

제9차 전력수급기본계획의 주요 내용과 향후 과제

유승훈 서울과학기술대학교 에너지정책학과 교수
(shyoo@seoultech.ac.kr)

1. 서론

전력수급기본계획은 전력 분야 최상위 국가계획으로서 법적 근거는 전기사업법 제25조이다. 전기사업법 제25조 제6항은 전력수급기본계획이 담아야 할 내용으로 ① 전력수급의 기본방향에 관한 사항, ② 전력수급의 장기전망에 관한 사항, ③ 발전설비계획 및 주요 송전·변전설비계획에 관한 사항, ④ 전력수요의 관리에 관한 사항 등 4가지를 제시하고 있다.

전력수급기본계획은 향후 15년 동안 우리나라 전력산업이 나아가야 할 방향을 담고 있기에 많은 관심을 모으고 있다. 특히 전력은 2차 에너지로서 1차 에너지 대부분을 원료로 사용하여 생산될 뿐만 아니라 소비에서 있어서 1차 에너지와 대체 관계에 놓여 있기에, 전력부문이 아닌 1차 에너지 부문도 전력수급기본계획의 내용에 주목하고 있다. 이에 본고에서는 제9차 전력수급기본계획(이하 9차 계획)의 주요 내용 및 향후 과제에 대해 소개하고자 한다.

2. 제9차 전력수급기본계획의 주요 내용

가. 제9차 전력수급기본계획의 경과

정부는 '19년 3월 전문가 워킹그룹을 구성하여 9차 계획 수립에 착수한 이후, 90여 명의 분야별 전문가를 중심으로 한 60여 차례 회의를 거쳐 초안을 마련하였다. 이후 전략환경영향평가 및 관계부처 협의, 국회 산업통상자원중소벤처기업위원회 보고, 공청회 및 전력정책심의회를 거쳐 지난 12월 28일 제9차 계획이 확정·공고되었다. 9차 계획은 2020년부터 2034년까지 15년간의 전력수급 전망, 수요관리, 전력설비 계획, 전력시장제도 개선, 온실가스 감축 방안 등을 담고 있다.

과거 계획과 달리 1년 10개월이란 장기간이 필요했던 이유는 환경영향평가법 제9조 및 동법 시행령 제7조 제2항, 별표2에 의거한 전략환경영향평가를 최초로 실시해야 했고 대통령 직속 녹색성장위원회 보고도 요구되었기 때문이다. 이때 가장 관심을 모았던 이슈는 온실가스 감축목표 달성을 위한 구체적인 이행계획을 담는 것이었다.

나. 제9차 전력수급기본계획의 기본 방향

금번 9차 계획에서는 3차 에너지기본계획('19.6), 온실가스 감축 수정 로드맵('18.7), 한국판 뉴딜 종합계획('20.7) 등 8차 계획 이후의 정책환경 변화를 적극 반영하였다. 이에 따라, 안전하고 깨끗한 전원믹스로의 에너지 전환 정책추진, 온실가스 추가 감축을 위한 전환부문 이행방안 마련, 저탄소 경제·사회로의 이행을 위한 신재생에너지 투자 가속화 방안 등이 포함되었다.

특히 온실가스 감축과 관련하여, 9차 계획 수립 시작부터 전문가위원회를 중심으로 '30년 온실가스 배출목표인 1.93억 톤 달성을 위한 실질적 방안을 논의하였다. 그 결과, 석탄발전의 과감한 감축과 '40년까지 재생에너지 발전량 비중 30~35%를 달성하기 위한 구체적 방안을 마련할 수 있었다.

9차 계획의 기본 방향은 다음과 같다. 첫째, 산업구조 변화, 기온변동성 고려 등 수요전망 방법론 보완을 통해 수요전망의 예측 오차를 최소화했다. 둘째, 기존 수요관리 수단의 이행력을 강화하고 혁신기술 기반의 신규 수단을 도입함으로써 전력수요 절감을 적극 추진하였다. 셋째, 안정적 전력수급을 전제로 친환경 전원으로의 전환을 가속화하고, '30년 전환부문 온실가스 배출량 목표 달성방안을 구체화하는 설비계획을 마련하였다. 넷째, 재생에너지 확대에 대비하여 선제적 계통 보강·확대를 추진하고, 인센티브 도입 등을 통해 분산형 전원 확대를 유도하였다. 다섯째, 친환경·재생에너지 확대를 고려해 시장제도를 개선하고자 하였다.

다. 제9차 전력수급기본계획의 주요 내용

9차 계획의 주요 내용은 <표 1>에 요약되어 있다. 본고에서는 수요전망, 수요관리, 설비계획, 설비운영계획, 전력계통 및 전력시장의 5가지 측면에서 주요 내용을 설명하겠다.

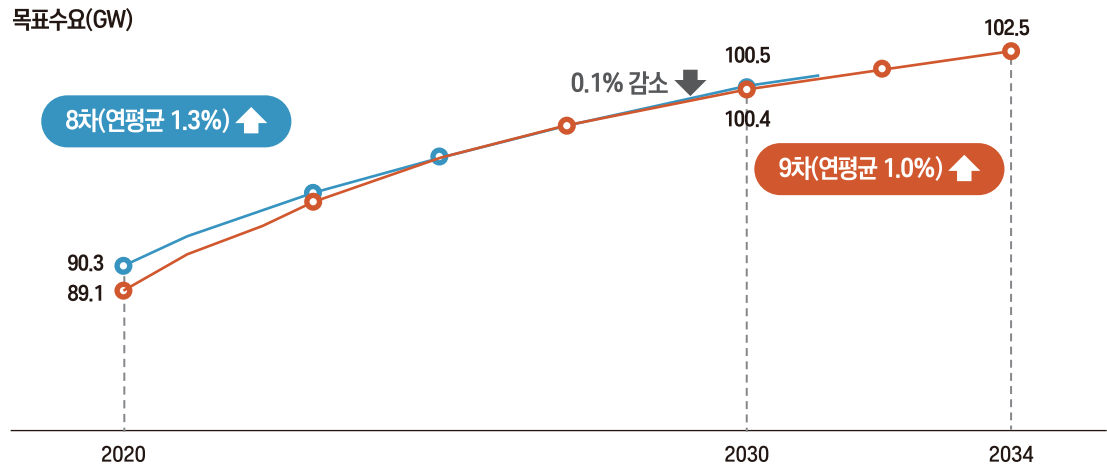
1) 수요전망

분석의 일관성 유지를 위해, 지난 7차 및 8차 계획과 동일한 모형인 전력패널 모형을 활용하였으며, 수요전망 워킹그룹 관련 전문가들과 함께 경제성장률 전망, 산업구조 변화, 인구전망, 기온 자료 등 최신 통계치를 반영하여 과학적인 방법으로 전망치를 도출하였다. 아울러 수요전망 정확도 향상을 위해 기온분석 자료 변경, 기온민감도 상향 등을 통해 분석방법을 보완하였다. 그 결과, '34년 최대전력 기준수요는 117.5GW로 전망되었으며, 수요관리 목표 및 전기차 보급 확산 등을 종합적으로 고려하여 목표수요를 102.5GW로 도출하였다. 금번 9차 계획 최대전력의 연평균 증가율(1.0%)은 연평균 경제성장률 전망 하락에 따라 8차 계획 대비 소폭 감소(▽0.3%p)할 것으로 전망되었다.

표 1 제9차 전력수급기본계획의 주요 내용

구 분	주요내용
수요관리	○ 기준수요 대비 최대전력 12.6% 절감 추진 ⇒ '34년 최대전력 102.5GW 도출
발전설비구성	○ 석탄발전 60기 중 30기 폐지, 그 중 24기는 LNG로 전환 ⇒ 석탄설비 : ('20년) 35.8GW→('30년) 32.6GW→('34년) 29.0GW (6.8GW↓) ⇒ 원전설비 : ('20년) 23.3GW→('30년) 20.4GW→('34년) 19.4GW (3.9GW↓) ⇒ LNG설비 : ('20년) 41.3GW→('30년) 55.5GW→('34년) 59.1GW (17.8GW↑) ⇒ 신재생설비 : ('20년) 20.1GW→('30년) 58.0GW→('34년) 77.8GW (57.7GW↑)
온실가스 배출량 목표 달성	○ 전원 Mix 전환, 석탄발전 운영제한 등 온실가스 감축방안 제시 ⇒ '30년 온실가스 배출량 목표(1.93억 톤) 달성
미세먼지 감축	○ 석탄발전 축소, 재생에너지 및 LNG 발전 확대 등 추진 ⇒ 발전부문 미세먼지 배출량 : ('19) 2.1만 톤→('30) 0.9만 톤 (57%↓)

그림 1 제9차 전력수급기본계획의 목표수요



자료 : 산업통상자원부(2020), 제9차 전력수급기본계획(2020~2034).

2) 수요관리

기준수요 대비 전력소비량을 14.9%(96.3TWh), 최대전력수요를 12.6%(14.8GW) 감축하는 등 8차 계획(감축 목표 : 전력소비량 14.5%, 최대전력 12.3%) 대비 향상된 수요관리 목표를 제시했다. 효율관리제도 기준 개선과 고효율 기기 및 에너지관리시스템(EMS) 보급확대 등 효율향상을 통해 최대전력 6.7GW를, 수요자원(DR) 시장 개선, 에너지저장시스템(ESS) 보급 등 부하관리를 통해 최대전력 7.08GW를, V2G(Vehicle to Grid) 기술 및 스마트 조명 확산, 수요관리형 요금제 등 신규수단을 통해 1.0GW를 감축할 계획이다.

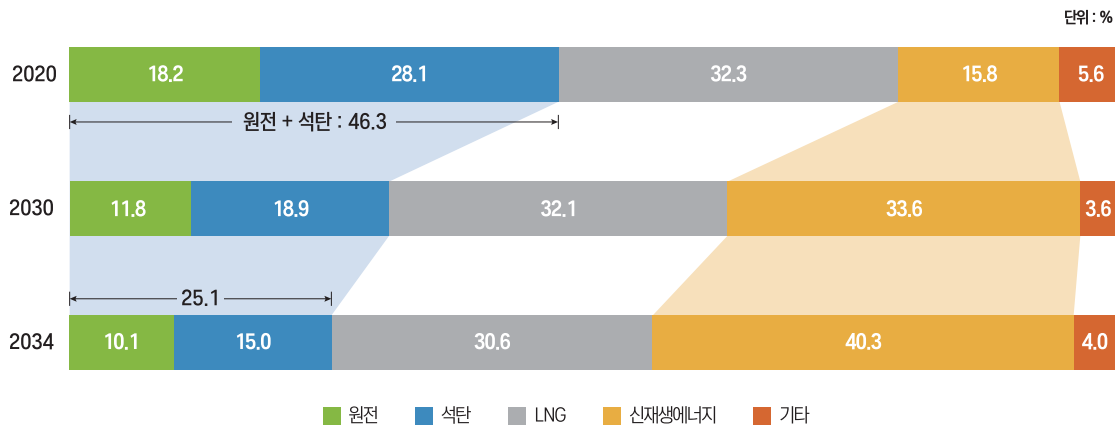
3) 발전설비계획

'34년 기준 목표 설비용량은 목표수요 102.5GW에 기준 설비예비율 22%를 반영한 125.1GW로 산출되었으며, 이를 충족하기 위해서는 기존 설비계획 122.2GW 외에 신규로 2.8GW의 추가설비 확충이 필요하다. 이에 따라, 신규 설비 2.8GW는 신재생 변동성 대응을 위한 백업 설비인 LNG(1.0GW) 및 양수발전(1.8GW)으로 확충할 계획이다.

주요 발전원별 추이를 살펴보면, 원전 및 석탄발전 감축, 신재생 및 LNG 발전 확대로 요약된다. 석탄발전의 경우 현재 60기 중 30기(15.3GW)를 폐지하고 신규 7기(7.3GW)를 준공함으로써 '20년의 35.8GW를 '34년 29.0GW로 6.8GW만큼 줄인다. 폐지되는 석탄발전 30기 중 24기(12.7GW)를 LNG 발전으로 전환하는 등 LNG 발전은 '20년의 41.3GW에서 '34년 59.1GW로 17.8GW만큼 늘어난다. 원전의 경우 4기(5.6GW)를 준공하고 노후 11기(9.5GW)는 수명연장을 금지하여, '20년의 23.3GW를 '34년 19.4GW로 3.9GW만큼 줄인다. 신재생에너지의 경우 3차 에너지기본계획('19.6) 및 그린 뉴딜 계획('20.7) 보급목표를 달성하기 위해 '20년의 20.1GW를 '34년 77.8GW로 57.7GW만큼 늘린다.

전원별 설비(정격용량 기준) 구성을 보면 '34년까지 원전(18.2%)과 석탄(28.1%)은 각각 10.1%, 15.0%로 감소되고, 신재생에너지는 현재의 15.8%에서 40.3%로 증가하며, LNG 발전은 30.6%로 현재에 비해 다소 감소될 것으로 전망되었다.

그림 2 제9차 전력수급기본계획의 전원별 설비용량 비중



자료: 산업통상자원부(2020), 제9차 전력수급기본계획(2020~2034).

4) 설비운영계획

'30년 기준 전환부문 온실가스 배출 목표 1.93억 톤을 달성하도록 전원별 발전량을 구성함으로써 목표의 이행 방안을 구체화하였다. 이는 '17년 2.52억 톤 대비 23.6% 감소한 것으로써, 석탄발전량 비중은 '19년 40.4%에서 '30년 29.9%로 대폭 감소될 것으로 전망된다. 이에 따라, 발전부문 미세먼지 배출도 '19년 2.1만 톤에서 '30년 0.9만 톤으로 약 57%가 줄어든다. 분산편의 보상 등 제도개선으로 분산형 전원을 활성화함으로써 분산형 전원의 발전량 비중은 '20년 12%에서 '34년 21%로 크게 확대될 것이다.

표 2 제9차 전력수급기본계획에 제시된 전원별 발전량 비중

구분	원자력	석탄	LNG	신재생	기타	계
'19년 (실적)	25.9%	40.4%	25.6%	6.5%	1.6%	100%
'30년 (전망)	25.0%	29.9%	23.3%	20.8%	1.0%	100%

자료: 산업통상자원부(2020), 제9차 전력수급기본계획(2020~2034).

5) 전력계통 및 전력시장

재생에너지 집중지역의 계통 수용능력 제고를 위한 선제적인 송전선로 보강 등 재생에너지 밀집 지역별 맞춤형 대책을 추진할 계획이다. 아울러, 소규모 재생에너지 확대에 따른 추가적인 접속대기를 방지하기 위해, 40MW 미만의 재생에너지를 지역단위로 조사·예측하여 '재생에너지 송변전설비계획'을 금년 내 수립할 것이다. 안정적 전력공급을 위한 송전선로·변전소 및 발전소 연계선로의 적기 준공과 지연 중인 사업에 대한 보완 대책(제주 출력제어 완화방안, ESS를 활용한 발전제약 최소화 방안 등)을 병행해 나갈 계획이다.

발전사 간 공정한 경쟁환경을 조성하고, 친환경에너지가 안정적으로 확대될 수 있도록 전력시장 제도를 개선

할 것이다. 배출권 비용을 원가에 반영하는 환경급전을 도입하고, 단계적으로 가격입찰제를 도입하여 발전사 간 비용절감 경쟁을 촉진하는 한편, 신재생 발전량 입찰제, 보조서비스 시장 도입 등 신재생 변동성 대응을 위한 시장제도를 마련한다.

3. 향후 과제

전력수급계획은 현재 시점에서 예측을 통해 미래를 전망해야 하는 특성상 불확실성을 항상 내포하고 있다. 이를 보완하기 위해, 타 국가 계획과 달리 2년 주기로 전력수급기본계획을 수립하고 있으며, 세계 경제 상황, 연료수급 등 변화요인 발생 시 이를 차기 계획에 반영하여 불확실성을 최소화하고 있다. 특히 9차 계획은 깨끗한 전기의 안정적 공급 및 국가 온실가스 감축 목표의 실천적 이행방안을 담으면서 재생에너지 수용 확대를 위한 실무적 방안을 제시했다는 점에서 에너지전환의 큰 틀을 설계한 것으로 평가받을 수 있다.

그럼에도 불구하고, 현재 우리에게 탄소중립이라는 새롭고 중요한 과제가 주어지고 있다. 2050 탄소중립 선언이 지난 10월에 이뤄졌기에 12월에 발표한 9차 계획에는 탄소중립이 반영되어 있지 않다. 올해 상반기 설립될 탄소중립위원회를 통해 연내 탄소중립 경로가 확정될 예정이다. 그렇게 되면 9차 계획의 대폭 수정이 불가피하다. 탄소중립을 위한 저탄소 발전원 구성의 확대와 함께 타 부문에서의 급속한 전기화(electrification)로 인한 전력수요 증가를 반영한 설비 확충이 필요할 것이기 때문이다. 따라서 9차 계획의 확정은 10차 계획을 위한 또 다른 시작일 것이다.

