

## 2006년 한전의 장기 송변전설비계획

황중영, 문봉수, 안광원, 최재명  
한국전력공사 계통계획처

### 2006 Long-term T&S facility plan in KEPCO

Hwang jong-young, Moon bong-su, Ahn kwang-weon, Choi jae-myong  
Power Grid Planning Dept. KEPCO

**Abstract** - 우리나라의 전력계통은 지리적 특수성으로 인하여 전력수요는 수도권에 집중되어 있는 반면 발전소는 중·남부 지역에 편재되어 있어 지역간 전력수급 불균형 해소와 장거리 송전망 확충을 위하여 공급신뢰도 및 경제성을 조화한 효율적인 송변전설비계획이 요구되고 있다. 또한 전력사업은 투자에 비해 자본회수 기간이 길고 설비건설에 막대한 비용과 시간이 소요됨에 따라 전력수요에 대한 정확한 예측과 합리적인 설비계획 수립은 매우 중요하다 할 수 있다. 본 논문에서는 금번 제3차전력수급기본계획을 반영하여 건강한 전력수송시스템 구축을 목표로 한국전력에서 수립한 2006년 장기 송변전설비계획 수립 내용을 설명하고자 한다.

#### 1. 서 론

장기 송변전설비계획은 전기사업법 제25조 및 동법 시행령 제15조에 의거하여 정부에서 수립한 제3차 전력수급기본계획의 공고(산업자원부 공고 제2006-349호, 2006.12.12)을 바탕으로 향후 10년 이상의 송변설비 확충 및 투자계획을 수립하도록 되어 있다. 이에 한전에서는 2007년 3월에 산업자원부의 승인을 받아 장기 송변전설비계획(2006년~2020년, 15년)을 수립하였다. 금번 계획의 기본방향은 전력시장 경쟁체제에 부합하고 적정 공급신뢰도와 경제성의 조화, 고객편의 증진 및 전력계통 특성 개선에 중점을 두었다.

본문에서 장기 전력수급 전망, 장기 송변전설비계획 주요 검토내용, 연도별 설비확충 및 투자계획 등에 대하여 기술하였다.

#### 2. 본 론

##### 2.1 장기 전력수급 전망

전국전력수요는 수요관리 전 최대전력을 예측하고, 수요관리 목표를 반영하여 전국 최대전력을 전망하였다. 수요관리량은 최대 전력수요의 14% 수준인 1,161만kW( '20년 기준)로 지속 확대할 계획이며, 수요관리 후 전국 최대전력은 '06~'20년 기간 연평균 1.8% 증가가 예상된다. 아울러, 점차 전력저소비형 산업구조로 전환되어 2011년 이후에는 연평균 1%대의 증가율을 시현할 것으로 전망된다.

표1 연도별 최대수요전망[단위 : 만kW]

구 분	2006년	2010년	2015년	2020년
수요관리 전	-	6,878	7,729	8,342
수요관리 량	-	417	782	1,161
최대수요	5,899	6,461	6,947	7,181

발전설비 계획은 수요예측에 따라 사회적 총 비용이 최소화되는 적정 발전설비 규모와 적정 전원MIX를 전산모형을 통해 도출하고, 도출된 설비규모에 따라 지역별, 전원별 발전설비 필요물량 범위에서 사업자의 건설의향을 평가하여 선별 반영하였다.

표2 연도별 발전설비전망[단위 : 만kW]

구 분	2006년	2010년	2015년	2020년
설비용량	6,370	7,287	8,509	8,815

발전설비의 공급 불확실성을 확률적으로 감안한 "실효용량"을 기준으로 전력수급을 전망하였다. 설비에비율은 2010년까지 11~13%로 전망되어 단기수급 측면에서 적극적으로 대응이 필요하며, 2011년 이후는 16~25% 수준으로 전망되어 효율적인 수급안정이 가능할 것으로 전망되고 있다.

표3 연도별 전력수급전망[단위 : 만kW]

구 분	2006년	2010년	2015년	2020년
최대수요	5,899	6,461	6,947	7,187
설비용량	6,370	7,287	8,509	8,815
설비에비율	8.0%	12.8%	22.5%	22.8%

##### 2.2 장기 송변전설비계획 주요 검토내용

- 1) 전력수요 규모에 적합한 설비확충기준 수립 - 154kV 허브(Hub) 변전소 계획기준 수립 및 반영 하였음. 허브 변전소는 기존 변전소 2배의 공급능력을 갖는 변전소를 말하며, 도심지, 행정복합/혁신/기업도시 등 부하 밀집지역에 건설한다. 금번 계획에서는 154kV 삼성#2 변전소 등 총 6개의 허브 변전소를 반영하였다. 아울러, 경부하 지역 주변압기 용량 선정기준을 수립하였음. 경부하 공급 변전소는 농·어촌 등 경부하 예상지역에 30/40MVA 변압기를 제한적으로 적용하되 수요 및 개발 전망 등을 종합 검토하여 용량을 결정한다.
- 2) 발전소 건설의향평가 기준 수립 및 평가 - 발전사업자의 발전소 건설의향에 대하여 계통측면의 발전소 입지신호 제공으로 지역간 수급불균형 해소 노력의 일환으로 한전에서 발전소 건설 입지에 대한 송전비용 평가 기준을 수립하고 평가를 시행하였다.
- 3) 맞춤형 신도시 공급계획 수립 - 행정중심복합도시, 혁신 및 기업도시 전력공급을 위한 설비계획을 수립 반영하였다.
- 4) 제주도 HVDC(High Voltage Direct Current) 추가연계선 건설 - 제주도 안정공급을 위한 HVDC 추가 연계선 건설계획 및 이에 따른 154kV AC 계통 보강계획을 수립 반영하였다.
- 5) 수도권 전력수급 안정 검토 - 인천지역 발전설비 증가에 대비한 345kV 송전선로 건설 등 수도권 초고압계통 보강계획을 수립하였으며, 수도권 송전혼잡비용 저감을 위한 345kV 신과 주변전소에 SVC 설치계획을 수립 반영하였다.
- 6) 고객중심의 설비계획 수립 - 모든 발전회사에 접속비용을 부과함으로써 발전회사간 차등을 해소하는 등의 송전용전기설비 이용규정과 요금제도를 개선하였으며, 직거래고객 공급전압 범위 확대 방안 마련 및 직거래 고객 주·예비선로 병렬공급을 확대하여 공급신뢰도를 향상하였다.
- 7) 지역별 전력수요 예측 정확도 향상 - SOMAS(변전소 운전실적 관리 시스템) 연계, 오차보정모듈 추가 등 REDFOS 04 프로그램 개선으로 지역수요 예측 정확도를 개선하였다.

##### 2.3 장기 송변전설비계획 수립내역

송전선로는 아래 표4에서와 같이 2020년에는 총 37,877[C-km]로 2005년 대비 1.36배 증가하게 될 것이다. 지중선로의 점유비는 2005년 8.3%에서 2020년 12.3%로 증가되며, 단위수요당 선로공장은 2005년 0.51[C-km/MW]에서 2020년 0.53[C-km/MW]로 다소 증가될 전망이다.

표4 송전선로 확충계획 [단위 : C-km]

전 압	2005(실적)	2010년	2015년	2020년
765kV	662	1,005	1,005	1,005
345kV	7,990	9,126	9,772	9,787
154kV	19,191	22,790	25,147	27,085
합 계	27,843	32,921	35,924	37,877

총 변전소의 수는 2005년 619개소에서 2020년 914개소로 1.48배 증가하게 될 것이다.

표5 변전소 확충계획 [단위 : 개소]

전 압	2005(실적)	2010년	2015년	2020년
765kV	5	7	8	8
345kV	77	92	106	107
154kV	537	652	743	799
합 계	619	751	857	914

변전설비 용량은 2005년 207,660,000[KVA]에서 2020년 304,319,000[KVA]로 1.46배 증가로, 2020년 총 변전용량 3억 kVA 초과하게 될 것이다. 초고압 변전설비의 점유율은 지금과 같은 51% 수준을 유지할 것이다.

표6 변전용량 확충계획 [단위 : MVA]

구 분	2005(실적)	2010년	2015년	2020년
변전 용량	765kV	21,111	25,111	31,111
	345kV	84,381	105,886	121,389
	154kV	102,168	125,978	141,058
	합 계	207,660	256,975	293,558

투자비는 연평균 약 1조원의 투자비가 소요되며, 2020년 초고압설비 투자비는 전체의 약 43% 수준에 이른다.

표7 투자비 [단위 : 억원, 누계]

구 분	2006	2010년	2015년	2020년
투 자 비	765kV	1,328	8,616	12,414
	345kV	3,425	20,892	43,089
	154kV	6,677	46,262	72,906
	합 계	11,430	75,770	128,409

**2.4 345kV 이상 초고압 계통도(2020년 기준)**

345kV 이상 초고압 주요 설비계획으로 '08년 신안성~신가평 간, '09년 신고리~북경남, 2021년 이후 북경남~신충북, 신충북~신안성간 765kV 송전선로 건설 및 '08년 신가평~신포천~신덕은, 광양~신강진, '10년 신당진~신온양, 포스코~서인천, '15년 포스코~신덕은간의 345kV 송전선로 등이 있다.

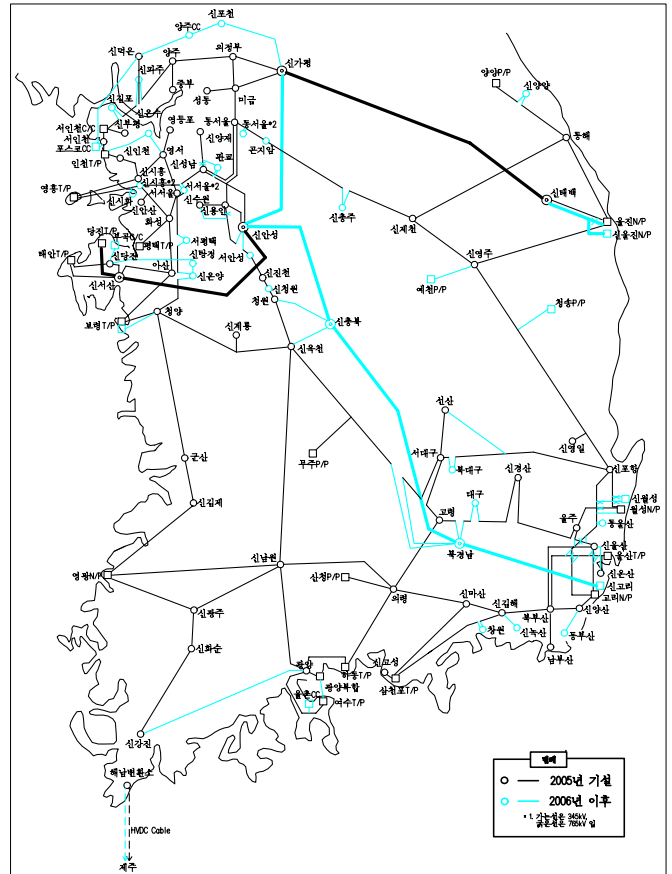


그림1 2020년 한전의 초고압 계통도

**3. 결 론**

정부의 전력정책 및 계통계획 기준을 반영하여 수립한 향후 15년간의 송변전설비 확충계획을 살펴보면 2020년까지 연평균 전력수요 증가율은 약 1.8% 증가하며, 이에 따라 2005년 대비 2020년 송전선로 당장 및 변전용량은 각각 1.36배 및 1.46배 증가되며, 투자비는 연평균 약 1조원으로 2020년까지 총 약 15조 원이 소요될 것이다.

향후에는 전력수요 포화에 대비한 최종 전력계통 Master Plan 수립, 발전소 건설입지에 대한 송전비용 평가를 통한 투자비 절감, 계통대형화에 따른 고장전류 저감방안 강구, 손실 및 혼잡비용 최소화, 분산형전원 확대에 따른 계통안정운영 방안 마련, 고객중심의 설비확충 계획 등을 고려하여 공급신뢰도와 경제성이 조화된 최적의 송변전설비계획을 수립해야 할 것이다.

**[참 고 문 헌]**

- [1] 산업자원부 “제3차 전력 수급 기본 계획” 2006.12
- [2] 한국전력공사 “2006년도 장기 송변전설비계획” 2007.03