제2차 전력수급기본계획안

1월호에 전력수급기본계획안에 대한 전체적인 내용, 2월호에는 발전부문을 게재했습니다. 3월호에는 마지막으로 송변전과 신재생 부문을 게재합니다. 〈편집자 주〉

송변전부문 전압별 역할분담 - 설비신설기준 명확

정부는 오는 2017년까지 송전선로 총 긍장을 현재에 비해 1.33배 확충하고, 8지중선로의 점유비율도 8.1%에서 10.8%까지 늘이기로 했다.

변전소 수는 현재 603개에서 889개로 1.8배 가량 늘리고 변전설비 용량도 28만 5779MVA로 크게 늘릴 예정이다.

정부는 이번 장기송변전설비계획 수립시 기본방향을 ▲전압별 역할분담 ▲적정 공급신뢰도 확보 ▲공급신뢰도와 경제성 추구의 조화 ▲전력계통 안정도 특성 개선 등으로 정했다.

전압별로 송전선로 역할을 살펴보면 66kV선로는 신규건설을 억제하되 부하특성을 고려해 신축적으로 운영키로 하고, 154kV 선로는 345kV 공급지역내의 계통 구성이나 배전계통의 전력공급원으로 활용키로 했다.

345kV선로는 지역간 간선계통망을 구축하거나 도심지 대전력 공급망으로 활용한다. 또 765kV 선로는 대단위 전원단지와 대용량 부하 밀집지역간 전력수송을 책임지게 된다.

정부는 적정 공급신뢰도를 확보하기 위해 방사성 계통의 단계적 해소와 송전선로 · 변전소 등의 입지 사전 확보, 송변전설비 적기 확충 등을 추진키로 했다.

무엇보다도 공급신뢰도와 경제성을 조화시키기 위해 발전설비 건설계획과의 연계성을 강화하고 송변전설비의 투자 효율성을 높이기로 했다. 이와함께 공급신뢰도 평가기법을 도입하고 전력계통의 경제성 검토기법을 향상시키는데 주력했다.

이번 송변전설비계획에서는 대형계통의 안정도 확보를 위해 유연송전시스템 도입 등 신기술 도입이 추진됐다. 또 고장전류 억제를 위해 차단기 규격을 상향 설치케 하고 직렬리액터 설치, 모선분리 및 송전선로 바이패스 등을 실시하기로 했다.

■■ 송변전설비 확충계획 _ 송전선로

(단위 : C-km)

전압		2003(실적)		2005년		2010년		2017년	
765kV	가공	662	662 (2%)	764	764 (3%)	1,009	1,009 (3%)	1,013	1,013 (3%)
345kV	가공	7,520	7,740	7,960	8,180	9,245	9,497	9,325	9,638
	지중	220	(28%)	220	(27%)	252	(27%)	313	(26%)
154KV 이하	가공	17,790	19,858	18,802	21,191	21,333	24,571	23,206	26,974
	지중	2,059	(70%)	2,389	(70%)	3,238	(70%)	3,768	(71%)
합 계	가공	25,981	28,260	27,526	30,135	31,587	35,077	33,544	37,625
	지중	2,279	(100%)	2,609	(100%)	3,490	(100%)	4,081	(100%)

■■ 변전소수

(단위 : 개소)

전압	2003(실적)	2005년	2010년	2017년
765kV	3	5	7	8
345kV	71	79	92	98
154kV 이하	529	571	693	783
합계	603	655	792	889

■■ 변전설비 용량

(단위 : 개소)

구 분		2003(실적)	2005년	2010년	2017년
변전용량 (MVA)	765kV	7,110	21,110	25,110	35,110
	345kV	75,660	85,160	101,160	114,160
	154kV이하	90,296	101,061	123,649	136,509
	합 계	173,066	207,331	249,919	285,779

특히 무효전력 수급 균형을 이루기 위해 전력용 콘덴서, 분로리액터, 정지형 무효전력 보상기 등을 설치하고 경부하시 송전선로를 부분적으로 개방키로 했다.

≫ 송변전설비계획 기준

발전소 계통 연계기준은 발전설비의 용량과 거리, 설비여건, 주변환경 드을 종합적으로 검토해 결정토록 했다. 또 발전소의 연계선로 규모와 회선수, 연계전압 등은 발전소 최대 송전용량 또는 발전소의 초종 규모 등을 검토해 적용한다.

송변전설비의 신설기준은 765kV의 경우 대규모 전력융통이 필요하고 345kV 전압으로 전력공급이 어려운 경우에 신설한다. 이때 변압기 최종규모는 4Bank를 원칙으로 한다.

345kV의 경우에는 대규모 공단과 신도시 개발 등 부하급증이 예상되고 전력계통의 성능개선, 발전제약 또는 송전망 혼잡해소 등이 필요한 경우 건설된다.

154kV 송전선로는 이미 설치돼 있는 변전소의 공급능력이 초과될 경우나 산업단지와 신도시 조성 등 신규부하 공급이 예상되는 지역에 신설하게 된다.

이외에도 345kV 변전소 공급구역별로 154kV 송전선로 환상망 계통을 구성하는 것을 원칙으로 했다.

또 345kV 및 154kV 변전소의 변압기 최종 규모는 3Bank 규모로 계획하되 변전소 건설은 4Bank 규모로 건설해 부하급증시 긴급증설 등 앞으로의 불확실성에 대비토록 했다.

154kV 가공 방사상 계통은 전력공급 신뢰도를 높이기 위해 단계적으로 환상망을 구성하는 것을 원칙으로 했다.

상정 고장조건과 고장시 공급신뢰도 허용범위는 765kV 가공선로의 경우 1회선 고장, 345kV 이하 가공선로는 1회선 및 2회선 고장, 지중선로는 1회선 고장, 주변압기는 1Bank 고장으로 했다.

≫ 송변전설비 확충계획

송전선로를 전압별로 살펴보면 765kV 송전선로는 2003년 현재 총 긍장길이 662 C-km에서 2005년 764 C-km, 2010년 1009 C-km, 2017년 1013 C-km로 각각 늘어난다.

따라서 2003년 현재 전체 송전선로 총긍장의 2%를 차지하고 있는 765kV 송전선로는 2005년 이후부터는 꾸준히 3%를 유지하게 된다.

또 우리나라 전력계통의 주축이 되고 있는 345kV 송전선로는 2003년 현재 7740 C-km에서 2005년 8180 C-km, 2010년 9497 C-km, 2017년 9638 C-km로 확충될 계획이다.

특히 345kV 지중 송전선로는 현재 220 C-km에서 2017년까지 313 C-km로 확충된다.

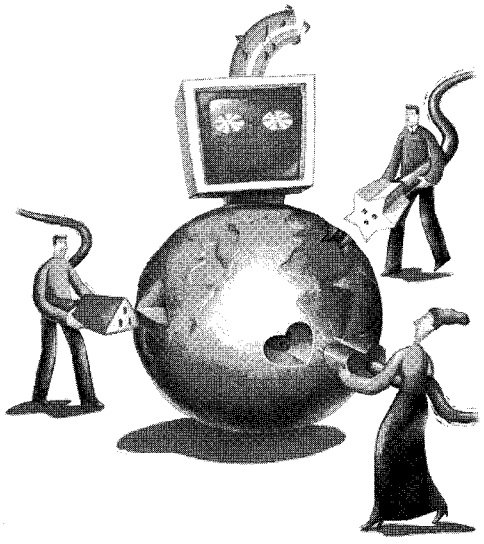
154kV 이하의 송전선로는 1만7799 C-km에서 2017년 2만3206 C-km로 늘어나며, 이중 지중선로는 3768 C-km를 차지하게 된다.

변전소는 2017년까지 총 889개로 늘어나며 이중 765kV 변전소는 8개, 345kV 변전소는 98개, 154kV 변전소는 783개가 된다.

초고압 변전설비의 점유비율은 2000년 48%에서 2017년 52%로 늘어나며, 최대 수요 대비 154kV 이하 변전용량 규모는 2003년 1.91배에서 2017년 1.99배로 늘어난다.

≫ 사업 적기추진 대책

최근 송변전설비에 대한 기피현상이 심각해짐에 따라 정부는 송변전사업 적기 추진대책을 마련 시행키



로 했다.

이에 따라 송전사업자는 전력수급기본계획에서 정한 송변전설비 확충기준에 따라 세부 송변전설비계획을 수립해 정부 보고한 후 사업을 추진해야 한다.

세부 송변전설비계획을 정부에 보고한 이후 변경 또는 추가되는 사업은 특정한 사유가 발생할 경우 송전사업자가 자체 시행하는 것으로 추진할 수 있다.

이때 특별한 사유에 해당되는 것은 ▲ 발전소 건설계획 또는 전력수요의 변경이 있는 경우 ▲ 고장전류억제, 계통전압유지 등 전력계통 특성상 불가피한 경우 ▲ 사업추진 여건상 계획변경이 불가피한 경우 등이다.

공익시업에 의한 기존 송전선로의 이설사업은 토지 소유주와의 협의결과, 용지확보가 어려운 경우 세부 송변전설비계획과 별도로 송전사업자가 자체위원회를 구성해 심의한 후 전원개발사업 실시계획 승인을 요청하는 방식으로 추진하면 된다.

또 기존 송변전설비용 토지의 취득이나 사용권한을 확보하는 사업 등은 송전사업자가 소요재원 규모 등 제반여건을 고려해 세부계획을 수립하고 전원개발촉진법의 승인절차에 따라 추진케 된다.

이와 함께 제주지역 전력수급을 위해 HVDC 제주연계선을 추가로 건설키로 하고, HVDC 추가 연계선로의 용량은 30만kW로 2011년까지 완공키로 했다.

남북전력협력사업은 국내 전력수급과 송전계통 여건을 고려해 추진키로 했으며, 특히 남북경협과 관련된 송전선로 건설은 정부와 한전이 협의해 추진여부를 추후 결정키로 했다.

≫ 전력수요 전망

정부는 2005년부터 2017년까지 전력판매량이 평균 2.2% 증가할 것으로 내다봤다. 또 최대전력은 같은 기간동안 평균 2.3%로 증가해 2017년에는 6874만kW를 기록할 것으로 전망했다.

이는 같은 기간동안 수요관리량이 1053만kW로 늘어나 수요관리전 예상되는 최대전력수요 7927만kW를 크게 줄이기 때문으로 분석했다. 이 계획안에 따르면 수요관리 목표량은 990만kW이며, 효율향상은 22.5%(2004년 기준)에서 33.9%로 늘어나게 된다. 이는 2015년까지 수급계획을 담은 제1차 전력수급기본계획에 비해 420만kW 증가한 수치이며, 2015년까지 계획만을 비교해도 260만kW 가량 늘어난 것이다.

정부는 이같은 수요관리를 위해 2017년까지 총 2조8104억원을 투자할 계획이며, 이는 1차계획보다 321억원이 증가한 것이다.

신재생에너지
친환경에너지시스템 중심 축 이뤄 자가열병합설비 수급계획 첫 반영

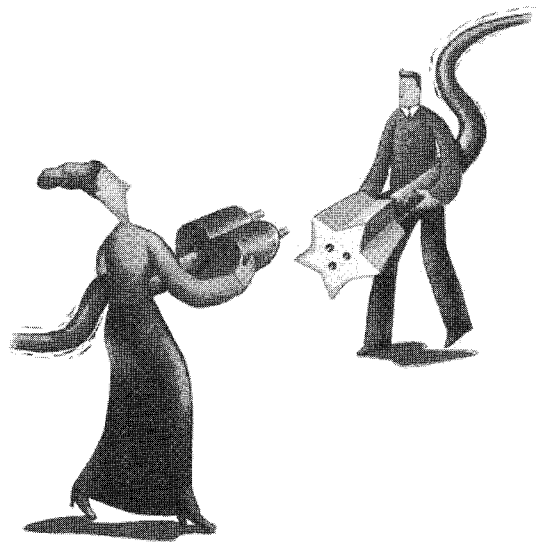
신 · 재생에너지의 발전설비계획은 2004~2012년까지의 기간동안 총 87만9177 MW를 건설할 예정으로 사업자 건설의향(579.177 MW), 정부정책(300 MW 태안CCT) 등을 적극 반영했다.

신 · 재생에너지개발기본계획(2003년 9월)에 따른 2012년까지 총 계획량 6277MW의 14.0%에 해당하며 대수력포함시 2012년까지 신 · 재생에너지설비 비중은 전체 발전설비용량 중 3%를 반영했다.

≫ 친환경발전설비 정책

지속가능한 전력시스템 구축을 위해, 공급 측면에서 전력의 효율적 사용을 위한 수요관리체제 강화 및 전력수요에 대한 안정적이고 경제적인 공급체계를 구축키로 했다.

또 에너지안보를 위한 전원의 다변화도 추진된다.



환경적 측면에서, 기후변화 협약 등에 대응할 수 있도록 신 · 재생에너지 및 분산형 전원을 적극 개발하고 에너지효율이 높은 열병합발전 집단에너지설비의 반영했다.

이와 함께 에너지 기술개발을 통한 미래에너지 선택의 폭을 확대하고 환경친화적 발전원 개발을 위한 에너지신기술 개발의 정책적 추진 및 전력수급기본계획에 사회 각 층의 다양한 의견이 수렴될 수 있도록 '정책협의시스템'을 구축해 나갈 방침이다.

우선 전력의 효율적 사용을 위한 수요관리 체제를 강화해 고효율기기 보급사업의 비중 확대, 냉방용 전력수요 감축을 위한 기기보급 확대, 비상시 대처 역량 강화를 위한 직접부하제어 사업을 지속적으로 추진하고 장기적으로 효과가 높은 기기보급사업을 확대해 나갈 방침이다.

신규 수요관리 프로그램의 지속적인 개발을 추진해 2017년까지 총 9900MW의 수요관리도 추진된다.

안정적이고 경제적인 전력공급체계를 위해 적정 설비규모를 유지토록 하고 사업자 의향을 바탕으로 설비계획을 수립하되, 적정 설비규모 수준이 확보되도록 설비계획을 수립했다.

따라서 적정 설비규모는 집단 및 대체에너지설비의 낮은 발전 기여도, 계통규모 증가, 발전설비 운영능력 향상 등을 고려했다. 경제성 및 환경성, 정부정책 등을 감안한 전원구성 하에서 공급신뢰도 기준을 만족하기 위한 설비예비율 요구량은 계획기간 말기 기준으로 최소한 15~17% 수준으로 전망했다.

기존 및 신규설비에 배연탈황 및 탈질, 집진설비, 종합 폐수처리설비 등 첨단 환경설비 설치토록 했으며 유황분 0.3% 이하의 저유황탄 · 저유황유, LNG

연료 사용을 확대했다.

환경오염 자동감시체제를 구축해 주변 환경과 조화를 이루는 발전, 송배전설비 설치함으로써 전력부문 이산화탄소(CO2) 배출 저감을 추진토록 했다.

이와 함께 신 · 재생에너지 발전의무비율할당제를 시행할 방침이며 에너지 · 탄소세 부과, 자발적 협약제도, 보조금 지급 등 다양한 제도적 장치도 도입할 방침이다.

기후변화협약에 대비해 청정개발 체제, 국제 배출권거래제 활용 등을 강구하고 기술 개발을 통한 온실가스 저감 추진, 화석연료 사용 전원의 발전효율을 개선해 나갈 방침이다.

≫ 신 · 재생에너지 정책

신 · 재생에너지의 발전설비 건설 방향은 전기사업자가 자율적으로 건설할 수 있도록 지원하되 정부의 신 · 재생에너지개발 기본계획과 병행해 개발이 이뤄지도록 했다.

환경친화적인 전력수급체계를 위해 태양에너지, 바이오에너지, 풍력, 소수력, 연료전지, 석탄을 가스화 · 액화한 에너지, 해양에너지, 폐기물에너지 등을 중점 추진한다.

기본방향은 정부의 신 · 재생에너지 기술개발 및 이용 · 보급 기본계획에 따른 신 · 재생에너지 설비를 대폭 반영하고 사업자가 신 · 재생에너지 건설계획을 제출할 경우, 그리고 정부의 신 · 재생에너지 기본계획상 사업계획을 구체화할 경우, 수급계획에 우선적으로 반영토록 했다.

정부 차원의 보급확대를 위해 ▲주기적인 건설 추진현황 조사 분석 등으로 적기 준공 추진 ▲발전사업 인허가시 우대 추진 등 발전사업 인허가 지원 ▲대체에너지 지원정책을 통한 신규 건설 유도 ▲대체에너지 이용 발전전력의 우선구매 의무 ▲대체에너지 보급사업 융자 지원 ▲대체에너지 발전전력의 원가 보존 등 전력시장에 공급된 전력에 대해 기준가격과 전력시장의 월 가중평균 계통한계가격의 차액을 지원한다.

열효율이 우수한 열병합 등 집단에너지설비를 적극 반영했다.

특히 산업공단내 자가 열병합발전설비 및 지역난방공사의 지역 열병합발전설비 등이 2002년부터 경쟁 전력시장에 참여함에 따라, 시장에 진입한 집단에너지 설비를 이번 설비계획에 최초로 반영했다는 점이다.

앞으로 건설 예정인 집단에너지설비 등은 에너지의 효율적 사용 측면에서 설비계획에 반영한 것이 특징이다.

에너지신기술 개발 목표를 위해 청정석탄(CCT 300MW) 발전설비 건설을 정부

■■ 신 · 재생에너지설비 건설계획

(단위 : MW)

구분	소수력	풍력	매립가스	부생가스	조력	CCT	태양광	소 계	누 계
2003(기존)	45.679	14.005	26.46	42.8	-	-	-	128.994	128.994
2004	용답 1.8 성남 0.34 천상 0.25 한석 0.114 안흥 0.03	한경 6.0 양산 8.0	부산바이 2.1 청주 1.0				신태양 0.04 정우탑 0.45	21.047	150.041
2005	탐진 0.80 대국 0.30 하동 0.825 담양 1.275	영덕 40.0 강원 98.0 제주 30.0	수도권 50.0				영덕 1.5한 백솔라등 11개업체 (16.9)	239.6	389.641
2006	광동 0.23 달방 0.20 대청 0.80 운문 0.70 섬진 1.4 충주 3.0 주암 0.80	한경 14.0 성산 20.0 양양 3.0						44.13	433.771
2007		태백 20.0						20.0	453.771
2008									
2009	화북 0.40				시화호 254			254.4	708.171
2010									
2011									
2012						태안 300		300	1008.171
신규계	13.264	239.0	54.023	0	254	300	48.89	879.177	
총누계	58.943	253.055	80.483	42.8	254	300	18.89	1008.171	

정책으로 추진하고, 필요시 분산형 전원방식 형태 등으로 개발한다.

다양한 에너지원 개발 차원에서 오리멀전 발전설비(군장오리멀전 1000MW) 건설을 정책적으로 추진해 에너지원의 다변화 및 에너지신기술을 높이도록 했다.

또한 매립가스(수도권매립지 50MW), 풍력(강원풍력 98MW) 등의 개발 확대로 대체에너지설비 개발에 집중할 예정이다.