

2021

기초자치단체
지역에너지계획 수립방안

W O R K I N G P A P E R

조항문

연구책임

조항문 서울연구원 연구기획실 초빙선임연구위원



이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

자치구 등 기초자치단체도 지역에너지계획 수립 필요

광역자치단체 지역에너지계획 수립은 정착단계 … 계획 실효성은 미지수

서울시를 비롯한 광역자치단체는 5~6차의 지역에너지계획을 수립하였다. 서울시는 2008년 제3차 지역에너지계획인 서울친환경에너지 기본계획을 수립하였고, 1년 후 이를 수정 보완하여 서울친환경에너지기본계획 2030을 수립하면서 적극적으로 지역에너지 정책을 추진해왔다. 반면 타 지자체는 법정계획의 한계를 벗어나지 못하고 법에 의거한 계획수립에 그치는 경향이 있었다.

제4차 지역에너지계획 수립 이후 정부는 에너지공단을 통해 지역에너지계획에 대한 평가와 지원방안을 모색하기에 이르렀다. 지역에너지의 중요성이 부각되자 최근 정부가 제5차 지역에너지계획 수립을 지원하면서 지역에너지계획 제도가 정상궤도에 정착되었다.

한편, 종래의 지역에너지계획은 정부정책과 연계한 지역개발계획이나 산업정책 등에 의존하거나, 광역자치단체장의 정치적 지향에 따른 선언적인 내용 중심으로 목표가 설정되는 경향이 있어, 자치단체의 재정적 한계, 제도적 권한 부족, 세부실행을 위한 지식 및 정보기반 취약 등의 한계점으로 미루어 볼 때 계획의 실효성에 의문이 제기된다.

기초자치단체 지역에너지계획, 환경계획 등 다른 법정계획의 핵심 콘텐츠

기초자치단체장에게 지역에너지계획 수립에 관한 책무는 없다. 그러나 기초자치단체는 지역에너지와 연관된 탄소중립 녹색성장 기본계획이나 환경계획 등 법정계획을 수립하여야 하는바, 관련 계획의 실효성을 담보하려면 지역에너지계획 수립이 필수적인 상황이다.

탄소중립기본법이 제정됨에 따라 국가와 광역자치단체는 물론이고 기초자치단체도

탄소중립 녹색성장 기본계획을 수립·시행하여야 한다. 탄소중립기본법 제12조에 따라 시장·군수·구청장은 국가기본계획, 시·도계획과 관할 구역의 지역적 특성 등을 고려하여 10년을 계획기간으로 하는 시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 한다. 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획과 시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획에는 온실가스 배출·흡수 현황 및 전망과 온실가스 감축 목표를 포함하도록 규정되어 있는바, 2018년 우리나라 전체 온실가스 배출량 중 에너지부문이 차지하는 비중이 약 87%임을 고려하면, 시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립과 시행을 위하여 지역에너지계획 수립이 전제되어야 한다는 점이 명백하다.

환경정책기본법 제4조에 ‘국가 및 지방자치단체의 책무’가 명시되어 있다. 동법 제19조에 따라 시장·군수·구청장은 국가환경종합계획 및 시·도 환경계획에 따라 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 해당 시·군·구의 환경계획을 수립·시행하여야 한다. 환경정책기본법 제15조, 제18조, 제19조에 따라 시·군·구의 환경계획 수립 시 기후환경에 관한 사항을 포함하여야 한다. 언급한 바와 마찬가지로 시·군·구 환경계획에 기후환경에 관한 사항이 포함되어 있으므로, 환경계획의 실효성 확보를 위해서는 지역 에너지계획이 전제되어야 한다.

기초자치단체 지역에너지계획 수립 시 실행·지역 복리증진 등 고려해야

실행을 전제로 하는 기초자치단체의 지역에너지계획 수립을 위하여 고려해야 할 사항은 실행계획으로서의 지역에너지계획, 지역의 복리증진을 고려한 지역에너지계획, 지역의 산업경제를 고려한 지역에너지계획, 지역 간 협력 사업과 연계한 계획 수립 등이며 구체적으로는 다음과 같다.

① 실행계획으로서의 지역에너지계획 수립

- 장기 비전이나 목표보다는 단기 실행목표 중심으로 계획 수립
- 국가 또는 광역자치단체 계획과 연계한 지역에너지사업 추진 계획 수립

② 지역의 복리증진을 고려한 지역에너지계획 수립

- 지역주민의 참여를 통해 지역주민의 권익 보호와 편익 증진 방안 고려
- 에너지뿐만 아니라 에너지시설이 제공하는 다양한 기능을 융복합적으로 활용하는 방안을 고려한 사업 추진 계획 수립

③ 지역의 산업경제를 고려한 지역에너지계획 수립

- 지역주민참여형 사업, 기업참여형 사업, 공공보조 등의 다양한 사업추진을 통해 지역경제 활성화에 기여하는 지역에너지 사업 추진
- 지역의 산업구조와 연계한 지역에너지 사업 추진계획 수립

④ 지역 간 협력 사업과 연계한 계획 수립

- 인접 지자체와 협력을 통한 환경기초시설의 광역화를 고려한 계획 수립
 - 하수처리시설, 폐기물처리시설, 축산분뇨처리시설 등 환경기초시설에 대해 인접 지자체와 환경빅딜을 통한 환경기초시설 광역화
 - 환경기초시설의 광역화로 초기투자비용 절감, 규모의 경제 달성, 유기물 에너지원 공급의 안정성 확보, 설비이용률 제고 등 다양한 효과를 통해 재생에너지생산 효율 향상과 생산원가 절감 고려
- 지지체 간 인접 공간의 효율적 이용방안 고려
 - 태양광: 하천부지, 호수, 바다 등 공유수면 및 주변지역의 태양광 개발과 이용 협력
 - 풍력: 공유수면, 계곡, 능선 등 풍황이 우수한 지역의 풍력단지 개발 협력

탄소중립 추진 위해 기초자치단체의 지역에너지 인프라 구축이 급선무

탄소중립은 국가와 지역이 함께 풀어야 할 과제이다. 탄소중립을 위해 정부뿐만 아니라 지역에서도 관련 인프라 구축에 대한 정책 추진이 필수적이다. 이를 위해 제도적 기반 강화, 지식정보 기반 강화, 에너지 소비 인프라 개선이 절실히 요구된다.

① 제도적 기반 강화

- 기초자치단체의 지역에너지계획은 법정계획은 아니지만, 앞에서 언급한 바와 같이 여러 법정계획의 핵심 콘텐츠임. 따라서 기초자치단체도 지역의 여건을 고려하여 지역에너지계획을 수립하도록 하는 것이 바람직
- 기초자치단체장은 신축 건축물 인허가권자이나 기존 건물의 에너지 수요 관리에 대한 권한이 미약하여 에너지 수요관리를 위한 규제 권한 강화가 필요

- 에너지다소비사업자가 기초자치단체에도 에너지진단 결과 등에 대해 보고하도록 하여 기초자치단체가 관내의 에너지다소비사업자를 관리할 수 있도록 하여야 함
- 기초자치단체장에게 대형건물의 무정전시스템 구축, 비상전원 관련 지자체 정책역량 강화, 정전예방을 위한 도시기반 정비 등의 책무를 부여하는 것이 바람직

② 지식정보 기반 강화

- 에너지 지식정보 체계 구축
 - 에너지 관련 통계는 국가단위 중심이며, 지역에너지 통계로는 에너지 수급현황 분석 및 수요예측이 어려움
 - 에너지 소비량뿐만 아니라 에너지 수요에 영향을 미치는 다양한 변수 등에 관한 기초 통계도 작성하여야 함
 - 지역에너지 통계연보는 필요로 하는 시점보다 약 2년 늦게 발간되기 때문에 최근의 동향과 정책효과를 파악하기 어려움. 따라서 국가에너지 통계와 마찬가지로 지역에너지 통계도 월별로 작성할 필요
 - 자자체장에게 에너지공급자로부터 에너지 관련 통계 등의 정보를 보고 받을 수 있는 권한을 부여하여야 함
- 지역에너지 연구개발 지원
 - 지역에너지계획을 합리적으로 수립하려면 지역의 에너지 관련 분야에 대한 기초조사 등에 관한 다양한 정보가 필요한 바, 지역에너지 지식정보가 축적되도록 관련 연구비 지원이 필요

③ 에너지 소비 인프라 개선

- 지역단위 배전 인프라 확충 필요
 - 화석연료의 퇴출은 난방에너지와 취사 에너지가 전기에너지로 대체되어야 함을 의미함. 수소로 대체될 수도 있지만 제한적임
 - 수송 에너지의 전기화로 전력 피크 가중 예상
 - 건물의 난방부하는 냉방부하보다 훨씬 클 것으로 예상되는바, 증가하는 첨두부하를 고려하여 배전망을 재구축하여야 함

- 건물 내 전력 인프라 재구축 필요
 - 건물의 전기난방과 전기차 충전수요 증가로 건물 내의 전력 인프라 재구축 필요
- 도시가스 및 수소
 - 당분간 건물의 난방 에너지는 도시가스 중심의 에너지 소비가 지속될 것으로 전망되지만, 전력화의 비중도 증가할 것으로 예상됨에 따라 도시가스는 전력 또는 그린수소로 전환하도록 유도하여야 함
 - 수소는 도시가스와 달리 대량 생산 및 공급이 어려우므로 수소 공급 지역을 지정하여 관리할 필요가 있음
 - 수소는 저장시설이나 배관 재질 등에 있어서 도시가스 설비와 큰 차이가 있으므로 수소공급지역에서는 배관시설을 수소 공급에 적합하도록 재구축하여야 함
 - 수소공급지역에서는 수소보일러 또는 수소연료전지 등 다양한 수소가 용설비를 사용할 수 있도록 관련 기준을 마련하고, 수소이용 촉진을 위한 지원이 필요함
- 열에너지
 - 각종 에너지 생산-전환-이용 과정에서 열에너지가 생산됨
 - 에너지를 효율적으로 이용하기 위해서는 전력뿐만 아니라 열에너지 이용 효율화도 매우 중요함
 - 주요 열원(생활오수, 하수, 하천수, 해수, 지하수, 연료전지 등)으로부터 버려지거나 사용되지 않는 열을 회수하여 집단에너지로 공급하는 방안도 고려하여야 함
 - 건물에서 배출되는 하수로부터 열에너지를 회수하기 위한 히트펌프 설비 보급 촉진 또는 의무화 필요

④ 석유 인프라 개편

- LPG 충전소
 - 지역의 LPG 충전시설은 수소충전 및 연료전지발전 융복합 시설로 활용하는 방안 고려

- 주유소

- 전기차 비중 증가로 석유 수요가 감소하면 충전소의 기능도 전기차를 위한 공간으로 변화 유도
- 현재의 전기차 충전방식이 지속되는 경우는 전기차 충전소, 배터리 교환방식으로 변하면 배터리 교환소로 기능 변경 유도

기초자치단체도 기후변화기금 설치 등 지역에너지 실행 자원 마련해야

① 광역 및 기초자치단체의 기후기금 설치 및 확대

- 기초자치단체에도 기후변화기금을 설치하여야 하며, 정부로부터의 기금 출연이 절실히 요구됨
- 제5차 지역에너지계획의 추진을 위하여 많은 재원이 소요될 것으로 전망되는바, 광역자치단체의 일반회계로부터의 출연 등을 통한 기후변화기금 조성 규모를 확대할 필요성 증대
 - 서울시 기후변화기금은 온실가스 저감, 신·재생에너지 개발보급, 에너지이용 효율화 및 도시가스 공급 등을 촉진하기 위하여 설치되었으며 2020년 지출사업비 예산 규모는 144억원임
 - ‘태양의도시, 서울’, BRP 사업 등 막대한 재원을 필요로 하는 사업의 재원으로 활용

② 전력산업기반기금 개편 필요

- 지역지원 확대
 - 전력산업기반기금의 여유재원은 4조원을 넘지만 지방자치단체에 대한 지원은 미미
 - 전력산업기반기금은 현재 3.7%의 비율로 전기소비자에게 부과되고 있으며 여유재원은 2018년에 4조원을 넘어섬
 - 에너지공단은 최종 수혜자에게 직접적 지원을 지양하고 광역자치단체와 협업을 통해 사업을 추진하는 것이 바람직함
 - 광역자치단체와 협업하면 에너지공단이 지원하는 전력산업기반기금과 지방자치단체의 지원이 더해져 상승효과 창출

○ 지역할당 필요

- 전력산업기반기금을 확대 조성하고 기금조성 기여도를 고려하여 지역별 배분 필요
- 재원의 최소 30% 이상을 지역별 전력소비량 구성비로 나누어 각 지방에서 활용 가능하도록 하는 방안 마련이 필요
- 혹은 1.3%를 추가로 부과하여 연 5%의 기금을 마련하고 지역의 재생에너지 사업에 지원하는 방안 마련 필요



목차

| | |
|-------------------------------|------------|
| 01 연구개요 | 1 |
| 1_연구배경 및 목적 | 2 |
| 2_연구내용 및 방법 | 3 |
| 02 지역에너지계획 사례와 시사점 | 5 |
| 1_광역자치단체 지역에너지계획 수립 경과 | 6 |
| 2_서울시 지역에너지계획 | 7 |
| 3_광역자치단체의 지역에너지계획 | 27 |
| 4_외국도시의 지역에너지계획 | 33 |
| 5_지역에너지계획 사례의 시사점 | 56 |
| 03 지역에너지계획과 기초자치단체의 역할 | 59 |
| 1_국가-지역 에너지계획 관계 | 60 |
| 2_기초자치단체 지역에너지계획 수립의 당위성 | 62 |
| 3_기초자치단체 지역에너지계획 수립 방안 | 76 |
| 4_정부의 지원사업과 연계방안 | 86 |
| 04 지역에너지 인프라 강화 방안 | 97 |
| 1_제도적 기반 강화 | 98 |
| 2_지식정보 기반 강화 | 100 |
| 3_탄소중립과 연계한 에너지 소비 인프라 개선 | 101 |
| 4_재원확보 | 105 |
| 05 요약 및 정책건의 | 107 |
| 참고문헌 | 115 |
| Abstract | 119 |
| Contents | 122 |

표 목차

| | |
|--|----|
| [표 2-1] 서울시 지역에너지계획의 주요 목표 | 12 |
| [표 2-2] 1인당 에너지 소비 및 에너지 원단위 목표 | 24 |
| [표 2-3] 지자체의 지역에너지 비전 | 27 |
| [표 2-4] 주요 도시 재생에너지 생산 목표 | 33 |
| [표 2-5] 주요 외국 도시 온실가스 감축 목표 | 33 |
| [표 2-6] 도시별 전력자립률 목표 | 34 |
| [표 2-7] 도쿄도 환경 기본 조례 | 39 |
| [표 2-8] 중화인민공화국 재생가능에너지법 | 41 |
| [표 2-9] 뉴욕시 기후활성화법 | 42 |
| [표 2-10] 뉴욕시 기후활성화법(Climate Mobilization Act) 구성 및 주요 내용 | 45 |
| [표 2-11] 베를린 에너지전환법 | 50 |
| [표 2-12] 프랑스 환경법 | 52 |

그림 목차

xi

| | |
|------------------------------|----|
| [그림 2-1] 최종에너지 기준 전망과 목표 수요 | 13 |
| [그림 2-2] 목표연도 에너지믹스 | 23 |
| [그림 2-3] 에너지 원단위 | 24 |
| [그림 2-4] 에너지 목표수요와 절감 목표 | 24 |
| [그림 2-5] 온실가스 관리 목표 | 26 |
| [그림 2-6] 광역자치단체 분산전원 목표 | 28 |
| [그림 2-7] 광역자치단체 최종에너지 목표 | 28 |
| [그림 2-8] 광역자치단체 재생에너지 목표 | 29 |
| [그림 2-9] 미국버몬트주의 지역계획 수립 절차 | 48 |
| [그림 2-10] 미국버몬트주의 시정계획 수립 절차 | 48 |
| [그림 3-1] 국가에너지계획과 지역에너지계획 | 60 |

01

연구개요



1_연구배경 및 목적

2_연구내용 및 방법

01. 연구개요

1_연구배경 및 목적

- 정부의 2050 탄소중립 시나리오 발표
 - 정부의 2050 탄소중립 시나리오 발표에 따라 지역에서도 탄소중립을 향한 에너지정책 추진해야 함
 - 최근 환경부의 지원으로 기초자치단체들이 기후변화 대응계획 수립을 완료했거나 추진 중인 바, 온실가스 감축목표 설정과 실행계획은 에너지계획과 유사성이 있음
- 최근 광역자치단체의 지역에너지계획 수립 완료와 지역의 역할이 강조됨
 - 2019~2020년 산업통상자원부의 지원으로 광역자치단체 지역에너지계획 수립 완료
 - 산업통상자원부도 용역비 지원을 통해 기초자치단체 지역에너지계획 수립을 유도하고 있음
 - 산업통상자원부는 국가에너지기본계획과 지역에너지계획 간의 연계성을 강화하여 지역에너지계획의 실효성을 증진하고자 함
- 지역에너지계획은 선언적 의미가 크지만, 실효성까지 담보하기 위한 방안을 강구하여야 할 시점임
 - 선언적 의미의 지역에너지계획에서 실행가능한 계획으로 탈바꿈하기 위한 대안을 마련하고자 함
 - 또한 탄소중립과 연계하여 온실가스 배출량 감축뿐만아니라 지역의 안정적인 에너지 이용 환경 조성방안을 위한 의제를 도출하고자 함

2_연구내용 및 방법

1) 주요 연구내용

- 지역에너지계획의 사례분석을 통한 시사점 도출
- 지역에너지계획 관련 제도 고찰
- 정부의 에너지사업 지원 제도 분석
- 기초자치단체의 지역에너지계획 수립의 당위성 분석
- 기초자치단체 지역에너지계획 수립의 방향과 계획의 내용

2) 연구방법

- 지역에너지계획의 사례분석
 - 서울시 지역에너지계획 개요
 - 수도권 지자체의 지역에너지 개요
- 지역에너지계획의 성과 분석
 - 서울시 지역에너지계획의 주요 성과 지표 분석
 - 수도권 광역자치단체 지역에너지계획에 나타난 주요 성과 지표 분석
 - 각 지역의 제5차 지역에너지계획에 이전 계획에 대한 성과 분석이 미흡하지만, 이를 인용하여 비교분석
- 해외도시의 지역에너지계획 분석
 - 해외도시의 지역에너지계획의 명칭은 서로 다르나, 본 연구에서는 지역에너지계획으로 명칭을 통일
 - 목표연도, 기준연도, 성과지표 등이 상이하여, 이를 고려하여 비교분석
 - 주요 지표는 온실가스 배출량, 신재생에너지 보급 등임
- 정부의 에너지사업 지원 제도 분석
 - 한국에너지공단을 중심으로 지원사업 소개
- 기초자치단체의 지역에너지 수립의 당위성 분석

- 국토, 환경 등 주요 법정계획에 포함될 내용을 파악하여 기초 지자체 에너지 계획의 필요성 부각



02

지역에너지계획 사례와 시사점



- 1_광역자치단체 지역에너지계획 수립 경과
- 2_서울시 지역에너지계획
- 3_광역자치단체의 지역에너지계획
- 4_외국도시의 지역에너지계획
- 5_지역에너지계획 사례의 시사점

02. 지역에너지계획 사례와 시사점

1_광역자치단체 지역에너지계획 수립 경과

- 2020년을 전후하여 서울시를 비롯하여 광역자치단체는 5~6차의 지역에너지계획을 수립
 - 광역자치단체마다 다소 차이가 있으나 제5차 또는 제6차 지역에너지계획을 수립하였음(세종시는 제2차)
 - 서울시는 2008년 제3차 지역에너지계획인 서울친환경에너지 기본계획을 수립하였고, 1년 후 이를 수정 보완하여 서울친환경에너지기본계획 2030을 수립하면서 적극적으로 지역에너지 정책을 추진
 - 타 지자체는 법정계획의 한계를 벗어나지 못하고 법에 의거한 계획수립에 그치는 경향 있음
- 제4차 지역에너지계획 수립 이후 정부는 에너지공단을 통해 지역에너지계획에 대한 평가와 지원방안을 모색
 - 지역에너지의 중요성이 부각되자 정부는 제5차 지역에너지계획 수립을 지원하면서 지역에너지계획 제도가 정상궤도에 정착
- 선언적 계획의 한계점 노출
 - 지금까지의 지역에너지계획은 정부정책과 연계한 지역개발계획이나 산업정책 등에 의존
 - 광역자치단체장의 정치적 지향에 따른 선언적인 내용 중심으로 목표가 설정되는 경향
 - 자치단체의 재정적 한계, 제도적 권한 부족, 세부실행을 위한 지식 및 정보기반 취약 등의 한계점 등으로 계획의 실효성은 의문

2_서울시 지역에너지계획

1) 계획수립의 개요

(1) 계획의 목적

- 국가 에너지기본계획의 정책목표와 연계한 지역 차원의 에너지 시책 추진 계획 수립
 - 국가의 에너지기본계획과 연계하여 서울시의 지역 특성을 고려하여 효과적·창의적인 에너지 효율제고 및 에너지원의 발굴을 위한 시책 수립
- 국가 정책 목표에 대한 고려와 서울시의 지역 특성에 맞는 계획의 선도적 추진
 - 에너지 수요관리 정책 강화, 분산형전원의 확대, 환경·안전과의 조화, 에너지복지 강화 등 지역 차원의 실천을 기반으로 하는 정책을 중심으로 국가 에너지 정책의 패러다임이 전환됨에 따라 정책목표에 부합하는 지역의 실천계획을 수립하고자 함
 - 지역의 경제성장과 도시개발에 따른 에너지 수요변화를 전망하고 이를 토대로 최적의 에너지 수요관리와 경제적이고 안정적인 공급계획을 수립하고자 함
 - ‘에너지 살림 도시’, ‘태양의 도시, 서울’ 등 서울시의 에너지 정책을 계승 발전시켜 지역에너지 사업을 선도

(2) 계획의 범위

- 지리적 범위: 서울시 전역 및 서울시가 에너지 사업을 추진 중인 지역
- 계획기간: 2020년~2040년(20년간)
- 계획의 내용
 - 이전 계획 평가: 서울시 지역에너지 기본계획 2035(제4차 지역에너지 계획), 서울시 저탄소 녹색성장 추진계획(2015) 추진성과 평가
 - 에너지 수요 전망: 온실가스 배출, 에너지 소비 및 신재생에너지 보급 추이 분석 및 향후 전망

- 에너지 수요관리 및 공급 계획: ‘제3차 국가에너지 기본계획’, ‘정부 녹색성장 5개년 계획’ 등 정부계획 분석 후 이와 연계한 서울시 추진방안 및 기본계획 수립
- 에너지자급률 목표 설정: 에너지 수요 전망을 바탕으로 서울의 에너지 자급률 제고를 위한 목표 설정
- 온실가스 감축목표 설정: 신재생에너지 생산, 에너지 효율화, 에너지 절약, 집단에너지 및 에너지 복지 대책 등 부문별 에너지 소비 및 온실가스 배출량 감축 계획 등

2) 현황 분석

(1) 1차에너지 생산과 공급

① 1차에너지 생산

- 서울시의 에너지 생산량은 2017년 기준 약 351천TOE로 전국 1차에너지 생산량의 약 1.9%에 해당함
 - 서울시의 1차에너지 생산량은 100% 신재생에너지임
- 우리나라는 세계 1차에너지 공급 믹스와 비교할 때 원자력과 석유의 비중이 높으며 가스와 수력 에너지 비중이 낮음
 - 2017년 기준 세계 1차에너지 공급량은 석유 34.2%, 석탄 27.6%, 가스 23.4%, 수력 6.8%, 원자력 4.4% 순임. 우리나라는 석유가 39.5%로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 석탄 28.6%, 도시가스 15.7%, 원자력 10.5%, 신재생 5.2% 순임

② 1차에너지 공급

- 서울시는 1차에너지 공급량은 11.1백만TOE이며, 이는 국내 1차에너지 총공급량의 3.7%에 해당함. 가장 큰 공급원은 석유와 도시가스임

③ 신재생에너지 생산

- 서울 신재생에너지 생산량(등가1차에너지)¹⁾

1) 등가1차에너지: 최종에너지를 1차에너지로 환산한 것임. 본연구에서는 1차에너지와 구분하기 위하여 등가1차에너지 개념을 도입함. 1차에너지란 자연이 제공한 그대로의 가공하지 않은 에너지를 말하며, 최종에너지란 소비자에 의해 마지막 단계에서 사용된 에너지 형태를 의미함(예, 건물의 난방을 위해 천연가스를 사용했다면 최종에너지는

- 서울시 신재생에너지 생산량은 351천TOE로, 전국 신재생에너지 생산량의 2.1% 차지함
- 폐기물 에너지가 47.9%로 역시 가장 큰 비중을 차지하고 있고, 바이오(21.9%), 연료전지(19.9%) 순임. 특히, 연료전지는 도심에서 상대적으로 설치가 용이하기 때문에 국가 신재생에너지 비중과 비교할 때 상당히 높은 보급률을 보이고 있음

(2) 에너지 소비량

① 최종에너지 소비량

- 서울 최종에너지 소비는 2005년 15,182천TOE에서 2017년 14,990천TOE로 1.3% 감소함
- 국가 최종에너지 소비는 2017년에 233,901천TOE로, 2005년 170,854천TOE에 비해 36.9% 증가함

② 원별 에너지 소비 현황

- 서울시 에너지원 중 석유가 41.3%로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 도시가스 28.1%, 전력 26.6%의 비중을 차지함
- 석탄, 도시가스, 열에너지는 감소하였으나, 석유(2.5%), 전력(14.3%), 신재생(192.6%)에너지는 증가함
- 서울시는 석유와 석탄 사용 비중이 낮은 대신 전력과 도시가스의 사용 비중이 높음
- 서울은 서비스 부문 에너지 사용량이 높은 대신 산업용 및 발전시설이 많지 않기 때문임

③ 부문별 에너지 소비 현황

- 2005~2017년 부문별 최종에너지 소비를 보면, 전국 산업부문 에너지 소비량은 51.5%로 크게 증가하여 전체 최종에너지 소비량 증가를 주도함
- 같은 기간 서울은 공공·기타부문이 74.6% 증가하였으며 이어서 산업부문이 5.2% 증가함

천연가스이지만, 천연가스를 열원으로하는 지역난방의 열을 이용하였다면 최종에너지는 열에너지임. 2 경우 모두 1차에너지는 천연가스임)

- 전국 부문별 최종에너지 소비량을 보면, 산업이 61.7%. 수송이 18.3%를 차지하여 전체 소비량의 80% 차지함
- 서울시는 가정상업과 수송부문의 에너지 사용량 비중이 전체의 82.5%인데 반해 산업부분은 10.7% 정도임

(3) 온실가스 배출량

- 2017년 서울시 온실가스 배출량은 46,685천톤CO₂eq로 2005년 대비 5.6% 감소한 수준임
- 직접배출량의 비중은 감소하고 전기소비량이 증가함에 따라 간접배출량의 비중은 커지는 추세임
- 서울시 온실가스 부문별 배출량
 - 서울시 2017년 전체 온실가스 배출량의 90.9%는 에너지 부문이 차지하고 있으며, 폐기물(6.0%), 산업공정 및 제품생산(3.3%) 부문이 큰 비중을 차지함
 - 에너지 부문 중 가장 배출량이 많은 부문은 상업으로 2010년부터 2014년까지 감소추세를 보였으나 이후 다시 증가하여 2017년에는 2005년 대비 17% 증가한 배출량을 기록함
 - 가정부문과 수송부문은 감소추세였으나 가정부문의 배출량이 최근 3년간 꾸준히 증가함
 - 공공부문의 배출량은 전체 배출량에서 차지하는 비중은 크지 않지만 증가 추세를 보이다 2017년에 다소 감소함

3) 에너지 및 온실가스 전망

(1) 에너지 수요전망

- 최종에너지 수요전망
 - 2040년의 최종에너지 수요는 15,236천TOE로 2005년 대비 0.4% 증가하며 화석연료 소비는 2005년 대비 17.5% 감소
 - 2030년의 최종에너지 소비는 2005년 대비 2.5% 증가하며 석탄과 석

유, 천연가스 등 화석연료의 소비는 2005년 대비 10.0% 감소할 것으로 전망. 2030년 이후로는 감소추세로 전환

○ 에너지원별 전망

- 에너지원 중 전력과 항공유 소비가 최종에너지 수요 증가를 견인하며, 항공유를 제외한 화석연료 수요는 감소할 것으로 전망됨

○ 부문별 전망

- 상업부문과 공공부문을 중심으로 에너지 수요가 증가하고, 산업부문과 수송부문에서는 에너지 수요가 감소할 것으로 전망됨
- 상업부문의 에너지 수요 비중은 계속 증가하며 상업과 수송부문을 중심으로 한 에너지 절감 대책 필요

(2) 온실가스 배출량 전망

○ 서울시 온실가스 배출량 전망

- 2040년 온실가스 배출량은 47,035천톤CO₂eq로 2005년 대비 4.9% 감소할 것으로 전망됨
- 에너지 수요와 마찬가지로 온실가스 배출량에 큰 변화는 없지만 2030년 이후 점차 감소할 것으로 전망

○ 부문별 온실가스 배출량

- 상업부문의 배출량 증가가 가장 두드러지게 나타나며 공공부문에서도 배출량 증가가 전망됨
- 가정부문과 수송(항공 제외), 산업부문에서는 배출량이 감소할 것으로 전망됨

○ 에너지원별 온실가스 배출량

- 전력을 중심으로 한 간접배출의 비중은 지속적으로 증가
- 2016년 49%에서 2030년에는 59%, 2040년에는 65%에 이를 것으로 전망되어 온실가스 배출 측면에서 전력소비의 중요성이 점점 더 커짐
- 이와 관련하여 배출계수의 변화가 중요하며, 제3차 국가에너지기본계획에서 제시한 발전원 믹스 계획에 따른 온실가스 배출량 변화는 에너지

지 목표 수요의 기대효과를 다루는 부분에서 고려함

4) 계획의 비전과 목표

(1) 비전

- 비전: 시민과 함께하는 에너지 전환 도시, 서울
- 목표: 저에너지도시, 에너지자립도시, 에너지전환도시

(2) 목표지표

- 2040 주요 목표
 - 2040년까지 에너지 소비량 50% 절감(2005년 소비량 기준)
 - 2040년까지 전력소비량 대비 35% 생산
 - 2040년까지 온실가스 배출량 70% 감축(2005년 배출량 기준)

[표 2-1] 서울시 지역에너지계획의 주요 목표

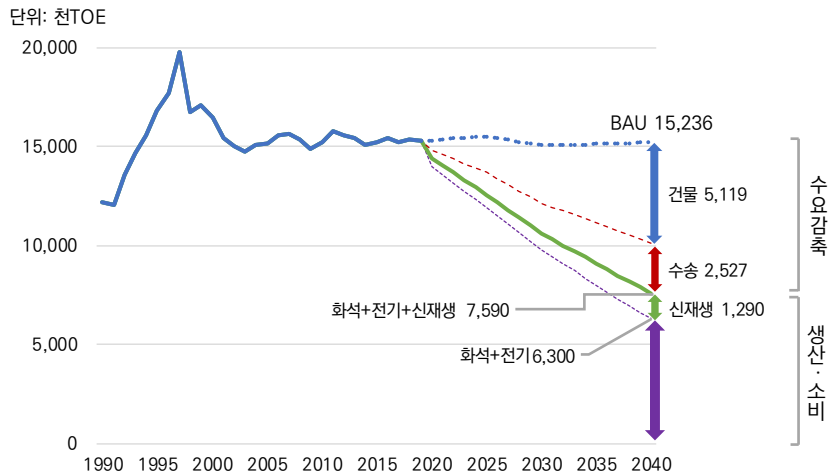
| 목표연도 | 2040 | 2020 | 2025 | 비고 |
|-----------------------------|------|------|------|----------------------------|
| 에너지 절감 | 50% | 30% | 17% | 2005년 소비량 기준 |
| 신재생에너지 보급률 ²⁾ | 17% | 8% | 5% | 최종에너지 소비량 대비 신재생에너지 생산량 |
| 전력 자립률 | 35% | 23% | 19% | 전력소비량 대비 발전량 |
| 온실가스 배출량 감축 | 70% | 40% | 20% | 2005년 배출량 기준 |

5) 수요관리 계획의 주요 내용

(1) 에너지 사용량 목표 달성 방안

- 부문별 에너지 효율화와 신재생에너지 확대
 - 건물에너지 효율화를 통해 5,119천TOE, 수송부문 효율 개선을 통해서 2,527천TOE 절감
 - 신재생에너지는 1,290천TOE 생산하는 것을 목표로 함

2) 신재생에너지 보급률은 최종에너지 소비량 대비 서울시 내에서 생산된 신재생에너지 생산량을 의미함



[그림 2-1] 최종에너지 기준 전망과 목표 수요

(2) 건물부문 에너지 수요관리

- 신규건물 에너지 성능 제도 강화
 - 서울시 신규건물 녹색건축물 추진
 - 서울시 환경영향평가 심의 기준 강화
 - 서울시 신규건물 건축물에너지효율등급 강화
- 공공건물 에너지 절감
 - 공공건물 BRP 확대를 통한 에너지 절감 및 민간건물로의 시장 창출
 - 사회복지시설 BRP
- 에너지다소비건물 에너지 소비 규제 및 지원 강화
 - 서울시 에너지다소비건물 관리는 주로 에너지 소비량 공개와 BRP 융자금을 통한 자발적 감축 유도에 그쳐, 에너지 소비 총량규제 등 보다 적극적인 규제 방안 마련
- 상업용 건물 BRP
 - 상업용 건물 에너지효율화 사업을 연간 3,000개로 획기적으로 확대하여 2040년까지 총 63,000개소의 상업건물 BRP 실행
- 주택 BRP
 - 민간 주택 에너지효율화 사업을 연간 20,000개소로 확대하여 2040년

까지 총 420,000개소의 주택 BRP 수행하는 것을 목표로 함

- 공공임대주택 BRP

(3) 수요반응자원 확대와 시민참여 에너지 절약

- 수요반응자원(DR, demand response) 거래
 - 수요반응자원(DR, demand response) 거래 제도는 전기사용자가 전력시장 가격이 높을 때 또는 전력수요가 높을 때 아낀 전기를 전력시장에 판매하고 금전으로 보상받는 제도임
 - 서울시는 2040년에 500MW의 수요자원 가상발전소 목표를 설정하였으며 9,675천TOE가 절감될 것으로 예상함
 - 서울에너지공사: 2025년까지 100MW의 수요자원기반 가상발전소 계획
- 시민참여 에너지 절약
 - 에코마일리지 회원 확대: 서울시는 2020년 230만 명의 회원을 목표로 설정하고 150천TOE의 에너지 절감량을 목표로 함
 - 에너지자립마을 사업 확대: 에너지자립마을 2.0 사업은 '도시형 에너지 전환모델 구축 및 서울전역 확산'을 비전으로 2022년까지 에너지공동체 300개소 발굴, 에너지자립 혁신지구 4개소 조성, 주민참여형 에너지전환 리빙랩 10개소 운영을 목표로 하고 있음

(4) 수송부문 에너지 수요관리 계획

① 교통수요관리 강화

- 기업체 교통수요관리 사업
 - 제도개선을 통한 기업체 교통수요관리의 내실화와 교통유발부담금 단위부담금 인상
 - 기업체 참여율을 현재 2018년 기준 25%에서 2030년 기준 50%로 상향하고 교통량 감소효과를 현재 2018년 기준 6.7%에서 2030년 기준 12.0%로 상향을 목표
- 승용차 마일리지 제도
 - 주행거리 감축량을 인센티브로 부여하는 실적 기반의 마일리지 제도 도입

- 점검 및 단속의 실효성 증대에 따라 2022년 이후에는 25만 대가 참여하고 교통량이 5,688만㎞가 감축되어 9,929톤의 CO₂가 감축될 것으로 기대
- 나눔카 보급 확대
 - 나눔카 3기 추진 사업에서는 제도적 기반 강화를 통해 나눔카를 준대중교통으로 확산하기 위한 노력을 추진 중이며, 이를 통해 보급대수를 1만 대로 확대할 계획을 수립함
 - 중장기적으로 자동차 보유대수 및 교통량 감소를 통해 나눔카 100대당 에너지 340TOE, 온실가스 720톤이 줄어드는 효과가 기대됨
- 주차상한제 확대
 - 대중교통 접근성, 혼잡 등을 고려하여 주차상한제 지역 조정
 - 주차상한제로 인해 절감된 건설비를 공공기여 방식으로 환수하여 교통 개선에 투자
 - 주차상한제 적용지역 조정 방식에 따라 적용 면적이 16.1㎢에서 24.9~39.1㎢로 증가하고 이에 따라 주차상한제가 적용되는 주차면수도 24만 면에서 34만~53만 면이 될 것으로 전망
- 대중교통 기능 강화
 - 대중교통 시설확대, 대중교통 안전관리 강화, 교통약자를 위한 대중교통 서비스, 대중교통 운영효율화, 대중교통 재정건전성 확보, 교통수요관리의 6가지 중점항목을 위주로 도시철도 신설과 연계한 시내버스 노선 개편
 - 지하철 이동 편의시설 확대를 위한 E/S, E/L 증설, 버스 배차 정시성 개선 등을 통해 중장기적으로 대중교통 수단분담률 70% 달성 목표
- 보행 및 자전거
 - 자전거 이용 편의 증진을 위해 자전거 도로 높이 개선, 자전거 전용도로망 계획 수립, 보행 활성화와 편의, 안전 개선 위한 대책 수립 등 시행
 - 이를 통해 보행 및 비동력수단의 수송분담률을 중장기적으로 18%로 향상하고 인구 10만 명당 보행 사망자 수를 2018년 1.67명 2018년에서 2023년 0.84명으로 낮출 것을 목표로 설정

② 친환경차 보급 확대

○ 친환경차 보급 확대

- 연도별 전기차 보급계획을 확대하여 2025년까지 전기차 10만 대를 보급할 계획이며, 수소차는 향후 시장 도입여건을 고려하여 2022년까지 4,000대를 보급할 예정임
- 민간의 전기차 전환을 유도하기 위해 환경부가 선정한 차량을 대상으로 구매보조금을 지원하고 노후차량 폐차 후 전기차 전환 시 추가적인 보조금을 지원할 예정
- 이를 통해 2040년까지 전기차 보급율 50%, 수소차 보급률 25% 달성을 목표로 함

○ 친환경차 인프라 확충

- 친환경차 보급에 따라 충전 인프라를 확대하여 2025년까지 총 2,700기의 충전기 보급 예정
- 수소차 충전소는 세부 계획이 수립과정에 있으나 대략적으로 2019년 기준으로 수소차 591대 및 충전소 4곳 수준에서 2020년에는 수소차 1,854대 및 충전소 6곳으로 확대할 예정임
- 2050년까지 전기차 전환대상 차량 2,556,794대 중 98.2%까지 보급
- 택시는 100%, 승용차는 98%, 버스는 97% 전환

6) 에너지 공급 계획의 주요 내용

(1) 친환경에너지 확대

① 태양광 확대

- 도심 공간구조에 적합한 태양광의 지속적 확대
 - 주택형·건물형 태양광을 중점적으로 확대하는 것이 필요
 - 건물에 적합한 태양광 기술개발 및 설치 지원 확대
 - 도시 공간 구조상 건물을 효과적으로 활용할 수 있도록 태양광 기술과 건물 기준을 마련할 필요 있음(예, 경기도 “태양광 예비건축물”)
 - 경량 태양광, 박막 태양광, 건물일체형 태양광(BIPV, building integrated

PV) 등과 같은 새로운 태양광 기술개발과 보급 지원 필요

- 건물 옥상/주차장 태양광 표준 디자인 가이드라인을 채택하여 디자인 심의절차 간소화 필요
- 태양광 운영 관리 강화 및 태양광 패널 재사용/리사이클링 체계 구축
- 태양광 운영관리는 수익성 제고는 물론, 소비자 신뢰 유지를 통해 시장 확산에 기여함
- 정부의 태양광 패널 재사용/리사이클링 계획에 맞추어 서울시 패널 수거 시스템 체계 구축 필요
- 2040년 태양광 목표 3.5GW
 - 2022년 1GW ‘태양의 도시(2017)’ 목표 달성 후, 2040년까지 2.5GW 추가 보급 목표
 - 2040년까지 3.5GW 보급, 4,088GWh 발전하여 최종에너지 351.6천 TOE 절감 목표

② 분산에너지자원 확대

- 연료전지 이용한 마이크로 CHP
 - 신규건물 신재생에너지 의무설치 설비에 대한 운영 보조금 혹은 일부 상업 판매 허용
 - 정부의 ‘수소경제활성화 로드맵(2019)’ 에 따른 정부 정책 활용 필요
 - 현재 디젤발전기를 비상발전기로 사용하고 있지만, 장기적으로는 건물형 마이크로 CHP를 주에너지원(열·전기)으로 사용하고 전기 그리드를 비상발전기로 사용하는 방향으로 전환 필요
- 집단에너지
 - 우리나라는 집단에너지를 분산형전원으로서 법률로 규정하고 있음(집단에너지사업법 개정, 2017.11.28)
 - 집단에너지사업은 주로 열병합발전으로 공급되고 있는데, 에너지 효율이 일반 발전이나 보일러를 개별적으로 이용하는 것보다 높아 미세먼지와 온실가스 배출 그리고 송배전 비용 측면에서 상당한 사회적 편익 있음

③ 다양한 신재생에너지원 확대

- 바이오 에너지
 - 음식물, 하수 슬러지를 이용한 바이오가스 생산은 도시의 자원순환과 온실가스 감축 측면에서 적극적으로 활용할 필요 있음
 - 서울시 바이오가스화 시설은 동대문과 송파구에 있는 음식물 바이오가스화 설비와 하수 찌꺼기를 이용한 물재생센터, 병합처리 바이오가스 생산시설이 운영 중
- 소수력 확대
 - 서울시는 물재생센터, 정수장 등 작은 낙차의 수자원을 활용하여 5개소 456.5kW의 소수력 발전 운영 중
 - 향후 영등포·암사 정수센터(200kW), 잠실 수중보 복단 둔치(1,000kW)에 소수력 발전사업 추진 예정
 - 2040년까지 3.06MW 보급, 9.38GWh 발전하여 최종에너지 807천TOE 절감 목표
- 소규모 풍력
 - 현재 서울시에는 113.7kW의 풍력발전기가 설치되어 있음
 - 최근 소형 풍력발전기의 기술개발이 많이 이루어져 다양한 용도의 소형 풍력 발전 확대 필요함
 - 특히, 수직형 풍력터빈은 3~5m/s 저풍속에서도 발전 가능하며 바람 방향의 영향을 크게 받지 않아 와류(turbulence)가 많은 도심 조건에 적합. 또한, 수직축 풍력 터빈은 출력당 중량이 적으며, 소음이 적어 도시 풍력 발전기로서 많은 관심을 받고 있음
- 노원자원회수시설 소각열 활용 스팀 터빈
 - 서울시는 2020년까지 노원자원회수시설 소각열 활용 발전설비 9.5MW 준공 계획(서울에너지공사)
 - 연간 약 70.7GWh의 전력을 생산할 수 있으며, 발전배열은 다시 집단 에너지로 이용

④ 연료전지 확대

○ 발전용 연료전지

- 발전용 연료전지는 「제4차 지역에너지계획」의 목표인 2035년 480MW보다 하향된 2040년 450MW로 목표 설정
- 부지확보 어려움, 초기 투자비용, 운영비 문제 등으로 인해 현재 발전용 연료전지는 계획보다 더디게 진행되고 있음
- 향후, 정부의 연료전지 육성 정책에 따라 시장환경이 변화될 수 있지만, 현재의 사업여건 개선에 대한 전망이 불투명하여 「제4차 지역에너지계획」보다 다소 낮은 목표인 450MW로 목표 설정

○ 건물형 연료전지

- 건물형 연료전지는 2040년 350MW로 목표 설정
- 건물형 연료전지 역시 초기 투자비용과 유지운영비의 문제로 보급이 부진하지만, 연료전지 가스요금이 신설되고 신재생에너지 설치의무제도에 의해 설치된 시설의 상업 운전이 확대된다면 건물형 연료전지의 경제성이 향상될 것으로 전망함
- 2030년까지 140MW, 2040년까지 350MW를 설치하는 것을 목표로 하여, 2040년 최종에너지 62.6천TOE를 줄일 수 있을 것으로 추정함

(2) 미활용 에너지 발굴과 이용

○ 하수열

- 서울시 친환경에너지기본계획에서는 물재생센터에 총 462Gcal/h(탄천 84Gcal/h, 중랑 138Gcal/h, 서남 173Gcal/h, 난지 68Gcal/h)의 히트펌프를 설치하여 열을 공급할 계획임
- 탄천과 서남물재생센터는 주변의 지역난방시설과 연계하여 운영하고, 난지물재생센터는 기존의 지역난방공사의 열공급시설과 연계하여 설치·운영
- 4개 물재생센터에서 공급 가능한 하수열은 약 202천TOE임

○ 하천수열

- 1단계로 정수장, 취수장에 히트펌프를 설치. 2단계는 한강 주변에 시설에 히트펌프를 설치하여 열을 회수하는 방안을 검토
- 공급 가능한 하천수열은 약 5.2천TOE로 분석됨(2단계 포함 93.2천TOE)

○ 상수원수 수열에너지

- 하천수 취수장으로부터 정수장까지를 연결하는 도수관로의 원수를 열원으로 활용할 수 있음
- 원수 부존량 중 유량의 30%를 이용한다고 가정하면 연간 생산량은 약 288천TOE로 분석됨
- 롯데월드 타워는 2016년부터 광역상수도 원수를 이용하여 냉난방 용도로 사용하고 있음
- 롯데월드 타워의 연면적은 328,351㎡으로 수열사용 용량은 3000RT(열생산 용량으로 환산 시 10.42Gcal/h)이며, 이를 연간 열생산량으로 환산할 시 91,279.2Gcal에 해당(냉난방 수요의 약 10%를 담당하고 있다고 보도되고 있음)
- 호텔, 컨벤션센터 등 에너지다소비 건물이 밀집되어 개발될 것으로 예상되는 '잠실 MICE' 인근에는 2200mm 원수관로가 복선으로 지나가고 있고, 팔당댐에서 취수한 원수를 관로당 약 30만톤/일 수도권 정수장에 공급 중임
- 그러므로 공급가능한 수열에너지 잠재량은 1,500Gcal/일에 해당함. 이를 공급용량으로 환산하면 약 20,000RT의 용량으로 공급 가능한 수준이며 COP를 3.0으로 가정할 때 냉방에너지는 1,125Gcal/day 난방 에너지는 2,250Gcal/day(93.7Gcal/h) 공급이 가능함

○ 유출지하수

- 유출지하수는 상수원수나 수돗물보다 온도변화가 적어 매우 좋은 열원임
- 유출지하수는 다른 용도로 사용하기 전에 최우선으로 미활용에너지 열원으로 활용하여 냉난방 에너지를 생산하는 것이 바람직함

- 보도 지하에 관을 매설하여 열을 회수한 지하유출수를 통과시키면 겨울철 보도의 결빙을 방지하기 위한 열원으로도 활용 가능함

(3) 집단에너지 공급 확대³⁾

- 서울시 집단에너지 보급현황
 - 서울시 집단에너지 보급현황을 살펴보면 동남권과 서북권에 한국지역난방공사, 동북권과 서남권에 서울에너지공사, 위례(송파)와 나래(강동)에 SK E&C 총 3개의 공급사에서 집단에너지를 보급하고 있음
 - 2017년 말 기준 총 32개 사업자가 61개소 사업장에서 2,812천 세대에 공급 중에 있으며, 집단에너지 시장의 70.5%를 3개 사업자가 차지하고 있음
 - 그중 지역난방공사 시장규모의 점유율이 49.7%로 가장 높음
- 신재생에너지와 집단에너지의 환경개선 효과
 - 집단에너지의 전력생산으로 인한 온실가스 배출량은 한전계통의 절반 수준
 - 한전계통 대비 집단에너지, 태양광, 연료전지의 온실가스 배출량을 살펴보면, CHP와 연료전지의 온실가스 절감효과는 각 56.2%, 47.7%
- 집단에너지 설비용량 확충계획
 - 2019년 기준 열원설비(수열포함)의 열용량으로는 2025년 이후 열원설비용량이 부족 예상
 - 최대열부하는 서울시 내 열원으로 열 수송이 가능한 지역에 한하여 산정(은평제외, 지리적 제약에 따라 서울시 내 열원으로 열 공급 불가)
 - 향후 열 수요는 계속해서 증가할 것으로 예측되며, 증가한 열 수요는 PLB의 생산량비율이 급속도로 높아지게 할 것으로 예상
- 서울시 대규모 신설 및 대체 CHP
 - 서울시 냉난방 열수요의 지속적 증가가 예상됨에 따라 2028년 한국지역난방공사 예상공급 열부하 대비 현재의 시설용량으로는 동남권에

3) 자료: 한국지역난방기술주식회사, 2019, 서울시 집단에너지 인프라구축 및 신재생에너지 확대 기본계획 수립용역

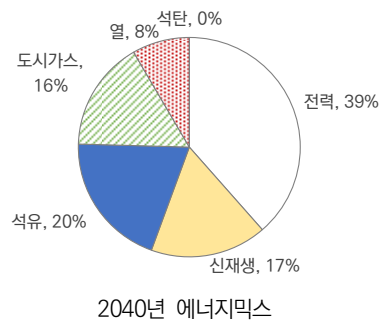
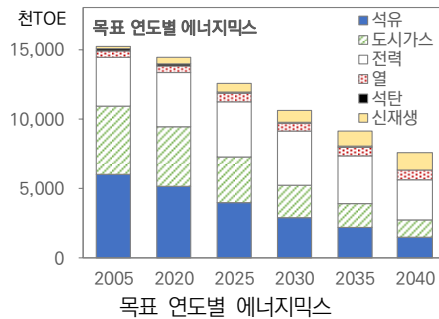
316Gcal/h의 열용량 부족이 예상

- 타 권역에는 현재 시설용량으로 열공급 가능
- 미세먼지, 온실가스에 효과가 크며, 청정연료인 LNG를 이용한 대용량 고효율의 CHP설치로 신재생에너지의 안정적 공급과 확대 필요
- 또한, 2028년에는 기존 열원시설인 강남열원 PLB(240Gcal/h)의 노후화가 설계기준 연한에 육박(28년 경과)하므로 대체 열원의 설치 필요
- 중부발전(서울복합화력발전소)과 같은 방식의 지하화로 종합운동장개발부지 내에 설치를 고려
- 사업자 간 열 연계를 통한 설비이용효율 극대화 필요
 - 위례에너지서비스는 2019년 말 기준 50Gcal/h의 열량을 한국지역난방공사에 연계송열 중이며, 향후 100Gcal/h로 송열 가능(사업자 간 연계량 확대 가능)
 - 하절기 집단에너지 3사의 저가열원으로 타 사업자 공급 여유용량이 있음

(4) 에너지 공급지표

- 2040년 신재생에너지 생산량 목표는 2,787천TOE(등가1차에너지⁴⁾), 전력생산량 목표는 16,221GWh로 설정함
- 2040년 에너지믹스에서 전력이 38.6%로 가장 큰 비중을 차지함. 석유 20%, 신재생에너지 17%, 그리고 도시가스가 16%로 3가지 에너지원이 유사한 비중을 차지하고 있음
- 신재생에너지 중 대부분이 발전설비이므로 전력의 비중은 50% 이상

4) 등가1차에너지란 전력 생산에 소요되는 화석연료 등의 1차에너지 환산량을 의미함



[그림 2-2] 목표연도 에너지믹스

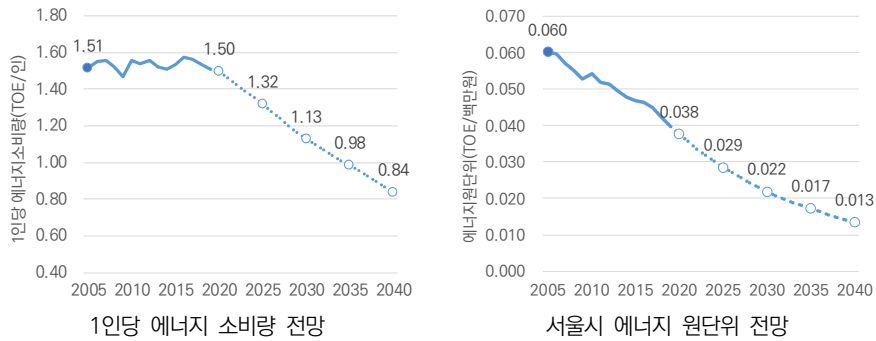
7) 에너지계획 주요 지표

(1) 1인당 에너지 소비

- 2040년 1인당 에너지 소비량은 0.84TOE/인. 2005년 대비 45% 감소
 - 이는 2005년 1인당 에너지 소비량에 비해 2030년에는 25.6%, 2040년에는 44.7% 감소한 수준임
 - 1인당 최종에너지 소비량은 2005년 1.51TOE/인에서 2040년에는 0.84 TOE/인으로 낮아짐
 - BAU와 비교할 경우 2030년에 0.5TOE, 2040년에 0.8TOE 낮음

(2) 에너지 원단위

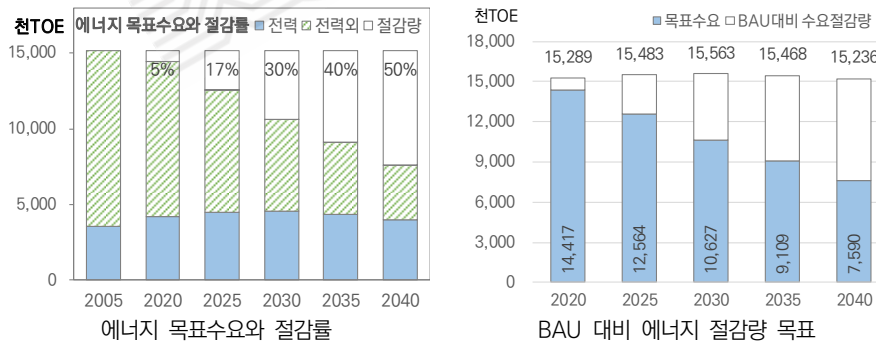
- 2040년 에너지 원단위 2005년 대비 77.8% 향상
 - 앞서 제시한 사업들의 목표를 달성할 경우 서울시의 에너지 원단위는 2005년에 비해 2030년에는 63.7%, 2040년에는 77.8% 향상될 것으로 전망됨
 - 지역총생산 대비 에너지 소비량의 비율이 현저히 낮아져 저에너지 경제구조로 전환
 - 지역총생산량 BAU 대비 목표수요 절감률은 2030년에 32%, 2040년에 50%임



[그림 2-3] 에너지 원단위

[표 2-2] 1인당 에너지 소비 및 에너지 원단위 목표

| 연도 | 1인당 에너지 소비 (TOE/인) | 2005년 대비 1인당 에너지 소비 | 에너지 원단위 (TOE/백만원) | 2005년 대비 에너지 원단위 |
|------|-----------------------|------------------------|----------------------|---------------------|
| 2005 | 1.51 | 100 | 0.060 | 100 |
| 2020 | 1.50 | 98.84 | 0.038 | 63.24 |
| 2025 | 1.32 | 86.95 | 0.029 | 47.85 |
| 2030 | 1.13 | 74.45 | 0.022 | 36.27 |
| 2035 | 0.98 | 64.95 | 0.017 | 28.53 |
| 2040 | 0.84 | 55.32 | 0.013 | 22.23 |



[그림 2-4] 에너지 목표수요와 절감 목표

(3) 에너지 수요관리

- 2040년 서울시 최종에너지 소비량은 2005년 소비량 대비 50% 수준
 - 서울시 최종에너지 소비량 목표는 2005년 대비 2040년까지 7,590천 TOE로 앞서 제시한 사업들에 따라 수요관리가 이루어진다면 2005년 대비 2030년에 30%, 2040년까지 50% 절감할 수 있음
 - BAU대비 목표수요 절감률은 2030년에 32%, 2040년에 50%임
- 2040년까지 건물과 수송 부문에서 7,647천 TOE 감축
 - 앞서 제시한 사업들의 목표를 달성할 경우 건물 부문에서 2040년까지 5,119천TOE를 절감할 수 있음
 - 2025년에는 상업부문의 상업건물 BRP, 민간 부문 LED 보급, 에너지 다소비사업장 순으로 절감량이 많으며 특히 상업건물 BRP는 2040년까지 가장 주요한 에너지 절감 수단임
 - 2040년까지 수송 부문에서 절감할 에너지의 양은 2,527천TOE로 교통수요관리가 1,688천TOE로 절감량의 67%를 차지할 것으로 기대됨

(4) 신재생에너지 보급률

- 2040년 신재생에너지 보급률 17% 달성
 - 앞서 제시한 개별사업들의 목표를 달성할 경우 신재생에너지 보급률은 2030년에 8%, 2040년에 17%가 될 것으로 예상됨
 - 신재생에너지 보급률의 대부분은 태양광과 연료전지가 차지

(5) 전력자립률

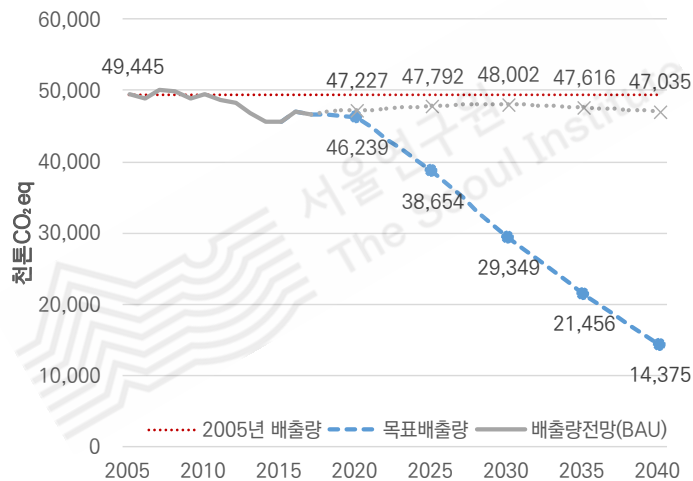
- 2040년 전력자립률 35% 달성
 - 서울시의 전력자립률은 2030년 23%, 2040년 35%로 계획
 - 서울시의 전력생산량은 2030년에 12,061GWh, 2040년에 16,221GWh로 계획
 - 발전원별로는 서울화력과 마곡 CHP를 포함한 화력의 비중이 가장 크지만 2035년에는 연료전지가 화력의 비중을 넘어서고 태양광이 뒤를

이를 것으로 전망됨

- 2040년 발전량 구성비는 연료전지 38.9%, 서울화력 25.9%, 태양광 25.2%로 전망되어 2030년에 비해 연료전지의 구성비는 높아지며 서울화력과 태양광의 기여도가 유사해짐

(6) 온실가스 배출량

- 2040년 14,375천톤CO₂eq 배출 목표
 - 앞서 제시한 수요관리 및 공급 목표를 달성하는 데 성공할 경우 온실가스 배출량은 지속적으로 감소해 2040년에는 2005년 대비 35,070천톤 CO₂eq가 감축된 14,375천톤CO₂eq만을 배출할 것으로 전망
 - 2005년 배출량 대비 2030년과 2040년 배출량은 각각 40%, 70% 감축



[그림 2-5] 온실가스 관리 목표

3_광역자치단체의 지역에너지계획

1) 제5차 지역에너지계획의 특징⁵⁾

- 지역주도의 시민참여형 계획
 - 「제3차 에너지기본계획(‘19.6)」, 「제3차 녹색성장 5개년 계획(‘19.5)」에 따른 참여·분권형 에너지정책 기조를 반영하여 지역 주도의 상향식 계획으로 수립
 - 수립과정에서 시·도민 기획단, 워크숍, 공청회 등을 통해 지역주민과 시민단체, 에너지사업자 등이 참여함으로써 개방성과 투명성을 확대
- 목표의 정량화
 - 17개 지자체는 지역에너지계획을 통해 최종에너지 소비 감축, 재생에너지 발전비중, 분산전원 발전비중에 대한 2025년까지의 정량적 목표를 제시
- 정부지원
 - 정부도 지자체의 연구용역 비용 지원, 계획 수립방법에 대한 교육과 가이드라인 제시, 단계별 중간 점검 및 전문가 컨설팅 등 계획수립 지원

2) 비전과 목표

(1) 비전

- 광역 지자체의 지역별 특성과 시민참여를 통한 비전설정
 - 기후변화와 에너지전환이 핵심 주제

[표 2-3] 지자체의 지역에너지 비전

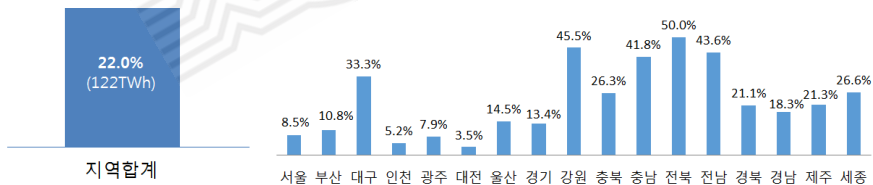
| 지자체 | | 비전 |
|-----|----|---|
| 수도권 | 서울 | 시민과 함께하는 에너지 전환도시, 서울(-1.5℃를 목표로 에너지전환추진) |
| | 인천 | 시민과 함께하는 3040 친환경 녹색 성장도시 인천 |
| | 경기 | 에너지자립 - 도민과 31개 시군이 함께하는 지속가능한 에너지전환 |

5) 산업통상자원부 보도자료(2020년 5월 12일자)

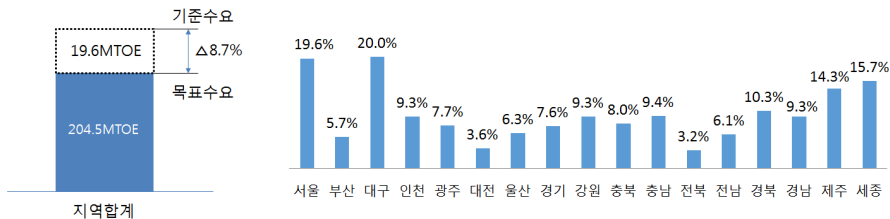
| 지자체 | 비전 |
|------|--|
| 광역시 | 부산 시민과 함께 실현해가는 클린 에너지도시 부산 |
| | 대구 1.5도시 그린 대구(1.5℃ Green 대구) |
| | 광주 에너지 DNA 혁신의 중심도시 광주! |
| | 대전 함께 살고 싶은 에너지 전환도시 대전 |
| | 울산 실행력이 담보된 지역에너지계획 수립 및 추진을 통한 글로벌 에너지허브 도시 기반 구축 |
| 도 | 강원 스마트 강원, 에너지를 “Plus” 하다 |
| | 충북 친환경 그린에너지의 중심, 충청북도(수소와 태양의 땅 충북) |
| | 충남 에너지 시민이 만드는 ‘별빛 가득한 충남’ |
| | 전북 햇빛따라 바람따라 에너지전환·자립으로 춤추는 전라북도 |
| | 전남 글로벌 에너지신산업 수도, 전남 |
| | 경북 도민과 함께 만드는 저탄소사회 경상북도 |
| | 경남 지속가능한 경남형 에너지신산업 육성을 통한 4030 에너지전환 달성 |
| 특별자치 | 제주 자연이 곧 사람인 제주, 탄소제로 탐나는 섬! 제주 2030 |
| | 세종 시민이 함께하는 에너지 행복도시 세종 |

(2) 목표

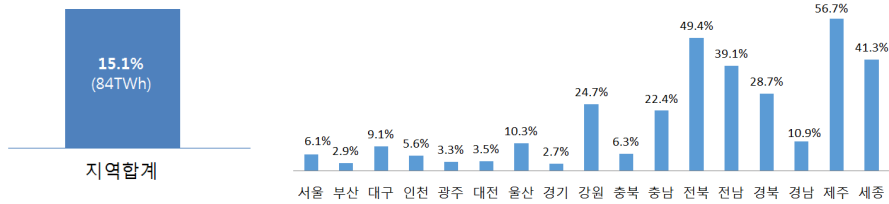
- 최종에너지 소비: 2025년 기준수요(BAU) 대비 8.7% 감축
- 재생에너지 발전비중: 2025년 15.1%
- 분산전원 발전비중: 2025년 22%



[그림 2-6] 광역자치단체 분산전원 목표



[그림 2-7] 광역자치단체 최종에너지 목표



[그림 2-8] 광역자치단체 재생에너지 목표

3) 권역별 계획의 주요 내용⁶⁾

○ 수도권

- 전국 인구의 절반이 거주하며 상업·제조업 시설이 밀집되어 있어 수요 관리 및 도심지역에 적합한 건물형 태양광·연료전지 확대, 스마트에너지산단 조성 등의 사업계획을 제시.

| 지자체 | 주요 계획 |
|-----|-------------------------------------|
| 서울 | 건물(가정·상업 등) 에너지효율화(BRP), 건물형 태양광 |
| 경기 | 스마트에너지 산단 조성(반월·시화), 기업 에너지효율 개선 지원 |
| 인천 | 섬 지역 해상풍력단지 조성, 공항 내 연료전지 설치 |

○ 충청권

- 태양광 제조기업과 연구개발 인프라를 활용한 재생에너지 및 수소 산업 육성계획 제시

| 지자체 | 주요 계획 |
|-----|--|
| 충북 | 태양광산업 융복합단지 조성(음성, 진천), 에너지 산학융합지구(혁신도시) |
| 충남 | RE100 혁신벨트 조성(도비도 에너지융복합타운, RE100 테크노밸리 등) |
| 대전 | 과학비즈니스벨트 제로에너지 시범단지, 수소제품 안전성 지원센터 |
| 세종 | 수소연료전지발전소, 열병합발전소 및 지역난방공급시설 |

○ 호남권

- 풍부한 재생에너지 입지 잠재량을 바탕으로 한 대규모 태양광과 해상 풍력단지 조성, 전력공기업과 연계한 에너지신산업 육성 등의 사업계획을 제시

6) 산업통상자원부 보도자료(2020년 5월 12일자)

| 지자체 | 주요 계획 |
|-----|---------------------------------------|
| 전북 | 새만금 수상태양광(2.8GW), 서남해 해상풍력단지(2.4GW) |
| 전남 | 영농형·수상 태양광, 해상풍력단지(안마도, 신안) |
| 광주 | 에너지산업 융복합단지, RE100 통합 에너지그리드 산단, 직류배전 |

○ 영남권

- 석유화학 공정 부생수소를 활용한 수소 생산·공급체계 구축, 기계·조선 산업기반을 활용한 풍력·가스터빈 생태계 육성 계획 등을 제시

| 지자체 | 주요 계획 |
|-----|-------------------------------------|
| 울산 | 수소 시범도시, 동해가스전 부유식 해상풍력단지 |
| 경남 | 풍력·가스터빈 생태계 육성, 수소 생산기지 및 액화·저장 플랜트 |
| 경북 | 동해안 육·해상풍력 클러스터, 도심형 마이크로그리드 |
| 대구 | 전기차 카셰어링 시범지구, 융복합 청정에너지 산단 |
| 부산 | 시민참여형 가상발전소(VPP), 에코델타 에너지자립도시 |

○ 강원, 제주

- 우수한 풍황자원을 바탕으로 한 육·해상 풍력단지 조성과 함께 수소경제 육성, 전기차 보급확대 계획 등을 제시

| 지자체 | 주요 계획 |
|-----|--|
| 강원 | 육상풍력발전단지, 수소 R&D 특화도시(삼척) |
| 제주 | 육·해상 풍력발전지구, 전기차 확대 및 폐배터리 활용 비즈니스 모델 발굴 |

4) 4차 계획의 이행 실적(수도권)

(1) 서울시

- 최종에너지 절감 및 온실가스 감축은 목표 미달
 - 2017년 기준 서울시의 최종에너지 소비는 14,990천TOE로, '17년 목표 수요 대비 1,851천TOE(약14%)를 초과
 - 2017년 온실가스 배출량은 46,685천톤CO₂eq로 '17년 목표 수요 대비 12,219천톤CO₂eq 초과
- 신재생에너지 목표치 근접

- 최종에너지 대비 신재생에너지 발전 비중 목표는 '20년 10%로 설정되었으나, '17년 서울시 신재생에너지 생산량은 624.7천TOE로 최종에너지 대비 4.2% 수준으로 목표 미달(2017년 목표는 4.7%)
- 서울시의 적극적인 지원정책 등으로 인해 태양광은 '18년 204MW 보급. 4차 계획 목표('18년도 144MW)를 초과 달성
- 생산량이 큰 연료전지는 실적이 저조
- 전력절감은 목표달성, 자립률은 매우 저조
 - 서울시는 효율화와 절약을 통해 2018년 기준 약 8,693GWh의 전력을 감축. '18년 목표(6,293GWh) 대비 1,770GWh를 초과 달성
 - 수요는 47,810GWh로 4차 계획의 목표 수요인 42,298GWh에 비해 약 13%(5,512GWh)를 초과
 - 생산 역시 '18년 목표(6,363GWh) 대비 4,227GWh 미달한 2,086GWh. '18년 서울시의 전력자립률은 4.4%로 저조(목표는 16.4%)
- 세부사업 추진 결과
 - LED보급, 친환경보일러 보급, 버스와 자전거 인프라 확충은 목표를 달성하거나 초과달성
 - 전기차는 서울시 총 등록대수(312만대) 대비 약 0.37%로서 목표 대비 1/10 수준으로 부진

(2) 인천광역시

- 인천시 제4차 계획의 주요 목표 지표(2018년)
 - GRDP당 최종에너지 소비(TOE/백만원): 0.190
 - GRDP당 산업부문 소비(TOE/천원): 62
 - 자동차 1대당 수송부문 소비(TOE/대): 3.9
 - 인구 1인당 가정·상업부문 소비(TOE/천명): 655
 - 인구 1인당 공공·기타부문 소비(TOE/천명): 75
 - 최종에너지 소비 대비 신재생 에너지 보급률: 4.27%

- 성과평가
 - 에너지 원단위: 2017년 에너지 원단위 0.153 TOE/백만원으로 2018년 목표치(0.190 이하)를 이미 달성
 - 신재생에너지 보급률: 2018년 목표 수요 대비 4.27%로 계획. 2017년 2.85%에 그침

(3) 경기도

- 주요 목표 지표(2019년)
 - 신재생에너지 점유율: 7%
 - BAU 기준 원단위: 0.068 TOE/백만원
 - 자립적 에너지 복지제도 확립
- 성과평가(2017년 기준)
 - 신재생에너지 점유율: 4.2%
 - BAU 기준 원단위: 0.081 TOE/백만원
 - 세부사업의 추진실적은 65개 중 37개가 추진되었거나 추진 중
 - 사업별 성과지표가 제시되어 있지 않아 평가에 한계
 - 추진 성과가 미흡한 사업으로는 태양광을 제외한 폐식용유, 바이오, 연료전지 등

4_외국도시의 지역에너지계획

1) 주요도시 에너지계획의 목표

- 온실가스 감축
 - 뉴욕, 파리, 런던의 2050년 온실가스 감축목표는 100%
 - 베를린의 2050년 온실가스 감축목표는 85%
- 재생에너지 생산
 - 파리는 2050년 최종에너지 소비량의 100%를 재생에너지로 공급
 - 뉴욕은 전력의 100%를 재생에너지로 공급

[표 2-4] 주요 도시 재생에너지 생산 목표

| 도시명 | 생산목표(목표연도) | 보급률(관측연도) | 비고 |
|-----|----------------------------------|-------------|--------------|
| 도쿄 | 20%(2024), 30%(2030) | 14.1%(2017) | 전력 |
| 베이징 | 8%(2020) ⁷⁾ | 6.6%(2015) | 최종에너지 소비 |
| 뉴욕 | 50%(2030), 100%(2040) | 27%(2019) | 전력 |
| 파리 | 25%(2020), 45%(2030), 100%(2050) | 17%(2017) | 최종에너지 소비 |
| 런던 | 15%(2030) | 2%(2016) | 재생에너지 및 지역난방 |

[표 2-5] 주요 외국 도시 온실가스 감축 목표

| 도시명 | 기준연도 | 감축목표(목표연도) | 감축률 실적 (관측연도) |
|--------------------|------|-------------------------------------|---------------------------|
| 도쿄 ⁸⁾ | 2000 | 30%(2030) | -4.2%(2017) |
| 뉴욕 | 2005 | 40%(2030), 100%(2050) ⁹⁾ | 17%(2017) |
| 파리 ¹⁰⁾ | 2004 | 30%(2020), 50%(2030), 100%(2050) | 6.3%(2014) ¹¹⁾ |
| 베를린 ¹²⁾ | 1990 | 40%(2020), 60%(2030), 85%(2050) | 33.3%(2015) |
| 런던 | 1990 | 40%(2020), 60%(2025), 100%(2050) | 31%(2016) |

7) 2015년에 비해 35% 이상 증가하는 것으로, 620만톤 표준 석탄의 발전량과 동일

8) 에너지 감축 목표는 2030년까지 2000년 대비 38% 감축, 2017년 현재 23% 감축을 이룸

- 전력자립
 - 파리는 2050년 전력자립률을 20%로 계획

[표 2-6] 도시별 전력자립률 목표

| 도시명 | 전력자립률 목표(목표연도) | 달성률 |
|-------------------|--------------------------------|----------|
| 파리 ¹³⁾ | 8%(2020), 10%(2030), 20%(2050) | 5%(2014) |

2) 주요 도시의 에너지계획

(1) 도쿄의 에너지계획

- 비전
 - 저탄소, 쾌적성, 방재력을 갖춘 스마트 에너지 도시 실현
 - 에너지 절약 대책 및 에너지 관리 추진
 - 재생가능에너지 도입 확대
 - 수소 사회 실현
- 목표 지표
 - 2030년까지 2000년 대비 온실가스 30% 감축
 - 2030년까지 2000년 대비 최종에너지 소비량 38% 감축
 - 2030년까지 도쿄도 내의 전력 소비량 중 재생에너지 비율을 30%까지 향상
- 현황
 - CO₂ 배출량은 2017년 기준 상업부문 43.6%, 가정부문 29.3%, 수송 부문 16.8%, 산업부문 7.3%, 폐기물 3.0%로 구성됨

- 9) 뉴욕의 탄소중립은 도시 내 온실가스 감축 80%와 크레딧 구입 20%를 의미하며, 파리의 탄소중립은 도시 내 온실가스 감축 100%와 간접배출된 온실가스를 크레딧으로 구입하는 것을 의미
- 10) 에너지 감축목표는 2004년 대비 2020년까지 25%, 2030년까지 35%, 2050년까지 50% 감축, 2014년 7%를 이룸
- 11) 이는 국제 표준화 기준인 GPC 방법으로 계산할 경우 감축률을 말함. 파리는 프랑스 환경에너지관리청(ADEME)이 직접 개발한 'Bilan Carbone®' 방식의 온실가스 배출량 계산법을 위주로 사용하며 이를 통한 감축률은 약 10%이며 목표치도 2020년까지 25%, 2030년까지 40%, 2050년까지 80%로 달라짐
- 12) 베를린은 온실가스 전체가 아닌 CO₂ 감축 목표 설정
- 13) 전력자립률과 비슷한 개념으로 도시내 재생에너지 생산비율을 사용하고 있음

- 최종에너지 소비량은 2017년 기준 상업부문 39.4%, 가정부문 31.5%, 수송부문 21.0%, 산업부문 8.1%로 구성됨

(2) 베이징의 에너지계획

- 비전 및 목표
 - 2020년까지 신재생에너지 발전량 620만TCE 달성(2015년 대비 발전량 35% 증가 및 최종에너지 소비의 8%)
 - 도시 신축 구역 및 건물 설계 시 신재생에너지 사용 촉진
 - 석탄 등 탄소기반 일차에너지 소비 감축
- 현황
 - 2016년 에너지 소비량 7,000만TCE
 - 2016년 온실가스 배출은 CO₂(화석연료) 57%, CO₂(폐기물) 17%, CH₄ 14%, NO₂ 8%로 구성됨
 - 2016년 부문별 온실가스 배출은 발전 및 난방 52%, 공업 23%, 교통 12%, 서비스업 11%, 건축업 2%로 구성됨
 - 주요 사업
 - 하이뎨(海淀), 순의(顺义), 이장(亦庄) 지역 태양광발전 시범지구
 - 도시 에너지 시스템에 신재생에너지 설비 융합 추진
 - 신재생에너지 적용 시범지구 조성

(3) 뉴욕의 에너지계획

- 비전
 - 그린뉴딜: 정의로운 전환을 통한 탄소중립도시 실현
 - 100% 청정전기사용 및 전력망 인프라 확대
 - 수송·냉난방 전력화 및 에너지저장설비 확보
 - 건물부문에서의 에너지 절감 및 효율화 규제
- 관련 지표
 - 2030년까지 2005년 대비 온실가스 배출량 40% 이상 감축 및 2050년

까지 탄소중립도시 달성

- 2040년까지 재생에너지 전력 100% 달성

○ 현황

- 2017년 에너지 소비는 가정부문 33.8%, 상업부문 33.8%, 산업부문 10.8%, 수송부문 21.6%로 구성됨
- 2017년 전력믹스는 천연가스 43.8%, 원자력 38.3%, 석탄 2.8%, 석유 0.5%, 재생에너지 11.0%, 기타 3.5%로 구성됨

(4) 베를린의 에너지계획

○ 비전

- 생동감 있고 건강한 녹색도시 구축
- 민간 기업과 연계한 기후변화 협의 발전

○ 관련 지표(1990년 대비)

- CO₂ 배출량 2020년까지 최소 40%, 2030년까지 최소 60%, 2050년까지 85% 감축
- 2050년까지 교통부문의 CO₂ 배출량 69% 감축
- 2050년까지 건물부문의 CO₂ 배출량 84% 감축
- 2030년까지 무연탄을 사용한 에너지 생산 종료

○ 현황(2015년)

- 1차에너지 소비량: 263,150TJ(상위 에너지원은 석유 36%, 가스 30%, 무연탄 15%)
- 최종에너지 소비량: 228,697TJ(석유 40%, 가스와 전기 각각 21%, 지역난방 16%)
- 1차에너지 소비 중 재생에너지 비율: 4%(10,511T, 바이오에너지가 91% 차지)
- 2012년 기준 CO₂ 배출량의 23%는 교통부문에서, 49%는 건축부문에서 발생

(5) 런던의 에너지계획

○ 비전

- 가정과 상업부문에서의 탄소배출량 절감에 있어 에너지 빈곤층에 대한 최선의 지원
- 지역의 재생에너지 자원을 활용하여 깨끗하고 스마트한 통합 에너지 시스템 개발

○ 관련 지표

- 2030년까지 재생에너지와 지역난방이 에너지 수요 15% 달성
- 2025년까지 지역 분산에너지 시스템을 통해 런던 열·전력 요구량의 25%를 충족
- 2050년까지 런던 내 태양광 PV 2GW 보급
- 1990년 대비 CO₂ 배출량 2015년까지 20%, 2020년까지 40% 2025년까지 60% 감축, 2050년 탄소제로 달성
- 2050년까지 모든 교통수단에 있어 탄소배출 제로

○ 현황

- 2015년 최종에너지 소비량은 총 11,192천TOE로 가정부문 41.4%, 산업 및 상업부문 36.6%, 교통부문 21.9%로 구성됨
- 2014년 온실가스 배출량의 35% 가정부문, 42%는 산업 및 상업부문, 23%는 교통부문에서 배출됨

(6) 파리의 에너지계획

○ 비전

- 2050 탄소중립도시 실현
- 100% 재생에너지로의 전환 및 스마트 그리드 시스템 구현
- 시민협동조합 지원 및 지역 분산형 에너지 확대
- 수송연료로 디젤과 석유 폐기 및 수소 확대
- 노후 건물의 에너지효율 개선

○ 관련 지표(2004년 대비)

- 온실가스 배출량 2030년까지 50% 감축

- 에너지 감축 목표 2020년까지 25%, 2030년까지 35% 2050년까지 50% 감축
- 재생에너지 비중 2020년까지 25%, 2030년까지 45%, 2050년까지 100% 달성
- 지역 내 재생에너지 생산 비중 2020년 8%, 2030년 10%, 2050년까지 20% 달성
- 현황(2014년)
 - 파리지 탄소발자국 총 25.6백만CO₂eq
 - 직접 배출하는 지역 온실가스의 부문별 비중은 건물 70%, 수송 22%, 산업 1.7%, 폐기물 6.8% 순
 - 최종에너지 소비 중 에너지원 비중은 전기 40%, 천연가스 32%, 등이며 2017년 기준 재생에너지는 17%에 달함

3) 외국 지역에너지계획의 제도적 근거

(1) 도쿄의 환경기본계획

- 「에너지기본정책법」 제12조에 근거하여 3년마다 국가는 에너지기본계획 수립·검토·변경
 - 21.07.21. 제6차 에너지기본계획 초안 발표¹⁴⁾
- 도쿄도는 2010년에 배출권 거래제를 선행적으로 실시하는 등 저탄소 도시로 전환하는 정책을 추진함
 - 2016년 3월 도쿄도는 환경기본계획을 개정하고 저탄소·쾌적성·방재력을 갖춘 스마트에너지 도시 실현이라는 비전을 제시함. 구체적으로는 에너지 절약 대책 및 에너지 관리 추진, 재생가능에너지 도입의 확대, 수소 사회의 실현 등 크게 세 가지 정책 분야가 있음. 이를 통해 탈탄소형 에너지 사회로 전환하고자 함
- 에너지계획의 제도적 근거: 「도쿄도 환경 기본 조례」 제9조

14) 일본 정부는 2050년 탄소중립 및 2030년 온실가스 감축목표(2013년 대비 46% 감축) 실현을 위한 제6차 에너지기본계획 초안 및 새로운 2030년 전원구성 목표를 발표하였음(2021.7.21.), 朝日新聞, 2021.7.21., 에너지경제연구원, 세계 에너지시장 인사이트 제21-15호(2021.7.26.) 재인용.

[표 2-7] 도쿄도 환경 기본 조례

| 도쿄도 환경 기본 조례 | |
|--|--|
| <p>(環境基本計画)</p> <p>第9条</p> <p>知事は、環境の保全に関する施策の総合かつ計画的な推進を図るため、東京都環境基本計画(以下「環境基本計画」という。)を定めなければならない。</p> <p>2 環境基本計画は、次に掲げる事項について定めるものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 環境の保全に関する目標 (2) 環境の保全に関する施策の方向 (3) 環境の保全に関する配慮の指針 (4) 前3号に掲げるもののほか、環境の保全に関する重要事項 <p>3 知事は、環境基本計画を定めるに当たっては、都民の意見を反映することができるよう必要な措置を講ずるものとする。</p> <p>4 知事は、環境基本計画を定めるに当たっては、あらかじめ東京都環境審議会及び区市町村の長の意見を聴かなければならない。</p> <p>5 知事は、環境基本計画を定めたときは、遅滞なく、これを公表しなければならない。</p> <p>6 前3項の規定は、環境基本計画の変更について準用する。</p> | <p>(환경 기본 계획)</p> <p>제9조 지사는 환경 보전에 관한 시책의 종합적이고 계획적인 추진을 도모하기 위해 도쿄도 환경 기본 계획(이하 "환경 기본 계획"이라한다)을 정하여야 한다.</p> <p>2 환경 기본 계획은 다음의 사항에 대해 정하는 것으로 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 환경 보전에 관한 목표 (2) 환경 보전에 관한 시책 방향 (3) 환경 보전에 관한 배려 지침 (4) 전 3호에 명시된 것 외, 환경 보전에 관한 중요 사항 <p>3 지사는 환경 기본 계획을 결정함에 있어서는 도민의 의견을 반영할 수 있도록 필요한 조치를 강구하여야 한다.</p> <p>4 지사는 환경 기본 계획을 정함에 있어서 미리 도쿄도 환경 심의회 및 구 시정촌의 장의 의견을 들어야 한다.</p> <p>5 지사는 환경 기본 계획을 정한 때에는 지체 없이 이를 공표하여야 한다.</p> <p>6 전 3항의 규정은 환경 기본 계획의 변경에 관하여 준용한다.</p> |

(2) 베이징, 신에너지와 재생가능에너지 발전계획

- 2016년 8월 베이징시 발전과 개혁위원회는 '13차 5개년' 시기 신에너지와 재생가능에너지 발전계획을 발표함
 - 본 계획은 '베이징시 국민경제와 사회발전 제13차 5개년 계획요강'에 의거한 시급 중점관리 전문계획임
 - 2016년에서 2020년 동안의 에너지 발전 지도 사상, 발전 목표, 주요 프로젝트, 주요 정책 등을 제시하고 있음
 - 본 계획에서 신에너지와 재생가능에너지의 범위는 태양에너지, 지열에너지, 바이오매스, 풍력, (소)수력발전 등이며, 주요 내용은 신에너지와 재생가능에너지 개발 사업과 신에너지자동차 사업임

- ‘12차 5개년’ 시기 베이징시의 신에너지와 재생에너지 발전 사업은 신에너지 소비 비중이 낮고, 타 에너지 시스템과의 융합이 어려워 생산안전성 및 효율성에서 한계가 있었음
 - 이에 ‘13차 5개년’ 시기에는 에너지 개발에 있어 시장 주도 원칙, 혁신적인 추진 원칙, 지역협력 원칙, 광범위한 참여 원칙의 네 가지 개발원칙을 내세움
- 신축구역 및 건물은 신에너지나 재생에너지를 우선적으로 사용하고, 신축구역의 자원에 대한 충분한 개발을 촉구하여 2020년까지 베이징시의 신에너지와 재생에너지 발전량을 6,200천TCE 규모에 도달하는 것을 목표로 함
 - 주요 사업들을 통해 석탄 등의 일차에너지 소비를 줄이고, 신에너지와 재생에너지시장 환경을 최적화시키고, 중점공정을 실시하여 현지 자원 개발을 가속화하고자 함
- 법적 근거: 중화인민공화국 재생가능에너지법
 - 최종개정일: 2009.12.26.(원문, 번역본 출처: 세계법제정보센터)
- 국가발전개혁위원회(NDRC)의 지도하에, 국가에너지국(NEA)에 중국 전역의 전력계획을 책임지는 역할이 부여되었음¹⁵⁾
 - NEA는 관련 부처 간 기능 조정을 담당하고 각 성(省)정부와 주요 전력기업이 수행해야 할 전력계획 이행체계를 구축해야 함
 - 각 성(省)(자치구와 시(市) 포함)은 NEA가 제시하는 정책과제 추진을 위해 해당 지역의 에너지발전(發展)계획을 省정부의 전력발전(發展)특별계획에 편입해야 함

15) 중국 신재생에너지 보급·확대 정책의 당면 과제, 에너지경제연구원, 세계 에너지시장 인사이트 제17-19호.

[표 2-8] 중화인민공화국 재생가능에너지법

| 中华人民共和国可再生能源法 | 중화인민공화국 재생가능에너지법 |
|--|---|
| <p>第七条 国务院能源主管部门根据全国能源需求与可再生能源资源实际状况,制定全国可再生能源开发利用中长期总量目标,报国务院批准后执行,并予公布。国务院能源主管部门根据前款规定的总量目标和省、自治区、直辖市经济发展与可再生能源资源实际状况,会同省、自治区、直辖市人民政府确定各行政区域可再生能源开发利用中长期目标,并予公布。</p> | <p>제7조 국무원 에너지 주관부서는 전국 에너지 수요와 재생가능에너지의 실제 상황에 근거하여 전국의 재생가능에너지의 개발이용 중장기 양적목표를 제정하고 국무원에 보고하여 비준한 후 집행하여 공표한다.</p> <p>국무원 에너지 주관부서는 전항에서 규정하는 총량목표와 성·자치구·직할시 인민정부와 회동하여 각 행정구역의 재생가능에너지 개발이용의 중장기목표를 확정하고 공표한다.</p> |
| <p>第八条 国务院能源主管部门会同国务院有关部门,根据全国可再生能源开发利用中长期总量目标和可再生能源技术发展状况,编制全国可再生能源开发利用规划,报国务院批准后实施。国务院有关部门应当制定有利于促进全国可再生能源开发利用中长期总量目标实现的相关规划。省、自治区、直辖市人民政府管理能源工作的部门会同本级人民政府有关部门,依据全国可再生能源开发利用规划和本行政区域可再生能源开发利用中长期目标,编制本行政区域可再生能源开发利用规划,经本级人民政府批准后,报国务院能源主管部门和国家电力监管机构备案,并组织实施。经批准的规划应当公布;但是,国家规定需要保密的内容除外。经批准的规划需要修改的,须经原批准机关批准。</p> | <p>제8조 국무원 에너지 주관부서는 전국 재생가능에너지 개발이용 중장기 총량목표에 근거하여 국무원 유관부서와 회동하여 전국 재생가능에너지 개발이용계획을 편성하고 국무원에 보고하고 비준받은 후 실시한다.</p> <p>성·자치구·직할시 인민정부의 에너지관리작업을 담당하는 부서는 당해 행정구역의 재생가능에너지의 개발이용 중장기 목표에 근거하여 본급 인민정부의 유관부서와 회동하여 당해 행정구역의 재생가능에너지 개발이용계획을 편성하고 본급 인민정부에 보고하여 비준받은 후 실시한다.</p> <p>비준 받은 계획은 공표되어야 한다. 단, 국가가 기밀유지를 규정한 내용은 제외한다.</p> <p>비준 받은 계획이 수정이 필요한 경우 원 비준기관의 비준을 받아야 한다.</p> |
| <p>第九条 编制可再生能源开发利用规划,应当遵循因地制宜、统筹兼顾、合理布局、有序发展的原则,对风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等可再生能源的开发利用作出统筹安排。规划内容应当包括发展目标、主要任务、区域布局、重点项目、实施进度、配套电网建设、服务体系和保障措施等。组织编制机关应当征求有关单位、专家和公众的意见,进行科学论证。</p> | <p>제9조 재생 에너지 개발 및 이용 계획의 수립은 지역 상황에 맞게 조치를 취하고 종합적인 고려, 합리적 분배 및 질서 있는 개발의 원칙을 따라야 하며, 이를 사용하여 전반적인 준비를 해야 한다.</p> <p>계획 내용에는 개발 목표, 주요 과제, 지역 배치, 핵심 프로젝트, 구현 진행 상황, 지원 전력망 건설, 서비스 시스템 및 보호 조치 등이 포함된다.</p> <p>조직 및 설립기관은 관련 단위, 전문가 및 대중의 의견을 수렴하고 과학적 실증을 실시하여야 한다.</p> |

(3) 뉴욕, OneNYC 2050 & Climate Mobilization Act¹⁶⁾

- 뉴욕시는 2019년 4월, 그린뉴딜 정책과 관련된 장기플랜 ‘OneNYC 2050’ 수립(2019.4.22.) 및 그린뉴딜 실행법이라 할 수 있는 ‘Climate Mobilization Act(기후활성화법)’를 통과시켜(2019.4.18.) 그린뉴딜 추진 기반 강화
 - OneNYC 2050은 2050년까지 뉴욕시가 안고 있는 가장 도전적이면서 고질적인 문제들을 그린뉴딜을 통해서 해결하고자 하는 장기 전략계획
 - 8개의 목표와 각 목표를 달성하기 위한 30개의 이니셔티브로 구성되어 있음. 8개 목표 중 포괄적 경제(Inclusive Economy), 살기 좋은 기후(Livable Climate), 효율적인 교통(Efficient Mobility), 현대적인 인프라(Modern Infrastructure)에서 에너지 관련 내용을 찾아볼 수 있음¹⁷⁾
 - Climate Mobilization Act(기후활성화법)은 2050년까지 뉴욕시의 중대형 빌딩에서 배출되는 온실가스를 80% 감축시키기 위해 수립된 일종의 법적 규제장치¹⁸⁾
- 법적 근거: Local Law 248 of 2017, 뉴욕시 기후활성화법(Climate Mobilization Act)

[표 2-9] 뉴욕시 기후활성화법

| Local Law 248 of 2017 § 3-126 New York city energy policy. | Local Law 248 of 2017 § 3-126 뉴욕시 에너지 정책 |
|--|---|
| a. Definitions. As used in this section: Advisory subcommittee(이하 생략) Administering agency(이하 생략) Energy supply(이하 생략) Renewable energy(이하 생략) | a. 정의(이 섹션에서 사용된) 자문소위원회(이하 생략) 관리기관(이하 생략) 에너지공급(이하 생략) 재생에너지(이하 생략) |
| b. New York city energy policy advisory subcommittee. | b. 뉴욕시 에너지정책자문소위원회 |
| c. Meetings. | c. 회의 |

16) 뉴욕시 그린뉴딜 정책 및 시사점 -One NYC2050 및 기후활성화법(Climate Mobilization Act)을 중심으로-, 이정찬, 국토연구원, 2019.11.26. 참고.

17) 제5차 서울특별시 지역에너지계획 2020~2040, 별책1 해외도시 에너지계획 사례, p.44.

18) Local Law 248 of 2017, 뉴욕시의 장기에너지계획 수립 및 뉴욕시 에너지정책자문소위원회 설치 관련 개정.

| Local Law 248 of 2017 § 3-126 New York city energy policy. | Local Law 248 of 2017 § 3-126 뉴욕시 에너지 정책 |
|--|--|
| <p>d. The administering agency shall submit to the mayor and the speaker of the council, and make publicly available online, a long-term energy plan, in conjunction with the plan developed in accordance with subdivision e of section 20 of the New York city charter. The advisory subcommittee established by this section shall provide, as needed, advice and recommendations with respect to the development of such plan, which shall include, but not be limited to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A review of the current energy supply and capacity; 2. A summary of the current citywide energy demand and a projection of the future citywide energy demand over the next four years, or such longer period as the advisory subcommittee may deem appropriate, including (i) an identification of factors that may affect demand; (ii) specific recommendations regarding the capacity that could be added to the current energy supply to meet such projected demand after consideration of such factors; and (iii) actions the city could take in connection with such recommendations; 3. A list of each governmental entity that regulates or exercises any authority over the energy supply, in whole or in part, and, for each such entity, a description of its role with respect to the energy supply; 4. An estimate of the renewable energy sources within or directly connected to Zone J plus an accounting of energy efficiency measures and distributed generation that have been deployed in the city; 5. Specific recommendations for developing and integrating additional renewable energy sources and energy efficiency measures to the maximum extent possible, including actions | <p>d. 관리기관은 뉴욕시 헌장 20절 e에 따라 개발된 계획과 함께 장기 에너지 계획을 시장과 시의회 의장에게 제출하고 온라인으로 공개해야 한다. 이 섹션에 의해 설립된 자문소위원회는 필요에 따라 그러한 계획의 개발과 관련하여 다음을 포함하되 이에 국한되지 않는 조언과 권고를 제공해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 현재 에너지 공급 및 용량에 대한 검토 2. (i) 수요에 영향을 미칠 수 있는 요소의 식별을 포함하여, 현재 시 전체 에너지 수요의 요약 및 향후 4년 또는 자문소위원회가 적절하다고 판단하는 더 긴 기간 동안의 미래의 시 전체 에너지 수요 예측 (ii) 이러한 요소를 고려한 후 예상 수요를 충족하기 위해 현재 에너지 공급에 추가할 수 있는 용량에 관한 특정 권장 사항 (iii) 그러한 권고와 관련하여 시가 취할 수 있는 조치; 3. 전체 또는 부분적으로 에너지 공급에 대한 권한을 규제하거나 행사하는 각 정부 기관의 목록과 각 해당 기관에 대해 에너지 공급과 관련된 역할에 대한 설명 4. J 구역 내 또는 직접 연결된 재생에너지원의 추정치와 도시에 배치된 에너지 효율 조치 및 분산 발전에 대한 설명 5. 조치를 포함하여 가능한 최대 범위까지 추가 재생에너지원 및 에너지 효율성 조치를 개발 및 통합하기 위한 특정 권장 사항 |
| <p>e. Where the administering agency has established a long-term energy plan in accordance with this</p> | <p>e. 관리기관이 이 섹션에 따라 그리고 뉴욕시 헌장 섹션 20의 하위 조항</p> |

| Local Law 248 of 2017 § 3-126 New York city energy policy. | Local Law 248 of 2017 § 3-126 뉴욕시 에너지 정책 |
|---|--|
| <p>section and in conjunction with the long-term sustainability plan required by subdivision e of section 20 of the New York city charter, the advisory subcommittee shall provide advice and recommendations with respect to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plans for providing information to city residents and other members of the public regarding energy efficiency initiatives and the purchase of renewable energy; 2. Plans for the dissemination of information to city residents and other members of the public about the benefits of and progress attained through such long-term energy plan; and 3. For any subsequent long-term energy plan, a review of the city's objectives and recommendations established in the previous long-term energy plan. | <p>e에서 요구하는 장기 지속 가능성 계획과 함께 장기 에너지 계획을 수립한 경우, 자문 소위원회는 다음과 같은 조언과 권장 사항을 제공해야</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 에너지효율화사업 및 신재생에너지 구매에 관한 정보제공계획 2. 에너지장기계획의 혜택과 진행상황에 대한 정보를 시 거주자 및 기타 일반 대중에게 보급하기 위한 계획 그리고 3. 차후의 장기 에너지 계획의 경우, 이전 장기 에너지 계획에서 수립된 도시의 목표 및 권장 사항 검토 |
| f. (생략) | 관리기관 지정 관련 |
| <p>§ 2. This local law takes effect immediately; provided, however, that the plan required by subdivision d of section 3-126 of the administrative code of the city of New York, as added by this local law, shall be completed by December 31, 2019 and shall be updated every four years thereafter.</p> | <p>§ 2. 이 법률은 즉시 시행한다. 단, 이 법률에 의해 추가된 뉴욕시 행정법 3-126항의 d항에서 요구하는 계획은 2019년 12월 31일까지 완료되어야 하며 이후 4년마다 업데이트된다.</p> |

- 뉴욕시 기후활성화법(Climate Mobilization Act) 구성 및 주요 내용¹⁹⁾
 - 기후활성화법(Climate Mobilization Act)은 8개의 입법안(Introduction)과 2개의 결의안(Resolution)으로 구성
 - 2019년 4월 18일, 뉴욕시 의회에서 찬성 45표, 반대 2표라는 압도적 찬성률로 10개 법안 일괄 통과

19) 뉴욕시 그린뉴딜 정책 및 시사점 -One NYC2050 및 기후활성화법(Climate Mobilization Act)을 중심으로-, 이정찬, 국토연구원, 2019.11.26. p.31.

[표 2-10] 뉴욕시 기후활성화법(Climate Mobilization Act) 구성 및 주요 내용

| 법안 | | 주요 내용 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-------|------|---|---|---|------|--------|-------|-------|------|------|--------|-------|-------|------|
| 번호 | 분야 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 입법안 1253-C (Introduction No. 1253-C) | 빌딩 개보수 (Building Retrofits) | <ul style="list-style-type: none">■ 뉴욕시에 ‘건물에너지·배출성능실(Office of Building Energy and Emission Performance)’을 신설하고 기존 건물의 온실가스 배출 제한기준 마련■ 연면적 2,300㎡ 이상의 중대형 빌딩을 대상으로, 주용도별(병원, 상업, 창고 등)로 ‘2024년~2029년’, ‘2030년~2034년’에 달성해야 할 온실가스 배출량 기준 설정■ 중대형 빌딩의 기존 건물, 신축, 개축 시 상기 온실가스 배출량 기준 만족 의무화 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 입법안 1252-A (Introduction No. 1252-A) | 에너지효율개선 재정지원 (PACE Financing) | <ul style="list-style-type: none">■ 빌딩 주인에게 재생가능 에너지 시스템 설치나 에너지 효율성 개선을 위한 편당을 제공하기 위해 ‘지속가능에너지 융자 프로그램(Sustainable Energy Loan Program)’ 실시 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 입법안 1251-A (Introduction No. 1251-A) | 에너지효율 등급 (Building Efficiency Grade) | <ul style="list-style-type: none">■ 빌딩 에너지 효율등급 범위를 상향 조정 <table><tr><th>등급</th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr><tr><td>변경 전</td><td>100~90</td><td>89~50</td><td>49~20</td><td>19~1</td></tr><tr><td>변경 후</td><td>199~85</td><td>84~70</td><td>69~55</td><td>54~1</td></tr></table> | 등급 | A | B | C | D | 변경 전 | 100~90 | 89~50 | 49~20 | 19~1 | 변경 후 | 199~85 | 84~70 | 69~55 | 54~1 |
| 등급 | A | B | C | D | | | | | | | | | | | | | |
| 변경 전 | 100~90 | 89~50 | 49~20 | 19~1 | | | | | | | | | | | | | |
| 변경 후 | 199~85 | 84~70 | 69~55 | 54~1 | | | | | | | | | | | | | |
| 입법안 1318-A (Introduction No. 1318-A) | 발전소 철폐 연구 (Power Plant Phaseout Study) | <ul style="list-style-type: none">■ 5개 자치구 내에 있는 21개 가스화력발전소를 폐쇄하고 재생가능에너지 기반의 전원시스템으로 교체하기 위한 타당성 조사(feasibility study) 및 장기 에너지 플랜 수립 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 입법안 1317-A (Introduction No. 1317-A) | 대형 풍력 터빈 (Large Wind Turbines) | <ul style="list-style-type: none">■ 뉴욕시 건물부(DOB)는 재생가능에너지 기술 수단 중 풍력에너지 생성을 의무적으로 추진하고 대형 풍력 터빈 설치에 대한 기준·기술·인가에 대한 개발 및 지원을 실시 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 입법안 1031-A (Introduction No. 1031-A) | 녹색지붕 정보 (Green Roof Information) | <ul style="list-style-type: none">■ 뉴욕시 대체에너지실(OAE)은 그린 루프(green roof)의 설치 및 그린 루프 관련 자원·재료에 대한 정보를 웹사이트에 제공하고 빌딩코드에 그린 루프 시스템 정의를 구체화 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 입법안 1032-A (Introduction No. 1032-A) | 신축대상 녹색지붕 (Green Roofs for New Construction) | <ul style="list-style-type: none">■ 지속가능한 지붕구역(sustainable roofing zone)을 뉴욕시 빌딩코드에 신규로 추가하고 신규 건축 및 주요 개축 시 지속가능한 지붕구역 설치를 의무화 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 입법안 276-A (Introduction No. 276-A) | 소형빌딩 대상 녹색지붕 (Green Roofs on Smaller Buildings) | <ul style="list-style-type: none">■ 상기 1032-A에서 설정한 지속가능한 지붕구역 적용 대상을 5층 이하 건물 대상으로 요건 조정 및 확장■ 뉴욕시 주택보존개발부(HPD)는 지속가능한 지붕구역 적용이 빌딩의 비용 수용성에 미치는 잠재적 영향에 대해 분석 | | | | | | | | | | | | | | | |

| 법안 | | 주요 내용 |
|---------------------------------|---|---|
| 번호 | 분야 | |
| 결의안 66 (Resolution No. 66) | 녹색지붕 세제감면 (Green Roof Tax Abatement) | ■ 그린 루프 1ft ² 설치마다 제공되는 부동산세 감면을 15달러로 증가시키는 법안을 뉴욕주 입법부가 통과시키고 주지사가 서명하도록 하는 결의안 |
| 결의안 845 (Resolution No. 845) | 천연가스관 설치 반대 (Williams Pipeline Opposition) | ■ 뉴욕주 환경보호부(DEC)가 뉴욕항을 통과하는 천연가스 파이프라인 건설 프로젝트를 허가하는 수질검사증명서(Water Quality Certification)를 거부하도록 하는 결의안 |

- 그린뉴딜 정책을 도시 차원에서 구체적인 법·제도에 기반하여 추진하는 것은 뉴욕시가 우수 선도 사례
 - 기존에 연방정부 차원에서, 오바마 행정부가 미국의 경기회복과 재투자를 위한 경기부양책으로써 그린뉴딜 정책을 추진한 바 있음
 - 미국을 위한 신에너지 종합계획(New Energy for America Plan)²⁰이 중장기 계획 역할을 하였고 ‘미국 경제회복 및 재투자법(American Recovery and Reinvestment Act of 2009)’이 근거법 역할을 함
 - 도시 차원에서는, 뉴욕시를 따라 LA가 그린뉴딜 정책 추진을 공표하였으나 구체적 실행법은 아직 부재한 상황
 - 뉴욕시가 자체적인 그린뉴딜 법·제도를 마련한 지 약 1주일 후인 4월 29일, LA는 기후변화에 대응하고 공정성 실현 및 불균형을 해소시키기 위한 그린뉴딜 장기 플랜 ‘Sustainable City pLAN’을 발표. 하지만 뉴욕시의 기후활성화법과 같은 강력한 종합적 규제법 마련은 보이지 않고 있음

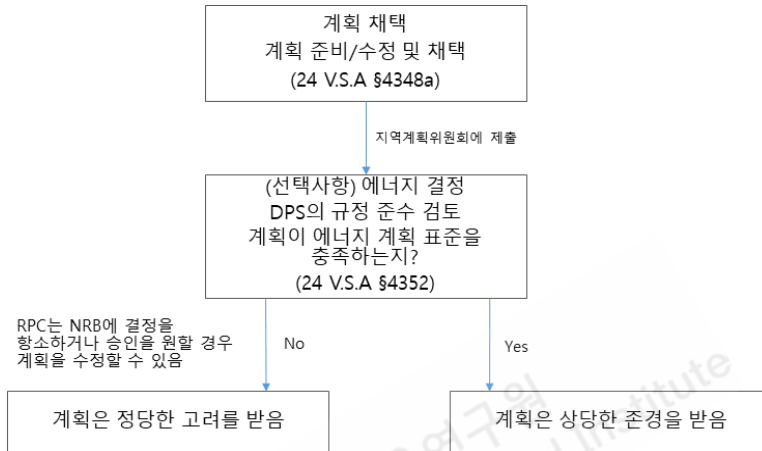
(4) 미국 버몬트주의 에너지정책²⁰⁾

- 미국 버몬트주는 신재생 에너지와 환경 관련 많은 정책들을 가지고 있음. 다음의 정책들과 인센티브는 버몬트주의 신재생에너지 개발과 에너지 효율 기술을 지원하는 제도임(DSIRE, 2009)

20) 왕영두, 김영우, 박용규 등. 미국 주정부의 지역에너지계획 조사연구, 충남연구원, 2009.12.의 제3장 4. 버몬트주의 에너지정책을 발췌하였음. 버몬트주 외에도 델라웨어주와 캘리포니아의 에너지정책에 관하여도 서술하고 있으나 업데이트가 필요한 자료이니 참고용으로 넣어두었습니다.

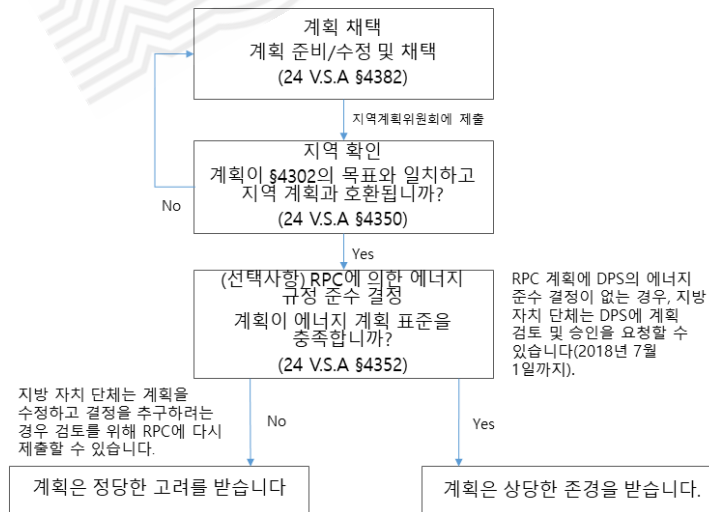
- 에너지 효율을 위한 건물 에너지 법: 버몬트 건물 에너지 기준
- 신재생에너지에 대한 회사 세금 감면: 태양력에 대한 영업세 감면(회사)
- 에너지 효율에 대한 용자: 보유세 재정 허가, 지역 옵션-청정 에너지 재정 구역, 주 용자 프로그램, 청정에너지 개발 자원용자 프로그램, 에너지 스타와 효율적인 버몬트 가정 시현(기존 가구)
- 에너지 효율을 위한 공공 편익 자원: 청정에너지 개발 자원, 에너지 효율 버몬트
- 신재생 에너지를 위한 공공 편익 자원: 청정에너지 개발 자원
- 에너지 효율 보상: 상업 조명 인센티브, 압축 공기 시스템, 에너지효율 자동차 및 VFD 프로그램, 에너지 스타와 효율적인 가정 시현(기존 가구), HVAC 장치 환불 프로그램, 통합 설계 및 고효율 장치에 대한 인센티브, 다가구 아파트 환불 프로그램, 주거 에너지 효율 환불 프로그램, 소형 상업 냉장고 인센티브, 자판기 조절기 인센티브, 버몬트 에너지 스타 가정(신축)
- 신재생 에너지에 대한 환불: 버몬트 소규모 신재생 에너지 인센티브 프로그램
- 신재생 에너지에 대한 신재생 포트폴리오 기준: 지속가능 가격의 에너지 기업개발(SPEED)
- 버몬트에서 가장 주요한 신재생 에너지 정책은 지속가능 가격의 기업 개발(Sustainably Priced Energy Enterprise Development: SPEED)임
 - 이것은 30 V.S.A. § 8005와 § 8001에서 2005년 6월에 버몬트 의회와 주지사에 의해 제정됨
 - 이 정책의 목표는 신재생 에너지 개발의 촉진을 통해 경제적 편익을 도모하고 신에너지를 버몬트 경제 일반과 시민들에게 편입시키기 위한 것임(VermontSPEED, 2009)
- 공공서비스부(Department of Public Service DPS), 공공서비스위원회(Public Service Board PSB), 교통청(Agency of Transportation) 및 자연자원청(Agency of Natural Resources)이 버몬트 에너지와 환경 계획을 수립하고 관리함

- 2009년 버몬트 에너지 법(The Vermont Energy Act of 2009)은 SPEED 프로그램 아래 자격을 갖춘 신재생 발전에 대하여 대체로 비용에 기초한 요금을 제공하도록 설계된 표준 제시 프로그램을 추진하도록 요구하고 있음
- 버몬트주의 에너지계획 수립 절차:
 - 지역 계획 248: 실질적인 존중/복종 절차(24 V.S.A §4352)



[그림 2-9] 미국버몬트주의 지역계획 수립 절차

- 시정 계획 248: 248 실질적인 존중/복종 절차/과정(24 V.S.A §4352)



[그림 2-10] 미국버몬트주의 시정계획 수립 절차

(5) 독일: 베를린, 베를린 에너지 및 기후보호 프로그램(2030)

(Berliner Energie und Klimaschutzprogramm 2030: BEK 2030)

- 베를린 에너지 및 기후보호 프로그램(BEK 2030)은 공공참여와 학술적인 자문을 바탕으로 수립되었으며, 2018년 1월 베를린의회에서 통과됨
 - 2030년까지의 발전목표를 가지고 약 100개의 기후변화 완화-적응 대책을 포함하고 있음
 - 1차 시행완료 시점인 2021년까지의 핵심 이슈는 ‘에너지전환법’을 바탕으로 계획된 전기, 난방 등의 에너지를 효율적으로 절약·사용하고, 신재생에너지의 사용을 확대하는 것임
 - 이 프로그램에는 에너지, 교통, 건물·도시 계획, 경제 및 가정 분야에 서 이산화탄소 배출량을 감축시키기 위한 내용이 담겨 있음
 - 구체적인 예로 건축·도시 계획 분야에서는 과거 난방 시스템을 친환경 경적인 난방 시스템으로 교체하여 약 25%의 이산화탄소 배출을 줄이는 장려 프로그램, 태양광 발전을 통해 생산된 전기를 저장 시스템과 같이 사용하도록 하는 장려 프로그램과 우수·녹지 시설을 통한 기후 적응 프로그램(Klimaanpassung)이 있음
- 법적 근거: 베를린 에너지전환법(Berliner Energiewendegesetz: EWG Bln)
 - 2016년 제정된 에너지전환법은 석탄의 사용을 줄이고 신재생에너지를 통한 에너지 생산으로의 전환을 유도함. 특히 건물의 보수·재개발 시 공공건물과 기본계획에서 탄소 중립화 유도²¹⁾
 - 동법은 기후보호뿐만 아니라 기후변화에 적극적으로 대처하고 에너지 공급, 건설 및 도시개발, 산업, 교통과 민간분야 등 다양한 분야에서 이 행되어야 할 전략과 방안들을 설명함
 - ‘베를린 에너지전환법’(EWG Bln)에 의하면 베를린 주정부와 시의회는 기후중립목표를 달성하기 위한 구체적인 전략과 대책을 담은 ‘베를린 에너지 및 기후보호 프로그램(BEK 2030)’을 수립하여야 함

21) 독일-베를린의 탄소 중립화(carbon neutral) 도시계획, 김민지, 국토연구원, 국토 제458호, 2019.12., p.100.

[표 2-11] 베를린 에너지전환법

| Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetz(EWG Bln) | 베를린 기후보호 및 에너지전환법 |
|---|---|
| <p>§ 4 Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm</p> <p>(1) Der Senat von Berlin erstellt unter Einbindung der Öffentlichkeit ein Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm oder ein sonstiges Gesamtprogramm, welches Strategien und Maßnahmen zur Erreichung der Ziele nach § 3 Absatz 1 beschreibt.</p> <p>(2) Das Programm nach Absatz 1 ist erstmalig drei Monate nach Inkrafttreten dieses Gesetzes vom Senat von Berlin zu beschließen und jeweils innerhalb eines Jahres nach Konstituierung des Abgeordnetenhauses auf Basis der Berichte nach § 5 weiterzuentwickeln. Es soll insbesondere folgende Bestandteile enthalten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sektorziele zur Reduktion der Kohlendioxidemissionen insbesondere in den Sektoren Energieversorgung, Gebäude, Wirtschaft und Verkehr, 2. Strategien und Maßnahmen <ol style="list-style-type: none"> a) zur Einsparung von Energie, Erhöhung der Energieeffizienz und des Anteils der erneuerbaren Energien am Energiemix des Landes Berlin sowie sonstige Strategien und Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele, einschließlich der Darstellung der mit ihnen zu erreichenden Reduktion von Kohlendioxidemissionen, b) zur Sicherung und zum Ausbau der Kohlendioxidsenken, c) zur Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels, d) zur Erreichung der Ziele nach § 3 Absatz 1 in sonstigen Handlungsbereichen, in denen sich die Reduktion der Kohlendioxidemissionen nicht bilanzieren lässt, 3. Aussagen zur Wirtschaftlichkeit und Finanzierung der dargestellten Strategien und Maßnahmen, 4. einen Zeitplan hinsichtlich der stufenweisen | <p>§ 4 베를린 에너지 및 기후 보호 프로그램</p> <p>(1) 베를린 상원은 시민의 참여와 함께 베를린 에너지 및 기후 보호 프로그램 또는 섹션 3(1)에 따라 목표를 달성하기 위한 전략 및 조치를 설명하는 기타 전체 프로그램을 작성한다.</p> <p>(2) 제1항에 따른 프로그램은 이 법이 발효된 후 3개월 후에 처음으로 베를린 상원에서 결의되어야 하며, 하원 구성 후 1년 이내에 다음의 원칙에 따라 더욱 발전되어야 한다. 섹션 5에 따라 보고한다. 특히 다음 구성 요소를 포함해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 부문 목표는 특히 에너지 공급, 건물, 비즈니스 및 운송 부문에서 이산화탄소 배출을 줄이기 위한 것 2. 전략 및 조치 <ol style="list-style-type: none"> a) 에너지를 절약하고, 에너지 효율을 높이고, 베를린 주의 에너지 믹스에서 재생 에너지의 몫을 늘리고, 이산화탄소 배출량 감소의 제시를 포함하여 기후 보호 목표를 달성하기 위한 기타 전략 및 조치 b) 이산화탄소 흡수원을 확보 및 확장하기 위한 조치 c) 기후 변화의 불가피한 결과에 적응하기 위한 조치 d) 이산화탄소 배출량 감소를 설명할 수 없는 기타 활동 영역에서 섹션 3(1)에 따른 목표를 달성하기 위한 조치 3. 제시된 전략 및 조치의 수익성 및 자금 조달에 대한 진술 4. 섹션 3(1)에 명시된 목표 및 해당되는 |

| Berliner Klimaschutz-und Energiewendegesetz(EWG Bln) | 베를린 기후보호 및 에너지전환법 |
|---|---|
| <p>Reduktion der Kohlendioxidemissionen anhand der in § 3 Absatz 1 genannten Ziele und gegebenenfalls weiterer Zwischenziele,</p> <p>5. die Festlegung der Gesamtmenge an Kohlendioxidemissionen, die im Zeitraum der fünf auf die Beschlussfassung des Programms folgenden Kalenderjahre höchstens emittiert werden soll.</p> <p>(3) Das Programm nach Absatz 1 ist dem Abgeordnetenhaus zur Beschlussfassung vorzulegen. Satz 1 gilt auch bei wesentlichen Änderungen des Programms sowie für die Weiterentwicklung des Programms auf Basis der Berichte nach § 5 entsprechend.</p> <p>(4) Bei der Erstellung und Weiterentwicklung des Programms nach Absatz 1 sind die Wirkungsbeiträge und Wechselwirkungen durch Klimaschutzmaßnahmen des Bundes und der Europäischen Union zu berücksichtigen.</p> | <p>경우 추가 중간 목표를 기반으로 한 이산화탄소 배출량의 점진적 감소에 관한 일정</p> <p>5. 프로그램 결정 후 5년 동안 배출될 이산화탄소의 최대 총 배출량 결정</p> <p>(3) 제1항에 따른 프로그램은 결의를 위해 하원에 제출되어야 한다. 제1항은 또한 제5항에 따른 보고서를 기반으로 하는 프로그램의 중대한 변경 및 프로그램의 추가 개발에도 적용된다.</p> <p>(4) 제1항에 따른 프로그램의 생성 및 추가 개발에서 연방 정부와 유럽 연합의 기후 보호 조치를 통한 영향 기여 및 상호 작용을 고려해야 한다.</p> |

(6) 프랑스: 파리, 기후(대기)에너지계획

- 「에너지전환법」 제176조에 근거하여 프랑스 중장기에너지계획 (programmation pluriannuelle de l'énergie, PPE) 수립
 - 제1기(2016년~2018년)와 제2기(2019년~2023년) 계획으로 구성
 - 국민, 기업 지자체 등 여러 이해관계자의 적극적인 참여가 요구되는 조치 제안
- 파리, 기후(대기)에너지계획
 - 기후변화에 대한 행동계획을 채택한 최초의 지방자치단체 중 하나
 - 2007년 10월, 기후행동계획(plan climat de paris)에서 시작
 - 「환경 그르넬의 집행에 관한 2009년 8월 3일자 프로그램 법률 제 2009-967호」에 의해 각 지방자치단체들은 2012년 12월 31일까지 인구 5만 이상의 모든 프랑스 도시가 지역 기후에너지계획(PCET, Plan Climat-Energie Territorial)을 수립해야 함²²⁾

- 2018년 3월 22일 기존 PCET에 대기질 관리를 포함한 지역 기후대기 에너지계획(PCaET, Plan Climat Air Energie Territorial)을 파리 평의회에서 만장일치로 채택함. 2015년의 파리 협정 결과를 반영하여 2050년까지 '탄소중립도시 실현'이라는 비전을 담음

○ 법적 근거²³⁾

[표 2-12] 프랑스 환경법

| Code de l'environnement Partie législative Livre II : Milieux physiques Titre II : Air et atmosphère | 환경법 법률부분 제2편: 물리적 환경 제2장: 공기와 대기 |
|--|--|
| <p>Sous-section 2 : Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie, programme régional pour l'efficacité énergétique des bâtiments et schéma régional biomasse</p> <p>Article L222-1</p> <p>I. - Le préfet de région et le président du conseil régional d'Ile-de-France élaborent conjointement le projet de schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie, après consultation des collectivités territoriales concernées et de leurs groupements.</p> <p>En Corse, le projet de schéma est élaboré par le président du conseil exécutif. Les services de l'Etat sont associés à son élaboration.</p> <p>Ce schéma fixe, à l'échelon du territoire régional et à l'horizon 2020 et 2050 :</p> <p>1° Les orientations permettant d'atténuer les effets du changement climatique et de s'y adapter, conformément à l'engagement pris par la France, à l'article L. 100-4 du code de l'énergie, de diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050, et</p> <p>conformément aux engagements pris dans le</p> | <p>제1관의2: 기후·공기·에너지 지역계획, 건축물 에너지 효율을 위한 지역계획 및 바이오매스 지역계획</p> <p>제L222-1조</p> <p>I. - 일-드-프랑스 지역의회장과 지역장은 관련 지방자치단체와 이에 속한 단체의 자문을 받은 후 공동으로 기후·공기·에너지 지역계획안을 작성한다.</p> <p>코르시카의 경우, 집행위원회장이 이 계획안을 작성한다. 국가의 부처는 이러한 계획의 작성에 참여한다.</p> <p>1° 「에너지법」 제L100-4조에서 1990년과 2050년 사이에 온실가스 배출을 4분의 1로 감축할 것을 프랑스가 약정한 바에 따라 그리고 유럽연합 차원의 약정에 의거하여, 기후변화에 미치는 영향을 완화시키고 이에 맞추어 조정할 수 있는 방침. 이러한 이유로, 위 계획은 특히 에너지</p> |

22) 프랑스의 녹색성장법제에 관한 비교법적 연구 - 「환경 그르넬법 1」의 기후변화대응을 중심으로 -, 김현희, 한국법제연구원, 2010.7.

23) 프랑스 환경법 번역본, 세계법제정보센터, 한국법령정보원(https://world.moleg.go.kr/web/wli/lgsInfoReadPage.do?A=A&searchType=all&searchPageRowCnt=10&searchNtnlCls=4&searchNtnl=FR&CTS_SEQ=38147&AST_SEQ=1286)

| <p>Code de l'environnement Partie législative Livre II : Milieux physiques Titre II : Air et atmosphère</p> | <p>환경법 법률부분 제2편: 물리적 환경 제2장: 공기와 대기</p> |
|--|--|
| <p>cadre européen. A ce titre, il définit notamment les objectifs régionaux en matière de maîtrise de l'énergie ;</p> <p>2° Les orientations permettant, pour atteindre les normes de qualité de l'air et l'objectif pluriannuel de diminution de la moyenne annuelle des concentrations journalières de particules atmosphériques mentionnés à l'article L. 221-1, de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets. A ce titre, il définit des normes de qualité de l'air propres à certaines zones lorsque les nécessités de leur protection le justifient ;</p> <p>3° Par zones géographiques, les objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération et en matière de mise en oeuvre de techniques performantes d'efficacité énergétique telles que les unités de cogénération, notamment alimentées à partir de biomasse, conformément aux objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat. Un schéma régional éolien qui constitue un volet annexé à ce document définit, en cohérence avec les objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne.</p> <p>II. – A ces fins, le projet de schéma s'appuie sur un inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre, un bilan énergétique, une évaluation du potentiel énergétique, renouvelable et de récupération, ainsi qu'un recensement de l'ensemble des réseaux de chaleur une évaluation des améliorations possibles en matière d'efficacité énergétique ainsi que sur une évaluation de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé</p> | <p>관리 분야에 있어서 지역 목표를 정한다.</p> <p>2° 대기질기준 및 제L221-1조에서 정한 일일 미세먼지 연평균 농도 감축을 위한 다개년 목표에 도달하기 위하여 대기오염을 예방하거나 감소시킬 수 있는 방침 또는 대기오염에 미치는 영향을 완화할 수 있는 방침. 이러한 이유로, 위 계획은 특정 지구에 대한 보호의 필요성이 증명되는 경우, 이 특정 지구에 적합한 대기질 기준을 정한다.</p> <p>3° 에너지 및 기후에 관한 유럽 법령에 따른 목표에 의거하여, 육상의 신재생·회수가능 에너지 잠재력의 재평가에 있어서 그리고 바이오매스를 사용한 열병합발전 유닛과 같은 에너지 효율 향상 기술 실행에 있어서 지역별로 달성할 질적 목표와 양적 목표. 이 문서의 부속서를 구성하는 지역 풍력계획에는 에너지 및 기후에 관한 유럽 법령에 따른 목표에 부합하도록 풍력 에너지 개발에 유리한 국토의 일부를 규정한다.</p> <p>II. – 이러한 목적에 따라 이 계획안은, 대기오염물질과 온실가스 배출목록, 에너지 평가보고서, 신재생·회수가능 에너지 잠재력 평가서 그리고 에너지 효율부문에서의 향상 가능성을 평가할 수 있는 열수송망 전체 목록에 근거하며, 경제·사회적 측면을 고려하여 지역 차원에서 실행된 대기질 평가 및 대기질이 공중보건과 환경에 미치는 영향의 평가에 근거한다.</p> |

| Code de l'environnement Partie législative Livre II : Milieux physiques Titre II : Air et atmosphère | 환경법 법률부분 제2편: 물리적 환경 제2장: 공기와 대기 |
|---|---|
| <p>publique et l'environnement menés à l'échelon de la région et prenant en compte les aspects économiques ainsi que sociaux.</p> <p>III. - Le schéma est ensuite arrêté par le préfet de région. En Corse, le schéma est adopté par délibération de l'Assemblée de Corse sur proposition du président du conseil exécutif et après avis du représentant de l'Etat.</p> <p>Au terme d'une période de six ans, le schéma fait l'objet d'une évaluation et peut être révisé, à l'initiative conjointe du préfet de région et du président du conseil régional ou, en Corse, à l'initiative du président du conseil exécutif, en fonction des résultats obtenus dans l'atteinte des objectifs fixés et, en particulier, du respect des normes de qualité de l'air.</p> | <p>III. - 이 계획은 지역장이 명령한다.</p> <p>코르시카의 경우, 이 계획은 정부대리인의 자문을 받은 후 집행위원회장의 제안으로 코르시카 의회가 표결하여 채택한다.</p> <p>6년의 기한이 만료된 후 위 계획은 평가 대상이 되며, 특히 대기질기준 준수와 같은 정해진 목표 달성 결과에 따라 지역장과 지역의회장 공동 발의로 또는 코르시카의 경우 집행위원회장의 발의로 개정될 수 있다.</p> |

(7) 런던(영국)

- 런던 환경 전략(London Environment Strategy)²⁴⁾
 - 기존의 런던 환경 전략은 에너지, 수자원, 폐기물, 회복탄력성 제고, 기업의 폐기물관리 각각의 분야별로 발표
 - 그러나 에너지, 환경, 경제, 사회분야 문제 해결이 서로 유리되는 것이 아니고 오히려 협력이 중요시되기 때문에 2017년 8월 11일 최초로 모든 분야를 통합(공기질, 녹색인프라, 기후변화 완화 및 에너지, 폐기물, 기후변화 적응, 소음, 저탄소 순환 경제)한 '런던 환경 전략' 초안이 발표되었으며, 피드백을 통해 2018년 5월 31일 최종안 발표
- 런던플랜(The London Plan)²⁵⁾
 - GLA법(광역런던기구법)에 따라 영국의 도시계획정책을 토대로 향후 20~25년 동안 런던의 발전을 위해 수립하는 계획

24) <https://www.london.gov.uk/what-we-do/environment/london-environment-strategy>

25) 해외리포트: 런던플랜의 수립과정과 정책적 시사점, 양도식, 국토연구원, 통권 325호, 2008.11.

- 토지 이용, 경제, 환경, 교통, 사회적 프레임워크 등 통합된 전략을 수립하여 런던의 경제개발, 이익 창출, 사회 발전, 환경 개선 등을 촉진시키기 위한 계획
- 2004년 수립된 런던플랜은 1999년 수립된 GLA법 파트8 계획 부분에 근거하여 2005년부터 매년 모니터링 실시
- 2021년 3월 3번째 런던플랜 발표
- 런던플랜의 개별 목표는 분야별 계획을 통해 상세화
- 런던플랜 제4장-4A.에서 에너지와 환경 정책 내용을 포함하고 있음



5_지역에너지계획 사례의 시사점

(1) 시민참여형 계획

- 이번 지역에너지계획의 가장 큰 특징은 시민참여형
 - 시민참여형 계획수립이 익숙하지 않음에도 불구하고 시민참여형으로 수립
 - 시민참여형 계획수립에 많은 비용이 소요되나, 용역비용의 한계로 시민 참여형 형태를 갖추었을 뿐, 과거와 유사하게 전문가의 역할과 비중은 크게 줄어들지 않은 것으로 보임

(2) 선언적 특성

- 국내외 지역에너지계획의 목표는 달성의무가 부여되지 않음
 - 국내외 모두 지역차원에서 달성하기 어려운 높은 수준의 목표를 제시
 - 해외 도시의 경우 2050년 재생에너지 100% 목표 사례가 다수 있음
 - 국제협약에 따라 국가는 온실가스 감축 목표를 강화하여야 하는바, 지역의 역할이 중요해짐

(3) 계획의 실효성 결여

- 지역에너지계획 수립을 위한 기반 강화 필요
 - 국가 에너지정책에 대한 연구를 통해 축적된 지식과 정보를 바탕으로 국가에너지기본계획을 수립하는 반면 지역에너지계획은 용역으로 수행되는 1회성 선언적 법정계획에 불과
 - 지역에 대한 에너지 통계, 재생에너지 자원 잠재량 등은 물론이고 에너지 소비와 생산에 영향을 미치는 다양한 요인에 대한 기초정보 빈약
 - 지역에너지계획은 빈약한 지식과 정보를 기반으로 수립되었음에도 불구하고 그 내용은 국가에너지기본계획보다 상세하나 신뢰도는 의문임
- 지역에너지계획 수립의 역량 미흡
 - 정부는 에너지 및 유관분야 국책연구기관이 다수 있으며 전문인력도

풍부함

- 지자체는 지역에너지 관련 연구기관이나 연구자가 빈약
- 지자체는 정부와 달리 지역에너지 관련 다양한 학술용역이나 기술용역을 추진할 자원마저 부족

(4) 지자체 역량의 한계점 노출

- 지역에너지 사업추진을 위한 제도적 권한 부족
 - 건물부문: 시도지사는 건축 인허가권자이나 에너지 관련 기준을 제정할 권한이 위임되지 않음
 - 수송부문: 에너지 효율화를 위해 내연기관 자동차 운행 제한, 에너지 저효율 자동차 운행 제한 등 규제에 대한 시도지사의 권한이 제한적임
- 지자체는 재정자립도가 낮아 정부의 보조금에 의존하는 구조
 - 에너지 사업의 대부분이 경제성이 낮아 보조금을 필요로 함
 - 낮은 재정자립도는 에너지 계획의 추진에 가장 큰 걸림돌
 - 지역에너지 사업은 지자체 사업보다는 정부사업과 연계하여야 달성 가능한 내용들로 구성
 - 지자체 재정적 여건이 열악하여, 실현 가능성보다는 선언적인 목표들로 구성

(5) 기초자치단체 지역에너지계획 수립 필요성 가중

- 지역에너지계획의 수립과 시행에 있어서 기초자치단체의 역할 중요
 - 기초자치단체 장은 지역주민과 밀착 행정을 추진하는 주체로서, 지역 에너지사업 추진에 가장 중요한 역할을 할 수 있음
 - 광역지자체 지역에너지계획의 목표를 성공적으로 달성하려면 기초자치단체의 적극적인 협업이 필수적임
 - 기초자치단체는 광역자치단체 계획과 연계하여 선언적인 계획이 아닌 실행을 담보할 수 있는 지역에너지계획을 수립하여 추진할 필요가 있음

03

지역에너지계획과 기초자치단체의 역할

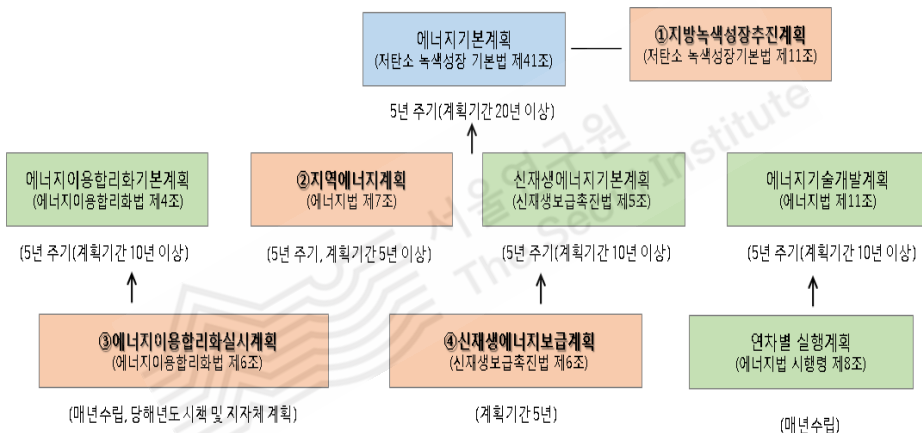


- 1_국가-지역 에너지계획 관계
- 2_기초자치단체 지역에너지계획 수립의 당위성
- 3_기초자치단체 지역에너지계획 수립 방안
- 4_정부의 지원사업과 연계방안

03. 지역에너지계획과 기초자치단체의 역할

1_국가-지역 에너지계획 관계

1) 국가에너지 계획과 지역 에너지계획의 관계



[그림 3-1] 국가에너지계획과 지역에너지계획

- 국가 에너지기본계획은 향후 20년간의 전략과 목표치를 제시한 것으로, 집행 및 수요관리 측면이 강한 지역에너지계획은 중앙정부의 에너지 원별·기능별 계획을 반영하여 작성
- 지자체는 저탄소녹색성장기본법 제11조에 따라 “지방녹색성장 5개년 계획”과 지역에너지계획, 에너지계획의 하위 실시계획인 에너지이용 합리화 실시계획 및 신재생에너지 보급계획을 수립
 - 지자체의 에너지정책은 중앙정부 에너지정책의 하위성격이 크고, 자체 사업보다는 중앙정부의 지원사업에 크게 의존

- 법정 지역에너지계획과 별도로 광역 또는 기초자치단체별로 “지역그린뉴딜 추진계획” “지자체 탄소중립 추진계획”, “에너지 자립도시 시행계획” 등을 필요에 따라 수립 중

2) 지역에너지계획의 근거와 위상

- 근거 및 주요내용
 - (근거) 에너지법 제7조에 따라 광역자치단체장은 국기본 및 지역경제 특성을 고려하여 5년 이상의 계획기간으로 5년마다 수립하도록 규정
 - 지자체에서는 5년마다 지역에너지계획을 수립 시행 중임('06~'20)
 - (주요내용) ①에너지 수급, ②안정적 공급대책, ③신·재생에너지, ④에너지 이용 합리화 및 온실가스 감축대책, ⑤집단에너지 공급, ⑥미활용에너지 개발·사용
- 지역에너지계획의 위상: 국가계획의 목표달성을 위한 하위 계획임
 - 에너지법 제7조에 따르면, 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사는 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 「저탄소 녹색성장 기본법」 제41조에 따른 에너지기본계획의 효율적인 달성과 지역경제의 발전을 위한 지역에너지계획을 수립하도록 명시
- 계획수립 제도 보완
 - 최초 지역에너지계획이 동일한 시기에 수립되고 시행되지 못한 관계로 각 지자체별로 차수, 수립시기, 계획기간이 상이
 - 따라서 국가 계획과 지역계획 간 효율적 연계 및 정합성 확보를 위해 지역별로 상이했던 지역에너지계획 수립시기를 통일하였고, 2020년 4월 '25년까지의 정량목표와 세부 사업계획을 담은 지자체별 지역에너지계획 수립이 완료
 - 2019년에는 “지역에너지계획 수립 가이드라인(2019.6 산업통상자원부)을 발간하여 지역에너지수립에 포함되어야 할 내용(목차)을 제시
 - 목차에는 세부적인 작성지침과 작성 방법을 명시하여 일원화된 지역에너지계획 작성에는 기여했으나 제시된 틀에 맞추려다보니 지역 간 특성이나 자율성이 결여되고 내용이 유사한 보고서가 양산되는 문제점도 발생

2_기초자치단체 지역에너지계획 수립의 당위성

- 에너지정책은 주요 법정계획의 핵심적인 콘텐츠
 - 기초자치단체장에게 지역에너지계획 수립에 관한 책무는 없음
 - 기초자치단체는 지역에너지와 연관된 탄소중립 녹색성장 기본계획이나 환경계획 등 법정계획을 수립하여야 하는바, 관련 계획의 실효성을 담보하려면 지역에너지계획 수립이 필수적

1) 상위계획 관련 근거

(1) 탄소중립 녹색성장 기본계획

- 최근 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(약칭: 탄소중립기본법)이 제정됨에 따라 국가와 광역자치단체는 물론이고 기초자치단체도 탄소중립 녹색성장 기본계획을 수립·시행하여야 함
 - 탄소중립기본법은 2021년 9월 24일에 제정되어 2025년 3월 25일부터 시행되며, 지역기후대응기금설치 등 일부 내용은 2022년 1월 1일부터 시행
 - 탄소중립기본법 제12조에 따라 시장·군수·구청장은 국가기본계획, 시·도계획과 관할 구역의 지역적 특성 등을 고려하여 10년을 계획기간으로 하는 시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 함
 - 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획과 시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획에는 온실가스 배출·흡수 현황 및 전망과 온실가스 감축 목표를 포함하도록 규정
 - 2018년 우리나라 전체 온실가스 배출량 중 에너지부문이 차지하는 비중이 약 87%임을 고려하면, 시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립과 시행을 위하여 지역에너지계획 수립이 전제되어야 함

(2) 시·군·구의 환경계획

- 환경정책기본법 제4조에 ‘국가 및 지방자치단체의 책무’가 명시되어 있음
- 동법 제19조에 따라 시장·군수·구청장은 국가환경종합계획 및 시·도 환경계획에 따라 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 해당 시·군·구의 환경계획을 수립·시행하여야 함.
 - 환경정책기본법 제15조, 제18조, 제19조에 따라 시·군·구의 환경계획 수립 시 기후환경에 관한 사항을 포함하여야 함.
 - 앞서 언급한 바와 마찬가지로 시·군·구 환경계획에 기후환경에 관한 사항이 포함되어 있어 환경계획의 실효성 확보를 위하여 지역에너지계획이 필수적임

(3) 기타

- 에너지법에 기초자치단체장에게는 지역에너지계획 수립에 관한 책무를 부여하지는 않았으나 앞서 언급한 바와 같이 여러 기본법에 근거한 기본계획 수립과 시행을 위해 시군구지역에너지계획 수립의 필요성이 강조됨
- 지방자치법 제8조 사무처리의 기본원칙에 지방자치단체는 그 사무를 처리할 때 주민의 편의와 복리증진을 위하여 노력하여야 한다고 명시
 - 기초지방자치단체는 법령이나 상급 지방자치단체의 조례를 위반하여 그 사무를 처리할 수 없음
 - 지방자치단체의 기능과 사무에 지역에너지를 명시하지 않았으나 위에서 살펴본 바와 같이 다양한 법령에 의거하여 지역에너지 사업을 추진하도록 함

2) 계획수립 관련 법

- 지역에너지 관련 기본법은 탄소중립기본법, 환경정책기본법, 국토기본법 등이며 이와 관련한 다양한 하위법들이 상호 유기적으로 연계되어 있음

(1) 국토기본법

- 제8조에 국토종합계획은 다른 법령에 따라 수립되는 국토에 관한 계획에 우선하며 그 기본이 된다고 명시. 즉 최상위 계획임
- 제6조 및 제16조에 따라 기초자치단체는 시·군종합계획을 수립할 수 있음
- 제7조에 국토종합계획은 도종합계획 및 시·군종합계획의 기본이 되며, 부문별계획과 지역계획은 국토종합계획과 조화를 이루어야 함. 또한 도종합계획은 해당 도의 관할구역에서 수립되는 시·군종합계획의 기본이 됨
- 제5조에 국가와 지방자치단체는 국토에 관한 계획 또는 사업을 수립·집행할 때에는 「환경정책기본법」에 따른 환경계획의 내용을 고려하여야 함. 즉, 기초지자체의 도시계획 수립 시 환경정책기본법의 고려를 의무화한 것으로 지역에너지사업을 포함시켜야 함을 의미함

(2) 탄소중립·녹색성장 기본법

- 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(약칭: 탄소중립기본법) 2021년 9월 24일에 제정되어 2025년 3월 25일부터 시행되며, 지역기후 대응기금설치 등 일부 내용은 2022년 1월 1일부터 시행
- 탄소중립기본법 제10조에 의거하여 국가비전 및 중장기 감축목표 등의 달성을 위하여 20년을 계획기간으로 하는 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획(이하 “국가기본계획”이라 한다)을 5년마다 수립·시행하여야 함
- 탄소중립기본법 제11조에 의거하여 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 및 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)는 국가기본계획과 관할 구역의 지역적 특성 등을 고려하여 10년을 계획기간으로 하는 시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획(이하 “시·도계획”이라 한다)을 5년마다 수립·시행하여야 함
- 탄소중립기본법 제12조에 의거하여 시장·군수·구청장은 국가기본계획, 시·도계획과 관할 구역의 지역적 특성 등을 고려하여 10년을 계획기간으로 하는 시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 함
- 탄소중립기본법 제11조에 의거하여 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 및 특별자치도지사는 국가기본계획과 관할 구역의 지역적 특성 등을

고려하여 10년을 계획기간으로 하는 시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 함. 주요 내용에는 지역별 온실가스 배출·흡수 현황 및 전망, 지역별 중장기 온실가스 감축 목표 및 부문별·연도별 이행대책 등이 포함됨

- 탄소중립기본법 제12조에 의거하여 시장·군수·구청장은 국가기본계획, 시·도계획과 관할 구역의 지역적 특성 등을 고려하여 10년을 계획기간으로 하는 시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 함
- 시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립과정에서 지역에너지 정책이 반영되어야 하며, 녹색성장 기본계획은 결과적으로 지역에너지계획을 포괄하는 계획임

(3) 환경정책기본법

- 법 제4조에 '국가 및 지방자치단체의 책무'가 명시되어 있음. 지방자치단체는 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 국가의 환경계획에 따라 그 지방자치단체의 환경계획을 수립하여야 함
- 국가 및 지방자치단체는 지속가능한 국토환경 유지를 위하여 제1항에 따른 환경계획과 제2항에 따른 지방자치단체의 환경계획을 수립할 때에는 「국토기본법」에 따른 국토계획과의 연계방안 등을 강구하여야 함
- 법 제15조에 의거하여 국가환경종합계획 수립 시 기후변화에 관한 사항이 포함되어야 함. 따라서 법 제4조에 의거하여 지방자치단체의 환경계획을 수립 시에도 기후변화에 관한 사항이 포함되어야 함
- 또한 법 제18조와 제19조에 의거하여 시·도의 환경계획과 시·군·구의 환경계획 수립 시 기후환경에 관한 사항을 포함시켜야 함(동법 시행규칙 제3조와 제5조)

(4) 에너지법

- 법 제4조에 따라 국가는 안정적이고 효율적이며 환경친화적인 에너지 수급(需給) 구조를 실현하기 위한 에너지정책 및 에너지 관련 계획을 수립·

시행하여야 하며, 지방자치단체는 지역에너지시책을 수립·시행하여야 함

- 법 제7조에 따라 광역지방자치단체장은 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 「저탄소 녹색성장 기본법」 제41조에 따른 에너지기본계획의 효율적인 달성과 지역경제의 발전을 위한 지역에너지계획을 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 하여 수립·시행하여야 함
- 법 제23조에는 산업통상자원부장관은 에너지이용권에 관한 사무(제16조의3, 제16조의4 등)를 시·도지사 또는 시장·군수에게 위임할 수 있도록 함
- 에너지이용권에 관한 사무는 지역차원에서 주민의 편의와 복리증진을 위하여 노력하여야 한다고 명시한 지방자치법의 정신에 잘 부합하는 사무이나 여기서 그치지 않고 적극적인 에너지복지 사업을 추진하는 것이 바람직함

(5) 국토의 계획 및 이용에 관한 법률

- 법 제18조에 따라 자치단체(광역, 기초 모두)는 도시계획을 수립하여야 함
- 도시·군계획은 특별시·광역시·특별자치시·특별자치도·시 또는 군의 관할 구역에서 수립되는 다른 법률에 따른 토지의 이용·개발 및 보전에 관한 계획의 기본이 됨
- 제2조에 기반시설의 정의에 유통업무설비, 수도·전기·가스공급설비, 방송·통신시설, 공동구 등 유통·공급시설 등 에너지시설이 포함됨
- 제3조 국토 이용 및 관리의 기본원칙에 교통·수자원·에너지 등 국민생활에 필요한 각종 기초 서비스 제공, 기후변화에 대한 대응 및 풍수해 저감을 통한 국민의 생명과 재산의 보호 등에 관한 사항이 포함됨

3) 주요 에너지법

- 에너지관련 법에는 에너지사업과 연계된 다양한 권한과 규제가 명시되어 있으나 기초자치단체장의 권한은 매우 제한적인 인허가 또는 규제 수준에 머물고 있음. 그럼에도 불구하고 에너지이용계획 제출 제도와 관련하여 기초자치단체장도 다양하고 강력한 권한을 행사할 수도 있음

(1) 에너지이용합리화법

- 법 제3조에 따라 정부는 에너지의 수급안정과 합리적이고 효율적인 이용을 도모하고 이를 통한 온실가스의 배출을 줄이기 위한 기본적이고 종합적인 시책을 강구하고 시행하여야 하며, 지방자치단체는 관할 지역의 특성을 고려하여 국가에너지정책의 효과적인 수행과 지역경제의 발전을 도모하기 위한 지역에너지시책을 강구하고 시행하여야 함
- 또한, 에너지사용자와 에너지공급자는 국가나 지방자치단체의 에너지시책에 적극 참여하고 협력하여야 하며, 에너지의 생산·전환·수송·저장·이용 등에서 그 효율을 극대화하고 온실가스의 배출을 줄이도록 노력하여야 함
- 법 제6조에 따라 광역자치단체는 국가의 에너지이용 합리화 기본계획에 따라 에너지이용 합리화에 관한 실시계획을 수립하고 시행하여야 함
- 법 제8조에 따라 국가·지방자치단체 등 에너지를 효율적으로 이용하고 온실가스 배출을 줄이기 위하여 따라 다음과 같은 조치를 추진하여야 함(시행령 제15조)
 - 에너지절약 및 온실가스배출 감축을 위한 제도·시책의 마련 및 정비
 - 에너지의 절약 및 온실가스배출 감축 관련 홍보 및 교육
 - 건물 및 수송 부문의 에너지이용 합리화 및 온실가스배출 감축
- 법 제7조에 따라 산업통상자원부장관은 국내외 에너지사정의 변동으로 에너지수급에 중대한 차질이 발생하거나 발생할 우려가 있다고 인정되면 에너지수급의 안정을 기하기 위하여 필요한 범위에서 에너지사용자·에너지공급자 또는 에너지사용기자재의 소유자와 관리자에게 다음 각 호의 사항에 관한 조정·명령, 그 밖에 필요한 조치를 할 수 있음. 또한, 산업통상자원부장관은 조치를 시행하기 위하여 관계 행정기관의 장이나 지방자치단체의 장에게 필요한 협조를 요청할 수 있으며 관계 행정기관의 장이나 지방자치단체의 장은 이에 협조하여야 함
 - 지역별·주요 수급자별 에너지 할당
 - 에너지 공급설비의 가동 및 조업
 - 에너지의 비축과 저장
 - 에너지의 도입·수출입 및 위탁가공

- 에너지공급자 상호 간의 에너지의 교환 또는 분배 사용
- 에너지의 유통시설과 그 사용 및 유통경로
- 에너지의 배급
- 에너지의 양도·양수의 제한 또는 금지
- 에너지사용의 시기·방법 및 에너지사용기자재의 사용 제한 또는 금지 등 대통령령으로 정하는 사항(영 제14조 제1항에 에너지사용시설 및 에너지사용기자재에 사용할 에너지의 지정 및 사용 에너지의 전환, 위생 접객업소 및 그 밖의 에너지사용시설에 대한 에너지사용의 제한, 차량 등 에너지사용기자재의 사용제한, 에너지사용의 시기 및 방법의 제한, 특정 지역에 대한 에너지사용의 제한 등이 명시됨)
- 법 제11조와 영 제3조에 따라 산업통상자원부장관은 에너지사용계획을 검토할 때 필요하면 관계 행정기관, 지방자치단체, 연구기관, 에너지공급자, 그 밖의 관련 기관 또는 단체에 검토를 의뢰하여 의견을 제출하게 하거나, 소속 공무원으로 하여금 현지조사를 하게 할 수 있음
- 법 제28조에 정부는 에너지사용자 또는 에너지공급자로서 에너지의 절약과 합리적인 이용을 통한 온실가스의 배출을 줄이기 위한 목표와 그 이행 방법 등에 관한 계획을 자발적으로 수립하여 이를 이행하기로 정부나 지방자치단체와 약속(자발적 협약)한 자가 에너지절약형 시설이나 그 밖에 대통령령으로 정하는 시설 등에 투자하는 경우에는 그에 필요한 지원을 할 수 있도록 함
- 제69조와 영 제50조에 따라 과태료의 부과·징수에 관한 권한을 시·도지사에게 위임하였으며, 이는 기초자치단체장에게 재위임 할 수 있음
- 에너지이용 합리화법 제10조와 동법 시행령 제20조제4항에 따라 일정규모 이상의 개발사업 추진 시행 시 에너지사용계획을 제출하여야 하는바, 이때 기초자치단체장의 역할도 중요함. 한편 에너지사용계획 연관된 주요 도시개발사업에 있어서 기초자치단체장의 역할이나 권한은 아래와 같음
 - 도시개발사업: 도시개발법 제2조제1항제2호에 따른 도시개발사업과 관련하여 면적이 30만 제곱미터 이상인(민간사업주관자의 경우에는 면적이 60만 제곱미터 이상) 사업 추진 시 에너지사용계획을 제출하여야

함. 제3조에 따라 기초자치단체는 도시개발구역 지정을 광역자치단체
장에게 요청할 수 있음

- 재개발사업과 재건축 사업 등 정비사업: 도시 및 주거환경정비법 제2
조제2호에 따른 정비사업 관련하여 기초자치단체장은 정비사업의 주체
가 될 수 있음
- 주택건설 사업: 주택건설 사업계획승인권자(주택법 15조), 주택조합인
가 및 감독자(주택법 제11조 내지 14조)
- 물류단지개발사업: 물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률 제2조9호에
따라 일반물류단지를 지정하고자 할 경우 법 제29조제2항에 따라 기초
자치단체장의 의견을 청취하여야 하며, 법 제22조의 2에 의거하여 기
초자치단체장은 도시첨단물류단지 지정을 광역자치단체장에게 신청할
수 있음
- 일반산업단지의 지정: 산업입지 및 개발에 관한 법률 제7조에 따라 일
반산업단지는 시·도지사 또는 대도시시장이 지정. 다만, 30만제곱미터
미만의 산업단지의 경우에는 시장·군수 또는 구청장이 지정할 수 있음
(영 제8조)
- 도시첨단산업단지의 지정: 산업입지 및 개발에 관한 법률 제7조의2 제1
항에 의거하여 도시첨단산업단지는 국토교통부장관, 시·도지사 또는 대
도시시장이 지정하며, 시·도지사(특별자치도지사는 제외한다)가 지정하
는 경우에는 시장·군수 또는 구청장의 신청을 받아 지정. 다만, 10만㎡
미만인 경우에는 기초자치단체장이 직접 지정할 수 있음(영 제8조의 3)
- 관광단지개발사업: 관광진흥법 제2조제6호 및 제7호에 따른 30만 제
곱미터 이상(민간사업주관자의 경우에는 관광시설계획의 면적이 50만
제곱미터 이상)인 관광지 또는 관광단지의 조성사업 시 에너지사용계
획을 제출하여야 함. 한편 주요 관광사업을 영위하고자 하려면 기초자
치단체에 사업등록을 하여야 함
- 건축허가: 건축법 제11조에 따라 건축물을 건축하거나 대수선하려는
자는 지방자치단체장의 허가를 받아야 함. 한편, 에너지를 일정량 이상
사용하는 건물이나 공장의 경우 에너지사용계획을 제출하여야 함

- 에너지이용합리화법 제31조 제1항과 영 제35조 따라 연간 에너지사용량이 2,000TOE 이상인 자는 시·도지사에게 에너지사용량 등에 관하여 신고하여야 함. 또한 법 제31조 제3항에 따라 에너지 공급자에게 에너지다 소비사업자에게 공급한 에너지의 공급량 자료를 제출하도록 요구할 수 있으나, 기초자치단체장에게는 권한이 주어지지 않음

(2) 집단에너지사업법

- 법 제1조에 이 법은 분산형전원으로서의 집단에너지 공급을 확대하고, 집단에너지사업을 합리적으로 운영하며, 집단에너지시설의 설치·운용 및 안전에 관한 사항을 정함으로써 「기후변화에 관한 국제연합 기본협약」에 능동적으로 대응하고 에너지 절약과 국민생활의 편의증진에 이바지함을 목적으로 함을 명시
- 법 제4조에 따라 중앙행정기관, 지방자치단체, 공기업 또는 공공단체의 장은 개발사업에 관한 계획을 수립하려면 산업통상자원부장관과 집단에너지의 공급 타당성에 관한 협의를 하여야 함
- 법 제5조에 따라 산업통상자원부장관은 집단에너지 공급 대상지역을 지정하려면 광역자치단체장 등과 협의하여야 함
- 법 제8조에 국가나 지방자치단체는 집단에너지 공급을 확대하기 위하여 사업자에게 필요한 자금 등을 지원할 수 있도록 하였으며, 천연가스 또는 신재생에너지를 연료로 사용하는 사업자에 대하여 우선적으로 지원할 수 있도록 함

(3) 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법

- 법 제4조에 따라 정부는 지방자치단체, 공공기관, 기업체 등의 자발적인 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급을 장려하고 보호·육성하여야 함
- 법 제12조에 따라 산업통상자원부장관은 국가 및 지방자치단체나 공공기관 등의 건물을 신축·증축 또는 개축하는 경우 예상 에너지사용량의 일정 비율 이상을 신·재생에너지로 공급하도록 의무화할 수 있음. 건축법 시행령 제3조의5 관련 별표1에서 주거용건물, 제1종 근린생활시설, 제2종 근린생활시설, 공장 등을 제외한 건물로 한정

- 제9조에 따라 정부는 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 사업비를 조성할 수 있으며, 법 제11조에 따라 산업통상자원부장관은 지방자치단체 및 공공기관과 협약을 맺어 사업을 하게 할 수 있음
 - 법 제26조에 따라 국가 또는 지방자치단체는 국유재산 또는 공유재산을 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급에 관한 사업을 하는 자에게 임대를 하거나 처분할 수 있음. 이 경우 국가 또는 지방자치단체는 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급에 관한 사업을 위하여 필요하다고 인정하면 「국유재산법」 또는 「공유재산 및 물품 관리법」에도 불구하고 수의계약(隨意契約)으로 국유재산 또는 공유재산을 임대 또는 처분할 수 있음
- 국가 또는 지방자치단체가 제1항에 따라 국유재산 또는 공유재산을 임대하는 경우에는 「국유재산법」 또는 「공유재산 및 물품 관리법」에도 불구하고 자진철거 및 철거비용의 공탁을 조건으로 영구시설물을 축조하게 할 수 있음. 공유재산에 영구시설물을 축조하려면 지방의회의 동의를 받아야 하며, 지방의회의 동의 절차에 관하여는 지방자치단체의 조례로 정할 수 있음
- 국가 또는 지방자치단체가 제1항에 따라 국유재산 또는 공유재산을 임대하는 경우에는 「국유재산법」 또는 「공유재산 및 물품관리법」에도 불구하고 임대료를 50%의 범위에서 경감할 수 있음
- 법 제27조에 따라 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 이용·보급을 촉진하기 위하여 필요하다고 인정하면 지방자치단체와 연계한 보급사업을 할 수 있음
- 법 제27조의2(신·재생에너지 발전사업에 대한 주민 참여) ① 신·재생에너지 설비가 설치된 지역의 주민은 다음 각 호의 어느 하나에 따른 방식으로 해당 지역의 신재생에너지 발전사업에 참여할 수 있음
 - 신·재생에너지 발전사업에 출자하는 방식
 - 신·재생에너지 발전사업을 목적으로 하는 협동조합(「협동조합 기본법」에 따라 설립된 협동조합을 말한다)에 조합원으로 출자하는 방식
 - 그 밖에 산업통상자원부장관이 정하는 방식

(4) 전기사업법

- 법 제3조 제4항에 따라 지방자치단체장은 그 관할 구역의 전기사용자가 전기를 안정적으로 공급받기 위하여 필요한 시책을 마련하여야 하며, 산업통상자원부장관의 전력수급 안정을 위한 시책의 원활한 시행에 협력하여야 함
- 법 제7조에 따라 전기사업을 하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 전기사업의 종류별 또는 규모별로 산업통상자원부장관 또는 시·도지사의 허가를 받아야 함
- 법 제31조 및 시행령 제19조에 따라 다음과 같이 전력을 거래할 수 있음
 - 신·재생에너지발전사업자가 1MW 이하의 발전설비용량을 이용하여 생산한 전력을 거래하는 경우
 - 태양광 설비를 설치한 자가 해당 설비를 통하여 생산한 전력 중 자기가 사용하고 남은 전력을 거래하는 경우
 - 태양광 설비 외의 설비를 설치한 자가 해당 설비를 통하여 생산한 전력의 연간 총생산량의 50퍼센트 미만의 범위에서 전력을 거래하는 경우

(5) 도시가스사업법

- 법 제18조에 따라 일반도시가스사업자는 다음 연도 이후 5년간의 가스공급계획을 작성하여 매년 11월 말일까지 시·도지사에게 제출하여야 함
- 법 제18조의2 광역지방자치단체장은 다음 연도 이후 5년간의 가스수급계획을 작성하여 매년 12월 말일까지 산업통상자원부장관에게 제출하여야 함
- 법 제18조의3 시·도지사는 일반도시가스사업자가 제출한 가스공급계획을 기초로 하여 매년 3월 말일까지 해당 연도를 포함한 2년간의 지역별 가스공급시설의 공사계획을 수립하여 공고하여야 함
- 법 제19조 및 시행령 제9조의2에 따라 가스공급시설을 설치하려는 지역이 개인 소유 지역으로서 해당 지역의 소유자 또는 점유자가 가스공급시설의 설치를 승낙하지 아니하는 경우, 도시가스 공급을 요청하는 지역이 가스공급시설 끝 부분의 배관에 인접한 지역으로서 끝 부분의 배관에서 측정된 도시가스압력이 1킬로파스칼부터 2.5킬로파스칼까지의 범위를 유지하지 못하여 불안전한 도시가스 공급이 발생하는 경우에는 가스도매사

업자가 도시가스를 공급하지 아니할 수 있음

(6) 석유 및 석유대체연료 사업법

- 법 제10조 석유판매업을 하려는 자는 지방자치단체장에게 등록하여야 함.
다만, 부산물인 석유제품을 생산하여 석유판매업을 하려는 자는 산업통상
자원부장관에게 등록하여야 함
- 법 제33조 석유대체연료 판매업을 하려는 자는 지방자치단체장에게 등록
하여야 함

(7) 액화석유가스의 안전관리 및 사업법

- 법 제5조에 따라 액화석유가스 충전사업, 가스용품 제조사업 또는 액화석
유가스 집단공급사업을 하려는 자는 그 사업소마다 지방자치단체장의 허
가를 받아야 함. 또한 액화석유가스 판매사업을 하려는 자는 판매소마다
기초자치단체장의 허가를 받아야 함

(8) 석탄 산업법

- 법 제17조에 따라 석탄가공업업을 하려는 자는 지방자치단체장에게 등록하
여야 함
- 법 제24조 및 제29조에 따른 무연탄 및 연탄의 최고판매가격 지정에 관
한 고시에 의거하여 최고판매가격에 가액이 필요한 경우, 관할 시·도지사
는 가액기준에 따라 최고판매가격을 따로 정하여 고시할 수 있음(산업통
상자원부고시 제2019-153호)

4) 지역에너지 사업 관련 법

(1) 건축법

- 법 제4조에 따라 국토교통부장관, 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 건축
위원회를 두어야 함
- 법 제4조 및 영 제5조의5에 따른 건축위원회 심의기준(국토교통부고시)의
[별표 1]에는 주요설비(냉난방, 전기, 통신 승강설비 등) 계획이 포함됨

(2) 녹색건축물 조성 지원법(약칭: 녹색건축법)

- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」에 따른 녹색건축물의 조성에 필요한 사항을 정하고, 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통하여 녹색성장 실현 및 국민의 복리 향상에 기여함을 목적으로 함
- 법 제4조에 국가 및 지방자치단체는 녹색건축물 조성 촉진을 위한 시책을 수립하고, 그 추진에 필요한 행정적·재정적 지원방안을 마련하도록 명시
- 법 제7조에 따라 시·도지사는 국가의 녹색건축물 기본계획에 따라 지역녹색건축물 조성계획을 5년마다 수립·시행하여야 함
- 법 제15조에 따라 국토교통부장관은 건축물에 대한 효율적인 에너지 관리와 녹색건축물 건축의 활성화를 위하여 필요한 설계·시공·감리 및 유지·관리에 관한 기준을 정하여 고시할 수 있으며, 지방자치단체는 고시의 범위에서 건축기준 완화 기준 및 재정지원에 관한 사항을 조례로 정할 수 있음
- 법 제15조의2에 따라 녹색건축물의 소유자 또는 관리자는 제12조, 제14조, 제14조의2, 제15조, 제16조, 제17조에 적합하도록 유지·관리하여야 하고, 국토교통부장관, 시·도지사, 시장·군수·구청장은 대통령령으로 정하는 바에 따라 유지·관리의 적합 여부 확인을 위한 점검이나 실태조사를 할 수 있음
- 법 제27조에 따라 국가 및 지방자치단체는 에너지 성능향상 및 효율 개선 등을 위한 그린리모델링에 대하여 보조금의 지급 등 필요한 지원을 할 수 있음
- 법 제28조에 시·도지사는 그린리모델링을 효율적으로 시행하기 위한 그린리모델링기금을 설치하도록 하고, 자치단체장은 조례로 정하는 바에 따라 기금을 설치할 수 있도록 함

(3) 환경영향평가법

- 이 법은 환경에 영향을 미치는 계획 또는 사업을 수립·시행할 때에 해당 계획과 사업이 환경에 미치는 영향을 미리 예측·평가하고 환경보전방안 등을 마련하도록 하여 친환경적이고 지속가능한 발전과 건강하고 쾌적한 국민생활을 도모함을 목적으로 함

- 법 제22조에 환경영향평가의 대상사업을 명시함
- 법 제7조와 영 제2조에 따른 환경영향평가 세부항목에 온실가스가 포함되어 있어 환경영향평가 단계에서 지역에너지사업과 연계방안을 고려할 수 있음



3_기초자치단체 지역에너지계획 수립 방안

1) 지역에너지계획 수립의 기본방향

(1) 실행계획으로서의 지역에너지계획 수립

- 장기 비전이나 목표보다는 단기 실행목표 중심으로 계획수립
- 국가 또는 광역자치단체 계획과 연계한 지역에너지사업 추진 계획 수립

(2) 지역의 복리증진을 고려한 지역에너지계획 수립

- 지역주민의 참여를 통해 지역주민의 권익 보호와 편익 증진 방안 고려
- 에너지뿐만 아니라 에너지시설이 제공하는 다양한 기능을 융복합적으로 활용하는 방안을 고려한 사업 추진 계획 수립

(3) 지역의 산업경제를 고려한 지역에너지계획 수립

- 지역주민참여형 사업, 기업참여형 사업, 공공보조 등의 다양한 사업추진을 통해 지역경제 활성화에 기여하는 지역에너지 사업 추진
- 지역의 산업구조와 연계한 지역에너지 사업 추진계획 수립

(4) 지역 간 협력 사업과 연계한 계획 수립

- 인접 지자체와 협력을 통한 환경기초시설의 광역화
 - 하수처리시설, 폐기물처리시설, 축산분뇨처리시설 등 환경기초시설에 대해 인접지자체와 환경빅딜을 통한 환경기초시설 광역화
 - 환경기초시설의 광역화로 초기투자비용 절감, 규모의 경제 달성, 유기물 에너지원 공급의 안정성 확보, 설비이용률 제고 등 다양한 효과를 통해 재생에너지 생산 효율 향상과 생산원가 절감 고려
- 지체 간 인접 공간의 효율적 이용방안 고려
 - 태양광: 하천부지, 호수, 바다 등 공유수면 및 주변지역의 태양광 개발과 이용 협력
 - 풍력: 공유수면, 계곡, 능선 등 풍향이 우수한 지역의 풍력단지 개발 협력

〈광명시-구로구 환경 빅딜 사례〉

[지자체 경영혁신] 구로구·광명시 '환경시설 빅딜'

서울 구로구와 경기도 광명시가 지난해 4월 맺은 환경시설 '빅딜'에 따라 지난해 7월부터 구로구에서 발생하는 하루 1백50t의 쓰레기는 광명시에서, 하루 18만t의 광명시 하수는 구로구에서 각각 처리하고 있다. 구로구는 광명시의 쓰레기 소각장을 이용하는 대신 광명시의 하수를 공짜로 처리해주고 쓰레기 소각장 건설 사업비 중 2백72억원을 지급기로 했다. 구로구의 경우 하루 3백t처리 규모의 쓰레기소각장 건설비 4백50억원을, 광명시도 하수종말처리장 건설비용 1천6백55억원을 고스란히 남긴 셈이 됐다. 또 이들 시설 건립에 따른 지역 주민들의 집단 민원도 말끔히 해소됐다.

출처: 중앙일보 2001.04.13.(<https://www.joongang.co.kr/article/4062367#home>)

2) 기초자치단체 지역에너지계획의 주요 내용

(1) 비전과 목표의 설정

- 국가와 광역자치단체의 비전과 목표
 - 국가에너지기본계획에는 지역별로 에너지사업을 할당하지 않음
 - 광역자치단체 지역에너지계획 역시 기초자치단체의 지역에너지사업을 구체적으로 할당하지 않음
 - 따라서 기초 자자체는 지역 특성을 반영한 비전과 목표를 설정하되, 지역의 재정여건, 지자체장의 제도적 권한을 고려하여야 함
 - 달성목표는 기준연도(2018년) 대비 에너지 소비량, 신재생에너지 생산량, 온실가스 감축량 등 지역에너지계획 수립의 목적에 부합하는 지표를 중심으로 설정하되 5년 이내의 단기목표를 중심으로 설정하고, 필요시 10년 이상의 기간에 대해 중장기 목표 설정²⁶⁾
 - 장기 비전이나 목표는 10년 이상으로 설정하되, 환경보전계획, 기후변화대응계획, 지역녹색성장 계획 등과도 연계함
 - 지자체장의 선거공약과 연계할 필요성이 있을 경우 지역에너지계획(변경)을 재수립
- 목표의 설정은 정성적 정책목표 중심으로 설정

26) 정부의 탄소중립 시나리오에서 2018년을 기준연도로 설정

- 기초지자체의 여건을 고려하여 정성적 목표 설정
- 최우선적으로 지역의 지식 정보기반 구축 목표를 설정, 예로서 분야별 통계구축, 지역의 잠재량 조사 분석 등
- 전략적 달성 목표는 지자체에서 시행 가능한 사업을 고려하여 설정. 과도한 목표설정 지양
- 에너지 효율향상과 수요감축 목표 우선 설정
 - 건물(가정상업)과 수송부문을 중심으로 에너지 효율향상 및 수요감축 목표 설정
 - 산업부문의 에너지 대책은 정부정책과 연계하여 추진
- 재생에너지 보급 목표 설정
 - 기초자치단체의 재정 여건을 고려하여 자체사업, 광역자치단체사업, 국가사업 등으로 구분하여 보급 목표 설정

(2) 동향 및 상위계획에 관한 사항

- 국제적 동향: 국제동향은 필요에 따라 생략
- 상위계획과 연관성 도출
 - 상위계획: 탄소중립 녹색성장 기본계획, 에너지기본계획, 광역자치단체 지역에너지계획 등
 - 국토 관련 계획: 에너지 관련 계획뿐만 아니라 광역자치단체와 기초자치단체의 도시계획 및 관련계획(지구단위계획 등 도시개발 관련 계획)도 검토 대상임
 - 상위 계획에 기초자치단체에 대한 구체적인 사업계획이 언급되지 않으나, 상위계획의 비전과 목표 등을 참고

(3) 현황조사에 관한 사항

- 현황조사는 지역의 특성을 반영하여 조사항목 선정
 - 에너지 수요전망 시 적용되는 자료는 5개년 이상 자료 수집
 - 기초자료: 인구, 가구, 건물, 교통 및 자동차, 산업구조, 고용, 지역총생

산, 기상, 토지이용도, 지리적 여건 등

○ 도시기반시설(환경기초시설)

- 폐기물시설: 재활용시설, 소각시설, 매립지 등
- 하수도시설: 하수처리장, 하수관거, 우수지 등
- 수도시설: 정수장, 송배수관, 배수지 등

○ 에너지 생산 및 소비

- 에너지 생산량, 에너지 소비량, 에너지다소비사업자, 1인당 소비량, 1인당 가정용 에너지 소비량, 지역총생산(GRDP) 백만원당 에너지 소비량 등
- 에너지 소비량은 가급적 월단위까지 조사 분석을 통해 기상 여건이 에너지 소비량에 미치는 영향 파악. 월간 소비량은 에너지 공급자로부터 자료 수집. 지역에너지 통계와 차이가 있을 수 있으나 월간 소비량의 변동성 분석에 활용
- 전력, 가스, 석유, 석탄, 집단에너지, 신재생에너지 등의 생산량과 소비량
- 환경기초시설의 신재생에너지는 생산량과 소비량을 구분. 예로서 사용되지 못한 잉여 바이오가스 소각량 등도 조사 분석

○ 에너지 시설

- 전력: 발전설비, 변전시설, 배전설비, 선로공장 등
- 도시가스: 도시가스 저장시설, 유통시설 등
- 석유: 석유 생산시설, 유통시설
- 집단에너지: 발전시설, 보조보일러, 온수저장시설, 열수송관 등
- 석탄: 연탄제조시설, 연탄 유통시설
- 신재생에너지 시설: 에너지원별 신재생에너지 시설

○ 에너지 단절에 관한 사항

- 전력, 도시가스, 지역난방 등의 에너지 공급중단 또는 에너지이용 불편 관련 민원 사례 조사

(4) 에너지 수급의 추이와 전망에 관한 사항

- 에너지 수급 추이
 - 에너지 수급에 영향을 미치는 사항과 함께 분석(인구, 경제, 산업, 기상 등)
 - 에너지원별 수급 추이 조사
 - 부문별 수급 추이조사: 공식 통계 확보가 어려운 경우에는 에너지 공급자의 분류 체계에 따른 통계자료 적용
- 수요전망에 관한 사항
 - 기초자치단체의 지역에너지계획 수립을 위한 지식정보 기반 취약
 - 에너지를 둘러싼 다양한 계획(도시계획, 주택보급계획, 교통계획, 상하수도 계획 등)이 있으나 기초통계 부족을 고려하여 최소한의 가용 자료를 활용하여 전망
 - 최근 5년 이상의 통계를 기반으로 에너지 수요전망
- 온실가스 배출량 전망에 관한 사항
 - 에너지원별 온실가스 배출량 원단위를 적용
 - 전력의 경우 국가의 탄소중립 시나리오를 고려하여 온실가스 원단위 적용

(5) 에너지의 안정적 공급을 위한 대책에 관한 사항

- 기초자치단체장은 에너지의 공급 정책 추진이 제한적임
 - 에너지의 안정적 공급관련 업무는 대부분 산업통상자원부 장관의 책무임. 기초자치단체장의 역할은 주유소 인허가 수준에 불과함
 - 전력(한국전력공사 및 자회사), 가스(한국가스공사), 석유(대한석유공사) 등 주요 에너지원의 안정적 공급의 핵심당사자는 에너지공기업임
 - 에너지 공급 관련 기초자치단체의 역할은 취약계층 및 에너지빈곤층 지원에 초점을 맞추는 것이 바람직함
 - 도시개발 사업 인허가권자로서 기존 집단에너지 공급구역 주변에서 도시개발사업이 추진되는 경우 집단에너지 보급확대 방안을 강구하여야 함

○ 전력

- 우리나라 전력 공급 체계는 단일 전력망이므로 시장균수의 역할은 거의 없음
- 도서지역과 CES(구역전기사업)지역을 대상으로 전력의 안정적 공급을 위한 대책 수립 필요
- 건물 등의 전력 수급 안정화를 위하여 신규 건축물의 전력 수급 안정성 확보를 위해 냉난방 및 전기자동차 등 신규 전력 수요를 고려하여 건축 심의기준 개정 필요(예로서 전력 수요를 고려하여 전력 수정 설비 용량 기준 상향)

○ 가스(도시가스 및 수소가스)

- 탄소중립계획에 따라 난방에너지 전력화 고려
- 탄소중립계획과 연계하여 지역 특성을 반영하여 도기가스공급의 확대 또는 현상유지 계획수립
- 필요 시 정부의 수소 관련 사업 계획과 연계하여 지역 차원에서 도시가스 대체 계획 수립
- 산업용 보일러의 전력화 또는 수소화 등을 고려

○ 석유

- 탄소중립계획에 따라 수송에너지 전력화 고려
- 주유소나 LPG 충전소 등 석유 유통시설을 다른 종류의 에너지 유통시설로 전환 필요성 고려(수소충전소, 전기차 충전소 등)

○ 연탄

- 연탄은 대표적인 저소득층 난방 연료임
- 연탄의 판매소, 배달요금 지원, 지역공동체 기부와 참여 등에 대한 대책 필요
- 연탄 이용 가구에 대한 에너지 전환 및 에너지 비용 지원 대책 강구

(6) 신·재생에너지 등 환경친화적 에너지 사용을 위한 대책에 관한 사항

- 신재생에너지 자원 분석
 - 지역에너지계획 수립에 앞서 지역 내 수자원, 임산자원, 조석간만의 차, 파도, 일조, 풍황 등 신재생에너지원 조사분석이 선행되어야 함
 - 이외에도 축산분뇨처리장, 하수처리장, 자원회수시설(폐기물소각시설), 정수장 등 환경기초시설의 신재생에너지 자원을 분석하고 효율적인 활용방안 강구.
- 신재생에너지 발굴 및 보급계획
 - 에너지원별 신재생에너지 잠재량에 관한 조사 분석
 - 신재생에너지 설치 대상지역 발굴
 - 신재생에너지는 자가소비와 판매의 장단점 분석
 - 신재생에너지 보급사업 계획 시 민간투자사업의 경우 지역주민의 참여 기회 확보.
- 융복합편의 창출
 - 신재생에너지 보급사업은 많은 재원을 필요로 하는바, 자체사업보다는 시민과 기업참여형 사업으로 추진
 - 태양광차양이나 태양광지붕처럼 신재생에너지 설비의 특성을 고려하여 다양한 편익 창출
- 지역 특성과 비용 등을 고려하여 신재생에너지 설비 투자 계획 수립

(7) 에너지 사용의 합리화 통한 온실가스 배출감소 대책에 관한 사항

- 가정상업 부문
 - 건축위원회 심의 기준 강화(단열기준 강화, 신재생에너지이용 의무화 등)
 - 정부의 탄소중립시나리오에 따라 난방에너지의 전력화 고려한 안정적인 전력이용인프라 구축 대책 강구(건축위원회 심의 기준 강화)
 - 히트펌프를 이용하여 공기열, 하수열, 수돗물 수열 등 다양한 열원에 열에너지 회수 및 이용 계획 수립
 - 스마트시티 구현을 위해 건물 또는 구역단위의 무정전 시스템 도입 시

범사업 발굴(ESS와 비상발전기 연계, ESS와 발전용 연료전지 연계)

- 수송부문
 - 전기차 보급 확대를 위한 기반시설 확충
 - V2G 기술과 연계한 건물내 전기차 충전기반 확충 및 전기차의 ESS화
 - 공공건물, 공공시설, 주차장, 공원 등 공공 공간에 전기차 충전 시설 보급 확대
- 산업부문
 - 산업부문의 폐열 에너지 유통 기반 마련
 - 산업부문 보일러의 전력화
- 공공부문
 - 환경기초시설의 재생에너지 생산기지화 및 RE100 달성 계획 수립
 - 복지시설의 에너지복지와 연계한 재생에너지 공급 계획 수립
 - 공공청사 RE100 추진계획 수립

(8) 집단에너지

- 지역난방 공급 확대에 대한 법적인 권한은 제한적이지만, 건물 신축 또는 도시개발 관련 인허가권자로서 전력, 가스 석유 등에 비해 집단에너지에 대한 기초지방자치단체장의 역할이 중요
- 집단에너지 열원의 신재생에너지화
 - 수열, 미활용에너지, 폐열 등을 집단에너지 열원으로 활용하는 방안 모색
 - 집단에너지 열원의 수소화 계획
 - 수소 발전 시스템 도입계획
- 집단에너지 사용시설(아파트 단지내 열배관 등)의 노후화 현황과 민원을 분석 및 지원방안 모색 필요

(9) 미활용 에너지원의 개발·사용을 위한 대책에 관한 사항

- 하수열, 지하유출수 수열, 폐열 등 다양한 에너지원 정보체계 구축
- 다양한 미활용 열원의 발굴과 이용계획 수립

3) 주민참여와 지역특성을 고려한 계획수립

(1) 지역주민과 기업참여 중심의 재생에너지 보급

- 지역주민과 기업참여 중심의 재생에너지 보급사업 추진으로 지역주민의 소득창출과 지역경제 활성화에 기여하는 방안 고려
- 재생에너지 보급계획 수립 시 에너지 생산뿐만 아니라 시민편의 증진, 에너지 효율 향상 등 융복합적인 요소를 고려
- 자체사업으로 추진하는 재생에너지 보급사업은 지역주민의 편의 증진, 에너지복지 등과 연계
- 기업 및 시민의 참여와 투자 촉진을 위한 공공부지 및 공공시설 활용방안 모색

(2) 지역주민의 편의 증진과 연계한 지역에너지계획 수립

- 태양광발전 설비의 차양 및 지붕 기능으로 시민 편의증진
 - 학교 운동장 주변의 관람석(스탠드) 지붕형
 - 자전거도로의 지붕형 태양광
 - 배드민턴장, 농구장, 테니스장 등 면적이 비교적 넓은 운동 시설의 지붕형 태양광
- 차양기능을 고려한 건물용 태양광 도입
 - 외벽에 태양광을 설치하는 경우 베란다 난간 대신 창호의 상단부에 설치하면 여름철 냉방부하 저감으로 냉방에너지를 절감할 수 있고, 우천시 창문을 개방하여도 빗물이 들이치지 않아 자연 환기가 가능

(3) 지자체장의 권한을 이용한 착한 규제 도입

- 건물에너지 효율향상
 - 건축위원회 심의 기준에 건물에너지 관련 사항 포함 및 기준 강화
 - 지역의 특성을 고려하여 단위면적당 에너지 소비량, 온실가스 배출량 등에 관한 기준을 마련
 - 정부의 탄소중립 시나리오와 연계하여 건물 난방에너지의 전력화 방안

마련

- 건물에서 배출되는 오수로부터 열에너지를 회수하여 냉난방에너지로 활용하는 방안 강구
- 전기자동차 이용인프라 확대
 - 전기차 충전 시 순간 전력부하가 급격히 증가함에 따라 전력 피크가 가중됨은 물론이고 건물의 전력 수용한계를 초과할 경우 정전사고 발생
 - 기존의 급속충전 시설보다는 휴대용 충전시설을 보급함으로써 건물에 전력설비의 부담을 완화하면서 향후 기술 발전에 따른 V2G 구현을 위한 기반시설로 활용할 수 있도록 건축위원회 심의 기준에 휴대용 충전 시설 설치 의무 기준 마련(현재의 급속충전기는 전기차이용자의 인식 부족과 주차면 부족으로 인하여 주민 간 갈등 요인으로 작용)
 - 휴대용충전기와 V2G 기술구현에 따른 건물의 전력 안정성 제고와 참여자의 인센티브 제공



4_정부의 지원사업과 연계방안

- 한국에너지공단, 한국토지주택공사, 농어촌 공사, 산림청, 해양수산부 등 정부 및 공공기관에서 추진하는 에너지 효율화 지원사업과 신재생에너지 보급 사업은 열악한 재정자립도의 한계를 극복할 수 있는 기회요소

1) 산업부 신재생에너지 보급사업

- 신재생에너지 이용·보급 활성화를 위한 다양한 지원 사업 추진
 - 한국에너지공단을 통해 사업 추진
 - 2021년 3,112억원 지원(2020년 대비 12% 증가)²⁷⁾
 - 건물태양광 지원한도 상향조정(50kW→200kW) 및 건물일체형태양광(BIPV) 지원예산 확대(5억원→105억원) 등을 통해 주택·상가·공공시설 옥상 등에 자가소비용 신재생에너지 설비 보급 확대
- 주택·건물지원 1,435억원(건물부문 785억원, 주택부문 650억원)²⁸⁾²⁹⁾
 - 주택·건물지원 사업은 단독·공동주택, 상가·공장 등에 자가 소비 목적의 신재생에너지 설비를 설치하는 경우 설치비의 일부를 지원.
 - 2021년부터는 공장, 물류창고 등의 경우 희망 설치용량이 큰 점을 감안하여 건물 태양광 보조금 지원 용량을 기존 50kW에서 200kW까지 상향 조정.
 - 국가 R&D로 개발된 제품의 상용화를 촉진하기 위한 시범보급 사업 및 건물일체형 태양광(BIPV) 등 신기술이 적용된 설비에 대한 지원을 확대.
 - 시범보급: 2020년 50억원 → 2021년 100억원
 - BIPV: 2020년 5억원 → 2021년 105억원
 - 설치비 보조율: 50%(BIPV 및 연료전지의 경우 70%)

27) 대한민국정책브리핑 홈페이지
<https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156444737>

28) 산업통상자원부 공고 제2021-299호

29) 산업통상자원부 공고 제2021-300호

- 융복합지원·지역지원(1,677억원)³⁰⁾
 - 융복합지원은 주택·상가·공공기관 등의 복합지원 대상에 대해 태양광, 태양열, 지열 등 2종 이상의 신재생에너지원을 융합하여 마을 단위로 보급하는 사업에 대해 설치비를 지원
 - 지역지원은 지방자치단체가 소유 또는 관리하는 건물 및 시설물, 사회 복지시설 등에 신재생에너지 설비를 설치하는 경우 지원
 - 최근 점차 높아지고 있는 지역의 그린뉴딜 참여 수요를 반영하여 2021년 융복합지원 예산은 전년 예산 대비 약 40% 증액, 1,577억원 규모로 확대.
 - 신청자: 지방자치단체 또는 지방자치단체(공공기관) 컨소시엄
 - 설치비 보조율: 50%(BIPV 및 연료전지의 경우 70%)
 - 융복합지원 예산 추이: 2019년 635억원 → 2020년 1,122억원 → 2021년 1,577억원

2) 한국에너지공단

(1) 신재생에너지 보급사업

- 주택지원(그린홈): 태양광, 태양열, 지열, 소형풍력, 연료전지 등의 신·재생에너지원을 주택에 설치할 경우 설치비의 일부를 정부가 보조지원
- 건물지원: 신·재생에너지 설비에 대하여 설치비의 일정부분을 정부에서 무상 보조·지원함으로써, 새로이 개발된 신·재생에너지 기술의 상용화를 유도하고 상용화된 기술의 보급활성화를 통하여 신·재생에너지 시장창출과 확대를 유도. 그린홈 사업으로 특화³¹⁾

[그린홈]

태양광, 태양열, 지열 등 신·재생에너지를 도입하고 고효율 조명 및 보일러, 친환경 단열재를 사용함으로써 화석연료사용을 최대한 억제하고, 온실가스 및 공기오염물질의 배출을 최소화하는 저에너지 친환경 주택. 태양광 주택, 태양열 주택, 지열주택, 소형풍력 주택, 연료전지 주택 등이 있음

30) 산업통상자원부 공고 제2021-286호

31) <https://greenhome.kemco.or.kr/ext/itr/intr/greenHomeIntro.do>

- 지역지원: 지역특성에 맞는 환경친화적 신·재생에너지 보급을 통하여 에너지 수급여건 개선 및 지역경제 발전을 도모하고자 지방자치단체에서 추진하는 신·재생에너지설비 설치사업을 지원
- 융복합지원: 신·재생에너지 에너지원 융합과 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 지원
- 태양광 대여사업: 정부보조금, 소비자의 초기투자비 부담없이 대여사업자가 설치·운영·관리까지 책임지는 민간주도 보급 및 육성을 위한 사업
- 설치의무화: 국가나 지자체 등의 공공기관이 신축, 증축 또는 개축하는 건축연면적 1천㎡ 이상의 건축물에 대하여 일정비율('20년, 30%) 이상을 신·재생에너지를 통해 공급되는 에너지로 사용토록 신재생설비 설치 의무화
- 금융지원: 신·재생에너지를 설치하여 이용하고자 하는 자와 신·재생에너지 설비를 생산하는 제조업체를 대상으로 장기저리의 융자금 지원을 통해 신·재생에너지 설비 보급과 관련 산업을 육성하는 제도

(2) 에너지 효율화 사업

- 산업부문
 - 에너지이용합리화자금 융자지원 및 세제지원: 에너지절감 및 온실가스 저감을 위하여 에너지절약형 시설에 투자하는 경우 소요되는 자금의 일부를 장기저리의 융자금으로 지원하는 제도
 - 자발적 에너지효율목표제: 사업장 특성에 따라 에너지효율 향상을 위한 기술컨설팅을 실시함으로써 사업장이 목표를 달성할 수 있도록 지원
 - 에너지절약전문기업(ESCO): 기술과 자금조달 능력이 부족한 에너지사용자를 대신하여 에너지사용시설을 교체하고, 여기서 발생하는 에너지절약 효과를 보증하는 사업에 대하여 자금 융자지원 및 ESCO등록업체 운영·관리. 정부주도의 에너지절약사업에서 민간의 창의와 참여에 의한 에너지절약사업의 확산을 유도하기 위한 수단으로 개발
 - 도시가스공급배관건설 융자사업: 도시가스의 투자효율이 낮아 정상적

- 인 배관투자가 곤란한 고지대·재래시장 등 미공급·소외지역에 설치비용의 일부를 용자 지원. 경제적인 사정 등으로 도시가스를 사용하지 못하는 수요자에게 도시가스 사용자시설 설치비용의 일부를 용자 지원
- 가스안전관리지원 용자사업: 가스유통구조개선, LPG공급방식개선 등 가스시설 및 유통구조 개선을 위해 가스관련 사업자가 당해 연도에 실제 투자한 비용 중 일부를 용자금으로 지원하는 제도
 - 석유저장시설 안전관리: 주유소 및 석유대리점의 안전투자 시 당해 연도에 실제 투자한 비용 중 일부를 용자금으로 지원하는 제도
 - 에너지진단제도: 정부에서는 국제 고유가가 지속되는 상황에서 에너지 절약 기반을 강화하고, 온실가스배출을 줄이기 위한 「기후변화에 관한 국제연합협약」 및 「교토의정서」발효에 대처하고자 에너지다소비사업자의 에너지이용효율 개선을 위하여 에너지진단을 의무적으로 실시하도록 제도화
 - 에너지서포터 사업: 에너지 전문인력과 자금부족으로 어려움을 겪고 있는 중소기업에 에너지전문가(에너지서포터) 지원을 통한 에너지 효율 향상 및 기후변화 대응능력 강화를 위하여 에너지 전문가인 서포터가 직접 현장을 방문하여 에너지 소비 현황을 파악하고 절약기술을 전파하는 맞춤형 중소기업 기술지도 사업
 - 에너지절약기술 정보협력사업: 산업체 동종 업종 간 협의체를 구성하여 에너지절약 실증사례 및 기술을 교류하고 현장에 적용함으로써 에너지절약 및 온실가스저감 실현하기 위한 사업. 연간 에너지사용량 2천TOE 이상 다소비산업체 대상으로 분과별 실무협의회와 워크숍 등을 통해 사업장 우수사례 공유, 각종 에너지절약 기술 공유, 이종업종 산업체간 기술교류 및 시너지효과 창출
 - 열사용기자재검사: 열사용기자재의 안전을 확보하고 원천적인 에너지 절약을 통하여 이산화탄소 배출감소 등 환경오염 방지에 기여함으로써 국가의 경제발전을 도모하고 국민의 재산과 생명을 보호
 - 지역에너지절약: 지역특성에 맞는 에너지이용합리화를 통해 지역에너지기본계획의 효율적인 달성 및 지역경제 발전을 도모하고자 지방자치단체에서 추진하는 제반 사업을 지원

○ 건물부문

- 건축물 온실가스·에너지 목표관리제: 저탄소 녹색성장 기본법 제42조 및 시행령 제26조~제34조에 근거하여 2030 국가 온실가스 감축목표(BAU 대비 37% 감축)를 실현하기 위한 핵심수단으로 온실가스 다배출 업체에 대한 온실가스·에너지 목표관리제 시행
- 건축물에너지효율등급인증: 건물의 에너지 효율 향상과 온실가스 배출량 감축을 위하여, 건물의 설계도서 분석을 통하여 난방, 냉방, 급탕 등 에너지소요량과 이산화탄소 발생량을 평가하여 에너지성능에 따라 10개 등급(1+++ ~7등급)으로 인증
- 제로에너지건축물인증: 고효율건축물 보급 활성화를 통한 건물부문 온실가스 감축을 도모하기 위해 건물의 설계도서 분석을 통하여 단위면적당 1차에너지생산량과 1차에너지 소비량을 평가하여 에너지자립률에 따라 5개 등급(1~5등급)으로 인증
- 건축물에너지절약계획서: 일정규모(연면적 500㎡) 이상 신축건물의 건축허가 신청 시, 건축물 에너지절약설계기준(국토교통부 고시), 녹색건축물 조성 지원법에 의거 에너지절약계획서를 제출하여야 하며, 공단은 에너지절약계획서의 적정성 여부(의무사항 전 항목 채택 및 EPI 65점 이상 취득[공공기관은 74점 이상])를 자문하고 지자체에서 건축허가 결정
- 친환경주택 성능평가: 30세대 이상 공동주택 사업승인 신청 시, 친환경주택(그린홈) 성능평가서 및 증빙자료를 승인권자(지자체장)에게 의무 제출하고, 한국에너지공단 등 에너지관련 전문기관의 검토의견에 따라 사업승인 여부 결정
- 공공기관 에너지이용 합리화: 「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」에 의거, 공공기관 소유 건물의 에너지이용 합리화를 위한 의무 이행사항 제시 및 관리감독 추진
- 건물에너지관리시스템(BEMS) 보급활성화: 에너지절약계획서 제출대상 중 연면적 10,000㎡ 이상의 공공기관이 신축하거나 별동으로 증축하는 건축물은 건물에너지관리시스템(BEMS) 설치의무 대상임³²⁾

32) 건물에너지관리시스템: 건물의 쾌적한 실내환경 유지와 효율적인 에너지 관리를 위하여 에너지 사용내역을 모니터링하여 최적화된 건물에너지 관리방안을 제공하는 계측·제어·관리·운영 등이 통합된 시스템

○ 수송부문

- 자동차 에너지소비효율 및 등급: 고효율 자동차의 개발 촉진, 구매 및 판매를 유도하기 위하여 자동차의 연비측정 시험방법 기준 설정, 등급 기준 설정, 제작사 및 수입사 관리, 표시연비 사후관리, 소비자 정보제공 등을 하는 제도
- 자동차 평균에너지소비효율: 자동차 제작사·수입사가 생산·판매되는 자동차의 연비를 지속적으로 향상시킬 수 있도록 승용차에 대한 기준 평균연비를 준수토록 시행하는 제도
- 타이어 에너지소비효율 및 등급: 고효율 타이어의 개발 촉진, 구매 및 판매를 유도하기 위하여 타이어의 에너지소비효율 시험방법 기준 설정, 등급기준 설정, 사후관리, 소비자 정보제공 등을 하는 제도
- 전기차 충전서비스산업 육성사업: 전기차 민간 충전사업자에게 충전기 구축비용의 50%(2천만원 이내)를 지원하여 전기차 보급 및 운영을 활성화하고 관련 서비스산업을 육성하기 위한 지원사업
- 공공기관 환경친화적 자동차 보급 활성화: 공공기관은 업무용 차량을 구입 또는 임차하는 경우 연간 구입 또는 임차하는 자동차의 100분의 70 이상을 환경친화적 자동차, 환경친화적 자동차 중 100분의 80 이상을 전기자동차 또는 연료전지자동차로 구입 또는 임차해야 함

○ 기기부문

- 에너지소비효율등급 표시: 일반적으로 널리 보급되어 있으며 상당량의 에너지를 소비하는 제품을 대상으로 에너지소비효율등급 표시를 의무화하여 고효율제품의 생산·기술개발 촉진 및 소비자의 원천적 에너지 절약제품 구매를 유도. 대상제품의 에너지소비효율(사용량)에 따라 효율등급라벨(1~5등급)을 표시토록 하고, 최저소비효율기준 미달제품에 대해서 생산·판매를 금지
- 고효율에너지기자재 인증: 에너지절약효과가 큰 설비·기기를 고효율기자재로 인증하여 초기시장 형성 및 보급을 촉진하고 중소기업 기술기준의 상향을 통해 국가 에너지절감효과를 극대화하기 위해 고효율제품 기술개발 촉진과 보급 확대를 위해 일정기준 이상의 에너지소비효율을

만족하는 제품을 정부에서 인증

- 대기전력저감 프로그램: 사용하지 않는 대기시간에 절전모드 채택과 대기전력 최소화를 유도하고 대기전력저감기준 만족제품에 에너지절약 마크를 임의표시하고, 미달제품은 경고표지를 의무 표시하는 제도³³⁾
- 전력효율향상사업: 고효율기기 및 부하관리기기의 보급을 통하여 국가 에너지절약을 도모하고, 피크억제를 통한 전력수급 안정에 기여. 저소득층, 사회복지시설 등 에너지빈곤층에 대해 고효율 조명기기를 무상 교체하여 에너지 복지 실현
- 에너지효율시장 조성사업: 기존 설비를 고효율 설비로 교체한 후 장비 가동에 따른 에너지절감실적을 계량 및 평가하여 달성한 성과에 대해 보상

3) 한국토지주택공사 2021년 그린리모델링 지원 사업

- 한국토지주택공사 산하 그린리모델링창조센터의 그린리모델링 지원 사업
 - 그린리모델링 정의: 그린리모델링은 노후 건축물의 단열, 설비 등의 성능을 개선하여 에너지 효율을 향상시킴으로써 온실가스 배출을 줄일 수 있도록 건축물을 개량하는 사업
- 공공건축물
 - 지원자격: 노후 공공건축물을 소유 관리하고 있는 모든 중앙행정기관, 지방자치단체 및 공공기관
 - 지원대상: 「그린리모델링 지원사업 운영 등에 관한 고시」 제2조 제5호의 공공건축물 중 2012년 1월 1일 이전에 준공한 건축물로서 아래에 해당하는 시설 「영유아보육법」 제10조1호에 따른 국공립어린이집, 제4호에 따른 직장어린이집(이하 '어린이집')
 - 지원항목: 그린리모델링창조센터 홈페이지 참조
- 민간건축물
 - 사업목적: 민간건축물의 에너지 성능개선 촉진을 위해 공사비 대출 이자 일부를 보조함으로써 그린리모델링 사업 활성화 도모

33) 대기전력 : 컴퓨터, 모니터 등 전자제품이 실제로 사용되지 않는 대기상태에서 소비되는 전력

- 추진근거: 「녹색건축물 조성 지원법」 제27조
- 사업시행자: 한국토지주택공사 그린리모델링 창조센터
- 사업기간: 당해 연도 공고일로부터 이자지원 예산 소진 시까지
- 지원내용: 기존건축물 에너지 성능개선 공사비에 대해 취급금융기관과 대출약정 체결 시 지원기준에 따라 최대 3%(기초생활수급자 포함 차상위계층은 4%)의 이자 지원
- 지원 대상: 기존 민간건축물에 대하여 에너지 성능개선을 위한 그린리모델링을 구상 또는 실행 중인 모든 유형의 민간사업(既 완료된 사업은 사업신청 및 지원불가)
- 지원항목: 그린리모델링창조센터 홈페이지 참조
- 특이사항: 도시재생 뉴딜사업 지구 내 민간건축물의 그린리모델링 사업을 우선 선정·지원

4) 한국 농어촌 공사의 농어업에너지이용효율화사업

- 개요
 - 사업목적: 신·재생에너지(지열) 냉난방 시스템을 보급하여 농어가의 난방비 부담을 경감
 - 근거법령: 신에너지 및 재생에너지 개발·이용 촉진법, 농어업·농어촌 및 식품산업기본법 제8조, 한국농어촌공사 및 농지관리기금법 제10조 1항제13호 규정
- 주요사업
 - 농림축산식품부: 농업에너지이용효율화사업
 - 해양수산부: 친환경에너지보급사업('14 신규)
 - 사업시행자: 한국농어촌공사(위탁시행)
 - 재원: 에너지 및 자원사업 특별회계(에특회계)
- 지원대상: 온실, 버섯재배사, 육상양식장, 계사, 돈사
 - 난방이 필요한 시설을 운영하는 농어업인과 농어업법인, 생산자단체
 - 축산업 중 양돈업 및 닭(오리) 사육업을 등록한 자

- 면허, 허가, 신고 취득 양식어업(종묘생산어업 포함)을 경영 중인 자
- 신규 온실 설치 예정 농업인과 농업법인

5) 산림청 목재펠릿 보일러 보급

- 목재펠릿 개요
 - 숲가꾸기 산물 등을 파쇄·건조·압축하여 만든 목재연료로 기후변화협약에서 온실가스 배출이 없는 것으로 인정하고 있음
 - 나무는 대기 중에 탄소를 흡수해서 성장하고 나무가 베어지는 과정에서 발생된 탄소를 온실가스 통계로 산정하고 있으므로 연료를 태울 때는 탄소가 배출되는 것으로 보지 않음(IPCC 가이드라인)
 - 기후변화협약(UNFCCC)이나 유엔 산하 정부간협의체(IPCC)에서는 목재를 탄소중립 연료임을 인정하고 화석연료 대체에너지로 권고함
- 보일러 신청(주택용, 주민편의 및 사회복지용)
 - 지원서 제출: 해당 시·군(읍·면)에 펠릿보일러지원신청서 제출
 - 설치대상자 선정: 시·군 심의 위원회에서 설치대상자 선정·통보
 - 보일러 설치: 펠릿보일러 보급사업 참여 다능 업체중 선정자 임의로 보일러를 선택하여 설치
 - 보조금 지급: 해당 시·군 공무원의 현지 확인을 거쳐 보조금 지급
 - 자격요건: 보급대상 목재펠릿보일러의 기본요건은 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침(신·재생에너지센터 공고 제2019-11호) 또는 신·재생에너지 설비인증(산업표준화법 제17조)에 따라 KS 인증된 목재펠릿 온수보일러(58.14kw 이하)로서 다음 각 호의 요건을 모두 갖춘 제품 중 산림청에 설치된 목재펠릿보일러 심의위원회의 적정성 평가 결과 합격한 것에 한함
- 보급대상 목재펠릿보일러의 기본요건
 - 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침(신·재생에너지센터 공고 제2019-11호) 또는 신·재생에너지 설비인증(산업표준화법 제17조)에 따라 KS 인증된 목재펠릿 온수보일러(58.14kw 이하)

- 산림청에 설치된 목재펠릿보일러 심의위원회의 적정성 평가 결과 합격한 것에 한함
- 열효율: 발열량 80% 이상일 것(KS B 8901 인증 기준)
- 300리터급 축열조를 부착할 수 있을 것
- 산림청에서는 축열조가 부착된 상태로 적정성 평가를 하며, 실제 설치 시에는 설치 공간 등에 따라 관계 공무원과 협의하여 용량을 변경하거나 설치하지 않을 수 있음
- 지원대상
 - 목재펠릿보일러 설치를 희망하는 자에게 산림청 보급대상 보일러로 등록된 제품에 한하여 지원
 - 화목보일러(또는 화목겸용 목재펠릿보일러)는 철거하고 펠릿보일러를 설치하는 경우 가능
- 기준단가
 - 1대당 지원기준액은 목재펠릿보일러 400만원, 목재펠릿난로 150만원이며, 실제 지원금액은 산림청 원가계산 결과 산정된 금액임
 - 지원기준: 국비 30%, 지방비 40%, 자부담 30%
- 지원범위
 - 보일러(본체 및 연통, 연료통) 및 축열조와 이에 따른 설치비
 - 설치비는 보일러와 온수배관(분배기)을 연결하고 가동에 필요한 연통 등을 설치하는 비용으로 온수배관의 매설, 보일러실의 설치 등은 제외

04

지역에너지 인프라 강화 방안



- 1_제도적 기반 강화
- 2_지식정보 기반 강화
- 3_탄소중립과 연계한 에너지 소비 인프라 개선
- 4_재원확보

04. 지역에너지 인프라 강화 방안

1_제도적 기반 강화

1) 계획수립 시기와 주기

- 계획기간: 현행 5년을 유지, 그 이상의 장기계획수립 관련사항은 지자체 자율에 맡김
- 수립주기: 4년
- 수립시기: 지방자치단체장 선거 약 6개월 전에 착수하여 선거가 끝날 무렵 기초자료 조사 등을 완료하고 선거 이후 공약 및 '시정운영4개년계획' 등에 반영토록 하는 것이 바람직
- 수립완료: 지방자치단체 선거가 있는 해 12월까지
- 계획변경의 유연성 확보: 지자체장 재선거 등으로 중도에 지자체장이 변경되거나, 필요시에 지역에너지계획을 변경할 수 있도록 함

2) 지역에너지 관련 지자체장 권한 확대

(1) 수요관리

- 재정적인 여건이 열악하여 수요관리 유도를 위한 지원에 한계가 있음
- 지역의 특성과 지자체장의 정책적 지향점을 반영할 수 있도록 지자체의 권한을 확대할 수 있도록 규제 권한을 위임하는 것이 바람직
- 지자체장은 수요관리를 위한 규제 수단이 거의 없음
- 신축건물의 에너지 및 온실가스 배출 관련 기준을 지자체의 여건에 맞춰 설정할 수 있도록 관련 기준 제정 권한 부여 권한을 위임

- 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙, 건축물의 냉난방설비에 대한 설치 설계기준, 건축물의에너지절약설계기준 등을 지역별로 강화된 기준으로 제정할 수 있도록 위임할 필요가 있음

(2) 에너지다소비사업자 관리

- 에너지다소비사업자의 에너지 소비 관련 보고 대상에 지자체장을 포함시켜야 함
- 지정권한 부여: 정부 기준을 준수하되, 지자체의 특성에 따라 다소비업체를 지자체가 지정하여 관리할 수 있도록 함

(3) 공급관리

- 지자체장에게 에너지 공급의무를 부여하는 것은 현행 법체계에 잘 맞지 않음
- 전력, 가스, 석유는 모두 정부 강력한 영향하에 공급이 이루어짐
- 도시가스 공급은 지자체의 역할이 크지만 주도적일 수는 없음
- 공급관리는 에너지 공급량 관리보다는 에너지 관련 설비의 유지관리 및 안전성확보 중심으로 변경(예, 비상전원 설치운영 등에 관한 사항에 대해 지자체장에게 관련기준제정권 부여)
- 신재생에너지 이용을 의무화할 수 있도록 기준제정 권한 위임
- 집단에너지사업법에서 정한 규모보다 작은 규모일지라도 지자체장이 필요하다고 판단되면 집단에너지 공급구역을 지정할 수 있도록 위임

(4) 에너지안보에 관한 책무 확대

- 전력난 안전망 구축: 대형건물의 무정전시스템 구축, 비상전원 관련 지자체 정책역량 강화, 정전예방을 위한 도시기반 정비 등의 책무 부여
- 과거에는 사람의 생명유지 관련 시설 중심으로 비상전원을 확보토록 하였으나, 현대에는 사회적 안전 개념으로 확대하는 것이 바람직함
- 정보기기가 필수품화되었으며 정보기기는 정지시간이 0.1초 이상이면 작업 중이던 주요 정보 중 저장되지 않은 것은 휘발되므로 무정전시스템 도입 필요
- 비상발전기 정기 점검 시 지자체 공무원 입회 권한 부여

2_지식정보 기반 강화

(1) 지역에너지 지식정보 체계 구축

- 에너지관련 통계는 국가단위 중심이며, 지역에너지 통계로는 에너지 수급 현황 분석 및 수요예측이 어려움
- 에너지 소비량뿐만 아니라 에너지 수요에 영향을 미치는 다양한 변수 등에 관한 기초 통계 작성 및 공개(예, 건물 관련 통계)
- 지역에너지 통계연보는 필요로 하는 시점보다 약 2년 늦게 발간되기 때문에 최근의 동향과 정책효과를 파악하기 어려움. 따라서 국가에너지 통계와 마찬가지로 지역에너지 통계도 월별로 작성 필요.
- 자자체장에게 에너지공급자로부터 에너지 관련 통계 등의 정보를 보고 받을 수 있는 권한을 부여하여야 함

(2) 지역에너지 연구개발 지원

- 지역에너지계획을 합리적으로 수립하려면 지역의 에너지 관련 분야에 대한 기초조사 등에 관한 다양한 정보가 필요한 바, 지역에너지 지식정보가 축적되도록 관련 연구비 지원 필요

3_탄소중립과 연계한 에너지 소비 인프라 개선

1) 에너지 수요 믹스 변화 전망

(1) 건물 에너지 변화

- 건물에너지 효율관련 규제기준 강화와 이에 따른 에너지 소비 믹스 변화
 - 난방시스템의 전력화와 조리기구의 전력화 및 대용량화 등으로 전력 소비량 증가는 물론이고 아침과 저녁의 전력피크 가중 예상
- 건물 난방의 전력화
 - 신축건물: 도시가스 난방 시스템의 퇴출, 전력기반의 난방 시스템 도입으로 건물 내 전력 이용 증가 예상
 - 기존건물: 도시가스 난방시스템을 적용한 건물의 수는 감소하나, 여전히 도시가스 난방설비는 혼재하며 정부는 도시가스 난방 건물을 전기 난방 시스템으로 전환하는 정책을 추진할 것으로 예상
- 건물에서 배출되는 폐열 회수 필요성 증가
 - 건물에서 배출되는 하수는 수온이 높아 수열원으로써 활용도가 높으므로 수열원 히트펌프 설비 보급과 함께 난방용 전력 수요도 증가할 것으로 예상됨
 - 수열원 히트펌프 외에도 공기열원 히트펌프를 이용한 냉난방 설비가 급격하게 보급될 것으로 전망됨
 - 이외에도 환기열 회수시스템 보급도 필수 요소
- 건물 내 전기차 충전인프라 수요 증가 예상
 - 전기차 증가에 따라 건물 내 충전인프라 보급 확대로 건물 내 전력소비 증가는 물론이고 저녁시간의 전력피크 가중 예상

(2) 수송부문 에너지 인프라

- 전기차 증가와 충전 인프라 보급 확대
 - 전기차 충전 인프라 수요 증가와 함께 전기차 충전설비의 다양화
 - 기존의 급속충전 인프라 확대는 물론이고 건물 내 휴대용 충전 인프라

수요도 증가할 것으로 예상됨

- 수소전기차 보급 및 수소충전 인프라 수요 증가
 - 전기차뿐만 아니라 수소차 보급도 확대될 것으로 전망됨에 따라 수소 충전 인프라 수요도 증가할 것으로 예상됨
 - 노선버스를 중심으로 수송부문의 수소충전 인프라 수요가 증가할 것으로 전망. 이외에도 어선의 동력도 전기 또는 수소 동력장치로 변화할 가능성이 높아짐

2) 에너지 소비 인프라 개편

(1) 전력

- 탄소중립 이행 과정에서 화석연료의 퇴출은 난방에너지와 취사에너지가 전기에너지로 대체되어야 함을 의미함. 수소로 대체될 수도 있지만 제한적임
- 건물 등 도시의 주요시설이 전력화됨에 따라 배전설비의 용량을 진단하고 배전 인프라를 재구축하여야 함
- 전기차 충전인프라를 스마트화하여야 함. V2G 시스템 조기도입 필요
- 건물에는 V2G 구현을 위해 급속충전 설비 보급을 지양하고 완속 충전시설 보급을 확대해야 함
- 충전인프라를 통한 V2G구현 기반 확보를 위해 관련 기술개발 지원과 참여 차량에 대한 인센티브 등 시범사업 추진 필요
- 주차시설에는 급속충전 및 휴대용 충전 설비를 다양하게 구축
- 난방설비의 전력화에 따른 전력부하 증가와 전기차 충전 인프라 확대 등에 따른 전력 수용 용량 확대 필요. 기존건물의 전력 수용 능력은 한계점에 이름. 이미 기존의 냉방부하도 견디내지 못하는 주택이 많음
- 난방설비의 전력화에 따른 전력부하 증가와 전기차 충전 인프라 확대 등에 따른 전력 수용 용량 증대

(2) 도시가스 및 열에너지 인프라

- 도시가스 및 수소
 - 당분간 건물의 난방 에너지는 도시가스 중심의 에너지 소비가 지속될 것으로 전망되나 전력화의 비중이 증가할 것으로 예상됨에 따라 도시가스는 전력 또는 그린수소로 전환하도록 유도.
 - 수소는 도시가스와 달리 대량으로 생산 및 공급이 어려우므로 수소 공급 지역을 지정하여 관리할 필요가 있음
 - 수소는 저장시설이나 배관 재질 등에 있어서 도시가스 설비와 큰 차이가 있으므로 수소공급지역에서는 배관시설을 수소 공급에 적합하도록 재구축하여야 함
 - 수소공급 지역에서는 수소보일러 또는 수소연료전지 등 다양한 수소가 용설비를 사용할 수 있도록 관련 기준을 마련하고, 수소이용 촉진을 위한 지원이 필요함
- 열에너지
 - 각종 에너지 생산-전환-이용 과정에서 열에너지가 생산됨
 - 에너지를 효율적으로 이용하기 위해서는 전력뿐만 아니라 열에너지 이용 효율화도 매우 중요함
 - 주요 열원(생활오수, 하수, 하천수, 해수, 지하수, 연료전지 등)으로부터 버려지거나 사용되지 않는 열을 회수하여 집단에너지로 공급하는 방안도 고려하여야 함
 - 건물에서 배출되는 하수로부터 열에너지를 회수하기 위한 히트펌프 설비 보급 촉진 또는 의무화 필요

(3) 석유 인프라 개편

- LPG 충전소
 - 지역의 LPG 충전시설은 수소충전 및 연료전지발전 융복합 시설로 활용하는 방안 고려
- 주유소
 - 전기차 비중 증가로 인하여 석유 수요가 감소하면 충전소의 기능도 전

기차를 위한 공간으로 변화 유도

- 현재의 전기차 충전방식이 지속되는 경우는 전기차 충전소, 배터리 교환방식으로 변하면 배터리 교환소로 기능 변경 유도

(4) 스마트에너지 인프라 구축

○ 수요분산 스마트화

- 재생에너지기반의 전력공급 시스템에서 공급과 수요의 균형을 위한 소비부분의 스마트화
- 전력소비의 스마트화로 수요분산을 유도하여 전력 피크 완화
- 스마트기기 보급과 함께 시간대별 전력 요금 체계를 도입함으로써 소비자 선택에 의한 수요분산 유도

○ 도시의 무정전 시스템 구축

- 재생에너지 기반의 전력 공급 시스템은 화석연료 기반의 전력공급 시스템에 비해 전력공급 안정성이 떨어질 가능성이 우려됨
- 건물단위의 무정전 시스템: ESS와 연료전지 등을 조합하여 무정전 시스템 구축
- 블록단위 무정전 시스템: 블록단위로 마이크로그리드 구축과 함께 상하 건물단위 발전설비 연계

4_재원확보

1) 서울시기후변화기금 조성규모 확대

- 일반회계로부터의 출연을 재개하여 기금 확대 조성
- 제5차 지역에너지계획의 추진을 위하여 많은 재원이 소요될 것으로 전망되는바, 기후변화기금 조성 규모를 확대할 필요
 - 서울시 기후변화기금은 온실가스 저감, 신·재생에너지 개발보급, 에너지이용 효율화 및 도시가스 공급 등을 촉진하기 위하여 설치되었으며 2020년 지출사업비 예산 규모는 144억원임
 - ‘태양의도시, 서울’, BRP 사업 등 막대한 재원을 필요로 하는 사업의 재원으로 활용

2) 전력산업기반기금 개편 건의

(1) 지역지원 확대

- 전력산업기반기금의 여유재원은 4조원을 넘지만 지방자치단체에 대한 지원은 미미
- 전력산업기반기금은 현재 3.7%의 비율로 전기소비자에게 부과되고 있으며 여유재원은 2018년에 4조원을 넘어섬
- 에너지공단은 최종 수혜자에게 직접적 지원을 지양하고 광역자치단체와 협업을 통해 사업을 추진하는 것이 바람직함
- 광역자치단체와 협업하면 에너지공단이 지원하는 전력산업기반기금과 지방자치단체의 지원이 더해져 상승효과 창출

(2) 지역할당 필요

- 전력산업기반기금 확대조성하고 기금조성 기여도를 고려하여 지역별 배분 필요
- 재원의 최소 30% 이상을 지역별 전력소비량 구성비로 나누어 각 지방에서 활용가능하도록 하는 방안 마련이 필요

- 혹은 1.3%를 추가로 부과하여 연 5%의 기금을 마련하고 지역의 재생 에너지 사업에 투자하는 방안 마련 필요



05

요약 및 정책건의



05. 요약 및 정책건의

1) 실효성 증진을 위한 지원확대 필요

서울시를 비롯하여 광역자치단체는 5~6차의 지역에너지계획을 수립하였다. 서울시는 2008년 제3차 지역에너지계획인 서울친환경에너지 기본계획을 수립하였고, 1년 후 이를 수정 보완하여 서울친환경에너지기본계획 2030을 수립하면서 적극적으로 지역에너지 정책을 추진해왔다. 반면 타 지자체는 법정계획의 한계를 벗어나지 못하고 법에 의거한 계획수립에 그치는 경향이 있었다.

제4차 지역에너지계획 수립 이후 정부는 에너지공단을 통해 지역에너지계획에 대한 평가와 지원방안을 모색하기에 이르렀다. 지역에너지의 중요성이 부각되자 최근 정부가 제5차 지역에너지계획 수립을 지원하면서 지역에너지계획 제도가 정상궤도에 정착되었다.

한편, 종래의 지역에너지계획은 정부정책과 연계한 지역개발계획이나 산업정책 등에 의존하거나 광역자치단체장의 정치적 지향에 따른 선언적인 내용 중심으로 목표가 설정되는 경향이 있어, 자치단체의 재정적 한계, 제도적 권한, 세부실행을 위한 지식 및 정보기반 취약 등의 한계점으로 미루어볼 때 계획의 실효성이 있을지는 의문이다. 이에 실효성 증진을 위한 지역에너지 제도적, 정책적, 재정적 지원이 필요하다.

2) 타 법정계획의 핵심 가치로서 기초자치단체 에너지계획 수립

기초자치단체장에게 지역에너지계획 수립에 관한 책무는 없다. 그러나 기초자치단체는 지역에너지와 연관된 탄소중립 녹색성장 기본계획이나 환경계획 등 법정계획을 수립하여야 하는바, 관련 계획의 실효성을 담보하려면 지역에너지계획 수립이 필수적인 상황이다.

탄소중립기본법이 제정됨에 따라 국가와 광역자치단체는 물론이고 기초자치단체도 탄소중립 녹색성장 기본계획을 수립·시행하여야 한다. 탄소중립기본법 제12조에 따

라 시장·군수·구청장은 국가기본계획, 시·도계획과 관할 구역의 지역적 특성 등을 고려하여 10년을 계획기간으로 하는 시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 한다. 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획과 시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획에는 온실가스 배출·흡수 현황 및 전망과 온실가스 감축 목표를 포함하도록 규정되어 있는바, 2018년 우리나라 에너지부문 온실가스 배출량이 전체 배출량 약 87%임을 고려하면, 시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립과 시행을 위하여 지역에너지계획 수립이 전제되어야 한다는 점이 명백하다.

환경정책기본법 제4조에 ‘국가 및 지방자치단체의 책무’가 명시되어 있다. 동법 제19조에 따라 시장·군수·구청장은 국가환경종합계획 및 시·도 환경계획에 따라 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 해당 시·군·구의 환경계획을 수립·시행하여야 한다. 환경정책기본법 제15조, 제18조, 제19조에 따라 시·군·구의 환경계획 수립 시 기후환경에 관한 사항을 포함하여야 한다. 언급한 바와 마찬가지로 시·군·구 환경계획에 기후환경에 관한 사항이 포함되어 있어 환경계획의 실효성 확보를 위하여 지역에너지계획이 전제되어야 한다.

3) 실행을 전제로 기초자치단체 지역에너지계획 수립

실행을 전제로 하는 계획을 수립하기 위하여 기초자치단체의 지역에너지계획 수립 시 고려해야 할 사항은 실행계획으로서의 지역에너지계획, 지역의 복리증진을 고려한 지역에너지계획, 지역의 산업경제를 고려한 지역에너지계획, 지역 간 협력 사업과 연계한 계획 수립 등이며 구체적으로는 다음과 같다.

① 실행계획으로서의 지역에너지계획 수립

- 장기 비전이나 목표보다는 단기 실행목표 중심으로 계획수립
- 국가 또는 광역자치단체 계획과 연계한 지역에너지사업 추진 계획 수립

② 지역의 복리증진을 고려한 지역에너지계획 수립

- 지역주민의 참여를 통해 지역주민의 권익 보호와 편익 증진 방안 고려
- 에너지뿐만 아니라 에너지시설이 제공하는 다양한 기능을 융복합적으로 활용하는 방안을 고려한 사업 추진 계획 수립

③ 지역의 산업경제를 고려한 지역에너지계획 수립

- 지역주민참여형 사업, 기업참여형 사업, 공공보조 등의 다양한 사업추진을 통해 지역경제 활성화에 기여하는 지역에너지 사업 추진

- 지역의 산업구조와 연계한 지역에너지 사업 추진계획 수립

④ 지역 간 협력 사업과 연계한 계획 수립

- 인접 지자체와 협력을 통한 환경기초시설의 광역화를 고려한 계획 수립
 - 하수처리시설, 폐기물처리시설, 축산분뇨처리시설 등 환경기초시설에 대해 인접 지자체와 환경빅딜을 통한 환경기초시설 광역화
 - 환경기초시설의 광역화로 초기투자비용 절감, 규모의 경제 달성, 유기물 에너지원 공급의 안정성 확보, 설비이용률 제고 등 다양한 효과를 통해 재생에너지생산 효율 향상과 생산원가 절감 고려
- 지자체 간 인접 공간의 효율적 이용방안 고려
 - 태양광: 하천부지, 호수, 바다 등 공유수면 및 주변지역의 태양광 개발과 이용 협력
 - 풍력: 공유수면, 계곡, 능선 등 풍황이 우수한 지역의 풍력단지 개발 협력

4) 탄소중립을 향하여 기초자치단체 지역에너지 인프라 구축이 급선무

탄소중립은 국가와 지역이 함께 풀어야 할 과제이다. 탄소중립을 위해 정부뿐만 아니라 지역에서도 관련 인프라 구축에 대한 정책 추진이 필수적임. 이를 위해 제도적 기반, 지식정보 기반, 에너지 소비 인프라 구축이 절실히 요구됨

① 제도적 기반 강화

- 기초자치단체의 지역에너지계획은 법정계획은 아니지만, 앞에서 언급한 바와 같이 여러 법정계획의 핵심 콘텐츠이다. 따라서 기초자치단체도 지역의 여건을 고려하여 지역에너지계획을 수립하도록 하는 것이 바람직함
- 기초자치단체장은 신축 건축물 인허가권자이나 기존 건물의 에너지 수요관리에 대한 권한이 미약하여 에너지 수요관리를 위한 규제 권한 강화가 필요
- 에너지다소비사업자가 기초자치단체에도 에너지진단 결과 등을 보고하도록 하여 기초자치단체가 관내의 에너지다소비사업자를 관리할 수 있도록 하여야 함
- 기초자치단체장에게 대형건물의 무정전시스템 구축, 비상전원 관련 지자체 정책역량 강화, 정전예방을 위한 도시기반 정비 등의 책무를 부여하는 것이 바람직

② 지식정보 기반 강화

- 에너지 지식정보 체계 구축
 - 에너지관련 통계는 국가단위 중심이며, 지역에너지 통계로는 에너지 수급현황 분석 및 수요예측이 어려움
 - 에너지 소비량뿐만 아니라 에너지 수요에 영향을 미치는 다양한 변수 등에 관한 기초 통계도 작성하여야 함
 - 지역에너지 통계연보는 필요로 하는 시점보다 약 2년 늦게 발간되기 때문에 최근의 동향과 정책효과를 파악하기 어려움. 따라서 국가에너지 통계와 마찬가지로 지역에너지 통계도 월별로 작성할 필요가 있음
 - 지자체장에게 에너지공급자로부터 에너지 관련 통계 등의 정보를 보고 받을 수 있는 권한을 부여하여야 함
- 지역에너지 연구개발 지원
 - 지역에너지계획을 합리적으로 수립하려면 지역의 에너지 관련 분야에 대한 기초조사 등에 관한 다양한 정보가 필요한바, 지역에너지 지식정보가 축적되도록 관련 연구비 지원이 필요함

③ 에너지 소비 인프라 개선

- 지역단위 배전 인프라 확충 필요
 - 화석연료의 퇴출은 난방에너지와 취사 에너지가 전기에너지로 대체되어야 함을 의미함. 수소로 대체될 수도 있지만 제한적임
 - 수송 에너지의 전기화로 전력 피크 가중 예상
 - 건물의 난방부하는 냉방부하보다 훨씬 클 것으로 예상되므로, 증가하는 첨두부하를 고려하여 배전망을 재구축하여야 함
- 건물 내 전력 인프라 재구축 필요
 - 건물의 전기난방과 전기차 충전수요 증가로 건물 내의 전력 인프라 재구축 필요
- 도시가스 및 수소
 - 당분간 건물의 난방 에너지는 도시가스 중심의 에너지 소비가 지속될 것으로 전망되나 전력화의 비중이 증가할 것으로 예상됨에 따라 도시

가스는 전력 또는 그린수소로 전환하도록 유도하여야 함

- 수소는 도시가스와 달리 대량으로 생산 및 공급이 어려우므로 수소 공급 지역을 지정하여 관리할 필요가 있음
- 수소는 저장시설이나 배관 재질 등에 있어서 도시가스 설비와 큰 차이가 있으므로 수소공급지역에서는 배관시설을 수소 공급에 적합하도록 재구축하여야 함
- 수소공급 지역에서는 수소보일러 또는 수소연료전지 등 다양한 수소가 용설비를 사용할 수 있도록 관련 기준을 마련하고, 수소이용 촉진을 위한 지원이 필요함

○ 열에너지

- 각종 에너지 생산-전환-이용 과정에서 열에너지가 생산됨
- 에너지를 효율적으로 이용하기 위해서는 전력뿐만 아니라 열에너지 이용 효율화도 매우 중요함
- 주요 열원(생활오수, 하수, 하천수, 해수, 지하수, 연료전지 등)으로부터 버려지거나 사용되지 않는 열을 회수하여 집단에너지로 공급하는 방안도 고려하여야 함
- 건물에서 배출되는 하수로부터 열에너지 회수를 위한 히트펌프 설비 보급 촉진 또는 의무화 필요

④ 석유 인프라 개편

○ LPG 충전소

- 지역의 LPG 충전시설은 수소충전 및 연료전지발전 융복합 시설로 활용하는 방안 고려

○ 주유소

- 전기차 비중 증가로 인하여 석유 수요가 감소하면 충전소의 기능도 전기차를 위한 공간으로 변화 유도
- 현재의 전기차 충전방식이 지속되는 경우는 전기차 충전소, 배터리 교환방식으로 변하면 배터리 교환소로 기능 변경 유도

5) 지역에너지의 실행을 위한 재원을 마련하여야

① 광역 및 기초자치단체의 기후기금 설치 및 확대

- 기초자치단체에도 기후변화기금을 설치하여야 하며, 정부로부터의 기금 출연이 절실히 요구됨
- 제5차 지역에너지계획의 추진을 위하여 많은 재원이 소요될 것으로 전망되는바, 광역자치단체의 일반회계로부터의 출연 등을 통한 기후변화기금 조성 규모를 확대할 필요성 증대
 - 서울시 기후변화기금은 온실가스 저감, 신·재생에너지 개발보급, 에너지이용 효율화 및 도시가스 공급 등을 촉진하기 위하여 설치되었으며 2020년 지출사업비 예산 규모는 144억원임
 - ‘태양의도시, 서울’, BRP 사업 등 막대한 재원을 필요로 하는 사업의 재원으로 활용

② 전력산업기반기금 개편 필요

- 지역지원 확대
 - 전력산업기반기금의 여유재원은 4조원을 넘지만 지방자치단체에 대한 지원은 미미
 - 전력산업기반기금은 현재 3.7%의 비율로 전기소비자에게 부과되고 있으며 여유재원은 2018년에 4조원을 넘어섬
 - 에너지공단은 최종 수혜자에게 직접적 지원을 지양하고 광역자치단체와 협업을 통해 사업을 추진하는 것이 바람직함
 - 광역자치단체와 협업하면 에너지공단이 지원하는 전력산업기반기금과 지방자치단체의 지원이 더해져 상승효과 창출
- 지역할당 필요
 - 전력산업기반기금 확대조성하고 기금조성 기여도를 고려하여 지역별 배분 필요
 - 재원의 최소 30% 이상을 지역별 전력소비량 구성비로 나누어 각 지방에서 활용가능하도록 하는 방안 마련 필요
 - 혹은 1.3%를 추가로 부과하여 연 5%의 기금을 마련하고 지역의 재생에너지 사업에 지원하는 방안 마련 필요

- 2019년도 제2차 수소차 민간 보급사업 공고(서울특별시 공고 제2019-2315호)
- 강수영, 2018, “4세대 지역난방으로의 전환을 위한 기술적 검토”, 서울에너지 브리프, 서울에너지공사 에너지연구소.
- 고준호, 2015, 「승용차마일리지제 시범사업 평가와 추진방향 설정」, 서울연구원
- 과학기술부, 2005, 「이산화탄소 저감 및 처리 기술개발 사업; 미활용에너지 네트워크 실증사업 최적화 연구」.
- 관계부처합동, 2019, 「제3차 녹색성장 5개년계획」.
- 관계부처합동, 2020, 「한국판 뉴딜 종합계획: 선도국가로 도약하는 대한민국으로 대전환」.
- 국립환경과학원, 2007, 「저녹스 버너 보급 시범사업 성과 평가」.
- 국무총리실 외, 2008, 「제1차 국가에너지기본계획: 2008~2030」.
- 국토교통부 보도자료, 2019.06.20., “제로에너지건축, 건축을 넘어 도시로! 이제 시작합니다.”.
- 국토교통부, 2020, 「2018 한국하천일람」.
- 김민경·김정아, 2020, “서울시, 정부와 신재생에너지 기준 맞추고 ‘의무비율 로드맵’ 수정, 여건 정비도 필요”, 이슈페이퍼, 서울연구원.
- 김민성, 2018, “친환경 기기로서의 히트펌프 기술동향 및 제언”, 투데이에너지 기고문.
- 김성우·성은혜, 2010, 「인천광역시 공공하수처리시설 하수열 활용방안」, 인천발전연구원.
- 김시현, 2011, “하수이용 냉난방시스템 적용사례”, 설비저널, 40(8), 「대한설비공학회」, pp.21~28.
- 김시현, 2019, “미활용 수열에너지 산업 육성을 통한 에너지 독립 제고”, 설비저널, 48(10), 「대한설비공학회」, p.15.
- 김영준, 2019, “수열에너지의 해외동향 및 이용효과에 관한 연구”, 대한설비공학회 학술발표대회논문집, 「대한설비공학회」, pp.471~477.
- 김진욱·류연수·박미란, 2015, “온도차에너지의 농어촌 활용을 위한 이용 가능량 및 법제도 분석”, 신재생에너지, 14(4), 「한국신재생에너지학회」, pp.21~27.

- 남지수, 2019, “하천수 수열에너지 이용가능량과 EFDC 모형을 이용한 회귀수의 수온회복거리 추정”, 인하대학교 석사학위논문.
- 노희수·이경혁·왕창근·손대익·강준원, 2011, “국내 정수장의 오존 소독능 평가사례를 통한 정수처리 기준 개선방안 연구”, 상하수도학회지, 25(2), pp.153~160.
- 녹색성장위원회, 2009, 녹색성장 국가전략 및 5개년계획(요약본)
- 마용선·권재혁, 2015, “유럽의 지역냉난방 현황 및 정책”, 세계 에너지시장 인사이트, 15(40), 에너지 경제연구원.
- 산업통상자원부 보도자료, 2019.05.02., “5월 1일부터 연료전지용 가스요금 신설”.
- 산업통상자원부 보도자료, 2019.12.18., “자율주행 로봇, 자율주행 셔틀버스 운영서비스 다양한 전기 요금제 실증 등 규제박스 통과”.
- 산업통상자원부, 2019.6., 2019년 지역에너지계획 수립 가이드라인
- 산업통상자원부, 2014, 제2차 에너지기본계획
- 산업통상자원부, 2019, 제3차 에너지기본계획
- 서울시 보도자료, 2018.08.06., “폭염 속 정전사태 벌어지는데…서울 대형건물 에너지 소비 여전”.
- 서울시 보도자료, 2019.06.05., “때 이른 무더위 ‘서울형 긴급복지’ 폭염지원 확대 ... 취약계층에 에어컨도”.
- 서울시 보도자료, 2019.10.24., “서울시, '22년까지 수소차 4천대 보급…박원순 시장 전용차도 수소차로”.
- 서울시 보도자료, 2019.10.29., “서울시, 2018년 대형 건물 에너지 소비 순위 공개”.
- 서울시, 2011, 신·재생에너지 보급 중장기 기본계획(2011~2015)
- 서울시, 2014, 서울특별시 도시교통정비 기본계획
- 서울시, 2015, 서울시 지역에너지계획
- 서울시, 2017, 2016~2017년 에너지복지 실태조사 결과보고, 에너지시민협력과-10288.
- 서울시, 2017, 2025 전기차가 편리한 도시, 서울
- 서울시, 2017, 2차 수도권대기환경관리 기본계획 변경에 따른 서울특별시 시행계획 변경수립
- 서울시, 2017, 서울 전기차 시대 선언 실천 기본계획
- 서울시, 2018, 2018 에너지 백서
- 서울시, 2019, 2017년 온실가스 인벤토리 조사결과
- 서울시, 2019, 2019년 전기·수소차 보급 및 인프라 확충 계획

- 서울시, 2020, 온실가스 감축정책 효과측정 방안 수립
- 서울특별시, 2012.5., 에너지수요절감과 신재생에너지 생산화대를 통한 『원전하나줄이기』 종합대책
- 신근정, 2018, “지방정부의 에너지거버넌스가 정책효능감과 에너지시민성에 미치는 영향 연구”, 한양대학교 공공정책대학원 석사학위 논문.
- 에너지경제연구원, 2019, “주요국 거버넌스 체계분석을 통한 에너지분야 지역분권 방향 연구”
- 에너지경제연구원, 2020, “지역에너지 정책 추진체계 혁신방안 연구”
- 에너지경제연구원, 개별년도, 지역에너지통계연보
- 이홍원, 2017, 소형풍력발전의 현황과 요소기술. RESEAT 보고서
- 임기추, 2017, “주요국의 에너지정책 거버넌스 사례와 정책제언”, 한국에너지학회
- 조항문 외, 2014, 연탄난방 가구의 따뜻한 겨울나기-서울시 연탄난방 실태와 개선방안-, 서울연구원
- 지방행정연구원, 2013.12., “지역주도형 지역산업 육성방안 보고서”
- 충남연구원, 2014.10., “충남 자치분권 실현방안 연구: 도-시군 기능재정립”
- 충남연구원, 2017, “전략연구 2017-26 시민참여형 지역에너지계획 수립 방법론 연구 보고서”
- 한국에너지공단, 2020, “지역 에너지신산업 활성화를 위한 지자체 에너지정책 발전방향 연구”
- 한국에너지공단, 2018, 신재생에너지보급통계
- 한국에너지공단, 2019, 2018년도 에너지사용량통계
- 한국에너지공단, 2019, 2018년도 에너지사용량통계-에너지사용량 신고업체
- 한국전력거래소, 2018, 발전원별 균등화 발전원가 산정에 관한 연구
- 한국지역난방기술주식회사, 2019, 서울시 집단에너지 인프라구축 및 신재생에너지 확대 기본계획 수립 용역
- 환경부, 2019, 2017년 유기성폐자원 바이오가스화시설 현황
- 환경부, 2019, 2019년 국가 온실가스 인벤토리(1990~2017)
- Bhattacharyya, S.C., 2011, Energy economics: Concepts, issues, markets and governance. Springer
- BloombergNEF, 2019, Electric Vehicle Outlook 2019
- BP, 2019, Statistical Review of World Energy, from <http://www.bp.com/statisticalreview>
- C40, 2018, Climate action planning framework, C40 Cities
- IIoT World Business models and market participation for virtual power plants, <http://iiot-world.com/connected-industry/business-models-and-market-participation->

for-virtual-power-plants/

K.T. Chau, 2014, Pure electric vehicles, Alternative fuels and advanced vehicle technologies for improved environmental performance: towards zero carbon transportation. Richard Folkson, Woodhead Publishing.

Lund et al., 2014, "4th generation district heating integrating smart thermal grids into future sustainable energy systems", Energy 68: 1-11

Moore, R., 2012, "Definitions of fuel poverty: Implications for policy", Energy Policy 49: 19-26

NREL, 2019, Community choice aggregation: challenges, opportunities, and impacts on renewable energy markets

Schmidt et al., 2017, "Low temperature district heating for future energy systems", Energy Procedia 116: 26-38

Trousdale, S., 2016.01.05., "GM invests \$500 million in Lyft, sets out self-driving car partnership", Reuters, from

건축물에너지효율등급인증 시스템, <https://beec.kemco.or.kr:8443/introduce/level.aspx>

국가통계포털, <http://kosis.kr>

대한석유협회, www.petroleum.or.kr

대한송유관공사, www.dopco.co.kr

서울시 녹색건축물 조성, <http://news.seoul.go.kr/citybuild/archives/62062>

서울시 승용차 마일리지 홈페이지, <https://driving-mileage.seoul.go.kr/>

서울시 열린데이터광장, <https://data.seoul.go.kr/>

서울시 홈페이지 교통부문, <http://news.seoul.go.kr/traffic>

서울연구데이터서비스 지도로 본 서울, <http://data.si.re.kr/map-seoul-2013>

전력거래소 수요자원시장 소개, http://dr.kmos.kr/main/sub2_1.htm

전력데이터 개방 포털시스템, <https://bigdata.kepco.co.kr/>

통계청, <http://kostat.go.kr/portal/korea/index.action>

한국석유공사 페트로넷, www.petronet.co.kr

한국석유관리원 석유제품 수급보고시스템 <http://www.oilreport.or.kr>

한국전력공사, home.kepco.co.kr

A Study on Enhancing the Effectiveness of Local Energy Plans

Hang-Moon Cho Ph.D.

The Seoul Metropolitan Government and metropolitan governments have established the 5th and 6th regional energy plans. The Seoul Metropolitan Government reported the Seoul Green Energy Master Plan as the 3rd regional energy plan in 2008. One year later, it was revised and then declared the Seoul Green Energy Master Plan 2030, actively promoting regional energy policies. On the other hand, other local governments merely made plans stipulated by law. After the establishment of the 4th regional energy plan, the government came to seek an evaluation and support plan for the regional energy plan through the Korea Energy Aagent. As the importance of regional energy was highlighted, the government recently supported the establishment of the 5th regional energy plan, and the regional energy plan system was settled on the right track. Meanwhile, in the past, regional energy plans depended on regional development plans and industrial policies linked with government policies. Goals tend to be set based on declarative content according to the political orientation of the president of a regional government. There were limitations such as financial limitations of local governments, lack of institutional authority, and lack of knowledge and information for detailed implementation. For this reason, the effectiveness of the plan was insufficient. Therefore, institutional, policy, and financial support related to local energy plan is

needed to enhance effectiveness.

The president of the Local government has no responsibility for reporting a local energy plan. However, Local governments must establish statutory plans such as a carbon-neutral green growth master plan or environmental plan related to local energy, and establishing a local energy plan is essential to ensure the effectiveness of those divers plans

As the Carbon Neutral Framework Act was enacted, the national and regional governments as well as Local governments must establish and implement the Carbon Neutral Green Growth Master Plan. In accordance with this Act, the president of a Local government shall establish and implement a plan for carbon-neutral green growth every five years with a planning period of 10 years in consideration of the national master plan, city/provincial plans, and regional characteristics of the jurisdictional area.

The national carbon-neutral green growth master plan and regional government carbon-neutral green growth master plan are stipulated to include the current status and prospects of greenhouse gas emission and absorption and the greenhouse gas reduction target. Considering that 87% of Korea's greenhouse gas emissions in 2018 were derived from energy, it is clear that the establishment of a regional energy plan must be a prerequisite for the establishment and implementation of the Local government's carbon-neutral green growth master plan.

In order to establish a plan premised on implementation, matters to be considered when establishing a local energy plan of a local government are a local energy plan as an action plan, a local energy plan considering the improvement of local welfare, a local energy plan considering the local industrial economy, Establishment of plans in connection with inter-regional cooperation projects, etc., in detail, are as follows.

① Establishment of regional energy plan as an action plan

Plans should be established centered on short-term goals rather than long-term visions or goals, and regional energy business promotion plans in connection with national or regional plans should be established.

② Establishment of a regional energy plan considering the improvement of

local welfare

Plans for protecting the rights and interests of local residents and enhancing their benefits should be considered through the participation of local residents, and a project implementation plan should be established considering not only energy but also various functions provided by energy facilities in a convergence manner.

③ Establishment of regional energy plan in consideration of local industrial economy

Local energy projects that contribute to the revitalization of the local economy must be promoted through various projects such as local residents' participation-type projects, corporate-participation-type projects, and public subsidies.

④ Establishment of a plan in connection with inter-regional cooperation projects

A plan should be established in consideration of the wide area of environmental basic facilities through cooperation with neighboring local governments, and effective use of adjacent spaces between local governments should be considered.

Carbon neutrality is a task that the country and the region must solve together. For carbon neutrality, it is essential not only the government but also local governments to promote policies to build relevant infrastructure. To this end, the establishment of an institutional base, a knowledge information base, and an energy consumption infrastructure is urgently required.

Contents

01. Introduction

- 1_Research Background and Purpose
- 2_Research contents and methods

02. Local Energy Plan Cases and Implications

- 1_Progress of regional energy plan establishment by regional governments
- 2_Seoul Regional Energy Plan
- 3_Regional energy plan of regional governments
- 4_Regional energy plan of foreign cities
- 5_Implications from examples of regional energy plans

03. Local energy plan and the role of local governments

- 1_National-Regional Energy Plan Relations
- 2_The justification for establishing a local energy plan for the basic self-governing body
- 3_Basic Local Energy Plan Establishment Plan
- 4_Government support projects and linkages

04. Measures to strengthen local energy infrastructure

- 1_Strengthening the institutional foundation
- 2_Reinforcement of knowledge information base
- 3_Improvement of energy consumption infrastructure in connection with carbon neutrality
- 4_Securing financial resources

05. Summary and Policy Suggestions

Reference

Abstract

Contents

기초자치단체 지역에너지계획 수립방안

서울연 2021-PR-34

발행인 박형수

발행일 2022년 4월 30일

발행처 서울연구원

비매품

06756 서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

이 출판물의 판권은 서울연구원에 속합니다.