

# 2002~2015년도 제1차 전력수급 전망

산업자원부 전력산업과

## I. 발전설비계획

### 1. 기준 발전설비계획

#### 가. 기준계획의 성격

- 향후 경쟁적 전력시장 제체하에서 발전사업자의 사업계획 수립시 고려해야 할 기본 방향을 제시
- 향후 발전소가 특정지역, 특정연료에 편중되지 않도록 정부의 전기사업 인허가의 기준으로 활용 (전기사업법 시행령 제4조)

#### 나. 적정 설비에비율

- 계통규모 증가, 발전설비 성능향상, 공급신뢰도 등을 고려하여 적정 설비에비율로 15~17% (공급 예비율 8~10%) 수준 제시
- 연간 공급지장 확률(LOLP) 0.5일 기준

#### 다. 적정 전원구성비

- 발전원별 설비특성, 경제성, 환경영향, 불확실성 등을 고려하여 최적화(비용최소화) 전산모형에 의한 전원구성비를 제시

### 【 연도별 목표 전원구성비 】

(단위 : %)

연 도	원자력	석탄	LNG	석유	수력
2005	28.9 (28.8)	29.7 (29.5)	26.7 (26.7)	7.6 (7.9)	7.1 (7.1)
2010	31.0 (30.2)	32.0 (27.6)	23.2 (24.6)	6.4 (9.1)	8.4 (8.5)
2015	37.4 (33.0)	30.9 (26.8)	20.9 (23.8)	2.8 (7.6)	8.0 (8.8)

※ ( ) 내는 제5차 장기전력수급기본계획 전원구성비

## 2. 사업자 의향조사('01. 7, '01. 10)

### 가. 의향조사 목적

- 전기사업자의 시장참여 의향을 반영하기 위하여 발전설비계획 의향조사를 시행

### 나. 발전소 건설 의향

- 2015년까지 총 87기 4,084만kW 건설 의향 (2015년까지 약 41조원 투입)
  - 건설중 : 총 40기 2,092만kW (5차 계획 준공시기 준수기준)
  - 신규건설 : 총 47기 1,992만kW (5차 계획 대비 316만 증가)
  - 발전자회사는 유연탄, 민간사업자는 LNG 발전소 건설 선호

(단위 : 만kW)

구 분	한수원	5대 발전 회사	기존 민자 (한중, LG, 현대)	신규 민간 (대림, 대우)	한전, 수공 등 (소수력, 풍력)	합 계
건설중 (미착공 포함)	1,080	855	157	-	0.3	2,092
신규의향	280	1,026	225	450	11	1,992
합 계	1,360	1,881	382	450	11.3	4,084

- 발전원별 건설규모는 제5차계획 대비 석탄 340만kW, LNG 430만kW 증가하고, 석유 400만kW, 수력 등은 54만kW 감소함.

(단위 : 만kW, 기수)

구 분	원자력	석탄	LNG	석유	수력/기타	합 계
5차 계획	1,360 (12기)	900 (15기)	687 (20기)	515 (12기)	306 (23기)	3,768 (82기)
사업자계획	1,360 (12기)	1,240 (21기)	1,117 (28기)	115 (4기)	252 (22기)	4,084 (87기)

### 다. 발전소 폐지 의향

- 2002~2015년까지 총 657만kW 폐지 (5차계획 대비 291만kW 수명연장)

(단위 : 만kW)

구 분	2002~2010	2011~2015	2002~2015
제5차 계획	96	852	948
사업자계획	38	619	657

**라. 발전소 건설의향 결과 전원 구성비**

○ 사업자 계획의 전원구성은 5차 계획 대비(2015년) 석탄, LNG 설비 비중이 3~4%p 증가

(단위 : 천kW, %)

구 분	원자력	석 탄	LNG	석 유	수력 등	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)
	사업자계획	23,116 (28.5)	24,565 (30.2)	22,237 (27.4)	4,818 (6.0)	6,384 (7.9)	81,119 (100)
2015	5차계획	26,050 (33.0)	21,220 (26.8)	18,850 (23.8)	6,001 (7.6)	6,934 (8.8)	79,055 (100)
	사업자계획	26,637 (31.3)	25,740 (30.2)	23,150 (27.2)	3,203 (3.8)	6,384 (7.5)	85,123 (100)

※ 오리멸전은 석유에 포함, 연말기준

**마. 발전소 건설의향 기준 추정 투자비**

○ 2015년까지 발전설비 건설에 약 40.5조원 소요 전망

- 원자력 투자비 : 18.4조원, 수화력 투자비 : 22.1조원

(단위 : 억원)

구 분	2002~2005	2006~2010	2011~2015	합 계
원 자 력	39,620	105,691	39,093	184,404
화 력	68,449	105,725	28,605	202,779
양 수	11,176	6,765	0	17,941
합 계	119,244	218,181	67,698	405,123

※ 1. 가격기준 : 2001년 1월 불변가, 소수력, 소도시 내연, 풍력설비 제외

2. CCT : 석탄, 오리멸전 : 석유로 구분

**3. 사업자 발전설비계획 등급분류**

**가. 등급분류 기준**

○ 향후 재원조달, 송전이용계약, 인허가 여건 등에 따라 사업자계획을 실현 가능성에 따른 등급을 분류

○ 건설중(A), 건설준비중(B1, B2), 계획중(C1, C2, C3)의 3단계로 등급을 분류하고 A~C1까지 사업을 확정적 계획(Most Probable Plan)으로 분류

※ 현재 시점에서의 비 확정설비(C2, C3)는 사업진척도에 따라 차기 계획시 확정설비(A~C1)로 전환 가능

【 등급 분류 세부기준 】

현황	등급	세부기준	
건설중사업	A	▶ 착공後 준공前 단계 설비(발전분할시 건설기본계획 확정 설비 포함 : 신고리 #3,4, 예천 양수 #1,2)	
건설준비 단계사업	B1	▶ 송전용 전기설비 이용계약後 착공前 단계 설비	
	B2	▶ 발전사업허가後 송전용 전기설비 이용계약前 단계 설비	
계획중사업	C	C1 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 향후 2년(2003년까지) 이내 발전사업 허가가 예상되는 설비중 계통연계에 문제가 없을 것으로 예상되는 설비(한전 계통검토)</li> <li>▶ 공기업 또는 공기업 형태로 유지가 예상되는 기업에서 추진하는 설비는 인허가 시기와 관계없이 C1으로 취급(한전, 한수원, 수자원공사 : 신규원전 #1,2, 소도서 내연)</li> <li>※ C2 등급의 설비중 계통연계 문제가 해결될(준공시기 조정 등) 것으로 판단되는 설비는 C1 등급으로 조정 가능</li> </ul>	
		C2	▶ 향후 2년(2003년까지) 이내 발전사업 허가가 예상되는 설비중 계통연계에 대한 추가 검토가 필요한 설비(한전 계통검토)
		C3	▶ 향후 2년(2004년부터) 이후 발전사업 허가가 예상되는 설비중 계통연계 검토 또는 계통연계 미검토 설비

- ※ 1. 발전사업허가 시점 : 전력수급기본계획 수립후 6개월 이내로 가정
- 2. C2 대상시기 : LNG 2009년, 석탄/석유 2012년, 양수 2012년
- 3. 폐지계획은 사업자 제출계획 인정 (A등급)

나. 확정적 계획 건설규모('02~'15년)

- 사업자 제출 건설의향(총 87기 4,084만kW)중 70기 3,264만kW를 확정적 건설계획(A~C1)으로 분류
  - 건설중 총 2,092만kW, 신규계획 총 1,172만kW (비확정 설비 820만kW 제외)
  - 제5차 계획('02~'15) 대비 LNG는 70만kW 증가하고, 석탄 10만kW, 석유 500만kW, 수력 등은 64만kW 감소

(단위 : 만kW, 기수)

구분	원자력	석탄	LNG	석유	수력/기타	합계
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)	242(20기)	3,264(70기)

다. 전원별 발전설비 구성(확정적 계획 기준)

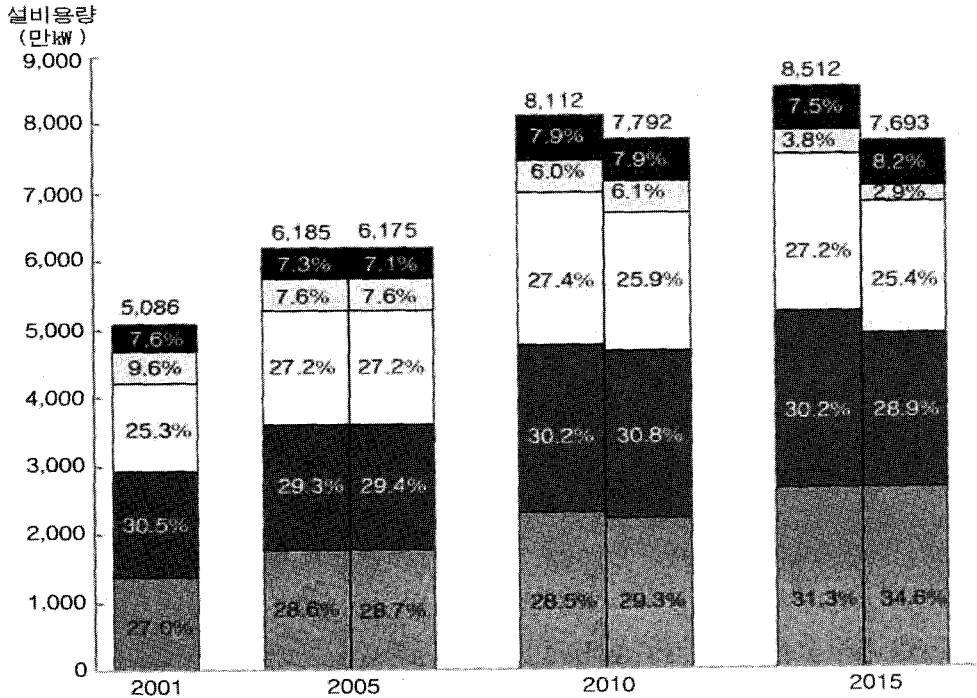
- 전원구성은 5차계획 대비(2015년) 석탄, LNG, 원자력 설비비중이 1~2%p 증가

(단위 : 천kW, %)

구분	원자력	석탄	LNG	석유	수력	합계	
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)
	확정적계획(A-C1)	23,116(29.3)	22,940(29.1)	21,762(27.6)	4,818(6.1)	6,286(7.9)	78,921(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)
	확정적계획(A-C1)	26,637(34.6)	21,440(27.9)	20,350(26.4)	2,213(2.9)	6,286(8.2)	76,925(100)

※ 오리멸전은 석유에 포함, 연말기준

【 에너지원별 전원구성 전망 】



왼쪽 : 사업자 발전설비계획    오른쪽 : 확정적 발전설비계획

■ 원자력   ■ 석탄   □ LNG   □ 석유   ■ 수력

(단위 : 만kW, %)

구분	원자력	석탄	LNG	석유	수력	합계	
2001 (실적)	1,372	1,553	1,287	487	388	5,086	
	27.0%	30.5%	25.3%	9.6%	7.6%	100.0%	
2005	사업자계획	1,772	1,817	1,681	467	448	6,185
		28.6%	29.3%	27.2%	7.6%	7.3%	100.0%
	확정적계획	1,772	1,817	1,681	467	439	6,175
		28.7%	29.4%	27.2%	7.6%	7.1%	100.0%
2010	사업자계획	2,312	2,457	2,224	482	638	8,112
		28.5%	30.2%	27.4%	6.0%	7.9%	100.0%
	확정적계획	2,312	2,427	2,044	482	629	7,792
		29.3%	30.8%	25.9%	6.1%	7.9%	100.0%
2015	사업자계획	2,664	2,574	2,315	321	638	8,512
		31.3%	30.2%	27.2%	3.8%	7.5%	100.0%
	확정적계획	2,664	2,224	1,955	221	629	7,693
		34.6%	28.9%	25.4%	2.9%	8.2%	100.0%

**라. 발전원별 발전량 전망(확정적계획 및 최근 운영실적 기준)**

(단위 : GWh, %)

연 도	원자력	석 탄	국내탄	LNG	석 유	수 력	기 타	계
2002 (전망)	122,764 (40.5)	110,945 (36.6)	7,001 (2.3)	29,664 (9.8)	26,666 (8.8)	3,982 (2.0)	-	303,042 (100)
2005	134,083 (38.8)	127,153 (36.8)	5,502 (1.6)	45,638 (13.2)	24,807 (7.2)	6,656 (2.0)	1,377 (0.4)	345,216 (100)
2008	138,870 (36.7)	156,448 (41.4)	6,098 (1.6)	43,073 (11.4)	23,995 (6.3)	8,300 (2.2)	1,302 (0.3)	378,086 (100)
2010	166,720 (42.1)	169,087 (42.7)	6,098 (1.5)	26,480 (6.7)	17,889 (4.5)	4,542 (2.1)	996 (0.3)	395,812 (100)

※ 2002년 운영계획 전망치, 기타는 오리멸전 발전량임.

**마. 발전원별 연료소비 전망(확정적계획 및 최근 운영실적 기준)**

연 도	석 탄 (천톤)	국내탄 (천톤)	LNG (천톤)	중 유 (천kl)	경 유 (천kl)	기 타 (천톤)
2002 (전망)	36,969	2,850	4,659	5,499	451	-
2005	46,985	2,607	5,900	5,509	509	446
2008	57,619	2,857	5,568	5,325	535	422
2010	62,095	2,857	3,508	3,959	534	324

※ 2002년 운영계획 전망치, 기타는 오리멸전 발전소용임.

**바. 발전설비 추정 투자비(확정적계획 기준)**

○ 2015년까지 발전설비 건설에 약 34조원 소요 전망

(단위 : 억원)

구 분	2002~2005	2006~2010	2011~2015	합 계
원자력	39,620	105,691	39,093	184,404
화 력	67,301	67,837	0	135,138
양 수	11,176	6,465	0	17,941
합 계	118,096	180,293	39,093	337,482

※ 가격기준 : 2001년 1월 불변가, 소수력, 소도서 내연, 풍력설비 제외

#### 4. 중·장기 전력수급 전망

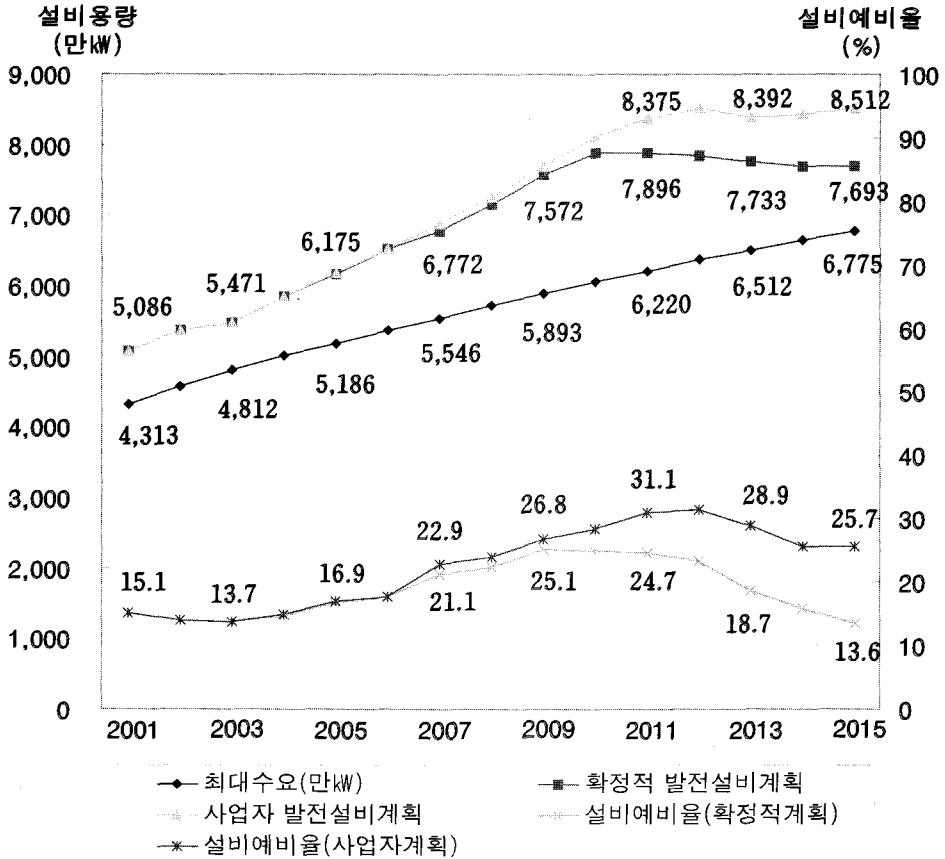
- 발전설비 계획중 확정적 계획(A~C1) 기준
  - 설비예비율은 2006년까지 14~18%, 2007~2012년은 21% 이상유지  
2013~2015년은 13~18% 유지(적정 설비예비율 : 15~17%)
- 사업자 발전설비 계획(A~C3) 기준
  - 설비예비율은 2006년까지 14~18%, 2007~2012년은 22% 이상유지  
(적정 설비예비율 : 15~17%)

**【 연도별 전력수급 전망 】**

연 도	최대수요 (만kW)	확정적 계획 (A~C1)				사업자 계획 (A~C3)	
		폐지계획 (만kW)	건설계획 (만kW)	발전설비용량 (만kW)	설비예비율 (%)	발전설비용량 (만kW)	설비예비율 (%)
2002	4,574	31	325	5,220 (5,380)	14.1	5,220 (5,380)	14.1
2003	4,812	-	91	5,471 (5,471)	13.7	5,471 (5,473)	13.7
2004	5,019	7	381	5,765 (5,845)	14.8	5,767 (5,855)	14.9
2005	5,186	-	330	6,055 (6,175)	16.8	6,065 (6,185)	16.9
2006	5,374	-	342	6,320 (6,517)	17.6	6,330 (6,527)	17.8
2007	5,546	-	255	6,715 (6,772)	21.1	6,814 (6,872)	22.9
2008	5,721	-	380	7,002 (7,152)	22.4	7,102 (7,252)	24.1
2009	5,893	-	420	7,372 (7,572)	25.1	7,472 (7,702)	26.8
2010	6,062	-	320	7,572 (7,892)	24.9	7,792 (8,112)	28.5
2011	6,220	136	140	7,756 (7,896)	24.7	8,155 (8,375)	31.1
2012	6,373	43	-	7,853 (7,853)	23.2	8,383 (8,513)	31.5
2013	6,512	120	-	7,733 (7,733)	18.7	8,392 (8,392)	28.9
2014	6,652	170	140	7,703 (7,703)	15.8	8,362 (8,442)	25.7
2015	6,775	150	140	7,693 (7,693)	13.6	8,512 (8,512)	25.7
합 계	-	657	3,264	-	-	-	-

※ 1. ( ) 내는 연말기준  
2. 2002년 최대수요는 하계 수급안정 대책 적용(45,742천kW)

【 연도별 전력수급 전망 】



【 확정적 계획 기준 전력수급 전망 】

구 분	2001(실적)	2005	2010	2015
최대수요 (만kW)	4,313	5,186	6,062	6,775
설비용량 (만kW)	5,086	6,175 (6,185)	7,892 (8,112)	7,693 (8,512)
설비에비율 (%)	15.1	16.8 (16.9)	24.9 (28.5)	13.6 (25.7)

\* 설비용량은 연말기준, ( ) 사업자 계획



## II. 송변전 설비계획

### 1. 송변전 설비계획 수립을 위한 지역별 전력수급 전망

○ 향후 수도권 전력유통, 지역별 전력수급 균형 조정 및 수급안정을 위한 송변전설비 보강 필요

【 지역별 전력수급 전망 】

(단위 : 천kW)

지역	구분	2001년	2005년	2010년	2015년
경인	최대수요	18,380(42.6%)	22,082(42.6%)	25,777(42.5%)	28,765(42.5%)
	발전설비	12,412(25.0%)	14,162(23.4%)	18,012(23.8%)	18,000(23.4%)
	발전력	10,781	12,135	14,428	15,852
	잉여전력	-7,599	-9,947	-11,349	-12,913
	기저발전설비	0	1,600	3,200	6,400
영동	최대수요	2,648(6.1%)	3,174(6.1%)	3,698(6.1%)	4,119(6.1%)
	발전설비	5,419(10.9%)	7,319(12.1%)	8,519(11.3%)	7,616(9.9%)
	발전력	4,701	6,275	6,851	6,707
	잉여전력	2,053	3,101	3,153	2,588
	기저발전설비	4,725	6,625	6,825	6,700
중부	최대수요	5,033(11.7%)	6,140(11.8%)	7,269(12.0%)	8,224(12.1%)
	발전설비	9,257(18.7%)	11,241(18.5%)	15,241(20.1%)	15,923(20.7%)
	발전력	8,064	9,594	12,185	14,023
	잉여전력	3,031	3,454	4,916	5,799
	기저발전설비	7,466	8,400	12,400	12,700
호남	최대수요	3,381(7.8%)	4,076(7.9%)	4,783(7.9%)	5,365(7.9%)
	발전설비	10,123(20.4%)	13,113(21.7%)	14,736(19.5%)	14,385(18.7%)
	발전력	8,798	11,253	11,822	12,668
	잉여전력	5,417	7,177	7,039	7,303
	기저발전설비	6,900	10,400	10,400	10,900
영남	최대수요	13,683(31.7%)	16,387(31.6%)	19,097(31.5%)	21,272(31.4%)
	발전설비	12,421(25.0%)	14,713(24.3%)	19,213(25.3%)	21,001(27.3%)
	발전력	10,781	12,602	15,338	18,495
	잉여전력	-2,902	-3,785	-3,759	-2,777
	기저발전설비	9,156	9,156	12,156	17,490
합계	최대수요	43,125	51,859	60,624	67,745
	발전설비	49,632	60,548	75,721	76,925
	발전력	43,125	51,859	60,624	67,745
	기저발전설비	28,247	36,181	44,981	54,190

## 2. 송변전설비 확충 기본방향

### 가. 장기 송변전설비 확충 추진방향

- 장기 송변전설비 구성목표
  - 765kV설비 : 대단위 전원단지와 수도권과 직접연결
  - 345kV설비 : 지역간 간선 계통망 구축 및 도심지 대전력 공급원
  - 154kV설비 : 도시지역의 간선계통 구성 및 배전 공급원
  - 66kV 설비 : 신규건설을 억제하되 부하특성을 고려하여 신축적 운용
  - 최종 간선계통 구성목표 제시(2020년 이후)
- 공급안정성 확보와 경제성 추구의 조화
  - 송변전설비 고장시 전력공급 지장 최소화
  - 발전설비 건설계획과 연계성 검토 강화
  - 송전선로 및 변전소 입지 사전확보
  - 전력손실 최소화 및 송변전설비의 투자 효율성 제고
- 송변전설비 성능특성 개선
  - 대형계통 안정도 확보(송변전설비 적기확충, 유연송전 시스템 도입, 765kV 송전전압 격상 등)
  - 고장전류 대책 수립(차단기 규격 상향조정, 직렬 리액터 설치, 일부 변전소 모선 및 송전선로 분리운전 등)
  - 무효전력 수급균형(전력용 콘덴서, 분로 리액터 설치, 분산형 전원 개발, 輕부하시 송전선로 부분 개방 등)

### 나. 장기 송변전설비 확충 기술기준 (추후 정부기준으로 제정·운영)

송변전설비 확충 세부계획은 전력수급기본계획 확정후 3개월 이내에 동 기본계획에 따라 송전사업자인 한전이 세부계획을 마련하여 정부의 승인을 득한 후 시행

- 발전소 연결 계통선로, 간선 및 부하공급 계통선로
  - 건설시기 및 규모는 발전소 최종규모를 고려하여 용통 능력을 확보토록 결정
  - 연계전압 및 연결방안은 경제성, 기술성, 건설여건 등을 고려
- 변전소 신설 및 최종 규모
  - 765kV : 대전력 용통 등 사유 발생시 신설하되, 향후 최종계통 규모를 감안 4~5 Bank로 건설
  - 345kV : 변전소 최종규모 고려시, 대규모 공단·신도시 개발시 신설하되, 가능한 4Bank로 건설
  - 154kV : 변전소 최종규모 고려시, 또는 대규모 공단·신도시 개발시 신설하되, 부하밀도를 감안 2~4 Bank로 건설

○ 상정 고장조건 및 사고시 허용범위

- 765kV 가공선로 : 1회선 고장
  - 지중선로 : 1회선 고장
  - 345kV 이하 가공선로 : 1회선 및 1루트(2회선) 고장
  - 주변압기 : 1 Bank 고장
- ※ 기타 고장은 계통운영시 고려

### 3. 송변전설비 확충계획 개요

○ 송진선로

(단위 : C - km)

전 압	2001 (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
합 계	25,583	647	29,169	1,501	32,418	1,565	33,874

○ 변전소 수

(단위 : 개소)

전 압	2001 (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	-	692
합 계	472	591	2	707	2	767

○ 변전설비 용량

구 분	2001년(실적)	2005년	2010년	2015년
변전용량 (MVA)	765kV	1,110	21,110	29,110
	345kV	63,577	78,116	91,616
	154kV	78,119	95,243	113,103
	합 계	142,806	194,469	233,829

○ 송변전설비 투자비는 2015년까지 약 15.5조원 예상

(단위 : C - km)

구 분	2002~2005	2006~2010	2011~2015	누 계
765kV	9,899	12,278	2,751	24,928
345kV	16,501	15,641	10,600	42,742
154kV	33,715	29,343	24,551	87,609
계	60,115	57,262	37,902	155,279