



# 제4차 장기전력수급계획('98~2015)

자료 : 산업자원부

우리나라의 전력수요는 향후 3.8% 수준으로 성장하여 2015년에는 6957만kW까지 증가할 것으로 전망된다. 이에 대응하여 전력 수요관리와 기술개발을 강화하여 전력설비 증설을 억제하는 한편, 2015년까지 원자력 18기 1860만kW 등 총 117기 5159만kW의 발전설비를 건설하여 발전설비를 8083kW로 확충하고, 송변전설비를 적기에 건설하여 전력수급에 원활을 기하고자 하는 것을 주요 내용으로 한 제4차 장기전력수급계획('98~2015)이 지난 8월 26일 확정, 발표되었다. 이 계획의 내용을 요약하여 소개한다.

.....(편집자 주)

## 1. 제4차 장기전력수급계획 수립 개요

장기전력수급계획은 값싸고 질 좋은 전력을 안정적으로 공급하기 위한 전력정책의 기본계획으로서, 전기사업법 제3조에 따라 10년 이상의 기간을 대상으로 하여 매2년마다 동계획을 수립하여 왔다.

※제1차('91~2006), 제2차('93~2006), 제3차('95~2010), 제4차('98~2015)

이번 제4차 장기전력수급계획은 다가오는 21세기의

전력사업 여건변화에 대응하여 전력수급의 안정성과 효율성 개선을 도모하되, 과거 일반전기사업자(한국전력공사)의 발전설비 확충 위주의 계획에서 탈피하여 수요관리, 기술개발, 민간 자가용 전력설비, 민자 발전사업, 대체전원 및 송변전설비 등의 국내가용자원을 종합적으로 활용하고, 국내외 환경규제 강화 및 기후변화협약에 능동적으로 대처하여 환경친화적 전력사업을 추진하는 데에 중점을 두고 계획이 수립되었다.

또한 계획수립의 객관성을 확보하기 위하여 장기전력수급계획심의위원회(위원장 : 산자부 차관) 산하에 있는

8개 실무소위원회(전력정책, 수용예측/관리, 발전설비, 계통, 원자력/입지, 환경, 기술, 통합자원계획)에서 각 분야의 전문가 총 68명이 참여하여 주요 과제를 검토 수행하였다.

## 2. 장기 전력수요 전망

'90년대 들어 전력소비는 경제 성장률을 상회하는 연평균 10% 이상의 성장세를 유지하여 왔으나, 최근 금융위기 이후 산업체 부도, 경기침체 등으로 전력소비가 급격히 감소하여 소비 둔화추세가 지속되고 있으며, 금년 1월부터 7월까지 전력소비는 전년 대비 3.0% 감소(산업용 전력소비는 5.6% 감소)하였다.

※오일쇼크 이후 -2.7% 경제성장률을 기록한 1980년 전력소비는 산업용 소비 증가로 전년대비 5.1% 성장을 기록하였으며, IMF 금융지원 후 -6.4% 경제성장률을 기록한 1995년 멕시코 전력소비는 석유 화학 등의 호조로 전년대비 6.5% 성장을 기록하였다.

금년 상반기까지의 전력수급실적, 향후 경제전망 및 산업구조변화 전망 등을 기초로 중장기 전력수요를 전망한 결과, 향후 전력수요는 IMF 이후 착실하게 증가할 것으로 보이는데 '98년에는 성장률이 대폭 감소되었다가 '99년 하반기 이후 성장세를 회복하며, 2004년 이후에는 성장률이 다시 점진적으로 둔화, 2009년 이후 선진국형 저소비 단계에 진입할 것으로 전망하였다.

한편 전력소비는 연평균 3.7% 증가하여 2015년에는 3871억kWh로 전망('97년 2008억kWh의 1.93배 수준)되고, 최대수요는 연평균 3.8% 증가하여 2015년이 되면 6957만kW가 될 것으로 전망('97년 3585만kW의 1.94배 수준)되므로 이에 따라 전력기기 효율개선, 부하관리 등의 수요관리 물량을 2015년까지 '97년 대비 646만kW 확대·반영토록 하였다.

우리나라 국민 1인당 전력소비는 일본의 70%, 미국

의 36% 수준에 불과하여 IMF위기 극복 후 성장 잠재력이 클 것으로 전망된다.

## 3. 전기사업자의 발전설비 증설을 최대한 억제

제4차 장기전력수급계획에서는 전기사업자의 발전설비를 최대한 억제하기 위해 수요관리를 강화하고 기술개발자원을 활용하며 분산형 전원개발을 확대하기로 하였다.

### 가) 수요관리 강화

2015년까지 3조 3천억원을 투입하여 수요관리 물량을 '97년 수준(약 390만kW)에서 646만kW로 추가 확대하여 최대전력수요를 646만kW 감축하며, 수요관리의 효율적 추진을 위하여 전기요금을 점진적으로 인상, 수요관리 요금제도를 개선하고, 수요관리 신기술 보급확대, 직접부하제어 제도 도입, 수요관리 추진체제 정비 및 수요관리 효과 평가체제 구축 등을 추진하는 등 수요관리 투자비 보전방안을 강구해 나가기로 하였다.

### 나) 기술개발 자원 활용 확대

발전소 고장정지 감소, 계획예방 정비기간 단축, 전체 계통규모의 증가 추세 등을 고려하여 적정 공급신뢰도(연간 공급지장확률 0.5일) 하의 설비예비율 수준을 제3차 계획 대비 2% 수준 하향 조정함으로써 발전설비 확충 규모를 100만 내지 150만kW 감축한다.

발전소 제작기술 및 정비기술 수준의 향상을 고려하여 총 14기(710만kW) 발전소의 수명을 2년 내지 5년 연장하고 기술개발자원 활용확대, 전력공급비용 저감, 전력의 합리적 이용 및 환경친화적 전력사업 등을 효율적으로 추진하기 위한 국가차원의 전력기술진흥 기본 계획을 금년 말까지 수립 시행한다.

### 다) 민간의 분산형전원 개발 확대

일반전기사업자의 전원개발 부담을 완화하고, 부하중심지의 전력계통 안정 및 전기품질을 개선하기 위하여 민간의 자가용 분산형 전원개발을 '97년 429만kW에서 2015년 945만kW까지 확대(최대수요 314만kW 삭감 효과)키로 한다.

이를 위해 민간의 자가용 전기설비의 전력직공급범위를 확대하고, 특정지역에 전력소매를 허용하는 특정전기사업 제도를 도입하며, 일정 기준을 갖춘 대체에너지 발전전력을 일반 전기사업자가 의무적으로 구매하는 제도를 도입(전기사업법 개정 예정)할 계획이다.

## 4. 효율적이고 안정적인 전력공급 기반 구축

정부는 적정수준의 발전설비 증설을 통하여 효율적이고 안정적인 전력공급의 기반을 구축하기 위해 '98년부터 2015년까지 총 117기 5159만kW 발전소를 건설하여 2015년 설비용량을 8083만kW('97년 4104만kW의 1.97배)로 확충할 계획이며 그 실행을 위해 원자력발전소 18기 1860만kW, 유연탄발전소 25기 1450만kW, 무연탄발전소 3기 60만kW, 석유발전소 16기 461만kW, LNG발전소 25기 947만kW, 양수발전소 12기 370만kW, 일반수력 및 대체전원 발전소 18기 11만kW 등 총 117기 5159만kW의 신규발전소를 건설하게 된다.

한편 발전소 제작기술 및 정비기술 수준의 향상을 고려하여 총 14기(710만kW) 발전소의 수명을 2년 내지 5년 연장하고, '98년부터 2015년까지는 수명이 다하는 총 45기 1157만kW의 발전소를 폐지하기로 하였으며 전력수요가 감소됨에 따라 설비과잉을 방지하고, 민자발전사업자 및 일반전기사업자(한전)의 투자재원 조달의 어려움을 완화하기 위하여 총 54기 2101만kW 발전소

준공시기를 연기하게 된다.

장기전력 수급 전망을 보면 IMF 금융위기로 인한 전력수요 급감으로 단기적으로는 20% 이상의 설비예비율 유지가 불가피하나, 2002년 이후에는 적정예비율 수준인 17% 수준을 유지할 것으로 전망된다(표 1 참조).

〈표 1〉 연도별 전력수급 전망

(단위 : 만kW, %)

연도	최대 수요	발전 설비용량(연말 기준)						설비예비율
		원자력	석탄	LNG	석유	수력	합계	
1998	3,524	1,202 (27.5)	1,140 (26.0)	1,222 (27.9)	501 (11.4)	313 (7.2)	4,377 (100)	20.8
2000	3,950	1,372 (27.5)	1,410 (28.3)	1,344 (26.9)	474 (9.5)	388 (7.6)	4,987 (100)	21.7
2005	5,248	1,772 (28.0)	1,903 (30.1)	1,690 (26.8)	460 (7.3)	491 (7.8)	6,314 (100)	17.8
2010	6,219	2,343 (31.4)	2,130 (28.5)	1,755 (23.6)	533 (7.2)	693 (9.3)	7,454 (100)	17.3
2015	6,957	2,765 (34.2)	2,172 (26.8)	1,980 (24.5)	473 (5.9)	693 (8.6)	8,083 (100)	16.2

## 5. 발전원별 전원개발 계획

### 가) 전원다양화와 적정 전원 구성비의 유지

발전원별 설비구성은 에너지 수입의존도가 높은 국내 실정을 고려하여 전력공급의 장기 안정성 유지를 기본으로 경제성, 환경특성, 운전특성과 무역수지 개선 및 지구 온난화 방지를 위한 이산화탄소 배출저감 등을 종합적으로 고려하여 전원 다양화와 적정 전원구성비를 유지해 나간다.

### 나) 발전원별 전원개발 계획

원자력은 준국산에너지로서 경제성과 공급안정성이 우

수하며 무역수지 개선과 이산화탄소 감축효과가 크므로, 안전성을 개선시키고 적정한 폐기물관리대책을 수립하여 기저부하 전원으로 지속적으로 개발해 나간다.

유연탄은 공급 안정성과 경제성이 우수하므로 CO<sub>2</sub> 배출저감 및 환경영향 저감에 유의하면서 기저부하 및 중간부하 전원으로 개발해 나가고, LNG는 환경대응성이 우수하고 운전특성도 좋으므로 수요지 부근의 중간부하 및 첨두 부하용 전원으로 개발해 나간다.

국내 무연탄과 중유는 국내 가용자원으로서 에너지공급 안정성과 수급안정 측면을 고려하여 적정 수준으로 개발해 나가고, 양수발전은 원자력발전 확대에 따른 계통운영 측면을 고려하여 첨두전원으로 개발해 나가며, 풍력, 태양광 등 대체전원을 적극적으로 개발해 나가도록 한다(표 2 참조).

〈표 2〉 발전원별 설비구성비

(단위 : %)

구분	원자력	석탄	천연가스	석유	수력	등	계
현재 구성비(1997)	25.1	24.9	25.7	16.7	7.6		100
제3차계획('95)	2010 33.1	27.3	27.7	4.4	7.5		100
제4차계획('98)	2010 31.4	28.5	23.6	7.2	9.3		100
	2015 34.2	26.8	24.5	5.9	8.6		100

### 다) 국산에너지 활용 확대

무역수지 및 에너지공급을 안정시키기 위하여 국산에너지인 무연탄발전소(20만kW) 및 중유발전소(50만kW급 6기)를 신규 건설하는 한편, 준국산에너지인 원자력 및 양수발전소 건설을 확대해 나간다.

이에 따라 제4차 장기전력수급계획('98~2015)에서는 제3차 계획 대비 총 91억불의 무역수지개선 효과를 기대하도록 계획했다.

※계획기간중(15억 1800만불)

+운영기간중(2억 5200만불/년×30년)

## 6. 민자발전사업 대폭 확대

일반전기사업자의 전원개발에 대한 부담을 완화시키고 전력사업의 경쟁력과 효율성을 제고하기 위하여 민자발전사업에 대한 외국인 진입규제를 폐지하고 민자발전사업 물량을 대폭 확대하기로 하였다.

이에 따라 신규 건설물량(원전 및 확정분 제외)의 66%에 해당하는 12기 540만kW를 민전으로 건설하여 2010년 민자발전을 18기 832만kW로 확대(제3차 계획 대비 3기 197만kW 증가)하였으며, 대상전원도 기존의 석탄, LNG, 양수에 중유 발전을 추가하고, 전력산업구조개편 결과에 따라 재조정 예정이며, 민자발전은 정책연구 시행 후 추진여부를 결정할 계획이다.

## 7. 적정규모의 송변전설비 확충 및 남북한 전력협력방안

발전소설비 확충과 전력품질 개선에 대한 소비자 요구 증대 등을 고려하여 발전설비 투자 대비 송변전설비 투자는 장기계획을 세워 과거 22%에서 60% 수준으로 확대한다.

-송전선로 확충 : 21,539 C-km('97년) → 38,758 C-km(2015)

-변전소 확충 : 371개소('97년) → 834개소(2015)

또한 남북한 전력협력 및 동북아 전력계통연계에 대비하여 2003년 이후에는 연 1~2%의 예비력(50만kW~100만kW)을 반영하기로 했으며 휴전선 인근 송변전 계통보강 및 직류송전 기술개발 등을 추진하기로 하였다.

## 8. 환경친화적 전력사업 추진

### 가) 환경친화적 설비 건설·운영

국내의 환경규제 강화에 대비하여 총 5조 7천억원을 투입하여 신규설비 및 기존설비에 탈황, 탈질 집진설비를 설치하고, 청정 연료사용을 확대한다.

### 나) 대체에너지 개발 확대

풍력 및 태양광 발전을 5천kW에서 3만kW로 확대하고, 청정석탄 발전을 30만kW에서 60만kW로 확대키로 하였으며 민간의 대체에너지 개발을 유도하기 위하여 일정 기준을 갖춘 대체에너지 발전 전력을 일반전기사업자가 의무적으로 구매하는 제도를 도입(전기사업법 개정 예정)할 예정이다.

### 다) 온실가스 배출 저감

기후변화협약 당사국회의 등에서 우리나라에 대한 온실가스 배출저감 의무부담에 대한 압력이 강화될 것에 대비하여 저탄소 배출형(원자력, 수력, LNG복합) 전원 구성비를 확대한다.

○ 원자력+수력+LNG구성비 :  
58.4%(97) → 67.3%(2015)

다른 한편으로는 전력수요관리를 강화하고 화력발전소 열효율 개선, 송변전 손실저감, 신재생에너지 개발 확대, 탄산가스 분리 및 고정화 기술 개발 등을 적극적으로 추진하며 2010년 이후 단위전력당 이산화탄소 배출량을 0.11kg-C/kWh 이하로 줄여나가기로 하였다. 그렇게 되면 2010년 이후 총 배출량은 '97년대비 1.6배 수준으로 억제될 전망이다.

## 9. 계획의 실효성 확보를 위한 부문별 대책 수립

장기전력수급계획을 효율적으로 추진하기 위하여 입지 확보, 재원조달, 원자력발전, 불확실성 대응방안 등 부문별 대책을 수립하였다.

투자재원은 2015년까지 총 80조원이 소요될 것으로 전망되므로 이를 조달하기 위해 수요관리를 확대하고 수명연장/성능개선 등 기술개발자원의 활용을 확대하며 분산형전원 개발 확대, 민자발전사업 확대 등을 통하여 전기사업자의 설비투자 최소화를 지속적으로 추진해 나갈 방침이다.

또한 발전원별 경제성 제고방안 강구, 신공법 도입, 경쟁확대 등을 통해 전력공급비용을 지속적으로 감소시켜 나가며 전기소비 절약 및 투자비 보전을 위하여 점진적으로 전기요금 인상을 추진하고, 금융자유화에 따라 전기사업자에게 양질의 자금을 조달하기 위한 방법을 다양화해 나갈 계획이다(표 3 참조).

〈표 3〉 설비 투자비소요 전망('98~2015)

(단위 : 억원)

발 전 설 비			송변전	수요관리	합 계
한 전	민 전	소 계			
431,475	60,884	492,359	272,889	33,605	797,853

※1997년 불변가격 기준, 수자원, 소수력, 한화설비는 제외

전력수요예측의 불확실성에 대비하여 상한 및 하한 수요를 예측하고 이에 따른 대응계획을 마련하기로 하였다.

금년도 경제성장 및 전력수요의 불확실성에 대하여는 앞으로 금년 전력수급 실적, 구조조정에 따른 경제전망, 10월말까지 검토하도록 되어 있는 전력산업 구조조정방안, 그리고 금년 11월 부에노스아이레스에서 열리는 제4차 기후변화협약 당사국총회 결과 등을 반영하여 필요하다면 내년중에 차기 계획을 수립하는 방안을 검토중이다. ■