

국내 전력수급계획 수립: 해외 주요국의 전력수급계획 절차로부터의 시사점



딜로이트 안진회계법인
딜로이트 컨설팅

Presented by
송태인 전무

정부는 최근 7차 전력수급계획(안)을 공개한 바 있다.

제7차 전력수급계획

최근 산업통상자원부는 제7차 전력수급계획을 수립하여 2차례의 공청회를 통하여 이를 공개하고 국회 및 환경부의 검토 의견을 수렴하는 절차를 취하고 있다. 정부가 공개한 제7차 전력수급계획 중 전원 믹스와 관련하여 눈에 띄는 점은 지속적인 전력수요 증가를 전제로 신규 원전 2기를 건설하고, 신재생에너지 발전을 늘린다는 것이다.

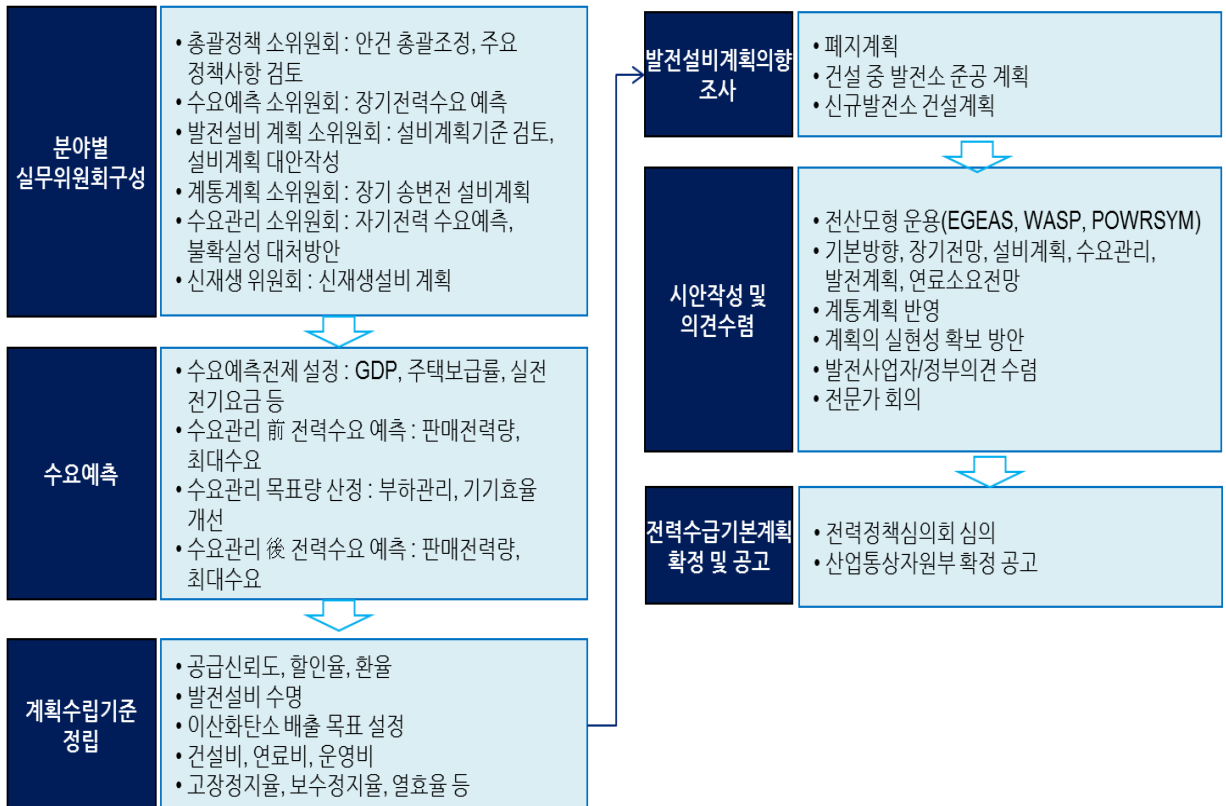
국회 및 환경부는 전력수요가 과다하게 예측되지 않았는지, 보다 환경친화적인 LNG 발전 증가를 반영하지 않았는지 등 여러 가지 사안에서 다른 시각을 보이고 있다.

우리나라의 전력수급계획은 정부 주도형에 가까우며 실질적인 이행 계획 성격도 띄고 있다.

우리나라의 전력수급계획 수립 절차

전력수급기본계획은 산업통상자원부의 주도하에 민간, 공기업, 학계 전문가로 구성된 소위원회를 중심으로 실무적인 계획 수립작업이 이루어지고 있다.

전력수급기본계획 수립과정



정부는 최근 7차
전력수급계획 수립에
앞서 정책 반영을 위한
기본 방향성을 설정한 바
있다.

제 7차 전력수급계획 수립 과정에서의 정부의 방향성

정부는 제 7차 전력수급계획 수립 과정에서 여러 가지 분야에 걸쳐 기본 방향을 설정한 바 있으며, 이는 우리나라의 수급계획이 정부 주도하에 에너지정책을 반영하여 수립되고 있음을 보여 주고 있다.

또한 발전사업 이행력 강화를 위하여 미착공 발전사업에 대한 허가 취소 근거를 마련하고, 대주주 변경 시 정부인가 절차를 마련하기 위한 검토를 하는 등 이행 계획 성격도 강화하는 방향을 보이고 있다.

제 7차 전력수급계획 기본 방향성

- 안정적인 전력수급을 최우선과제로 추진
 - 기온변동성 확대, 설비건설 차질 등 수급불안 가능성에 대비하여 안정적인 전력수급을 최우선에 두고 설비확충을 추진할 계획
- 수요전망의 정밀성과 객관성 확보
 - 선진국(14개국)의 전력수요 변화추세를 반영하고, 기온 변동성을 적극 고려하는 등 수요예측모형을 대폭 개선
 - 수요전망 시 경제성장률과 전기요금 등 최신의 예측전제를 활용
- 에너지 신산업을 적극 활용한 수요관리목표 확대
 - 정부의 목표수요는 최종년도('29년) 기준 전력소비량 14.3%, 최대전력 12%를 감축하는 수요관리 목표를 반영하여 산출
 - 수요자원 거래시장(네가와트), ESS(Energy Storage System), EMS(Energy Management System) 등 ICT 에너지 신산업을 적극 활용
- POST 2020 온실가스 감축을 위한 저탄소 전원구성 강화
 - 석탄비중을 최소화, 신규설비물량은 원전(2기 300만kW)로 총당
- 분산형 전원기반구축 및 발전사업 이행력강화
 - 송전최소화의 편익이 있는 소규모(40MW이하) 및 수요지 발전설비(500MW 이하)를 분산형 전원으로 정의하고, 전력시장제도 개선, 구역전기사업 경쟁력 강화 등 다양한 방안을 강구할 예정
 - 발전사업 이행력 강화를 위해, 미착공 발전사업에 대한 허가취소 근거 마련, 대주주 변경시 정부인가, 건설의향평가제 폐지 등 제도 개선조치도 포함

해외 주요국의 전력수급계획 수립 절차

민간 주도형 계획 수립

해외 주요국은
전기사업자(민간)가 관할
지역의 수급계획을
수립하고 정부는 이를
취합 공표하는 절차를
취하고 있다.

미국, 일본, 영국, 캐나다 등 선진국의 장기 전력수급계획은 정부 주도하에 수립된
다기 보다는, 일반적으로 전력의 공급자인 전기 사업자가 관할 지역의 전력수요를
예측하고, 이러한 수요를 만족시킬 수 있는 공급 계획을 마련한다.

물론 각 전기 사업자가 마련한 전력수급계획을 정부의 주무 부처에 보고하고, 정
부는 각 전기 사업자의 전력수급계획을 취합하여 주기적으로 공표하고 있다. 다만
이렇게 공표되는 전력수급계획은 새로운 시장 진입자나 기존 시장 참여자를 위한
정보 제공 목적, 즉 참고 목적에 가까운 것으로 보인다.

또한 발전소 공급의향 평가 등의 절차를 통하여 정부 주도로 신규 발전사업자를
선정하는 우리나라와 달리, 각 전력시장 사업자 운영자 주도로 전력 공급 계획이
수립·실행되므로, 신규 발전기 건설은 시장의 메커니즘에 의존하는 경향이 높게
나타난다.

구분	미국	일본	영국	캐나다	호주
장기 계획 수립 관련 기관	<ul style="list-style-type: none"> • 미국의 전력수급계획은 Outlook 개념으로 국가차원의 전력수급계획 존재 無 • 다만, 환경정책, 기술개발차원으로 보조정책 有 	<ul style="list-style-type: none"> • 일본의 장기전력수급은 경제 산업성 산하의 자원에너지청에서 수립 • 원전사고 이후 전국 전력수급 조정 기능 강화를 위해 광역계통운영기관인 OCCTO 설립 (15.04.01) 	<ul style="list-style-type: none"> • 장기전력수급은 계통운영자(GBSO)인 NGET가 담당, 매년 10년간 중장기 전력수급 전망, 계통확장 및 발전설비 소요에 대한 정보를 제공위해 전력수급전망 보고서 발표 	<ul style="list-style-type: none"> • 각 주 별로 전력수급계획을 마련 • 온타리오주의 경우, 전력시장의 신뢰도 유지 책임이 있는 IESO가 장기수급 계획 수립 	<ul style="list-style-type: none"> • 시장 및 계통운영자(AEMO)가 매년 향후 10년간 수요예측 및 발전설비계획, 계통신뢰도에 대한 정보제공을 목적으로 시장 전망보고서 발간
장기 계획 수립 절차	<ul style="list-style-type: none"> • 각 지역의 독립사업자(ISO)가 지역별 장기 전력수요예측 및 공급 계획 수립 • FERC 취합 검토 후 공표(정보 제공 목적) 	<ul style="list-style-type: none"> • 각 지역의 일반전기 사업자가 지역별 장기 전력수요예측 및 공급 계획 수립 • 자원에너지청 취합 검토 후 공표(정보 제공 목적) 	<ul style="list-style-type: none"> • 각 발전/송전/판매 사업자의 장기 계획을 NGET에서 제공 받아 취합 • 향후 10개년의 전력수급 전망을 공표(정보 제공 목적) 	<ul style="list-style-type: none"> • 각 주 별로 독립사업자(ISO)와 주정부 협업하여 장기 수급계획 수립함 • 각 주의 에너지부(Ministry of Energy)에서는 전력공급계획 마련에 활용함 	<ul style="list-style-type: none"> • 시장 및 계통운영자(AEMO)가 매년 발간하는 시장전망보고서를 토대로, 매년 향후 2개년 간의 자원적정성(Power System Adequacy) 전망을 발표

해외 주요국의 전력수요

수요가 안정화되어 전력수요 예측 오차가 낮게 나타남

해외 주요국은 전력수요 안정화로 수요 예측 오차가 낮게 나타나고 있으며, 향후 우리나라도 이러한 기조가 나타날 것으로 보인다.

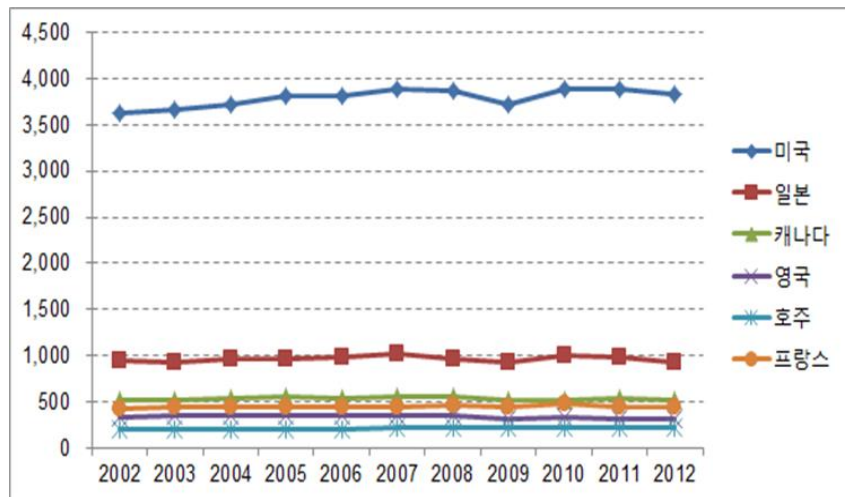
2002년부터 2013년까지 10년간 해외 주요국의 발전량 및 소비량의 연평균 변동률을 살펴 보면, 전력수요의 안정화로 인하여 전력 소비량이 미미하게 증가하거나, 일본과 영국의 경우처럼 오히려 감소하는 모습을 보이고 있다. 최근 전력수요가 매우 안정화된 미국, 일본의 경우 전력수급계획 시 예측오차의 범위가 작게 나타나고 있다고 한다.

우리나라의 경우도 저성장 기조가 지속됨에 따라 잠재성장률이 하락하고 있다는 점은 전력수요가 안정화될 것이라는 신호로 해석될 수 있다. 이에 따라, 향후 정부의 전력수요 예측은 2006년부터 2013년까지의 가파른 수요 상승 보다는 수요의 안정화 기조로 수렴될 가능성이 높다. 또한 매년 전력수급계획 시 마다 제기되는 수요 예측 오차 문제도 해외 주요국의 경우와 같이 그 중요도가 낮아지게 될 것으로 보인다.

국가별 2002년~2012년 발전량 및 전력 소비량 변동률

구분	미국	일본	프랑스	영국	호주
발전량	0.5%	-0.2%	0.1%	-0.8%	0.9%
소비량	0.5%	-0.2%	0.8%	-0.6%	1.1%

국가별 2002년~2012년 발전량 및 전력 소비량 추이(10억 kwh)



해외 주요국의 예비율 수준

예비율기준이 각각 상이하나 유럽주요국은 21.3%에서 38.5%의 범위로 보임

예비율은 전력의 공급능력 대비 현재 소비 부하를 사용률 개념으로 볼 때, “1-사용률”에 해당하는 수치를 의미한다.

장기 전력수급계획 수립 시 Peak 수요 및 평균 수요에 일정 수준의 예비율을 고려하여 공급용량을 결정하며, 이러한 공급용량이 가능하도록 공급계획을 작성하고 있다. 사용률은 설비용량을 첨두부하로 나눈 값으로 표현하며, 첨두부하는 최대 수요를 만족하는 공급량 개념이다.

유럽 주요국은
설비예비율을
21.3%~38.5% 수준으로
설정하고 있다.

$$\text{예비율(\%)} = (\text{첨두부하} - \text{설비용량}) / \text{첨두부하} \times 100$$

해외 각국이 예비율 기준을 정할 때 사용하는 첨두부하의 수준이 상이한 바, 미국 및 캐나다의 경우에는 수요관리 전체를 반영하지 않고 예측된 수요를 적용하고 있으며, 우리나라는 수요관리 전부를 차감 반영한 목표수요를 사용하고 있다. 일부 국가는 수요관리 중 에너지 절감분만 반영하고 첨두부하 관리 프로그램은 반영하지 않는 방식을 취하고 있다.

또한 설비용량 적용에 있어서도 1) 계획에 반영된 설비를 100% 반영하는 방안, 2) 허가 받은 설비까지만 반영하는 방안, 3) 착공된 설비까지만 반영하는 방안, 4) 단계별 가중치를 반영하는 방안 중에서 선택적으로 적용하고 있는 실정이다.

이러한 점 때문에 일률적인 비교는 어려우나, 유럽 주요국의 경우 예비율을 21.3%~38.5%의 범위로 책정하고 있어, 우리나라의 22% 보다는 높게 설정하는 것으로 보인다.

유럽 주요국의 예비율 확보기준(단위:MW)

구분	최대 전력	운영 예비력	불확실 대응	공급 예비력	예방 정비	고장 정지	설비 예비력
독 일	91,900	4,800	4,590	9,390	3,210	7,000	19,600
		5.2%	5.0%	10.2%	3.5%	7.6%	21.3%
스페인	52,500	3,200	2,600	5,800	1600	3,800	11,200
		6.1%	5.0%	11.0%	3.0%	7.2%	21.3%
프랑스	86,800	2,300	10,100	12,400	2,000	5,200	19,600
		2.6%	11.6%	14.3%	2.3%	6.0%	22.6%
이탈리	68,600	5,000	7,900	12,900	7,000	6,500	26,400
		7.3%	11.5%	18.8%	10.2%	9.5%	38.5%

마무리

해외주요국의 민간주도형 전력수급계획 수립, 여유 있는 예비율 기준 설정은 참고해 볼 가치가 있다.

해외 주요국의 전력수급계획은 정부 주도형인 우리나라와 달리, 민간의 전기사업자 주도로 계획이 수립되고 있으며, 이행 계획 성격이 배제되어 있다. 따라서 신규 발전기의 시장 진입도 시장 논리에 상당부분 맡기는 방식으로 진행되고 있다. 또한, 이미 안정화된 전력수요로 인하여 전력수급계획 시 수요 예측 오차 범위가 작게 나타나고 있으며, 오차 발생 부담도 낮은 편이다.

해외 주요국은 전력의 안정적 공급을 계획 수립 시 최우선 과제로 삼고 있으며, 이에 따라 공급 계획 수립 시 적용하는 설비예비율 수준도 우리나라보다는 여유가 있는 수준으로 보인다.

에너지 섬(Island)인 동시에 지속적인 경제성장으로 전력수요가 지속 증가했던 우리나라의 경우는 이미 전력수요가 안정화 된지 오래인 해외 선진국과 전력 산업 구조 및 상황이 상이하다.

그러나 점차 전력수요가 안정화되고 민간 발전 영역이 성장함에 따라 전력 산업이 해외 선진국을 후행하는 점이 예측된다면, 해외 주요국이 채택하고 있는 민간 주도의 장기 전력수급계획 수립 절차나, 보다 여유 있는 예비율 설정 등을 참고해 볼 필요가 있다.

Deloitte.