제2장 전력수급기본계획

제1절 개 요

전력은 산업생산활동의 원동력으로서 국가경제의 활력을 유지하고, 국민의 삶의 질을 향상시키는 필수재로서, 그 특성상 저장이 불가하여 수요와 공급이 동시에 이루어져야 하기 때문에 일시적인 공급부족에도 막대한 사회적 비용이 발생하게 된다.

전력수요는 국민소득, 국가경제, 기후변화 등에 따라 수시로 변동하는 특성을 가지고 있는 반면, 전력공급 설비는 막대한 재원이 장기간 투입되고, 건설추진 과정상의 불확실성이 매우 크기 때문에 장기적인 전력수요 전망에 따라 차질없이 건설되어야 한다.

전력설비의 건설계획은 전력수요 예측, 수요관리, 예비 전력 수준, 발전원별 설비구성 등의 다양한 여건을 고려해야 하므로 전력회사의 경영뿐만 아니라 국가 차원의 에너지 안보, 자원배분, 환경정책 등에 미치는 영향이 크며, 관련산업체에도 막대한 파급효과를 미치기 때문에 합리적이고 투명한 정책수립이 매우 중요하다.

이런 이유로 그동안 정부는 전력수급에 관한 기본방향 및 장기전망, 전기설비에 관한 사항, 수요관리에 관한 사항, 전력기술개발에 관한 사항, 환경관리에 관한 사항, 발전연료의 수급에 관한 사항, 투자계획에 관한 사항 등에 대한 계획기간 10년 이상의 장기 전력수급계획을 수립하고 기존의 한국전력공사는 이를 이행하여 왔다.

그러나, 최근에는 전력산업의 효율성을 높이고 소비자의 선택권을 확대하기 위해 단계적으로 경쟁을 도입하는 전력산업구조개편을 추진하고 있다.

전력산업구조개편 관련법률이 2000년 12월 제·개정됨에 따라, 2001년 4월 전기위원회 및 한국전력거래소의 설립과 함께 한국전력공사의 발전부문이 6개의 자회사로 분리되어 경쟁이 도입되었으며, 앞으로도 도매경쟁 체제를 거쳐 2009년 이후에는 소매경쟁 체제를 도입함으로써 본격적인 전력시장이 형성될 예정이다.

이와 같은 전력산업의 환경변화로 인하여 과거처럼 정부가 획일적인「장기전력수급계획」을 수립하고 한국전력공사가 이를 이행하는 국가 전력수급 관리체제를 그대로 유지하기 어려워짐에 따라, 개정된 전기사업법에서는 전력시장에 새롭게 등장하는 다양한 전기사업자의 자율적 사업계획을 바탕으로 시장기능에 의한 중장기 수급안정을 도모하기 위해 「전력수급기본계획」을 수립토록 규정되어 있다.

구조개편 착수 이후 처음으로 수립되는 「제1차 전력수급기본계획」에서는 지난 2000년 1월 수립된 「제5차 장기전력수급계획」이후에 변화된 제반 경제여건 등을 감안하여 장기 전력수요를 재 예측하였으며, 예측된 전력수요를 바탕으로 발전사업자와 민간기업을 대상으로 발전설비건설 의향조사를 시행하였다.

또한 전력수요예측과 발전설비건설 의향 조사를 통해 수집된

전력산업구조개편 추진 일정

□ 발전경쟁(2001~2003년) : 발·송·배전 독점 공기업인 한전으로부터 수개의 발전회사가 분리, 민영화되고 발전분야에 경쟁 도입

□ 도매경쟁(2004~2008년) : 송·배전 독점 공기업인 한전으로부터 수개의 배전회사가 분리, 민영화되고 도매공급 분야에 경쟁 도입

□ 소매경쟁(2009년 이후) : 소매공급 분야에 경쟁 도입(소비자선택권)

자료를 토대로 국내 각계 전문가로 구성된 5개 분야별 실무위원회에서 심도 있는 토의를 거쳐 전력수급계획 실무 시안을 마련하였으며, 공청회를 통한 사회 각계 의견의 수렴과 전력정책심의회의 심의를 거쳐 「제1차 전력수급기본계획」을 확정·공고하게 되었다

금번 계획에 따르면, 전기사업자들이 발전설비건설 의향조사에서 제시한 바와 같이 전력설비를 건설할 경우, 단기 및 중장기적으로 안정적인 전력수급은 가능할 것으로 전망된다. 그러나, 전기사업자의 전력설비 건설 이행 여부는 향후 전개될 경쟁시장에서의 전력소비 형태, 투자 여건, 입지 확보, 송전 접속 등 여러 가지 유동적인 요소에 의해 많은 영향을 받을 것으로 예상된다.

따라서, 금번 제1차 전력수급기본계획에서는 장기적으로 경쟁시장 활성화에 의한 전력수급 안정 기반구축에 역점을 두되, 전력시장의 기능이 정상적으로 작동할 때까지 정부가 전력안보 차원에서 전력수급안정을 주도하는 과도기적인 보완대책을 강구하였으며, 특히 공기업 체제가 유지되는 전기사업자에게는 전력설비 확충의 책임을 강조하였다.

정부는 앞으로 전력산업구조개편을 착실히 추진해 나가면서, 구조개편의 이행에 따른 전력수급 여건을 매 2년마다 검토하여 전력수급기본계획을 수정·보완하여 전력시장의 불확실성을 최소화

계획수립 기본방향

□ 전력산업구조개편과 제5차 장기 전력수급계획 수립(2000.1) 이후 여건변동 사항을 반영하여 중장기 전력수급 여건을 재전망
• 계획 대상기간 : 2002~2015년(14년간)

□ 전기사업자의 자율적 사업계획을 바탕으로 시장기능에 의한 전력수급안정을 도모하되, 구조개편 이행기의 수급안정 대책을 강구

하는 등 계획의 건전성을 높여 나갈 계획이며, 아울러 이러한 과정에서 전력시장에 대한 규제적인 요소들을 지속적으로 줄여나가는 동시에 전력수급과 관련된 상세한 정보도 주기적으로 공개하여 경쟁전력시장의 활성화를 적극 도모해 나갈 계획이다.

제2절 전력수요 전망 및 전력설비 계획

1. 전력수요 전망

가. 수요예측 방법 및 전제

제1차 전력수급기본계획의 수요예측은 한국전력거래소가 서울대 및 국내 전문가와 공동으로 수요예측 작업을 수행하였다

우선, 장기적인 판매전력량 예측을 위해 용도별로 주택용(2개), 상업용(4개), 산업용(10개)으로 구분하여, 거시·미시 예측 방법을 병행하여 판매전력량(kWh)을 예측하였으며, 이를 기준으로 계절별, 일별, 시간대별 부하패턴을 반영하여 수요관리전 최대전력수요(kW)를 예측하였다.

그리고, 피크절감 및 절전을 위한 수요관리 목표를 반영하여 수요관리후 최대전력수요를 예측하고, 전력수요 성장에 대한 불확실성을 고려하여 상한 및 하한수요를 예측하였다.

전력수급기본계획에서 발전설비 건설 규모예측의 바탕이 되는 최대전력수요는 경제성장율, 주택보급율, 산업구조, 제조업비중 등의 전제를 토대로 하여 부문별 판매전력량과 부문별 부하곡선을 고려하여 예측된다. 최대전력수요는 수요관리전과 수요관리후로 구분하여 예측하는데, 확정적 발전소 건설계획은 수요관리후 최대수요를 기준으로 작성되었다.

〈표 1-8〉 경제성장 전망

(단위 : %)

구 분		2000	2001	2002	'01~'05	'06~'10	'11~'15	'01~'15
GDP		8.8 (4.7)	3.0 (6.0)	5.0 (6.1)	5.1 (5.8)	5.1 (5.2)	4.5 (4.4)	4.9 (5.1)
산업구조	구 분	2000	2001	2002	2005	2010	2015	
	농림어업	5.2 (5.3)	- -	- -	3.9 (5.2)	2.7 (4.9)	2.2 (4.5)	
	광 공 업	34.5 (30.0)	- -	- -	33.1 (30.8)	29.0 (30.6)	28.5 (30.0)	
	제 조 업	34.2 (29.8)	- -	- -	33.0 (30.6)	29.0 (30.6)	28.5 (29.9)	
	서비스업	60.3 (63.6)	- -	- -	63.0 (64.0)	68.3 (65.2)	69.3 (66.6)	

주) ( ) 내는 제5차 계획 적용치

전력수요 예측에서 가장 중요한 거시변수인 경제성장 예측부문에 대하여는 국내경제가 단기적으로 회복세를 유지하며, 중·장기적으로도 잠재성장률을 유지하고, 산업구조는 중·장기적으로 첨단산업 위주의 산업구조로 전환될 것으로 전망하였다.

나. 수요관리

정부는 발전설비 확충에 따른 재원조달, 입지확보, 환경영향 부담을 완화하기 위하여 1990년 이후 수요관리를 추진하여 왔으며, 2001년의 경우 900억원을 투입하여 최대수요 327만KW를 억제하였다.

수요관리 실적

구 분	1997	1998	1999	2000	2001
수요관리량(만kW)	221	237	262	286	327
투 자 비(억원)	311	460	653	1,180	900

주) 1) 투자비는 연구개발비 제외
2) 수요관리량은 누계실적(요금구조조정, 직접부하관리량 제외)

수요관리 목표량

(단위 : 만kW)

구 분	2002	2005	2010	2015
1차계획('02)	61	258	527	704
5차계획('00)	47	182	417	588

주) 1) 2001년까지 누계실적(327만KW) 대비 추가 수요관리량
2) 2002년 수요관리량은 직접부하 관리량 30만KW 포함

구조개편 이후 발전소 건설의 불확실성 및 시장체제에 의한 전기요금의 유동성 증가 등으로 수요관리의 중요성이 증가됨에 따라 전력수급 안정 및 소비자 보호를 위하여 기존 수요관리 사업을 대폭 확대하고, 사업의 효율성과 투명성의 확보방안을 강구해 나갈 계획이다.

이번 계획에서는 2015년까지 전력산업기반기금을 약 2조4천억원 투입하여 최대수요를 704만KW 감축(5차계획 대비 116만KW 확대)토록 반영하였다. 특히, 기술의 발전으로 직접부하제어사업 등 새로운 분야의 수요관리사업를 발굴하고 이를 적극 추진해나가고 있다.

다. 전력수요 전망

전기사용의 누적량인 판매전력량을 전망한 결과, 2015년까지 연평균 3.3% 증가('01년 2,577억kWh → '15년 3,920억kWh)하여 15년간 약 1.5배가 증가할 것으로 예측되었으며, 용도별로는 연평균 주택용 3.9%, 상업용 5.0%, 경공업 2.7%, 중공업 1.4%가 증가할 것으로 전망되었다.

한편, 전력공급설비의 규모를 결정하는 최대전력수요는 연평균 3.4% 증가('01년 4,313만kW → '15년 6,775만kW)하여 약 1.6배가 증가할 것으로 예상되며, 이는 수요관리전의 최대수요 7,805만KW에서 수요관리량('01년 포함 누계치) 1,030만KW를 제한 수치이다.

〈표 1-9〉 용도별 판매량 전망

(단위 : GWh)

구 분		2001	2005	2010	2015
수요관리전		259,098	314,023	360,968	398,166
수요관리후	주 택 용	39,211	47,659	57,539	66,010
	상 업 용	82,729	106,538	128,237	146,449
	경 공 업	66,190	77,983	86,756	95,279
	중 공 업	69,601	78,876	82,792	84,212
	계	257,731	311,056	355,324	391,950

최대 전력수요 예측

(단위 : 만kW)

구 분	2001	2005	2010	2015
수요관리전	4,640	5,771	6,916	7,805
수요관리후	4,313	5,186	6,062	6,775

2. 발전설비계획

최대전력수요에 대응하는 발전설비 공급력 확충에 대하여 과거의 장기전력수급계획에서는 경제급전 및 환경영향 등을 고려하여 정부가 일방적으로 발전소 건설계획을 수립하고 한전이 이행하는 체제를 유지하여 왔으나, 전력산업구조개편의 추진으로 발전부문의 경쟁이 도입됨에 따라 시장중심의 계획으로 변화하였다.

우선, 정부는 2차례에 걸쳐 6개 발전자회사와 민간사업자를 대상으로 자율적인 건설 의향조사를 실시하였으며 그 결과, 2015년까지 신규로 건설될 규모는 97기 4,115만kW로 집계되었다. 주로 발전자회사에서는 발전원가가 저렴한 유연탄 발전소를, 민간발전

발전설비 건설계획

(단위 : 만kW, 기수)

구 분	원자력	석 탄	L N G	석 유	수력/기타	합 계
5차계획	1,360 (12기)	900 (15기)	687 (20기)	515 (12기)	306 (23기)	3,768 (82기)
확정적 계획 (A-C1)	1,360 (12기)	890 (16기)	757 (20기)	15 (2기)	252 (21기)	3,274 (71기)

주) 1) 건설중 총 2,102만㎾, 신규계획 총 1,172만㎾ (비확정 설비 841만㎾ 제외)
2) 제5차계획('02~'15) 대비 LNG는 70만㎾ 증가하고, 석탄 10만㎾, 석유 500만㎾, 수력 등은 54만㎾ 감소

사업자는 건설기간이 짧고 투자비가 적은 가스복합발전소를 선호하는 것으로 나타났다.

이번 계획에서는 사업자 의향조사결과를 그대로 반영하지 않고 향후 발전소 건설에는 송전접속, 인허가 등 여러 불확실성 등을 평가하여, A등급에서 C등급까지 6단계(A, B1, B2, C1, C2, C3)로 분류하고 이중 현시점에서 건설이 확실시되는 C1등급까지의 규모를 71기 3,274만kW로 전망하였다.

따라서 2015년도의 전력 공급능력은 2001년말 현재 보유중인 5,086만kW와 2015년까지 폐지될 발전소 657만kW를 감안할 경우 최소한 총 7,702만kW로 전망되며, 전력수급 안정 및 신뢰도의 지

〈표 1-10〉 전원별 발전설비 구성

(단위 : 천kW, %)

구 분		원자력	석 탄	L N G	석 유	수 력	합 계
2010	5차계획	22,529 (30.2)	20,565 (27.6)	18,387 (24.6)	6,806 (9.1)	6,324 (8.5)	74,611 (100)
	확정적 계획 (A-C1)	23,116 (29.2)	24,265 (30.7)	20,437 (25.9)	4,817 (6.1)	6,385 (8.1)	79,019 (100)
2015	5차계획	26,050 (33.0)	20,420 (25.8)	19,650 (24.8)	6,001 (7.6)	6,934 (8.8)	79,055 (100)
	확정적 계획 (A-C1)	26,637 (34.6)	22,240 (28.8)	19,550 (25.4)	2,212 (2.9)	6,385 (8.3)	77,023 (100)

주) 1) 전원구성은 5차계획 대비(2015년) 석탄, LNG, 원자력 설비비중이 1~3%p 증가
2) 오리멀젼은 석유에 포함, 연말기준

〈표 1-11〉 연도별 전력수급 전망

(단위 : 만kW, %)

연도	최대 수요	폐지 계획	확정적계획			사업자계획		
			건설계획	발전설비용량	설비 예비율	건설계획	발전설비용량	설비 예비율
2002	4,574	31	325	5,265 (5,380)	15.1	325	5,265 (5,380)	15.1
2003	4,812	-	91	5,471 (5,471)	13.7	91	5,471 (5,471)	13.7
2004	5,019	7	383	5,768 (5,848)	14.9	389	5,773 (5,853)	15.0
2005	5,186	-	337	6,058 (6,185)	16.8	337	6,063 (6,190)	16.9
2006	5,374	-	342	6,330 (6,527)	17.8	368	6,335 (6,559)	17.9
2007	5,546	-	255	6,724 (6,782)	21.3	345	6,846 (6,904)	23.4
2008	5,721	-	380	7,012 (7,162)	22.6	380	7,134 (7,284)	24.7
2009	5,893	-	420	7,382 (7,582)	25.3	450	7,504 (7,734)	27.3
2010	6,062	-	320	7,582 (7,902)	25.1	410	7,823 (8,144)	29.0
2011	6,220	136	140	7,765 (7,905)	24.9	400	8,187 (8,407)	31.6
2012	6,373	43	-	7,863 (7,863)	23.4	180	8,414 (8,544)	32.0
2013	6,512	120	-	7,742 (7,742)	18.9	-	8,424 (8,424)	29.4
2014	6,652	170	140	7,712 (7,712)	15.9	220	8,394 (8,474)	26.2
2015	6,775	150	140	7,702 (7,702)	13.7	220	8,544 (8,544)	26.1
합계	-	657	3,274	-	-	4,115	-	-

주) 발전설비용량의 ( ) 내는 연말기준

표가 되는 설비예비율로는 적정수준인 15~17%를 상회하는 14~25%를 유지할 것으로 예상된다.

3. 송변전 설비계획

발전설비 공급능력 확충과 병행하여 송변전설비 확충에 대하여도 대규모의 투자가 요구된다. 특히 전력소비가 집중되어있는 수

송전선로 건설계획

(단위 : C-km)

전 압	2001년 (실적)	2005년		2010년		2015년	
		접 속	보 강	접 속	보 강	접 속	보 강
765kV	662	98	672	438	751	438	899
345kV	7,345	542	7,909	1,054	8,804	1,118	8,975
154kV	17,576	7	20,588	9	22,863	9	24,000
합계	25,583	647	29,169	1,501	32,418	1,565	33,874

주) 지중선 점유비 : 7% (2001년) → 12% (2015년)

도권과 신규 건설 발전소가 집중되어 있는 영동, 호남, 경남과의 대규모 전력수송을 위해 765kV 송전선 건설은 물론 지역간 원활한 전력융통을 위한 송전간선의 보강작업이 추진될 계획이다.

이에 따른 2015년까지 송변전설비 확충규모를 보면 2001년 대비 송전선로 총긍장은 약 1.4배 35,439C-km ,변전소는 약 1.6배인 769개소, 변전설비 용량은 약 1.9배인 266,259 MVA로 각각 전망된다.

변전소 건설계획

(단위 : C-km)

전 압	2001년 (실적)	2005년	2010년		2015년	
			접 속	보 강	접 속	보 강
765kV	0	4	-	6	-	7
345kV	45	55	2	62	2	69
154kV	427	532	-	639	-	691
합계	472	591	2	707	2	767

주) 1) 변전설비용량 : 2001년 142,806MVA → 2015년 266,259MVA
2) 초고압 변전설비 점유비 : 2001년 45% → 2015년 54%

제 3절 전력수급안정대책

금번 전력설비계획에 따르면, 전기사업자들이 발전설비건설 의향조사에서 제시한 대로 전력설비를 건설할 경우, 단기 및 중장기적으로 전력수급안정을 유지할 것으로 평가되었다. 그러나, 전기사업자의 전력설비 건설 이행 여부는 향후 전개될 경쟁시장에서의 전력소비 형태, 투자 여건, 입지 확보, 송전 접속 등 여러 가지 유동적인 요소에 의해 많은 영향을 받을 것으로 예상된다.

따라서, 금번 제1차 전력수급기본계획에서는 구조개편 이행기의 전력수급 안정을 위한 대책을 마련하였다.

우선 정부는 전기사업자가 지켜 나가야 할 적정 설비 예비율, 적정 전원 구성비, 발전설비 및 송변전 설비 확충기준, 수요관리 추진 방향 등 전력수급의 기본 정책방향을 제시하고, 공기업 형태의 전기사업자는 전력수급기본계획에 따라 전력사업을 추진하도록 하였으며, 발전사업자가 민영화될 경우에도 건설계획의 승계를 의무화 할 계획이다.

만일 민간사업자의 신규 발전소 건설회피로 수급안정이 우려되는 비상시에는 공기업체제의 전기사업자 또는 별도 전원개발(주)이 긴급발전소를 건설하고 민간에 매각하는 방안을 강구해 나가는 등 시장기능이 정착될 때까지는 정부가 주도적으로 수급안정을 위한 전력설비 확충을 관리해 나갈 계획이다.

한편, 정부는 장기적으로 전력시장 기능에 의한 전력수급 안정 기반을 구축하기 위하여 판매사업자에게 전기공급 의무를 부과하는 용량시장제도 도입을 검토하고, 발전사업자와 판매사업자간 규제금융계약(Vesting Contract) 및 차액계약 체결을 유도하는 한편, 대기업 집단의 발전사업 참여제한의 완화 등 규제완화를 지속적으로 강구해 나갈 예정이다.

이와 아울러 민간의 전력산업 참여 및 투자확대, 전력시장의 불확실성 감소를 위해 향후 구조개편 추진방향의 명확한 제시, 투명한 전력시장 운영규칙 제정 및 요금정책 보완 등의 현안사항에 대하여도 정부가 주도적으로 적극 대처해 나갈 계획이다.

정부는 앞으로 전력산업구조개편을 착실히 추진해 나가면서, 구조개편의 이행에 따른 전력수급 여건을 매 2년마다 검토하여 전력수급기본계획을 수정·보완해 나갈 것이며, 전력수급과 관련된 상세한 정보도 주기적으로 공개(www.koreapower.org)하여 전력시장의 활성화를 적극 도모해 나갈 계획이다.