	12,477	202	471	3	7	7
	참빛	62,261	126	58,479	2,299	288	941	37	91	0	0	0
'22	소계	558,894	71,422	446,798	18,363	7,887	13,582	244	581	3	7	7
	충청	494,728	71,296	386,469	16,064	7,589	12,601	206	485	3	7	7
	참빛	64,166	126	60,329	2,299	298	981	38	95	0	0	0
총계	합계	2,592,630	356,427	2,036,958	90,752	38,411	66,115	1,171	2,715	15	33	33
	충청	2,291,151	355,797	1,754,113	79,257	37,021	61,610	991	2,281	15	33	33
	참빛	301,479	630	282,845	11,495	1,390	4,505	180	434	0	0	0

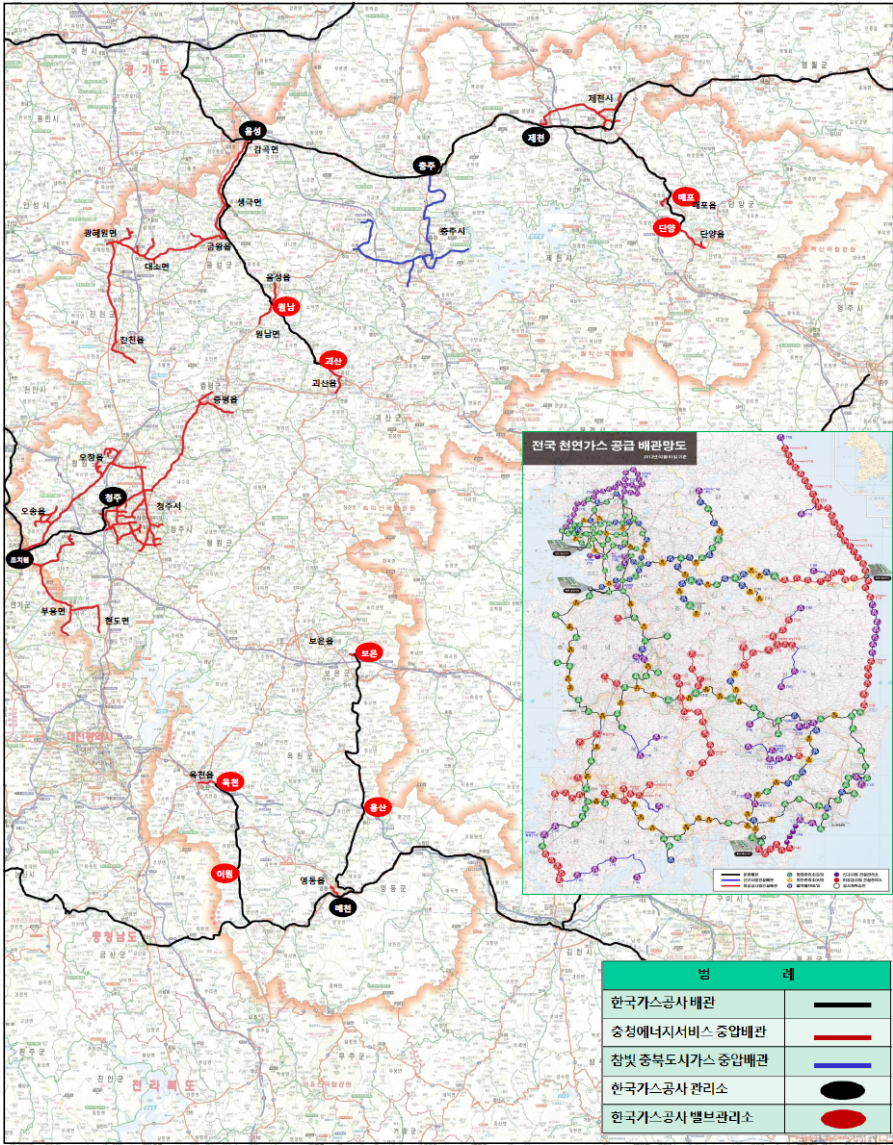
※ 계 = (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (G) + (H) + (I) + (J)

* 충청에너지서비스㈜ : 11개시군(청주, 제천, 청원, 보은, 옥천, 영동, 증평, 진천, 괴산, 음성, 단양 공급)

* 참빛충북도시가스㈜ : 1개시(충주시 공급)

□ 충청북도 도시가스 배관망도

[그림 5-18] 충청북도 도시가스 배관망도



(2) 도시가스 수급 및 시설 투자 5개년 계획

□ 도시가스 지역별·연도별·사업자별 수요·공급 계획(공급물량)

○ 전체 수요 공급 분야는 산업용, 주택 및 난방용 등의 순으로 나타남

[표 5-60] 지역별·연도별·사업자별 수요·공급 계획(공급물량)

(단위 : 천m³)

구 분		계	주택 및 난방용				일반용	냉방용	산업용	수송용	열병합용	집단에너지용
			취사전용	개별난방	중앙난방	업무난방						
			(A)	(B)	(C)	(D)						
'18	소계	929,200	4,861	244,381	15,700	22,923	33,270	11,668	492,180	24,209	40,767	39,241
	충청	823,036	4,713	208,756	14,647	20,565	29,046	11,161	429,931	24,209	40,767	39,241
	참빛	106,164	148	35,625	1,053	2,358	4,224	507	62,249	0	0	0
'19	소계	988,713	4,855	258,243	16,502	23,896	34,000	12,208	497,788	26,098	59,103	56,021
	충청	880,597	4,707	221,604	15,449	21,475	29,687	11,686	434,768	26,098	59,103	56,021
	참빛	108,116	148	36,639	1,053	2,421	4,313	522	63,020	0	0	0
'20	소계	1,032,974	4,850	270,423	16,918	24,897	34,985	12,771	505,297	27,681	69,716	65,436
	충청	920,914	4,702	232,452	15,865	22,411	30,567	12,234	439,850	27,681	69,716	65,436
	참빛	112,060	148	37,971	1,053	2,486	4,418	537	65,447	0	0	0
'21	소계	1,077,236	4,846	282,603	17,334	25,898	35,971	13,335	512,806	29,265	80,329	74,850
	충청	961,232	4,698	243,301	16,281	23,347	31,447	12,783	444,932	29,265	80,329	74,850
	참빛	116,004	148	39,303	1,053	2,551	4,524	551	67,874	0	0	0
'22	소계	1,121,497	4,841	294,783	17,750	26,899	36,957	13,898	520,314	30,848	90,943	84,265
	충청	1,001,549	4,693	254,149	16,697	24,283	32,327	13,332	450,013	30,848	90,943	84,265
	참빛	119,948	148	40,635	1,053	2,616	4,630	566	70,301	0	0	0
총계	합계	5,149,621	24,252	1,350,435	84,203	124,513	175,182	63,879	2,528,385	138,101	340,858	319,813
	충청	4,587,328	23,512	1,160,262	78,938	112,081	153,073	61,196	2,199,494	138,101	340,858	319,813
	참빛	562,293	740	190,173	5,265	12,432	22,109	2,683	328,891	0	0	0

□ 가스공급 시설 확충 및 시설투자계획

- 가스공급 시설 확충 및 시설투자계획 가운데 배관시설에 대한 투자가 대부분이며, 안전시설투자, 정압기 등의 순으로 나타남

[표 5-61] 가스공급 시설 확충 및 시설투자계획

(단위 : 백만원)

구 분		총 투자금액	가스공급시설				안전관리 시설투자 계획	제조 시설	자금조달계획	
			배 관 시 설		정 압 기				자기 자금	차입 자금
			연장(km)	금 액	개소	금액				
’18	소계	29,708	72	27,538	2	135	2,035	-	8,909	21,414
	충청	25,228	59	23,218	1	75	1,935	-	8,113	18,930
	참빛	4,480	13	4,320	1	60	100	-	796	2,484
’19	소계	28,510	68	26,446	2	137	1,927	-	8,406	20,085
	충청	24,225	56	22,321	1	77	1,827	-	7,649	17,847
	참빛	4,285	12	4,125	1	60	100	-	757	2,238
’20	소계	26,524	64	24,174	2	130	2,220	-	8,103	19,249
	충청	23,614	54	21,424	1	70	2,120	-	7,372	17,200
	참빛	2,910	10	2,750	1	60	100	-	731	2,049
’21	소계	25,086	59	22,736	2	130	2,220	-	7,665	18,171
	충청	22,716	52	20,526	1	70	2,120	-	6,985	16,298
	참빛	2,370	7	2,210	1	60	100	-	680	1,873
’22	소계	24,084	56	21,734	2	130	2,220	-	7,274	17,054
	충청	21,819	50	19,629	1	70	2,120	-	6,599	15,395
	참빛	2,265	6	2,105	1	60	100	-	675	1,659
총 계	합계	133,912	320	122,628	10	662	10,622	0	40,357	95,973
	충청	117,602	272	107,118	5	362	10,122	0	36,718	85,670
	참빛	16,310	48	15,510	5	300	500	0	3,639	10,303

(3) 도시가스 중장기 공급계획(2013-2031)

□ 도시가스 연차별 공급 대상

○ 도시가스의 연차별 공급은 총 4단계로 계획됨

- 도시가스의 연차별 공급은 4단계로 계획되어 있으며, 본 과업의 목표연도인 2018-2022까지는 2단계와 3단계로 설정되어 있으며, 세부 내용은 다음의 표와 같음

[표 5-62] 도시가스 연차별 공급 대상

(단위 : 가구)

구분	단계별	1단계	2단계				3단계	4단계
	연차별	1-4	5-6	7	8	9	10-14	15-20
	년도별	13-16	17-18	2019	2020	2021	22-26	27-31
총계	총 가구수	687,554	700,278	725,726	741,450	751,177	828,529	905,028
	공급가구수	460,098	474,088	518,894	539,034	570,306	682,014	792,722
	보급률(%)	66.92%	67.72%	71.52%	72.73%	75.92%	82.32%	87.59%
충청	총 가구수	602,954	615,678	638,902	653,453	665,710	734,998	811,497
	공급가구수	407,135	419,892	461,926	487,476	513,843	620,551	727,259
	보급률(%)	67.52%	68.21%	72.32%	74.61%	77.19%	84.43%	89.62%
참빛	총 가구수	84,600	84,600	86,824	87,997	85,467	93,531	93,531
	공급가구수	52,963	54,196	56,968	51,558	56,463	61,463	65,463
	보급률(%)	62.60%	64.06%	65.61%	58.59%	66.06%	65.71%	69.99%

□ 도시가스 연차별 투자계획

○ 도시가스의 연차별 투자계획은 공급계획과 마찬가지로 총 4단계로 계획됨

[표 5-63] 도시가스 연차별 투자계획

(단위 : Km, 억원)

구분	단계별	1단계	2단계				3단계	4단계	누 계
	연차별	1-4	5-6	7	8	9	10-14	15-20	
	년도별	13-16	17-18	2019	2020	2021	22-26	27-31	
계	연 장	86.8	129.4	198.6	241.1	439.7	559.2	662.9	1,955.4
	투자비	324.6	590.06	761.44	945.16	1,706.6	2,371.5	3,151.8	8,295.1
충청	연 장	74	114.8	181.7	221	402.7	511.2	602.3	1761
	투자비	274.2	530.2	690.46	866.34	1,556.8	2,171.4	2,891.9	7,500.5
참빛	연 장	12.8	14.6	16.9	20.1	37	48	60.6	194.4
	투자비	50.4	59.86	70.98	78.82	149.8	200.1	259.9	794.6

- 연장 : 읍·면 소재지간 배관 및 읍·면사무소 소재지내 배관 국한
- 투자비 : 2010년 m당 평균투자비를 년 평균 물가상승률(3%) 적용
- 연차별 투자 : 기존 공급관과 거리, 공사여건, 수요 순으로 선정
- ※ 읍·면지역 투자비 5,159억원(기존 지역 3,272억원)

(4) 안정적 에너지 공급 대책 사업 및 로드맵

□ 안정적 에너지 공급 대책 사업 내용

- 충북의 안정적 에너지 공급 사업은 다음과 같은 사업이 제안됨
- 집단에너지사업자 활용 사업
 - 충청북도 내 집단에너지사업자의 발전설비의 원료 중 B-C유를 LNG로 전환
 - 지역주민 한국지역난방공사 충청북도 청주시 간의 간담회를 통한 조정 필요

[그림 5-19] 집단에너지사업자 활용을 위한 간담회



[표 5-64] 집단에너지사업자 활용 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	-	-	-	-	-	-
민자	17,500	-	-	-	-	17,500
합계	17,500	-	-	-	-	17,500

○ LNG 발전소 건설 사업

- 음성군 평곡리 일대 민간주도 천연가스 발전소 건설
- 신 정부의 탈원전, 탈석탄 정책으로 인하여 추가되었으며 향우 확대될 전망
- 총 사업비는 20,000억원으로 한국은행 고용유발계수(건설부문: 10.2명/10억원)에 의해 20,400 명의 고용창출 효과도 있을 것으로 추정됨

[표 5-65] LNG 발전소 건설 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	500,000	-	-	-	-	500,000
민자	1,500,000	-	-	-	-	1,500,000
합계	2,000,000	-	-	-	-	2,000,000

○ 신재생에너지 융복합 사업

- 신재생에너지 융복합 사업을 통한 지역주민 전력공급 안정화
- 태양광을 지원하여 융복합 발전 시스템 설치 및 관련 운영 교육, 시운전
- 사업을 통하여 에너지 절약 효과와 이에 비례하여 온실가스 감축효과가 나타날 것으로 예상

[표 5-66] 신재생에너지 융복합 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	575	625	1,000	625	625	3,450
지방비	1,725	1,875	3,000	1,875	1,875	10,350
민자	-	-	-	-	-	-
합계	2,300	2,500	4,000	2,500	2,500	13,800

○ 지역 냉난방 공급 확대 사업

- 기존 난방방식에 비해 에너지효율이 20% 이상 높은 집단에너지 공급 확대로 건물 부문에 서의 에너지 사용량 감축
- 천연가스(LNG) 이외에 충북 및 인근지역의 소각열, 발전열 등을 냉·난방 열로 적극 이용 하여 에너지 이용 효율 극대화
- 2020년 말까지 주택 약 1,000가구에 집단에너지 공급
- 집단에너지는 에너지이용 효율제고 및 온실가스 배출감소효과가 커 국내외적으로 녹색성장을 위한 핵심 수단으로 온실가스 감축 효과 및 에너지 절감 효과 창출 기대

[표 5-67] 지역 냉난방 공급 확대 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	72,000	72,000	66,000	66,000	57,000	333,000
지방비	168,000	168,000	154,000	154,000	133,000	777,000
민자	-	-	-	-	-	-
합계	240,000	240,000	220,000	220,000	190,000	1,110,000

□ 안정적 에너지 공급 대책 사업 로드맵

[표 5-68] 안정적 에너지 공급 대책 사업 로드맵

(단위 : 백만원)

사업 내용	2018	2019	2020	2021	2022	합계
집단에너지사업자활용사업	17,500	-	-	-	-	17,500
LNG 발전소 건설 사업	2,000,000	-	-	-	-	2,000,000
신재생에너지 융복합 사업	2,300	2,500	4,000	2,500	2,500	13,800
지역 냉난방 공급 확대 사업	240,000	240,000	220,000	220,000	190,000	1,110,000
합계	2,259,800	242,500	224,000	222,500	192,500	3,141,300

제2절 재생에너지 등 친환경에너지 사용대책

1. 우리나라의 신·재생에너지 정책

(1) 국내 신·재생에너지 정책

- 「제4차 신·재생에너지 기본계획」 수립('14), '35년 1차에너지의 11% 공급
[표 5-69] 제4차 신·재생에너지 기본('14.9월)에서 제시한 6가지 중점추진과제

6대 정책방향	주요 추진과제
수요자 맞춤형 정책	소비자 참여 확대, 친환경 e타운 조성, 소비자보호 강화, 전략지역 중점 지원
시장 친화적 운영	의무공급 비율 조정, REC가중치 합리성 제고, 중소사업자 지원 강화, 융·복합형 보급사업
해외진출 확대	지역별 맞춤전략 수립, 국제기구 협력, 해외진출 기반구축, 단계별 원스톱 지원
새로운 신재생 시장창출	신규 에너지원 발굴, 열·수송 확대, 통합형 신·재생 시장 구축, 공기업 선도 투자
R&D 역량 강화	실용적 R&D, 실증 상용화·사업화 중심, 미래선도 기술선점, 전문 인력 양성
제도적 지원기반 확충	글로벌 표준선점, 설비인증 통합, 테스트베드, 신·재생 규제개선

* 자료 : 대한민국 에너지 편람, 2017

- 「신산업대책」 수립('16. 7)

- 규제완화 : (접속) 1MW이하 태양광·풍력 전력망 접속 무조건 허용
(요금절감) 대형 건물 태양광 전기요금 상계 전면 확대(50kW이하 → 1,000kW 이하)
(기업형 프로슈머) 10MW이하 신재생 발전사업자의 발전 판매 검열 허용
- 지원제도 : (RPS) 의무비율 상향('18)4.5% → 5.0%, ('20)6.0% → 7.0%)
(투자) 신재생 8대 프로젝트로 석탄화력 5기 규모 (2.3GW)태양광·풍력 투자
(판매) 자가용태양광의 남은 전기 무제한 판매 허용 (발전량의 50% → 100%)

- 「신재생 보급활성화 대책」 수립('16. 11)

[표 5-70] 신재생 보급활성화 대책

수익안정성 제고	· 장기 고정가격계약(SMP+REC)확대 * 태양광 장기고정가격 입찰시장 개설(3월)
주민참여 활성화	· 주민참여사업 REC 가중치 우대 · 주민참여사업 금융 및 전력판매 지원 · 농촌태양광 등 주민참여 성공모델 창출 및 확산
규제완화	· 지자체 개발행위허가 운영지침 개정 · 옥상풍력 환경성평가 기준 완화 · 농업진흥구역 내 태양광 설치 허용확대
전력계통조기접속	· 계통보강 소요기간 대폭 단축 (17개월 → 11개월) · 1MW이상 신재생사업자 계통접속 애로해소
주택·학교 보급확대	· 주택 태양광 인센티브 강화 · 학교 옥상 태양광 사업 활성화

* 자료 : 한국에너지공단

(2) 신·재생에너지 보급 목표

- 정부는 제4차 기본계획을 통해 1차에너지 대비 신·재생에너지 비중을 '20년 5.0%, '25년 7.7%, '30년 9.7%, '35년 11.0% 달성기로 제시하였다. '14년~'35년 기간 중 신·재생에너지 연평균 증가율은 6.2%로 동 기간 연평균 0.7% 증가에 그친 1차에너지 수요를 상회하는 수치로 신·재생에너지에 대해 지속적으로 보급을 확대하는 방향성을 제시함

[표 5-71] 1차에너지 기준 신·재생에너지 비중 목표

구분	2012년	2014년	2020년	2025년	2030년	2035년
신·재생에너지 비중	3.2%	3.6%	5.0%	7.7%	9.7%	11%

* 자료 : 신·재생에너지 백서, 2016

- 구체적으로 폐기물의 비중이 크게 감소하는 반면, 동 감소분을 태양광과 풍력이 대체할 것으로 전망하고 있으며, 각각 '12년 기준 '35년 보급목표는 폐기물(68.4→29.2), 풍력(2.2→18.2), 태양광(2.7→14.1)으로 각각 조정함

[표 5-72] 1차에너지 기준 원별 비중 목표

(단위:%)

구분	2012년	2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	연평균 증가율
태양열	0.3	0.5	1.4	3.7	5.6	7.9	21.2
태양광	2.7	4.9	11.7	12.9	13.7	14.1	11.7
풍력	2.2	2.6	6.3	15.6	18.7	18.2	16.5
바이오	15.2	13.3	18.8	19.0	18.5	18.0	7.7
수력	9.3	9.7	6.6	4.1	3.3	2.9	0.3
지열	0.7	0.9	2.7	4.4	6.4	8.5	18.0
해양	1.1	1.1	2.5	1.6	1.4	1.3	6.7
폐기물	68.4	67.0	49.8	38.8	32.4	29.2	2.0

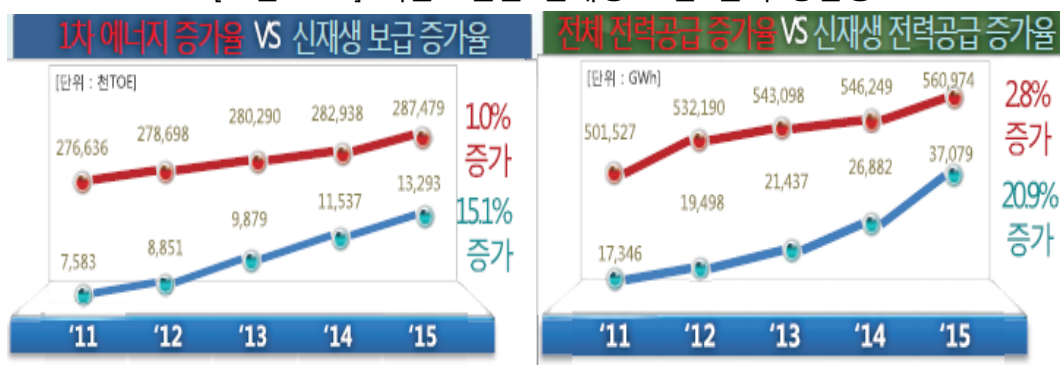
* 자료 : 신·재생에너지 백서, 2016

(3) 국내 신·재생에너지 보급·산업 현황

① 보급

- '15년 기준, 1차 에너지 대비 4.62%, 발전량 대비 6.61% 기록
- 생산량 : 폐기물, 바이오가 84.3%, 태양광, 풍력은 8.5% 수준
- 발전량 : 폐기물, 바이오가 75.6%, 태양광, 풍력은 14.3% 수준
- 최근 5년간('11 ~ '15) 신재생 보급·전력 공급량이 큰 폭으로 증가

[그림 5-20] 최근 5년간 신재생 보급 전력 공급량



② 산업

- 최근 5년간('11 ~ '15) 기업수 1.5배, 매출액 1.2배 등 성장
- '12년은 신재생 산업이 전세계적인 구조조정 시기를 맞으면서 크게 위축
- 산업유발효과가 큰 태양광, 풍력산업 양대분야 중심으로 성장
- ⇒ '15년 기준 투자액의 74%, 매출액의 80%, 수출액의 97% 차지

[표 5-73] 국내 신·재생에너지 산업현황

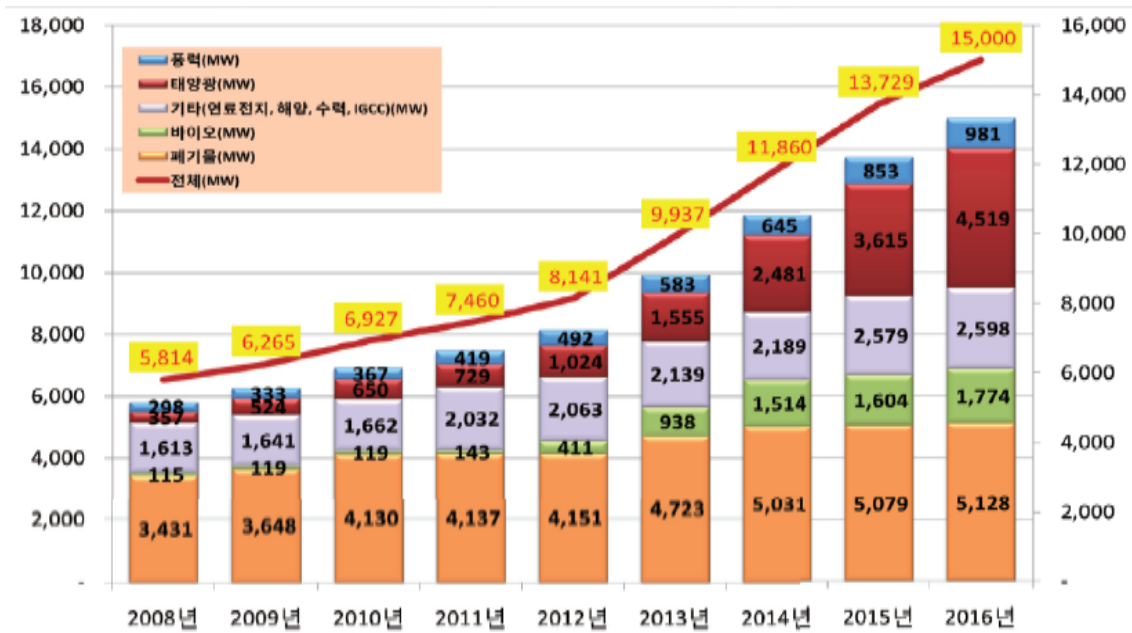
구분	2011	2012	2013	2014	2015
기업(개)	322	323	340	438	473
고용(명)	15,807	13,609	13,638	15,545	16,177
투자(십억원)	4,592	1,398	2,131	874	797
매출(십억원)	9,778	7,177	8,259	9,905	11,308
수출(십억원)	5,286	2,842	2,852	3,222	4,074

(4) 신·재생에너지 설비보급 현황

○ 설비 보급 현황

- 보급량 : '16년까지 보급된 신재생에너지 설비는 15.0GW(장정)규모이며, '12년 RPS 도입 후 5년간 전체설비의 절반(50.3%)인 7.5GW 보급
- 원별 : 전체설비 중 태양광(4.5GW)과 풍력(1.0GW)이 36.7%를 차지하고, 태양광, 풍력 비중이 매년 빠르게 증가
 - * 연도별 태양광, 풍력 신규용량(%) : ('10) 24.1 → ('12) 39.4 → ('14) 51.3 → ('16) 81.2
- 용도별 : 사업용 설비가 14.3GW로 전체의 95%를 차지하고 있으며, 최근 태양광을 중심으로 자가용 설비 보급도 빠르게 증가

[그림 5-21] 신·재생에너지 설비보급 현황



(5) 신·재생에너지 보급 의무정책

① 신·재생에너지 공급의무화 제도(RPS)

- 신·재생에너지 공급의무화 제도(RPS)는 일정규모(500MW) 이상의 발전설비(신·재생에너지 설비는 제외)를 보유한 발전사업자(공급의무자)에게 총발전량의 일정비율 이상을 신·재생에너지를 이용하여 공급토록 의무화한 제도

[표 5-75] 신·재생에너지 공급인증서 가중치

구분	공급인증서 가중치	대상에너지 및 기준	
		설치유형	세부기준
태양광에너지	1.2	일반부지에 설치하는 경우	100kW미만
	1.0		100kW부터
	0.7		3,000kW초과부터
	1.5	건축물 등 기존 시설물을 이용하는 경우	3,000kW이하
	1.0		3,000kW초과부터
	1.5	유지의 수면에 부유하여 설치하는 경우	
기타 신·재생에너지	0.25	IGCC, 부생가스	
	0.5	폐기물, 매립지가스	
	1.0	수력, 육상풍력, 바이오에너지, RDF 전소발전, 폐기물 가스화 발전, 조력(방조제 有)	
	1.5	목질계 바이오매스 전소발전, 해상풍력(연계거리 5km이하), 수열	
	2.0	연료전지, 조류	
	2.0	해상풍력(연계거리 5km초과), 지열, 조력(방조제 無)	고정형
	1.0~2.5		변동형
	5.5	ESS설비(풍력설비 연계)	'15년
	5.0		'16년
	4.5		'17년

- * 가중치 : 에너지원별로 균형 발전을 도모(특정 전원으로의 편중현상 방지)하기 위해 발전원가 등을 고려하여 공급인증서 발급시 반영하는 가치로써, 시행령 제18조의9에 따라 ① 환경, 기술개발 및 산업활성화에 미치는 영향 ② 발전 원가 ③ 부존잠재량 ④ 온실가스 배출 저감에 미치는 효과 ⑤ 전력 수급의 안정에 미치는 영향 ⑥ 지역주민의 수용 정도 등을 고려하여 정함.공급인증서 가중치는 3년마다 재검토(필요한 경우 재검토기간 단축 가능)
- * 세부사항은 산업부 고시 제2015-155호 「신·재생에너지 공급의무화제도 관리 및 운영지침」 별표3 및 센터 공고 제2015-1호 「공급인증서 발급 및 거래시장 운영에 관한 규칙」 별표1 참고

② 신·재생에너지 연료혼합의무화 제도(RFS)

○ 신·재생에너지 연료혼합의무화 제도(RFS)는 수송용 연료 공급자(혼합의무자)가 기존 화석연료(경유)에 바이오연료(바이오디젤)를 일정 비율 혼합하여 공급하도록 의무화하는 제도('15.7.31일 시행)

- * 혼합의무자 : 석유정제업자, 석유수출입업자
- * 수송용 연료의 종류 : 자동차용 경유
- * 신·재생에너지 연료의 종류 : 바이오디젤

[표 5-76] 신·재생에너지 연료혼합의무화(RFS) 제도의 내용

신·재생에너지 연료혼합의무화(RFS) 제도							
관련규정	<ul style="list-style-type: none">• 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법(RFS제도에 한함)• 산업통상자원부 고시 제2015-155호, 신·재생에너지 공급의무화제도 및 연료 혼합의무화제도 관리·운영지침• 신·재생에너지센터 공고 제2015-10호, 신·재생에너지 연료 혼합의무 관리 기준						
제도내용	<ul style="list-style-type: none">• 연도별 혼합의무비율						
	시행년도	'15.7.31 ~	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년
	혼합의무비율	0.025	0.025	0.025	0.03	0.03	0.03
	<ul style="list-style-type: none">• 의무혼합량 산정<ul style="list-style-type: none">- 관련 근거 : “신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법” 시행령 제26조의2 (신·재생에너지 연료 혼합의무) [별표6]- 연도별 의무혼합량 = (연도별 혼합의무비율)×[수송용 연료의 내수판매량]÷100- 혼합의무자별 내수판매량 산정 기준<ul style="list-style-type: none">☞ 혼합의무자가 석유수출입업자이거나 해당 연도 초일을 기준으로 사업을 개시한 지 1년이 경과하지 않은 경우 : 해당 연도의 내수판매량☞ 그 밖의 경우 : 해당 연도의 직전 연도 내수판매량						

③ 신·재생에너지 설치의무화 제도

- 추진목적 : 공공기관이 신축·증축 또는 개축하는 연면적 1,000㎡ 이상의 건축물에 대하여 예상 에너지사용량의 공급의무비율 이상(15년, 15%)을 신·재생에너지로 공급토록 의무화하는 제도

[표 5-77] 신·재생에너지 설치의무화 제도의 내용

신·재생에너지 설치의무화 제도																															
법적근거	<ul style="list-style-type: none">• 신에너지 및 재생에너지개발·이용·보급촉진법 제12조제2항 및 동법시행령 제15조<ul style="list-style-type: none">- 최초시행일 : 04.3.29- 증·개축하는 건축물은 '09.3.15일부터 시행- 기준변경일 : '11.4.13(건축비 ->에너지사용량)- 연면적 변경(3,000㎡ → 1,000㎡) : 시행일('12.1.1)- 공급의무비율 상향 조정 : 시행일('15.1.1)• 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 제44조(산업통상자원부 제2015-34호)																														
제도내용	<ul style="list-style-type: none">• 연도별 공공기관 신·재생에너지 공급의무비율 <table><tr><th>해당연도</th><th>'14년</th><th>'15년</th><th>'16년</th><th>'17년</th><th>'18년</th><th>'19년</th><th>'20년 ~</th></tr><tr><td>기존</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>18</td><td>20</td></tr><tr><td>변경</td><td>12</td><td>15</td><td>18</td><td>21</td><td>24</td><td>27</td><td>30</td></tr></table>							해당연도	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년 ~	기존	12	13	14	15	16	18	20	변경	12	15	18	21	24	27	30
해당연도	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년 ~																								
기존	12	13	14	15	16	18	20																								
변경	12	15	18	21	24	27	30																								
대상기관	<ul style="list-style-type: none">• 국가기관 및 지방자치단체• 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조에 따른 공기업• 정부가 대통령령으로 정하는 금액 이상을 출연한 정부출연기관• 「국유재산법」 제2조 제6호에 따른 정부출자기업체• 지방자치단체 및 제2호부터 제4호까지의 규정에 따른 공기업, 정부출연기관 또는 정부출자기업체가 대통령령으로 정하는 비율 또는 금액 이상을 출자한 법인<ul style="list-style-type: none">- 납입자본금의 100분의 50 이상을 출자한 법인- 납입자본금으로 50억 원 이상을 출자한 법인• 특별법에 따라 설립된 법인																														
대상건축물	<ul style="list-style-type: none">• 공공용 : 교정 및 군사시설(군사시설 제외), 방송통신시설, 업무시설• 문교·사회용 : 문화 및 집회시설, 종교시설, 의료시설, 교육연구시설, 노인과 어린이시설, 수련시설, 운동시설, 묘지관련시설, 관광휴게시설, 장례식장• 상업용 : 업무시설, 판매시설, 운수시설, 숙박시설, 위락시설<ul style="list-style-type: none">※ 주거용 및 기타(창고시설, 위험물저장 및 처리시설) 등은 제외※ 학교시설 : 08.9.10부터 포함																														

④ 신·재생에너지 공급의무화 제도(RHO)

- 신·재생에너지 공급의무화 제도(RHO)는 일정 연면적 이상 신축 건축물에서 사용하는 열에너지의 일정 비율을 신·재생에너지를 이용하여 공급하도록 하는 제도로 태양열, 지열, 바이오매스, 연료전지 등 신·재생 열에너지산업의 활성화를 위해 준비 중이며 관련 법 개정 추진 중에 있음

(6) 신·재생에너지 보급 지원제도

① 주택지원

- 추진목적 : 태양광, 태양열, 지열, 소형풍력, 연료전지 등의 신·재생에너지원을 주택에 설치할 경우 설치비의 일부를 정부가 보조지원
- 법적근거 : 신·재생에너지설비의 지원 등에 관한 규정 제21조(산업부 고시 제 2015-153호)

[표 5-78] 신·재생에너지 주택지원 대상

구분	신청대상	
개별단위 지원	단독주택	기존 또는 신축 주택의 소유자 또는 소유예정자
	공동주택	(기존 공동주택) 공동주택 소유자 또는 입주자 대표(등) * 입주자(세대주 전체) 자필동의서 또는 입주자 대표회의 의결내역 제출 필수
		(신축 공동주택) 신축 중인 공동주택의 시행·공사 대표 또는 입주자 대표 등 * 설치완료기한 내 설치완료가 가능한 신축 공동주택을 대상으로 함
마을단위 지원	동일 최소행정구역단위(리,동)에 있는 10가구 이상 (연육교가 없는 도서지역의 경우 5가구 이상)의 단독 또는 공동주택 * 마을회관 경로당, 노인정 등 주민편의시설은 신청 불가 * 마을단위지원 신청을 희망할 경우 해당 광역지자체 또는 기초지자체 신·재생에너지 담당자에게 문의 요망	
임대주택 (보금자리주택) 지원	한국 토지주택공사 또는 지방공기업법에 의한 지방공기업	

- 추진목표 : 2020년까지 단계적으로 100만 가구에 태양광, 태양열, 지열, 연료전지 등 신·재생에너지를 보급할 계획이며, 전국의 일사량, 풍속, 수량 등 지역·주택별 특성과 산업적 파급효과, 일자리 창출 등과 연계하여 추진함
- 1단계인 2012년까지 10만호를 보급하고, 2단계로 2016년까지 30만호, 3단계인 2020년에 약 60만호 보급을 추진할 계획

[표 5-79] 단계별 주택지원사업 보급목표

(단위 : 천호)

주택수 (만호)	보급목표(2009~2020)												합계
	1단계				2단계				3단계				
	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	
누적가구 수	16	37	67	105	146	201	277	381	485	618	786	1,000	1,000

* 자료 : 2016 신·재생에너지백서, 신·재생에너지센터

- 세부적으로 1단계 기간(2009~2012)에는 지역별 계획 수립, 원별 보급모형 개발 등을 통한 신·재생에너지 성장동력 기반을 구축하고, 2단계(2013~2016)에는 민간주도 보급방식 유도, 보조율 조정 등 자발적 참여를 유도하고, 3단계(2017~2020)에 대량보급체계 구축, 민간주도 보급방식 정착을 통해 성장동력 산업화를 완성할 계획

[표 5-80] 단계별 주택지원사업 추진방향 및 세부내용

구분	1단계('09~'12)	2단계('13~'16)	3단계('17~'20)
추진방향	신·재생에너지 신성장동력 기반구축	신·재생에너지 신성장동력 육성기	신·재생에너지 신성장동력 산업화
세부내용	<ul style="list-style-type: none"> • 지역별 보급계획 수립 • 원별 보급모형 개발 • 기반조성 정비 	<ul style="list-style-type: none"> • 민간주도 보급방식 유도 • 보조율 조정을 통한 자발적 참여 유도 	<ul style="list-style-type: none"> • 민간주도 보급방식 정착 • 원별단가 등의 조정을 통해 대량보급체제 구축

* 자료 : 2016 신·재생에너지백서, 신·재생에너지센터

② 건물지원

- 추진목적 : 신·재생에너지 설비에 대하여 설치비의 일정부분을 정부에서 무상 보조·지원함으로써, 새로이 개발된 신·재생에너지 기술의 상용화를 유도하고 상용화된 기술에 대하여는 보급 활성화를 통하여 신·재생에너지 시장창출과 확대를 유도하는 사업
 - 법적근거
 - 신에너지 및 재생에너지 개발,이용,보급 촉진법 제27조
 - 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 제24조
 - 지원대상 : 모든 일반건물 (주택/국가·지방자치단체가 소유·관리하는 건물·시설물/설치의무화 적용건물은 제외)
 - 추진성과
 - 1993년부터 2014년까지 2,914개소에 2,328억 원을 태양광, 태양열, 지열 등 여러 신·재생에너지 분야에 지원
 - ☞ 지원대상은 상용건물, 대학교, 사회복지시설 등으로 다양함
 - ☞ 상용화된 설비의 대량보급을 통해 시장 확대, 관련기업의 중장기투자 유도 및 고용효과 창출에 기여
 - 2014년까지 규모 있는 신·재생에너지설비 지원 및 보급에 따라 약 43,142toe의성과 달성
 - ☞ 학교, 상업시설 등과 같은 다중이용시설에 신·재생에너지를 보급함으로써 대국민 홍보 효과
 - ☞ 시범보급사업*을 통해 새로운 신·재생에너지 분야(집광채광, 태양열냉난방, PTC형 태양열 등)의 보급 활성화를 선도하여 기술신뢰성, 기술 국산화 및 국내기업의 초기시장 점유 유도
- * 시범보급 : 개발된 신·재생에너지 기술의 상용화를 위한 시범보급설비(정부지원 R&D 활용)로 설치비의 최대 80%이내 지원

③ 지역지원

- 추진목적 : 지역특성에 맞는 환경친화적 신·재생에너지 보급을 통하여 에너지 수급여건 개선 및 지역경제 발전을 도모하고자 지방자치단체에서 추진하는 신·재생에너지설비 설치사업을 지원
- 법적근거
 - 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제27조 1항 3호('14. 4. 22)
 - 신·재생에너지설비의 지원 등에 관한 규정(산업부 고시 제2015-34호)
 - 신·재생에너지설비의 지원 등에 관한 지침 (신·재생에너지센터 공고 제2014-20호)
- 지원대상
 - 시설보조사업 : 지자체가 소유 또는 관리하는 건물, 시설물에 대한 신·재생에너지 설비 설치 지원(소요자금의 50%이내)
 - ☞ 예) 태양광발전시설, 수력발전시설 설치사업 등
 - 사회복지시설 지원 사업 : 지자체가 소유 또는 관리하는 사회복지시설에 대한 신·재생에너지 설비 설치 지원(소요자금의 50%이내)
 - ☞ 예) 노인복지시설, 아동복지시설, 장애인 시설 등
- 추진성과
 - 1996~2014년까지 지역지원사업으로 각 에너지원에 7,426억 원을 지원하였으며, 총 126,176toe의 에너지 절감효과가 예상됨(383,533tCO₂ 절감효과)
 - 분야별 예상절감량은 풍력(25.4%), 지열(22.3%), 폐기물(15.5%), 태양광(11.5%) 순으로 나타남

[표 5-81] 지역지원사업 주요 지원 현황

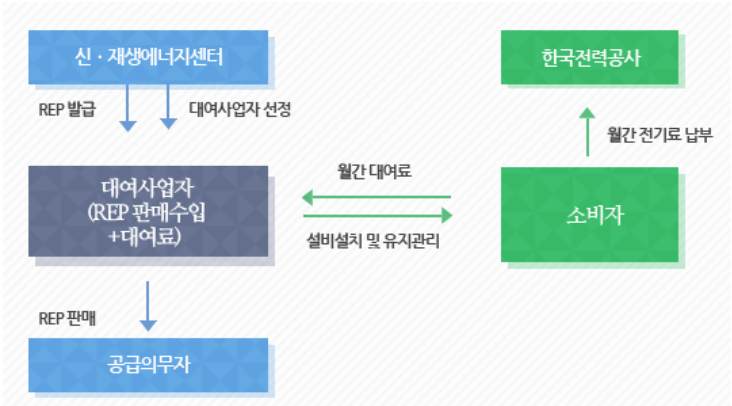
구분	보조금		예상절감 가능량		추진성과
	(억원)	%	(toe)	%	
태양광	3,576	46.3	29,574	22.5	청사 등 공공건물 등에 태양광발전시스템 보급
지열	1,145	14.8	26,591	20.3	사회복지시설 등에 보급
풍력	1,119	14.5	28,504	21.7	제주, 전북, 강원, 경북 등에 보급
태양열	866	11.2	10,206	7.8	사회복지시설 등에 태양열급탕시스템 보급
소수력	291	3.8	10,756	8.2	정수장 및 농업용 저수지 등에 소수력발전시설 보급
바이오	244	3.2	7,647	5.8	바이오디젤연료(BDF) 시범보급, 하수처리장 바이오 가스 연료화사업 등
폐기물	148	1.9	17,950	13.7	소각열 폐열활용 시스템, 매립가스자원화 등
기타	327	4.2	-	-	타당성조사, 홍보관 조성 사업, 연료전시 사업 등
합계	7,716	100.0	131,228	100.0	-

* 자료 : 2016 신·재생에너지백서, 신·재생에너지센터

④ 태양광대여사업

- 추진목적 : 정부보조금, 소비자의 초기투자비 부담 없이 대여사업자가 설치·운영·관리까지 책임지는 민간주도 보급 및 육성을 위한 사업

[표 5-82] 신·재생에너지 태양광대여사업의 개요

신·재생에너지 태양광대여사업	
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> 신에너지 및 재생에너지개발·이용·보급 촉진법 제27조
사업개요	<ul style="list-style-type: none"> 가정에 태양광 설비를 설치·대여해주고 줄어드는 전기요금의 일부를 대여료로 납부하는 제도 (소비자) 대여료+전기요금을 기존 전기요금의 80%이하로 납부 (대여사업자) 대여료와 REP* 판매로 수익, 설비 유지·보수 이행 * REP : Renewable Energy Point (신·재생에너지 생산인증서)  <p>* 공급의무자 : 신·재생에너지설비를 제외한 설비규모 50kW이상의 발전설비를 보유한 발전사업자 (한국수자원공사, 한국지역난방공사, 남동발전 등 14개 기관)</p>
지원대상	<ul style="list-style-type: none"> 단독주택 : 최근 1년간(신청 시점의 직전 월까지) 월 평균 전력사용량이 350kWh 이상 사용가구 공동주택 및 신규주택은 별도
설치용량	<ul style="list-style-type: none"> 단독주택 : 월 평균 전력사용량이 350~599kWh(3kW), 600kWh이상~(9kW내외) 공동주택 : 설치면적에 의하며 동당 10~30kW내외

⑤ 금융지원

- 추진목적 : 신·재생에너지를 설치하여 이용하고자 하는 자와 신·재생에너지 설비를 생산하는 제조업체를 대상으로 장기저리의 융자지원을 통해 신·재생에너지 설비 보급과 관련 산업을 육성하는 제도

※ 공공기관으로부터 설치자금의 일부를 무상지원 받은 시설은 자금지원대상에서 제외함

- 법적근거 : 신·재생에너지 설비지원 등에 관한 규정(산업부 고시 제2015-153호)

[표 5-83] 신·재생에너지 금융지원 대상

구분	지원대상
시설자금	<ul style="list-style-type: none"> 신·재생에너지를 이용하기 위한 시설을 설치하고자 하는자가 신청하는 자금 예) 풍력발전설비, 태양열설비, 지열설비, 바이오설비 등
생산자금	<ul style="list-style-type: none"> 신·재생에너지 관련 제품 또는 설비를 생산하는 시설을 설치하고자 하는자가 신청하는 자금 예) 태양광모듈 생산라인, 풍력발전 터빈 생산라인 등
운전자금	<ul style="list-style-type: none"> 신·재생에너지 관련 제품을 생산하는 제조업체(중소기업만 해당)의 원활한 자금유동성 확보를 위해 필요한 자금
※ 기술사업화 융자지원 : 기술 개발된 제품의 시제품제작이나 생산시설을 설치하는데 필요한 시설자금 또는 생산자금 지원(시설 및 생산자금에 한함)	

- 지원기준 : 신·재생에너지를 이용하기 위한 시설 설치비용(시설자금)과 신·재생에너지 전용설비의 생산·공정라인 설치비용(생산자금) 및 전용설비 제조업체의 운영자금(운전자금)을 신청금액의 최대 90%까지 지원

[표 5-84] 신·재생에너지 금융지원사업 자금지원기준

자금구분	이자율	대출기간	지원비율	동일사업자당 지원한도액
생산자금	분기별 변동금리	5년 거치 10년 분할상환 ※ 바이오·폐기물분야 및 주택용 설비 3년 거치 5년 분할상환	90%이내 (중견기업70%이내, 대기업50%이내)	100억 원 이내 ※ 주택용 설비는 1억원 이내
시설자금				
운전자금		1년 거치 2년 분할상환	-	10억 원 이내

* 자료 : 2016 신·재생에너지백서, 신·재생에너지센터

○ 세제지원

- 세액공제 : 신·재생에너지 보급을 통한 기업의 경쟁력 강화를 도모하기 위하여 법인이나 개인이 법에서 정한 신·재생에너지시설에 투자한 경우에는 조세특례제한법(이하 '조특법') 규정에 따라 투자금액의 일정비율을 세액에서 공제하여 주는 제도

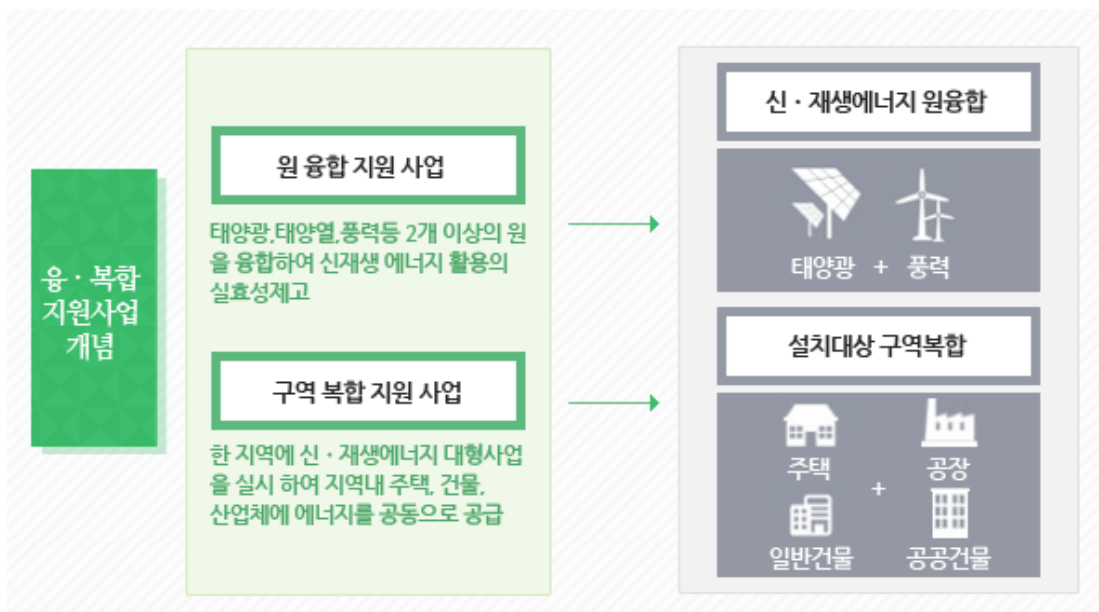
☞ 내국인이 신·재생에너지시설에 2016년 12월 31일까지 투자하는 경우에는 당해 투자 금액의 100분의 10(중견기업의 경우 100분의 5, 대기업은 100분의3)에 상당하는 금액을 과세연도의 소득세 또는 법인세에서 공제해주며, 소득세 공제의 경우 사업소득에 대한 소득세에 한하며, 중고품에 의한 투자, 기존 설비에 대한 보수, 기존 설비에 대한 자본적 지출, 운용 리스조건으로 임차하여 설치한 시설투자는 제외함

- ☞ 대상시설은 기획재정부령이 정하는 ‘신·재생에너지보급시설(조특법 시행규칙 제 13조의2)’
- 관세경감 : 신·재생에너지 생산기자재 및 이용기자재 중 국내 생산이 곤란한 물품에 한해, 수입·통관 시 해당 품목의 관세를 경감(50/100)하는 제도
 - ☞ 조세특례제한법 제118조 규정에 의한 관세경감에 관한 규칙
 - ☞ 수입되는 신·재생에너지 생산용기자재 및 이용기자재 물품의 관세를 경감하여 국내 신·재생에너지산업의 조속한 활성화와 시장의 형성에 기여

⑥ 융·복합지원

- 추진목적 : 신·재생에너지 원융합과 구역복합 등을 만족하는 성과 통합형 지원 사업으로, 태양광·풍력 등 상호보완이 가능한 에너지원 설비를 특정 지역의 주택·공공·상업(산업)건물 등에 설치하여 전기와 열을 공급하는 사업

[그림 5-22] 융·복합 지원사업의 개념도



[표 5-85] 신·재생에너지 융·복합지원 제도

신·재생에너지 융·복합지원 제도											
법적근거	<ul style="list-style-type: none"> 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제27조 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 제35조(산업통상자원부 고시 제 2015-34호) 										
신청자격	<ul style="list-style-type: none"> 지방자치단체 또는 공공기관, 신·재생에너지설비 제조·설치기업과 민간 등이 합동으로 “컨소시엄”을 구성하되, 지방자치단체 또는 공공기관(지방자치단체 출연 공공기관 포함)을 주관기관으로 하여 신청 * 컨소시엄 : 정부 지원금 외의 신·재생에너지 설비 설치비 등에 대한 매칭과 보조 설비(에너지절약설비 등) 설치비용 부담 										
지원규모	<ul style="list-style-type: none"> 2015년 총 100억 원(선정된 컨소시엄은 총사업비의 50%이상 매칭) 총사업비 : 해당 시설물 등에 설치되는 신·재생에너지 설비의 설치비와 시스템 설계비로 구성 지원범위 : 총사업비의 50%내에서 지원. 단, 연료전지 사업은 70%내에서 지원 										
지원대상	<ul style="list-style-type: none"> 태양광, 풍력, 태양열 등 2종 이상의 신·재생에너지원을 동시에 투입하는 『에너지원간 융합사업』 특정지역의 주택, 공공·상업(산업)건물 등 지원대상이 혼재되어 있는 『구역 복합사업』 * 수송용 연료전지/전기 자동차 및 충전스테이션 등 사업은 지원제외 <p style="text-align: center;">< 지원대상 융·복합 모델 ></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th><th>내용</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>계통 연계를 할 수 없는 지역의 에너지원 (2종이상) 융합</td><td> <ul style="list-style-type: none"> (내용) 발전원가가 높은 특정 지역(도서·벽지 등)에 태양광, 풍력 등을 함께 설치·지원하여 기존 디젤발전기 등을 대체 (특징) 독립형 Small Grid 형태로 수출상품 전략화를 위한 Track Record 구축과 대체 에너지원으로 운영비 절감이 가능(전력저장장치 지원 가능) </td></tr> <tr> <td>계통 연계가 가능한 지역의 에너지원 (2종 이상) 융합</td><td> <ul style="list-style-type: none"> (내용) 주택단지(신규 포함) 등에 태양광·소형풍력·연료전지 등의 전기설비와 태양열·지열 등의 열설비를 함께 설치·지원 (특징) 에너지절약시설과 병행시 에너지자급·자족 달성 가능 </td></tr> <tr> <td>계간 축열조를 활용한 에너지원 융합</td><td> <ul style="list-style-type: none"> (내용) 봄·가을에 남는 태양열을 계간 축열조에 저장하였다가 동절기에 사용하는 방식으로 일정용량 집열면적 확보가 가능한 지역에 태양열, 지열 등의 열설비와 함께 설치·지원 (특징) 설비투자의 효율성을 고려하여 대용량 규모(최소 4천~10천㎡)의 집열 면적이 확보가 필요하며, 기존의 열설비, 지열 히트펌프, 바이오연료, 우드펠릿, 폐기물 등 他신·재생 히팅시스템과 복합 구성 가능 </td></tr> <tr> <td>특정지역의 구역 복합 (주택,상업·공공건물 등)</td><td> <ul style="list-style-type: none"> (내용) 주택, 상업·공공건물 등이 혼재된 특정지역에 태양광, 풍력, 연료전지 등의 설비를 설치·지원 (특징) 지역여건에 적합한 최적의 신·재생에너지원을 집중적으로 공급 가능 </td></tr> </tbody> </table>	구분	내용	계통 연계를 할 수 없는 지역의 에너지원 (2종이상) 융합	<ul style="list-style-type: none"> (내용) 발전원가가 높은 특정 지역(도서·벽지 등)에 태양광, 풍력 등을 함께 설치·지원하여 기존 디젤발전기 등을 대체 (특징) 독립형 Small Grid 형태로 수출상품 전략화를 위한 Track Record 구축과 대체 에너지원으로 운영비 절감이 가능(전력저장장치 지원 가능) 	계통 연계가 가능한 지역의 에너지원 (2종 이상) 융합	<ul style="list-style-type: none"> (내용) 주택단지(신규 포함) 등에 태양광·소형풍력·연료전지 등의 전기설비와 태양열·지열 등의 열설비를 함께 설치·지원 (특징) 에너지절약시설과 병행시 에너지자급·자족 달성 가능 	계간 축열조를 활용한 에너지원 융합	<ul style="list-style-type: none"> (내용) 봄·가을에 남는 태양열을 계간 축열조에 저장하였다가 동절기에 사용하는 방식으로 일정용량 집열면적 확보가 가능한 지역에 태양열, 지열 등의 열설비와 함께 설치·지원 (특징) 설비투자의 효율성을 고려하여 대용량 규모(최소 4천~10천㎡)의 집열 면적이 확보가 필요하며, 기존의 열설비, 지열 히트펌프, 바이오연료, 우드펠릿, 폐기물 등 他신·재생 히팅시스템과 복합 구성 가능 	특정지역의 구역 복합 (주택,상업·공공건물 등)	<ul style="list-style-type: none"> (내용) 주택, 상업·공공건물 등이 혼재된 특정지역에 태양광, 풍력, 연료전지 등의 설비를 설치·지원 (특징) 지역여건에 적합한 최적의 신·재생에너지원을 집중적으로 공급 가능
구분	내용										
계통 연계를 할 수 없는 지역의 에너지원 (2종이상) 융합	<ul style="list-style-type: none"> (내용) 발전원가가 높은 특정 지역(도서·벽지 등)에 태양광, 풍력 등을 함께 설치·지원하여 기존 디젤발전기 등을 대체 (특징) 독립형 Small Grid 형태로 수출상품 전략화를 위한 Track Record 구축과 대체 에너지원으로 운영비 절감이 가능(전력저장장치 지원 가능) 										
계통 연계가 가능한 지역의 에너지원 (2종 이상) 융합	<ul style="list-style-type: none"> (내용) 주택단지(신규 포함) 등에 태양광·소형풍력·연료전지 등의 전기설비와 태양열·지열 등의 열설비를 함께 설치·지원 (특징) 에너지절약시설과 병행시 에너지자급·자족 달성 가능 										
계간 축열조를 활용한 에너지원 융합	<ul style="list-style-type: none"> (내용) 봄·가을에 남는 태양열을 계간 축열조에 저장하였다가 동절기에 사용하는 방식으로 일정용량 집열면적 확보가 가능한 지역에 태양열, 지열 등의 열설비와 함께 설치·지원 (특징) 설비투자의 효율성을 고려하여 대용량 규모(최소 4천~10천㎡)의 집열 면적이 확보가 필요하며, 기존의 열설비, 지열 히트펌프, 바이오연료, 우드펠릿, 폐기물 등 他신·재생 히팅시스템과 복합 구성 가능 										
특정지역의 구역 복합 (주택,상업·공공건물 등)	<ul style="list-style-type: none"> (내용) 주택, 상업·공공건물 등이 혼재된 특정지역에 태양광, 풍력, 연료전지 등의 설비를 설치·지원 (특징) 지역여건에 적합한 최적의 신·재생에너지원을 집중적으로 공급 가능 										

⑦ 테스트베드

- 추진목적 : 태양광, 풍력, 연료전지 등 신·재생 기업(특히 중소·중견기업)이 개발한 기술 또는 제품의 사업화, 수출화를 촉진할 수 있도록, 수요 거점지역에 시험분석·성능평가·실증장비 및 공용인프라 구축

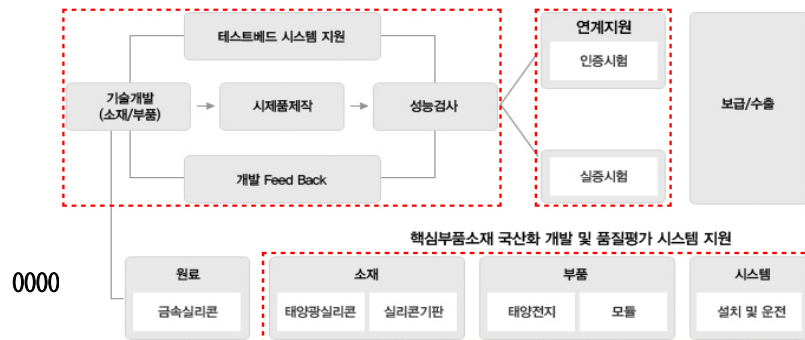
[표 5-86] 신·재생에너지 테스트베드 구축사업 추진개요

신·재생에너지 테스트베드 구축사업			
추진기간	• '11.8월~'14.6월 (3년간)		
사업내용	• 신·재생에너지 산업 및 수출 촉진을 위한 부품, 소재, 장비산업을 육성하기 위해 광역권역별로 테스트베드 구축(3개 에너지원, 6개 테스트베드 지정)		
선정 주관기관	구분	지역	주관기관
	태양광	충청권	충북테크노파크
		대경권	구미전자정보기술원
		호남권	전북대학교 산학협력단(대표), 한국생산기술연구원 호남권지역본부(공동)
	풍력	동남권	경남테크노파크(대표), 한국생산기술연구원 동남권지역본부(공동)
		호남권	전남테크노파크
	연료전지	대경권	포항공과대학교 산학협력단



○ (테스트베드 개념도)

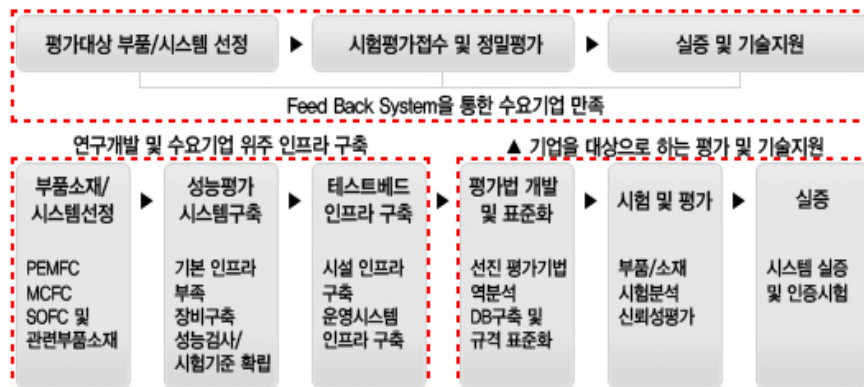
[그림 5-23] 태양광 테스트베드 개념도



[그림 5-24] 풍력(시스템) 테스트베드 개념도



[그림 5-25] 연료전지 테스트베드 개념도



⑧ 해외진출지원-해외 설비인증 지원

※ 신·재생에너지 해외진출지원제도는 해외 설비인증 지원, 국내 기업 해외시장개척 지원, 신·재생 에너지 특화 국제전시회 개최 지원, 해외진출지원센터 운영, 해외 타당성조사 지원사업 등이 있음. 다음은 해외 설비인증 지원제도의 개요임

○ 추진목적 : 신·재생에너지 제품 제조기업의 수출지원 확대를 위해 해외 인증마크 (UL, TUV 등) 획득 지원

* UL : Underwriters Laboratories, Inc.(미국 제품안전시험 및 인증기관)

* TUV : “Technischer Überwachungs Verein .e.V(기술검사협회)”로서, 독일 연방정부 공인 품질보증 검사기관

○ 사업내용 : 신·재생에너지 분야 해외인증 획득 비용 지원

- 태양광, 풍력 등 전력분야 우선 지원
- 자유공모로 대상 사업 선정
- 사업기간 : 당해 연도에 인증을 취득하여야 함
- 신청자격 : 신·재생에너지설비 국내 제조기업
- 사업비지급 및 관리
 - ☞ 전담기관과 협약체결 후 인증 취득 완료이후 정부지원금 일괄 지급
 - ☞ 사업을 포기하거나 인증획득에 실패했을 경우 규정에 따른 제재 조치

[표 5-87] 신·재생에너지 해외설비인증 지원대상 예시

분야	인증명
태양광	UL(미국보험협회안전시험소), JET(일본전기안전연구소) TUV(독일기술관리협회), VDE(독일전기기술자협회)
풍력	DEWI-OCC(독일 근해 풍력에너지기구 및 인증 센터) GL(독일선급협회)
태양열	FSEC(플로리다 태양에너지센터), SRCC(태양열 평가 및 인증기관) Solar Key mark(태양열 key 마크)

* 위 지원대상이 아닌 인증분야는 평가위원회의 심의를 거쳐 결정

○ 지원내용

- 해외인증 취득 비용 75%이내에서 지원 (건당 1억 원 이내)
 - * 지원범위 : 인증신청 수수료 및 성능검사비용
 - ☞ 신청기업의 규모를 고려하여 차등 지원
 - * 중소기업 : 취득비용의 75%이내, 중견기업 : 취득비용의 50%이내
- 지원한도 : 기업당 연간 2건(건당 1억 원 이내)

2. 우리나라의 신·재생에너지 현황 및 잠재량

(1) 신·재생에너지 보급 현황

- 신·재생에너지 생산량을 에너지원별로 보면, 폐기물 부분이 대다수를 차지하고 있으며, 최근 바이오 및 연료전지 부분이 상승세를 보이고 있음
- 총 신·재생에너지 생산량 중 폐기물의 비중이 2013년 기준 65.8%로 가장 높고, 바이오 15.8%, 수력 9.0%, 태양광 3.5% 순으로 높게 나타남

[표 5-88] 국내 신·재생에너지 생산량 현황

구분	태양열	태양광	풍력	수력	해양	지열	바이오	폐기물	연료전지	합계	1차에너지 대비 비중(%)
2010	29	166	176	792	0.2	33	755	4,862	42	6,856	2.60
구성비(%)	0.4	2.4	2.6	11.6	0	0.5	11.0	70.9	0.6	100	-
2011	27	197	186	965	11	48	963	5,122	63	7,583	2.74
구성비(%)	0.4	2.6	2.4	12.7	0.1	0.6	12.7	67.5	0.8	100	-
2012	26	238	193	815	98	65	1,335	5,999	83	8,851	3.18
구성비(%)	0.3	2.7	2.2	9.2	1.1	0.7	15.1	67.8	0.9	100	-
2013	28	344	242	892	102	87	1,558	6,502	122	9,879	3.52
구성비(%)	0.3	3.5	2.5	9.0	1.0	0.9	15.8	65.8	1.2	100	-
2014	28	547	242	581	104	108	2,822	6,905	199	11,337	4.08
구성비(%)	0.2	4.7	2.1	5.0	0.9	0.9	24.5	59.8	1.7	100	-
2015	28	849	283	454	105	135	2,766	8,436	230	13,293	4.62
구성비(%)	0.2	6.4	2.1	3.4	0.8	1.0	20.8	63.5	1.7	100	-

* 자료 : 2015년 신·재생에너지 보급통계(한국에너지공단 신·재생에너지센터, '16.11)

- 국내 신·재생에너지 생산량은 2000년 2,127천 toe에서 2013년 9,879천 toe로 연평균 12.5%의 성장률을 보이고 있으며, 총 1차에너지에서 차지하는 비중은 2000년 1.1%에서 2013년 3.5%로 증가하였음

[표 5-89] 연도별 신·재생에너지 공급비중

연도	1차에너지		신·재생에너지		신·재생에너지 공급률(%)
	사용량 (천toe)	전년대비 증가율(%)	생산량 (천toe)	전년대비 증가율(%)	
2004	220,238	2.4	4,582.4	3.3	2.08
2005	228,622	3.8	4879.2	6.5	2.13
2006	233,372	2.1	5,225.2	7.1	2.24
2007	236,454	1.3	5,608.8	7.3	2.37
2008	240,752	1.8	5,858.5	4.5	2.43
2009	243,311	1.1	6,086.2	3.9	2.50
2010	263,805	8.4	6,856.3	12.7	2.60
2011	276,636	4.9	7,582.8	10.6	2.74
2012	278,698	0.7	8,850.7	16.7	3.18
2013	280,290	0.6	9,879.2	11.6	3.52
2014	282,938	0.9	11,537.2	16.8	4.08
2015	287,479	1.6	13,292.9	15.2	4.62

* 자료 : 2015년 신·재생에너지 보급통계(한국에너지공단 신·재생에너지센터, '16.11)

(2) 신·재생에너지 잠재량

① 신·재생에너지 자원 잠재량 정의

- 신·재생에너지 자원 잠재량(potential)은 우리나라 전 지역에 걸친 신·재생에너지 자원량의 총량을 가늠하기 위한 자료로, 신·재생에너지 정책을 추진하는 각 나라 별로 서로 다른 잠재량의 정의와 연산이 이루어지고 있음

[표 5-90] 국내 신·재생에너지 자원 잠재량 신규 정의

구 분	정 의
이론적 잠재량 (Theoretical Potential)	<ul style="list-style-type: none"> • 우리나라 전체에 부존하는 에너지 총량 (예) 태양에너지의 경우 1년 간 국토 총면적에 도달하는 일사량
지리적 잠재량 (Geographical Potential)	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 활용을 위한 설비가 입지할 수 있는 지리적 여건을 고려한 잠재량 (예) 지리적으로 활용할 수 없는 산지, 철도, 도로, 기타 설비제한구역(문화재보호구역, 환경보호지역 등) 등을 제외한 지역에서의 잠재량
기술적 잠재량 (Technical Potential)	<ul style="list-style-type: none"> • 현재의 기술수준(에너지 효율계수, 가동률, 에너지 손실요인 등을 고려)으로 산출될 수 있는 에너지 생산량 (예) 태양광효율 16.00%, 태양열 37.45%
시장 잠재량 (Market Potential)	<ul style="list-style-type: none"> • 보급 확산을 위한 비용보조수단을 제외한 조건(완전경쟁 시장 환경)에서 적용 가능한 잠재량으로 적용시점(현재 혹은 미래시점)에 대한 고려 필요(기술 경쟁성, 환경성, 타 용도 대체 등을 고려)

* 자료 : 한국에너지기술연구원 신·재생에너지자원센터

② 국내 신·재생에너지 자원 잠재량

- 국내 신·재생에너지 전체 잠재량은 이론적 잠재량 기준으로 35,424,166천toe/년 이며, 대부분은 해양에너지 중 파력으로 이를 제외할 경우는 태양 및 지열 순으로 에너지의 잠재량이 높게 나타남

[표 5-91] 국내 신·재생에너지 전체 잠재량

(단위 : 10³ toe/년)

구 분		이론적 잠재량	지리적 잠재량	기술적 잠재량
태양		11,383,147	2,824,128	870,436
풍력	육상	62,421	17,784	8,377
	해상	106,850	57,417	8,343
바이오		407,395	19,121	15,368
폐기물		13,977	13,278	10,450
지열	심부	7,010,648	연산중	18,990
	천부	1,782,956	853,054	79,551
수력		26,875	14,141	4,525
해양 에너지	조류	330,482	211,206	33,724
	조력	8,684	7,174	4,345
	해수 온도차	342,000	257,523	2,001
총 계		21,478,435	4,274,826	1,056,110

* 자료 : '16 신재생에너지 백서

(3) 충청북도 신·재생에너지 잠재량

[표 5-92] 충청북도 신·재생에너지 원별 잠재량

(단위 : 10³toe/년)

구분		이론적 잠재량	지리적 잠재량	기술적 잠재량
태양		802,564	157,953	48,683
풍력	육상	5,301	838	553
	해상	0	0	0
수력		1,916	977	313
총계		809,781	159,768	49,549

* 자료 : 한국에너지기술연구원 신·재생에너지자원센터

3. 신·재생에너지 현황 및 설치용량

(1) 전국 신·재생에너지 현황

○ 충청북도 신·재생에너지 보급량 중 약 50% 정도 폐기물에너지가 차지

[표 5-93] 2015년 지역별 신·재생에너지 현황

(단위 : toe)

구 분	전국 Total	서울 Seoul	부산 Busan	대구 Daegu	인천 Incheon	광주 Gwangju	대전 Daejeon	울산 Ulsan	세종 Sejong
합계	13,292,990	335,295	145,573	182,528	628,329	67,588	65,132	694,170	57,879
태양열	28,469	976	1,026	1,262	806	734	936	437	28
태양광	849,379	16,676	19,551	10,828	11,228	18,392	6,317	4,859	2,654
사업용	73,1025	6,357	16,282	6,994	6,175	14,564	2,905	2,036	1,762
자가용	118,354	10,319	3,269	3,834	5,053	3,828	3,412	2,823	892
풍력	283,455	43	107	14	10,946	-	86	444	-
사업용	281,026	-	85	-	10,928	-	-	441	-
자가용	2,429	43	22	14	18	-	86	3	-
수력	453,787	301	13	3,058	8,642	1,280	147	376	2,112
사업용	452,157	301	6	3,058	8,510	1,280	20	376	2,112
자가용	1,630	-	7	-	132	-	127	-	-
해양	104,731	-	-	-	-	-	-	-	-
지열	4,791	-	-	-	12	-	-	-	-
바이오	2,765,657	94,251	41,199	90,261	440,687	21,340	19,234	292,787	3,211
바이오가스	108,734	12,432	3,114	8,088	2,717	5,433	2,274	7,651	751
매립지가스	75,804	3,721	3,232	19,450	43,964	1,278	619	-	-
바이오디젤	441,345	62,288	25,048	22,392	34,023	12,590	12,664	12,091	2,121
우드칩	373,308	-	7,426	32,035	246,258	-	-	-	-
성형탄	15,828	2,792	1,055	735	800	423	469	379	60
임산연료	44,790	-	-	-	-	-	-	-	-
목재펠릿	823,763	3,574	1,324	405	77,583	1,616	3,208	254	279
폐목재	103,998	-	-	5	21,749	-	-	371	-
흑액	231,008	-	-	-	-	-	-	231,008	-
하수슬러지 고형연료	78,484	9,444	-	-	-	-	-	-	-
Bio-SRF	208,392	-	-	7,138	13,593	-	-	-	-
바이오중유	260,203	-	-	13	-	-	-	41,033	-
폐기물	8,436,217	177,290	76,864	62,816	133,591	22,305	35,831	387,742	46,059
폐가스	5,345,343	1,805	0	172	18,048	-	-	252,247	-
산업폐기물	925,376	-	16,174	37,832	49,207	5,156	13,943	70,313	26,511
생활폐기물	972,271	175,485	35,029	24,812	61,068	17,149	21,888	35,249	3,611
시멘트킬른보조연료	807,229	-	-	-	-	-	-	-	-
SRF	207,638	-	25,661	-	-	-	-	29,616	15,937
정제연료유	178,360	-	-	-	5,268	-	-	317	-
연료전지	230,173	36,968	5,318	9,726	18,525	522	44	4,864	-
사업용	226,069	35,954	5,258	9,653	18,359	-	-	4,444	-
자가용	4,140	1,014	60	73	166	522	44	420	-
IGCC	1,285	-	-	-	-	-	-	-	-

* 주) 세종시는 '13년에 설치된 설비의 생산량임

경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	구 분
Gyeonggi	Gangwon	Chungbuk	Chungnam	Jeonbuk	Jeonnam	Gyeongbuk	Gyeongnam	Jeju	
1,409,594	1,105,801	318,638	1,707,232	555,105	3,053,159	1,888,610	710,934	367,423	합계
3,260	3,358	1,275	2,828	1,287	2,489	3,425	3,880	462	태양열
50,654	40,411	36,545	80,390	153,523	215,645	90,123	71,587	19,996	태양광
33,150	34,317	25,102	72,200	146,480	205,263	82,384	58,396	16,658	사업용
17,504	6,094	11,443	8,190	7,043	10,382	7,739	13,191	3,338	자가용
1,206	83,855	4	6	3,460	33,870	69,792	6,100	73,522	풍력
1,195	83,467	-	-	3,452	33,217	69,624	5,747	72,870	사업용
11	388	4	6	8	653	168	353	652	자가용
78,703	85,373	75,784	20,469	48,396	23,652	44,857	60,378	246	수력
78,385	85,084	75,780	20,440	48,396	23,652	44,221	60,377	159	사업용
318	289	4	29	-	-	636	1	87	자가용
104,731	-	-	-	-	-	-	-	-	해양
29,830	11,041	5,634	11,809	15,077	11,547	8,100	9,710	1,531	지열
-	106	-	129	83	2,319	67	928	1,146	수열
295,169	159,357	49,057	367,692	152,083	98,746	68,561	319,036	252,986	바이오
27,543	3,513	2,046	4,300	19,058	796	3,664	4,590	764	바이오가스
-	-	471	-	0	2,253	35	245	536	매립지가스
109,789	14,706	15,000	19,789	17,299	18,096	23,438	31,421	8,590	바이오디젤
54,738	138	-	3,232	18,150	7,999	-	-	3,332	우드칩
3,505	665	565	729	591	651	999	1,170	240	성형탄
2,041	35,921	408	1,635	1,148	2,467	938	232	-	임산연료
49,105	39,042	25,019	197,280	35,112	62,447	39,487	263,790	24,238	목재펠릿
7,629	-	1,739	19,217	50,328	2,729	-	231	-	폐목재
-	-	-	-	-	-	-	-	-	흑액
5,973	65,372	596	78,635	10,397	1,296	-	390	-	하수슬러지 고형연료
30,975	65,372	596	78,635	10,397	1,296	-	390	-	Bio-SRF
3,871	-	-	-	-	-	-	-	215,286	바이오중유
718,033	722,257	150,335	1,217,914	178,665	2649,408	1,600,274	239,300	17,534	폐기물
13,733	-	13,568	1,011,015	2,970	2,554,570	1,473,172	4,043	-	폐가스
310,353	-	61,409	36,644	68,685	63,283	68,156	93,872	3,838	산업폐기물
279,608	28,051	29,502	46,964	46,727	14,401	26,385	114,175	12,168	생활폐기물
-	649,857	28,496	122,426	-	6,450	-	-	-	시멘트킬른보조연료
19,514	44,349	15,862	865	40,620	9,444	5,770	-	-	SRF
94,825	-	1,498	-	19,663	1,260	26,791	27,210	1,528	정제연료유
128,009	44	4	4,710	2,531	15,483	3,411	14	-	연료전지
127,397	-	-	4,690	2,523	15,395	2,396	-	-	사업용
612	44	4	20	8	88	1,015	14	-	자가용
-	-	-	1,285	-	-	-	-	-	IGCC

* 자료 : 2015년 신·재생에너지 보급통계(한국에너지공단 신·재생에너지센터, '16.11)

(2) 충청북도 신·재생에너지 공급현황

- 2015년 기준, 전국 신재생에너지 생산량 13,292천toe 중 충청북도는 2.4%(318.6천toe)를 차지
- 에너지원별 분류 시 2015년 충청북도 생산량 318.6천toe 중 폐기물 분야가 47.2%(150.3천toe)로 가장 높게 나타났고, 수력분야가 23.8%(75.8천toe), 바이오분야 15.4%(49.1천toe), 태양광 11.5%(36.5천toe), 태양열이 0.4%(1.3천toe)의 순이며 2011년~2015년, 가장 큰 증가세는 태양광임(연평균증가율 : 56.1%, 증가율 : 493.1%)
- 신재생에너지를 이용한 발전량의 경우 2015년 전국 신재생에너지 발전량 37,079GWh 대비 1.77%(657.5GWh)의 전기를 생산하였고, 수력을 통한 전력생산량(359.2GWh)이 충청북도의 신재생에너지 전력생산량(657.5MWh)의 54.6%를 차지하고, 태양광을 통한 전력생산량(168.7GWh)이 25.7%를 차지하고 있음
- 2015년까지 충청북도에 설치된 누적 신재생에너지 발전설비용량은 701.4MW로 전국 누적 발전설비 설치용량의 5.11%를 차지하고 있고, 2011년~2015년 충청북도에 서 지속적이며 폭발적으로 증가하고 있는 에너지원은 태양광임

[표 5-94] 충청북도 1차에너지공급 현황

(단위 : 천toe)

구 분		2011	2012	2013	2014	2015
석탄	충북	1,316	1,275	1,319	1,331	1,380
	전국	83,640	80,978	81,915	84,612	85,473
석유제품	충북	2,139	2,146	2,072	1,918	2,018
	전국	105,146	106,165	105,811	104,944	109,566
LNG	충북	722	775	760	737	740
	전국	46,284	50,185	52,523	47,773	43,613
원자력	충북	-	-	-	-	-
	전국	33,265	31,719	29,283	33,002	34,765
신재생 및 기타	충북	393	430	455	543	243
	전국	6,618	8,036	8,987	10,956	12,839
수력	충북	299	222	213	123	74
	전국	1,684	1,615	1,771	1,650	1,223
계	충북	4,869	4,848	4,819	4,652	4,455
	전국	276,637	278,698	280,290	282,937	287,479
	비중	1.6%	1.6%	1.5%	1.5%	1.5%

① 충청북도 신·재생에너지 생산량 현황

- 2015년 기준 충청북도 1차에너지 공급량(13,293천toe)대비 신·재생에너지 생산량(318.6천toe) 비중은 12.6%임

[표 5-95] 충청북도 신·재생에너지 생산량 현황

(단위 : toe)

구분		태양열	태양광	바이오	폐기물	지열	수력	합계	전국 총 생산량 대비 비중(%)
'15	생산량	1,275	36,545	49,057	150,335	5,634	75,784	318,638	2.4%
	구성비(%)	0.4	11.5	15.4	47.1	1.8	23.8	100	-

* 자료 : 1. 2015년 신·재생에너지보급통계(한국에너지공단 신·재생에너지센터)
2. 지역에너지통계 시군구 세분화 방안(에너지경제연구원)

② 충청북도 신·재생에너지 발전량 현황

○ 2015년 기준 충청북도 1차에너지 발전량(37,079천toe)대비 신·재생에너지 발전량(657천toe) 비중은 1.8%임

[표 5-96] 충청북도 신·재생에너지 발전량 현황

(단위 : MWh)

구분		태양광	수력	바이오	폐기물	합계	전국 총 발전량 대비 비중(%)
'15	발전량	168,719	359,163	8,713	120,914	657,544	1.8
	구성비(%)	25.7	54.6	1.3	18.4	100	-

* 자료 : 1. 2015년 신·재생에너지보급통계(한국에너지공단 신·재생에너지센터)
2. 지역에너지통계 시군구 세분화 방안(에너지경제연구원)

(3) 충청북도 신·재생에너지 설치용량

○ 2015년 기준 신·재생에너지 발전은 전국 총 설치용량(2,124.5천toe)대비 신·재생에너지 설치용량(73.4천toe) 비중은 3.5%임

[표 5-97] 충청북도 신·재생에너지 설치 용량

(단위 : MWh)

구분		태양광	바이오	폐기물	합계	전국 총 설치용량 대비 비중(%)
'15	설치용량	54,626	495	18,300	73,421	3.5
	구성비(%)	74.4	0.7	24.9	100	-

* 자료 : 1. 2015년 신·재생에너지보급통계(한국에너지공단 신·재생에너지센터)
2. 지역에너지통계 시군구 세분화 방안(에너지경제연구원)

4. 신재생에너지 보급 목표

(1) 중앙정부의 신재생에너지 관련 목표

□ 제4차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획

○ 비전 및 추진전략

- ‘35년까지 1차 에너지의 11.0%를 신재생에너지로 공급
- * (‘12) 3.2 → (‘14) 3.6 → (‘20) 5.0 → (‘25) 7.7 → (‘30) 9.7 → (‘35) 11
- ‘14년~’35년 기간중 신재생에너지 연평균 증가율은 6.2%
 - * 동 기간 연평균 0.7% 증가에 그친 1차 에너지 수요를 상회
- 폐기물 비중 축소, 태양광과 풍력을 핵심 에너지원으로 육성
 - * 원별비중(% , ‘12→’35) : 폐기물(68.4→29.2), 풍력(2.2→18.2), 태양광(2.7→14.1)

[표 5-98] 신·재생에너지 원별 비중 목표

(단위 : %)

	2012	2014	2025	2035	연평균 증가율
태양열	0.3	0.5	3.7	7.9	21.2
태양광	2.7	4.9	12.9	14.1	11.7
풍 력	2.2	2.6	15.6	18.2	16.5
바이오	15.2	13.3	19.0	18.0	7.7
수 력	9.3	9.7	4.1	2.9	0.3
지 열	0.7	0.9	4.4	8.5	18.0
해 양	1.1	1.1	1.6	1.3	6.7
폐기물	68.4	67.0	38.8	29.2	2.0

* 가정용으로 자가소비되는 비계통 연계 전력은 제외

* 자료 : “제4차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획(2014-2035)”, 2014.

- ‘35년에는 전체 전력량 중 13.4%를 신재생에너지로 공급

○ “정부주도”에서 “민관파트너십”으로 전환하기 위한 신재생 에너지 시장 생태계 조성에 주력

- 시장친화적 제도설계, 수익형 비즈니스 모델 제시, 규제완화, 신재생보급에 적합한 모델 발굴을 통한 자발적 민간투자 제고

○ 해외시장 진출을 통해 지속가능성장을 위한 자생력 확보

- 협소한 국내시장을 넘어 적극적 해외진출을 통해 국내보급과의 상호 선순환 창출

○ 1차 에너지 대비 신·재생에너지 비중 목표

- 1차 에너지 대비 신·재생에너지 비중은 2020년 5.0%, 2025년 7.7%, 2030년 9.7%, 2035년 11%로 설정

[표 5-99] 1차 에너지 기준 신·재생에너지 보급 목표안

(단위 : %)

구 분	2012	2014	2020	2025	2030	2035
신·재생에너지 비 중	3.2%	3.6%	5.0%	7.7%	9.7%	11%

* 자료 : '16 신재생에너지 백서

(2) 충북의 신재생에너지 도입 목표

□ 목표 설정을 위한 고려 요인

○ 목표치 설정을 위한 전제 조건

- 중앙정부의 목표치(2030년까지 1차 에너지 대비 20%를 신재생에너지로 대체)에 대응하는 세부 목표치 설정
- 충북의 1차 에너지 소비는 산업화 및 인구 증가 등의 요인으로 인해 지속적으로 증가할 것으로 예측

□ 충북의 신재생 보급 동향

○ 태양광을 중심으로 일부 신재생에너지 도입 초기 단계

- 충북은 신재생에너지에 대한 전체적인 로드맵은 없으나, 기 지정받은 태양광 특구와 태양광을 중심으로 하는 중앙정부의 신재생에너지 보급 계획에 기반하여 태양광 분야 지속적 확대 추세
- 이에 따라 공공기관을 대상으로 하는 태양광 시스템이 단계적으로 도입

○ 지열 시스템의 보급 확산 추세

- 일정규모 이상의 시설에서 활용에 유리한 지열시스템이 청주대, 중원대 등에서 지열 냉난방 시스템이 일부 보급되고 있음

○ 바이오매스의 잠재력은 비교적 풍부한 편

- 충북이 타지역에 비해 바이오매스 가용 잠재량이 매우 큰 편으로 특히, 농산촌 지역의 임산부산물, 농산부산물, 축산폐기물을 활용할 경우 상당한 경쟁력 확보가 될 수 있을 것임

□ 충북의 신재생 보급 목표

○ 충북의 1차 에너지 대비 신재생에너지 도입 목표

- 전체 도입 1차 에너지 가운데 4.67%인 231천toe를 신재생 에너지를 도입 활용함
- 본 계획 목표연도인 2018-2022년에서 1차년도인 2018년에는 전체 1차 에너지 도입 전망치인 4,953천toe의 3.59%인 231천toe를 도입하고 목표연도인 2022년까지 에너지 사용량은 지속적으로 증가하여 5,251천toe가 될 것으로 전망

[표 5-100] 충북의 1차 에너지 신·재생에너지 보급 목표

(단위 : 천toe, %)

구 분	2015	2016	2017	2020	2025	2030
1차 에너지	4,878	4,916	4,953	5,065	5,251	5,438
신·재생 에너지	200	215	231	290	417	598
비 중	4.09	4.37	4.67	5.69	7.91	11.00

* 도입 목표산정은 충북의 1차 에너지 사용 전망치를 기준으로 중앙정부의 신재생에너지 도입 목표 비중을 적용하여 산출함

5. 신재생에너지 보급 대책

□ 신재생에너지 보급을 위한 검토 요인

- 충북의 전체 신재생에너지 대비 충북의 가용 잠재량이 높은 분야를 중심으로 신재생에너지 도입 로드맵 설정 필요
 - 충북의 신재생에너지 가용 잠재량은 전체 분야 가운데 태양광의 비중이 가장 높으며, 다음으로 바이오매스의 비중이 높은 것으로 나타남
 - 태양광
 - 태양광의 경우 기 구축된 태양광 특구를 중심으로 국내 태양광 모듈의 50%를 생산하고 있는 지역적 특성을 고려하여 태양광의 비중을 타 지역보다 더욱 높게 설정하는 방안을 고려할 필요가 있음
 - 바이오매스
 - 바이오매스의 경우 충북의 대부분이 농산촌으로 구성되어 있는 특징점을 감안하여 관련 계획을 수립하는 방안이 모색될 필요가 있음. 특히, 임산부산물과 축산폐기물은 전국 대비 7%에 달하는 것으로 나타나고 있으나, 대부분 폐기되거나 방치되고 있는 현실을 고려하여 이들을 대상으로 하는 테스트베드나 정부의 시범사업을 유치하는 방안도 적극 검토해야 할 것임
- 중앙정부의 정책에 부응하는 계획 및 목표치 설정
 - 현재 충북의 신재생에너지 관련 정책 및 목표치는 존재하지 않고 있는바 본 계획의 수립을 계기로 신재생에너지와 관련된 세부 목표치를 명확하게 설정할 필요가 있음
 - 향후 충북은 지속적인 산업단지 건설과 세종시 건설과 국제과학비즈니스 벨트 구현, 중부혁신도시 준공 등의 요인으로 인해 에너지 소비량은 당초 목표치보다 더욱 급증할 가능성이 매우 높으며, 이러한 여건을 반영한 신재생에너지 도입 방안을 수립해야만 할 것임

□ 신재생에너지 이행 계획 수립

- 에너지 기본 계획의 틀을 토대로 신재생에너지 활용도 제고를 위한 세부 이행계획 수립
 - 충북이 신재생에너지 이용도 제고를 위한 목표치 달성을 위해서는 신재생에너지원별, 이용대상별 활용도 목표치를 설정하고 이에 기반한 활용도 제고방안을 모색해야만 할 것임

- 특히, 현재 충청도에서 추진하고 있는 태양광 분야 육성 로드맵에 기반한 이행계획의 수립 필요
- 시군별 세부 감축 목표치 설정 및 모니터링 체계 수립 필요
- 현행 신재생에너지 가용 잠재량은 시군별로 집계되고 있으며, 충북의 신재생에너지 활용 목표치 달성을 위해서는 시군별 특성을 감안한 세부 신재생에너지원별 목표치를 설정하고 이에 기반한 시군별 목표치를 설정하여 본 계획을 추진하는 것이 바람직하다고 판단됨
- 실제로 충북은 시(청주, 충주, 제천)와 군별 특성이 매우 상이하며, 군별로도 산촌지역(단양, 보은 등)과 내수면지역(옥천, 영동 등) 등 여건이 매우 상이한 실정. 따라서 지역의 여건에 부합하는 신재생에너지 도입 및 활용방안을 모색할 필요가 있음

□ 사범사업 유치 추진

○ 중앙정부 시범사업의 유치 추진

- 우리나라는 기본적으로 내수시장이 크지 않기 때문에 신규 첨단산업의 육성을 위해 중앙정부에서는 각종 시범사업 추진을 통해 인위적으로 신규시장 창출시키고 여기에서 형성된 경쟁력을 토대로 글로벌시장에 진출시키는 전략을 활용하고 있음
- 최근의 태양광의 경우에도 이러한 시범사업을 추진한바 있으며, 중장기적으로 여타 신재생에너지 분야에도 적용될 가능성이 매우 높으므로 충북에서 선제적으로 시범사업(안)을 제시하여 유치하는 전략이 적극적으로 검토될 필요가 있음

○ ‘탄소제로 도시’ 프로젝트 추진

- 세계 주요 국가별로 신재생에너지 활용의 본격화 및 각종 시행착오 최소화를 위해 각종 시범사업을 추진하고 있으며, 대부분 신규 건설되는 신도시를 대상으로 최신의 신재생에너지 기술을 접목시킨 ‘탄소제로 도시’ 프로젝트를 진행하고 있음
- 충북은 현재 진천·음성에서 진행되고 있는 ‘중부혁신도시’를 대상으로 탄소제로도시 컨셉에 입각한 도시 프로젝트를 진행하고 있는바 이 지역을 중심으로 하는 특화사업을 지속적으로 추진할 필요가 있음

○ 태양광 기반의 신재생에너지를 토대로 융합화 된 탄소제로 도시 구현 필요

- 탄소제로 도시의 구현을 위해서는 태양광을 기반으로 지열, 풍력 등 활용 가능한 기술을 최대한 접목시키는 방안을 적극 검토할 필요가 있음
- 실제로 탄소제로 도시를 표방하고 시범사업을 추진중인 주요국가에서도 도시 전체의 설계는 물론 각종 시설에서도 다양한 신재생에너지가 적용 활용되고 있음(네덜란드 헤이르위흐바르트의 경우 태양광과 풍력을 기반으로 하고 있으며, 교통수단은 자전거, 주택은 중수소시설을 도입하고 병행 활용)

□ 신규 특화 신재생에너지 사업 발굴·육성

○ 태양광 이외의 바이오매스, 지열 등의 신규 특화 신재생에너지 사업 발굴 및 육성 필요

- 충북은 현재 태양광 특구를 중심으로 태양광 모듈산업이 특화되어 있으며, 이를 기반으로 하는 서플라이 체인이 구현되어 있음. 충북에서는 이들 산업 외에 신규의 신재생에너지 특화 산업분야의 발굴 및 육성이 필요함
- 주요 고려 대상은 8개의 신재생에너지 분야 가운데 지역의 여건을 반영하여 특화 산업을 선정하고 세부 육성 로드맵을 병행 추진함

제3절 에너지 이용합리화 및 온실가스 감축대책

1. 에너지이용 합리화 동향 및 정책

(1) 국내외 정책

□ 국외 정책

- 국외에서는 에너지절약 및 수요관리, 효율향상 등을 가장 효과적인 에너지 위기 탈피방법이라 생각하고 있음
 - 그 중 제5의 에너지(제1의 에너지 불, 제2의 에너지 석유, 제3의 에너지 원자력, 제4의 에너지 신재생에너지)로 불리고 있는 에너지 효율은 에너지 안보 확보와 온실가스 감축의 핵심이 되는 대안임
- 미국의 에너지 관리청(Energy Information Administration)은 2014년 에너지 전망을 발표
 - 2040년 에너지 수요는 '13년 대비 33% 증가하며 연평균 증가율을 약 1%을 보일 것
 - 또한, 주거용 에너지 사용은 전체적으로 감소하지만 산업용 에너지 사용은 증가할 것으로 예상하며 화석연료 생산도 증가하고, 더 많은양의 신재생에너지 자원들이 이용될 것으로 예상하고 있음
- EU는 2020년까지 GHGs 배출을 1990년 대비 20%로 감축하는 중기 목표를 설정하고 있으며 특히 에너지 절감은 감축 목표를 달성하는데 효과적이기 때문에 주택, 기기, 자동차(배출기준)의 에너지 효율기준의 강화를 추진하고 있음
- 일본은 에너지절약법(1979년 제정)을 제정하여 장기적 국가시책으로 정착시키고, 에너지 소비 부문별로 규제와 지원정책을 명확화
 - 에너지효율화를 위해 공통기기, 프로세스 등의 업종별 특성을 반영한 에너지 절약기기 표준산업분류체계를 마련함

□ 국내 정책

- 국내의 전력사용량은 꾸준히 증가하여 1인당 전력사용량 세계 13위, 전 세계에서 8번째로 전력을 많이 사용하는 국가임
 - 특히, 에너지의 97%를 수입하는 국내의 경우 에너지효율향상을 통해 에너지 개선이 필요함
 - 이에 따라 국내의 경우도 제5의 에너지가 각광받을 것으로 전망
- 국내에서는 에너지관련 최상위 법인 '저탄소 녹색성장 기본법'에 근거하여 에너지부문 법률인 '에너지법'과 에너지수요부문 법률인 '에너지이용 합리화법'에서 에너지정책의 방향성 제시
 - 특히 에너지이용합리화법에서는 에너지수요관리 측면에서 실행계획에 대한 조항 마련
 - 에너지소비부문별 혁신시책과 함께 R&D 강화, 규제 및 인센티브 시스템 활용 등, 다양한 지원 및 육성방안 제시

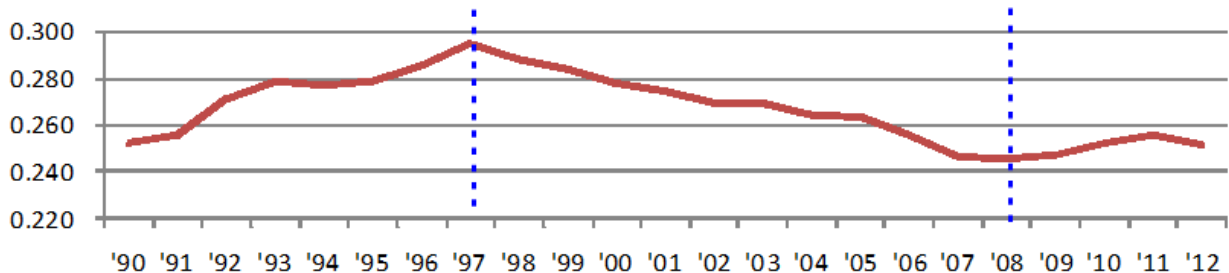
- 우리나라의 에너지 효율화 정책의 시작은 일본과 유사한 1973년 1차 석유파동 이후부터이며 초창기의 에너지 효율화 정책은 단순한 에너지 소비절약으로 단발성 에너지 소비를 줄이는 캠페인 수준에 머물렀음
- 이후 효율화 정책은 1979년에 에너지이용합리화법과 1990년 에너지이용합리화 기본계획 수립이라 할 수 있으며, 제1차 에너지이용합리화기본계획은 에너지-GDP 탄성치를 1 이하로 낮추기 위해 1차 에너지 정상수요의 10.5% 절감을 목표로 함
 - 주요 시책으로는 에너지 다소비 사업장에 대한 고효율에너지설비의 지원, 수송부문의 자동차효율 관리제도 시행, 에너지절감서비스회사(ESCO) 도입과 지역난방보급사업 등이 있음
 - 에너지 효율을 증진시키기 위한 제도적 장치로는 에너지관리공단이 운영 중인 효율관리제도가 있으며 이는 에너지소비효율 등급표시제도, 고효율에너지기자재인증제도, 대기전력저감 프로그램 등 3가지의 제도를 통하여 에너지절약형 제품의 보급 확대를 도모하고 있음
 - 우리나라의 에너지 이용합리화에 대한 정책에 대한 주요 내용은 2010년 에너지경제연구원에서 발표한 “제5차 에너지이용합리화 기본계획 수립연구”의 내용을 기준으로 함

(2) 에너지원별 1차 에너지

□ 1차 에너지 공급

- 국가 에너지효율지표인 에너지원단위 역시 '97년을 기점으로 개선추세에 있었으나, '08~ '11년 기간 중에는 되레 악화
- 에너지다소비업종의 생산설비 증설에 따른 석탄 및 원료용 납사 소비량 증가, 조립금속의 전력소비 급증으로 에너지원단위 악화

[그림 5-26] 에너지원단위(toe/백만원) 추이



- 증가세에 있던 전환손실률은 '11년 이후 감소세로 전환, 전환손실의 90% 이상이 발전부문에서 발생함

[표 5-101] 부분별 에너지 절감 목표

(단위 : 백만toe, %)

구분		'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	연평균증가율('08~'12)
1차에너지 공급(백만toe)		240.8	243.3	263.8	276.6	278.7	3.7%
전환손실 (백만toe)	소 계	58.2	61.2	68.2	70.8	70.6	4.9%
	발 전	53.8	56.3	62.7	64.4	63.4	4.2%
최종에너지 소비(백만toe)		182.6	182.1	195.6	205.9	208.1	3.3%
전환손실률(%)		24.2	25.2	25.9	25.6	25.3	-

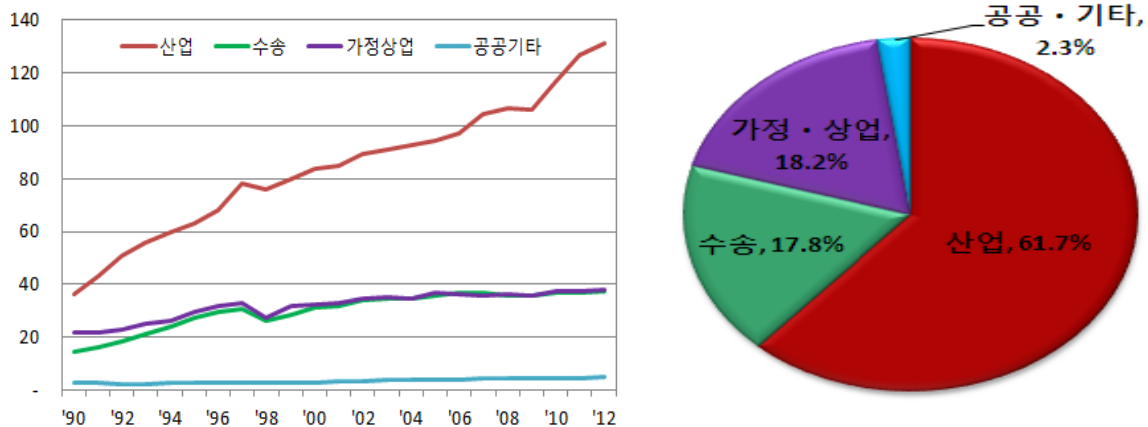
* 자료 : 산업통상자원부, 「제5차 에너지이용 합리화 기본계획」, 2014.

□ 최종에너지 소비

○ 부문별 최종에너지 소비 추이 및 소비 비중은 아래와 같음

[그림 5-27] 부문별 최종에너지 소비

단위: 백만 toe



○ 산업 : '12년 비중 61.7%, 에너지원은 석유(원료), 석탄, 전력順

- '09년 이후 산업부문 최종에너지소비는 연평균 6.5% 증가, 전체 최종에너지소비 증가율 4.6%를 크게 상회하여 최종에너지 소비증가 주도
- '10년 1차금속(전년대비 29.7% 증), '11년에는 반도체·디스플레이, 자동차 산업 등(전년대비 11.0% 증)을 중심으로 산업부문 전력소비가 급증

○ 수송 : '12년 비중 17.8%, 에너지원은 경유, 휘발유, LPG 順

- '00년 이후 연평균 증가율은 1.5%로 전체 최종에너지 소비 증가보다 낮으며, 90년대(8.1%)에 비해 증가세가 크게 둔화
- '00년 이후 증가율 정체는 고유가 지속, 자동차 보급 증가세 둔화 등이 주요 원인

○ 가정·상업 : '12년 비중 18.2%, 에너지원은 전력, 도시가스, 석유順

- 가정부문은 '00년 이후 연평균 증가율이 0.03% 감소한 반면, 상업부문은 산업구조의 서비스화에 따라 연평균 3.5%의 높은 증가세

· 석탄 및 석유의 소비는 감소하는 반면, 전력 및 도시가스 소비는 증가

○ 공공·기타 : '12년 비중 2.3%, 에너지원은 전력, 석유 順

- 선도적 에너지절감으로 '07년 이후 연평균 2.9% 증가에 머무는 상황

□ 우리나라 1차 에너지 수요 목표

○ 우리나라 1차 에너지 수요 목표는 다음의 표와 같이 나타남

- 전체적으로 석유, 석탄 등 기존 주력에너지의 비중을 줄이는 대신 친환경에너지 활용 비중을 높이는데 주력하고 있음

[표 5-102] 우리나라 1차 에너지 수요 목표

(단위 : 천 toe)

구분	2015	2020	2030	연평균 증가율(%)		
석탄	85,473	66,836	47,237	-4.8	-3.4	-3.9
	29.7	23.2	15.7			
석유	109,566	104,313	99,138	-1.0	-0.5	-0.7
	38.1	36.2	33.0			
LNG	43,613	34,275	36,169	-4.7	0.5	-1.2
	15.2	11.9	12.0			
수력	1,223	2,387	2,392	14.3	0.0	4.6
	0.4	0.8	0.8			
원자력	34,765	63,582	83,420	12.8	2.8	6.0
	12.1	22.1	27.8			
신재생 에너지	12,839	16,583	32,062	5.3	6.8	6.3
	4.5	5.8	10.7			
합계	287,479	287,976	300,417	0.0	0.4	0.3
	100.0	100.0	100.0			

* 전국대비 총복 비율은 2010년 기준이며, 합계 역시 가중 평균된 수치임.

* 자료 : 지식경제부, 「집단에너지사업 편람」, 2012.

산업통상자원부, 에너지 통계연보, 2016.

산업통상자원부 제2차 에너지 기본계획, 2014.

○ 우리나라의 1차 에너지 대비 신재생에너지 활용 비율

- 우리나라 1차 에너지 수요 목표는 기존의 수입의존도가 절대적으로 높은 부분의 비중을 낮추는 대신 신재생에너지 등 청정에너지 비중을 증가시킬 전망

- 석유와 석유의 수요를 낮추고 신재생에너지의 수요량을 2006년~2030년까지 연평균 6.3%까지 증가시키는 목표치를 설정하고 있음

□ 충북 현황

○ 전국 대비 충북 비중

- 2015년 부문별 1차 에너지 비중을 살펴보면 석유는 전국의 38.1%로 매우 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타남
- 다음으로 석탄 29.7%, LNG 15.2%, 원자력 12.1% 등의 순으로 나타나고 있는 반면, 신재생 에너지 4.5%, 수력 0.4%로 나타남

○ 분야별 특성

- 충북의 경우 전국 대비 석탄의 비중은 약 4.0% 차지하며, 친환경에너지로 구분되는 수력이나 신재생에너지의 비중은 1.9%로 매우 낮은 것으로 나타남
- 2015년 전국 에너지의 소비량의 약 2.9%를 차지하고 있는 것으로 나타나며 향후 에너지 소비가 높은 산업구조를 가지고 있기 때문에 소비량이 점차 확대될 것이라고 해석할 수 있음

(3) 부문별 에너지 절감 목표

□ 중앙정부 목표

○ 최종에너지의 15.3% 절감 추진

- 2035년까지 최종에너지 수송 15.1%, 공공기타 31.5% 등의 절감율을 통해 최종에너지의 15.3%의 절감 목표 설정

[표 5-103] 부문별 에너지 절감 목표

(단위 : 백만toe, %)

구분		2035			
		전망	목표	절감량	절감율
최종 에너지	산업	148.4	129.9	18.6	12.5
	수송	46.5	39.5	7.0	15.1
	가정상업	23.0	18.3	4.7	20.3
	공공기타	6.2	4.2	2.0	31.5
	합계	254.1	215.2	38.9	15.3

* 자료 : 에너지경제연구원 「지역에너지통계연보」, 2016.

- 제5차 에너지이용합리화 계획에서는 ‘에너지절약형 경제사회로의 전환’을 비전으로 삼아 신기술·시장을 활용한 에너지수요관리, 전력부문 수요관리정책 보강을 기본방향으로 설정함

- 주요 정책으로는 소비주체별 에너지 수요관리, 전환손실 감축, 에너지가격 및 시장 제도 개선, 알기 쉬운 에너지정보, 도전하는 에너지효율 향상의 다섯가지 정책이 있음
- 특히, 소비주체별 에너지 수요관리 과제에서 부문별 목표를 설정하고 있음

□ 부분별 세부 목표

○ 산업부분

- 전력다소비사업장을 대상으로 자가발전 확산을 위한 자발적 협약 체결을 추진하고 규제개선, 용자, 세액공제 등을 지원
- 전력다소비사업장과 네가와트시장의 수요관리사업자를 연결, 시장기반의 업체 자율 절전과 수요관리사업자 시장 확대
- 전력다소비사업장의 분기별 전력사용계획과 실적을 점검하고, 전력사용량 증감에 대한 원인분석 실시
- 업체의 설비 신·증설시 일정규모 이상의 에너지수요관리 설비* 또는 절감계획을 마련하도록 에너지사용계획 검토기준 강화
- 에너지수요관리설비 : 폐열회수, 신재생에너지, 상용자가발전, ESS 등
- 또한, 산업단지의 미활용 에너지자원을 외부 수요처와 연결하는 에너지네트워크 구축을 통해 에너지 효율향상 촉진
- 광양제철과 여수산단을 연결하는 배관망을 구축하여 부생가스(H₂, CO 등), LPG 등 교환
- 배관망을 구축, 시화산단내 제지업체의 공정폐열을 회수하여 생산된 온수를 인천소재 지역난방 공급업체에 제공
- 산업단지별 특성에 따라 클라우드 FEMS, 신재생에너지, 고효율기기 등을 보급하는 산업단지 에너지 효율 프로그램 추진 검토

[표 5-104] 산업단지별 에너지효율프로그램 예시

주요 산업단지		산업 업종특성	에너지효율프로그램(예시)
수도권	반월, 시화, 송탄	중소·집적 산업	클라우드 FEMS 보급
충청권	청주, 아산, 대산	금속·자동차 산업	고효율 기기(전동기, LED 등) 보급
영남권	포항, 울산, 온산	중화학·철강 산업	배관망 구축 등 미활용 에너지 공동이용 확대
	대구, 구미	섬유·염색 산업	고효율기기(보일러, 송풍기 등) 보급
호남권	광양, 여수, 군산	조선·철강 산업	신·재생에너지(태양광, 풍력 등) 보급

* 자료 : 산업통상자원부, 「제5차 에너지이용합리화 계획」, 2014.

- 산업부분의 2035년까지의 목표는 129.9백만toe로써 기준년도 대비 12.5%까지 절감율을 늘려 절감 목표 설정
- 에너지 시설 투자에 대한 지원 및 세제혜택을 확대하고, 에너지 다소비 부문에서 강제적 의무할당제도 보다는 자발적 의무 제도를 도입하여 에너지 절감을 통해 산업의 고효율화 추진
- 분야별 절감율은 2011년에는 제지목제가 6.89%로 가장 많이 절감하였으며 2015년에는 식품이 2.8%로 가장 많이 절감하였고, 기타 부분이 1.0%로 가장 낮은 절감율을 보이고 있으며 전체적으로 2015년 에너지 절감율은 1.5% 임

[표 5-105] 산업부문 에너지 절약 실적

(단위 : 천toe, %)

구분		산업							소계
		식품	섬유	제지 목재	화공	요업	금속	기타	
2011년	사용량	1,100	991	1,757	20,394	5,312	34,629	14,210	78,393
	절감량	41	23	129	303	64	529	220	1,310
	절감율	3.56	2.29	6.85	1.47	1.20	1.50	1.53	1.64
2012년	사용량	1,118	1,000	1,723	21,111	5,262	34,303	15,044	79,561
	절감량	36	39	52	320	130	639	181	1,397
	절감율	3.15	3.75	2.95	1.49	2.40	1.83	1.19	1.73
2013년	사용량	1,135	961	1,507	22,056	5,347	33,903	15,656	80,565
	절감량	37	17	44	336	155	665	181	1,436
	절감율	3.2	1.7	2.8	1.5	2.8	1.9	1.1	1.8
2014년	사용량	1,137	909	1,377	22,416	5,435	37,667	18,412	87,354
	절감량	29	20	45	415	150	517	196	1,373
	절감율	2.5	2.2	3.0	1.8	2.7	1.4	1.1	1.5
2015년	사용량	1,168	901	1,293	23,259	5,558	37,988	19,824	89,990
	절감량	34	17	17	531	149	469	193	1,411
	절감율	2.8	1.9	1.3	2.2	2.6	1.2	1.0	1.5

* 자료 : 한국에너지공단, 「2017년 에너지 통계 핸드북」, 2017.

○ 수송부문

- 연비개선 : ‘20년 평균연비가 선진국 수준(일본 : 20.3km/L, EU : 26.5km/L)에 도달하도록, 차기(‘16~ ‘20년) 평균연비 목표기준 마련
- 현행 승용차에서 소형 상용차로 평균연비 규제 대상 확대
- 현재 승용차 등 일부에만 적용되고 있는 자동차 연비 표시(라벨링) 및 평균연비 제도를 트럭·버스 등의 중대형차량으로 확대
- 대중교통 활성화를 위하여 전국 버스·지하철·철도·고속버스를 한 장의 카드로 이용할 수 있는 전국 호환 교통카드 서비스 실시
- 대중교통 이용 편리성과 정시성 제고를 위해 지능형 교통시스템(ITS) 확대 및 교통신호체계 개선
- 또한, 버스택시 등 대중교통 대상으로 전기차 배터리리스(Battery Lease) 서비스 시범사업을 도입, 민간 시장 메커니즘의 전기차 보급 확대 추진 및 공공기관 전기차 구입을 의무화하여 전기차 보급 확대
- 공공기관 에너지이용 합리화 규정 개정(’ 14.10월) → 공공기관 업무용 차량의 25%, 전기차 구입 의무화(年 500대 예상)

- 수송부문은 2035년까지 39.5백만toe가 배출될 것으로 전망되는데 7.0백만toe을 절감해서 2035년까지 32.5백만toe로 절감 목표 설정
- 수송부문에 있어 석유사용량이 대부분을 차지하고 있으며 인천은 대형 화물차와 항공 등의 소비가 크고 수송 분담구조 개선 및 자동차 관리 없이는 수송부문에 있어 에너지 저감에 어려움이 있을 것으로 판단되므로 점차적인 개선을 통한 저감 계획이 필요할 것임

[표 5-106] 수송 부문 에너지 절감 목표

(단위 : 천toe)

구분	에너지 사용량(전망)	절감목표량	에너지 사용량(목표)
		목표량	
2010	1,284	51.4	1,232.6
2011	1,292	64.6	2,227.4
2012	1,299	77.9	2,221.1
2013	1,307	94.5	1,215.5
2014	1,314	105.1	1,208.9
2015	1,322	119.0	1,203.0
2016	1,329	132.9	1,196.1
2035	39,500	700.0	32,500.0

○ 가정·상업부문

- 아파트 LED 금융모델 : 민간금융사가 자금을 대출하여 아파트단지가 초기 비용부담 없이 LED조명을 설치하고 전기절감액으로 상환하는 LED금융모델 확산
 - 농어촌·저소득층, 공공시설(지자체, 학교 등)을 제외한 정부 LED보조금은 폐지
- 기존 건물은 에너지 다소비 건축물 및 규모별 상업·업무용 건축물을 중심으로 BEMS설치 보조금 지원 시범사업 추진 및 노후 건축물 냉·난방비 절감을 위해 창호교체 등 단열성능 공사를 할 경우 공사비에 대한 이자비용을 지원해주는 그린리모델링 사업 확대·추진
- 신규 건물은 '25년 제로에너지 건축물 신축 의무화를 목표로 「건축물 에너지절약 설계기준」을 단계적으로 강화 및 건축물 에너지 성능을 확인할 수 있도록 에너지효율등급 인증을 단계적으로 의무화 ('16년)
- 가정상업부문은 2035년까지 20.3%의 절감율로 목표치인 18.3백만toe까지 절감하는 목표치 설정
- 가전제품의 대형화 추세와 녹색조명 및 에너지 고효율 기기의 소극적 대응 등으로 인한 에너지가 소비 상승을 억제하고 신·재생에너지 활용을 증가할 수 있는 대책 마련을 통해 에너지 저감이 가능하다고 판단
- 공공부문 및 가정·상업부문에 비해 신·재생에너지 활용에 있어서 정책추진이 한계가 있다고 판단되며 홍보 및 참여 캠페인을 통하여 가정 및 건물 부문에서 적극 참여할 수 있는 실천계획을 개발하여야 저감이 가능할 것으로 보임

[표 5-107] 가정·상업 부문 에너지 절감 목표

(단위 : 천toe)

구분	에너지 사용량(전망)	절감목표량	에너지 사용량(목표)
		목표량	
2010	1,295	51.8	1,243.2
2011	1,321	66.1	1,255.0
2012	1,347	80.8	1,266.2
2013	1,373	96.1	1,276.9
2014	1,399	111.9	1,287.1
2015	1,425	128.3	1,296.8
2016	1,451	145.1	1,305.9
2035	22,000	3,700.0	18,300.0

○ 공공·기타 부분

- 지자체의 경우 노후 가로등 조명 교체 수요 발생시 LED를 사용하도록 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」 개정
- 기존 개별 고효율기기 → ICT+에너지 등 융합기술, 구역(건물·산업체 등) 적용(융복합프로젝트)으로 지역에너지사업 지원방향 전환
 - BEMS+건축(단열, 창호 등)+기계(냉난방설비, 공조설비 등)+조명(LED 등)
 - 폐열이용설비+건축(단열, 창호 등)+기계(냉난방설비, 공조설비 등)+조명(LED 등)
 - 열에너지(보일러, GHP 등)+전기에너지(조명, 공조설비, 대기전력차단장치 등)+단열(고기밀성문, 창호, 외벽단열 등)
- 에너지 공급사의 경우 현 수요관리투자계획은 효율향상, 부하관리, 기반조성으로 구성되어 있으며, 순수한 의미의 효율향상 투자는 미미한 실정
 - 에너지공급사의 수요관리투자계획 심의를 (1단계) 순수 효율향상사업 선별 → (2단계) 효율향상투자계획 심의·확정의 2단계로 진행
- 공공 및 기타 부분의 절감목표는 2035년까지 절감율을 31.5%까지 점차적으로 늘려 4.2백만 toe까지 절감 계획 수립
- 공공부문은 목표 달성을 위한 목표치 설정과 자체계획 수립으로 저감에 앞장서고 있으나, 기타 건물의 노후화 및 증축으로 인한 목표치가 증가하고 있음

[표 5-108] 공공 부문 에너지 절감 목표

(단위 : 천toe)

구분	에너지 사용량(전망)	절감목표량	에너지 사용량(목표)
		목표량	
2010	202	0	202.0
2011	215	5.4	209.6
2012	227	11.4	215.7
2013	239	17.9	221.1
2014	251	25.1	225.9
2015	261	32.6	228.4
2016	270	40.5	229.5
2035	1,333	420.0	913.0

□ 충북의 에너지원별 1차 에너지 수요 목표

○ 충청북도 제4차 에너지기본계획 에너지 수요 목표

- 전체 에너지 수요는 2030년 8,714천toe로 예상되며 10%(871천toe)감축을 목표로 함
- 이러한 에너지 수요 증가 추세는 충북의 인구가 지속적으로 증가하고 있고, 도시화·산업화로 인해 에너지 수요 자체가 증가하고 있으며, 각종 혁신 인프라(국제과학비즈니스벨트 기능지구, 오송첨단의료복합단지, 충주기업도시, 중부 혁신도시 등)의 입주로 인해 증가되는 추이 반영

[표 5-109] 충청북도 1차 에너지 수요 목표

(단위 : 천toe, %)

구분		2015	2018	2019	2020	2021	2022
석탄	배출량	1,380	1,918	1,930	1,961	1,935	1,951
	비율	31.0	28.7	27.5	27.4	26.5	26.5
석유	배출량	2,018	2,640	2,765	2,777	2,840	2,739
	비율	45.3	39.5	39.4	38.8	38.9	37.2
LNG	배출량	740	1,016	1,031	930	949	957
	비율	16.6	15.2	14.7	13.0	13.0	13.0
수력	배출량	74	261	274	301	307	309
	비율	1.7	3.9	3.9	4.2	4.2	4.2
원자력	배출량	0	0	0	0	0	0
	비율	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
신재생 에너지	배출량	243	849	1,017	1,188	1,270	1,407
	비율	5.5	12.7	14.5	16.6	17.4	19.1
합계	배출량	4,455	6,683	7,017	7,157	7,300	7,364
	비율	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

* 산출기준

1. 국가전체자료는 「제2차 국가에너지기본계획」을 기준으로 하였으며, 충북은 「지역에너지통계연보, 2016」을 기준으로 설정함.

* 자료 : 산업통상자원부, 「제2차 국가에너지기본계획」, 2014.
에너지경제연구원 「지역에너지통계연보」, 2016.

○ 석탄

- 석탄의 비중은 2015년 31.0%이나 단계적으로 축소시켜 2018년 28.72%에서 2022년 26.5%로 줄일 예정이나, 석탄의 사용량은 2015년 1,380천toe에서 1,951천toe로 증가할 것으로 전망됨
- 석탄은 연탄 등 서민형 에너지 복지에 매우 중요한 에너지원으로서 현재도 다양한 지원정책을 통해 저가 보급을 하고 있는바 석탄에너지가 탄소과다배출 등의 문제를 가지고 있음에도 불구하고 당분간 이들 비중은 크게 줄어들지 못할 것으로 예상됨

○ 석유

- 충북에너지 소비의 가장 많은 비중을 차지하고 있는 에너지원으로서 계획년도인 2018년에는 20,018천toe에서 2,640천toe로 여전히 가장 많은 비중을 차지할 것으로 전망됨
- 다만 전체적인 비율 면에서는 2015년 45.3%에서 39.5%로 축소될 것으로 예상하고 있음

○ LNG

- 에너지 복지 차원에서 가장 주력하고 있는 분야인 LNG는 난방용도의 비중이 크지만 2018년도 1,016천toe에서 2022년 957천toe로 증가할 것으로 전망됨.

- 또한, 전체 에너지 대비 비중은 16.6%에서 13.0% 수준으로 감소될 것으로 전망됨
- 수력
 - 충북에서 수력이 차지하는 비중은 2018년 3.9%로 대청댐과 충주댐을 가지고 있음에도 불구하고 매우 적은 것으로 나타남
 - 이는 2개 댐이 비교적 대형임에도 불구하고 발전 전용 댐이 아닌 다목적 댐인데 기인하는 것으로 볼 수 있음
 - 목표연도인 2018년까지 댐의 발전비중은 소폭 증가한 261천toe로 예측되는데 이는 충북에 위치한 소수력 발전의 비중이 증가하는데 기인하는 것으로 해석할 수 있음
- 원자력
 - 우리나라의 원자력 발전소는 에너지원 확보 및 냉각수 활용 등의 이유로 인해 해안가에 위치하고 있으며, 목표연도까지 원자력의 비중은 현재와 같이 전무할 것으로 예상됨
- 신재생에너지
 - 신재생에너지의 비율은 2018년 6,683천toe에서 2022년 1,407천toe로 증가할 것으로 예측하고 있음
 - 향후 신재생에너지 목표 비중인 2022년 1,407천toe에 도달하기 위해서는 세부 신재생에너지 분야별 목표치와 시군별, 업종별 할당치를 설정할 필요가 있음

2. 부문별 에너지이용 합리화 대책

(1) 부문별 에너지 이용 합리화 대책

□ 산업

- 단계적 산업 구조 개편 유도
 - 에너지 다소비업체에 대한 지속적 모니터링과 함께 현행의 에너지 다소비형 산업구조를 단계적으로 에너지 절감형 산업구조로의 개편을 추진함
 - 특히, 전통제조업 가운데 노후화된 시설 등으로 인해 에너지를 과다 소비하는 업체를 모니터링하고 이들 기업을 대상으로 관련 정책에 입각하여 시설현대화를 유도함으로써 기업 경쟁력 강화와 에너지 절감 병행 추진
 - 업체의 설비 산·증설시 에너지수요관리설비 또는 절감계획 마련 등의 검토 기준 강화
 - 에너지수요관리설비 : 폐열회수, 신재생에너지, 사용자가발전, ESS 등
- 산업단지에 맞는 시스템 도입
 - 에너지경영시스템(EnMS) : 에너지관리의 표준화된 기법인 에너지경영시스템의 보급촉진을 통한 에너지효율 향상과 온실가스배출량 저감의 기반구축, EnMS 구축지원을 위한 교육훈련, 우수사례 등을 개발·제공하고, 국제기준의 실효성 있는 제3자 인증체제 구축을 통한 산업 및 건물 부문 에너지 다소비사업자 및 중소기업에 EnMS 보급 확대
 - 에너지경영시스템(EnMS, Energy Management System) : 조직이 원가절감을 위해 에너지효율향

상 활동을 통합적이고 체계적인 경영전략으로 구축하여 전사적, 지속적으로 추진할 수 있는 기술측면과 경영측면이 조화된 에너지 관리 시스템

○ 노후산업 재생사업 추진

- 에너지 절감을 위해 에너지 다소비형과 미활용에너지원을 수요처와 연결하는 에너지 네트워크 구축을 통해서 에너지 효율향상을 촉진함
- 특히 노후화된 산업단지를 대상으로 지식경제부에서 추진하는 “산업단지 재생사업(QWL : Quality of Working-Life)”을 병행 추진함. 최근 중앙정부에서 노후화된 산업단지가 파생시키는 문제점을 극복하고 경쟁력 제고를 위해 공동물류센터, 화물주차장, 근린생활시설, 편의시설, 지식산업센터, 근로자 복지타운 등을 이식시키는 사업이 진행되고 있음
- 충북의 경우 청주산업단지 등 준공된 지 30년이 경과한 노후산업단과 함께 20여년이 경과하고 있는 농공단지를 대상으로 단계적 산업단지 재생사업을 추진함

○ 집단에너지 공급체계 구현

- 현재 충북에는 전무한 산업단지에 집단에너지 공급체계를 단계적으로 추진함
- 현재 역내 산업단지의 경우 집단에너지 공급체계를 갖추지 못함으로서 상대적으로 에너지가 과다 소비되는 문제가 나타남. 따라서 노후산업단지 재생프로젝트에 집단에너지 공급체계를 병행 추진 함으로서 에너지 절감형의 친환경 산업단지로 리모델링 추진

○ 개별입지 업체의 집단화 추진

- 생산시설을 산단, 농공단지 등 집단화된 시설로 집적화를 유도하여 에너지 효율성을 제고 시킴
- 개별형으로 생산시설을 운영하고 있는 기업은 에너지 효율성 문제에 있어서도 집단화된 시설의 입주업체보다 상대적으로 에너지를 과다 사용할 수 밖에 없음. 따라서 개별 제조시설을 보유하고 있는 업체를 대상으로 집단화된 시설로의 이전을 유도함으로서 에너지 효율성을 제고시킬 수 있음. 뿐만 아니라 도심 경관 측면에서도 매우 효율적인 정책이 될 것임

□ 수송

○ 연비개선

- 2020년 평균 연비가 선진국 수준으로 도달하도록 목표기준 마련 및 트럭, 버스 등 중대형 차량연비표시 및 평균연비제도 도입
- 현행 승용차에서 소형 상용차로 평균연비 규제 대상 확대
- 전기 이륜차, 농기계 등에도 에너지효율등급 표시제도 대상에 추가

○ 친환경물류 체계로의 개편

- 트럭 중심의 물류시스템을 공로 분야로 개편하여 친환경 물류로 구조변화 추진
- 육상물류는 단거리 구간의 트럭물류와 중장거리 구간의 공로 기반의 철도운송으로 구분됨.
- 현재 중앙정부에서도 향후 육상물류는 도로 중심에서 철도 중심으로 변경을 추진하고 있는바 향후 지역의 물류계획에서도 육상도로 중심의 물류체계에서 철도 중심의 물류체계로 개편을 추진해야 할 것임

○ 운송시스템의 대형화 및 공동집배송 체계 정착을 통한 공차율 감소

- 육상물류의 중심이 되는 소형트럭의 경우 현행 50% 수준에 머무르고 있는 실정임. 공동집배송체계 구현을 통해 공차율을 절감시킬 경우 수송 분야 에너지 소비는 상당부분 절감될 수 있을 것임

- 이를 구현시키기 위해 최근 정보통신업체를 중심으로 활용되고 있는 실시간 화물 추적시스템(cargo tracking system)과 물류정보시스템을 연동시켜 공차율 최소화를 단계적으로 구현시킬 필요가 있음
- 소형 트럭 중심의 운송시스템을 규모의 경제 구현이 가능하도록 대형화 추진
- 1톤 트럭 중심의 자영업자 시스템을 중장기적 관점에서 대형화를 유도하여 규모의 경제를 달성하고 이를 통해 에너지 효율성을 제고시킴
- 제3자, 제4자 물류로의 고도화 추진
- 현대 단독물류, 공동물류 단계에 머무르고 있는 물류 시스템을 제3자, 제4자 물류로 고도화를 추진함
- 물류에 대한 전문적 지식을 가지고 서비스를 제공하는 제3자물류의 경우 단독물류나 공동물류에 비해 에너지 효율성이 상대적으로 높을 수밖에 없음. 따라서 역내의 열악한 산업구조상 저급한 수준에 머물고 있는 물류체계를 제3자물류 또는 전체 산업의 가치사슬을 물류로 정의하고 선제적으로 제공하는 제4자 물류로의 고도화를 단계적으로 추진할 필요가 있음

□ 가정·상업

- 건축물 기준 강화
- 2025년 제로에너지 건축물 신축 의무화, 냉난방 에너지 90% 절감을 목표로 건축물 에너지 절약 설계기준을 단계적으로 강화함
- 500세대 이상 공동주택과 연면적 3천㎡ 이상 업무시설 인증을 의무화
- 에너지 효율등급 인증 제도를 단계적으로 의무화함
- 기존건물의 경우, 그린 리모델링 사업을 확대하며 환경부 그린카드와 연계한 인센티브 부여
- 탄소포인트제 실시
- 최근 구상되고 있는 탄소포인트제의 참여 독려 및 각종 혜택 제공
- 탄소포인트제도 활성화를 위해 시군별로 가입목표를 할당하고 보다 적극적으로 탄소포인트제도 활용을 추진할 필요가 있음
- 현재 탄소포인트제도 활용이 미흡한데는 인식부족 및 전문가 부재의 영향이 크기 때문에 시군 전문가 양성 및 사업설명회를 개최하는 등 보다 적극적 정책 추진이 필요함
- 지속적 홍보 및 교육
- 에너지 절약에 대한 중요성을 인식시키고 구체적 방법론에 대한 홍보 추진
- 에너지 자원이 절대적으로 희박한 우리나라에서 에너지 절약에 대한 홍보를 보다 적극적으로 강화시킬 필요가 있으며, 현재 에너지 절약에 대한 인식은 있으나 구체적 방안에 대하여 무지한 측면이 있으므로 생활 속에서 소홀하기 쉬운 에너지 절감 방안에 대하여 분야별로 지속 반복적 홍보 및 교육을 추진할 필요가 있음
- 충청북도가 중심이 되어 에너지관리공단 등 공공기관과 민간사회단체와 함께 전체 연간계획을 수립하고 분야별 지역별 대상별로 추진할 경우 제반 효과가 클 것임

□ 공공·기타

○ 노후 가로등 교체 시 LED 사용

- ‘공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정’에 의해 추진

○ ICT+에너지 융합기술

- 중앙·지방간 정책 연계강화를 위해 매년 지자체의 에너지 이용합리화 실시계획을 평가하고 우수 정책에 대해 전국 확산을 지원

· 예 : BEMS+건축(단열·창호 등)+기계(냉난방설비·공조설비 등)+조명(LED)

○ 녹색제품 구매 확대

- 공공기관에서 활용되는 조달물품의 녹색제품 구매 확대 및 단계적 강화 추진
- 현재 공공기관에서 활용되는 조달물품의 경우 분야별로 차이는 있으나 친환경제품의 구매가 강제되어 있음. 에너지 절감을 위해서는 녹색제품의 구매 비율을 보다 확대하는 한편, 녹색제품의 경우에도 제품별 편차가 있는 측면을 고려하여 제품 조달 시 친환경성 등을 감안한 조달을 추진할 필요가 있음. 입찰 공고 시에도 이러한 측면이 고려되어야 할 것임

○ 에너지 절감형 공공건축물 확대

- 공공청사 건축 및 리모델링 시 에너지 절약형 추진
- 공공청사의 신축 및 개축 시 에너지 절약을 위한 컨셉으로 설계하고 준공함으로써 1차적으로 에너지를 절약하는 한편, 공공기관 방문객들로 하여금 친환경 건축물의 체험을 통한 효용성 제고를 유도함으로써 에너지 절약 확산 구현

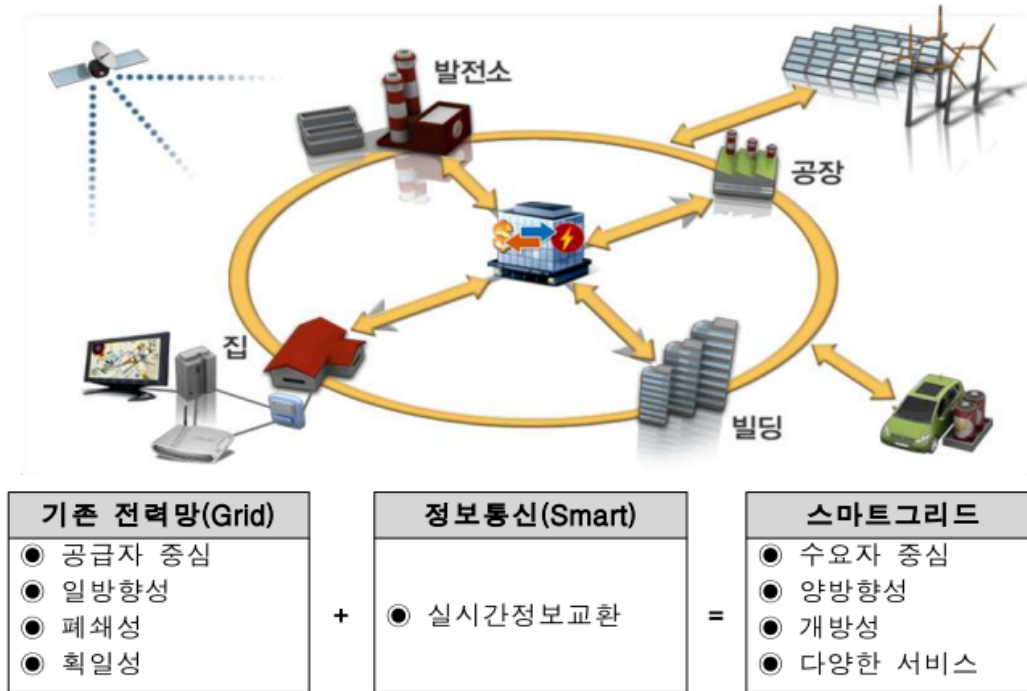
(2) 스마트 그리드

□ 스마트 그리드 추진

○ 스마트 그리드의 개념 및 필요성

- ‘지능형 전력망’을 뜻하는 용어로, 기존 전력망(발전→송배전→판매)에 정보기술(IT)을 접목하여, 전력공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환하고 에너지효율을 최적화하는 차세대 전력망
- 스마트 그리드는 Advanced Smart Meter, 전기차 충전인프라, 분산형 전원(배터리), 실시간 전기요금제, 전력망의 자기치유(Self-Healing) 기능, 신재생에너지 생산 판매기능, DC전원공급체계, 전력품질선택 등으로 구성되어 있음
- Advanced Smart Meter: 소비자에게 실시간 전기요금 정보 제공 및 스마트 가전제품과 자동화된 네트워킹을 통해 전력사용을 최적화하는 소비자 전력관리장치
- 정부에서는 국가 에너지소비의 3% 절감(전기에너지의 10%) 및 태양광 풍력 등 전력생산이 불규칙한 신재생발전원의 보급확대 기반조성을 위하여 스마트그리드 구축사업을 추진하고 있음

[그림 5-28] 스마트그리드 개념



- 스마트 그리드는 스마트계량기(AMI), 에너지관리시스템(EMS), 에너지 저장시스템(ESS), 전기차 및 충전소, 분산전원, 신재생에너지, 양방향 정보통신기술, 지능형 송·배전시스템 등으로 구성

[그림 5-29] 스마트 그리드 구성요소



○ 스마트 그리드의 특징점

- 양방향 전력정보 교환을 통하여 합리적 에너지 소비를 유도하고, 고품질의 에너지 및 다양한 부가서비스 제공
- IT기술이 발전하면서 에너지 부문에서도 양방향 통신 접목이 가능해지고, 태양·풍력 등 출력이 불규칙한 신재생 전원의 보급을 확대시킬 수 있음

○ 스마트 그리드의 도입 필요성

- 국가적 전력위기가 지속적으로 발생되면서 효율적 전력사용의 필요성 대두
- 기후변화대응 : 국가 온실가스 감축 목표 달성을 위해 저탄소 녹색성장 인프라 구축 필요
 - GDP 대비 온실가스 배출량은 OECD 평균치의 1.6배 수준
 - 신재생에너지, 전기차 등 친환경적 교통 가전 등의 보급을 활성화하기 위해서는 기존의 전력망으로는 불가능하므로 스마트그리드 구축이 필수적
- 에너지효율향상 : 고유가 지속 및 자원 민족주의 강화에 따라 지속가능한 성장을 위해 에너지 자립 및 에너지 저소비 사회로의 전환이 필수
 - 에너지수입의존도 과다(97%)
 - 에너지 원단위(에너지 사용량 TOE/GDP천\$) : 일본의 1/3, 독일의 절반 수준
 - 낮은 전력가격과 편의성으로 전력소비는 증가 추세
- 신성장동력 창출
 - 세계 스마트그리드 시장이 급격히 성장할 것으로 전망됨에 따라 반도체, IT의 뒤를 잇는 신성장동력으로 육성 필요
 - 에너지산업 육성 등 탄소공세적(Carbon Advantage)발상의 전환 필요

○ 스마트 그리드의 미래

- 발전-송전-배전-소비자에 이르는 계층 구조의 전력망에서 다양한 주체들이 소비자이자 공급자인 네트워크 구조의 전력망으로 변화
- 전력망이 전력공급을 위한 인프라에서 가전·통신·건설·자동차·에너지 등 비즈니스의 플랫폼 역할을 하는 전력망으로 진화
- 전력 공급자와 소비자 사이에 양방향 통신이 구현되고, 실시간요금제, 수요반응, 전기자동차 등 다양한 신기술 등장
 - 공급 및 소비 정보가 실시간으로 공유되면서 시스템의 효율을 높이는 전력망으로 진화
 - 신기술이 소비자의 선택권을 높임으로써 소비자의 욕구를 충족시키는 전력망으로 진화

[표 5-110] 기술적인 스마트 그리드의 미래

구 분	2010 전력망	2030 스마트그리드
통신	단방향, 비실시간	양방향, 실시간
소비자와 소통	제한된 범위	다양한 범위
미터링	전자기계적 미터링	디지털 미터링, RTP 가능
운전	수동 감시 / 정기적 유지보수	자동 감시 / 상태 기반 유지보수
발전	집중식	집중식 + 분산전원
전력 제어	제한적	자동, 광범위
신뢰도	신뢰도 낮음 / 사고 파급 / 수동 대비	신뢰도 높음 / 사고 한정 또는 자동 치유 / 자동 대비
복구	수동	자가 복구
시스템 토폴로지	수직상 정해진 방향 전력흐름	네트워크 다양한 전력 흐름

* 자료 : (재)한국스마트그리드사업단, 「스마트그리드 국가로드맵」, 2010.

- 기존에는 중전산업과 통신산업이 각각 고유한 산업영역으로 구분되었으나, 중전기기와 IT 기술이 융합된 제품이 일반화되면서 산업간 융합 가속화

[표 5-111] 스마트그리드 관련 산업의 미래

구 분	2010 전력망	2030 스마트그리드
전력산업	- 화석연료 위주의 발전원	- 신재생·분산형전원 일반화
	- 기저발전(원자력·석탄)+첨두발전(LNG·양수)	- 기저발전(원자력·석탄) 위주 - 지능형전력망→효율적 전력수요관리→첨두발전원 수요 감소
	- 전력산업의 영역: 계량기까지	- 전력산업의 영역: 계량기 이후 가전제품 계 열까지 확대 - 전기절약컨설팅사업 일반화
	- 공급자위주 제한된 전력시장	- 다수의 공급자와 수요자가 참여하는 전력시 장
중전산업 및 통신산업	- 중전산업과 통신산업이 각각 고유한 산업영 역으로 구분	- 기존 중전기기와 IT 기술이 융합된 제품의 일반화 - 소비자전력관리장치 등 새로운 전력설비의 일반화
가전산업	- 기능 및 성능위주의 제품개발	- 전력상황에 반응하는 스마트가전 제품 (Smart Appliance) 개발 - 조명·에어컨·TV 등이 전기요금에 연동되어 전력사용 최적화
건설산업	- 편의성/디자인을 고려한 건물설계	- 효율적 전기이용이 가능한 스마트 홈 빌딩 확대 - 지능형전력망, 재생에너지 수용으로 전력 효 율 극대화
자동차 산업	- 가솔린/디젤 엔진 위주	- 전기자동차 일반화 - 운송 분야의 電化 촉진 - 탄소배출 저감
에너지 산업	- 석유판매 (주유소)	- 전력판매(충전소) - 전기자동차 활성화를 위한 새로운 인프라

* 자료 : (재)한국스마트그리드사업단, 「스마트그리드 국가로드맵」, 2010.

○ 주요 선진국 시장 동향

- 스마트그리드 사업 범위에 따라 시장 규모가 다소 상이하나 Frost & Sullivan은 스마트그리드 시장이 2011년 289억불에서 2017년 1,252억불로 연평균 28% 성장할 것으로 전망
- 다수 국가에서 2015년까지 실증사업을 완료한 후 국가단위 스마트그리드 구축을 2017~2030년에 추진하면서, 2017년 이후 시장이 빠르게 확대될 전망

- 미국 : 에너지 자립 및 노후 전력망의 현대화를 통한 경기부양
 - “Grid2030 국가비전” 발표. 2009년부터 경제회복 및 재투자법(ARRA 2009)에 따라 전력망 현대화에 45억 달러 투자
 - 2008년부터 시범도시(콜로라도주 볼더시)를 지정하고, 스마트계량기 5만여개 및 전기차 600여대 보급 등 실증사업 추진
 - 49개주 100개 스마트그리드 프로젝트에 매칭 펀드 형태로 총 81억 달러(정부 : 34억달러, 민간 : 47억달러) 투입 발표
 - 현재 13개주에서 30개 실증사업(16억불 규모) 및 153개 도시에서 174개 보급사업 추진 중(79억불 규모) · 100개 스마트그리드 프로젝트에 매칭 펀드 형태로 자금 지원
- EU : 신재생에너지 보급 확대 및 온실가스 감축 목표 설정
 - 2006년에 유럽 전력네트워크의 유연성, 저탄소 에너지원의 용이한 접근, 신뢰성, 경제성을 충족시키기 위해 스마트그리드를 구축하는 Smart Grids Vision & Strategy 발표
 - 2007년에 스마트그리드 전략적 5대 연구분야(스마트배전망 구축, 효율적 장거리 에너지 공급, 송배전 자산관리, 지속가능한 운영과 전력공급 관련 미래 예측기술의 개발, 고객 인터페이스 기술의 혁신 및 표준화, 규제개혁 방안)선정
 - 2008년에 스마트그리드 전략적 6대 우선 구현분야 선정 : 2020년까지 신재생에너지 20%확대, 온실가스 20% 감축 골자로 하는 Climate and Energy Package 20-20-20에 합의
 - 23개국에서 실증 및 보급 사업을 추진하고 있으며 독일, 핀란드, 프랑스, 영국 등에서 38억 유로를 투자
- 일본 : 태양광 발전의 계통 연계를 위한 마이크로그리드 확산
 - 원전사고 이후 신·재생에너지 보급과 효율적인 에너지 사용이 강조되면서 일본 시장규모는 2011년 6.3억불에서 2017년 34.4억불로 연평균 33% 성장
 - 2009년 기술개발 로드맵 수립 착수, 2009년~2010년간 100억엔 규모의 기술개발 투자
 - 민간기업 중심으로 스마트그리드 분야 표준화를 추진 중이며, 태양광 발전 확대를 위한 실증 사업으로 전국 10개성에서 추진
 - 2016년 요코하마, 기타큐슈, 도요타, 간사이 4개 도시를 스마트그리드 실증지역으로 선정하며 5,000세대 대상으로 1,000억엔 규모 사업 추진
- 중국 : 송전계통의 강화 및 전력자원의 최적 배분에 초점
 - 미국 다음으로 스마트그리드에 많은 투자를 하는 국가로 전력자원의 최적배분, 송전계통 강화 측면에서 스마트그리드 사업을 추진
 - 국가전망공사, 스마트그리드 종합추진 계획 발표 : 발전계획 수립완료, 핵심기술 및 설비 연구개발, 시범사업 완료 등 5,500억 위엔 투자(2010년)
 - 핵심기술 및 설비의 광범위한 응용 등 2조 위엔 투자(2015년)
 - 전체 전력망 지능화 완성에 1조 7,000억 위엔 투자(2020년)

[표 5-112] 스마트그리드 주요국 정책 동향 및 실증현황

구 분	내 용
미국	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지자립 및 노후 전력망 현대화를 통한 경기 부양에 초점 • '03년 "Grid 2030" 국가 비전 발표 • '07년 "Energy Independence & Security Act"에 스마트그리드 명시 • '09년 "American Recovery & Reinvestment Act"를 통해 45억불 투자
EU	<ul style="list-style-type: none"> • 신·재생에너지 보급 확대 및 EU 회원국 사이의 전력거래 활성화에 초점 • '06년 유럽형 Smart Grids 비전 발표 • '07년 "Climate and Energy Package 20-20-20" 계획 수립 • '09년 1억 유로 이상 투자 계획 수립 (제7차 FP에 반영)
일본	<ul style="list-style-type: none"> • 태양광에너지 보급 확대 및 마이크로그리드 확산에 초점 • 목표: '10년 4GW, '20년 34GW, '30년 100GW • '09년부터 기술개발 로드맵 수립 착수 • '09년부터 기술개발 로드맵 및 스마트계량기 등에 300억 엔 규모의 투자계획 수립
중국	<ul style="list-style-type: none"> • 송전계통의 강화 및 전력 자원의 최적 배분에 초점 • '10년까지 스마트그리드 계획 수립, 주요 R&D 및 파일럿 프로젝트 착수 • '15년 까지 주요 혁신 기술 및 첨단 설비 개발 • '20년 까지 스마트그리드 보급

○ 국내 동향

- 2009년 2월 녹색성장위원회에서 스마트그리드의 필요성이 제기되고, 2009년 12월부터 제주 실증단지 구축사업이 시작됨
- 2010년 1월 「스마트그리드 국가로드맵」을 수립하고, 2010년 부터 2030년까지 3단계로 지능형 전력망, 소비자, 운송, 신·재생, 전력서비스의 5개의 분야를 중심으로 사업 추진 중임
- 산업 및 인프라
 - 세계적 수준의 전력·통신 인프라구비, 유관산업분야 Global-Top 기업군 보유
 - 한국전력은 전력품질 및 효율향상을 위해 송배전망 지능화 등에 연간 4.7조원 투자 지속
- 기술개발
 - 2005년부터 총 2,532억원 규모의 전력 IT기술개발을 선제적으로 추진, 중전·반도체 등 관련업체도 상당한 기술력 보유. 다만, 원천기술·부품소재 분야는 일본 등은 3~5년의 기술격차 존재
 - 스마트미터 : 수용가별 특성을 고려, 경제형 및 일반형으로 구분하여 개발 중이며, 2010년부터 연 130만대(경제형 100만, 일반형 30만) 보급
 - 전기차 충전기 : 급속·완속 등 다양한 충전방식 개발 및 표준화 추진 중
 - 전력저장장치 : 민간기업은 세계 유수의 자동차 업체에 배터리를 공급할 정도로 세계적 수준의 제조기술 보유
- 중앙정부 : 스마트 그리드 국가로드맵
 - 비전 : 스마트 그리드 구축을 통한 저탄소 녹색성장 기반 조성

[표 5-113] 추진 분야별·단계별 스마트그리드 구축 목표

단계별 추진방향	1단계(2010년~2012년)	2단계(2013년~2020년)	3단계(2021년~2030년)
	실증단지 구축 및 운용 (기술검증)	광역단위 확장 (소비자측 지능화)	국가단위 완성 (전체 전력망 지능화)
지능형 전력망	• 지능형 전력망 기반 기술 개발	• 도시단위의 지능형 전력망 구축	• 국가단위의 지능형 전력망 운영
지능형 소비자	• 실시간 가격정보 기반 구축	• 첨단계량인프라기반 DR시스템 구축	• 첨단계량인프라기반 자동 전력 거래
지능형 운송	• 실증단지 충전인프라 구축	• V2G 및 가상 발전소 기술 확보	• EV 및 충전서비스 보편화
지능형 신재생	• 지능형 신재생 발전 플랫폼구축 및 실증	• 신지능형 신재생 연계 운영기술 확보	• 대규모 신재생 보급 인프라 구축
지능형 서비스	• 실시간 전기요금제 및 실시간 수요자원 운영시스템 구축	• 지능형 전력거래시스템 구축	• 통합 전력거래 및 서비스 구축

* EV : Electric Vehicle(전기차) / V2G : Vehicle to Grid(전기차 역송전)

* 자료 : (재)한국스마트그리드사업단, 「스마트그리드 국가로드맵」, 2010.

- 단계별 목표 : 1단계(2010년~2012년) : 실증단지 구축·운용을 통한 신기술검증 완료, 2단계(2013년~2020년) : 광역단위 확장 및 소비자측 지능화 완료, 3단계(2021년~2030년) : 전체 전력망 지능화를 통한 국가 단위 완성

○ 충북의 대응 전략

- 중앙정부의 정책 과제에 능동적으로 대응하는 자체 스마트그리드 육성 전략 수립
 - 기술개발 산업화 : 스마트그리드 핵심기술 개발 지원, 국내시장 활성화 지원, 해외시장 진출 지원
 - 성공모델 확산 : 제주실증단지 사례를 기반으로 성공모델 창출, 신기술·신제품의 시장 창출 지원
 - 인프라 구축 : 스마트그리드의 핵심 인프라 조기 구축, 표준 및 인증체계 구축, 보안체계구축
 - 법·제도적 기반 정비 : 관련 법령정비, 안정적 전력수급대책 마련
 - 투자계획 : 중앙정부에서 2030년까지 총 27.5조원의 재원(민간 24.8조원, 정부 2.7조원)이 소요 : 1단계 4,213억원, 2단계 1조 8,622억원 포함 2030년까지 약 7조원 투자
- 스마트 그리드 관련 충북의 주요 산업
 - 5+2 광역경제권 선도 산업 가운데 하나인 전기 전자 융합 부품을 토대로 스마트 그리드와 접목시키는 방안 검토 필요
 - 충북경제자유구역의 충주지역 특화 산업인 자동차용 전장부품 및 친환경 디젤-DME-과 연계하여 당해 사업의 유치를 추진할 필요가 있음
 - 충주 소재 한국교통대의 자동차연구소를 중심으로 차량용 스마트그리드 관련 시범사업 유치 추진
 - 제천의 「자동차(수송기계) 부품 클러스터 육성사업」과 연계하여 관련 사업 유치 추진

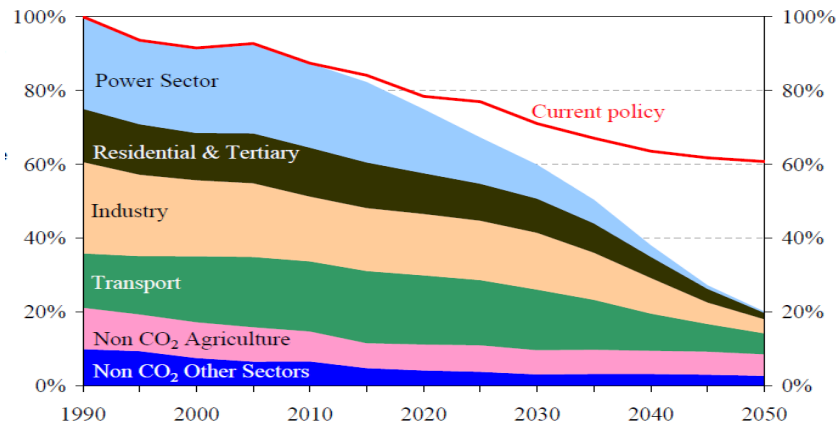
3. 온실가스 배출 현황

(1) 국내외 정책

□ 국외 정책

- 전 세계 국가의 온실가스 감축정책은 크게 배출량 감축정책과 재생에너지정책으로 구분되며 주로 국가단위로 정책이 시행되나 미국, 캐나다, 호주 등 국가의 정책은 주단위로 시행되고 있음
- 영국의 현재 온실가스 배출 규모에 있어 전 세계 8위 수준이지만 저탄소 경제로의 전환을 위한 적극적인 온실가스 감축정책의 추진을 통해 배출량이 지속적으로 감소하는 경향을 보임
 - 영국의 2010년 온실가스 배출량은 5억 8,560만 톤 CO₂eq으로 수준으로 전년 대비 2.8%증가하였으나 1990년 배출량(7억 8,310만 톤 CO₂eq)에 비하면 25.2% 감축으로 크게 감소
 - 영국의 블레어 수상은 2010년에 1990년 대비 온실가스를 20% 삭감한다는 국내 목표의 달성을 위해 영국 온실가스 정책의 기본 틀이 되는 기후변화 프로그램(UK Climate Change Program)을 발표함
 - 영국은 세계 최초로 국가 감축목표를 법제화하는 등 온실가스 감축정책의 적극적인 도입을 통해 전 세계의 저탄소 성장 흐름을 주도하고 있다.(김용건 외, 2012년) 특히 영국은 중장기적 에너지 정책 목표인 저탄소 경제로의 전환의 일환으로 2012년 에너지 법안(Energy Bill)을 발표함
- EU는 온실가스 감축에 있어 주도적인 역할을 해오고 있는 것으로 국제사회에서 평가되는데, 1991년부터 EU 집행위원회를 통해 온실가스 배출량 억제와 에너지효율 개선을 위한 유럽공동체의 전략을 마련하는 등 다양한 기후변화 대응 이니셔티브를 추진
 - 특히 배출권거래제의 시행, 에너지세 및 탄소세의 도입, 에너지 효율개선을 위한 기술혁신, 재생가능에너지의 확대 등 다양한 정책수단을 병행
 - EU는 저탄소 경제로 전환하기 위한 2050로드맵에서 2050년까지 1990년 기준 80%의 온실가스 배출량을 감소할 것을 제시하였으며, 2030년은 40%, 2040년은 60%의 감소시킬 예정임
 - 전력부문에서 93~99%, 산업부문에서 83~87%, 건물부문에서 42~49%, 수송부문에서 54~67%, 농업부문에서 42~49%, 기타 70~78% 감축

[그림 5-30] EU의 온실가스 배출 감축 로드맵



* 자료 : Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050,

- 일본의 온실가스 감축대책에 관한 국가의 목표와 기본방향은 1998년에 설정한 ‘지구온난화대책 추진대강’ 이후 2002년, 2004년 두 차례에 걸쳐 개정을 통해서 정해졌다고 할 수 있음
 - 일본은 「지구온난화대책추진에 관한 법률」(이하 “지온법”이라 함)과 동 시행령을 통해서 기후변화대응정책을 법제화하고 있다. 지온법에서는 온실가스에 대한 보고·공표제도와 자발적 거래를 전제로 한 배출권거래제의 법적 근거를 마련하고 있음
 - 국가 온실가스감축 목표를 1990년 온실가스배출량 기준 2020년까지 25% 감축, 2050년까지 60% 감축 목표를 입법화하는 내용을 규정하고 있음
- 중국은 세계 온실가스 배출량 중 거의 1/4를 차지하고 있으며 산업발전을 통한 국민들의 수입 증가로 자동차 사용과 같은 고에너지 소비패턴으로 사회구조가 전환됨에 의해 2000년 이후 에너지 사용량이 급격히 증가

□ 국내 정책

- 우리나라는 탄소에 대한 종합적인 관리 체계를 마련하고 탄소에 대한 사회적 인식 제고와 효율적인 온실가스 감축을 실현하고자, 2009년 2월 저탄소 녹색성장 기본법을 제정하고, 기후변화 및 에너지 대책, 지속가능발전 등을 효율적 체계적으로 추진
- 2014년 6월 제2차 녹색성장 5개년 계획을 발표하였으며, 그 주요 내용은 다음 사항임
 - 온실가스 감축로드맵의 체계적 이행, 배출권거래제 시행, 탄소흡수원 확충 등 효과적 온실가스 감축 추진
 - 에너지 수요 관리 강화, 신재생에너지 보급 확대, 에너지 믹스의 안정성 및 환경성 제고 등 지속가능한 에너지체계 구축
 - 이상기후로부터 국민의 안전과 생태계 보호를 위해 기후변화 적응 역량을 강화
- 국가 온실가스 배출량은 2009년까지는 에너지경제연구원에서 발표 해왔고, 2010년에 환경부에 온실가스종합정보센터가 신설되면서 업무가 이관됨
 - 온실가스종합정보센터에서는 국가 온실가스 종합관리체계 구축, 과학적 분석을 통한 온실가스 감축목표 수립·달성 지원, 온실가스 감축을 위한 글로벌 협력체계 구축 기능을 수행

- 국가 온실가스 종합관리체계 구축
 - 국가 온실가스 배출량·흡수량, 배출·흡수계수 등 온실가스 관련 정보 및 통계 개발·검증·관리
 - 배출권거래제·목표관리제 업체 정보공개 및 정보시스템 구축·관리
- 과학적 분석을 통한 온실가스 감축목표 수립·달성 지원
 - 상·하향식 온실가스 감축 분석 모형 개발 및 운용
 - 국내외 온실가스 감축기술 및 정책 조사·연구
 - 배출권거래제 기본계획 및 국가배출권 할당계획 수립 조사·연구
- 온실가스 감축을 위한 글로벌 협력체계 구축
 - 온실가스 인벤토리 및 감축 관련 국제협력사업 추진
 - UN기후변화협약 국가보고서 작성 및 신기후체제 협상 대응
- 「2030 국가온실가스감축 기본로드맵」수립을 지원하기 위하여 작성방법 마련, 부문·업종별 2030 감축경로 자체 분석, 부처별 로드맵(안)에 대한 기술검토협의체를 운영하였음
- 기술검토협의체 : 국토부, 농림부, 산업부, 환경부, 산림청 등 유관 부처 등 15개 관계기관이 참여하여 총 15회 실시함('16.07~08)
- 국내외 벤치마킹을 통한 상 하향식 감축분석 모형 개선, 감축잠재량 및 배출권거래제 분석 모형 고도화
 - 온실가스 배출 전망 및 시나리오 분석 방법 고도화, 신재생 및 CCS 기술 특성 반영, 산업연관표 활용 방식 개선
 - 건물 유형 시기별 표준 DB 구축 및 에너지 부하 분석
- 또한, 「국가 온실가스 통계의 총괄관리 규정(총리훈령 제681호)」제정('16.12.), 「국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침」개정('16.4.), 국가 온실가스 인벤토리 보고시스템(NIRS) 기능 고도화('16.1.)를 통하여 국가 온실가스 통계관리체계 개선을 도모함
 - 국가 온실가스 통계의 총괄관리 규정 : 온실가스 통계 산정·검증·확정 절차, 통계·배출계수 자료관리 등 법정부적 온실가스 관리체계 개편 반영
 - 국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침 : 신재생에너지 사업/자가용 구분, 액체류→가스류로의 LPG 산화계수의 오류 변경, 농업 분뇨처리시설 이용 비율 개선 등 통계 정확성 확보
- 배출권거래시장 활성화 및 배출량 인증 지원을 위해 국가 온실가스종합관리시스템 및 등록부시스템 기능 고도화
 - 외부사업 감축 인증실적에 대한 한국거래소 연계를 통해 거래시장 개설
 - 할당업체의 배출량 적합성평가인증('16.5.) 및 조기감축 실적 인정기능 등 구현
- 개도국 역량강화를 위한 국제협력 및 신기후체제 협상 대응
 - 「국제 온실가스 전문가 양성과정」을 주관하여 개도국 온실가스전문인력(23개국, 30명) 배출 및 교육과정 품질 개선
 - 「개도국 온실가스 모형분석 협력포럼」9개국 국가 인벤토리 및 감축잠재량분석 공동연구 이니셔티브 발족

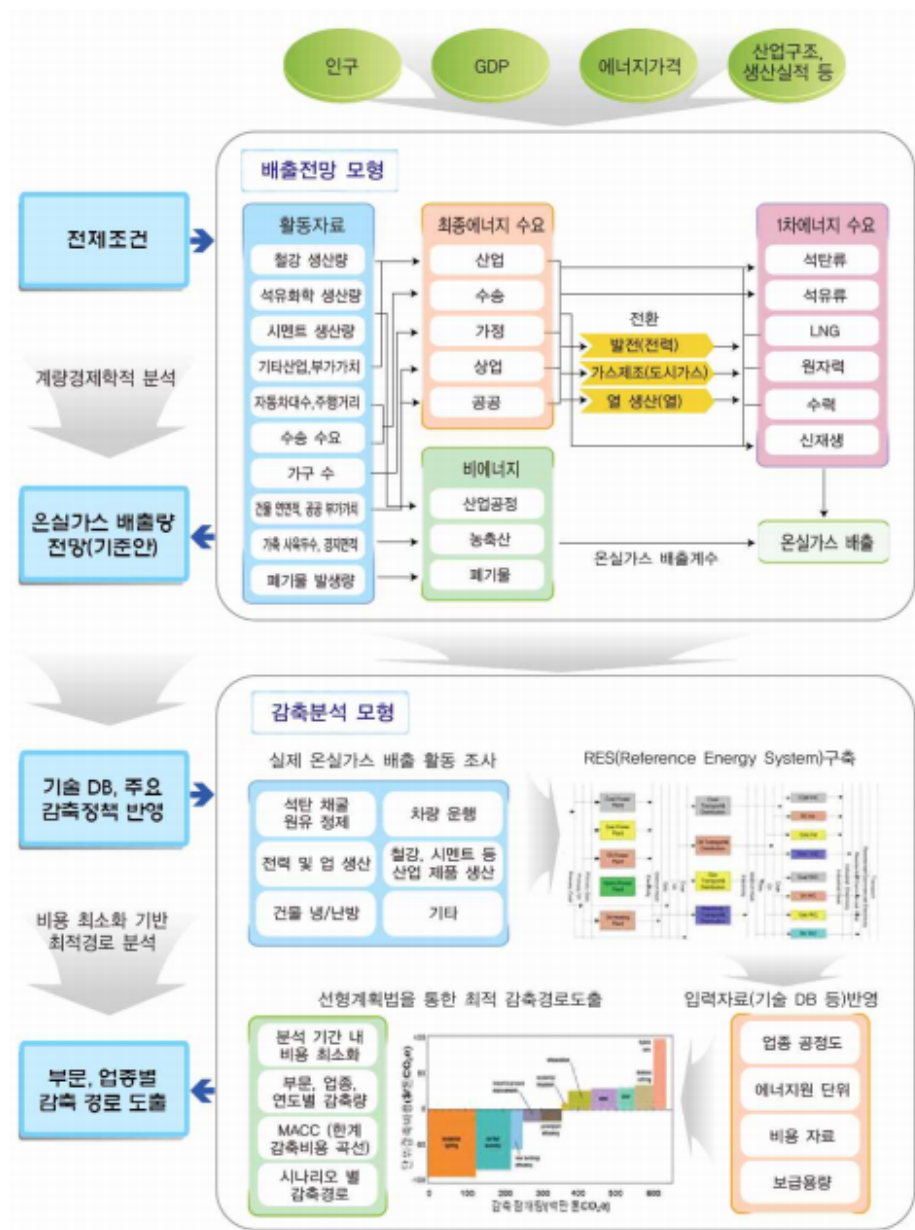
- 9개국 : 아제르바이잔, 요르단, 캄보디아, 라오스, 말레이시아, 몽골, 네팔, 파키스탄, 태국
- 「UN기후변화협약의 국가 보고·검토(투명성 체계) 관련 협상의제 및 국가 발언문 작성 총괄

(2) 전국 현황

□ 온실가스 배출량 전망 및 감축분석 모형 구조도

- 온실가스종합정보센터에서 구축하고 있음

[그림 5-31] 온실가스 배출전망 및 감축분석 모형 구조도



□ 온실가스 배출현황 및 관련 주요지표

- 온실가스·에너지 목표관리제 시행, 천연가스(LNG) 사용증가 등의 영향으로 배출량의 증가세가 줄어든 것으로 전망됨(온실가스정보센터, 2014)
- 1990~2014까지 전국 온실가스 배출량 추이
 - 우리나라의 1인당 온실가스 배출량은 증가하였지만 GDP당 온실가스량은 상대적으로 감소하는 추세로 나타남
 - 이러한 추세는 우리나라의 산업구조가 종전 에너지 다소비형 산업구조에서 점차 변화하고 있음을 나타내는 지표로 해석할 수 있음

[표 5-114] 전국 온실가스 배출 관련 지표

구 분	단 위	1990	2000	2010	2012	2013	2014	증감률	증감율 (‘90~’14)
								증감률	
온실가스 총배출량	백만 tCO ₂ eq	293.1	437.1	656.6	687.1	696.5	690.6	-0.8	135.6
인구	천명	42,869	47,008	49,410	50,004	50,220	50,424	0.4	17.6
GDP	천억원	4,195	8,208	12,653	13,420	13,808	14,270	3.3	240.1
1인당 온실가스	tCO ₂ eq/인	6.8	10.6	13.3	13.7	13.9	13.7	-1.2	100.3
온실가스/GDP	tCO ₂ eq/10억	698.7	609.9	519.0	512.0	504.4	484.0	-4.1	-30.7

* 자료 : 온실가스종합정보센터, 「2016년 국가온실가스 인벤토리 보고서」, 2016.

- ‘14년 국가 온실가스 총배출량은 690.6백만톤으로 전년 대비 5.9백만톤 감소하였으며, ‘90년대비 135.6% 증가
- ‘14년 국가 온실가스 배출량이 감소한 주요 요인은 2012년 고장으로 발전량이 감소하였던 원전발전량이 회복됨에 따라 화력발전량이 전년대비 6.9% 감소하였기 때문

□ 부문별 온실가스 배출 추이

- 전국 부문별 온실가스 배출 추이
 - 지자체 차원의 온실가스 배출량 산정 연구는 각 지역 연구원의 자체연구, 국립환경과학원의 GHG-CAPSS 연구와 한국환경공단의 지자체 온실가스 배출량 산정지침이 발표되었으나, 표준 가이드라인에 대한 논의는 진행 중에 있음
 - 전체 부문별로 지속적 증가추세를 나타내고 있지만 2014년에 잠시 주춤하였음
 - 특히, 산업공정부분에서의 증가추세가 가장 높으며, 다음으로 폐기물, 농업 순으로 나타남

[표 5-115] 전국 부문별 온실가스 배출 추이

(단위 : 백만 tCO₂, %)

부 문	1990	2000	2010	2012	2013	2014	증감률 ('90~'14)	증감율 (% '90~'14)
에너지	241.4	410.4	565.2	597.7	606.7	599.3	-1.2	148.3
산업공정	19.7	49.6	54.0	51.7	52.0	54.6	5.0	177.3
농 업	21.6	21.8	22.4	21.9	21.9	21.3	-2.7	-1.5
폐기물	10.4	18.9	15.1	15.8	16.0	15.4	-0.7	24.5
총배출량	293.1	500.6	656.6	687.1	696.5	690.6	-3.3	47.8
토지이용/임업	-34.1	-58.8	-54.3	-44.7	-42.8	-42.5	-0.8	135.6
순배출량	259.0	441.8	602.3	642.4	653.8	648.1	-0.9	150.2

* 자료 : 온실가스종합정보센터, 「2016년 국가온실가스 인벤토리 보고서」, 2016.

[그림 5-32] 부문별 온실가스 배출 추이



□ 온실가스별 배출 추이

○ 전국 온실가스별 배출 추이

- 총배출량은 2014년 690.6백만tCO₂로 1990년에 비해 397.5백만tCO₂ 증가
- 2013년 대비 2014 현황을 살펴보면 육불화황이 10.3%로 가장 큰 증가율을 나타남

[표 5-116] 전국 온실가스별 배출 추이

(단위 : 백만 tCO₂, %)

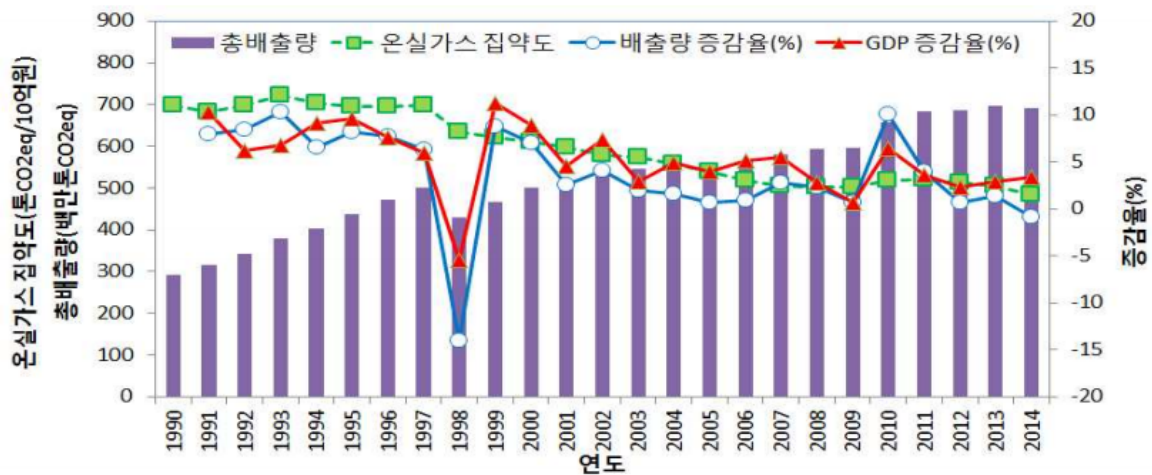
부 문	1990	2000	2010	2012	2013	2014	증감률 ('90~'14)	증감률 (% '90~'14)
총배출량	293.1	500.6	656.6	687.	696.5	690.6	-0.9	135.6
CO ₂ (이산화탄소)	252.3	441.6	593.8	626.5	635.5	628.8	-1.1	149.2
CH ₄ (메탄)	30.7	27.9	27.3	27.1	27.1	26.6	-1.8	-13.4
N ₂ O (아산화질소)	8.9	17.6	13.3	14.8	15.0	14.9	-0.8	66.7
HFCs (수소불화탄소)	1.0	8.4	8.1	8.7	8.1	8.5	5.5	768.7
PFCs (과불화탄소)	-	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	4.6	879,212.6
SF ₆ (육불화황)	0.2	2.9	11.8	7.8	8.5	9.4	10.3	5,287.9

* 자료 : 온실가스종합정보센터, 「2016년 국가온실가스 인벤토리 보고서」, 2016.

□ 온실가스 집약도(GDP당 온실가스 배출량)

- '14년 GDP 당 배출량은 전년대비 4.1% 감소한 484톤CO₂eq/10억원으로 190년 이후 가장 낮은 수준

[그림 5-33] 온실가스 집약도



□ 에너지연소부문 CO₂ 배출량

- 전국 에너지연소부문 CO₂ 배출량을 살펴보면 에너지산업, 제조업 및 건설업, 수송, 기타의 순으로 나타나고 있음
- 전체 이산화탄소 배출량 중 제조업 및 건설업이 6.5%로 가장 큰 증가율을 나타내고 있음
- 우리나라의 급속한 산업화의 영향으로 전체적인 증가세를 나타내고 있는데 특히, 에너지 산업의 증가세가 가장 크게 나타남

[표 5-117] 전국 에너지연소부문 CO2 배출량

(단위 : 백만 tCO₂, %)

부 문	1990	2000	2010	2012	2013	2014	증감률	
							증감률	증감률 ('90~'14)
에너지산업	47.7	134.7	255.6	268.7	275.0	260.4	-5.3	445.9
제조업 및 건설업	76.6	129.8	161.3	180.1	182.2	194.1	6.5	153.4
수송	35.5	69.9	85.4	86.5	88.4	88.7	0.3	149.9
기타	76.3	70.9	56.0	55.1	53.6	49.0	-8.6	-35.8
미분류	0.2	2.4	2.9	2.9	3.0	2.9	-3.3	1,350.0
계	236.3	407.7	561.3	593.3	602.2	595.1	-1.2	151.8

* 자료 : 온실가스종합정보센터, 「2016년 국가온실가스 인벤토리 보고서」, 2016.

- 우리나라 연료연소에 의한 CO₂ 배출량은 세계 7위(IEA, '16)이며 과거 25년간 (1990~2014년) 배출량 증가율은 세계 49위를 차지
- OECD 국가 순위는 CO₂ 배출량 4위('90년대비 증가율 2위), 1인당 CO₂배출량 6위('90년대비 증가율 1위), GDP당 배출량 3위('90년대비 증가율 10위)

[표 5-118] '14년 연료연소에 의한 CO₂배출량 순위

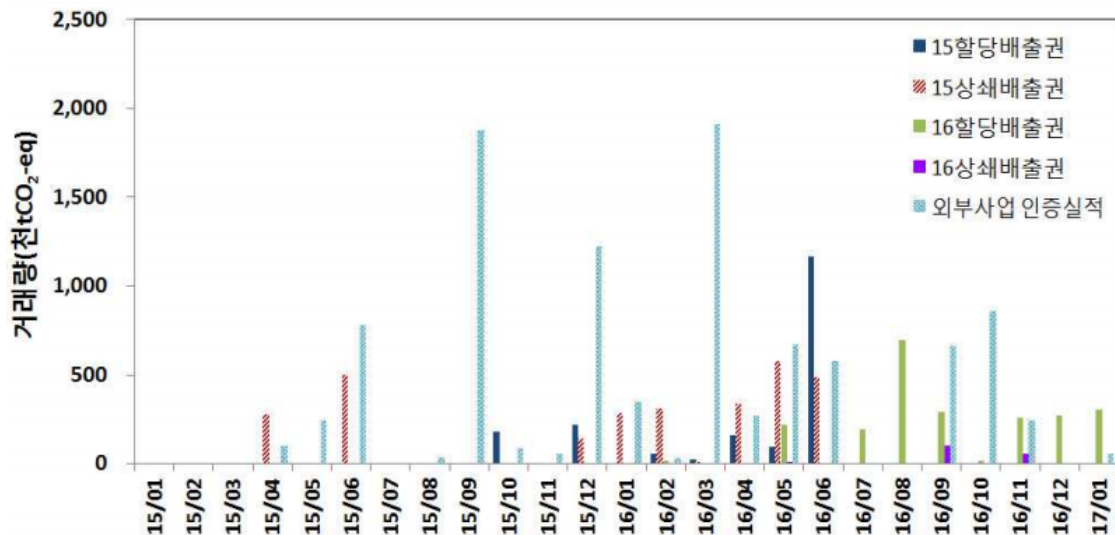
배출량 관련 지표	우리나라	전세계		OECD	
		순위	상위국	순위	상위국
CO ₂ 배출량	5.89억톤 CO ₂	7위	1위 중국(90.9), 2위 미국(51.8)	4위	1위 미국(51.8), 2위 일본(11.9)
증가율('90-'14)	153%	49위	1위 베냉(2,141), 2위 베트남(724)	2위	1위 칠레(158), 3위 터키(142)
1인당 CO ₂ 배출량	11.7톤 CO ₂ /인	18위	1위 카타르(35.7), 2위 퀴라소(30.4)	6위	1위 룩셈부르크(16.6), 2위 미국(16.2)
증가율('90-'14)	115%	28위	1위 베냉(956), 2위 베트남(50)	1위	2위 칠레(90), 3위 터키(74)
GDP당 CO ₂ 배출량	0.48톤 CO ₂ /천\$	53위	1위 퀴라소(2.53), 2위 투르크메니스탄(1.95)	3위	1위 에스토니아(0.76), 2위 폴란드(0.52)
증가율('90-'14)	△25.5%	79위	1위 베냉(695), 2위 아이티(143)	10위	1위 터키(△3.2), 2위 일본(△7.9)

* 자료 : 온실가스종합정보센터, 「2016년 국가온실가스 인벤토리 보고서」, 2016.

□ 배출권 거래 현황

- 2017년 1월 기준 ‘15~ ‘16년간 배출권은 248건, 7,205천톤, 1,161억원이 거래됨
- 외부사업을 통한 감축 인증량은 212건, 10,009천톤, 119억원이 거래됨

[그림 5-34] 배출권 월별 거래량



(3) 중복 현황

□ 중복 현황 검토

- 중복 현황의 경우 직접배출량과 간접배출량이 산출된 자료가 없어 2011년 공개된 자료를 통하여 검토하였으며 위의 국내 현황과 유사할 것으로 보임
- 중복지역 직접배출량은 대체적으로 일정한 경향을 보이고 있음
 - 지속적인 산업화와 인구 증가 등으로 인해 지속적 증가세를 나타내고 있음
- 직접배출량
 - 전체 배출량은 2014년 24,690천톤tCO₂으로 나타나고 있으며 이 가운데 에너지가 13,199천톤으로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 다음으로 산업공정 등의 순으로 나타남
 - 에너지
 - 에너지는 연료 연소가 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 세부 분야별로는 제조건설, 수송, 가정사업의 순으로 나타남
 - 산업공정
 - 산업공정 가운데 광물산업(산업공정 중 석회석, 시멘트 생산), 건설 및 제조업(에너지)의 순으로 나타남
 - 농·임업 및 기타 토지이용
 - 농임업은 이산화탄소 흡수 작용으로 인해 직접배출량을 감소시키는 효과가 있으나, 농지감소 등으로 인해 연차적으로 감소비율이 떨어지고 있는 것으로 나타남

- 폐기물

- 폐기물은 2014년 915천톤tCO₂으로 추산되고 있는데 산업화 및 인구 증가로 인해 지속적 증가세를 기록하고 있음
- 폐기물 가운데 가장 많은 비중을 차지하는 것은 소각 및 노천소각으로 나타났으며, 매립, 하폐수 등의 순으로 나타남

[표 5-119] 충청북도 직접배출량(Scope1) 산정결과

(단위 : 천톤CO₂/년)

구분1	구분2	구분3	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
합계 (전 분야)			22,555	23,919	24,665	41,442	23,973	23,382	22,131	24,690
에너지	에너지 소계		12,457	13,495	13,425	13,873	13,083	12,685	12,539	13,199
	연료 연소	에너지산업	59	84	134	161	186	227	226	245
		제조 및 건설업	7,223	7,704	7,647	7,942	7,246	6,467	6,317	7,023
		수송	2,398	2,673	2,667	2,782	2,793	2,822	2,864	2,951
		가정상업	2,543	2,777	2,693	2,679	2,536	2,804	2,661	2,548
		미 분류	86	113	142	179	193	237	343	307
	탈루성배출	석탄	141	137	133	123	119	117	116	112
		석유 및 가스	7	7	8	9	9	10	11	13
	CO ₂ 수송 및 저장		0	0	0	0	0	0	0	0
산업 공정	산업공정 소계		8,930	9,133	10,133	10,343	9,783	8,602	7,895	9,559
	광물산업		8,428	8,616	9,565	9,639	8,933	7,564	6,660	8,064
	화학산업		0	0	0	0	0	0	0	0
	금속산업		0	0	0	0	0	0	0	0
	연료의 비에너지 사용		0	0	0	0	0	0	1	1
	전자산업		385	367	428	521	654	830	1,031	1,271
	오존파괴물질 대체사용		78	91	108	120	132	141	147	157
	기타 제품 제조 및 사용		38	59	32	62	64	66	56	66
농 · 임업 및 기타 토지이용	농 · 임업 및 기타토지이용 소계		884	751	482	16,666	357	1,105	776	1,018
	농 · 축산		251	247	253	272	284	286	298	313
	임업, 토지이용 및 토지이용전환		-2,250	-2,210	-2,488	13,699	-2,357	-1,542	-1,906	-1,558
	통합적 배출원 및 관리토양에서의 Non-CO ₂ 배출		2,883	2,714	2,717	2,696	2,431	2,362	2,384	2,263
폐기물	폐기물 소계		284	540	626	559	750	990	921	914
	매립		156	175	189	197	202	205	207	217
	고형폐기물의 생물학적 처리		8	11	9	6	6	18	18	3
	소각 및 노천소각		93	327	402	331	514	739	668	667
	하폐수		28	27	26	26	27	28	27	27

* 자료 : 온실가스종합정보센터, 「2009년 국가온실가스 인벤토리 보고서」, 2011.12

○ 간접배출량

- 간접 배출의 경우 지속적인 증가 추세를 나타내며, 이는 서비스산업의 증가에 따른 전력 소비량 증가가 큰 영향을 미친 것으로 파악됨
- 간접배출의 경우 2007년 9,032천톤CO₂ 가운데 전력부문이 8,060천톤CO₂으로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 폐기물이 936천톤CO₂의 순으로 나타남. 이에 비해 수도 26천톤CO₂, 열 0천톤CO₂ 등으로 나타나 대조를 이룸
- 전력
 - 전력의 사용은 공공서비스 부문과 생산서비스 부분으로 구분되는데 생산서비스 부문의 제조업 비중이 가장 높게 나타나 전체 9,032천톤CO₂ 가운데 절반가량인 2,902천톤CO₂을 차지하는 것으로 나타남
- 열
 - 열과 관련된 간접배출은 생산 및 소비가 극히 미미한 수준으로 나타남
- 수도
 - 충북의 수도와 관련된 간접소비는 극히 적은 수준으로 나타나고 있는데, 분야별로는 가정용이 27천톤으로 가장 많은 비중을 차지하고 있음
 - 가정용과 업무용은 인구 증가 및 산업화 전전에 따라 지속적인 증가 추세를 나타내고 있음
- 폐기물
 - 폐기물은 다음의 표에서 보는 바와 같이 매립, 고형폐기물 생물학적 처리, 소각, 하폐수 등으로 구분되는데, 소각 부문이 가장 많은 비중을 차지하고 있음
 - 산업화 및 인구 증가 등의 요인으로 인해 폐기물의 절대 총량은 지속적으로 증가추세를 나타내고 있음

[표 5-120] 충청북도 간접배출량(Scope2) 산정결과

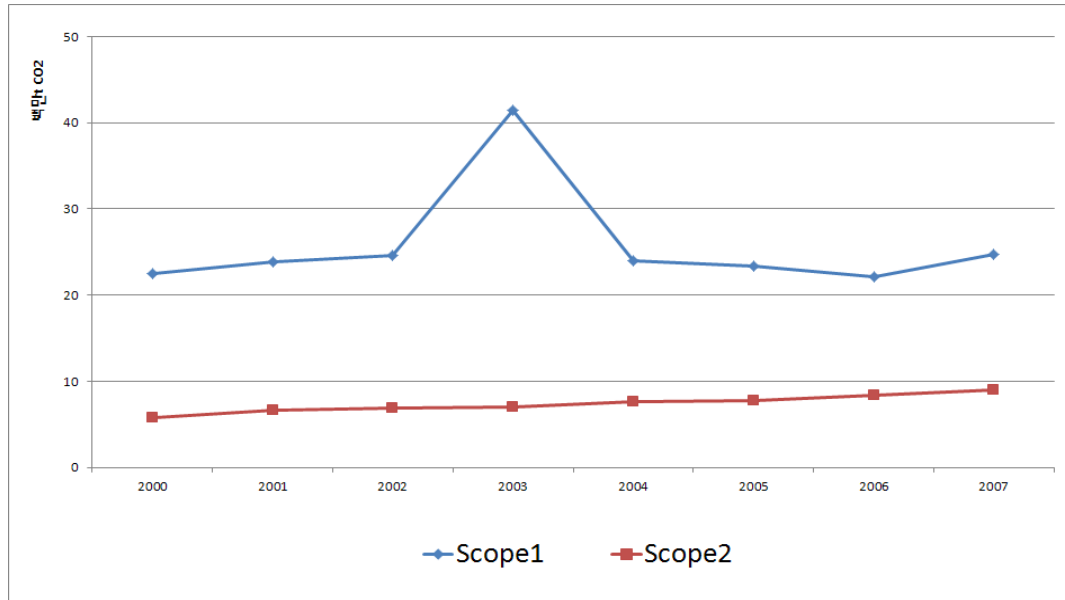
(단위 : 천톤CO₂/년)

구분1	구분2	구분3	구분4	Scope	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Scope2 간접배출 발생량 합계					5,824	6,650	6,898	6,995	7,577	7,706	8,360	9,032
전 력	Scope2 전력부문 합계			Scope2	5,030	5,818	6,029	6,132	6,894	6,968	7,421	8,060
	사용	가정용		Scope2-A-b	507	573	588	608	696	705	739	773
		공공 서비스	공공용	Scope2	120	147	176	190	217	244	268	291
			서비스업	Scope2	841	1,141	1,242	1,325	1,528	1,630	1,768	1,879
		생산 부문	농림어업	Scope2-A-b	119	142	133	124	141	149	159	172
			광업	Scope2-A-b	33	35	34	36	41	43	41	43
			제조업	Scope2-A-b	3,410	3,780	3,856	3,849	4,271	4,197	4,446	4,902
		생산			-	590	638	441	742	673	602	552
	순 배출 (사용-생산)			-	4,440	5,180	5,588	5,390	6,220	6,366	6,869	7,491
열	열 사용			Scope2-A-b	0	0	0	0	0	0	0	0
	열 생산			-	0	0	0	0	0	0	0	0
	순 배출 (사용-생산)			-	0	0	0	0	0	0	0	0
수 도	상수	가정용		Scope2-A-b	23	23	24	23	25	25	26	26
		업무용		Scope2-A-b	4	4	4	4	4	4	6	8
		영업용		Scope2-A-b	5	5	5	5	5	5	3	1
		대중목욕탕		Scope2-A-b	0	0	0	0	0	0	0	0
		기타		Scope2-A-b	0	0	0	1	0	0	0	0
폐 기 물	폐기물 분야 (발생량) 소계			Scope2	762	800	836	831	650	703	904	936
	매립	발생		Scope2-A-b	321	321	341	307	265	225	244	216
		처리		Scope1	156	175	189	197	202	205	207	217
		순 배출(발생-처리)		-	165	145	152	111	63	21	37	-1
	고형 폐기물 생물학적 처리	발생		Scope2-A-b	4	3	4	5	6	9	12	11
		처리		Scope1	8	11	9	6	6	18	18	3
		순 배출(발생-처리)		-	-4	-8	-5	-1	0	-9	-6	8
	소각	발생		Scope2-A-b	399	438	452	481	338	429	606	667
		처리		Scope1	93	327	402	331	514	739	668	667
		순 배출(발생-처리)		-	307	111	51	150	-176	-310	-62	0
	하폐수	발생		Scope2-A-b	38	38	38	38	40	40	42	42
		처리		Scope1	28	27	26	26	27	28	27	27
		순 배출(발생-처리)		-	10	11	12	12	13	12	14	15

* 자료 : 온실가스종합정보센터, 「2009년 국가온실가스 인벤토리 보고서」, 2011.12

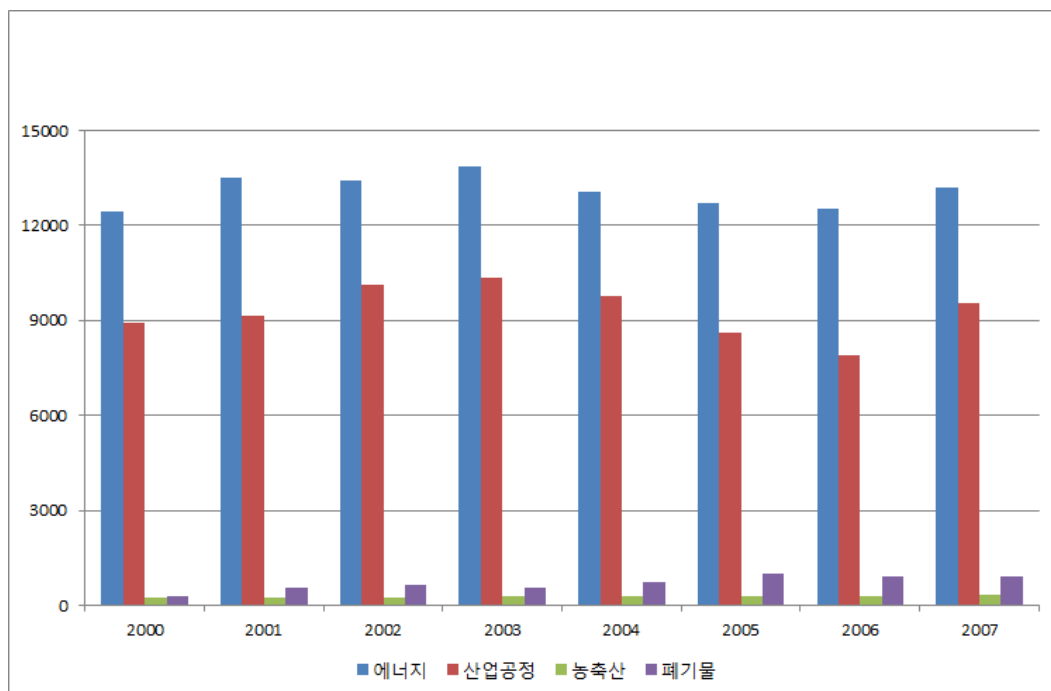
- 직접배출량(Scope1)과 간접배출량(Scope2)의 배출량 추이
 - 직접배출량(Scope1)과 간접배출량(Scope2)의 배출량 추이를 보면 Scope1의 경우 2003년 급격히 늘어났다가 2003년에 다시 2002년과 비슷한 수치를 보임

[그림 5-35] 충청북도 온실가스 배출량 추이(Scope1, Scope2)



- 간접배출량은 눈에 띄는 큰 폭의 증감은 없지만 꾸준히 증가 중임

[그림 5-36] 충청북도 분야별 온실가스 배출량 추이



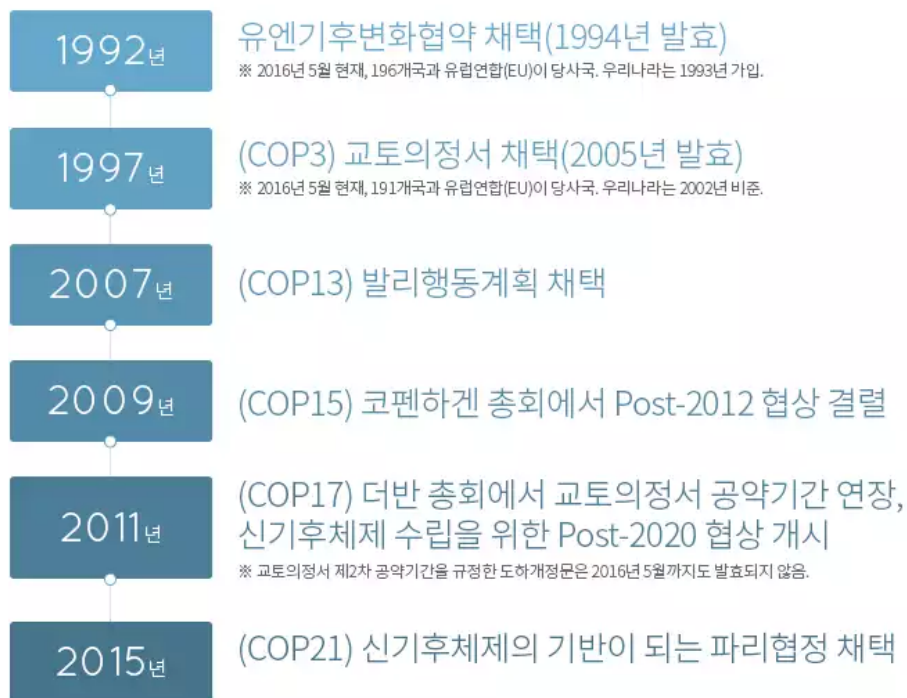
4. 온실가스 저감 목표 및 대책

(1) 중앙정부 목표

□ 온실가스 감축의 배경

- 1991년~2012년까지 평균기온 0.89℃가 상승하였으며, 해수면은 19cm가 상승하였음
- 온실가스 배출추세가 지속 될 경우 21C 말까지 평균기온 3.7℃ 상승 및 해수면이 63cm 상승될 전망으로, 지구 생태계를 보존하기 위해서는 2100년까지 기온 상승 2℃ 미만으로 억제가 필요함
- EU는 1990년대 중반부터 목표 온도로 2℃ 주장하였으며, 2009년 코펜하겐 합의에 포함되었고, 2010년 칸쿤 합의에서 공식적으로 채택되었음
- 파리협정에서는 지구의 평균 온도 상승을 2℃ 보다 훨씬 아래(well below)로 유지하여야 한다는 내용이 포함
- 온실가스 배출량이 증가함에 따라 기후 변화 대응을 위하여 국제사회에서 노력을 하였음

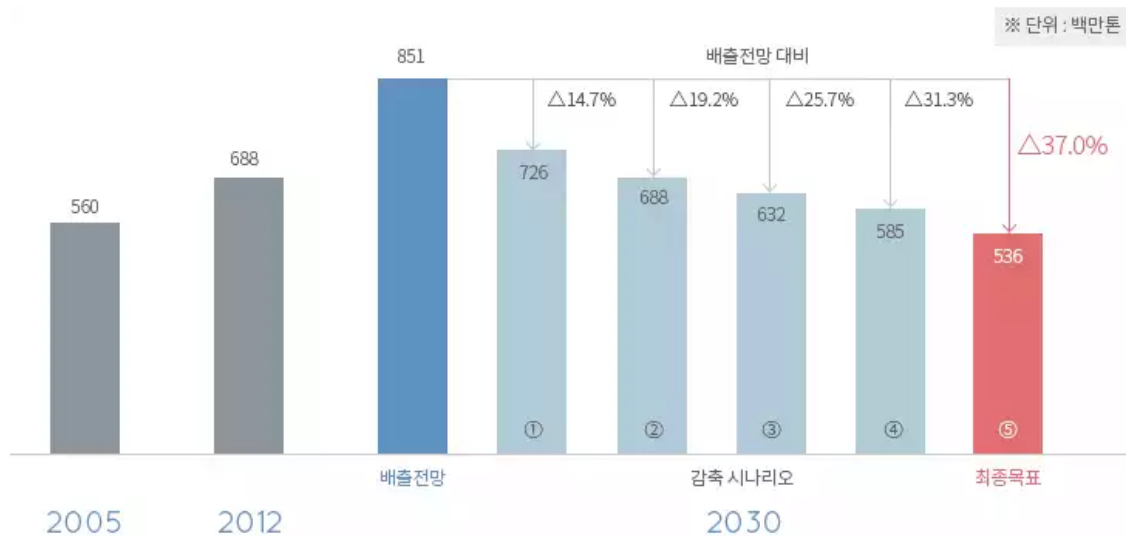
[그림 5-37] 기후변화 대응을 위한 국제사회 노력



- 국제사회에서 1971년~2013년 온실가스 누적 배출량은 한국이 11위로 GDP대비 많은 양의 온실가스 배출이 이루어지는 것을 알 수 있음
- 중국(9,023백만톤CO₂), 미국(5,120백만톤CO₂), 인도(1,869백만톤CO₂), 러시아(1,543백만톤CO₂), 일본(1,235백만톤CO₂), 독일(760백만톤CO₂), 한국(572백만톤CO₂)

- 이에 따라 정부는 2030년까지 온실가스 배출전망치 (851만톤) 대비 37%감축(안)을 제출하였음
- 정부는 4개의 감축목표안을 제시한 후 공청회, 국회토론회 등 각계각층의 다양한 의견 수렴
- 에너지 신산업의 적극적 계기 마련, 우리나라의 국제적 위상 등을 고려, 기존 4개 목표안보다 의욕적인 수준인 ⑤를 2030년 감축목표로 최종 확정(' 15.6.30)

[그림 5-38] 온실가스 감축 목표(안)



- 감축목표에 따라 국내적으로는 에너지 신산업 육성 등 온실가스 감축을 새로운 국가성장 동력으로 장착하며 화석연료 위주의 에너지 다소비 경제구조에서 저탄소 경제체제로의 이행이 이루어질 것으로 전망됨
- 국제적으로는 기후변화 리더십 지속발휘 및 타 국가들의 감축 노력·촉진에 선도적 역할로 신기후체제 수립에 기여할 것으로 보임

□ 온실가스 저감을 위한 중앙정부 정책 방향

- 2011년, 2020년을 목표연도로 부문별, 업종별 감축목표 설정 발표
- 온실가스의 감축의 주요 수단인 에너지효율 향상 및 신·재생에너지 보급을 위해 소비부문 별 정책과 관련 산업의 진흥책을 추진
- 코펜하겐 당사국총회에서 공식 발표하고, 유엔기후변화협약에 서면으로 제출함
- 이에 따라 국가 배출량의 60%이상을 차지하는 온실가스 다배출 사업장을 대상으로 감축규제인 온실가스 목표관리제를 2012년도 시행함
- 목표 설정 후 관계부처 추천 전문가 참여 공동작업반에서 에너지 수요전망을 도출하고, '20년 온실가스 배출전망치 재검증을 실시하였음

○ 장기 비전

- 2020년 온실가스 배출전망치(BAU) 대비 30% 감축
- 2030년 에너지 원단위 0.815 및 신재생에너지 보급률 11% 달성

○ 온실가스 목표 충족을 위한 SWOT 분석

[그림 5-39] 온실가스 목표 충족을 위한 SWOT 분석

<ul style="list-style-type: none">▷ 핵심기술 R&D 투자 및 전문인력 기반 확충 가능▷ 배출권거래제 등 비용 효율적인 감축제도 시행		<ul style="list-style-type: none">▷ 정부의 온실가스 감축 관련 일관된 정책 시그널 부재▷ 제조업 위주 산업구조로 산업부문 감축여력 부족	
Strength (강점)	S	W	Weakness (약점)
Opportunity (기회)	O	T	Threat (위협)
<ul style="list-style-type: none">▷ 新 기후체계 협상에서의 주도적인 역할 선점▷ 기후변화 관련 新시장 개척 및 新산업 창출		<ul style="list-style-type: none">▷ 新 기후체계 미 적응 시 국제적 고립 초래▷ 조기 대응 부족 시 국가적 비용 부담 가중	

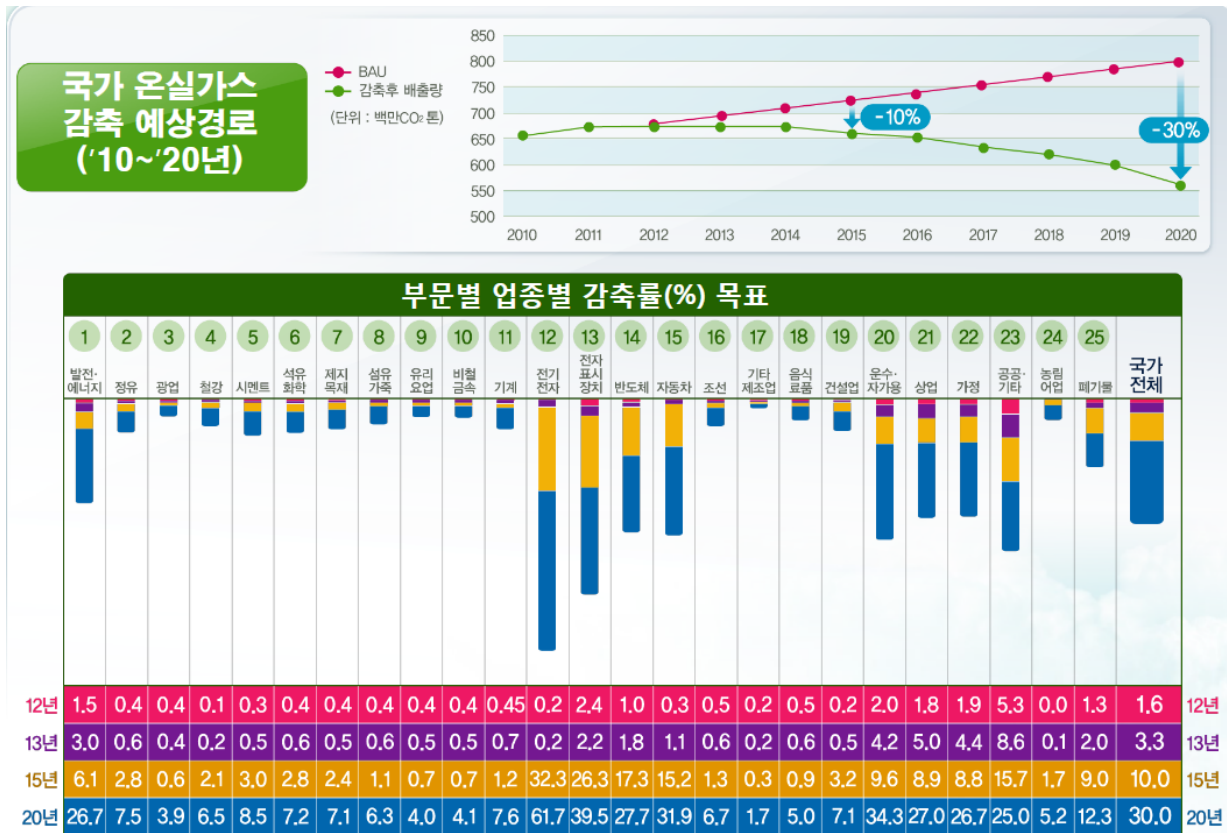
○ 주요 추진 목표

- 신·재생에너지 보급 사업육성
 - 신·재생에너지 보급의 시장 메커니즘 확립 및 산업 육성
- 온실가스 감축 기반 강화
 - 온실가스 감축 대응 기반 구축 및 시장 기능 강화
- 소비부문별 수요 관리
 - 산업, 건물, 수송, 기기 등 4대 부문별 수요관리 혁신 및 절약산업의 전략적 육성

○ 부문별 감축목표

- 산업 18.2%, 발전 26.7% 수송 34.3%, 가정상업 26.9%, 농림어업 5.2%, 폐기물 12.3% 감축 목표로 설정

[그림 5-40] 국가 온실가스 감축목표



- 2017년 정부의 온실가스 추진계획은 ‘온실가스 정보관리와 감축목표 설정·이행을 위한 글로벌 온실가스 감축 싱크탱크 구현’으로 주요 과제 3가지로 구성되어 있음
- 국가 감축목표 이행 계획 수립 및 달성 지원, 통계 품질제고 및 정보시스템 선진화, 글로벌 온실가스 감축 협력 강화
 - 온실가스 감축로드맵 수립·이행 지원
 - 로드맵 보완을 위한 배출전망 및 감축분석 모형 고도화
 - 로드맵의 효과적 이행을 위한 평가지표 개발 및 점검체계 마련
 - 탄소배출권 거래시장 분석 및 제도 개선 연구
 - 배출권거래제 관련 조사 연구를 통한 거래제의 안정적 운영 지원
 - 국가 온실가스 통계 개선 및 관리 강화
 - 국가 온실가스 인벤토리 배출계수 검증 및 통계관리 기반 개선을 통한 국제적 수준의 통계품질 확보
 - 국가 온실가스 종합관리시스템 운영·관리 강화
 - 부문별 관장기관 체계 지원과 차세대 정보기술 도입을 위한 정보시스템 고도화
 - 개도국 역량강화를 위한 국제협력사업 내실화
 - UN과 공동으로 국제 온실가스 전문가 양성사업 운영 및 개도국 온실가스 관리기반 구축 지원
 - 신기후체제 협상 대응 및 글로벌 탄소시장 협력
 - UN기후변화협약·파리협정 투명성체계 대응 및 시장메커니즘 등 글로벌 탄소시장 동향 조사·분석

[그림 5-41] 국가 온실가스 감축 과제 추진 계획

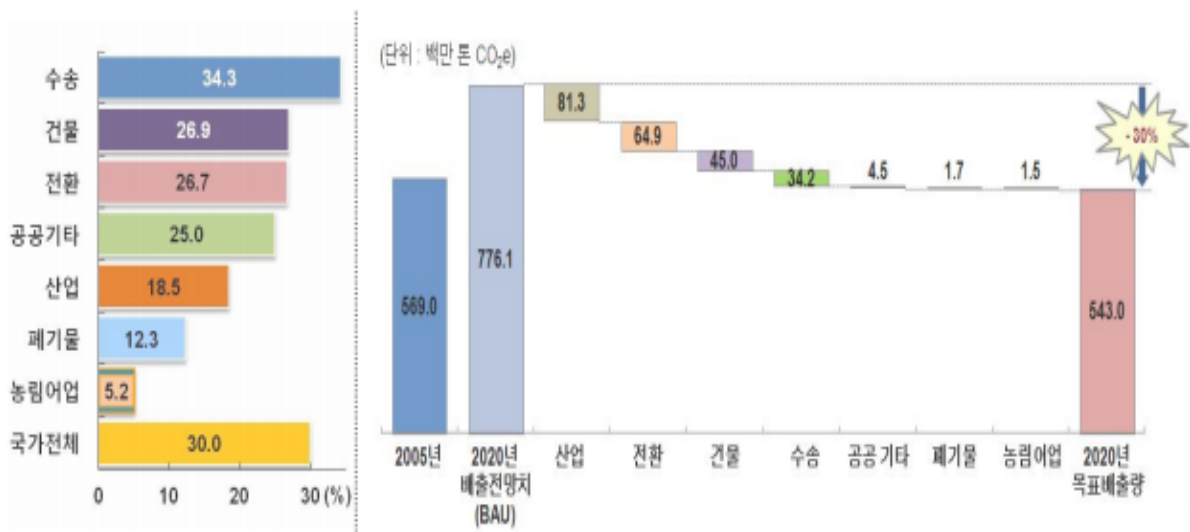
국가 감축목표 이행 계획 수립 및 달성 지원	① 온실가스 감축로드맵 수립·이행 지원 ② 탄소배출권 거래시장 분석 및 제도 개선 연구
통계 품질제고 및 정보시스템 선진화	③ 국가 온실가스 통계 개선 및 관리 강화 ④ 국가 온실가스 종합관리시스템 운영·관리 강화
글로벌 온실가스 감축 협력 강화	⑤ 개도국 역량강화를 위한 국제협력사업 내실화 ⑥ 신기후체제 협상 대응 및 글로벌 탄소 시장 협력

□ 부문별 감축 목표

○ 부문별 감축률은 수송, 건물, 전환, 산업, 폐기물, 농림어업 순임

- 각 부문별 감축노력에 따른 전력 수요 감소로 발전원 구성 변화 등을 포함한 전환부문 감축률 26.7%

[그림 5-42] 부문별 감축률 및 감축량



○ 부문·업종별 감축목표는 다음과 같음

[표 5-121] 부문·업종별 감축목표

(단위 : 백만톤 CO_{2e})

대분류	세분류		2020 BAU	2020년 감축목표		
				감축량	목표배출량	감축률(%)
산 업	정 유		16.6	1.2	15.3	7.5
	광 업		0.6	0.03	0.6	3.9
	철 강		116.9	7.6	109.3	6.5
	시멘트		40.8	3.5	37.3	8.5
	석유화학		59.6	4.5	55.1	7.5
	제지, 목재		7.3	0.5	6.8	7.1
	섬유/가죽		9.3	0.6	8.7	6.3
	유리/요업		5.2	0.2	5.0	4.0
	비철금속		4.8	0.2	4.6	4.1
	기계		12.4	0.9	11.5	7.6
산 업	전기 /전자	에너지	11.5	0.9	10.6	7.9
		비에너지	29.3	24.6	4.7	83.9
	전자표시장치		70.2	27.7	42.4	39.5
	반도체		14.2	3.9	10.3	27.7
	자동차	에너지	8.2	0.6	7.6	7.8
		비에너지	3.6	3.3	0.4	90.0
	조 선		3.6	0.2	3.4	6.7
	기타제조		16.1	0.3	15.8	1.7
	음식료품		5.8	0.3	5.5	5.0
	건설업		3.0	0.2	2.8	7.1
수 송	운수, 자가용		99.6	34.2	65.4	34.3
건 물	가정		81.2	21.9	59.2	27.0
	상업		86.4	23.1	63.4	26.7
공공 기타	공공 기타		17.9	4.5	13.4	25.0
농림어업	농림어업		28.5	1.5	27.0	5.2
폐기물	폐기물		13.8	1.7	12.1	12.3
6대 부문			776.1	168.2	607.9	21.7
전환 부문				64.9		
총계				233.1	543.0	30.0

주) 배출량 총계(776.1백만톤)는 도시가스(2.0백만톤) 및 탈루배출량(7.6백만톤)이 추가된 수치

전환부문 감축량(64.9백만톤)은 발전용 에너지 구성비율 변화(신재생 비중 증가) 등에 따른 추가적 감축량

* 자료 : 온실가스종합정보센터, 「2016년 국가온실가스 인벤토리 보고서」, 2016.

□ 공공 부문

- 공공기관 온실가스 감축 모니터링 시스템 구축 시범사업 추진
 - 에너지사용량 실시간 관리('13년~'15년), 시범사업 감축효과 분석을 통해 공공기관 확대 보급 추진('16년~)
- 공공부문 온실가스 감축 활성화를 위한 지원 강화
 - 노후청사 단열 강화('20년 100개기관), LED 조명 보급 확대('20년 100%), 옥상녹화사업 지원 확대
 - 우수기관 담당자를 감축멘토로 위촉, 감축 미흡기관에 멘토링 및 기술지원·감축컨설팅 시행('20년 250개 기관)
 - 보통교부세 기준재정수요액 반영, 에너지절감 유공자 포상 등 인센티브 부여를 통한 지자체별 에너지절감 동기 부여
- 공동이행 제도 및 외부 감축사업 추진
 - 공공기관 간 상호협약으로 감축활동 공동 추진, 감축사업 지원 및 노하우 제공('14년~)
 - 공공기관외에서공익목적시설에대한외부감축시범사업추진('14년, 5개사업)
 - 외부감축사업 가이드라인 마련 및 우수사례 발굴·전파('14년 하반기~), 대상사업 범위 및 실적인정 한도 점진적 확대 추진('15년~)

□ 산업 부문

- 업종별 감축목표 효과적 달성을 위한 정책
 - 정유 : 건조기·전동기·보일러 공통기기 효율개선, 연료 중 중유를 LNG로 25%까지 대체, 25MW급 열병합발전 보급 확대
 - 공통기기 효율개선 : '17년까지 건조기 효율 80% 이상 및 전동기 효율 95% 이상, '20년까지 고 효율 보일러 비중 20% 이상
 - 철강 : 폐열 회수를 통해 542천toe 전력생산, 바이오매스 보급 등 연료대체, Finex, Consteel, ECORAC 등 신기술 도입
 - 시멘트 : 총 생산량 중 슬래그 시멘트 비중 28% 확대 및 시멘트 혼합재 비중 10%로 확대, 65MW급 폐열 회수 발전용량 등 추가
 - 석유화학 : 촉매 최적화를 통한 공정 에너지효율 개선, 생산공정(질산, 아디핀산) 내 N2O 분해 등 추진
 - 제지·목재 : 10MW급 바이오매스 열병합발전 도입, 연료 중 7%(스팀 생산기준)를 바이오 매스로 대체, 공통기기 효율개선
 - 전기·전자 : 충전기기 육불화황(SF6) 90% 회수, 가전제품용 냉매로 사용되는 수소불화탄소(HFCs) 64% 회수 등 불소계 가스 회수
 - 전자표시장치·반도체 : 불소계 가스(SF6, PFCs) 분해시설 도입 및 공정 내 효율개선을 통해 원단위 개선
 - 자동차 : 자동차 냉매로 사용되는 수소불화탄소(HFCs) 회수율 90%까지 확대 및 공통기기 효율 개선
 - 건설 : 바이오디젤 6.6% 보급, 중온 아스팔트 포장 기술 보급 50%까지 확대

□ 가정·상업 부문

- 건축물의 에너지 정보를 분석하고 자동으로 제어하는 BEMS(Building Energy Management System) 보급 활성화
 - BEMS 표준화 및 기술개발 착수('14.5), 인증제 시범운영('14.12), 에너지 다소비 건물부터 단계적으로 인증을 의무화('15년~)
- 건축물 내 각종 기기의 에너지 효율 개선
 - 효율관리 프로그램(소비효율등급, 고효율 인증, 대기전력 저감)의 신규 품목 확대 및 효율 기준의 단계적 강화 추진

□ 수송 부문

- 교통수요 관리 강화 및 교통운영 효율화
 - 기존 교통수단·시설에 첨단 IT기술과 교통정보를 융합하는 지능형 교통체계(ITS) 구축을 확대하여 교통운영·관리의 과학화 및 자동화
- IT 기술을 기반으로 한 재택근무, 워킹센터 등 원격근무(Smart Mobile Office) 활성화를 통한 교통수요 억제 추진
- 교통혼잡지도를 통해 교통혼잡예보 실시 방안 마련('14.12)
 - - 고속도로 우회구간 안내 서비스 등을 통해 시장의 자율적인 수요관리 및 혼잡 완화 유도
- 생활형 자전거 도로 및 주차시설 확충, 공영자전거 운영 확대, 대중교통과의 연계 강화 등 편리한 자전거 이용 환경 조성
- 대중교통 이용촉진을 위한 개인차량 통행이 제한되는 대중교통 전용지구 확대 및 광역환승센터 단계적 확충
 - 대구 중앙로('09년), 서울 연세로('13년) 사업완료, 부산 동천로('14년) 완공
 - 수원역('16년), 오산역('16년), 송내역('15년) 및 부산역('15년) 환승센터 완공

(2) 충북의 온실가스 저감 목표

① 온실가스 저감 목표 설정

□ 목표 설정 기준

- 충청북도의 온실가스 소비 감축목표는 상위계획을 수용하여 수립
 - 정부의 경우 2020년 이후의 신기후체제에 대응하기 위해 2030년까지 BAU 대비 37.0% 온실가스 감축을 목표로 하고 있음
- 각 지표의 설정 기준
 - 국가 계획상의 증가율은 2020년까지 30.0% 감소율을 설정하고 있는바, 본 계획의 목표연도인 2022년까지의 충북의 감소율도 30.0%의 감소율 적용
 - 충북의 경우 온실가스 최근 실측치가 2012년이므로 이를 기준으로 하여 감축 목표량 설정

□ 충북의 온실가스 배출량 저감 목표량

○ 충북의 온실가스 배출량 저감 목표량은 다음의 표와 같음

[표 5-122] 충청북도 온실가스 감축 목표안

(단위 : 천톤CO₂, %)

구분		2012	2018	2019	2020	2021	2022
전국총배출량		687,100.0	679,994.0	672,792.9	665,814.0	658,845.6	651,935.61
전년도 대비 감소율			-0.3	-1.7	-3.5	-3.6	-4.4
에너지 부문	전국	597,700.0	591,518.6	585,254.4	579,183.6	573,121.8	567,110.9
	충북	23,158.7	23,069.2	22,824.9	22,588.2	22,351.8	22,117.3
	비중	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
산업 공정	전국	51,700.0	51,165.3	50,623.5	50,098.4	49,574.0	49,054.1
	충북	7,179.6	7,112.0	7,036.7	6,963.7	6,890.8	6,818.5
	비중	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9
농업	전국	21,900.0	21,673.5	21,444.0	21,221.5	20,999.4	20,779.2
	충북	805.6	801.9	793.4	785.2	777.0	768.8
	비중	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
폐기물	전국	15,800.0	15,636.6	15,471.0	15,310.5	15,150.3	14,991.4
	충북	562.0	562.9	557.0	551.2	545.4	539.7
	비중	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
토지이용 /임업	전국	-44,700.0	-44,237.7	-43,769.2	-43,315.2	-42,861.9	-42,412.3
	충북	-402.8	-398.1	-393.9	-389.8	-385.8	-381.7
	비중	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
순배출량	전국	642,400.0	635,756.30	629,023.64	622,498.78	615,983.71	609,523.27
	충북	31,303.1	31,147.90	30,818.05	30,498.37	30,179.17	29,862.66
	비중	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9

* 자료 : 온실가스종합정보센터, 「2016년 국가온실가스 인벤토리 보고서」, 2016.
충북발전연구원, 「충청북도 온실가스 배출량의 시계열 변화 및 감축방안」, 2015.

□ 배출 전망

○ 2022년 5.8% 감축

- 2022년 36,008.7천tCO₂가 배출될 것으로 전망되어 전체적으로 2012년도 대비 5.8%가 감축될 것으로 전망

○ 충청북도 온실가스 배출량 저감 목표량

- 충청북도 온실가스 배출량 저감 목표량은 다음의 표에서 보는 바와 같이 목표연도인 2022년까지 36,008.7천tCO₂가 배출될 것으로 전망되었으며, 에너지 목표량 달성 시 전망량 대비 3.8%의 온실가스를 감축할 수 있을 것으로 분석됨

[표 5-123] 충청북도 온실가스 배출량 저감 목표량

(단위 : 천톤CO₂)

구분	2018	2019	2020	2021	2022
전망량	30,764.78	30,438.98	30,123.24	29,807.97	29,495.34
목표량	30,858.50	30,948.82	31,132.51	30,780.18	30,612.39
저감목표량	93.7	509.8	1,009.3	972.2	1,117.0
감축량	0.3	1.7	3.4	3.3	3.8

② 온실가스 저감 목표 실현을 위한 정책 추진 방향

□ 총괄부문

- 에너지 절약 홍보·교육 확산을 위한 민관학 협의회 구성
 - 기 구성되어 운영 중에 있는 충청북도 에너지관리위원회를 기반으로 확대 개편하는 방향 검토 필요
- 신재생에너지 기술 및 보급사업 관리를 위한 전담기구 구성
 - 기존 계 체제로 되어 있는 에너지 관련 부처를 과단위로 확대 개편하여 전체적인 거버넌스 구현
- 스마트 그리드 거점도시 조성을 통한 에너지 효율화 사업 추진
 - 현재 충청북도 미래 산업과 등에서 추진 중인 에너지 관련 시범사업 통합 추진

□ 공공부문

- 노후화 및 증축으로 인한 에너지 사용 절감
 - 충청북도를 선도할 수 있는 에너지 절약운동의 지속추진
 - 공공시설의 신재생에너지 공급확대
 - 지속적인 에너지 절약 실천계획 수립 및 추진 상황 모니터링
- 공공시설의 신재생에너지 공급확대
- 공공시설의 LED 조명 보급 확대
 - 75W 전등을 14W급 LED로 교체시 개당 61W 에너지 절감효과가 있음
 - 200개 시설당 100개 전등 교체시, 280.6toe의 에너지가 절감됨
- 지속적인 에너지 절약 실천계획 수립 및 추진상황 모니터링
 - 에너지 절약에 대한 동기를 부여하고, 에너지 및 온실가스 감축을 시각화하여 실현함

□ 산업부문

- 에너지 절감형 체질개선 지원
 - 기업의 온실가스·에너지 목표관리제 및 관련기술개발 지원
 - 충청북도 산업단지의 생태산업단지 구축을 통한 에너지 효율향상

- 민간부문 에너지효율 투자 참여 촉진 (ESCO사업, 목표관리업체 투자사업 등)
 - ESCO(Energy Saving Company) : 에너지 사용자가 에너지 절약을 위해 기존의 에너지 사용 시설을 교체 또는 보관을 하고자 할 때 에너지 절약기업(ESCO)에서 에너지 절약시설에 투자를 하고 여기서 발생하는 에너지 절약 효과를 보증하는 사업
 - ESCO 투자사업
 - 자금지원 대상설비로 교체하는 사업
 - 준공된 지 10년 이상 된 건축물의 단열 개·보수사업
 - 기존 건물 또는 공장의 IT기술을 적용한 에너지 절약사업
 - 자가용으로 설치하는 신·재생에너지설비 설치사업
 - 단, 바이오에너지 및 폐기물에너지 설비는 상업용으로 설치하는 경우도 가능
 - 에너지진단결과 온실가스 감축효과 또는 에너지절감효과가 5%이상 가능하다고 평가되는 사업
 - 목표관리업체 투자사업
 - 자금지원 대상설비로 교체하는 사업
 - 기타 공정개선, 연료전환사업 등 에너지이용합리화 및 이를 통한 온실가스감축사업
 - 단, 신·재생에너지시설은 제외
- 산업단지 생태산업단지 구축을 통한 에너지 효율향상
- 에너지 이용합리화 협의체 결성
 - 충청북도 내 ‘온실가스에너지 목표관리제’의 의무시행 기업 협의체를 구성함
 - 협의체 내 교육담당조직을 구성하고, 사업체 대표자에 대한 기후변화 및 온실가스 저감과 관련된 교육을 실시함
 - 에너지 사용량 및 온실가스 배출량 관리를 통해 에너지를 절약함

□ 가정·상업부문

- 지역 커뮤니티 중심의 녹색생활 교육·홍보 강화
 - 신재생에너지 보급과 함께 에너지 절약에 대한 교육·홍보 병행
- 에너지 절약형 건축물 확대 및 에너지 정보 제공 시스템 도입
 - 충청북도 내 200개 주택의 50% 에너지 절감 시 1,200toe의 절감효과가 있음
 - 일반 주택과 소형 상가건물 등의 에너지 절약설계를 유도함
 - 도심 녹지 공간 및 건물 옥상에 잔디, 텃밭식물, 관상수 등을 조성함
- 사회취약계층 주택 개보수
 - 가정경제에 있어 에너지를 통한 손실은 취약계층으로 하여금 더욱 더 사회적인 괴리를 발생시키는 요인으로 작용함
 - 복지정책의 일환으로 추진되는 에너지 복지정책과 연계하여 사회취약계층의 주택 개보수를 시행함

□ 수송부문

- 저탄소 수송시스템으로 전환
 - 도심지역과 농산어촌 지역의 차별화된 수송대책 수립

- 에너지 절감형 수송시스템 개선대책 마련
- 도심지역과 농산어촌 지역의 차별화된 수송대책 수립
- 에너지 절감형 수송시스템 개선대책 마련
- 환경 친화적 자동차 보급으로 온실가스 저감 및 대기환경 개선에 기여함
 - 전기자동차, 천연가스 자동차 보급
- 자전거 이용 활성화를 통한 에너지 절감 효과
 - 자전거 교통수단 분담률 9% 달성시 온실가스 1,857,492tCO₂ 저감과 24,541toe 에너지 절감의 효과가 있음

③ 온실가스 저감대책

□ 정부의 온실가스·에너지 목표관리제

- 온실가스·에너지 목표관리제 도입 배경
 - 중기(2020년) 국가 온실가스감축을 실현하기 위한 핵심 수단으로서 ‘다배출업체에 대한 온실가스·에너지 목표관리제’를 실행하고 이를 통해 국가 경제성장과 온실가스·에너지의 탈동조화(Decoupling)를 구현
 - 시행근거 : 저탄소 녹색성장 기본법 제42조(’ 10.1월 제정)와 시행령 제26~32조(’ 10.01.14 제정)에 근거
- 제도 정의 및 사업 대상
 - 정의 : 국가 에너지·온실가스 감축(2030년까지 BAU 대비 37% 감축)을 온실가스 다배출 및 에너지 다소비업체를 관리업체로 지정하고, 온실가스 배출량 및 화석 에너지 사용량에 대한 감축·절감목표를 부과하여 이행실적을 검증·관리
 - 사업 대상 : 해당 연도 1월 1일을 기준으로 최근 3년간 평균 온실가스 배출량 및 에너지 사용량이 [저탄소 녹색성장 기본법]상 일정기준 이상인 업체 및 사업장
- 온실가스·에너지 목표관리제 운영체계
 - 정부에서 온실가스 다배출 및 에너지 다소비 업체를 관리업체로 지정 및 관리
 - 관리업체는 매년 조사를 통해 최근 3년간 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 평균값이 지정 기준량을 동시에 충족하는 기업(법인) 또는 사업장을 대상으로 지정됨

[표 5-124] 관리 업체 지정 기준

(단위 : ton CO₂e, tera joules)

구분	2011.12.31까지		2012.1.1부터		2014.1.1부터	
	업체기준	사업장 기준	업체기준	사업장 기준	업체기준	사업장 기준
온실가스 배출량	125,000	25,000	87,500	20,000	50,000	15,000
화석 에너지소비량	500	100	350	90	200	80

* 자료 : 한국에너지공단, 온실가스·에너지 목표관리제

- 부문별, 업종별 목표가 정해지면(Top-down), 관장기관은 관리업체의 신·증설 계획, 감축잠재량 등을 고려하여 (Bottom-up), 온실가스 감축 국가목표를 달성할 수 있도록 관리업체의 연간 단위 감축 목표 설정
- 감축목표 이행계획 및 이행실적에 대한 평가 통해 지속적으로 온실가스 감축 및 에너지 절약 목표 관리

□ 정부의 온실가스 배출권거래제

○ 추진 목적

- 온실가스 배출권거래제를 운영함으로써 효율적이고 비용 효과적인 국가 온실가스 감축목표 (* 30년 BAU대비 37%) 달성

○ 제도 정의 및 사업 대상

- 정의 : 정부가 온실가스를 배출하는 사업장을 대상으로 연단위로 배출권을 할당하여 할당 범위내에서 배출행위를 할 수 있도록 하고, 할당된 사업장의 실질적 온실가스 배출량을 평가하여 잉여분 또는 부족분의 배출권에 대하여는 사업장 간(間) 거래를 허용하는 제도

[그림 5-43] 온실가스 배출권거래제 개념



- 사업 대상 : 최근 3개년간 온실가스 배출량의 연평균 총량이 지정기준 이상일 경우 할당 대상업체로 지정
- 관리업체 지정기준은 아래와 같음

[표 5-125] 관리 업체 지정 기준

지정기준	업 체	사업장
온실가스(tCO ₂)	125,000	25,000

* 자료 : 한국에너지공단, 온실가스·에너지 목표관리제

□ 총복의 대응 전략

○ 대상업체의 선제적 파악 및 관리 추진

- 역내 에너지 다소비업체를 대상으로 대상관리 포함업체와 후보군 업체를 선정·집중 관리
- 기업의 상황에 따라 대상업체는 수시로 변동될 수 있으므로 년1회 주기적 파악 및 갱신을 통한 최신 현황 파악 및 관리 체계 구현

5. 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 사업 발굴 및 로드맵

(1) 발굴사업 선정 및 개요

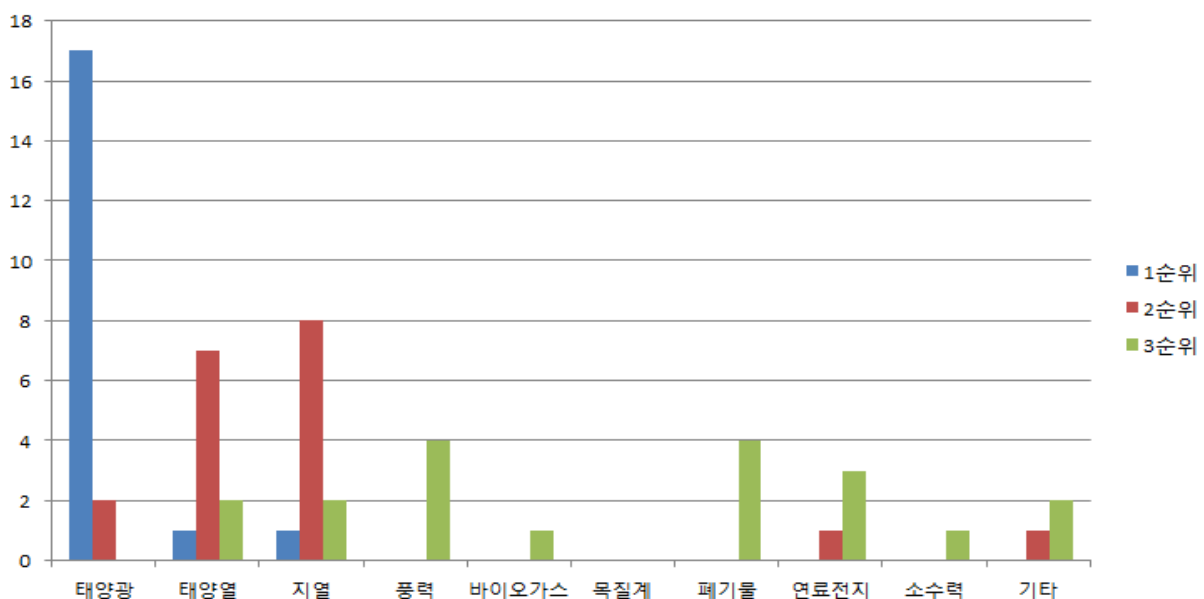
- 중기지방재정계획 반영 사업 및 지자체 차원 운영 사업
 - 현행의 지역에너지 사업은 크게 중앙정부 및 충청북도 차원에서 제안되어 중기지방재정계획에 반영되어 시행되고 있는 사업과 지자체 차원에서 발굴 육성되어 추진되고 있는 사업으로 구분할 수 있음
 - 중앙정부 및 충북도가 중기재정계획에 반영하여 시행하는 사업의 경우 상대적으로 확보된 안정적인 국비 기반 하에 당해 사업을 추진하게 되므로 가시적인 실천력을 가진다는 장점을 가지게 되나 지역 주민의 자발적 참여 측면에서는 일선 시군에서 제안된 사업에 비해 실천력이 상대적으로 약하다는 지적을 받고 있음
 - 역으로 기초자치단체 차원에서 제안되어 시행되는 사업의 경우 지역주민의 자발적 참여가 강하다는 장점이 있는 반면 상대적으로 미약한 예산으로 인해 과제의 추진력이 상대적으로 약하다는 평가를 받고 있음
 - 따라서 이들 사업을 모두 살펴보고 이들 사업을 대상으로 하는 충북의 에너지 관련 특화사업의 발굴 및 육성을 추진할 필요가 있음

(2) 사업 발굴을 위한 특화사업 검토

□ 선호 신재생에너지

- 신재생에너지 선호도
 - 종합적인 선호도를 살펴보면 태양광, 지열, 풍력 순
 - 태양광을 선호하는 지역이 17개, 태양열, 지열이 1개 지역으로 주로 태양광에 편중

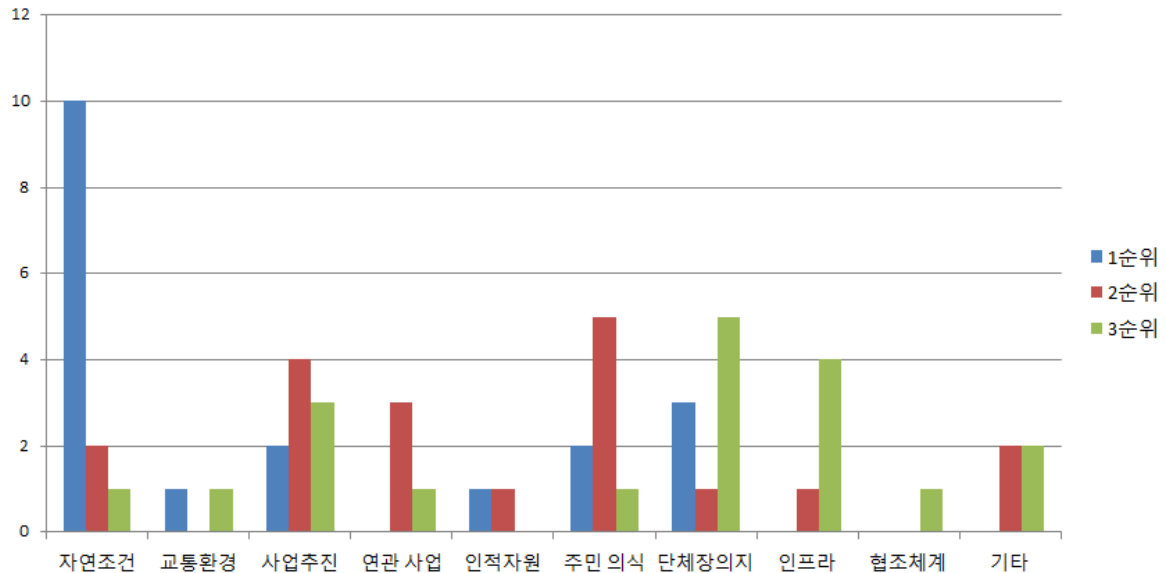
[그림 5-44] 신재생에너지원별 선호도 조사



○ 신재생에너지 보급 환경의 유리한 조건

- 신재생에너지 보급 환경의 유리한 조건과 관련하여 자연 조건, 주민 의식, 단체장의 의지 순으로 나타남

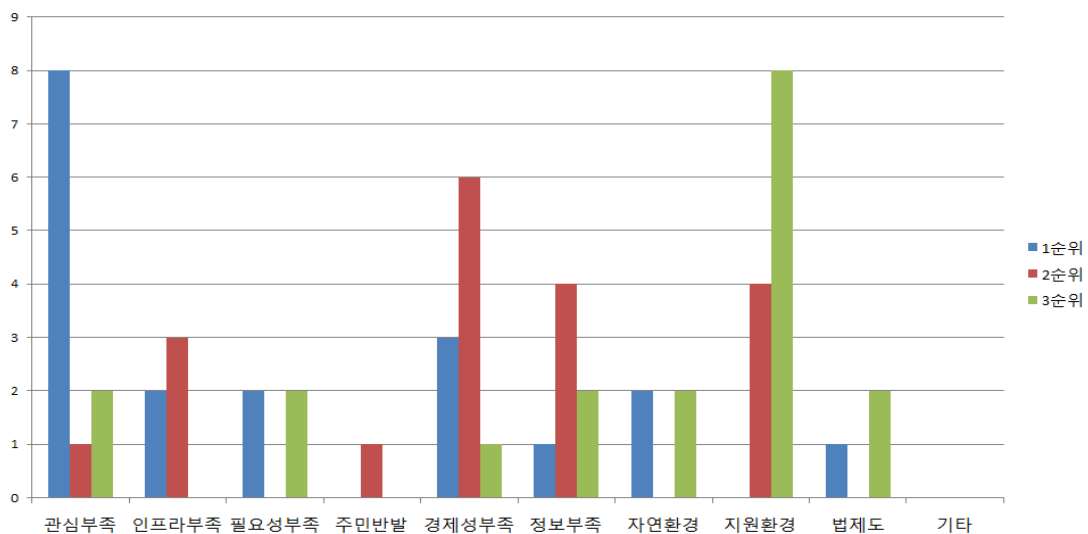
[그림 5-45] 신재생에너지 보급 환경 중 유리한 조건



○ 신재생에너지 보급 장애요인

- 신재생에너지 보급 환경의 유리한 조건을 분석한 결과, 관심부족, 정보부족, 지원부족 순으로 나타남

[그림 5-46] 신재생에너지 보급 장애요인 조사

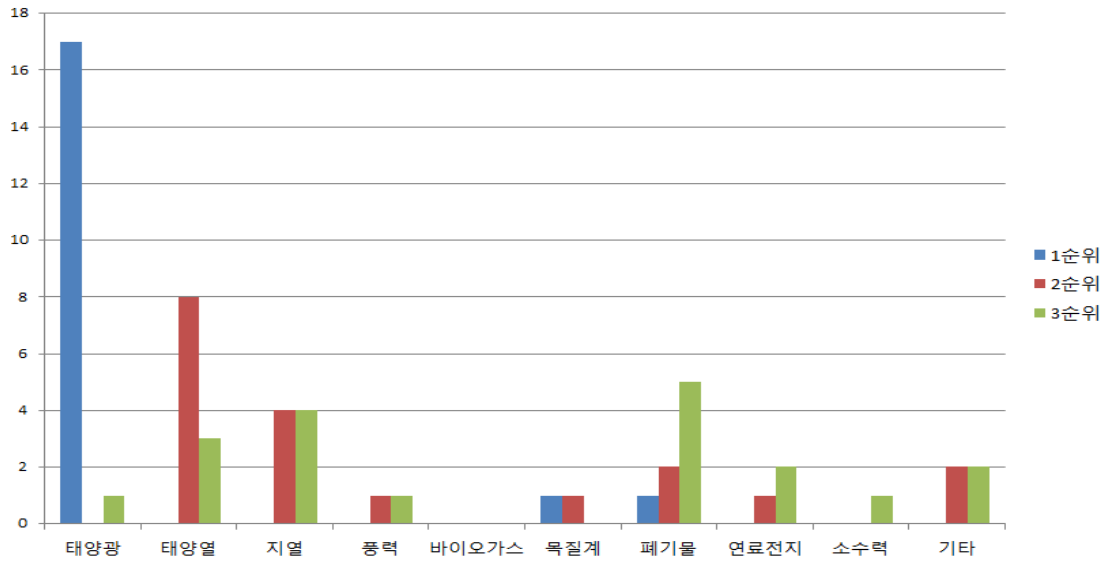


□ 신재생에너지 보급 잠재량 및 보급 계획 조사

○ 신재생에너지 보유 잠재량

- 실제 추진 중인 보급사업 및 계획과는 상관없이 각 시군에서 잠재량이 크다고 생각되는 신재생에너지원에 대한 조사 결과로는 1순위에서는 태양광이 가장 높았으며, 2순위로는 목질계가 높았음

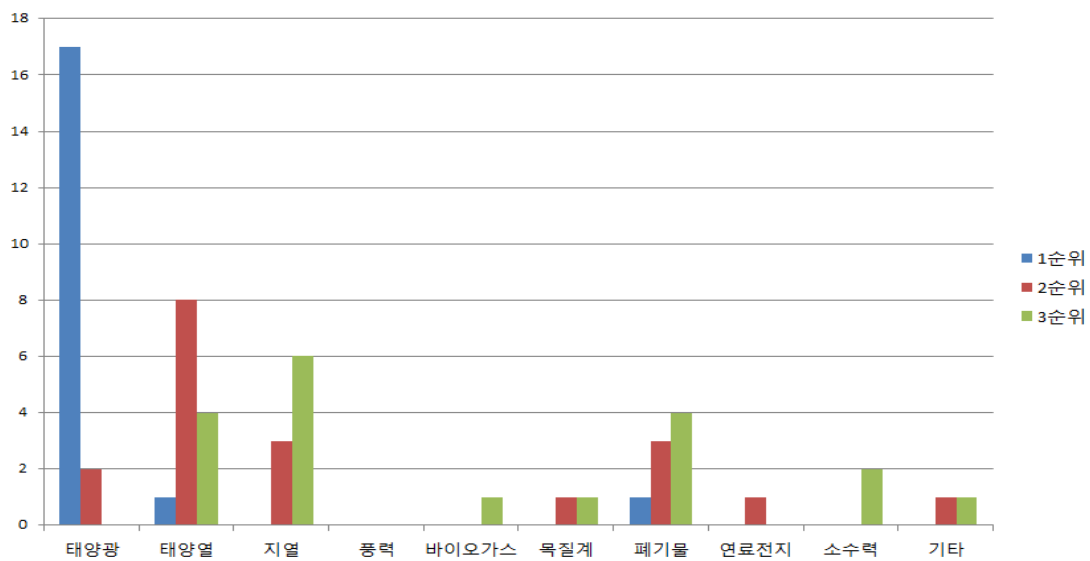
[그림 5-47] 신재생에너지 잠재량 조사 결과



○ 시군별 신재생에너지 사업

- 각 시군별 지역 특화사업으로써 추진하고 있는 신재생에너지원에 대해서는 태양광에너지가 가장 높았고, 다음으로 태양열이 높았음

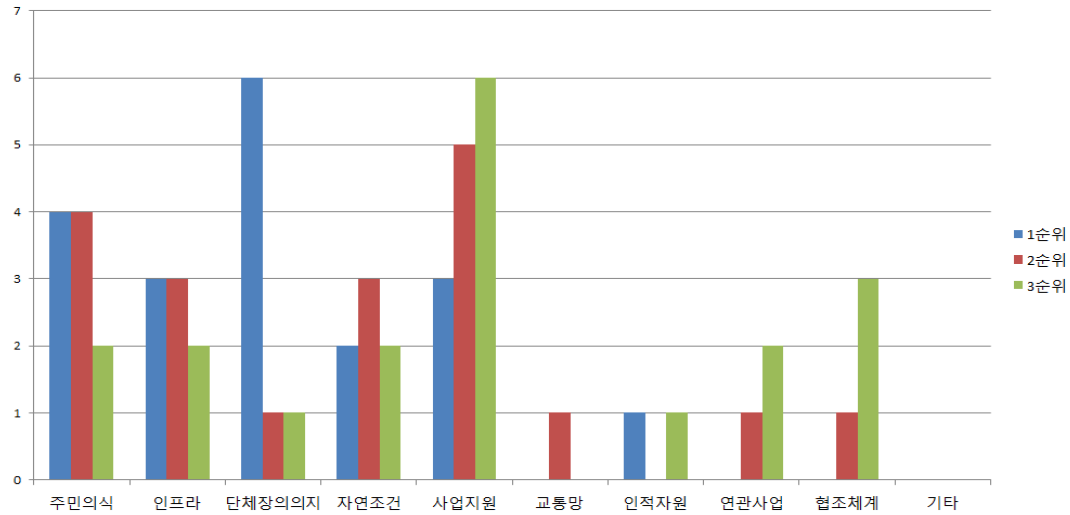
[그림 5-48] 향후 추진하고 있는 신재생에너지원 지역특화사업



○ 신재생에너지 보급 확대를 위한 전제요인

- 신재생에너지 보급 확대를 위해서 가장 필요한 요소에 대해 단체장의 의지가 가장 높았으며, 사업지원, 협조체계 순이었음

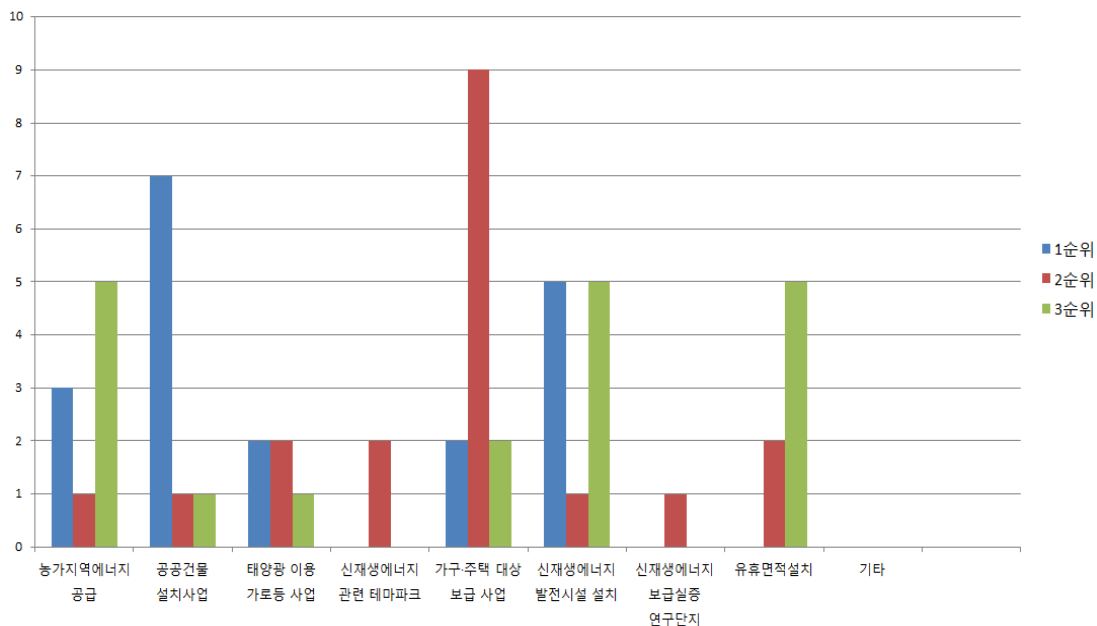
[그림 5-49] 신재생에너지원 보급·확대 필요요소



○ 신재생에너지 추진 고려 사업

- 신재생에너지 사업 중 추진의향이 있거나 추진이 필요하다고 생각되는 사업에 대해 공공건물 설치사업, 가구·주택 대상 보급 사업, 농가지역 에너지 공급, 신재생에너지 발전시설 설치, 유희면적 설치 순이었음

[그림 5-50] 추진의향이 있거나 추진이 필요하다고 생각되는 신재생에너지 사업



(3) 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 관련 사업 주요 내용

□ 에너지 이용 합리화 관련 사업의 주요 내용은 다음과 같음

○ 스마트 에너지 산업단지 조성(태양광, ESS) 사업

- 청주시 오창과학산업단지를 대상으로 한국에너지공단의 지역에너지신산업으로 사업신청 기
대효과 실증 후 확대
- ~2022년 : 태양광 13.8MW/ESS 3MW 보급 예정
- ~2030년 : 태양광 14MW/ESS 3.5MW 보급 예정

[표 5-126] 스마트 에너지 산업단지 조성(태양광, ESS) 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	5,820
지방비	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	5,820
민자	2,328	2,328	2,328	2,328	2,328	11,640
합계	4,656	4,656	4,656	4,656	4,656	23,280

○ 에너지다소비업체 EMS 도입 사업

- 연간 이상의 에너지를 소비하는 에너지다소비 2,000toe 사업장과 건물에 에너지관리시스템
(EMS)을 보급, 에너지이용 효율화의 동기 및 수단 제공

[표 5-127] 에너지다소비업체 EMS 도입 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	664	664	664	664	664	3,321
지방비	664	664	664	664	664	3,321
민자	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	6,642
합계	2,657	2,657	2,657	2,657	2,657	13,285

○ 중소기업 에너지진단+시설개체 사업

- 중소기업의 에너지진단 비용 일부를 지원하고 진단결과 도출된 개선안에 대한 시설개체비 지원 및 에너지비용 절감을 위해 에너지설비의 사용분석 및 효율개선안 도출
- 노후보일러 교체, 응축수 회수시스템 설치, 증기누설 보완, 노후펌프 교체, 폐열회수 시스템 설치 등의 개선안에 대한 시설교체비 일부 지원
- ~2022년 : 진단 35개 업체/시설개체 35개 업체,
- ~2030년 : 진단 35개 업체/시설개체 35개 업체,

[표 5-128] 중소기업 에너지진단+시설개체 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	323	323	323	323	323	1,615
민자	323	323	323	323	323	1,615
합계	646	646	646	646	646	3,230

○ 산업기기 에너지 최저효율제 도입 사업

- 관내 산업기기의 에너지효율 전수조사 실시 후 정부정책방향 확정에 따라 사업 실시

[표 5-129] 산업기기 에너지 최저효율제 도입 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	-	-	-	-	-	-
민자	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-

○ 친환경 에너지주택 효율인증 사업

- 노후 단독주택에 에너지성능 향상 지원 후, 한국에너지 공단에서 추진 중인 ‘기존 건축물 에너지효율화 및 인증시범사업’을 활용, 에너지효율등급 인증서를 발급
- ~2022년 : 노후 건축물의 10% 에너지효율화 예정
- ~2030년 : 노후 건축물의 20% 에너지효율화 예정

[표 5-130] 친환경 에너지주택 효율인증 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	1,212	1,212	1,212	1,212	1,212	6,060
민자	10,904	10,904	10,904	10,904	10,904	54,520
합계	12,115	12,115	12,115	12,115	12,115	60,575

○ LED조명 보급 확대 사업

- 공공조명 LED선도적 보급을 통한 민간조명 보급 확대
- 에너지의 소중함을 인식함으로써 전력수급 위기 시 대응능력 향상
- 전력효율 향상으로 에너지 절감 및 온실가스 감축 기여

[표 5-131] LED 조명 보급 확대 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	0
지방비	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	6,000
민자	-	-	-	-	-	0
합계	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	6,000

○ 도심 속 에너지 자립마을 사업

- (마을 공동체 설립) 청주시 내 ‘작은도서관’ 운영자를 중심으로 공동체 공모를 통해 모집
- (에너지자립 마을 컨설턴트 양성) 시민단체 중심으로 에너지잘비 인증 컨설턴트 양성, 마을 공동체 대상 컨설팅 실시
- (에너지자립 마을 인증) 절약양 또는 자립양에 대한 인증실시, 우수 마을 인증 현황판 및 포상부여
- (우수마을 대상 태양광 지원) 한국에너지공단 마을단위 지원사업 또는 테마마을지원 사업에 우선권 부여 또는 미니태양광 사업 인센티브 부여
- ~2022년 : 자립마을 88개소 설립 예정
- ~2030년 : 자립마을 88개소 설립 예정

[그림 5-51] 에너지자립마을 추진내용

자발적 에너지 절약 운동	에너지효율화 지원	우수 마을 인증 및 포상	태양광 지원
마을 공동체 / 시민단체	상반기 및 활동비 (지자체)	우수마을 절약활동중 성과검증 (시민단체)	마을단위, 테마마을 및 미니태양광

[표 5-132] 도심 속 에너지 자립마을 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	0
지방비	1,354	1,354	1,354	1,354	1,354	6,770
민자	-	-	-	-	-	0
합계	1,354	1,354	1,354	1,354	1,354	6,770

○ 찾아가는 에너지 교실 운영 사업

- 도내 초중등 학생을 대상으로 에너지에 대한 올바른 이해와 에너지 절약의 생활화 및 실천을 유도
- 초등학교 학생을 대상으로 기후변화와 에너지절약에 대한 지식을 습득하고 경연을 통한 실천마인드 확산 및 독서습관 형성
- 사업을 통해 에너지절약의 생활화 및 습관화로 평생에너지절약 실천이 가능하다 사료됨

[표 5-133] 찾아가는 에너지 교실 운영 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	13	13	13	13	13	65
지방비	28	28	28	28	28	140
민자	-	-	-	-	-	-
합계	44	44	44	44	44	220

□ 온실가스 감축 대책 관련 사업의 주요 내용은 다음과 같음

○ 산업단지 잉여열 네트워크 구축 사업

- 산업단지 인근 폐열을 산업단지 입주업체에 공급가능토록 기술지원 및 중개역할 수행
- 미활용 스팀 현황 및 활용방안 마련을 위한 사전조사 → 한국산업단지공단과 협약 및 사업 설명회 추진하여 폐열 수요조사를 실시 → 폐열 공급업체와 수요업체간의 사업설명회 및 매칭

[표 5-134] 산업단지 잉여열 네트워크 구축 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	-	-	-	-	-	-
민자	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-

○ 친환경 고효율보일러(저녹스) 보급확대 사업

- 연소효율이 높은 저녹스보일러 교체 지원 사업 실시
 - 저녹스 보일러 : 배기가스로 버려지는 열을 재활용해 에너지효율이 높고 질소산화물 배출을 크게 줄인 보일러
- 총 사업비는 20억원으로 한국은행 고용유발계수(기계 및 장비 부문: 7.2명/10억원)에 의해 14.4명의 고용창출 효과도 있을 것으로 추정됨

[표 5-135] 친환경 고효율보일러(저녹스) 보급확대 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	0
지방비	269	269	269	269	269	1,345
민자	269	269	269	269	269	1,345
합계	538	538	538	538	538	2,690

○ 민간금융 활용 LED조명 보급 사업

- 민간자금을 활용 주차장 등 공용시설에 조명 무상 교체
- LED관련 업체에서 팩토링금융을 이용 선투자 후 매달 전기요금 절감분으로 투자금액을 상환방식

[표 5-136] 민간 금융 LED조명 보급사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	-	-	-	-	-	-
민자	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-

○ 착한에너지가게 인증 및 양성 사업

- 시민단체와 협약을 통해 에너지가이드(에너지절약 컨설턴트)를 양성, 주요상권 내 가게 대상 주기적인 모니터링 및 컨설팅을 실시
- 주요상권 내 가게 중 LED교체, 건물 단열공사 및 문 열고 냉난방영업 금지 준수 가게(착한에너지가게)를 대상으로 착한에너지 가게로 지정, 현판 제공 및 대 도민 홍보
- ~2022년 : 착한에너지 가게 3,500개 양성
~2030년 : 착한에너지가게 3,500개 양성

[표 5-137] 산업단지 잉여열 네트워크 구축 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	538	538	538	538	538	2,690
민자	-	-	-	-	-	-
합계	538	538	538	538	538	2,690

○ 공공기관 에너지진단 사업

- 정부에서 시행중인 공공기관 에너지진단 의무화 대상 외의 청사에 대해 에너지진단을 실시
- 공공기관 에너지진단 의무화 대상 외에 지자체 산하 공공청사 에너지소비량 조사 및 각 기관 특성에 맞는 에너지절약 전문기업에 의한 진단개선안 도출, 설비개선 추진

[표 5-138] 공공기관 에너지진단 사업 소요 예산

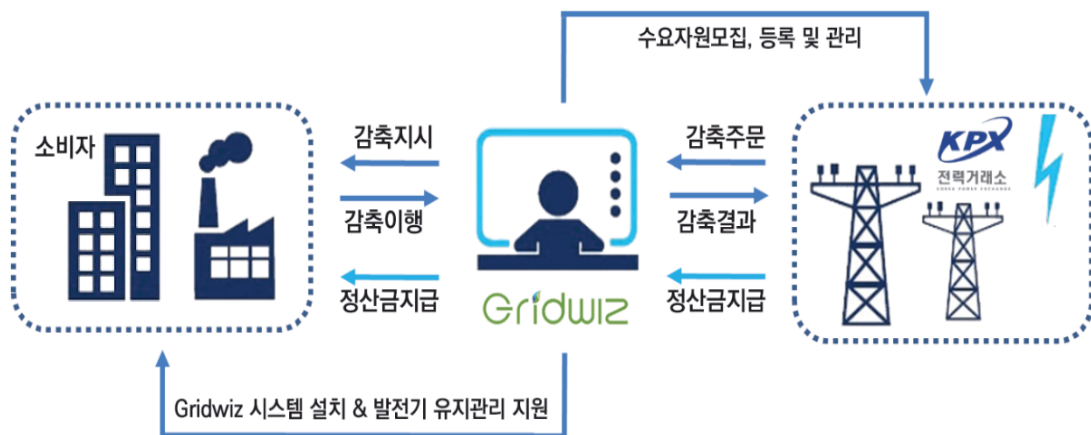
(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	-	-	-	-	-	-
민자	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-

○ 공공기관(이전대상기관) 수요관리시장참여의무화 사업

- 충북혁신도시 일대 이전대상 공공기관과 충청북도 내 신축 공공기관 대상 전력수요관리사업 중 수요반응사업에 참여
- 지능형전력망사업자를 선정, 공공기관별 전력사용 패턴 분석 및 감축전력량 분석 → 지능형전력망사업자를 통한 전력거래소와 약정체결, 자원등록 → 급전지시에 따른 약정된 감축 이행 발생 수익 지역 내 재투자

[그림 5-52] 공공기관 수요관리시장 참여 사업



[표 5-139] 공공기관(이전대상기관) 수요관리시장참여의무화 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	-	-	-	-	-	-
민자	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-

○ 카셰어링 시스템 구축(일반차량, 전기차) 사업

- 도내 공공주차장 및 아파트 단지에 카셰어링 전용 주차장을 확보하고 전기차 카셰어링 시범운영
- ~2022년 : 일반차량 4,000대, 전기차 10대
- ~2030년 : 일반차량 4,000대, 전기차 25대

[표 5-140] 카셰어링 시스템 구축(일반차량, 전기차) 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	6,208	6,208	6,208	6,208	6,208	31,040
민자	6,208	6,208	6,208	6,208	6,208	31,040
합계	12,415	12,415	12,415	12,415	12,415	62,075

○ 건물에너지 효율개선 사업

- 건물에너지효율화(BRP) 용자제도 개선 및 BRP 실증모델 제시
- 병원, 대학에 ICT 기반 건물에너지관리시스템(BEMS) 설치
- 이를 통하여 건물에너지의 약 15% 에너지 절감 효과 도출 및 온실가스 감축

[표 5-141] 건물에너지 효율개선 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	141	141	152	178	232	844
민자	-	-	-	-	-	-
합계	141	141	152	178	232	844

○ 탄소포인트제 운영지원 사업

- 가정, 상업 등의 전기, 상수도, 도시가스 등 사용량 절감을 통해 발생한 온실가스 감축률에 따라 탄소포인트제 참여자에게 인센티브(현금, 상품권 등) 지급
- 인센티브 : 1point당 1원(5~10%미만 최소 750원, 10%이상 최대 10,000point 지급)
- 아파트 내 공용부문 전기(가로등, 산업전력 등) 등의 2년 평균 기준사용량 대비 1년 감축량 (8%이상)을 평가 결과 인센티브 부여
- 1차 시군 평가 50만원(150~500세대), 100만원(500세대 이상)
- 2차 도, 천안시 평가 1~300백만원(150~500세대), 3~700만원(500세대 이상) 인센티브 지급

[표 5-142] 탄소포인트제 운영지원 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	102	102	151	120	120	595
지방비	340	340	504	400	400	1,984
민자	-	-	-	-	-	-
합계	340	340	504	400	400	1,984

○ ESCO 투자사업 활성화 사업

- 에너지절약 전문기업을 통한 산업체, 건물 등에 에너지절약 시설을 설치하여 온실가스 감축을 도모하기 위함
- 기존 노후시설 및 저효율시설을 고효율시설로 교체 후 일정기간 동안 에너지 사용량의 절감액을 회수함

[표 5-143] ESCO 투자사업 활성화 사업 소요 예산

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	2018	2019	2020	2021	2022	합계
국비	-	-	-	-	-	-
지방비	-	-	-	-	-	-
민자	212	156	134	102	102	706
합계	212	156	134	102	102	706

□ 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 사업 로드맵

[표 5-144] 에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 사업 로드맵

(단위 : 백만원)

사업 내용	2018	2019	2020	2021	2022	합계
스마트 에너지 산업단지 조성 (태양광, ESS) 사업	4,656	4,656	4,656	4,656	4,656	23,280
에너지다소비업체 EMS 도입 사업	2,657	2,657	2,657	2,657	2,657	13,285
중소기업 에너지진단 +시설개체 사업	646	646	646	646	646	3,230
산업기기 에너지 최저효율제 도입 사업	-	-	-	-	-	-
친환경 에너지주택 효율인증 사업	12,115	12,115	12,115	12,115	12,115	60,575
도심 속 에너지 자립마을 사업	1,354	1,354	1,354	1,354	1,354	6,770
LED 조명 보급 확대 사업	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	6,000
찾아가는 에너지 교실 운영 사업	44	44	44	44	44	220
친환경 고효율보일러 (저녹스) 보급확대	538	538	538	538	538	2,690
산업단지 잉여열 네트워크 구축 사업	-	-	-	-	-	-
민간금융 활용 LED조명 보급	-	-	-	-	-	-
착한에너지가게 인증 및 양성	538	538	538	538	538	2,690
공공기관 에너지진단	-	-	-	-	-	-
공공기관(이전대상기관) 수요관리시장참여의무화	-	-	-	-	-	-
카셰어링 시스템 구축 (일반차량, 전기차)	12,415	12,415	12,415	12,415	12,415	62,075
탄소포인트제 운영지원 사업	340	340	504	400	400	1,984
건물에너지 효율개선 사업	141	141	152	178	232	844
ESCO 투자사업 활성화 사업	212	156	134	102	102	706

제4절 집단에너지 공급 대책

1. 집단에너지 개념

- 2015년 기준 충청북도 1차에너지 공급량(13,293천toe)대비 신·재생에너지 생산량(318.6천toe) 비중은 12.6%임. 집단에너지란 주로 열병합발전소, 열전용보일러, 자원회수시설 등 1개소 이상의 집중된 에너지 생산시설에서 생산된 에너지(주로 열과 전기)를 주거, 상업지역 또는 산업단지 내의 다수 사용자에게 일괄적으로 공급·판매하는 사업을 의미

[그림 5-53] 집단에너지 사업의 개념도



* 자료: 집단에너지정보넷(<http://kie.keei.re.kr/main.nsf/index.html>)

- 2015년 기준 충청북도 1차에너지 공급량(13,293천toe)대비 신·재생에너지 생산량(318.6천toe) 비중은 12.6%임. 집단에너지사업은 「지역냉난방사업」, 「산업단지집단에너지사업」으로 구분

[표 5-145] 집단에너지사업 분류

구분	사업내용
지역냉난방사업	일정지역 내에 있는 주택, 상가 등 각종 건물을 대상으로 난방용, 냉방용 열 또는 열과 전기를 공급하는 사업
산업단지 집단에너지사업	산업단지 입주업체를 대상으로 공정용 열 또는 전기를 공급하는 사업

2. 집단에너지 추진절차

[표 5-146] 집단에너지 추진절차

절 차	수 행 자(수행기관)
택지개발수립	택지개발사업자 (지자체, 한국토지주택공사 등)
집단에너지 공급타당성 검토	산업통상자원부
집단에너지 사업허가	산업통상자원부
집단에너지 공급시설 공사계획승인	산업통상자원부
검사	산업통상자원부

☞ 관련근거 : 집단에너지사업법 제4조 (집단에너지 공급에 관한 협의) - 중앙행정기관, 지방자치단체, 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조에 따른 공기업 또는 공공단체의 장은 주택건설사업, 택지개발사업, 산업단지 개발사업, 그 밖에 대통령령으로 정하는 사업에 관한 계획을 수립하려면 집단에너지공급타당성에 관해 산업통상자원부장관과 협의해야 함

• 동법 시행규칙 제3조 참조

3. 국내 집단에너지 공급현황

- 2016년 말 기준 73개 사업자가 103개 사업장에서 집단에너지를 공급하고 있음
 - 지역난방의 경우, 2,695천세대의 공동주택에 공급 중이며, 이는 국내 총 주택수 16,692천세대의 약 16.1%를 지역난방으로 공급하는 수준임
 - 산업체의 경우, 908개 업체에 공정용 증기를 공급하고 있음
- 2016년 말 기준 집단에너지사업은 총 86개 사업자가 116개 사업장에 허가를 득하였음
 - 지역난방부문은 31개 사업자가 59개소에 공급중이며, 6개 사업자가 6개소에서 신규 건설 중임
 - 산업단지집단에너지사업부문은 36개 사업자가 38개소에서 공급 중이며, 6개 사업자가 6개소에서 신규 건설 중임
 - 지역난방 및 산업단지집단에너지사업을 병행하는 부문은 6개 사업자가 6개소에서 공급중이며, 1개 사업자가 1개소에 신규 건설 중임

[표 5-147] 집단에너지사업 허가 및 공급현황

구분		사업자수	사업장수	허가현황		공급현황	
				세대수	업체수	세대수	업체수
지역 냉난방	공급중	31	59	3,652,751	-	2,618,264	-
	건설중	6	6	266,633	-	-	-
	계	37	65	3,919,384	-	2,618,264	-
산업 단지	공급중	36	38	-	843	-	835
	건설중	6	6	-	94	-	-
	계	42	44	-	937	-	835
병행	공급중	6	6	145,408	75	76,412	73
	건설중	1	1	-	8	-	-
	계	7	7	145,408	83	76,412	73
총계	공급중	73	103	3,798,159	918	2,694,676	908
	건설중	13	13	266,633	102	0	0
	계	86	116	4,064,792	1,020	2,694,676	908

* 자료 : 2017년 집단에너지사업 편람

4. 충청북도의 집단에너지 공급현황

[표 5-148] 충청북도 내 집단에너지 공급대상지역 현황

사업주체	지역	면적 (천㎡)	지역 지정일
한국지역 난방공사	하북대지구	935	1995. 4. 29
	산남3지구	1,224	1995. 4. 29
	분평지구	854	1993. 12. 31
	용암2지구	1,580	1993. 12. 31
	개신지구	451	1997. 12. 23
	가경4지구	935	1997. 12. 23
미정	청주동남지구	2,064	2009. 2. 12
충청에너지(주) 컨소시엄	오창과학산업단지	9450	2013.04.12
	오창제2산업단지	1389	
	옥산산업단지	1364	

* 자료 : 집단에너지정보넷(<http://kie.keei.re.kr/main.nsf/index.html>)

- 충청북도 내 집단에너지시설은 한국지역난방공사와 충청에너지(주)컨소시엄 사업자가 집단에너지시설을 건립하여 청주시 지역난방과 오창과학산업단지에 집단에너지 공급체계를 구축하고 있음
- 청주시 집단에너지시설 사업자의 허가용량은 열 423Gcal/h, 전기 61.4MW이며, 설치용량은 열 415.9Gcal/h, 전기 61MW임

[표 5-149] 청주시 지역난방사업장별 설비현황

사업자	사업장	허가용량		설치용량	
		열(Gcal)	전기(MW)	열(Gcal)	전기(MW)
한국지역난방공사	청주시	340	61.4	341	61
충청에너지(주) 컨소시엄	오창과학산업단지 외2산업단지	83	-	74.9	-

* 자료 : 2017년 집단에너지사업 편람

○ 충청북도 집단에너지 공급은 74,199수용가, 67개 건물에 지역난방을 공급하고 있음

[표 5-150] 충청북도 지역난방사업장별 공급현황

사업자	사업장	수용가수		공급 빌딩수	사업 허가일	초기열 공급일
		허가	공급			
한국지역난방공사	청주시	79,233	74,193	67	94.3	97.5
충청에너지(주) 컨소시엄	오창과학 산업단지 외2산업단지	7	6	-	13.4	16.10

* 자료 : 2017년 집단에너지사업 편람

5. 충청북도의 집단에너지 대책

○ 산업단지 집단에너지시설 활성화

- 충청북도 산업단지 내 집단에너지 공급 사업은 에너지효율을 향상시킬 뿐만 아니라 열 공급설비에 공해방지시설을 집중 설치하여 환경개선 효과가 있음
- 전기를 생산하고 그 과정에서 발생하는 폐열을 활용해 열을 공급하는 열병합발전(CHP, Combined Heat and Power)은 비용절감효과 및 대기오염물질의 배출량을 감소시킬 수 있음
- 열 생산을 위해 화석연료 이외에 자원회수시설의 쓰레기 소각열, 산업공정 폐열, 매립가스(LFG, Land Fill Gas), 태양열, 지열, 우드칩 등 다양한 미활용 에너지를 활용할 수 있기 때문에 에너지효율을 제고하는 한편 오염물질 배출량도 크게 줄일 수 있음
- 충청북도 해당지자체 내 입지한 산업단지 중 가동업체 수가 많고, 에너지 소비가 많은 산업단지를 중심으로 집단에너지 도입에 대한 타당성 검토가 추진되어야 할 것이며, 이를 바탕으로 집단에너지 설비가 도입된 산업단지를 확대시켜야 함
- 신규로 건설 하고 있는 산업단지는 조성단계에서부터 집단에너지 도입을 일정부분 의무화하는 등의 대안이 필요하며, 장기적으로 에너지효율화와 에너지 자립을 모두 이룰 수 있도록 지속적으로 추진해야 함

○ 신·재생에너지 활용 집단에너지시설

- 집단에너지 사업에서 도시지역의 환경규제와 연료규제로 인해 천연가스 사용위주의 열병합발전이 중심을 이루고 있음. 그러나 상대적으로 가격이 높은 천연가스를 대체하면서 환경문제를 해결할 수 있는 신·재생에너지를 포함한 대체연료를 개발할 필요성이 있음
- 집단에너지사업 중 바이오에너지와 폐기물을 에너지화해서 연료로 활용하는 방법이 환경친화적이면서 저비용 사업으로 분류됨
- 바이오가스 생산(음식물쓰레기·하수슬러지·축산분뇨)이 가능하며, 이를 활용하여 전력 및 온수를 생산하는 집단에너지사업 활성화 필요

- 충청북도 내 각 지자체 소각장의 쓰레기 소각열의 효율적 이용을 위해 집단에너지공급체계와 연계 건설이 필수적이므로 중장기 지역 개발정책 수립 시 소각로 건설과 집단에너지공급에 대하여 충분한 사전검토를 할 필요가 있음

[표 5-151] 충청북도 내 분양 및 조성중인 산업단지 현황

지자체명	산업단지명	소재지	면적(천㎡)
청주시	오창제3산업단지	청주시 청원구 오창읍	565
	오송제2생명과학단지	청주시 흥덕구 오송읍	3,284
	오송첨단의료복합단지	청주시 흥덕구 오송읍	1,130
	청주테크노S-타워	청주시 흥덕구 송정동	9
충주시	충주제5산업단지	충주시 용탄동	295
	충주메가폴리스	충주시 주덕읍 화곡리	1,811
제천시	제천양화테크노빌	제천시 금성면 양화리	148
	제천3산업단지(조성중)	제천시 봉양읍 봉양리	1,122
보은군	보은산업단지	보은군 삼승면 우진리	1,280
옥천군	청산산업단지	옥천군 청산면 인정리	353
	옥천제1의료기기농공단지	옥천군 옥천읍 가풍리	145
	제2의료기기단지(조성중)	옥천읍 서대리·가풍리·구일리	351
영동군	영동산업단지	영동군 용산면 한곡리	998
	영동황간물류단지	영동군 황간면 마산리	263
진천군	송두산업단지	진천군 진천읍 가산리	836
	초평은암산업단지	진천군 초평면 은암리	611
괴산군	대제산업단지	괴산군 괴산읍 대덕리·제월리	850
진천·음성	충북혁신도시	진천군 덕산면, 음성군 맹동면	6,899
음성군	생극산업단지	음성군 생극면 신양리	457
	금왕테크노밸리(조성중)	음성군 금왕읍 유촌리, 봉곡리	1,056
	성본일반산업단지(조성중)	음성군 금왕읍 유포리, 대소면 성본리, 부윤리	1,976
단양군	단양산업단지	단양군 매포읍 우덕리	351

* 자료 : 충청북도 투자유치(홈페이지)

○ 지역냉방시설 도입

- 지역냉방은 열병합발전소 및 쓰레기 소각장 등 대규모 열생산 시설에서 생산된 온수 또는 냉수를 배관을 통하여 일정구역에 일괄적으로 공급하는 냉방방식으로 냉수 직공급형과 온수 이용형으로 구분

- 지역냉방은 열병합 발전이나 쓰레기 소각으로 발생하는 열을 이용하여 냉방을 공급함으로써 냉방을 위한 전력수요를 줄일 수 있고, 하절기 열병합발전소의 이용률을 높일 수 있으며, 물을 냉매로 사용하기 때문에 온실가스 저감효과도 기대할 수 있음
- ☞ 지역냉방은 지역난방이 공급되는 지역 내에서만 가능하고, 초기투자비가 타 냉방방식에 비해 높으며, 정부의 정책적 지원이 부족하다는 단점이 있음
- 전력 피크 감소효과 및 에너지이용효율제고 측면에서 우수한 지역냉방의 확대보급을 위해서 공동주택의 시범적용을 통한 실증사업이 필요하고 이를 확대해 나갈 필요가 있음

제5절 미활용에너지원의 개발사용 대책

1. 미활용에너지 개요

- 미활용에너지(Unutilized Energy)란 인간이 생활을 영위하거나 산업체의 생산 활동을 위해 사용한 에너지중 경제적 가치, 이용방법의 한계 등의 이유로 더 이상 사용하지 못하고 자연계로 최종 배출되는 에너지(도시폐열)와 자연에 풍부하게 존재하는 자연에너지 중 그 활용이 도시환경에 생태학적으로 크게 영향을 주지 않는 에너지(온도차에너지)를 의미

[표 5-152] 미활용 에너지 분류

미활용 에너지 구분		에너지원	온도	안정성	이용가능성
도시폐열	저온폐열	지하철폐열	연간을 통해 대기보다 높다	거의 언제나 이용 가능하지만 계절·시간에 따라 변동	· 소규모시스템
		변전소폐열			· 수요지와 원거리
		발전소 온배수			· 수요지와 원거리
	고온폐열	폐기물 소각열 산업체 폐열	100℃를 초과	상동	· 수요지와 근접성 양호
온도차에너지		해수	여름은 대기보다 낮고, 겨울은 대기보다 높다	언제나 이용가능	· 대규모시스템
		하천수(호수)		거의 언제나 이용 가능	· 중규모시스템
		하수처리수		상동	· 중·소규모시스템 · 수요지와 근접성 양호

- 도시폐열이란 주로 쓰레기 소각장, 지하철, 하수처리장, 변전소, 발전소 등 도시기반시설 및 산업체로부터 버려지고 있는 각종 폐열을 의미함
- 온도차에너지란 그 수온이 통상 여름철에는 대기온도보다 낮고 겨울철에는 대기온도보다 높은 하천수, 하수, 해수 등을 의미함

(1) 미활용 에너지원별 특징

- 폐기물 소각열로는 생활쓰레기 소각열, 산업폐기물 소각열, 하수슬러지 소각열 등
 - 소각열의 대부분은 100℃ 이상의 고온 열원이며, 흡수식 냉동기나 열교환기를 사용하여 비교적 용이하게 냉난방 및 급탕열원으로 이용 가능
- 공장배열은 발전, 증기, 급탕 등에 이용가능하나 업종, 공장 등에 따라 배열온도 폭이 넓으며 주변에 열수요처가 필요
- 저온미활용에너지는 화력발전소 복수기 냉각수, 지하철 배열, 변전소 배열 등 도시 기반시설로부터의 배열 등이 있음. 연간을 통해 대기보다 높으며 거의 언제나 이용이 가능하지만 계절과 시간에 따라 변동함
 - 지하철이나 변전소 배열 등은 주로 소규모 난방 또는 급탕시스템에 이용됨

(2) 미활용에너지 이용방법

- 미활용에너지는 가용에너지(주로 냉난방, 급탕열)로 변환하여 유효하게 이용할 수 있음
 - 폐기물 소각열의 대부분은 100℃ 이상의 고온열원이며, 흡수식냉동기나 열교환기를 사용하여 비교적 용이하게 냉난방과 급탕 열원으로 이용가능
 - 기타 폐열과 온도차에너지의 대부분은 35℃ 이하의 저온 열원임으로 냉난방과 급탕에 활용하기 위해서는 히트펌프를 사용하여 승온 등 열변환이 필요함

[표 5-153] 미활용에너지의 종류와 이용방법

발생원(시설)	형태	이용방법
하천수	물	HP(열펌프)열원 냉각수 등
해수	"	"
지하수	"	"
하수처리장	생하수	HP열원
	처리수	"
	소화가스	발전·열공급
	슬러지	"
폐기물 소각열	고온가스	증기에 의한 열회수, 발전·열공급
	온수 (발전용복수기)	HP열원 직접이용
지하철 등	공기	HP열원
지중송전선·변전소	냉각수	"
공장 등	고온가스	증기에 의한 열회수, 발전·열공급
	온수	직접이용, HP열원
	LNG냉열	발전, 공기액화 등
발전소(복수기)	온수	HP열원, 양식이용 등

- 해수, 하천수 등과 같은 온도차에너지는 냉·난방, 급탕 열원으로 사용하기 위해 열펌프를 사용함
- 한편 쓰레기 소각장이나 공장으로부터 고온열을 이용할 경우에는 배열을 증기나 고온수의 형태로 회수하고, 그 상태로 난방·급탕 또는 흡수식냉동기를 사용하여 냉방에 사용할 수 있음

2. 국내 미활용에너지의 이용현황 및 효과

(1) 국내 미활용에너지 이용현황

□ 1.5 ~ 3.0 MW 급 배가스 열 회수 시스템

- 산업체 및 열병합 보일러에서 다량으로 배출되는 배가스의 폐열(응축열)을 회수하고, 이를 열원으로 히트펌프와 조합하여 연소용 공기, 공정수 또는 리턴수 등을 가열하는 기술
- 시스템 구축에 필요한 관련 요소 설비의 국내 인프라 양호, 열병합 발전소 식품, 제지산업 등의 시스템 열효율 향상에 기여하므로 타 산업에 파급효과가 큼

[표 5-154] 1.5 ~ 3.0MW 급 배가스 열 회수 시스템

기술군	부품/소재	국내기업	해외주요기업
배가스응축열 회수기술	물유동층 열교환기	첨단에너지	CHX Co.
고온열원 히트펌프 기술	고온 직동유체(냉매)	울산화학	Dupont, Honeywell
	냉매 압축기	LG전자	MHI, Friothers, York
	고효율 전동기	효성, 현대중공업	Siemens
	고효율 냉매 열교환기	LHE, 장한기술	Alfa laval, GEA
	고효율 전열관	현대기공	Wolverine
	전자식 팽창장치	-	Danfoss, Carel
히트펌프 조합 열회수 기술	통합제어기	LS, 나라컨트롤	Honeywell, Siemens

□ 지능형 전력망과 연계한 미활용 에너지 공급 시스템

- 지능형 전력망과 연계한 미활용 에너지 공급 시스템은 다수의 미활용 에너지의 집합체로 이루어진 전원 및 열원이 지능형 전력망과 연계하여 에너지 효율을 극대화하여 공급하는 시스템으로 미활용 에너지 저장 기술, 지능형 전력망 운영 기술, 미활용 에너지 연계 기술, 정보 처리 기술 등의 관련 기술을 통하여 열원 및 전력의 통합 에너지를 공급함으로써 각 시설에서 버려질 수 있는 에너지를 공유하고 이용하여 효율을 극대화하는 융복합 기술임.
- 제조, 설비, 건설, 시공, 운영 및 관리 등이 융합된 분야로 기존 플랜트 분야 등과의 연계를 통해 에너지 효율성을 극대화할 수 있는 신산업 분야임.
- 미활용 에너지를 이용한 융복합 에너지원 개발 및 지능화 등은 에너지 산업의 메가트렌드이며, 에너지원 지능화 공급/관리/수요를 통해, 잉여에너지에 대한 효율적인 활용이 가능함

[표 5-155] 지능형 전력망과 연계한 미활용 에너지 공급 시스템

기술군	부품/소재	국내기업	해외주요기업
스마트 그리드	스마트 미터	LS산전, 누리텔레콤, 옴니시스템, 한전 KDN 등	GE, 지멘스, 시스코 등
	MDMS(Meater Data Management System)	LS산전, 효성	Siemens, SAP, Oracle, Microsoft 등
	전력 변환기기	LS산전, 현대중공업, 효성, 포스코 ICT, 카코, 플라스포 등	ABB, GE, 존슨컨트롤, 슈나이더 일렉트릭 등
	스마트 배전기기	한전 KDN, LS 산전 등	슈나이더 일렉트릭, ABB, 히다치 등
	융복합에너지 망 구축	없음	Grid Point, Siemens
	에너지 상변환 저장기술	경원대학교	Grid Point
미활용 에너지 공급 시스템	고온열원 히트펌프 기술	울산화학	
	냉매 압축기	LG전자	MHI, Friotherm, York
	고효율 전동기	효성, 현대중공업	Siemens
	고효율 냉매 열교환기	LHE, 장한기술	Alfa laval, GEA
	고효율 전열관	현대기공	Wolverine

(2) 미활용에너지 기술동향

① 가용화 기술

- 하수슬러지의 감량화 및 에너지화를 위한 다양한 물리, 화학, 생물학적 공정들이 연구개발 중에 있음. 국내외 주요 가용화 기술로는 고압파쇄, 초음파, 오존, 건식 및 습식 열가용화 공정 등이 있음. 가용화 효율 및 슬러지 감량화 효율이 높은 열가용화 공정에 대한 활발한 연구개발이 진행 중임
- 습식 열가용화 공정 : 농축슬러지의 최대 가용화 온도 및 압력 조건에서 내부 교반과 함께 가용화하는 기술

② 혐기소화 기술

- 하수슬러지의 혐기성소화 공정은 습식 중온 방식이 주류를 이루고 있음. 소화조의 교반 방식은 교반기를 통한 기계식 교반, 발생 가스의 압력차 교반 및 가스 순환 방식이 있음. 하수슬러지의 빠르고 효율적인 소화를 위해 고온 및 완전 교반 방식에 대한 연구개발이 진행 중임

③ 미활용에너지 이용의 효과

○ 지구환경문제에 대한 공헌

- 미활용에너지의 이용은 기존의 냉난방시스템에 비해 이산화탄소(CO₂)의 발생량을 40-60% 정도 줄일 수 있음

○ 도시환경개선

- 미활용에너지를 이용하여 지역열공급을 하면 개개의 빌딩이나 가정에서 연료를 연소시키지 않기 때문에 청정한 도시개발이 가능하고 열섬화를 억제하며 질소산화물(NOx)의 생성을 60-80% 정도 줄일 수 있음

○ 전력평준화 효과

- 미활용에너지시스템 중 히트펌프를 이용한 축열시스템을 이용하면 전력부하평준화 효과도 기대할 수 있음

3. 미활용에너지 개발사용 대책

○ 관련제도의 정비

- 미활용 에너지의 이용에 필요한 행정 기관과의 인허가 및 조정에 있어 공익적 열 공급 사업으로 인식되어 공적 용자 제도의 우선 적용을 받는 등의 활성화 제도 정비가 요구됨.
- 신재생에너지 개발 및 이용 보급 촉진법 개정 시 온도차 에너지를 신재생에너지에 포함하여 지정되는 것이 바람직함.

○ 지원 제도 확충

- 미활용 에너지 보급 촉진을 위한 설비 시설비의 보조와 공적 기관의 저리 융자, 세제에서의 우대 조치가 필요함
- 국가적 차원뿐만 아니라 각 지방자치단체에서도 미활용 에너지 보급 촉진을 위한 지도 요강을 책정, 미활용 에너지의 이용 열 공급 사업자에게 제공하고, 경제적 지원과 함께 지방자치 단체의 독자적인 지원 제도의 정비가 요구됨.

○ 보급 홍보 활동, 정보 교환 활동의 활성화

- 미활용 에너지 이용에 관한 관계 기관의 각종 기술 교류와 심포지엄, 현지 사찰 등을 실시
- 민간사업자와 행정 기관 관계자, 관련 단체 관계자, 기존의 신재생에너지 사업자들과의 주기적인 기술/정책 등의 관련 정보 교환
- 미활용 에너지의 적극적 이용에 대한 사회적 합의 형성을 위해, 여러 데이터들을 수집, 정리하고 항상 새로운 정보가 제공되는 체제를 정비.
- 에너지 문제와 환경 문제에 대한 대략에 있어서 미활용 에너지 이용의 중요성과 유효성을 널리 일반에 인식시키도록 사업자, 관계 기관 관계자, 행정 관계자 등이 홍보.

○ 경제적 확보를 위한 제도적 장치 마련

- 에너지 절감과 온실가스 감축에 잠재력이 큰 플랜트 배열 회수 발전 분야는 아직 발전 차

액 지원 제도 대상이 아니며 논의된 적도 없음. 본 기술 분야의 본격적인 시장이 형성되고 관련 산업의 활성화가 이루어지기 위해서는 발전 차액 지원 제도나 RPS, CDM 등이 적용할 수 있는 제도적 근거를 마련하는 것이 필요함

○ 미활용에너지에 대한 현황 파악 대책방안 필요

- 충청북도는 현재 미활용에너지 통계 데이터 및 실제로 발생하는 미활용에너지 데이터조사가 어려움 지역별 많은 잠재량을 보유하고 있어 보임 현재까지 사용하지 않고 버려지는 에너지를 찾기 위해 지자체내 미활용에너지 시설현황 및 지자체내 부존 미활용에너지 종류 및 현황 파악이 필요 함

☞ 충북도내 하수 및 분뇨를 처리하는 처리장 조사를 통해 발생량, 처리량, 잉여량 등 파악이 필요

4. 충청북도의 미활용에너지 현황

○ 청주시 일반폐기물 소각장 이용 집단에너지 열공급사업

- 2002년 준공이 되었으며 현재 허가 소각량 11.2t/h까지 증설 운영 중
- 사업위치 : 충청북도 청주시 청원구 북이면 신대석성로 245
- 시설규모 : 허가 소각량 11.2t/h, 시간당 열 생산량 48,000Kcal 생산
- 스팀배관 길이 : 진주 ~ LG화학(16.4km), W-scope 1공장 (2.7km)
- 스팀배관 구경 : 진주 ~ LG화학(500A), W-scope 1공장 (300A)
- 사업방식 : 집단에너지 사업자 방식으로 진주산업에서 보유한 보일러로 일반폐기물을 소각하여 발생하는 스팀을 스팀배관을 통해 스팀이 필요한 업체로 공급 현재 LG화학, W-scope에 열공급 판매중에 있으며, 2017년 추가적으로 설비를 증설하여 열이 필요한 산업단지에 공급 예정

5. 충청북도 미활용에너지 개발사용 대책 추진사업

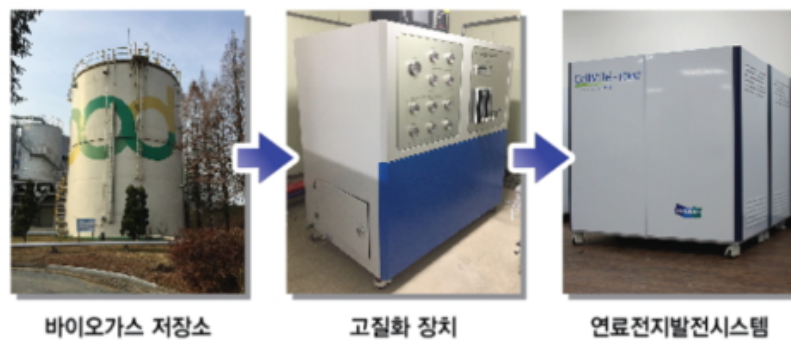
○ 하수처리장 미활용에너지를 이용한 연료전지 발전사업

- 충청북도내 하수처리장에 발생하는 미활용에너지(메탄,바이오가스)를 연료전지 기계시스템을 이용하여 열, 전기를 발생시키는 사업
- 사업설명 : 하수처리장에 발생되는 바이오가스를 배관으로부터 압축기를 통해 고질화 장치로 이송 고질화 장치를 통해 바이오가스(메탄60%, 이산화탄소40%)를 고농도 메탄으로 변환(메탄95%, 이산화탄소5%) 이 과정을 통해 남은 이산화탄소는 리턴배관으로 해서 바이오가스 저장소로 돌려보내고 고농도 메탄은 압축탱크로 이송하여 고농도 메탄을 연료전지 시스템으로 공급하여 연료전지 시스템 내에 있는 개질기를 통해 메탄에서 수소를 추출하여 연료전지에 있는 스택을 통해 전기와 열을 발생시킴.

- 시범사례 : 충주시 2016년 융·복합지원사업을 통해 충주하수처리장에서 생산되는 바이오가스를 연료전지 발전시스템을 이용하여 사용 중 연료전지 발전시스템을 운영하는 열, 전기 발생량 데이터를 확보하여 미활용에너지원을 사용 시 롤 모델 발전시스템으로 활용이 필요
- ☞ 하수처리장 뿐만 아니라 충북도내 분뇨처리장 등 바이오가스 잉여량을 파악하여 설비 사용에 조사가 필요

[그림 5-54] 충주 바이오 시스템 과정

충주 바이오 시스템 (전체 시스템 구성도)



제6절 기타 지역에너지 대책

1. 에너지복지의 정의

□ 에너지 복지 관련 용어 정의

○ 에너지 복지의 개념 정의

- 에너지를 소득에 관계없이 건강하고 안정된 생활을 유지할 수 있도록 최소한 수준의 에너지 공급을 보장하는 것
- 즉, 모든 국민이 소득과 관계없이 에너지 빈곤의 고통을 겪지 않도록 하는 제도 또는 지원 프로그램

○ 에너지 빈곤

- 에너지 빈곤에 대하여 일반적으로 합의된 정의는 없음. 다만, 영국의 경우 소득의 10% 이상을 필요한 에너지(소비되는 모든 연료 및 적정 기준온도를 유지하기 위하여 난방에 필요한 에너지) 구입에 지출하는 가구를 에너지 빈곤가구로 정의
- 그러나 이러한 정의에서 문제로 지적될 수 있는 점은 소득을 기준으로 할 때는 빈곤층에 속하지 않더라도 에너지 빈곤 가구에 포함될 수 있다는 것임

- 그 정책적 측면에서 에너지 빈곤의 개념을 정의 할 때, 소득의 경우에서처럼 절대적 빈곤의 개념을 도입하는 것이 문제를 보다 쉽게 해결하는 방법으로 판단됨
- 이와 관련된 주요한 문제는 절대적 에너지 빈곤의 수준을 어떻게 결정하는가 하는 문제라 하겠음

□ 도입 배경

○ 다양한 사회복지제도의 도입 증가

- 산업화의 진행으로 전통적 사회제도로는 새로이 발생하는 많은 사회문제에 대처하기 어려워 새로운 사회제도들이 등장함. 사회복지제도도 그 중의 하나임
- 현대 산업사회의 등장과 함께 사회복지의 개념이 도입되었으나 나라와 연구자에 따라 의견을 달리하고 있어 합의된 정의에 도달하지 못하고 있음. 따라서, 사회복지의 개념을 간단명료하게 정리하는 것은 쉽지 않음

○ 에너지 측면의 사회복지 제도 도입 필요성 대두

- 사회적 양극화가 심화되고 에너지가격의 상승이 현실화됨에 따라 사회 각 계층에 미치는 영향은 상이하게 나타날 것으로 예상됨

○ 법적 근거

- “에너지 기본법” 제4조 제5항에 의하면 국가, 지방자치단체 및 에너지 공급자는 빈곤층 등 모든 국민에 대한 에너지의 보편적 공급에 기여하여야 하며, 에너지 기본법 시행령 제4조 제2항에 의하면 장애인 저소득층 등에 대한 최소한의 필수에너지 공급 등 에너지 복지 정책에 관한 사항이 에너지정책전문위원회에 상정할안건에 포함되어 규정
- 국민 기초 생활보장법에 따라 생계급여 등을 받는 수급자에 대해 광열비(생계비의 5.8%를 광열 수도비로 책정)지원할 수 있음

□ 에너지복지의 도입 필요성

○ 헌법상의 법적 근거

- 모든 국민은 인간다운 생활을 할 권리를 가지며 국가는 사회보장·사회복지 증진에 노력할 의무를 진다고 규정하여 사회복지국가의 실현을 위한 국가의 의무를 명시하고 있음
- 국가의 의무 실현을 위해 현재 정부는 다양한 사회복지정책 실시하고 있으며 복지예산이 증가하고 있는 추세를 보이고 있으나, 현재에도 개선의 여지가 많음

○ 에너지는 인간 생존의 필수재

- 전기를 비롯한 에너지는 필수재로서 인간다운 생활을 유지하기 위해 최소한의 수준에서 공급이 지속되어야함
- 저소득층의 에너지 소비 여건이 점차 악화되고 있으나 다른 복지정책과 달리 저소득층에 대한 에너지 지원 정책은 미흡한 편임
- 국제 원유가격의 지속적인 급등 등 에너지 가격의 상승 인해 저소득층의 에너지 소비를 위축시키는 요인으로 작용

○ 관련 종합대책 부재로 인한 여러 가지 문제점 야기

- 현재 국내에서 시행되는 저소득층에 대한 에너지 지원이 이루어지고 있으나 대부분이 법과 같은 제도적 근거가 미비하고 체계적이지 못하여 지속성, 형평성, 효율성 등의 문제가 대두되고 있음
 - 저소득층에 대한 에너지 지원을 효과적으로 수행하기 위해서는 현재 진행되고 있는 에너지 지원 프로그램들을 보다 체계적이고 제도적으로 개선할 필요가 있음
- ⇒ 에너지복지를 모든 국민이 복지생활을 할 수 있는 최소한의 에너지를 공급받는 것이라고 정의 할 때, 정부의 역할이 적극적으로 요구되는 시점임

2. 에너지복지 관련 중앙정부 정책 검토

(1) 중앙정부의 에너지복지 관련 정책

□ 정책목표

- 에너지 빈곤층 해소, 에너지 안전 선진국가 이룩

□ 기본 방향

- 에너지 빈곤층 감소

- 소외계층에 대한 기초에너지 공급, 민관 공동의 참여, 에너지 효율 개선 등 지속가능한 지원책 강구, 도덕적 해이를 최소화하는 효율적 지원체계 구축 등을 4대 원칙으로 에너지복지정책 추진
 - 현재 120만 가구인 에너지빈곤층을 2016년까지 해소하고, 그 후 2030년까지 차상위계층의 에너지비용 절감을 위한 2단계 계획 추진
- * 에너지빈곤층 : 소득의 10%이상을 광열비에 지출하는 가구

- 에너지 안전

- 전기안전
 - 저소득층에 대한 사회안전망을 확충하고, IT기술과의 융복합을 통하여 안전관리시스템을 사전 예방시스템으로 전환 추진
 - 선진국에 비해 열악한 전기화재 점유율을 2006년 25.4%에서 2030년 10% 수준으로 감축하여 선진 안전사회 실현
- 가스안전
 - 인적 오류에 의한 사고를 예방할 수 있는 IT기술 접목 안전시스템을 구축하고, 수소·DME 등 차세대 에너지원에 대한 안전기준 개발·보급
 - 가스사고 건수를 2006년 35건/1천만톤에서 2030년 15건/1천만톤으로 감축하여 선진 안전사회 실현

□ 세부 추진 사업

- 저소득층 에너지 이용효율 개선을 위한 지원 프로그램 확대
 - 저소득층을 대상으로 주택의 냉·난방 효율을 제고함으로써 에너지비용을 근본적으로 절감토록 지원하는 정책 확대
 - 2007-2012년까지 총 995억원을 투입 30만 가구의 에너지효율 개선 지원
 - 2007년 사업효과 분석결과, 각 호당 평균 8~40%의 에너지비용 절감 추정
 - 저소득층의 조명, 가전 설비의 이용 효율 제고
 - 조명은 2015년까지 기초생활수급권자(81만호)에 대한 보급사업을 1차로 완료하고, 2030년까지 차상위계층 수급권자(263만호)로 지원범위 확대
- 사회적 형평성을 감안한 가격체계
 - 저소득층이 주로 사용하는 에너지인 프로판, 등유의 열량당 가격이 고소득층이 사용하는 연료보다 상대적으로 비싼 역진적 가격구조 발생

[표 5-156] 연료별 난방비 비교

(연탄=100기준)				
연탄	도시가스	지역난방	프로판	등유
- 100.0	- 305.1	- 322.0	- 595.7	- 597.9

- 중장기적으로 등유, 프로판, 도시가스, 지역난방 등 난방용 에너지의 가격체계 개편 검토
- 기초에너지 사용 보장
 - 상대적으로 저렴하고 친환경적인 천연가스 보급 확대
 - 2012년까지 79.4%, 2030년까지 85% 이상
 - 현재 추진중인 극한기·극서기 기초 에너지보급 프로그램의 지원 대상을 확대하고 프로그램을 다양화하며, 지원체계의 효율화를 도모
 - 현행 전기·도시가스 채납가수 공급중단 유예, 긴급난방 현물지원 등의 지원 대상 및 프로그램을 확대
 - 에너지기업의 사회적 책임활동 강화를 위한 Matching Fund를 도입하여 저소득층 에너지효율 개선 지원, 긴급난방 현물지원 등의 에너지 복지재원으로 활용
 - 매칭펀드는 중앙정부, 지방정부, 에너지공기업, 복권기금 등으로부터 재원 출연
 - 장기적으로 에너지 빈곤층에 대한 소득보조를 다른 분야로 전매·전용하는 것을 방지하기 위해 ‘에너지 바우처’ 도입
- “기초안전권” 보장
 - 경제적 취약계층을 대상으로 하는 ‘전기안전긴급출동 고충처리제도(Speed Call)’의 지원 대상 확대
 - 재해발생빈도가 높은 취약시설(재래시장, 영·유아보육시설)에 대한 부적합 전기설비 개선 사업 대상을 차상위계층까지 확대
 - 2030년까지 차상위계층 190만 가구로 확대

○ 안전관리시스템 전환을 위한 차세대 국가안전시스템 개발

- 사후관리 형태에서 한계를 극복하기 위해 IT기술이 융복합된 사전예방시스템의 기술개발을 추진 및 시스템 구축

- 수소·DME 등 신규 에너지원의 시설·자동차 적용에 필요한 안전 관리 대책 수립

○ 범국민적인 선진 안전문화 확산 및 가치혁신

- 국민의 자발적 참여와 조기교육, 단체교육, 전문가교육을 통해 선진 안전문화 확산의 공감대를 형성

- 장기적으로 안전 모니터링 시스템 도입, 안전문화 영향 평가제도 도입과 On/Off-line을 연계한 안전체험관 설치

□ 에너지복지 프로그램

○ 중앙정부의 에너지복지정책의 4대 원칙

- ①소외계층에 대한 기초에너지 공급, ②민관 공동의 참여, ③에너지 효율개선 등 지속가능한 지원책을 강구하고 ④에너지 사용에 대한 도덕적 해이를 최소화하는 효율적 지원체계 구축 등으로 제시하여 추진하고 있음

○ 에너지복지 프로그램 추진 현황

- 중앙정부에서 시행하고 있는 에너지복지 프로그램은 다음과 같음

[표 5-157] 에너지복지 프로그램 현황

구분	지원항목	지원대상	지원방법
난방연료	동절기 난방연료	난방유, 프로판가스를 난방 연료로 사용하고 있는 기초생활보장수급자가구 중 소년소녀가정, 조손가정, 한부모 가정	지자체, 사회복지기관에서 발굴
가스안정기	LP가스시설 개선	기초생활보장수급자	지자체에서 발굴
에너지기기	고효율 조명기기 지원	기초생활보장수급자	지자체에서 발굴
지역난방	열요금감면	적용면적 60㎡이하의 영구임대·공공임대·국민임대아파트 거주자	거주자 할인
연탄	동절기 연탄쿠폰 지원	연탄을 사용하는 기초생활수급자, 차상위계층, 소외계층(차상위계층에 포함되지 못하는 독거노인, 조손가정, 한부모가정, 장애인 가정 등)	자자체에서 발굴
도시가스	10월~5월 공급 중단 유예	기초생활보장수급자, 차상위계층	지자체에서 발굴
	도시가스요금 할인	기초생활수급자, 1~3급 장애인, 국가유공자 등	개별 신청
전력	전류제한장치(단전 유예)	주택용 단전대상가구	한전에서 파악
	전기요금 할인	기초생활보장수급자, 1~3급 장애인, 국가 유공자 등	개별 신청

* 자료 : 한국에너지재단, www.energylove.or.kr, 2015.

□ 주요 사업

- 주요 에너지복지사업으로는 에너지효율개선사업, 난방연료 긴급지원사업, 전기요금 긴급지원사업, 가스전기안전 개선사업 등이 있음

① 에너지효율개선사업

○ 목표

- 단열·창호공사와 고효율 기기 지원을 통한 에너지효율개선으로 저소득층의 에너지구입비용을 줄여줌으로써 에너지빈곤층 해소에 기여

○ 사업범위

- 시공지원 : 단열, 창호교체 등 지원가구의 난방효율을 제고하기 위해 주택을 개보수
- 물품지원 : 지원가구의 에너지 구입비용 절감을 위해 고효율의 난방물품 및 가전제품 등을 보급

- 충북의 경우 2007년 이후 2012년까지 총 7,521가구에 대하여 4,236백만원이 에너지 효율개선사업으로 지출

② 난방연료 긴급지원사업

○ 목적

- 최소한의 난방지원을 통해 저소득가구의 동절기 생존권을 보장하고, 고유가의 위기 속에서 저소득가구의 에너지비용 절감

③ 전기요금 긴급지원사업

○ 목적

- 저소득층(에너지 빈곤층) 전기요금 지원을 통해 생계관련 안전사고 예방하고 기초에너지이용을 보장하기 위함을 목적으로 함

○ 주요 추진 내용

- 충북의 경우 지금까지 총 132가구에 대하여 17백만원 전기요금 긴급지원사업으로 지출되었음

④ 가스·전기 안전 개선사업

○ 목적

- 사회복지시설의 가스·전기 안전관리 강화

○ 주요 추진 내용

- 사회복지시설 37,000개소에 대한 특별 안전점검 실시 및 부적합 시설 개선 실시

(2) 충청북도의 에너지복지 관련 정책

□ 취약계층 에너지복지 사업

○ 사업개요

- 사업목적 : 취약계층 지원을 통한 에너지복지 실현
- 사업기간 : 2018년 ~ 2022년
- 총사업비 : 5,099,064천원

- 사업규모 : LED조명등 교체5,447개(저소득층 819가구, 복지시설 18개소)
- 사업내용 : 기존조명을 고효율 LED조명으로 교체
- 지원형태 : 자치단체보조
- 지원조건 : 저소득층, 복지시설의기존 조명기기글 고효율 LED 조명으로 교체
국비 70%, 지방비 30%(도비30%,시군비 70%)
- 사업위치 : 8개 시군
- 시행주체 : 시군
- 추진근거 : 산업통상자원부(취약계층 에너지복지사업 추진지침)

□ 사회적 취약계층 녹색에너지 보급사업

○ 사업개요

- 추진기간 : 2011 ~ 2014(4년간)
- 추진대상 : 108가구(독거노인, 소년소녀가장, 기초생활수급대상자)
- 사업내용 : 태양광, 태양열 시설 설치 시 도비 일부 지원
- 총사업비 : 1,210백만원 정도 (국비 503, 도비 334, 시군비 314, 자부담 59)
- 사업비 분담률 : 정부 41.5%, 도 27.6%, 시군 26.0%, 자담 4.9%
- 신청 및 추진 절차
- 신청자→한국에너지공단홈페이지(시공업체와 설치계약)→사업신청서제출(시공업체)→자부담금 예치(신청자)→사업승인(에관공)→설치확인(준공)
- 추진절차 : 도·시군에 보조금 교부 및 사업정산 ⇒ 시·군은 에너지관리공단 선정 가구에 대하여 도·시·군 보조금 지급 ⇒ 신청자는 시공업체 선정, 자부담 예치

□ 사회취약계층 주택 개보수사업 지원

- 대상 : 본인소유의 적법 건축물로 개보수가 필요한 주택
- 내용 : 세대당 6,000천원 지원
- 사업규모 : 200세대 1,200백만원 (국비 960, 시군비 240)
- 2011년 : 858세대, 5,148백만원(국비 4,119, 지방비 1,029)

□ 장애인노인 등 교통약자 이동편의 수단 확충

- 관련법규 : 교통약자의 이동편의 증진법 제6조 및 제7조
- 2013년까지 전국 시내버스 50% 저상버스 전환(2011년까지 31.5% 달성)
- 2011년까지 80대 구입 : 청주 66, 충주8, 제천6
- 2012년까지 구입계획 : 8대(청주), 800백만원(국비 400, 도비 200, 시비 200)
- 차량 대당 가격 : 190백만원 정도(100백만원 보조)

□ 경로당 운영비 및 난방비 지원

- 사업량 : 3,967개소
- 총사업비 : 5,982백만원(도비 897.3, 시군비 5,084.7)

□ 국민기초생활수급세대 LP가스시설 지원

- 지원대상 : 5,118세대 정도(도내 차상위 계층)
- 사업비 : 1,018.5백만원(국비 814.8, 시군비 203.7)
- 사업내용 : 금속배관 교체 및 퓨즈 콕 설치

□ 정보취약계층 정보화 지원

- 사업예산 : 390.8백만원(국비 195.4, 도비 195.4)
- 사업내용 : 정보통신보조기기, 사랑의 PC보급, 정보화교육 등 840세대, 2,140명

□ 저소득층 초등학생을 위한 u-안심 서비스

- 사업기간 : 2012년.1 ~ 12.
- 대상 : 800여명(기초수급자 초등학생 자녀)
- 사업예산 : 148.4백만원(국비100%)
 - 단말기 144,000천원(대당 18만원), 통화료 4,400천원
- 기초수급자 초등학생 대상 신청자에게 서비스 제공
 - ※ U-안심서비스 단말기는 위급상황 알림 기능 목적의 기기

(3) 현행 에너지복지사업의 한계

□ 차상위 서민층에 대한 에너지 복지 혜택 미흡

- 현행 에너지 복지 서비스는 여러 가지 제약요인으로 인해 극빈층을 그 대상으로 하고 있어 차상위 계층은 에너지 복지수혜의 사각지대에 놓여있음
 - 이에 따라 차상위 계층은 극빈층에 비해 에너지 복지 측면에서 역차별을 받는 상황이 나타남
- 차상위 계층을 대상으로 하는 에너지 복지 서비스 전달체계 발굴 필요
- 현행 서민 에너지 서비스 전달체계를 개선하여 차상위층에 부합하는 에너지 복지 서비스 전달 체계를 재구성 할 필요가 있음

□ 지역의 특성에 부합하는 맞춤형 에너지 복지 체계 구현 미흡

- 현행 에너지 복지 프로그램은 인구 밀집지역의 서민층을 대상으로 하고 있어 인구 밀도가 매우 낮은 농산촌 거주 에너지 복지 수요자가 활용하기에는 여러 가지 어려움이 존재함
- 현행 에너지 복지는 도심의 빈민층에 초점을 맞추고 있어 에너지 복지의 소외계층 발생
 - 충북의 경우에너지 복지에 대한 수요자는 도심 빈민층 보다는 농산촌 지역의 고령층이나 다문화 가정의 주류를 이루고 있음. 그런데 이들에 대해 복지서비스 제공 관점에서의 분류는 차상위 계층으로 구분됨으로 복지의 사각지대에 놓여 있는 경우가 상당함
 - 현실적으로 농산촌 차상위 계층이 난방에 활용하는 에너지는 연탄, 석유, 전기 등으로 국한될 수밖에 없어 기존 도심 빈민층을 대상으로 지원되는 도시가스 비용 면세 및 환급 등의 혜택은 현실적으로 활용 불가능한 경우가 존재함

- 농산촌 지역의 차상위 계층을 대상으로 하는 에너지 복지 서비스 지원체계 마련
 - 농산촌 지역 차상위 계층이 활용하는 난방 수단에 대한 맞춤형 에너지 복지 서비스 체계 마련 통한 다양한 시너지 효과 구현

□ 다양한 유형의 에너지 복지 프로그램 개발 필요

- 현행 에너지 복지 프로그램은 난방에 국한되고 있는 실정
 - 현재 우리나라의 에너지 복지 프로그램은 빈민층의 생존과 직결되는 동절기 난방에 집중되는 형태로 제공되고 있음
- 에너지 복지를 보다 넓게 정의하고 폭넓은 서비스 제공 필요
 - 에너지 복지는 결코 난방에 국한되는 것이 아니며 농산촌 거주자들이 각종 의료, 교육, 문화 서비스 혜택을 향유하기 위해 활용하는 각종 교통수단의 에너지 등에서도 반드시 지원이 필요함
 - 이 외에도 농산촌 소재 사회적 기업의 생산활동이나, 난방 제습 등의 측면에서도 전향적으로 고려될 필요가 있음

(4) 충북의 에너지 복지정책의 방향과 대안

□ 지역에너지 거버넌스 형성

- 필요성
 - 지역에너지 절약정책 등 네트워크 강화를 위해서는 정부와 지역사회 네트워크 강화를 통해 에너지 절약 생활화 필요
 - 기후변화에 대비한 에너지이용문화 창조, 에너지이용효율성 향상 및 미래의 에너지원인 신·재생에너지의 기술개발 및 보급 등 에너지이용합리화를 위한 다양한 사업의 추진에 있어 지역 구성원간의 합의와 공동 노력이 절실함
 - 개인, 기업, NGO, 지역사회, 지방자치단체, 정부 등의 적극적이고 자발적인 참여를 필요로 함. 따라서 변화를 선도할 수 있는 정부조직의 변화와 민간부문과 산업부문의 참여를 이끌어 낼 수 있는 지역에너지 거버넌스 역할 매우 중요
 - 지역에너지 거버넌스는 기존의 계층적 정책집행에서 벗어나 공동목적을 향해 자발적으로 참여하는 네트워크를 구성하는 것이 바람직함
- * 일반적 거버넌스 유형
 - 기존의 정부체제를 대체하는 개념으로 공식적 권위보다는 공유하는 목적을 수행하기 위한 활동
 - 각 계층의 정부, 시장, 사회단체, 시민단체 등의 다양한 구성원들의 자발적 참여로 이루어진 네트워크식 국정관리 체계

□ 지역에너지 거버넌스 구축 방안

- 지방정부는 정치·경제·사회·교육·문화 등 모든 정책 부문에서 저탄소 녹색성장의 기본원칙이 반영될 수 있도록 노력

- 각종 정책을 수립할 때 지역적 특성과 여건을 고려하여 경제와 환경의 조화로운 발전 및 기후변화에 미치는 영향 등을 종합적으로 고려
- 에너지이용합리화 등의 시책을 장려하고 지원하며 지역주민에게 저탄소 녹색성장에 대한 교육과 홍보 강화
- 지역 내의 사업자, 주민 및 민간단체의 저탄소 녹색성장을 위한 활동을 장려하기 위해 정보 제공, 재정 지원
- 에너지와 자원의 위기 및 기후변화 문제에 대한 대응책을 정기적으로 점검하여 성과 평가
- 민간사업자들은 녹색경영을 선도하며 기업 활동의 전 과정에서 온실가스와 오염물질의 배출을 감축하고, 녹색기술 연구개발과 녹색산업에 대한 투자 및 고용 확대 추진
 - 에너지절약 및 환경에 관한 사회적·윤리적 책임 수행
 - 정부와 지방자치단체가 실시하는 저탄소 녹색성장에 관한 정책에 적극 참여하고 협력
- 지역주민과 NGO는 기후변화, 에너지·자원 위기를 극복하고 건강하고 쾌적한 환경을 후손에게 물려주기 위하여 에너지절약 캠페인 활성화 및 적극적인 참여 유도
 - 가정과 학교 및 직장 등에서 에너지절약을 적극 실천하고 기업의 녹색경영에 대한 관심과 저에너지 제품의 소비 및 서비스 이용을 증대함으로써 기업의 녹색경영을 촉진
- 에너지관련 인센티브의 적극적인 활성화 필요.
 - 에코 마일리지 등 다양한 에너지 및 환경 인센티브제도를 발굴하고 적극 도입 및 적용
 - 이와 같은 인센티브를 적극 도입함으로써 지역에너지 거버넌스 주체의 자발적인 협력을 유도하여 기후변화 및 에너지 효율적 활용에 적극적 대응 가능

□ 지역에너지 정책에 대한 다양한 관점 공유

- 지역에너지 정책의 효과를 극대화하기 위해서는 앞서 제시한 바와 같이 지역구성원들의 적극적인 참여가 필수적
 - 지역에너지계획이 국가에너지기본계획에서 제시된 목표에 대한 일반적 대응이라는 측면에서 bottom-up 형태의 의견수렴과정의 어려움과 내용의 복잡성으로 인해 지역구성원들의 참여가 제한적일 수밖에 없음
- 지역구성원들의 자발적 참여를 유도하기 위해서는 계획수립 및 정책개발 과정에서부터의 적극적인 의견수렴 절차 필요
 - 장기 계획에 대한 정부의 의사결정 단계에서 의견수렴을 넘어서, 시나리오 개발과 모형 분석 과정에서 이해관계자와 시민의 참여를 도모할 필요가 있음
 - 또한 배경상황과 정보를 제공하고 시민과 이해관계자가 회의와 합의를 통해 결정하는 방식의 활용방안 모색 요구

- 지역에너지 정책을 수립하는데 있어 에너지 분석연구에 있어 대안적 가치관의 역할을 인식하는 것이 지역구성원의 적극적 참여를 위한 시작
- 지역주민과 NGO들의 대안적 관점들이 모형 분석을 통하여 에너지 수요전망 및 절약목표 등에 있어 정량적인 수치결과를 제시되어 반영되는 체계를 구축한다면, 정책의사결정에서 보다 효과적인 대안마련의 밑거름이 될 수 있을 것임

(5) 지역에너지 복지 사업 발굴 및 로드맵

□ 지역에너지 복지사업 개요

- 현재 추진되고 있는 충북 지역에너지 복지 사업의 주요 내용
- 사회적 취약계층 녹색에너지 보급사업
 - 사회적 취약계층에 대한 녹색에너지 보급을 통한 에너지 복지 혜택 제공
 - 지방비와 각종 민자 유치를 통한 사회적 취약계층(특히, 최근 논의가 되고 있는 차상위 계층)을 대상으로 녹색에너지 보급 추진
- 경로당 태양광 설치 보급 사업
 - 급증하고 있는 고령층의 주요 이용 시설인 경로당을 대상으로 태양광 설치를 추진함으로써 태양광에 대한 인지도 제고 및 이용률 확대 추진

제6장 지원 및 평가

제1절 법·제도·행정적 지원방안

1. 충청북도 에너지 조례

- 충청북도 에너지 기본 조례는 에너지법 제4조 제2항에 따라 충청북도의 지속 가능한 에너지 체계를 구축하기 위한 기본 원칙과 도 및 시·군, 사업자, 도민 등의 권리와 의무 등에 관한 사항을 규정하고, 에너지 이용의 효율화와 에너지절약을 유도하는 것을 목적으로 2006년 1월에 제정하여 2015년 10월 2일 일부 개정되었음
- 충청북도 에너지 조례 구성내용은 아래와 같음

[표 6-1] 충청북도 지역에너지 조례 구성내용

구 분	제 목	내 용
제1장	총칙	조례의 목적(제1조), 기본원칙(제2조), 정의(제3조)
제2장	에너지이용 주체별 권리·책임	도의 책무(제4조), 시군의 책무(제5조), 사업자의 책무(제7조), 도민의 권리 및 책무(제9조)
제3장	에너지 계획	지역에너지 계획(제10조), 에너지이용합리화 실시계획(제11조),
제4장	에너지위원회	설치(제12조), 위원회구성(제13조), 기능(제14조) 위원장 등의 직무(제15조), 회의(제16조),
제5장	에너지부문별 시책	산업 부문(제18조), 수송 부문(제19조) 건물 부문(제20조), 공공 부문(제21조), 신·재생에너지 보급확대(제22조)
제6장	에너지 활동에 대한 지원	재정지원(제23조), 에너지상(제24조), 시행규칙(제25조)

- 충청북도 에너지 조례가 개정된 후 시행된 지 2년이 경과하였기 때문에 조례에서 규정한 정책이 목적에 부합하게 운영되고 있는지 검토가 필요함
- 신정부가 들어서면서 국정과제로 분산형 전원, 에너지신산업, 온실가스 감축, 에너지 효율 등이 주목받고 있음
 - 현행되는 조례에는 제5장에 에너지부문별 시책으로 산업, 수송, 건물, 공공, 신·재생에너지 5가지로 분류하고 있음
 - 더 세부적으로 에너지효율 상승 의무화, 에너지 신산업 창출 의무화 등의 조례를 수립해야 한다고 사료됨

2. 시·군 조례 현황

- 충청북도 내 각 시군에서 에너지관련 조례를 제정하여 운영 중이며 대부분의 조례가 2015년도에 개정이 많이 되었음

[표 6-2] 에너지 관련 조례 현황

구 분	지자체명	자치법규명	공포번호 및 공포일자	목적
에너지이용 합리화	단양군	단양군 에너지 기본 조례	제2213호 (2015.5.1.)	에너지의 효율적 사용과 신·재생에너지 개발 및 보급을 확대하여 에너지 이용의 효율화와 이용자의 협력 사항을 규정함으로써 합리적인 에너지 절약을 유도
신·재생에너지	옥천군	옥천군 에너지 기본 조례	제2544호 (2015.11.30.)	신에너지 및 재생에너지 보급 확대에 에너지 이용 효율화와 재정지원 등에 관한 사항을 규정함으로써 합리적인 에너지 절약을 유도
신·재생에너지	음성군	음성군 에너지 조례	제2202호 (2014.8.5.)	신·재생에너지 보급 확대에 에너지 이용을 효율화하고 에너지 시책 추진 재정지원 등에 관한 사항을 규정함으로써 합리적인 에너지 절약을 유도
신·재생에너지	제천시	제천시 에너지 기본 조례	제1220호 (2014.8.14)	신·재생에너지 보급 확대에 에너지 이용을 효율화하고 에너지 시책 추진 재정지원 등에 관한 사항을 규정함으로써 합리적인 에너지 절약을 유도
에너지이용 합리화	청주시	청주시 에너지 기본 조례	제456호 (2015.12.24)	청주시 에너지 시책의 수립·시행에 관한 기본적인 사항을 정하여 지역경제의 지속가능한 발전과 시민의 복리향상에 이바지 하는 것
기타	충주시	충주시클린에너지파크 운영·관리 조례	제1334호 (2015.11.6)	충주시클린에너지파크의 효율적인 관리와 운영을 위하여 「폐기물처리시설 설치촉진 및 주변지역지원 등에 관한 법률」과 「폐기물관리법」에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함
기타	충주시	충주시클린에너지파크 운영·관리 조례 시행규칙	제569호 (2015.11.6.)	「충주시클린에너지파크 운영·관리 조례」의 시행에 필요한 사항을 규정함

3. 시·군 조례 시행 한계 및 개선방안

- 에너지조례에 포함되어야 할 주요 내용은 아래와 같음
 - 에너지 체계 구축 및 에너지 복지제도
 - 에너지 이용 및 절약
 - 에너지관련 조직 및 예산, 에너지위원회 조직
 - 신·재생에너지 발굴 및 보급
 - 전기자동차 보급 정책 및 관련 산업 육성
 - 건축물 에너지 관련
 - 기타 에너지 관련 전반적인 내용
- 현재 대다수의 수립된 조례가 신·재생에너지에 관련하여 치중되어 있음을 보여줌
- 신정부가 들어서면서 ESS와 에너지 관련 일자리 창출이 각광받고 있으므로 이에 관련한 조례가 추진되어야 하며, 충청북도의 경우 에너지관련 조직이 미흡한 부분이 있기에 이에 대해서 구체적인 조례가 필요함

제2절 재정적 지원

1. 사업비

- 제5차 충청북도지역에너지계획의 총사업비는 14조7,183억원이 소요될 것으로 추정됨
 - 2023~2030년 예산 6조6,807억원을 제외할 경우 2018~2022년까지 사업비는 8조376억원으로 추정됨

[표 6-3] 제5차 충북에너지계획 총사업비

(단위 : 백만원)

합계	2018	2019	2020	2021	2022	2023~2030
14,718,312	3,026,368	1,323,562	1,347,562	1,262,562	1,077,562	6,680,696

- 제5차 충청북도지역에너지계획은 8개 부문으로 구성되며, 신재생에너지, 특화사업, 발전소건설, 시민참여형 에너지 순으로 사업비가 소요될 것으로 추정됨

[표 6-4] 제5차 충북에너지계획 총사업비

(단위 : 백만원)

구 분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	2023~2030
합 계	14,718,312	3,026,368	1,323,562	1,347,562	1,262,562	1,077,562	6,680,696
신재생 에너지	5,949,639	227,283	522,277	522,277	522,277	522,277	3,633,247
융합사업	472,265	36,328	36,328	36,328	36,328	36,328	290,625
에너지 효율화	1,395,608	251,264	251,264	255,264	203,264	203,264	231,286
특화사업	2,869,400	338,800	358,800	378,800	345,800	160,800	1,286,400
에너지절약 의식 고취	17,600	1,354	1,354	1,354	1,354	1,354	10,831
시민참여형 에너지	1,996,300	153,838	153,538	153,538	153,538	153,538	1,228,308
발전소 건설	2,017,500	2,017,500	-	-	-	-	-
행정조치	-	-	-	-	-	-	-

- 제5차 충청북도지역에너지계획은 사업비의 재원은 국비, 지방비, 민자로 구성됨
- 국비는 1조2,250억원이 소요될 것으로 추정되며, 지방비는 3조7,786억원, 민자는 9조7,147억원이 소요될 것으로 추정됨

[표 6-5] 제5차 충북에너지계획 총사업비

(단위 : 백만원)

구 분	합계	2018	2019	2020	2021	2022	2023~2030
합 계	14,718,312	3,026,368	1,323,562	1,347,562	1,262,562	1,077,562	6,680,696
국비	1,225,088	181,849	191,849	201,849	185,349	92,849	371,344
지방비	3,778,575	844,396	462,475	474,475	431,975	339,475	1,225,781
민자	9,714,650	2,000,124	669,239	671,239	645,239	645,239	5,083,571

○ 제5차 충청북도지역에너지계획의 세부 구분별, 재원별 사업비는 아래와 같음

[표 6-6] 제5차 충북에너지계획 세부 구분별/재원별 사업비

(단위 : 백만원)

구 분		합계	2018	2019	2020	2021	2022	2023 ~2030
합 계	소계	14,718,312	3,026,368	1,323,562	1,347,562	1,262,562	1,077,562	6,680,696
	국비	1,225,088	181,849	191,849	201,849	185,349	92,849	371,344
	지방비	3,778,575	844,396	462,475	474,475	431,975	339,475	1,225,781
	민자	9,714,650	2,000,124	669,239	671,239	645,239	645,239	5,083,571
신재생 에너지	소계	소계	5,949,639	227,283	522,277	522,277	522,277	3,633,247
		국비	30,460	2,343	2,343	2,343	2,343	18,745
		지방비	860,239	8,051	116,430	116,430	116,430	386,469
		민자	5,058,940	216,889	403,504	403,504	403,504	3,228,034
융합 사업	소계	소계	472,265	36,328	36,328	36,328	36,328	290,625
		국비	47,339	3,641	3,641	3,641	3,641	29,132
		지방비	204,897	15,761	15,761	15,761	15,761	126,091
		민자	220,029	16,925	16,925	16,925	16,925	135,402
에너지 효율화	소계	소계	1,395,608	251,264	251,264	255,264	203,264	231,286
		국비	240,789	47,095	47,095	47,095	47,095	5,314
		지방비	784,438	151,345	151,345	153,345	127,345	73,714
		민자	370,382	52,825	52,825	54,825	28,825	152,258
특화 사업	소계	소계	2,869,400	338,800	358,800	378,800	345,800	1,286,400
		국비	906,500	128,769	138,769	148,769	132,269	318,154
		지방비	912,100	129,200	139,200	149,200	132,700	321,600
		민자	1,050,800	80,831	80,831	80,831	80,831	646,646
에너지 절약 의식 고취	소계	소계	17,600	1,354	1,354	1,354	1,354	10,831
		국비	-	-	-	-	-	-
		지방비	17,600	1,354	1,354	1,354	1,354	10,831
		민자	-	-	-	-	-	-

구 분			합계	2018	2019	2020	2021	2022	2023 ~2030
시민 참여형 에너지	소계	소계	1,996,300	153,538	153,538	153,538	153,538	153,538	1,228,308
		국비	-	-	-	-	-	-	-
		지방비	499,300	38,685	38,685	38,685	38,685	38,685	307,077
		민자	1,497,000	115,154	115,154	115,154	115,154	115,154	921,231
발전소 건설	소계	소계	2,017,500	2,017,500	-	-	-	-	-
		국비	-	-	-	-	-	-	-
		지방비	500,000	500,000	-	-	-	-	-
		민자	1,517,500	1,517,500	-	-	-	-	-
행정 조치	소계	소계	-	-	-	-	-	-	-
		국비	-	-	-	-	-	-	-
		지방비	-	-	-	-	-	-	-
		민자	-	-	-	-	-	-	-

2. 자원 조달 방안

- 2017년 충청북도의 세입·세출 규모는 억원 수준으로 증가하고 있음
 - 2013년과 비교하였을 때 약 16% 증가함

[표 6-7] 충청북도 세입세출 현황

(단위 : 억원)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017
합계	33,381	35,574	37,588	40,425	38,685
일반회계	28,583	30,640	32,157	33,267	34,480
특별회계	4,798	4,934	5,431	7,158	4,205

- 2017년 충청북도의 세입예산 가운데 자체수입의 비중은 약 21%, 의존 수입은 약 61%임

[표 6-8] 충청북도 세입 현황

(단위 : 백만원)

구 분	2014	2015	2016	2017
지방세 수입	696,231	798,200	863,100	945,726
세외수입	66,073	68,469	88,484	66,731
지방교부세	561,603	514,000	504,750	510,000
보조금	1,530,086	1,669,081	1,871,446	1,852,533
보전수입 등 및 내부거래	209,994	165,959	580,492	493,491

- 자체수입은 지방세수입, 세외수입 등이 포함되며 증가하는 추세임
 - 의존수입은 지방교부세, 보조금 등이 포함되며 증가하는 추세임
- 2017년 충청북도의 세출예산은 사회복지 부문이 33%로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 그 뒤로 농림해양수산, 일반공공행정, 공공질서 및 안전 등의 순으로 이루어짐

[표 6-9] 충청북도 세출구조 현황

(단위 : 백만원 %)

총계	일반공공행정	공공질서 및 안전	교육	문화 및 관광
3,447,953 (100)	402,053(12)	297,488(9)	210,291(6)	170,521(5)
환경보호	사회복지	보건	농림해양수산	산업·중소기업
208,434(6)	1,136,929(33)	66,768(2)	405,634(12)	110,952(3)
수송 및 교통	국토 및 지역개발	예비비	기타	
124,702(4)	100,077(3)	35,943(1)	178,159(5)	

- ‘17년 현재 충청북도의 재정자립도는 38.1%로 전국(53.%) 대비 현저하게 차이나는 것을 알 수 있으며, 재정자주도는 73.3%로 전국(74.9%)과 비슷한 수치를 보이고 있음
 - 재정자립도는 지자체 재정수입 가운데 자체적으로 조달 가능한 자원 비중을 의미함
 - 재정자주도는 자주적으로 예산을 마련할 수 있는 능력을 의미함
- 따라서 충청북도의 낮은 재정능력으로 지역에너지계획 사업을 추진하기 어렵다고 보이지만 높은 재정자주도를 보여, 단기적으로는 국비지원의 확대가 필요하다 보이지만 장기적으로는 국가예산을 줄이고 지방재원을 늘리는 방향으로 추진되어야 한다고 사료됨
- 또한, 민간자본의 활용을 위하여 민간 사업자, 시민 참여형 에너지 펀드 등을 활용하여 사업의 실효성과 타당성을 담보할 수 있다고 사료됨
- 충청북도의 부문별 자원배분 현황은 사회복지(33%), 농림해양수산(12%), 일반공공행정(12%) 순으로 이루어짐
 - 많은 재원을 사용하는 부문의 경우, 일부를 활용하여 에너지 관련 사업 재원으로 활용하는 방안이 필요하다 사료됨
 - 점차 확대하여 에너지 부문을 추가하여 진행하는 방안도 필요하다 사료됨
- 지방채를 발행하는 방식으로 에너지 관련 재원을 마련할 수 있음
 - 지방채는 지방재정법 제11조에 근거하여 재정수입의 부족을 보충하기 위하여 지자체가 증권발행의 방법으로 차입하는 것임

제3절 추적 및 평가방안

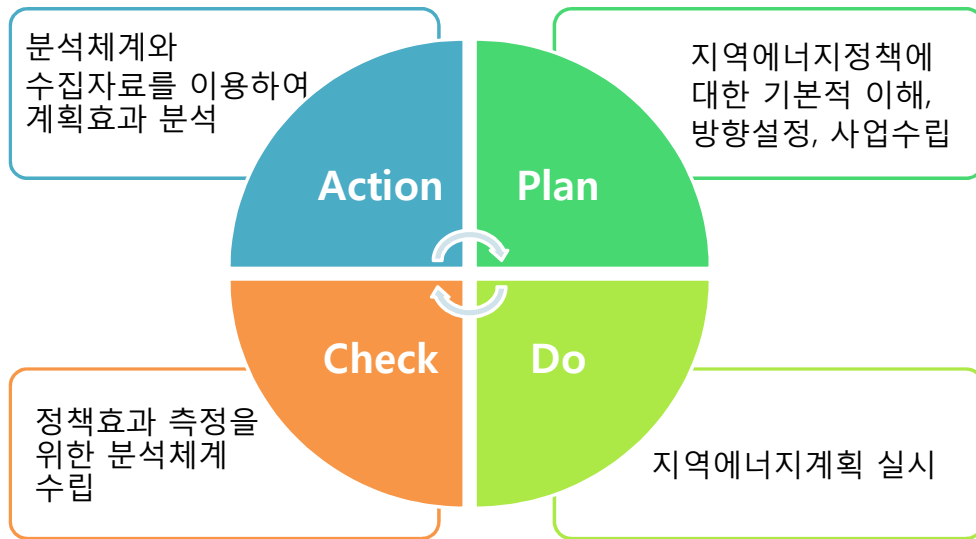
1. 평가 목적

- 에너지 사업을 효과적·효율적으로 실시하고 그 결과를 향후 지역에너지계획 수립에 반영할 수 있도록 하기 위하여 시행됨
- 에너지 사업을 검증하여 결과와 교훈을 향후 지역에너지 정책수립 및 실시과정에 피드백하여 지역에너지사업 발전을 도모함
- 또한, 평가 결과를 공표함으로써 지역에너지 사업의 투명성을 고양하며, 설명책임을 이행하여 도민들을 교육하고 설득하는 주요 수단으로 활용
 - 도민들에게 정확한 정보를 알기 쉬운 방식으로 제공할 수 있음
- 정책수립자와 실행주체가 에너지 사업의 실행과정과 결과를 파악하여 향후 정책수립과 실행을 위한 실질적인 정보를 제공할 수 있음

2. 평가 단계 및 체계

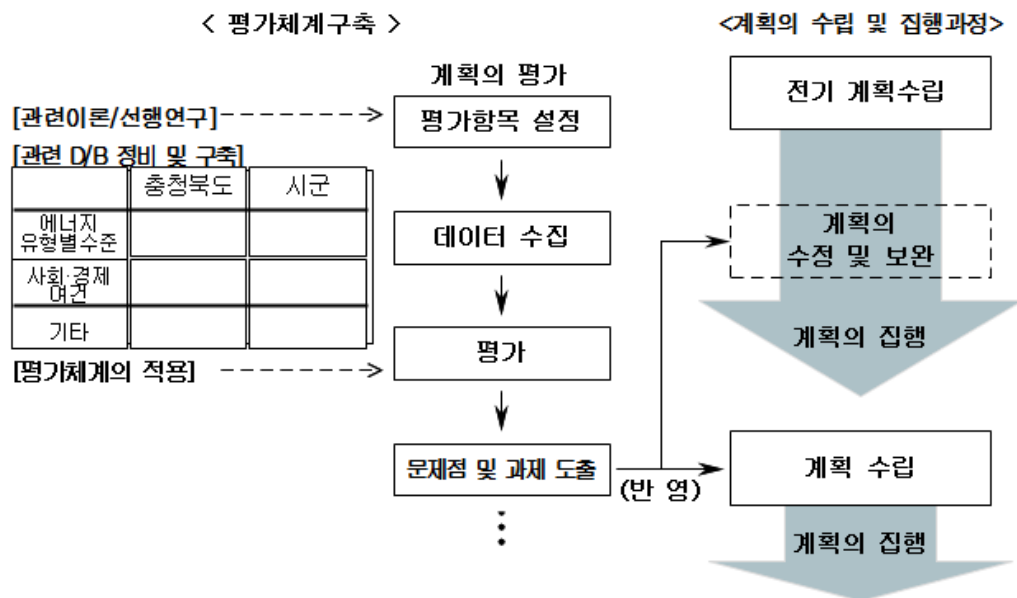
- PDCA 사이클을 이용하여 분석가들이 정책이나 계획의 효과를 분석하고 체계적이고 논리적인 평가를 내릴 수 있도록 함
 - P(계획) : 문제점파악 → 주제선정 → 추진그룹 결성 → 활동계획 수립 → 현상 파악 → 원인 파악 → 원인 분석 → 목표 설정 → 개선안 검토
 - D(실행) : 개선안 실행 계획 → 개선안 실시
 - C(체크) : 개선효과 분석 → 유,무형 효과 파악
 - A(조차) : 표준화 → 사후 관리 → 향후 계획

[그림 6-1] PDAC 사이클



○ 평가 체계는 다음과 같은 개념도를 가짐

[그림 6-2] 지역에너지 계획의 수립과 평가체계 개념도



○ 평가 체계에 대한 구체적인 내용은 아래의 표와 같음

[표 6-10] 에너지 성과 평가체제 개요

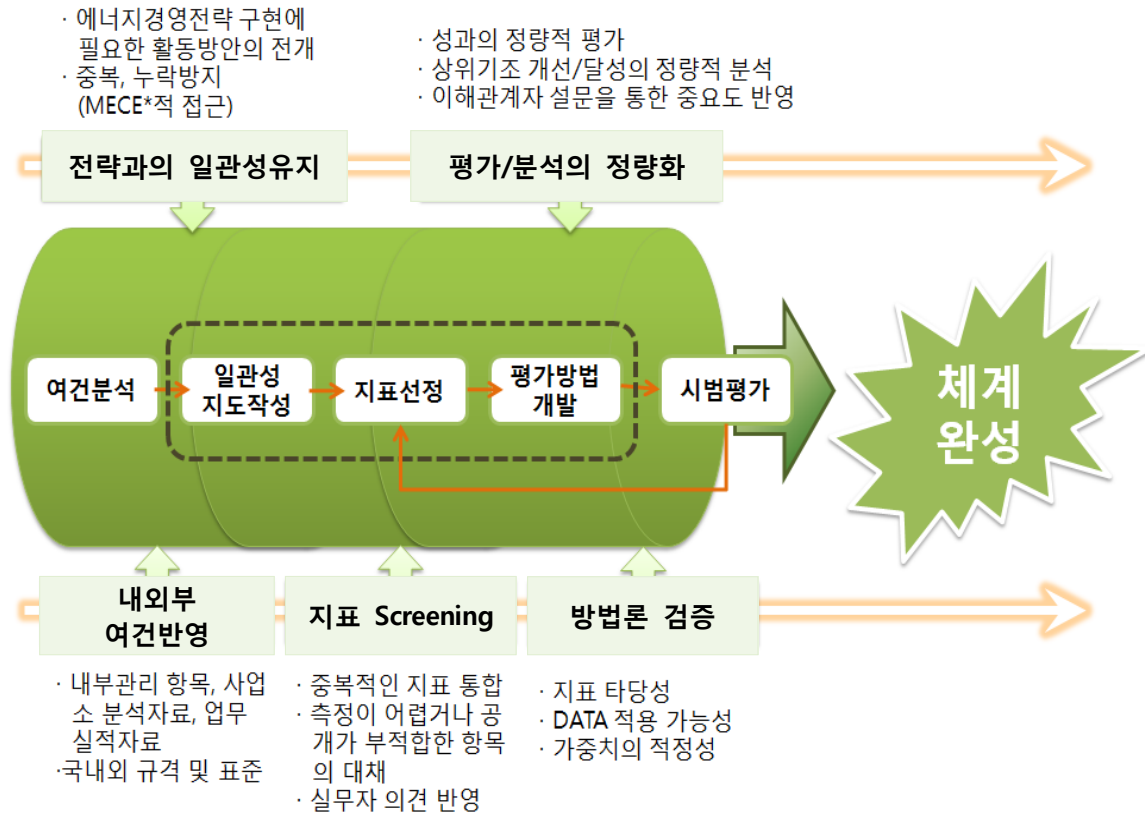
항목	내용
개념	<ul style="list-style-type: none"> ● 조직의 에너지 관련 정책 틀을 제공함으로써 에너지 관리 내실화와 대외 정보 공개에 대응하기 위해 에너지 위해성, 에너지 영향 저감 또는 예방을 위한 조직의 에너지 성과를 측정 분석, 평가하는 기법
방법론	<ul style="list-style-type: none"> ● 기존의 환경 성과 평가(ISO14031) 방법론을 기초로 조직의 경영 현황을 반영하여 적절한 방법론 개발
평가절차	<ul style="list-style-type: none"> ● P-D-C-A(계획-실행-점검-조치) Cycle을 통해 평가체제 구축
추진절차	<ul style="list-style-type: none"> ● 대내외 여건 분석 ⇒ 일관성 지도 작성(조직 전략과의 일관성 유지) ⇒ 지표 선정 ⇒ 지표 평가방법 개발 ⇒ 시범 평가 ⇒ 에너지 성과 평가 체계 개발
고려사항	<ul style="list-style-type: none"> ● 경영전략, 방침, 활동방안, 지표간의 일관성 유지 ● 조직 적용 가능성 고려 ● 국제적 규격과의 호환성(CDP, CERES, GRI 등) 유지

* (PDSA))는 사업 활동에서 생산 및 품질 등을 관리하는 방법. Plan(계획)-Do(실행)-Check(평가)-Act(개선)의 4단계를 반복하여 업무를 지속적으로 개선(plan-do-check-act, Deming circle/cycle/wheel, Shewhart cycle, control circle/cycle, plan-do-study-act)

* 자료 : 김수연, “에너지 성과 평가체제를 통한 에너지 관리”, (주)에코시안 의 내용을 토대로 연구진 일부 수정 (<http://www.ecosian.com>)

- 평가 지표는 충청북도의 에너지 관련 분야의 성과를 용이하게 파악할 수 있도록 ‘계획-집행-성과도출’이라는 업무과정에 따라 ‘목표의 설정-정책의 수립 및 추진-성과분석’의 프로세스로 구성

[그림 6-3] 에너지 성과 평가체계 프로세스



- 우선, 대내외 여건 분석을 고려하여 해당 조직의 에너지 경영전략 달성을 위한 전략과 활동, 지표의 일관성을 유지한 일관성 지도를 작성
- 다음으로 일관성 지도를 통해 선정된 지표는 신뢰성, 중복성, 측정가능성, 타당성, 이해관계자 의견 등을 반영하여 지표 Screening을 하고, 이를 통해 최종지표를 선정
- 마지막으로 최종 선정된 지표는 조직의 에너지 경영 전략, 내부 의견 수렴에 의해 최적의 평가방법을 개발하고 시범평가를 통하여 에너지 성과 평가체계를 완성함
- 에너지성과평가 체계의 운영은 EMS과 호환을 이루면서 Annual Cycle로 지속적인 관리 및 개선을 이루면서 활용함

○ 전체 분류 지표는 정성적 분류지표와 비정성적 지표로 구성되며, 지표별로 S(탁월), A(우수), B(보통), C(미흡) 부여하여 평가함

- S : 지표 관련 성과가 최우수 수준의 향상을 초래한 경우 (1.0)
- A : 지표 관련 성과가 상당 수준의 향상을 초래한 경우 (0.8)
- B : 지표 관련 성과가 현상 유지에 그친 경우 (0.6)
- C : 지표 관련 성과가 극히 저하되거나 지표에 대한 측정이 불가능한 경우 (0.4)

[표 6-11] 지역에너지사업 평가 관련 지표 구성(안)

결 과 지 표					
산 출 지 표		C(부진)	B(노력)	A(향상)	S(우수)
	C(부진)	부진	부진	노력	노력
	B(노력)	부진	노력	노력	우수
	A(향상)	부진	향상	향상	우수
	S(우수)	향상	향상	우수	우수

* 성과지표 합산결과 부진(1점), 합산결과 우수(4점)인 경우 해당업무 평가결과는 「향상」으로 평가

○ 지역에너지 사업 주요 평가지표 구성은 아래와 같음

- 지역에너지 관련 사업의 주요 평가 지표는 현재 충청북도에서 각 부처별로 시행되거나 추진되고 있는 사업 분야를 대상으로 함
 - * 최근 중앙정부에서 신규로 추진되거나 추진 계획 중에 있는 분야를 추가로 반영함
 - * 중앙정부차원에서 제안되어 시행되고 있는 “에너지 이용 합리화 추진 지침”을 포함시킴
 - * 기초 자치단체(시, 군 등)에서 발굴되어 추진되고 있는 사업 가운데 도차원에서 확대가 필요하다고 판단되는 분야를 추가로 반영시킴
- 기존 충청북도 시행사업을 중심으로 세부 지표를 구성하여 평가를 추진함
 - * 각 지표는 2012년도 기준 지표별 추진목표 대비 달성 정도로 평가하며 활용함
 - * 년차별 시계열화를 통한 달성 정도를 평가함
- 세부 사업지표는 지역에너지 관련 정책의 변화 추이에 따라 년차별로 변경하여 진행함
 - * 비계량지표는 계량화가 용이하지 않으나 반드시 평가가 필요한 분야로서 세부 평가 항목은 평가진에 의해 확정·활용

3. 평가표 구성

- 지역에너지계획 수립 가이드라인에 의하면 지역사회의 자발적이고 능동적인 사업 추진 여부를 알아보기 위한 평가표가 제시되어 있음
- 평가표는 6개 부문으로 구성되어 있으며 각 부문의 합은 100점 만점으로 구성, 각 항목에 대해 세부 배점기준을 수립하였음

[표 6-12] 지역에너지계획 평가표

구 분		배 점		비 고
지역사회 참여 체계 (10)	정책수립을 위한 조직 설립 및 제도화 여부 (5)	설립	3	
		제도화(조례 등)된 경우	5	
	참여 이해당사자 구성의 다양성 (5)	정부 관료	1	
		시민단체	1	
		산업계	1	
		외부 컨설턴트	1	
		기타	1	
미래 수요전망 (15)	방법론 (5)	단순 추세 분석에 그치는 경우	1	
		부문 간 연계성이 없는 모형을 사용한 경우	3	
		부문 간 연계성이 고려된 복합 모형을 사용한 경우	5	
	수요전망 적용범위 (5)	광역지자체만	2	
		기초지자체까지 수행	5	
미래 수요전망 (15)	부문별/원별 구분 여부 (2)	부문별 또는 원별 어느 하나로만 분석된 경우	1	
		둘 다 분석된 경우	2	
	복수의 시나리오별 분석을 실시하였거나 민감도 분석을 수행한 경우 (3)		3	
비전 및 정책 목표 설정 (25)	에너지 비전 제시 여부 (2)	단순 비전 제시에 그친 경우	1	
		기후변화, 에너지, 지속 가능성, 생활의 질 등이 복합된 형태	2	
	목표기준점 (5)	BAU 기준 목표량 제시	2	
		특정시점 측정량 기준 목표량 제시	5	
	지역여건 및 정책 달성 잠재량 분석 (5)	광역지자체만	2	
		기초지자체까지 수행	5	
	타 사업 및 토지이용계획과의 연계성 여부 (5)		5	
	비전 및 정책목표와 수요전망, 잠재량 등과의 연계성 여부 (8)	관련성이 전혀 없는 경우	0	
		느슨하게 연결된 경우	4	
		강한 관련성을 가지는 경우	8	

구 분		배 점		비 고
고유사업 개발 및 우선순위 설정 (20)	지자체 고유 사업 시행 여부 (5)	자체 기획사업 예산비중이 20% 이하	1	
		자체 기획사업 예산비중이 20~50%	3	
		자체 기획사업 예산비중이 50% 이상	5	
	각 세부사업들에 대한 효과 분 석 실시 여부 (10)	에너지 절감, 온실가스 감축량 및 환경영향	5	
		비용절감 효과, 일자리 창출 등 지역경제 파급효과	5	
	정책목표 부합정도 및 합리적 절차에 따라 사업 우선순위가 설정 되었는지 여부 (5)		5	
정책 실행가능성 (10)	재정확보의 다양성 여부 (10)	보조금 등 정부 인센티브에만 의존하는 경우	1	
		민간 투자 유치가 되는 경우	5	
		사용요금 징수 및 기금 등에 의 한 안정적 재원 마련이 가능한 경우	10	
이행실적 평가 (20)	검토·평가 절차 수립 여부 및 수준 (5)	수준 下	1	
		수준 中	3	
		수준 上	5	
	과거계획 이행실적 평가 여부 (5)		5	
	세부 사업에 대한 측정·검증 (M&V) 방법 채택 여부 (5)	계획만 수립한 경우	2	
		성과측정방법을 구체적으로 명시 한 경우	5	
	국가계획과의 연계성 (5)	관련성이 전혀 없는 경우	0	
		느슨하게 연결된 경우	3	
		강한 관련성을 가지는 경우	5	

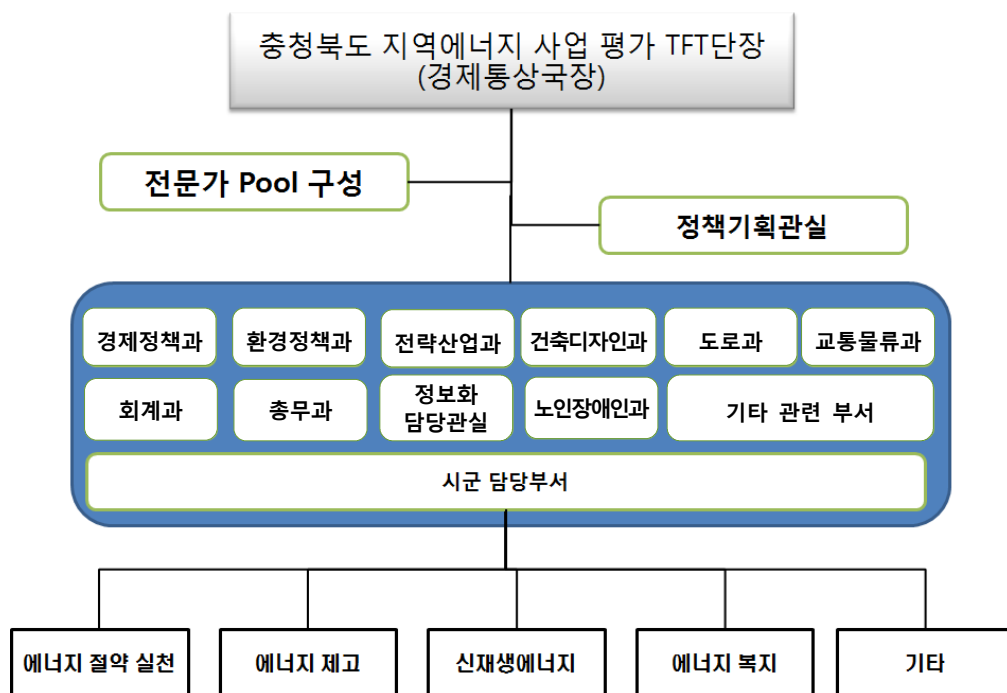
- 지역에너지사업을 추진하기 위해서는 다양한 참여자들의 의견 취합과 이해관계 조
정 과정이 필수적임
- 정책수립을 위한 조직 설립 및 이해당사자 구성의 다양성 분석이 포함되어야 함
- 향후 에너지수급체계에 대비하기 위해서는 지역 차원 및 국가 정책과의 연계성을
위하여 에너지 수요 전망이 필요함
- 방법론의 수준, 수요 전망 분석론을 고도화시키기 위함임
- 또한, 지역에너지 계획 전체 내용의 방향성을 결정하는 가장 중요한 부분이므로 비
전 및 정책목표 설정에 대한 평가가 이루어져야함
- 지역 특성 분석과 에너지 비전 등을 통한 비전 및 정책 목표 수립이 필요함
- 사업 선정 시 국가에서 지정하는 사업 이외에 도에서 적합한 사업을 자발적으로
선별하기 위하여 평가가 필요함

- 도에서 발굴한 사업 내용이 창의적이고 독자적인 사업인지, 이에 따른 효과가 파급력이 있는지 등에 관한 내용이 포함되어야 함
- 사업이 일회성으로 그치는 것이 아니라 재원 다양성을 확보하여 사업이 지속될 가능성 여부에 대한 평가도 필요함
- 현재 지역에너지사업의 경우 정부 보조금에 의존하는 경우가 많으나, 재원이 다양할수록 정책의 실현가능성이 높아질 뿐 아니라 사업이 지속될 가능성이 높아질 것으로 판단됨
- 마지막으로 사업 이행실적에 대한 평가, 측정, 검증이 이루어져 향후 에너지정책 수립 시 활용하며 충청북도의 성과를 국가 에너지정책 수립 시 연계할 수 있도록 해야 함
- 국가와의 연계 뿐 아니라 향후 지역에너지계획 수립 시 참고할 수 있음

4. 평가 조직 구성

- 지역에너지 사업 관련된 사업을 효과적으로 평가하기 위한 조직 구성
- 지역 에너지 관련 실무를 총괄하고 있는 경제통상국의 경제정책과에서 실무를 담당하되 에너지 관련 사업이 여러 부처에 분산되어 있는 측면을 고려하여 주요 관련 부처를 중심으로 TFT를 구성 평가 시행

[그림 6-4] 충청북도 지역에너지 사업평가TFT(안)



5. 평가 시기 및 활용

- TFT 참여부처 및 기관은 팀장의 지휘아래 주요 사안별 자료 수집 및 평가 실시함
 - 평가의 객관성 확보를 위해 분야별 전문가를 팀장으로 하는 평가팀 구성·운영하고 평가의 전문성 및 객관성 확보를 위해 분야별 전문가 Pool을 구성하고 분야별 주무부처와 함께 기존 평가지표에 의해 평가 시행
 - 에너지 분야 및 평가에 관한 전문가로 별도의 평가위원회를 구성하고 그 위원회로 하여금 제시된 절차에 준해서 평가를 실시할 수 있음
- 평가 시기는 년 1회 정기적으로 시행하며 매년 4/4분기가 시작되는 9월에 TFT를 구성하여 1개월 이내에 평가를 종료함을 원칙으로 함
 - 계량화된 지표를 기반으로 평가를 시행하되 주요 정성적 지표는 평가진의 브레인스토밍을 통한 배점 설정
 - 계량화된 지표에 대한 배점 기준 및 정성적 지표의 배점 기준은 추후 평가팀의 회의를 거쳐 확정
 - 당해 평가가 시대적 흐름을 반영하고 지역의 변화된 여건을 주기적으로 반영해야하는 측면을 고려하여 3년에 1번씩 평가 지표와 방법 등에 대하여 수정·반영토록 함
- 평가 결과 반영을 통한 자발적 참여 유도하여 평가가 그 자체로 사장되지 않도록 평가 결과를 공표하고, 성과가 우수하게 나타난 부서 및 기관에 대한 적절한 포상 실시
 - 평가결과를 통한 제언은 주무부서를 중심으로 도에 피드백하며 평가결과 자체는 도민에게 공표하여 지역에너지사업의 투명성 제고 뿐 아니라 도민의 이해 및 참여를 촉진시킴
- 현재 도에서 시행하고 있는 Best Team 제도에 반영하는 한편, 우수 직원에게는 각종 인센티브 제공방안 검토
 - 각종 우수사례에 대해서는 우수사례집을 만들어 배포하여 성공사례의 확산에 주력함
 - 성공사례에 대해서는 ‘충청북도 자치연수원’의 교육 시 수범사례로 초청특강 기회를 마련하여 확산시키도록 함
- PDCA 사이클에서의 일환을 이루는 지역에너지 계획 평가의 피드백은 제언 → 대응책 → 실제의 대응현황의 내용을 공표하는 것으로 마무리됨

☐ 부 록 - 실행 방안

-

1	수상태양광 사업지원	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) <input type="checkbox"/> 산업 <input type="checkbox"/> 수송 <input type="checkbox"/> 가정·상업 <input checked="" type="checkbox"/> 공공·기타 <input type="checkbox"/> 교육·홍보 (에너지원) <input type="checkbox"/> 석탄 <input type="checkbox"/> 석유 <input checked="" type="checkbox"/> 전력 <input type="checkbox"/> 도시가스 <input type="checkbox"/> 기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> 수상태양광은 육상태양광의 단점인 용지부족과 환경훼손의 대안으로 등장 육상의 대체 및 보완재로 태양광 발전소 확대의 전진기지 역할 					
주요내용	육상태양광 보다 발전효율이 좋은 수상태양광을 농업용 저수지 및 댐에 설치					
추진방안	한국 농어촌공사와 협약을 통해 추진, 발생 수익 상호배분, 일부를 사회환원					
보급용량	충북 내 저수지 면적 136,813ha(1,368.13 km^2) 중 0.5%에 수상태양광 60.7MW설치					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : <input checked="" type="checkbox"/> 국고 <input checked="" type="checkbox"/> 지방비 <input checked="" type="checkbox"/> 민자 <input type="checkbox"/> 기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	40	30,223	30,223	30,223	30,223	120,932
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	--	4.2	4.2	4.2	4.2	16.8
	◆ 온실가스감축효과(천tCO ₂)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	-	7.6	7.6	7.6	7.6	30.5

2	농촌태양광 보급사업	추진기간	2018 ~ 2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) □산업 □수송 □가정·상업 ■공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 □기타		

개 요	○ 발전소 소재지 및 연접한 읍·면·동에 주민등록 1년 이상 된 농업인이 단독 또는 조합을 이루거나 지분에 참여하여 건설하는 사업					
주요내용	○ 축산 및 농업시설, 농산물산지유통센터, 미곡종합처리장, 농자재창고 지붕 등 유휴공간에 발전사업용 태양광 설치					
추진방안	○ 시민발전협동조합 또는 지자체 내 농촌협동조합을 활용, 수요자 발굴 ○ 한국에너지공단 신재생금융지원사업 활용, 저금리융자					
보급용량	○ 태양광 398.5MW 설치					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 □기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	159,418	159,418	159,418	159,418	159,418	797,089
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	22.1	22.1	22.1	22.1	22.1	110.5
	◆ 온실가스감축효과(천tCO2)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	200.0

3	농민태양광 연금사업	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) □산업 □수송 □가정·상업 ■공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 □기타		

개 요	○ 햇빛을 가장 잘 아는 농민들이 태양광 사업도 해서 농업외 소득도 올리고 태양광도 확대하자는 취지					
주요내용	○ 태양광발전사업 관련 지역농민의 참여제고를 위한 기금활용					
추진방안	○ 신재생상생보증펀드 활용을 위해 충청북도는 신재생상생보증펀드와 협약을 통해, 우선지원 추진					
보급용량	○ 태양광 106.2MW설치					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 □기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	42,511	42,511	42,511	42,511	42,511	212,557
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	29.0
	◆ 온실가스감축효과(천tCO2)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	53.2

4	유휴부지 태양광 설치사업	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) <input type="checkbox"/> 산업 <input type="checkbox"/> 수송 <input type="checkbox"/> 가정·상업 <input checked="" type="checkbox"/> 공공·기타 <input type="checkbox"/> 교육·홍보 (에너지원) <input type="checkbox"/> 석탄 <input type="checkbox"/> 석유 <input checked="" type="checkbox"/> 전력 <input type="checkbox"/> 도시가스 <input type="checkbox"/> 기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> 유휴 부지를 활용해 태양광 발전 설비를 구축하는 사업. 공공청사에서 모범적으로 태양광을 설치하여 지역의 에너지 자립을 선도할 필요가 있음 					
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> 신축·증축 대상 공공기관 청사의 유휴부지에 태양광발전소를 설치 (충북 혁신도시 일대 우선 적용)하여, 태양광 관련 전자파, 빛반사 등에 대한 인식전환 					
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> 공공기관 : 충북혁신도시일대 우선적용 산업단지 : sun roof belt 구축사업(한국산업단지공단) 연계 상업시설 : 상인협회 또는 시설관리주가 수요자 발굴 					
보급용량	<ul style="list-style-type: none"> 태양광 : 1588MW 					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : <input checked="" type="checkbox"/> 국고 <input checked="" type="checkbox"/> 지방비 <input checked="" type="checkbox"/> 민자 <input type="checkbox"/> 기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	-	264,811	264,811	264,811	264,811	1,059,243
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	-	36.7	36.7	36.7	36.7	146.7
	◆ 온실가스감축효과(천tCO2)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	-	66.5	66.5	66.5	66.5	266.0

5	공공기관 에너지진단	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) <input type="checkbox"/> 산업 <input type="checkbox"/> 수송 <input type="checkbox"/> 가정·상업 <input checked="" type="checkbox"/> 공공·기타 <input type="checkbox"/> 교육·홍보 (에너지원) <input type="checkbox"/> 석탄 <input type="checkbox"/> 석유 <input type="checkbox"/> 전력 <input type="checkbox"/> 도시가스 <input checked="" type="checkbox"/> 기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경부는 2020년까지 공공부문 온실가스 감축률 목표 30%를 달성하기 위해 다양한 정책을 추진하고 있으며, 온실가스 감축 실적이 우수한 기관을 포상하는 한편, 실적이 저조한 기관에 대한 맞춤형 기술진단을 실시해 건축물 단열 방안, 고효율 조명설비 교체방안, 대기전력 저감방안 등을 제시함
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정부에서 시행중인 공공기관 에너지진단 의무화 대상 외의 청사에 대해 에너지 진단을 실시
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공공기관 에너지진단 의무화 대상 외에 지자체 산하 공공청사 에너지소비량 조사 ○ 각 기관의 특성에 맞는 에너지절약 전문기업에 의한 진단개선안 도출 및 설비개선 추진 ○ 대상사업 수요조사 후 사업물량 확정
보급용량	
소요예산 (백만원)	
기대효과	

6	에너지프로슈머도시	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) □산업 □수송 □가정·상업 ■공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 □기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 에너지프로슈머란 태양광/연료전지/ESS/EV 등 다양한 분산전원을 연계, 소비자가 전력을 생산·저장하고 소비하는 것을 의미 <p>⇒ 나아가, 자신이 소비하고 남은 잉여전력을 거래하는 시장으로의 확장을 의미</p>
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 친환경에너지원을 이용한 에너지를 공급하고, ICT기술을 접목한 수요관리 활성화를 통한 수요자원화로 줄인 양 또는 남는 양만큼 수익을 창출하는 에너지 프로슈머도시를 구현
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 에너지프로슈머 도시 구현을 위한 타당성 조사 및 ICT인프라 구축 ○ 분산에너지 활성화를 위한 친환경 에너지 플러스 스테이션 구축 ○ ICT를 활용, 실시간 운영데이터 확보와 에너지 프로파일링제공으로 수요관리 최적화 및 수요자원 확보 ○ 기존의 에너지 新산업 비즈니스 모델과 ICT(IoT, 클라우드, 빅데이터)를 융합, 수익창출형 Biz 모델 발굴·확산으로 지속가능한 에너지프로슈머 도시 구현 ⇒ 에너지 프로슈머 구현을 위한 기존의 에너지 新산업 Biz모델 실증과 유망 Biz모델 기획공모·발굴 동시 추진
보급용량	
소요예산 (백만원)	
기대효과	

7	미니 태양광 설치사업	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) <input type="checkbox"/> 산업 <input type="checkbox"/> 수송 <input checked="" type="checkbox"/> 가정·상업 <input type="checkbox"/> 공공·기타 <input type="checkbox"/> 교육·홍보 (에너지원) <input type="checkbox"/> 석탄 <input type="checkbox"/> 석유 <input checked="" type="checkbox"/> 전력 <input type="checkbox"/> 도시가스 <input type="checkbox"/> 기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대규모 태양광발전시설이나 3kW 설치비에 대한 부담이 존재하여 250W 소형 태양광 보급이 확산되고 있음 ○ 아파트나 주택의 베란다에 설치 가능하여 개별 가구의 호응이 높은 편임 					
주요내용	○ 공동주택 베란다 등에 소규모 태양광(250W~) 설치 지원					
추진방안	○ 시·군 수요조사를 통한 사업물량 확정, 국비 25%(한국에너지공단 신재생에너지센터), 지방비 50%, 자부담 25%의 매칭					
보급용량	○ ~2022년 : 1.4MW					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : <input checked="" type="checkbox"/> 국고 <input checked="" type="checkbox"/> 지방비 <input type="checkbox"/> 민자 <input type="checkbox"/> 기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	2,642	2,642	2,642	2,642	2,642	13,208
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	2.0
	◆ 온실가스감축효과(천tCO2)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	3.5

8	태양광 대여 사업	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) □산업 □수송 ■가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 □기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> 태양광 설비 초기 투자비에 부담을 갖고 있는 가정을 대상으로 홍보, 지원을 통해 재생에너지에 대한 인식을 제고할 수 있음 					
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> 공동주택 대상 태양광 대여사업 추진 					
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> 한국에너지공단 신재생에너지센터 태양광 대여사업 + 도비 + 시군비 매칭 					
보급용량	<ul style="list-style-type: none"> ~2022년 : 40MW 					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : □국고 ■지방비 □민자 □기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	15,942	15,942	15,942	15,942	15,942	79,709
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	11.0
	◆ 온실가스감축효과(천tCO2)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	20.0

9	주택태양광 + ICT	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) □산업 □수송 ■가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 □기타		

개 요	○ ICT 기술을 활용해 전력피크에 대응, 수요관리를 효율화					
주요내용	○ 한국에너지공단의 주택지원사업과 연계하여, 에너지모니터링 기능과 에너지버튼 기능을 가진 IoT 기기 지원 ⇒ 탄소배출권 거래와 연계하여 매각이익 재투자					
추진방안	○ 한국에너지공단 신재생에너지센터의 주택지원사업과 테마마을지원사업을 통해 국비를 지원 ○ 통신사업자와 협약을 통해 IoT 설비 지원을 통한 플랫폼 구축 ○ 태양광주택 Co2 배출권을 등록, 배출권거래제를 통한 발생수익 해당지역에 재투자					
보급용량	○ ~2022년 : 2.7MW					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 □기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	1,109	1,109	1,109	1,109	1,109	5,545
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.75
	◆ 온실가스감축효과(천tCO2)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	12.25

10	주택용 미니 CHP(가정용 발전보일러)+IoT	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) <input type="checkbox"/> 산업 <input type="checkbox"/> 수송 <input checked="" type="checkbox"/> 가정·상업 <input type="checkbox"/> 공공·기타 <input type="checkbox"/> 교육·홍보 (에너지원) <input type="checkbox"/> 석탄 <input type="checkbox"/> 석유 <input checked="" type="checkbox"/> 전력 <input type="checkbox"/> 도시가스 <input type="checkbox"/> 기타		

개 요	○ 각 가정과 건물에서 사용하는 에너지와 환경 문제 모두를 해결할 수 있는 새로운 대안					
주요내용	○ 주택용 소형 발전보일러(스털링엔진 m-CHP)를 보급, 가정용 분산형 에너지 공급원으로 활용					
추진방안	○ 충북혁신도시 일대 주택지구에서 m-CHP와 Home IoT를 시범설치, 에너지 절감효과 검증 ○ 충청북도 내 주택에 보급확대					
보급용량	○ 2022년 : 10628가구					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : <input checked="" type="checkbox"/> 국고 <input checked="" type="checkbox"/> 지방비 <input type="checkbox"/> 민자 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(자부담)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	21,325	21,325	21,325	21,325	21,325	106,625
기대효과						

11	친환경 에너지주택 효율인증사업	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) <input type="checkbox"/> 산업 <input type="checkbox"/> 수송 <input checked="" type="checkbox"/> 가정·상업 <input type="checkbox"/> 공공·기타 <input type="checkbox"/> 교육·홍보 (에너지원) <input type="checkbox"/> 석탄 <input type="checkbox"/> 석유 <input checked="" type="checkbox"/> 전력 <input type="checkbox"/> 도시가스 <input type="checkbox"/> 기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> 건물의 비효율적이고 에너지 낭비적인 요인을 찾아 개선하여 에너지 절감과 이용 효율을 향상시킴으로써 온실가스 감축과 기후변화에 효과적으로 대응함 					
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> 노후 단독주택을 대상으로 창호 개선, 단열보강, 고효율보일러 교체 등 에너지성능이 향상된 경우 에너지 효율등급인증서를 발급 					
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> 노후 단독주택에 에너지성능 향상 지원 후, 한국에너지공단에서 추진 중인 "기존 건축물 에너지효율화 및 인증시범사업"을 활용, 에너지효율등급 인증서를 발급 					
보급용량	<ul style="list-style-type: none"> ~2022년 : 노후 건축물의 10% 에너지 효율화 					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : <input checked="" type="checkbox"/> 국고 <input checked="" type="checkbox"/> 지방비 <input type="checkbox"/> 민자 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(자부담)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	12,115	12,115	12,115	12,115	12,115	60,577
기대효과						

12	스마트에너지 산업단지 조성	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) ■산업 □수송 □가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 □기타		

개 요	○ ICT 기술을 적용하여 산업단지 내 입주 업체들의 에너지 네트워크를 구축하여, 에너지 관리 및 최적화 효과를 도모함. 스마트 에너지 산업단지 개념은 기존 산업단지와 신규 산업단지 조성 단계에 모두 적용이 가능함					
주요내용	○ 태양광, 에너지관리시스템 및 ESS를 포함, 통합 관제센터를 통해 수요자 원거래시장(DR) 과 ESS 통합서비스 제공					
추진방안	○ 청주시 오창과학산업단지를 대상으로 한국에너지공단의 지역에너지 신산업으로 사업신청, 기대효과 실증 후 확대					
보급용량	○ ~2022년 : 태양광 10.7MW/ESS 2.5MW					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 ■기타(자부담)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	4,656	4,656	4,656	4,656	4,656	23,279
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	3.65
	◆ 온실가스감축효과(천tCO2)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	6.25

13	태양광 리업사이클링 산업 확대	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) ■산업 □수송 □가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 □기타		

개 요	○ 태양광 리사이클링 산업의 연구개발 및 정부 지원 확보					
주요내용	○ 충북 혁신도시 일대 태양광 리사이클링 산업과 연계, 실증 사업 추진					
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 태양광 모듈 리업사이클을 위한 연구 개발, 실증·보급 ○ 2020년 이후 태양광 폐모듈 발생이 급증할 것으로 예상. 모듈은 열·화학처리를 통해 약 80~90% 재활용 가능 - (1단계) 충북 혁신도시 내 태양광 클러스터 입주 R&D기관 및 태양광 생산업체 활용, 리업사이클링 관련 연구 - (2단계) 충북 혁신도시 내 주택지구 및 공공기관 대상 실증 - (3단계) 충청북도 내 타 사업지구로 보급확대, 솔라페스티벌 등 박람회와 연계한 홍보 및 전시관 구축 					
보급용량						
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 □기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	178,000	198,000	218,000	185,000		779,000
기대효과						

14	ESS 보급확대 지원	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) ■산업 □수송 □가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 □기타		

개 요	○ ESS(에너지저장장치)는 피크 수요 시점의 전력 부하를 조절해 발전 설비에 대한 과잉 투자를 막아주며, 안정적인 전력 공급과 주파수 조절에도 기여할 수 있음					
주요내용	○ 등유, 연탄 구입비지원재생에너지 발전원 및 에너지 다소비업체를 ESS로 연계, 상대적으로 큰 초기 투자비용을 민간투자자와 국고지원(지역에너지신산업 등)을 통해 충당, 수익은 전기요금 절감분과 수요반응시장을 통해 창출					
추진방안	○ ESS 제작용업체, 에너지다소비업체, 이전 대상 공공기관 및 신축 주택단지 입주자 대표회로 구성된 협의체를 구성 ○ ESS 설치에 따른 절감효과 안내(수요자와 공급자의 1:1 매칭) ○ 초기 투자비는 국고(지역에너지신산업) 및 민간투자 ○ 청주시 조례에 ESS 의무설치자(공공기관, 공공기관 에너지 이용합리화 추진에 관한 규정) 및 자발적 설치자에 수요반응시장 참여 의무화로 수익 창출 극대화					
보급용량	○ ~2022년 : ESS : 10.8MW					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 □기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	1,723	1,723	1,723	1,723	1,723	8,615
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	3.0
	◆ 온실가스감축효과(천tCO2)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	5.5

15	친환경 대중교통 수단 도입 및 확대	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) □산업 ■수송 □가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 □기타		

개 요	○ 전기차 보급기반 구축과 보급 확대를 통한 온실가스 감축사업 효율적 추진					
주요내용	○ 천연가스버스, 전기버스보급 확대					
추진방안	○ 도·시비 지원으로 버스업체 천연가스버스 교체 비용지원 ○ 전기버스 충전소 건립(태양광) 및 전기버스 구입 보조					
보급용량	○ ~2022년 : 전기버스 69대					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 ■기타(자부담)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	5,346	5,346	5,346	5,346	5,346	26,711
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	14.8
	◆ 온실가스감축효과(천tCO2)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	5.38	5.38	5.38	5.38	5.38	26.8

16	산업기기 최저효율제 도입	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) ■산업 □수송 □가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 ■기타		

개 요	○ 최저효율제란 의무적 에너지효율기준을 말하며, 일정한 에너지 효율에 미달되는 저효율제품의 생산·판매를 금지하여 원천적인 국가에너지절약을 기하기 위한 것					
주요내용	○ 2018년 도입예정인 산업기기 에너지 최저효율제와 관련하여 충청북도 내 산업기기의 에너지 효율 조사를 실시, 선제적 대응					
추진방안	○ 관내 산업기기의 에너지효율 전수조사 실시 후 정부정책방향 확정에 따라 사업 실시					
보급용량						
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 □기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	-	50	-	-	50	100
기대효과						

17	착한에너지가게 인증 및 양성	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) <input type="checkbox"/> 산업 <input type="checkbox"/> 수송 <input checked="" type="checkbox"/> 가정·상업 <input type="checkbox"/> 공공·기타 <input type="checkbox"/> 교육·홍보 (에너지원) <input type="checkbox"/> 석탄 <input type="checkbox"/> 석유 <input checked="" type="checkbox"/> 전력 <input type="checkbox"/> 도시가스 <input checked="" type="checkbox"/> 기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> 에너지절약운동을 상업부문까지 확대하기 위해 시민단체와 지역상권이 함께 에너지를 절감하도록 지원하는 것이 필요함 					
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> 에너지절감(LED, 단열공사 및 문열고 냉난방영업 금지)에 참여한 가게를 '착한에너지가게'로 지정, 현판 부여 및 대 도민 홍보 					
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> 시민단체와 협약을 통해 에너지가이더(에너지절약 컨설턴트)를 양성, 주요상권내 가게 대상 주기적인 모니터링 및 컨설팅을 실시 주요상권내 가게 중 LED 교체, 건물 단열공사 및 문열고 냉난방영업 금지 준수 가게를 대상으로 착한에너지 가게로 지정, 현판 제공 및 대 도민 홍보 					
보급용량	<ul style="list-style-type: none"> ~2022년 : 착한에너지가게 3,500개 양성 					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : <input checked="" type="checkbox"/> 국고 <input checked="" type="checkbox"/> 지방비 <input type="checkbox"/> 민자 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(자부담)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	538	538	538	538	538	2,692
기대효과						

18	취약계층 에너지 복지사업	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) □산업 □수송 ■가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 □기타		

개 요	○ 취약계층인 저소득층, 사회복지시설에 대해 LED조명교체를 통한 전기요금절감					
주요내용	○ 취약계층의 기존 조명기기를 고효율 LED조명으로 교체					
추진방안	○ 국민기초생활보장법 제7조 중 생계의료주거급여 수급권자의 가구 및 사회복지사업법제34조에 따라 설치운영하는 시설을 대상					
보급용량	○ 도내 연 저소득층 800가구, 복지시설 20개소 2022년까지 총 4천가구, 100개소					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 □기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	820	820	820	820	820	4,100
기대효과						

19	저소득층 에너지 바우처 사업	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) □산업 □수송 ■가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) ■석탄 ■석유 □전력 □도시가스 □기타		

개 요	○ 저소득층에게 겨울철 최소한의 난방에너지 비용을 보조하여 삶의 질 향상 도모					
주요내용	○ 등유, 연탄구입비 지원					
추진방안	○ 국민기초생활보장법상 생계급여 또는 의료급여 수급자 중 - 만 65세 이상 노인, 만 6세미만 영유아 및 1~6급 장애인, 임산부가 포함된 가구 ○ 에너지원 구입 전용카드(바우처카드) 형태로 지원					
보급용량	○ 도내 매년 20천세대 2022년 까지 누적 100천세대					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 □기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000
기대효과						

20	원예시설 지열 이용 확대	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) <input type="checkbox"/> 산업 <input type="checkbox"/> 수송 <input checked="" type="checkbox"/> 가정·상업 <input type="checkbox"/> 공공·기타 <input type="checkbox"/> 교육·홍보 (에너지원) <input type="checkbox"/> 석탄 <input type="checkbox"/> 석유 <input checked="" type="checkbox"/> 전력 <input type="checkbox"/> 도시가스 <input checked="" type="checkbox"/> 기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시설원예농가의 어려움을 해소하고 경쟁력을 강화하고자, 천연자원인 땅 속의 지열을 이용하여 지열 난방시스템 개발 					
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농업시설 관련 비닐하우스 등에 지열 보급 					
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농업에너지이용 효율화사업 대상지에 지열설비 지원 					
보급용량						
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : <input checked="" type="checkbox"/> 국고 <input checked="" type="checkbox"/> 지방비 <input checked="" type="checkbox"/> 민자 <input type="checkbox"/> 기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	33,654
기대효과						

21	산업단지 Sun Roof Belt 구축사업	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) ■산업 □수송 □가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 □기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> 태양광 발전 설치 공간을 확보하는 것이 쉽지 않아 유휴부지 활용의 필요성 대두 산업단지 옥상은 대부분 평면으로 태양광 설치 시 일조량 확보 가능 					
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> 한국산업단지공단 사업으로 전국 국가산업단지 내 공장의 지붕, 옥상 및 부설주차장 등에 태양광발전시설을 설치 					
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> 산업단지 대상 수요조사 국가산업단지는 한국산업단지공단과 협업을 추진 					
보급용량	<ul style="list-style-type: none"> 사업추진 물량 : 1,588MW 					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 □지방비 ■민자 □기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	-	264,811	264,811	264,811	264,811	1,059,243
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	-	36.7	36.7	36.7	36.7	146.7
	◆ 온실가스감축효과(천tCO ₂)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	-	66.5	66.5	66.5	66.5	266.0

22	태양광, ESS 및 연료전지 관련 강소기업 육성	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) ■산업 □수송 □가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 □기타		

개 요	○ 태양광, ESS 및 연료전지 등 에너지 신산업 주력 및 도내 강소기업의 전략성 육성					
주요내용	○ 충북 혁신도시 일원 태양광기반 에너지 산업 클러스터 육성과 관련하여 산학융합지구 내 태양광, ESS 관련 중소기업 육성					
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 충청북도 테크노파크의 중소기업 육성사업과 연계 ○ 관내 대학, 연구기관과의 산학연 네트워크 형성, R&D지원 태양광기술지원센터, 중대형 ESS 시험인증평가센터 등 ○ 충북혁신도시 세부화 계획 수립 결과와 대상 기업 수요조사를 통한 추진 					
보급용량						
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 □기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	50	50	50	50	50	50
기대효과						

23	에너지취약시설 에너지효율화 사업	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) □산업 □수송 □가정·상업 ■공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 ■기타		

개 요	○ ICT 기술을 활용해 에너지사용이 많은 공장이나 빌딩 등의 전력피크에 대응, 수요관리를 효율화					
주요내용	○ 관내 노후 에너지 취약시설을 대상으로 리모델링+태양광+ICT를 설치, 주거요건 개선 및 유지비용 절감					
추진방안	○ 충청북도 내 노후 사회복지시설 노후설비 및 에너지 사용 실태조사 ○ 태양광+ICT 설치지원과 그린리모델링(건축물 창호 및 단열보강)					
보급용량						
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : □국고 □지방비 ■민자 □기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	100	100	100	100	100	500
기대효과	◆ 온실가스감축효과(천tCO2)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	1,208	604	0	1,812		3,624

24	태양광 버스 정류장+전기버스 운행	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) <input type="checkbox"/> 산업 <input checked="" type="checkbox"/> 수송 <input type="checkbox"/> 가정·상업 <input type="checkbox"/> 공공·기타 <input type="checkbox"/> 교육·홍보 (에너지원) <input type="checkbox"/> 석탄 <input type="checkbox"/> 석유 <input checked="" type="checkbox"/> 전력 <input type="checkbox"/> 도시가스 <input type="checkbox"/> 기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시민들이 직접 미래의 청정에너지를 보고 느낄 수 있도록 시민들의 생활과 밀접하게 연결된 장소에 태양광 발전설비를 설치할 필요가 있음 ○ 미세먼지 등 대기질 개선을 위하여 매연 배출이 심한 경유 버스 및 청소차를 천연가스 버스와 전기 버스로 교체할 필요가 있음 					
주요내용	○ 도시 내 주요거점 및 관광지역에 전기버스 충전소 및 전기버스 전기자전거를 설치					
추진방안	○ 청주 ~ 충북혁신도시 간의 태양광 충전소 및 전기버스 운영					
보급용량						
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : <input checked="" type="checkbox"/> 국고 <input checked="" type="checkbox"/> 지방비 <input type="checkbox"/> 민자 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(자부담)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	230	324	202	381		1,137
	◆ 온실가스감축효과(천tCO ₂)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	327	462	288	543		1,620

25	에너지다소비업체 에너지관리시스템 도입	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) ■산업 □수송 □가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 □기타		

개 요	○ 에너지 효율 관리 수단으로 에너지 흐름의 모니터링 기능과 제어기능을 제공하는 에너지 관리시스템(EMS)이 주목받고 있음					
주요내용	○ 연간 2,000toe이상의 에너지를 소비하는 에너지다소비 사업장과 건물에 에너지관리시스템(EMS)을 보급, 에너지 이용 효율화의 동기 및 수단 제공					
추진방안	○ 청주시 내 산업단지 입주기업 중심으로 EMS 시범보급, 성과평가					
보급용량	○ ~2022년 : 55개 업체					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 □기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	2,657	2,657	2,657	2,657	2,657	13,285
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	-	-	-	-	63	63
	◆ 온실가스감축효과(천tCO2)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	-	-	-	-	90	90

26	중소기업 에너지진단+시설개체 사업	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) ■산업 □수송 □가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 ■전력 □도시가스 □기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> 에너지진단을 받아야 하거나 배정받은 사업자를 대상으로 진단 이행을 제고 및 사업장의 에너지관리 역량 강화를 위해 진단 비용을 지원 연간 에너지사용량 2,000toe미만의 중소기업 에너지 진단 및 시설 개체 지원 					
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> 중소기업의 에너지진단 비용 일부를 지원하고, 진단결과 도출된 개선안에 대한 시설개체비 지원 					
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> 에너지진단전문기관 및 ESCO사업자 모집과 참여대상 중소기업 모집 참여대상기업 진단실시(에너지진단전문기관 및 ESCO), 개선안 도출 노후보일러 교체, 응축수 회수시스템 설치, 증기누설 보완, 노후펌프 교체, 폐열회수 시스템 설치 등의 개선안에 대한 시설교체비 일부 지원 					
보급용량	○ ~2022년 : 진단 25개 업체/시설개체 25개 업체					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 □기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	646	646	646	646	646	3,231
기대효과						

27	친환경 고효율보일러(저녹스) 보급확대	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) □산업 □수송 ■가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 □전력 □도시가스 ■기타		

개 요	○ 저녹스버너는 배기가스로 버려지는 열을 재활용해 에너지 효율이 높고 질소산화물(Nox) 배출량을 크게 낮춘 보일러로, 설치하면 연소 효율이 증가해 연료비가 3% 정도 절약되는 동시에 대기오염물질 배출도 줄이는 효과를 가짐					
주요내용	○ 연소효율이 높은 저녹스보일러 교체 지원사업 실시					
추진방안	○ 환경부의 저녹스 버너 교체 사업과 연계하여 국비, 지방비 매칭 지원					
보급용량	○ 도내 매년 70대 총 350대 교체					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 ■기타(자부담)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	538	538	538	538	538	2,692
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe) ※기존 등유보일러 연료비 대비 약30%절감					

28	산업단지 잉여열 네트워크 구축	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) ■산업 □수송 □가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 □전력 □도시가스 ■기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산업단지내 입주기업들이 사용하지 않는 폐열을 이용해 전기를 만드는 데 사용하거나 지역난방으로 재활용하는 것이다 					
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산업단지 인근 폐열을 산업단지 입주업체에 공급가능토록 기술지원 및 중개역할 수행 					
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미활용 스팀현황 및 활용방안 마련을 위한 사전조사 ○ 한국산업단지공단과 협약 및 사업설명회 추진하여 폐열수요조사를 실시 ○ 폐열 공급업체와 수요업체간의 사업설명회 및 1:1 매칭 안내 					
보급용량						
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : ■국고 ■지방비 □민자 ■기타(자부담)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	10	10	10	10	10	50
기대효과						

29	민간금융 활용 LED 보급	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) <input type="checkbox"/> 산업 <input type="checkbox"/> 수송 <input type="checkbox"/> 가정·상업 <input checked="" type="checkbox"/> 공공·기타 <input type="checkbox"/> 교육·홍보 (에너지원) <input type="checkbox"/> 석탄 <input type="checkbox"/> 석유 <input type="checkbox"/> 전력 <input type="checkbox"/> 도시가스 <input checked="" type="checkbox"/> 기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> 공공기관의 LED 조명 보급은 비교적 빠르게 진척되고 있는 반면, 민간부문 LED 조명 교체는 초기 투자비용이 많은 탓에 느리게 진행됨 					
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> 민간자금을 활용 주차장 등 공용시설에 LED조명 무상교체 추진 					
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> LED관련 업체에서 팩토링 금융을 이용 선투자 후 매달 전기요금 절감분으로 투자금액을 상환방식 공동주택 사용자는 추가부담 없음 					
보급용량						
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : <input checked="" type="checkbox"/> 국고 <input checked="" type="checkbox"/> 지방비 <input type="checkbox"/> 민자 <input type="checkbox"/> 기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	5	5	5	5	5	25
기대효과						

30	신축 공공기관(이전대상) 수요관리시장 참여	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) <input type="checkbox"/> 산업 <input type="checkbox"/> 수송 <input type="checkbox"/> 가정·상업 <input checked="" type="checkbox"/> 공공·기타 <input type="checkbox"/> 교육·홍보 (에너지원) <input type="checkbox"/> 석탄 <input type="checkbox"/> 석유 <input type="checkbox"/> 전력 <input type="checkbox"/> 도시가스 <input checked="" type="checkbox"/> 기타		

개 요	○ 충북혁신도시 일대 이전대상 공공기관과 충청북도 내 신축 공공기관 대상 전력수요관리사업 중 수요반응사업에 참여					
주요내용	○ 지능형전력망사업자를 선정, 공공기관별 전력사용 패턴 분석 및 감축 전력량 분석 → 지능형전력망사업자를 통한 전력거래소와 약정체결, 자원등록 → 급전지시에 따른 약정된 감축이행 발생 수익 지역 내 재투자					
추진방안	○ 지능형전력망사업자를 선정, 공공기관별 전력사용 패턴 분석 및 감축 전력량 분석 ○ 지능형전력망사업자를 통한 전력거래소와 약정체결, 자원등록 ○ 급전지시에 따른 약정된 감축이행, 발생 수익 지역 내 재투자					
보급용량	○ 태양광 386.9MW, ESS 26.9MW 구축					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : <input checked="" type="checkbox"/> 국고 <input checked="" type="checkbox"/> 지방비 <input type="checkbox"/> 민자 <input type="checkbox"/> 기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	154,769	154,769	154,769	154,769	154,769	773.845
기대효과	◆ 에너지절약효과(천toe)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	114.7
	◆ 온실가스감축효과(천tCO2)					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	41.6	41.6	41.6	41.6	41.6	208.0

31	카셰어링 시스템 구축	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) <input type="checkbox"/> 산업 <input checked="" type="checkbox"/> 수송 <input type="checkbox"/> 가정·상업 <input type="checkbox"/> 공공·기타 <input type="checkbox"/> 교육·홍보 (에너지원) <input type="checkbox"/> 석탄 <input type="checkbox"/> 석유 <input type="checkbox"/> 전력 <input type="checkbox"/> 도시가스 <input checked="" type="checkbox"/> 기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> 자가용 이용을 최소화 할 수 있도록 카셰어링 시스템을 구축하여 교통 혼잡, 주차, 환경 및 에너지 문제를 해결할 필요가 있음. 					
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> 도내 공공주차장 및 아파트 단지에 카셰어링 전용 주차장을 확보하고, 전기차 카셰어링 시범운영 					
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> 카셰어링 업체와 협약을 통해 도내 공공주차장 및 아파트 단지에 전용 주차장 확보 전기차 충전소 연계 지속적인 모니터링 체계 구축 					
보급용량	<ul style="list-style-type: none"> ~2022년 : 일반차량 4,000대, 전기차 : 10대 					
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : <input type="checkbox"/> 국고 <input type="checkbox"/> 지방비 <input type="checkbox"/> 민자 <input checked="" type="checkbox"/> 기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	80,000	80,000	84,000	32,000	32,000	166,000
기대효과						

32	ONE-STOP 스마트에너지마을 구축 컨설팅	추진기간	2018~2022
		절감량 (천toe)	-
추진대상	(적용부문) □산업 □수송 ■가정·상업 □공공·기타 □교육·홍보 (에너지원) □석탄 □석유 □전력 □도시가스 ■기타		

개 요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 마을의 에너지효율 증대효과 제고를 위해 마을단위의 에너지진달을 통한 컨설팅을 통하여 마을의 특성에 맞는 방안 제시로 전기, 가스, 수도 등 에너지 전 부문을 아우르는 에너지 유관기관 협업을 통한 ONE-STOP 서비스 제공 					
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다양한 에너지원/지원제도/기관/지원방법을 한 번에 스마트하게 진단하여 컨설팅을 통한 에너지제로마을 구축 					
추진방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기초지자체, 한전, 도시가스사 등 유관기관 및 전문기업이 참여하는 추진 위원회를 구성하여 에너지지원제도 협업 ○ 대상지 마을을 수용성 조사 및 에너지절약 의식 제고 활동 전개 ○ 마을 에너지진단 및 컨설팅 추진 → 종합방안 제안 예) 공동전기 절감 방안, LED등 교체, LPG냉난방기 설치, 신재생설비, 절약지혜, 축산농가 바이오가스 발전, IoT기반 에너지미터 설치 등 ○ 설비 등 방안 도입 후 일정기간 효과분석→환류(사례전파 및 홍보) 					
보급용량						
소요예산 (백만원)	◆ 예산구분 : □국고 □지방비 □민자 ■기타()					
	2018	2019	2020	2021	2022	합계('18~'22)
	100	100	100	100	100	500
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 마을공동체가 중심이 된 마을단위에 마을특성에 맞는 종합적, 집중적 지원활동을 통해 지속적 에너지효율 증대효과 ○ 관련기관 유기적 협업을 통한 시너지 효과 제고 및 대국민서비스 개선 					

표 목 차

[표 1-1]	지역에너지계획 관련 법률 정리	9
[표 1-2]	광역지자체 에너지기본조례 주요내용	10
[표 1-3]	제4차 충청북도 지역에너지계획 주요 목표 지표 달성도 (2015년 기준)	15
[표 2-1]	세계 1차 에너지공급 현황	17
[표 2-2]	세계 최종에너지소비 원별 구성 현황	18
[표 2-3]	원별·부문별 세계 에너지수요 전망	19
[표 2-4]	주요 화석연료의 가재 매장량 및 가채년수(2015년 기준, BP)	19
[표 2-5]	연평균 국제유가 추이	21
[표 2-6]	각 국의 주요 에너지효율 정책 동향	23
[표 2-7]	' 15년 파리 협정(COP21)에 따른 국가별 기여방안(NDC) 기준	26
[표 2-8]	부문별 주요 목표	27
[표 2-9]	에너지기본계획 중장기 에너지수급목표	28
[표 2-10]	국가별 에너지 순위(2014)	28
[표 2-11]	국내 에너지수입액 추이	29
[표 2-12]	국내 에너지생산 현황	30
[표 2-13]	에너지원별 국내 발전량 현황	30
[표 2-14]	가동 중인 원자력발전소 현황	31
[표 2-15]	건설 중 및 건설예정 원자력발전소 현황	32
[표 2-16]	신·재생에너지 보급 활성화 대책(' 16.11.30) 주요 내용	34
[표 2-17]	현 정부의 현안별 대응 계획	34
[표 2-18]	제2차 국가에너지기본계획의 주요 내용	36
[표 2-19]	제4차 신재생에너지 기본계획 주요내용	38
[표 2-20]	제7차 전력수급기본계획 주요내용	39
[표 2-21]	지역별 에너지 신산업 및 에너지효율 현황 분석	40
[표 2-22]	제5차 에너지이용합리화 기본계획의 주요 내용	42
[표 2-23]	제4차 집단에너지 공급 기본계획 요약	44
[표 2-24]	30년 부문별 온실가스 감축목표	46
[표 2-25]	2030년 부문별 목표 감축량 및 주요 내용	47
[표 2-26]	서울시 지역에너지계획 목표	51
[표 2-27]	서울시 지역에너지계획 정량 목표	51
[표 2-28]	에너지생산도시 추진전략	53

[표 2-29]	충청남도 지역에너지계획 추진전략과 정책과제	54
[표 2-30]	경기도 에너지 비전 2030의 3대 전략 및 10대 핵심사업	55
[표 2-31]	경상북도 지역에너지계획의 비전 및 추진전략	55
[표 3-1]	충북의 지목별 현황	56
[표 3-2]	시군별 지목별 비율(%) (2016년)	57
[표 3-3]	충북 주요 지역 기상정보 (평년값 1981~2010)	58
[표 3-4]	최근 충북의 주요 기상정보	58
[표 3-5]	충청북도 행정 구역 현황(2016.12.31. 기준)	60
[표 3-6]	충청북도 인구 및 세대 추이	61
[표 3-7]	연령별 인구구조 변화	62
[표 3-8]	연도별 인구구조 변화	63
[표 3-9]	경제활동인구 및 실업율	63
[표 3-10]	산업별 취업자수	64
[표 3-11]	충북 도내 총생산 및 1인당 총생산 추이	65
[표 3-12]	충청북도 산업단지 현황	66
[표 3-13]	에너지 주요 지표	74
[표 3-14]	충청북도 내 집단에너지 사업	77
[표 3-15]	충청북도 내 상용자가발전	77
[표 3-16]	충청북도 1차에너지공급 현황	78
[표 3-17]	충청북도 신재생에너지 생산량	79
[표 3-18]	충청북도 신재생에너지 발전량	80
[표 3-19]	충청북도 신재생에너지 설치용량	81
[표 3-20]	충청북도의 지역에너지 SWOT 분석	82
[표 3-21]	KEEI 2016 장기 에너지 전망(2016~2040)	83
[표 4-1]	법령 및 규정 검토	90
[표 4-2]	사업별 분야 및 과제 분포	94
[표 4-3]	사업별 우선순위	95
[표 4-4]	충청북도 에너지 수요관리 목표	96
[표 4-5]	태양광 공급 목표	98
[표 4-6]	분산전원 공급 목표	100
[표 4-7]	사업 우선 순위	103
[표 4-8]	분류별 사업	104
[표 4-9]	주요 지자체별 에너지 관련 체계	115
[표 5-1]	석유비축유의 구성	120
[표 5-2]	주요 국가 석유비축일수	122
[표 5-3]	전국 송유관 현황	125

[표 5-4]	전국 저유시설 현황	125
[표 5-5]	전국 주요소 현황	127
[표 5-6]	충청북도 석유류 소비 현황	128
[표 5-7]	충청북도 부문별 석유 소비 현황	128
[표 5-8]	충청북도 부문별 석유 소비 현황	129
[표 5-9]	주요 원자력발전 운용 국가 현황	130
[표 5-10]	국내 발전 설비용량 현황	133
[표 5-11]	전국 에너지원별 발전 전력량	134
[표 5-12]	충청북도 전력 발전 현황	134
[표 5-13]	충청북도 전력 소비 현황	135
[표 5-14]	충청북도 부분별 전력 소비량	135
[표 5-15]	충청북도 발전소별 발전용량과 발전량	135
[표 5-16]	2016년 변전설비 현황	136
[표 5-17]	충청북도 배전시설 현황	137
[표 5-18]	충청북도 배전시설 현황	137
[표 5-19]	주요 가전기기 연간 전력 사용량 및 구성비	138
[표 5-20]	국내 전력의 부문별 소비 동향	139
[표 5-21]	국내 전력의 부문별 소비 동향	139
[표 5-22]	연도별 전력수급 전망	140
[표 5-23]	국내 천연가스(LNG) 생산 현황	144
[표 5-24]	충청북도 도시가스 사업체 현황	146
[표 5-25]	2015년 회사별 · 용도별 수요가수 추이	147
[표 5-26]	도시가스 회사별 공급량	147
[표 5-27]	연료가스 소비 실적	149
[표 5-28]	전략목표별 주요 지표 및 연도별 목표	151
[표 5-29]	우리나라의 석탄산업 장기 비전	152
[표 5-30]	충청북도 무연탄 소비 현황	153
[표 5-31]	충청북도 부분별 무연탄 소비량	153
[표 5-32]	충청북도 연탄공장 현황	154
[표 5-33]	충청북도 석탄에너지 공급현황	154
[표 5-34]	2015년 집단에너지 공급 현황	155
[표 5-35]	산업 집단에너지 공급 대상 기준	156
[표 5-36]	충청북도 집단에너지 공급대상 지역	157
[표 5-37]	충청북도 택지개발지구 현황	157
[표 5-38]	매립지 규모 현황	159
[표 5-39]	시도별 공공하수처리시설 현황	160

[표 5-40]	하수처리 시설에너지 이용 · 생산 시범사업 추진 현황	161
[표 5-41]	열생산량 추이	162
[표 5-42]	분산형 전원 추진체계	164
[표 5-43]	분산형 전원 대책	165
[표 5-44]	에너지원별 발전량 전망	167
[표 5-45]	신재생에너지 발전설비 및 발전량 비중	167
[표 5-46]	발전설비 투자비 전망	168
[표 5-47]	국내 연도별 수요자원 의무감축용량과 정산금	168
[표 5-48]	국내 수요자원시장 추진과제	169
[표 5-49]	국내 프로슈머 등장과 전력산업 변화	170
[표 5-50]	주요국의 에너지 믹스 전망(%)	171
[표 5-51]	년차별 LNG 공급대상	173
[표 5-52]	년차별 LNG 투자계획	173
[표 5-53]	가스의 분야별 안정성 향상 대책	174
[표 5-54]	신재생에너지 생산량(OECD)	178
[표 5-55]	주요국 신재생에너지 비중 전망	178
[표 5-56]	1차에너지 기준 원별 비중 목표	178
[표 5-57]	RPS 의무공급비율	179
[표 5-58]	공공기관 신재생에너지 공급의무공급비율	179
[표 5-59]	지역별 · 연도별 · 사업자 별 수요 · 공급계획 공급 전(全)수	183
[표 5-60]	지역별 · 연도별 · 사업자별 수요 · 공급 계획(공급물량)	185
[표 5-61]	가스공급 시설 확충 및 시설투자계획	186
[표 5-62]	도시가스 년차별 공급 대상	187
[표 5-63]	도시가스 연차별 투자계획	188
[표 5-64]	집단에너지사업자 활용 사업 소요 예산	189
[표 5-65]	LNG 발전소 건설 사업 소요 예산	190
[표 5-66]	신재생에너지 융복합 사업 소요 예산	190
[표 5-67]	지역 냉난방 공급 확대 사업 소요 예산	191
[표 5-68]	안정적 에너지 공급 대책 사업 로드맵	191
[표 5-69]	제4차 신 · 재생에너지 기본('14.9월)에서 제시한 6가지 중점추진과제	192
[표 5-70]	신재생 보급활성화 대책	193
[표 5-71]	1차에너지 기준 신 · 재생에너지 비중 목표	193
[표 5-72]	1차에너지 기준 원별 비중 목표	194
[표 5-73]	국내 신 · 재생에너지 산업 현황	195
[표 5-74]	신 · 재생에너지 공급의무화(RPS) 제도의 내용	197
[표 5-75]	신 · 재생에너지 공급인증서 가중치	198

[표 5-76]	신·재생에너지 연료혼합의무화(RFS) 제도의 내용	199
[표 5-77]	신·재생에너지 설치의무화 제도의 내용	200
[표 5-78]	신·재생에너지 주택지원 대상	201
[표 5-79]	단계별 주택지원사업 보급목표	201
[표 5-80]	단계별 주택지원사업 추진방향 및 세부내용	202
[표 5-81]	지역지원사업 주요 지원 현황	204
[표 5-82]	신·재생에너지 태양광대여사업의 개요	205
[표 5-83]	신·재생에너지 금융지원 대상	206
[표 5-84]	신·재생에너지 금융지원사업 자금지원기준	206
[표 5-85]	신·재생에너지 융·복합지원 제도	208
[표 5-86]	신·재생에너지 테스트베드 구축사업 추진개요	209
[표 5-87]	신·재생에너지 해외설비인증 지원대상 예시	211
[표 5-88]	국내 신·재생에너지 생산량 현황	212
[표 5-89]	연도별 신·재생에너지 공급비중	213
[표 5-90]	국내 신·재생에너지 자원 잠재량 신규 정의	214
[표 5-91]	국내 신·재생에너지 전체 잠재량	215
[표 5-92]	충청북도 신·재생에너지 원별 잠재량	215
[표 5-93]	2015년 지역별 신·재생에너지 현황	216
[표 5-94]	충청북도 1차에너지공급 현황	218
[표 5-95]	충청북도 신·재생에너지 생산량 현황	219
[표 5-96]	충청북도 신·재생에너지 발전량 현황	219
[표 5-97]	충청북도 신·재생에너지 설치 용량	219
[표 5-98]	신·재생에너지 원별 비중 목표	220
[표 5-99]	1차 에너지 기준 신·재생에너지 보급 목표안	221
[표 5-100]	충북의 1차 에너지 신·재생에너지 보급 목표	222
[표 5-101]	부분별 에너지 절감 목표	226
[표 5-102]	우리나라 1차 에너지 수요 목표	227
[표 5-103]	부분별 에너지 절감 목표	228
[표 5-104]	산업단지별 에너지효율프로그램 예시	229
[표 5-105]	산업부문 에너지 절약 실적	230
[표 5-106]	수송 부문 에너지 절감 목표	231
[표 5-107]	가정·상업 부문 에너지 절감 목표	232
[표 5-108]	공공 부문 에너지 절감 목표	233
[표 5-109]	충청북도 1차 에너지 수요 목표	234
[표 5-110]	기술적인 스마트 그리드의 미래	241
[표 5-111]	스마트그리드 관련 산업의 미래	242

[표 5-112]	스마트그리드 주요국 정책 동향 및 실증현황	244
[표 5-113]	추진 분야별 · 단계별 스마트그리드 구축 목표	245
[표 5-114]	전국 온실가스 배출 관련 지표	250
[표 5-115]	전국 부문별 온실가스 배출 추이	251
[표 5-116]	전국 온실가스별 배출 추이	252
[표 5-117]	전국 에너지연소부문 CO ₂ 배출량	253
[표 5-118]	‘14년 연료연소에 의한 CO ₂ 배출량 순위	253
[표 5-119]	충청북도 직접배출량(Scope1) 산정결과	255
[표 5-120]	충청북도 간접배출량(Scope2) 산정결과	257
[표 5-121]	부문 · 업종별 감축목표	264
[표 5-122]	충청북도 온실가스 감축 목표안	267
[표 5-123]	충청북도 온실가스 배출량 저감 목표량	268
[표 5-124]	관리 업체 지정 기준	270
[표 5-125]	관리 업체 지정 기준	271
[표 5-126]	스마트 에너지 산업단지 조성(태양광, ESS) 사업 소요 예산	276
[표 5-127]	에너지다소비업체 EMS 도입 사업 소요 예산	276
[표 5-128]	중소기업 에너지진단+시설개체 사업 소요 예산	277
[표 5-129]	산업기기 에너지 최저효율제 도입 사업 소요 예산	277
[표 5-130]	친환경 에너지주택 효율인증 사업 소요 예산	278
[표 5-131]	LED 조명 보급 확대 사업 소요 예산	278
[표 5-132]	도심 속 에너지 자립마을 사업 소요 예산	279
[표 5-133]	찾아가는 에너지 교실 운영 사업 소요 예산	279
[표 5-134]	산업단지 잉여열 네트워크 구축 사업 소요 예산	280
[표 5-135]	친환경 고효율보일러(저녹스) 보급확대 사업 소요 예산	280
[표 5-136]	민간금융 활용 LED조명 보급 사업 소요 예산	281
[표 5-137]	산업단지 잉여열 네트워크 구축 사업 소요 예산	281
[표 5-138]	공공기관 에너지진단 사업 소요 예산	282
[표 5-139]	공공기관(이전대상기관) 수요관리시장참여의무화 사업 소요 예산	283
[표 5-140]	카셰어링 시스템 구축(일반차량, 전기차) 사업 소요 예산	283
[표 5-141]	건물에너지 효율개선 사업 소요 예산	283
[표 5-142]	탄소포인트제 운영지원 사업 소요 예산	284
[표 5-143]	ESCO 투자사업 활성화 사업 소요 예산	284
[표 5-144]	에너지이용합리화 및 온실가스 감축 대책 사업 로드맵	285
[표 5-145]	집단에너지사업 분류	286
[표 5-146]	집단에너지 추진절차	287
[표 5-147]	집단에너지사업 허가 및 공급현황	288

[표 5-148]	충청북도 내 집단에너지 공급대상지역 현황	289
[표 5-149]	청주시 지역난방사업장별 설비현황	289
[표 5-150]	충청북도 지역난방사업장별 공급현황	290
[표 5-151]	충청북도 내 분양 및 조성중인 산업단지 현황	291
[표 5-152]	미활용 에너지 분류	292
[표 5-153]	미활용에너지의 종류와 이용방법	293
[표 5-154]	1.5 ~ 3.0MW 급 배가스 열 회수 시스템	294
[표 5-155]	지능형 전력망과 연계한 미활용 에너지 공급 시스템	295
[표 5-156]	연료별 난방비 비교	301
[표 5-157]	에너지복지 프로그램 현황	302
[표 6-1]	충청북도 지역에너지 조례 구성내용	309
[표 6-2]	에너지 관련 조례 현황	310
[표 6-3]	제5차 충북에너지계획 총사업비	312
[표 6-4]	제5차 충북에너지계획 총사업비	312
[표 6-5]	제5차 충북에너지계획 총사업비	313
[표 6-6]	제5차 충북에너지계획 세부 구분별/재원별 사업비	313
[표 6-7]	충청북도 세입세출 현황	315
[표 6-8]	충청북도 세입 현황	315
[표 6-9]	충청북도 세출구조 현황	316
[표 6-10]	에너지 성과 평가체제 개요	319
[표 6-11]	지역에너지사업 평가 관련 지표 구성(안)	321
[표 6-12]	지역에너지계획 평가표	322

그 림 목 차

[그림 1-1]	에너지 4.0의 개념도	6
[그림 1-2]	유엔 지속가능개발목표	7
[그림 1-3]	충청북도 전역 지도	8
[그림 1-4]	제5차 충청북도 지역에너지계획 수립 추진전략	13
[그림 1-5]	충북의 에너지 기본 계획 비전	14
[그림 2-1]	미국의 천연가스(셰일가스) 생산 전망	20
[그림 2-2]	두바이유 장기 유가 추이	21
[그림 2-3]	“제 1의 연료” : 11개 IEA 회원국에서 장기적 에너지 효율 향상	22
[그림 2-4]	에너지 신산업 트렌드	41
[그림 2-5]	Energy 4.0 패러다임	41
[그림 3-1]	충청북도 지목별 변화 추이 (2006년~2016년)	56
[그림 3-2]	태양자원분포도 및 기상자원지도	59
[그림 3-3]	태양자원시계열도	59
[그림 3-4]	연도별 세대수/인구수	61
[그림 3-5]	연령별 인구 구조 변화	62
[그림 3-6]	충북 도내 총생산 및 1인당 총생산 추이	65
[그림 3-7]	충청북도 최종에너지소비량 추이	69
[그림 3-8]	GRDP당 최종에너지소비 추이	70
[그림 3-9]	1인당 최종에너지소비 추이	70
[그림 3-10]	1인당 석유소비량 추이	71
[그림 3-11]	1인당 전력소비량 추이	71
[그림 3-12]	전력자립도	72
[그림 3-13]	2015년 광역지자체별 전력자립도	72
[그림 3-14]	충청북도 원별 소비	73
[그림 3-15]	1차에너지원별 공급	76
[그림 3-16]	2015년 충청북도 1차에너지 공급량	76
[그림 3-17]	충청북도 최종에너지소비량 전망	85
[그림 3-18]	충청북도 부문별 에너지 수요전망	86
[그림 3-19]	충청북도 원별 에너지 수요 전망	87
[그림 4-1]	비전과 미션	93
[그림 4-2]	충청북도 에너지 수요관리 목표	96

[그림 4-3]	정부 온실가스 감축목표	97
[그림 4-4]	건물에너지관리시스템 개요	97
[그림 4-5]	건물에너지 효율등급 평가 결과	98
[그림 4-6]	2030년 누적 태양광 보급 용량	99
[그림 4-7]	2030년 연도별 태양광 설치 용량	99
[그림 4-8]	분산전원 공급 목표	100
[그림 4-9]	자립형 에너지프로슈머 도시	101
[그림 4-10]	지역에너지계획 수립절차	110
[그림 4-11]	사업 선정 프로세스	111
[그림 4-12]	사업 선정 시 추가 고려사항	112
[그림 4-13]	충청북도 지역에너지 관련 체계	114
[그림 4-14]	행정체계 조직 세부 내용	114
[그림 4-15]	녹색에너지과 조직도(안)	116
[그림 4-16]	외부 지원체계 프로세스	117
[그림 5-1]	석유비축사업 추진전략	121
[그림 5-2]	석유 비축확보물량	122
[그림 5-3]	석유 비축기지 운영현황	123
[그림 5-4]	전국의 송유관 네트워크	124
[그림 5-5]	전국의 송유관 관련 저유시설	126
[그림 5-6]	세계 원전 발전비중 변화	129
[그림 5-7]	신고리 5호기, 6호기 조감도	131
[그림 5-8]	우리나라 전력 계통도	132
[그림 5-9]	국내 연도별 최대전력	140
[그림 5-10]	4차 산업혁명에 대한 가스 산업의 대응	142
[그림 5-11]	천연가스(LNG) 배관망	145
[그림 5-12]	천연가스 배관망도 및 충청북도 수급 지점 현황	146
[그림 5-13]	LPG 공급구조	148
[그림 5-14]	열병합발전의 효율성	155
[그림 5-15]	매립가스자원화 CDM 사업	159
[그림 5-16]	2035년 에너지 공급 전망	171
[그림 5-17]	이용형태별 이용·보급 전망 (종합)	180
[그림 5-18]	충청북도 도시가스 배관망도	184
[그림 5-19]	집단에너지사업자 활용을 위한 간담회	189
[그림 5-20]	최근 5년간 신재생 보급 전력 공급량	194
[그림 5-21]	신·재생에너지 설비보급 현황	196
[그림 5-22]	융·복합 지원사업의 개념도	207

[그림 5-23]	태양광 테스트베드 개념도	210
[그림 5-24]	풍력(시스템) 테스트베드 개념도	210
[그림 5-25]	연료전지 테스트베드 개념도	210
[그림 5-26]	에너지원단위(toe/백만원) 추이	225
[그림 5-27]	부문별 최종에너지 소비	226
[그림 5-28]	스마트그리드 개념	239
[그림 5-29]	스마트 그리드 구성요소	239
[그림 5-30]	EU의 온실가스 배출 감축 로드맵	247
[그림 5-31]	온실가스 배출전망 및 감축분석 모형 구조도	249
[그림 5-32]	부문별 온실가스 배출 추이	251
[그림 5-33]	온실가스 집약도	252
[그림 5-34]	배출권 월별 거래량	254
[그림 5-35]	충청북도 온실가스 배출량 추이(Scope1, Scope2)	258
[그림 5-36]	충청북도 분야별 온실가스 배출량 추이	258
[그림 5-37]	기후변화 대응을 위한 국제사회 노력	259
[그림 5-38]	온실가스 감축 목표(안)	260
[그림 5-39]	온실가스 목표 충족을 위한 SWOT 분석	261
[그림 5-40]	국가 온실가스 감축목표	262
[그림 5-41]	국가 온실가스 감축 과제 추진 계획	263
[그림 5-42]	부문별 감축률 및 감축량	263
[그림 5-43]	온실가스 배출권거래제 개념	271
[그림 5-44]	신재생에너지원별 선호도 조사	272
[그림 5-45]	신재생에너지 보급 환경 중 유리한 조건	273
[그림 5-46]	신재생에너지 보급 장애요인 조사	273
[그림 5-47]	신재생에너지 잠재량 조사 결과	274
[그림 5-48]	향후 추진하고 있는 신재생에너지원 지역특화사업	274
[그림 5-49]	신재생에너지원 보급·확대 필요요소	275
[그림 5-50]	추진방향에 있거나 추진이 필요하다고 생각되는 신재생에너지 사업	275
[그림 5-51]	에너지자립마을 추진내용	279
[그림 5-52]	공공기관 수요관리시장 참여 사업	282
[그림 5-53]	집단에너지 사업의 개념도	286
[그림 5-54]	충주 바이오 시스템 과정	298
[그림 6-1]	PDAC 사이클	318
[그림 6-2]	지역에너지 계획의 수립과 평가체계 개념도	318
[그림 6-3]	에너지 성과 평가체계 프로세스	320
[그림 6-4]	충청북도 지역에너지 사업평가TFT(안)	324

참 조 문 헌

1. 전재완(2017)
2. Sustainable development knowledge platform
3. 산업통상자원부(2016), 「지역에너지계획 작성가이드」
4. 충북발전연구원(2013)
5. 충북발전연구원(2013), 제4차 충청북도지역에너지계획
6. 에너지경제연구원(2016), 2016지역에너지통계연보 외
7. World Energy Balances 2016(IEA)
8. World Energy Outlook 2016 New Policies scenario (IEA)
9. BP Statistical Review of World Energy 2016
10. EIA(Energy Information Administration)
11. 한국석유공사 석유정보망, <http://www.petronet.co.kr/>
12. World Energy Outlook 2016
13. Energy Balances of OECD/Non-OECD Countries 2016(IEA), Statistical Review of World Energy 2016(BP)
14. 에너지통계월보(' 17.3)
15. 에너지전환정보센터, <http://www.etrان.do.kr/>
16. 산업통상자원부(2014), 제2차 에너지기본계획
17. 산업통상자원부(2015), 제7차 전력수급기본계획
18. 산업통상자원부(2014), 제4차 신재생에너지 기본계획
19. 산업통상자원부 보도자료(2016.4)
20. 관계부처 합동(2014), 제5차 에너지이용 합리화 기본계획
21. 산업통상자원부(2014), 제4차 집단에너지 공급 기본계획
22. 관계부처 합동(2016), 제1차 기후변화 대응 기본계획
23. 서울시 지역에너지계획, 2015
24. 광주 제4차 지역에너지계획
25. 경기도 에너지비전 2030
26. 경상북도 제4차 지역에너지계획(2015)
27. 국토교통부(2017), 2017년 지적통계연보
28. 국토교통부(2017)
29. 기상청, <http://www.kma.go.kr/>
30. 청주기상대
31. 충북통계정보시스템, <http://stst.chungbuk.go.kr/>
32. 법무통계담당관[주민등록인구통계보고서]

33. 법무통계담당관[인구이동통계연보]
34. 통계청[경제활동인구조사]경제활동인구 및 실업률
35. 통계청「지역내총생산」지역내 총생산
36. 에너지경제연구원, <http://www.keei.re.kr/>
37. 한국석유공사, <http://www.knoc.co.kr/>, 2017.
38. 대한송유관공사, <http://www.dopco.co.kr/>, 2017.
39. 에너지경제연구원, 「지역에너지통계연보」, 2016.
40. 통계청, 「석유수급통계」, 2016.
41. 국제원자력기구 UAEA
42. 한국전력공사, 「한국전력통계」, 2017.
43. 한국전력거래소, 「가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태조사」, 2014.
44. 산업통상자원부, 「제7차 전력수급기본계획(2015~2029)」, 2015
45. 도시가스협회, 「도시가스사업편람」, 2016.
46. 한국도시가스협회, ‘도시가스회사 현황’ , 2016
47. 대한석탄공사, “대한석탄공사 중장기전략” , 2016. 11.
48. 에너지경제연구원, 「에너지통계연보」, 2016.
49. 수도권매립지관리공사, <https://www.slc.or.kr>, 2017.
50. 한국지역난방공사, 「설비별 열 생산량」, 2015.
51. 환경부 생활하수과, 「공공하수처리시설 운영관리실태 분석결과」, 2013.
52. 환경부 생활하수과, “하수처리시설 에너지 독립선언!” 「에너지 자립화 기본계획」, 2010. 1.
53. 한국지역난방공사, 「설비별 열 생산량」, 2015.
54. KEA 에너지 편람, 2017
55. 전력거래소, 2016년도 전력시장 통계, 2017.
56. 산업통상자원부, 「수요자원 거래시장 중·장기 발전 방안」, 2015.
57. Deloitte, 「국내 에너지산업에서의 LNG의 역할 증대」, 2017.
58. 대한민국 에너지 편람, 2017
59. 한국에너지공단, <http://www.energy.or.kr/>
60. 신·재생에너지 백서, 2016
61. 2015년 신·재생에너지 보급통계(한국에너지공단 신·재생에너지센터, ‘16.11)
62. 한국에너지기술연구원 신·재생에너지자원센터
63. 지역에너지통계 시군구 세분화 방안(에너지경제연구원)
64. “제4차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획(2014-2035), 2014.
65. 한국에너지공단, 「2017년 에너지 통계 핸드북」, 2017.
66. 산업통상자원부, 「제5차 에너지이용합리화 계획」, 2014.
67. (재)한국스마트그리드사업단, 「스마트그리드 국가로드맵」, 2010.
68. Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050, European

Commission

69. 온실가스종합정보센터, 「2016년 국가온실가스 인벤토리 보고서」, 2016.
70. 충북발전연구원, 「충청북도 온실가스 배출량의 시계열 변화 및 감축방안」, 2015.
71. 한국에너지공단, 온실가스·에너지 목표관리제
72. 집단에너지정보넷(<http://kie.keei.re.kr/main.nsf/index.html>)
73. 2017년 집단에너지사업 편람
74. 충청북도 투자유치(홈페이지)
75. 한국에너지재단, www.energylove.or.kr, 2015.
76. 김수연, “에너지 성과 평가체제를 통한 에너지 관리”, (주)에코시안 의 내용을 토대로 연구진 일부 수정(<http://www.ecosian.com>)