

# 제4차 전력수급기본계획

지식경제부 제공

□ 지식경제부(장관: 이윤호)는 2008년부터 2022년까지 향후 15년간의 전력수요 전망과 이에 따른 발전소 및 송변전설비 건설계획 등을 담은 「제4차 전력수급기본계획」을 확정·공고했다.

○ 이 계획에 따르면, 국내 총 전력소비량은 연평균 2.1% 증가하여 2022년에 5,001억kWh(08년 3,686억kWh)로,

여름철 최대 전력수요는 2022년에 8,180만kW( '08년 6,229만kW)에 이를 것으로 전망된다.

○ 최대 전력수요 증가에 맞춰 발전설비도 내년부터 총 37조원을 투자(신재생·집단에너지 제외)하여 총 3,341만kW를 추가로 확충함으로써, 2022년에는 총 1억 89만kW의 발전설비를 확보하게 될 전망이다.

〈 전력수급 전망 〉

	'07(실적)	'12	'17	'22
전력수요량(백만kWh)	368,605	449,798 (2.5%)	483,034 (1.0%)	500,092 (0.5%)
최대수요(만kW)	6,229	7,296 (2.3%)	7,944 (1.3%)	8,181 (0.4%)
발전설비용량(만kW)	6,587	8,150	9,568	10,089
설비에비율(%)	5.8	11.7	20.4	23.3

\* 발전설비용량은 준공이행율 및 피크기여도 등을 고려한 실효용량 기준

\* ( )내는 연평균 최대전력수요 증가율

□ 발전원별로는, 원자력 12기(1,520만kW, 3차계획반영 8기, 신규 4기), 석탄 7기(624만kW), LNG 11기(663만 kW), 기타 527만kW를 추가적으로 확충해 나갈 계획이다.

□ 이에 따라, '22년 발전원별 설비비중은 원자력은 33%로 올해(24.8%)보다 대폭 상승되는 반면, 석탄 및 LNG의

경우 각각 29%와 23%로 올해에 비해 소폭 감소할 것으로 전망된다.

○ 발전량비중은 원자력이 올해(34%) 보다 대폭 증가한 48% 수준으로, LNG가 올해(22%) 보다 대폭 하락한 6% 수준으로 전망된다.

〈 발전설비 건설 계획 (2009~2022년) 〉

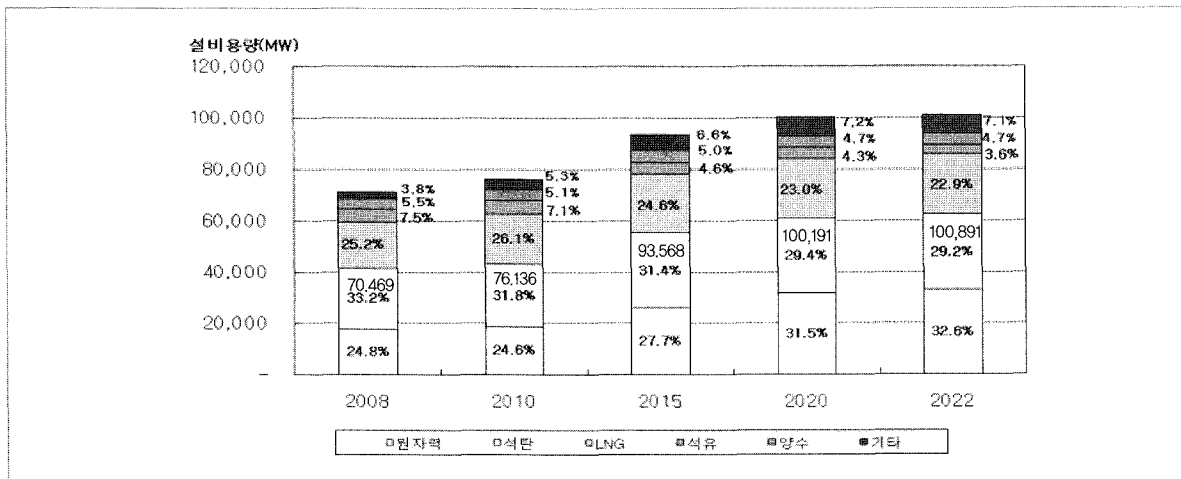
(단위 : 만kW, 기)

구분	원자력	석탄	LNG	석유	기타*	계
설비 현황('08년말)	1,772 (20기)	2,371 (49기)	1,797 (46기)	534 (27기)	664	7,136
추진 사업('09~'22)	1,520 (12기)	624 (7기)	663 (11기)	7 (1기)	527	3,341
폐지 계획('09~'22)	-	53 (3기)	154 (6기)	182 (13기)	-	388
설비 용량('22년 기준)	3,292 (32기)	2,942 (53기)	2,306 (51기)	359 (15기)	1,190	10,089

\* 발전설비용량은 준공이행율 및 피크기여도 등을 고려한 실효용량 기준

\* 기타는 양수, 신재생에너지(수력포함), 집단에너지 설비임

〈 발전원별 전원구성 전망 〉



□ 금번 「제4차 전력수급기본계획」은 수요예측, 수요관리, 발전설비, 계통설비, 기후변화 등 총 96명의 전문가들이 참여하여 수립하였으며,

○ 지난 12.5일 한국전력공사 대강당에서 전력업계, 시민단체, 학계 등 300여명이 참석한 가운데 공청회를 개최하여 의견을 수렴하였다.

□ 지식경제부 관계자는 금번 「제4차 전력수급기본계획」은 저탄소 녹색성장의 기조에 맞춰 원전·신재생 등 저탄소 전원을 확충하고, 저원가 기저설비를 확충함으로써, 경제성과 환경성을 종합적으로 고려하여 수립하였다고 밝혔다.

○ 특히, 동 계획에 따라 전원구성이 실현될 경우 2022년 기준 연료비원가는 현재보다 56%( '08년 41.2원/kWh → 22년 18.3원/kWh) 감소할 것으로 전망된다.

\* 발전원별 연료비원가(원/kWh) : LNG 89, 석탄 22, 원전 3 ( '07.1~ '08.6월 실적 기준)

○ 발전부문이 우리나라 총 연료소비량의 약 38%, 총 CO<sub>2</sub>배출량의 약 28%를 차지하는 만큼, 저탄소·고효율 에너지 소비구조 실현에 크게 기여할 것으로 기대된다.

□ 지식경제부는 이번 계획을 한국전력공사, 한국전력거래소, 한수원 등 발전사업자들에게 통보하여 전력설비 확충이 계획대로 차질 없이 이행되도록 해나갈 예정이다.

□ 또한, 내년에는 최근 경기침체 여건을 반영하여 전력수요를 재 전망하고, 금번 계획에 반영된 발전설비 확충 계획에 대한 중간점검을 위해 간(間)년도 전력수급계획을 마

련할 예정이라고 밝혔다.

## 제4차 전력수급기본계획 주요내용

### 1. 계획수립의 기본방향

□ 전력수급의 효율성·신뢰성 제고

○ 사회적 비용 최소화를 고려한 적정 설비규모와 전원 MIX를 산정, 동 범위 내에서 사업자 건설의향 평가를 거쳐 선별 반영

○ 수도권, 제주권 등 취약한 전력계통의 안정성 제고를 위해 지역별 수급계획을 수립

○ 수도권 등 수요중심지로의 설비투자 유인을 위해 발전기별 계통기여도 평가를 통해 선별 반영

□ 기후변화 대응형 전원믹스 구성

○ 전원별 경제성 분석시 탄소배출비용(32,000원/CO<sub>2</sub>톤) 반영 및 탄소원단위 배출 목표량 설정 (2022년 기준 0.11kg-C/kWh)

\* CO<sub>2</sub> 배출이 상대적으로 많은 석탄발전에 다소 불리하게 작용한 반면, 원자력, LNG발전소가 다소 유리하게 작용

○ 신·재생 전원에 대해서는 RPA 체결설비 등을 우선적으로 계획에 반영하고, 제주 해저연계선 등 송전계통 확보를 통해 확대 기반 마련

□ 전력수급 전망의 정확도 제고

○ LNG 및 신재생 전원의 준공이행을 및 피크기여도를 확률적으로 고려하여 발전설비 계획 수립

□ 국가에너지기본계획 및 하위계획간 연계성 강화

○ 국가에너지기본계획상 에너지원단위 목표달성을 위한 수요관리 및 원전·신재생에너지 확대목표를 반영하여 계획 수립

○ 장기천연가스수급계획과의 연계성 강화를 위해 LNG 발전소에 대해서는 배관망 연계 가능여부 검토 후 반영

2. 장기 전력수요 전망

□ 전력소비량

○ 전력소비량은 '08~'22년 기간에 연평균 2.1% 증가 전망

[단위 : GWh]

연도	2008	2010	2015	2020	2022	'08~'22 (%)
주택용	73,472	80,891	90,225	97,051	99,281	2.4
상업용	119,422	130,897	155,234	173,394	179,333	3.2
산업용	196,851	213,232	227,507	224,081	221,476	1.2
계	389,745	425,020	472,966	494,526	500,092	2.1

\* 전력소비량은 수요관리 후 소비량임

□ 최대전력

○ 여름철 최대전력은 '09~'22년 기간에 연평균 1.9% 증가 전망

[단위 : MW]

연도	2008	2010	2015	2020	2022	'08~'22 (%)
수요관리前	67,881	70,827	82,554	90,719	93,126	2.9
수요관리량	655	1,372	5,340	9,568	11,321	-
수요관리後	67,226	69,455	77,214	81,151	81,805	1.9

\* 수요관리량은 2008년 계획대비 연도별 순증 누계 기준

□ 수요관리 목표량

○ 단기적으로 ('08-'12) 설비예비율 10% 내외로 전망됨에 따라 피크억제 효과가 큰 부하관리사업을 강화

○ 중기 이후 ('13-'22) 설비예비율이 안정적으로 전망됨에 따라 효율향상사업을 대폭 확대하여 기후변화협약에 적극 대응

[단위 : MW, GWh, 천톤]

구분		2009	2013	2018	2022
피크 억제량	부하관리	423	2,006	3,201	3,474
	효율향상	232	1,686	4,700	7,846
	합계	655	3,692	7,901	11,321
에너지 절감량	효율향상	2,557	14,183	38,196	62,762

\* 피크억제량, 에너지절감량은 '08년 대비 순증누계 기준

3. 발전 및 송변전 설비계획

가. 발전설비계획

□ 설비계획 수립기준

○ 장기 전력수요에 따라 공급신뢰도 기준 하에서 사회적 비용을 최소화하는 전원별 필요 설비규모를 산정

○ 전원별 필요 설비규모 범위 내에서 건설의향 평가를 통

해 발전사업자가 제출한 건설의향을 선별 반영

\* 단, 신재생·집단에너지 설비의 경우 건설의향 평가 없이 우선적으로 반영

□ 발전설비 확충규모('09~'22)

[단위: 만kW, 기]

구분	원자력	석탄	LNG	석유	기타*	계
설비 현황 ('08년말)	1,772 (207)	2,371 (497)	1,797 (467)	534 (277)	664	7,136
추진 사업 ('09~'22)	1,520 (127)	624 (77)	663 (117)	7 (17)	527	3,341
폐지 계획 ('09~'22)	-	53 (37)	154 (67)	182 (137)	-	388
폐지 계획 ('09~'22)	3,292 (327)	2,942 (537)	2,306 (517)	359 (157)	1,190	10,089

\* 발전설비용량은 준공이행 및 피크기여도 등을 고려한 실효용량 기준

\* 기타는 양수, 신재생에너지(수력포함), 집단에너지 설비임

나. 송·변전 설비계획

□ 베트남 배전자동화 실증사업

□ 송전선로 총 회선길이는 2007년 대비 2022년 약 1,34배 증가

□ 변전소는 2007년 대비 2022년 1.37배 증가(677개소 → 926개소)

[단위: C-km, 箇所]

연도	2007(실적)	2012	2017	2022
765kV	755(5)	1,004(7)	1,004(8)	1,004(8)
345kV	8,284(81)	9,585(98)	9,988(107)	9,998(107)
154kV	19,917(591)	24,401(699)	26,336(768)	27,715(811)
합계	28,956(677)	34,990(804)	37,328(883)	38,717(926)

\* 송변전 설비계획은 잠정계획으로 추후 변동가능, ( )은 변전소수 임

4. 중·장기 전력수급 전망

가. 전력수급 전망

□ '11년까지는 설비에비율이 약 6~10% 수준으로 전망되어 단기 수급 측면에서 적극적인 대응 필요

□ '12년 이후에는 12~24% 수준의 안정적·효율적인 전력수급 가능

연도	08(실적)	'12	'17	'22	
최대수요(MW)	62,794	72,958	79,442	81,805	
발전설비 용량(MW)	69,207	81,500	95,682	100,891	
설비 예비율(%)	전국	10.2	11.7	20.4	23.3
	수도권	12.5	19.3	25.3	18.5
	제주권	44.3	50.8	28.7	14.6

\* 발전설비용량 및 설비에비율은 준공이행 및 피크기여도 등을 고려한 실효 기준

나. 전원 구성전망

□ (설비기준) 원자력 비중은 현재(24.8%) 보다 7.8%p 증가하여 '22년 32.6% 수준으로 전망되며, 석탄 및 LNG 비중은 다소 축소

□ (발전량기준) 원자력 비중은 현재(34.0%) 보다 13.9%p 증가하여 '22년 47.9% 수준으로 전망되며, LNG 비중은 크게 감소

구분	원자력	석탄	LNG	석유	양수	기타	합계	
설비용량(MW)	2008	17,716 (24.8)	23,705 (33.2)	17,969 (25.2)	5,340 (7.5)	3,900 (5.5)	2,734 (3.8)	71,364 (100)
	2015	25,916 (27.7)	29,420 (31.4)	23,062 (24.6)	4,291 (4.6)	4,700 (5.0)	6,179 (6.6)	93,568 (100)
	2022	32,916 (32.6)	29,420 (29.2)	23,062 (22.9)	3,591 (3.6)	4,060 (4.7)	7,202 (7.1)	100,891 (100)
발전비중(%)	2008	34.0	39.3	21.7	1.9	0.4	2.7	100
	2015	38.6	39.9	12.9	0.2	0.6	7.8	100
	2022	47.9	36.0	6.2	0.2	1.3	8.4	100

\* 1. ( )내는 용량 구성 비중임  
2. 기타는 신재생에너지 및 집단에너지 설비

<참고2>

주요 발전설비 건설계획

(단위 : MW)

연도	원자력	석탄	LNG	기타
2009		하동#8 (500)	인천#2 (509)	시화호조력 (254) 송도열병합 (205)
2010	신고리#1 (1,000)		군산#1 (718), 영월 (853) 포스코#5 (500)	송도열병합 (515)
2011	신고리#2 (1,000)		포스코#6 (500), 고덕 (800) 송도#1 (500), 부곡#3 (500) 안동 (900)	대구혁신도시(227) 예천양수#1 (400) 예천양수#2 (400)
2012	신고리#1 (1,000)		송도#2 (500), 서울#1 (500) 서울#2 (500), 부천#2 (550) 인천#3 (700)	송파거여지구 (228)
2013	신월성#2 (1,000) 신고리#3 (1,400)		포천#1 (750) 신울산 (700)	인천GCC (300) 행복도시(515)
2014	신고리#4 (1,400)	영흥#5 (870), 영흥#6 (870) 당진#9 (1,000)	안산#1 (750)	가로림조력(520)
2015	신울진#1 (1,400)	당진#10 (1,000)삼척#1 (1,000) 삼척#2 (1,000)		태안CCT (300)
2016	신울진#2 (1,400)			강화조력 (813)
2017				인천만조력 (1,440)
2018	신울진#5 (1,400)			
2019	신울진#6 (1,400)			행복도시(515)
2020	신울진#3 (1,400)			
2021	신울진#4 (1,400)			
2022				

\* 1. ( )내는 용량 구성 비중임  
2. 기타는 신재생에너지 및 집단에너지 설비

〈제4차 전력수급기본계획 세부내용〉

장기 수요관리 방안

가. 기본방향

- (설비기준) 원자력 비중은 현재(24.8%) 보다 7.8%p 증가하여 '22년 32.6% 수준으로 전망되며, 석탄 및 LNG 비중은 다소 축소
- (발전량기준) 원자력 비중은 현재(34.0%) 보다 13.9%p

나. 주요내용

- 전력수급 여건을 고려한 수요관리자원 활용 최적화
- 단기('08~'12)는 설비에비율 10%내외로 전망됨에 따라 수급 안정을 위해 투자비 대비 피크억제 효과가 큰 부하관리 강화
- 설비에비율이 15%이상으로 개선되는 중기 이후 효율향상 자원을 대폭 확대하여 기후변화협약에 적극 대응
- 효율적인 수요관리사업 추진으로 사업효과 증진
- 수요관리사업의 전문성 제고를 위해 주관 및 평가기관 분리 검토
- 수요관리 성과 검증을 위한 평가관리시스템 개선
- 직접부하제어 목표량 제외로 수요관리 정확도 제고

- 시장기반의 수요관리사업(상시 지원금입찰제) 목표량 반영 및 지속적 확대 추진
- 고효율기기 보급 등 효율향상 사업 추진을 통한 에너지 절감량 반영
- 제4차 에너지이용합리화계획의 최저효율제, 대기전력 목표량 반영
- 수요관리 분야 R&D 투자확대 및 중장기적으로 EERS\* 사업 추진

\* EERS : Energy Efficiency Resource Standard, 에너지 효율향상 의무화제도

다. 수요관리 목표량

- 부하관리는 수급여건을 고려하여 단기 확대후 중기이후 소폭 축소
- 효율향상은 에너지이용합리화계획을 반영하여 중기이후 대폭 확대
- 피크억제량(순증누계) : 3차(11,615mw) → 4차(11,321mw)
- 에너지절감량(순증누계) : 3차(미반영) → 4차(62,762GWh)

\* 효율향상 점유비(누계 피크억제량 기준) : 20.8%('08) → 52.7%('22)





다. 등급분류 및 계획반영 대상 발전기 종합

구분	원자력	석탄	가스복합	기타	용량계(MW)	비고	
A, B 등급	신고리#1 ('10.12) 1,000 #2 ('11.12) 1,000 신월성#1 ('12.03) 1,000 #2 ('13.01) 1,000 신고리#3 ('13.09) 1,400 #4 ('14.09) 1,400	보령#7 ('08.06) 500 #8 ('08.12) 500 영흥#3 ('08.06) 870 #4 ('08.12) 870 하동#7 ('08.12) 500 #8 ('09.06) 500	인천#2 ('09.06) 508.9 군산#1 ('10.05) 718 영 월 ('10.11) 853 포스코#5 ('10.12) 500 포스코#6 ('11.06) 500 고 덕 ('11.06) 800 송도#1,2 ('11.10, 12.02) 1,000 부곡#3 ('11.12) 500	제주내연#2 ('09.06) 40 예천양수#1 ('11.09) 400 예천양수#2 ('11.12) 400 신재생 6,456.33 집단 4,942.66 소도서 36.75	폐 지 (-3,886.39)	확정	
	6,800	3,740	5,379.9	12,275.74	28,195.64 (24,309.25)		
C1 등급	수도권	영흥#5 ('14.06) 870 #6 ('14.12) 870	서 울#1,2 ('12.06, '12.12) 1,000, 부 천#2 ('12.07) 550 인 천#3 ('12.12) 700	포 천#1 ('13.07) 750, 안 산#1 ('14.03) 750	3,990	확정	
				포 천#2,3 ('13.12, '16.12) 1,500, 안 산#2 ('14.03) 750 문 산('15.01) 750, 인 천#4 ('15.12) 700 포스코#7,8('15.12, '16.03) 1,200 송 도#3,4('17.01) 1,000, #5,6('20.01) 1,000	1,500	불확실 대응설비	
		영흥#7 ('17.09) 870 #8 ('18.03) 870					
	비 수도권	신울진#1 ('15.12) 1,400 #2 ('16.12) 1,400 신고리#5 ('18.12) 1,400 #6 ('19.12) 1,400 신울진#3 ('20.06) 1,400 #4 ('21.06) 1,400				8,400	확정
			당진#9 ('14.12) 1,000 #10 ('15.12) 1,000 삼척#1,2('15.12) 2,000	인 동 ('11.12) 900, 신울산 ('13.12) 700		5,600	불확실 대응설비
			신보령#1 ('16.04) 1,000 #2 ('16.12) 1,000 태안#9 ('17.01) 1,000 #10 ('17.11) 1,000	군산#2 ('14.02) 700, 부 곡#4 ('14.12) 500 울 촌#2 ('15.01) 550, 영 남 ('15.07) 1,000 군장#1,2 ('17.05, 11) 1,400			
	제주도	제주내연#3 ('15.12) 40, 제주내연#4 ('16.06) 40 남제주내연#5 ('17.12) 40, 남제주내연#6 ('18.03) 40, HVDC#3 ('18.06) 200				-	확정
C2 등급	신 규#1 ('22.06) 1500						
	1,500						
반영계	(C1)	8,400	5,740	5,350	-	19,490	
	전체	15,200	9,480	10,729.9	12,275.74	47,685.64 (43,799.25)	

\* 1. ( )는 폐지용량 포함시  
2. 신규원전#1은 부지 미지정으로 평가 제외

## 신재생·집단에너지 설비계획

### 1. 신재생에너지 설비계획

#### 가. 신재생에너지 설비 반영방안

##### □ 기본방향

○ 신재생 발전설비는 건설의향 평가 및 등급분류 단계를 거치지 않고, 사업자의 건설의향을 발전설비계획에 100% 반영

- 건설 중인 발전소, 발전설비 건설의향서 제출설비, 사업허가 발전설비, 정부와 RPA 협약 체결설비

○ RPS\*제도 및 세부 운영방안이 확정될 경우 제5차 전력수급기본계획(2010년)에 반영 예정

\* RPS : Renewable Portfolio Standard, 신재생에너지 의무할당제

##### □ 설비계획 반영기준

##### ○ 태양광 및 풍력 설비에 대한 준공이행률 적용

- 사업허가 설비 중 태양광 및 풍력발전소의 경우, 건설의향 용량 대비 사업 이행률이 낮으므로 금번 계획 수립시 준공이행률 적용

##### ○ 대용량 발전설비 계통연계 사전 검토

- 20mw 초과 신재생에너지 설비에 대해 계통연계를 사전 검토, 준공시점 기준 계통 연계가 가능한 경우에 계획에

#### 반영

- 계통연계가 불가능한 경우, 한전·발전사업자 협의 후 준공시기 조정

○ 신재생에너지에 대한 피크기여도 적용

- 최대부하 발생시 풍력 및 태양광 등 신재생 설비는 자연 에너지에 의존하므로, 예비력 산정시 피크기여도 적용

#### 나. 신재생에너지 설비계획 수립결과

□ 신재생에너지 설비현황 및 건설 전망

##### ○ 신재생에너지설비 현황

- 2007년 12월 현재 신재생에너지 설비현황 : 총 1,943mw

- 수력설비가 1,592mw의 용량(81.9%)으로 신재생에너지 전원 중 최대 비중 차지

[단위 : mw]

구분	수력		풍력	태양광	바이오	폐기물 소각	부생 가스	연료 전지	계
	일반	소수력							
07.12.31 기준	1,521.6	70.5	191.9	37.8	82.4	8.0	30.3	0.3	1,942.8
	78.3%	3.6%	9.9%	1.9%	4.2%	0.4%	1.6%	0.02%	100%

##### ○ 신재생에너지설비 건설 전망

- 2008~2022년 기간 총 6,456mw의 신규 신재생에너지 설비가 건설될 전망이며, 그 중 해양에너지(조력 및 조류) 설비가 3,081mw(48%)로 최대 비중 차지

[신재생에너지설비 건설 전망 (2008~2022년)]

[단위 : MW]

구분	수력	풍력	해양에너지	태양광	바이오	폐기물소각	부생가스	연료전지	GCC/CCT	계
건설중 설비	16.1	108.7	254.0	121.6	0.7	40.3		26.5		567.9
건설의향서 제출설비	66.0	237.6	2,826.0	19.4		3.0	900.0	9.6	600.0	4,661.6
RPA 재검설비	5.4	111.0	1.0	16.9				1.0		135.3
중임장부/지체 허가설비	0.1	225.5		849.8	3.2	6.8		6.0		1,091.4
합계	87.6	682.8	3,081.0	1,007.8	3.9	50.1	900.0	43.1	600.0	6,456.3

\* 2008년 1~6월 준공설비는 건설 중 설비에 포함

다. 발전원별 추정 투자비

□ 2008~2022년 기간 신재생에너지설비 총 투자비는 약 14조원에 이를 것으로 예상됨

○ 이는 3차 계획 신재생에너지 투자비(4조 6천억원)보다 3.1배 증가한 수준임

\* 3차 계획 투자비 전망치는 4차 계획 건설단가를 적용하여 산정함

□ 해양에너지에 총 투자비의 38%인 5.4조원, 태양광에 31%인 4.4조원이 투자될 것으로 추정되며, 나머지 신재생에너지 전원에 4.5조원이 투자될 것으로 전망

[단위 : MW]

구분	제3차 계획	제4차 전력수급기본계획				합계
		2007년까지	2008 ~ 2010	2011 ~ 2015	2016~ 2020	
수력	2,235	66.6	1,088.9	1,035.6	0	2,191
풍력	10,671	11.5	10,078.5	714.0	0	10,804
해양에너지	17,322	2,235.4	2,818.5	40,606.7	8,565.4	54,226
태양광	4,770	3,313.3	39,007.4	1,189.3	150	43,660
바이오	932	4.0	52.0	4.3	9.7	70
폐기물소각	-		418.7	484.3		903
부생가스	5,760		9,607.0	3,353.0		12,960
연료전지	23	8.4	2,439.6	1,474.0		3,922
IGCC	-		162.0	9,078.0		9,240
CCT	4,800		27.2	4,772.8		4,800
합계	46,513	5,639.2	65,699.8	62,712	8,725.1	142,776

\* 1. 태양광, 풍력, 소수력, 바이오, 해양에너지, 연료전지의 건설단가는 발전차액 지원기금 신청시 활용한 자료를 참조함  
 2. 부생가스, IGCC/CCT의 건설단가는 사업자가 제시한 수치를 참조함  
 3. 투자비 전망은 준공 이행률을 감안한 수치임

## 2. 집단에너지 설비계획

### □ 집단에너지 설비 현황

○ 집단에너지사업은 지역난방부문의 11개 사업자가 26개 지역에서, 산업단지부문의 19개 사업자가 20개 사업장에서 가동 중임(2007년 12월말 기준)

구분	사업자수	사업장수 (지역수)	공급규모	
			열 (Gcal/h)	전기 (MW)
지역난방	11	26	12,728	2,631
산업단지	19	20	9,196	1,949
합계	30	46	21,924	4,580

### □ 집단에너지 건설 전망 (2008~2022년)

○ 2008~2022년 기간 총 4,943MW의 신규 집단에너지 설비가 건설될 전망이다

- 이는 3차 계획(1,975MW)과 비교하여 2.5배 증가한 수치이며, 사업자수도 3배 이상 증가

구분	일반형	구역형	합계
사업자수	17	29	46
용량(MW)	3,128.6	1,814.0	4,942.6

### □ 집단에너지 투자비 전망 (2008~2022년)

○ 2008~2022년 기간 집단에너지설비 총 투자비는 약 8조원에 이를 것으로 예상됨

구분	설비용량 (MW)	투자비 (억원)
3차 계획	1,974.8	30,754
4차 계획	4,942.6	76,972

\* 1. 투자비는 사업자가 제시한 수치를 활용함

2. 3차 계획 투자비 전망치는 4차 계획 건설단가를 적용하여 산정함

## 전력수급 전망

### □ 전국 권

○ 2011년까지 설비예비율이 6~10% 수준으로 전망되며, 단기수급측면에서 적극적인 대응 필요

○ 2012년 이후는 12~24% 수준으로 수급안정 가능

### [ 연도별 전력수급 전망 ]

연도	최대수요(MW)	설비용량(MW)		설비예비율(%)
		하계	연말	
2007(실적)	62,285	65,874 (66,778)	67,246	5.8 (7.2)
2008(실적)	62,794	69,207 (68,519)	71,364	10.2 (9.1)
2009	67,226	72,118	72,543	7.3
2010	69,455	73,552	76,136	5.9
2011	71,324	77,209	80,015	8.3
2012	72,958	81,500	82,482	11.7
2013	74,564	83,439	85,530	11.9
2014	75,942	85,400	88,848	12.5
2015	77,214	88,848	93,568	15.1
2016	78,398	93,812	95,250	19.7
2017	79,442	95,682	95,682	20.4
2018	80,174	95,682	97,082	19.3
2019	80,789	97,082	98,791	20.2
2020	81,151	100,191	100,191	23.5
2021	81,502	100,891	100,891	23.8
2022	81,805	100,891	100,891	23.3

\* ( ) 는 계통운영 시 하계기준 실적 공급능력 및 공급예비력

□ 수도권

연도	최대수요(MW)	발전설비용량(MW)		응통전력(MW)	총설비용량(MW)		설비예비율(%)
		하계	연말		하계	연말	
2007	24,327	14,429	14,765	13,100	27,529	27,865	13.2
2008	25,543	15,638	16,516	13,100	28,738	29,616	12.5
2009	26,581	16,711	17,007	13,400	30,111	30,407	13.3
2010	27,545	17,014	17,556	13,400	30,414	30,956	10.4
2011	28,396	18,955	19,243	14,530	33,485	33,773	17.9
2012	29,152	19,743	19,445	15,030	34,773	35,725	19.3
2013	29,843	20,695	21,051	15,050	35,745	36,101	19.8
2014	30,528	21,921	21,943	15,250	37,171	38,063	21.8
2015	31,162	22,813	22,813	15,420	38,233	38,233	22.7
2016	31,707	23,057	23,057	16,590	39,647	39,647	25.0
2017	32,206	23,489	23,489	16,870	40,359	40,359	25.3
2018	32,523	23,489	23,489	16,870	40,359	40,359	24.1
2019	32,808	23,489	23,489	16,970	40,459	40,459	23.3
2020	33,076	23,489	23,489	16,970	40,459	40,459	22.3
2021	33,306	22,789	22,789	16,730	39,519	39,519	18.7
2022	33,497	22,789	22,789	16,910	39,699	39,699	18.5

□ 제주권

연도	최대수요(MW)	발전설비용량(MW)		응통전력(MW)	총설비용량(MW)		설비예비율(%)
		하계	연말		하계	연말	
2007	552	644	648	150	794	798	43.9
2008	553	648	661	150	798	811	44.3
2009	604	698	707	150	848	857	40.3
2010	631	707	714	150	857	864	35.9
2011	656	659	659	150	809	1,059	23.3
2012	682	628	628	400	1,028	1,028	50.8
2013	706	628	628	400	1,028	1,028	45.6
2014	731	628	628	400	1,028	1,028	40.7
2015	754	628	628	400	1,028	1,028	36.4
2016	776	628	628	400	1,028	1,028	32.5
2017	799	628	628	400	1,028	1,028	28.7
2018	821	628	628	400	1,028	1,028	25.2
2019	843	628	628	400	1,028	1,028	22.0
2020	861	628	628	400	1,028	1,028	19.4
2021	880	628	628	400	1,028	1,028	16.8
2022	897	628	628	400	1,028	1,028	14.6

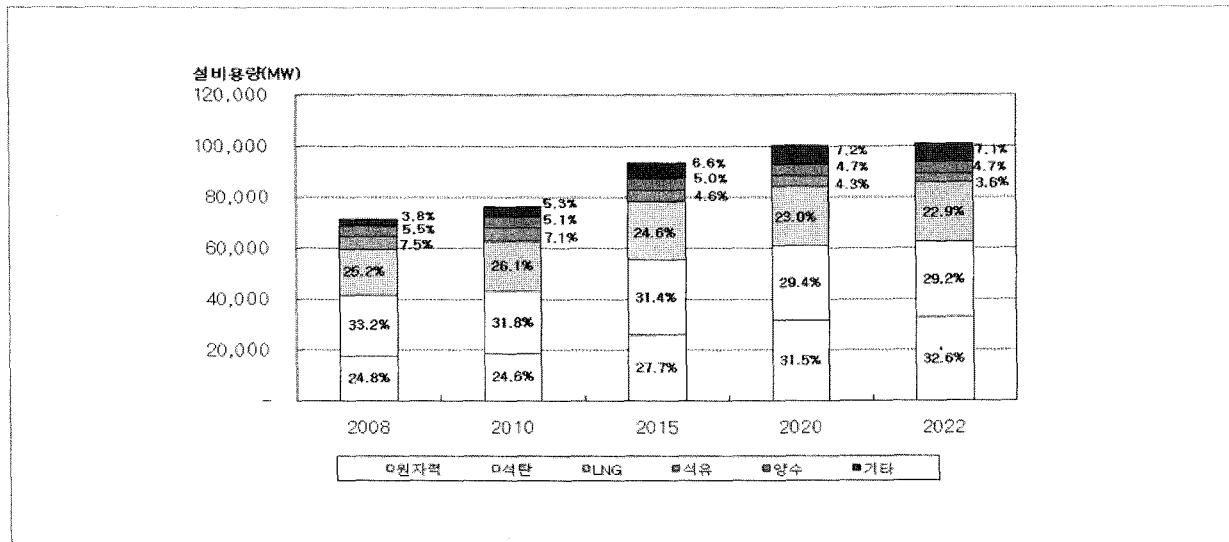
\* HVDC#2(200MW×2pole) 준공시기 : 민원 등에 따라 '11.6월~'11.12월로 6개월 지연

## 전원구성 전망

□ 원자력 설비 비중은 현재보다 7.8% 수준 증가하나, 석탄 및 LNG 설비 비중은 축소

[설비용량(MW) / 구성비(%)]

구 분	원자력	석탄	LNG	석유	신재생	양수/집단	합 계	
2008년	제4차	17,716	23,705	17,969	5,340	1,900	4,735	71,364
		24.8	33.2	25.2	7.5	2.7	6.6	100.0
2010년	제3차	18,716	24,205	20,386	4,820	1,766	6,102	75,995
		24.6	31.9	26.8	6.3	2.4	8.0	100.1
	제4차	18,716	24,205	19,899	5,383	2,365	5,568	76,136
		24.6	31.8	26.1	7.1	3.1	7.3	100.0
2015년	제4차	25,916	26,420	22,898	2,365	2,198	6,991	86,788
		29.9	30.4	26.4	2.7	2.5	8.1	100.0
	제4차	25,916	29,420	23,062	4,291	3,384	7,495	93,568
		27.7	31.4	24.6	4.6	3.6	8.0	100.0
2020년	제4차	27,316	26,420	22,898	2,325	2,198	6,991	88,148
		31.0	30.0	26.0	2.6	2.5	7.9	100.0
	제4차	31,516	29,420	23,062	4,291	4,060	7,842	100,191
		31.5	29.4	23.0	4.3	4.1	7.8	100.0
2022년	제4차	32,916	29,420	23,062	3,591	4,060	7,842	100,891
		32.6	29.2	22.9	3.6	4.0	7.8	100.0



\* 석탄 : 무연탄+유연탄

**전원별 발전량 전망**

□ 원자력의 설비비중 확대에 따라 발전량 비중은 현재보다 12% 이상 증가할 것으로 전망

[단위 : GWh, %]

연 도	원자력	석탄	LNG	석유	신재생	양수/집단	총합계
2007년 (실적)	142,937 (35.5)	154,674 (38.4)	78,427 (19.5)	18,228 (4.5)	4,313 (1.1)	4,546 (1.1)	403,125 (100.0)
2010년	145,070 (31.3)	190,089 (41.0)	91,192 (19.7)	10,465 (2.3)	11,943 (2.6)	15,133 (3.3)	463,891 (100.0)
2015년	199,726 (38.6)	206,482 (39.9)	66,577 (12.9)	934 (0.2)	20,942 (4.0)	23,206 (4.5)	517,867 (100.0)
2020년	249,848 (45.8)	206,837 (37.9)	34,592 (6.3)	914 (0.2)	25,844 (4.7)	27,859 (5.1)	545,894 (100.0)
2022년	265,180 (47.9)	198,822 (35.9)	34,132 (6.2)	887 (0.2)	25,844 (4.7)	28,432 (5.1)	553,297 (100.0)

\* 석탄 : 무연탄+유연탄

**발전설비 투자비 전망**

□ 2009~2022년까지 발전설비 건설에 총 37조원 소요 전망

[단위 : 억원]

구 분	2009~2012	2013~2017	2018~2022	합 계
원자력	112,149	103,278	46,728	262,155
석 탄	15,650	41,437	-	57,087
석 유	-	-	-	-
LNG	43,801	-	-	43,801
양 수	5,290	-	-	5,290
합 계	176,890	144,716	46,728	368,334

\* 가격기준 : 2008.1월 물변가, 신재생/집단에너지 설비 투자비 제외

## 송변전설비 확충 계획

### 2. 송변전설비 확충계획<sup>1)</sup> 및 추진방향

#### 가. 송변전 설비 확충

##### □ 송전선로

- 2022년 송전선로 총 회선길이 : 2007년 대비 1.34배
- 지중선 점유비 : 8.6 % (2007년) → 12.3 % (2022년)

[단위 : C-km]

전 압		2007(실적)		2012년		2017년		2022년	
765kV	가공	755	755 (3%)	1,004	1004 (3%)	1,004	1004 (3%)	1,004	1004 (3%)
345kV	가공	8,063	8,284 (28%)	9,289	9,585 (27%)	9,556	9,988 (27%)	9,556	9,998 (26%)
	지중	221		296		432		432	
154kV	가공	17,656	19,917 (69%)	20,989	24,401 (70%)	22,399	26,336 (70%)	22,391	27,715 (71%)
	지중	2,261		3,412		3,937		4,324	
합 계	가공	26,474	28,956	31,282	34,990	32,959	37,328	33,961	38,717
	지중	2,482		3,708		4,369		4,756	

##### □ 변전소 수

- 2007년 대비 2022년 1.37배 증가(677개소 → 926개소)

[단위 : 개소]

전 압	2007(실적)	2012년	2017년	2022년
765kV	5	7	8	8
345kV	81	98	107	107
154kV	591	699	768	811
합 계	677	804	883	926

1) '08.9월 기준 작성 내용으로 추후 한전의 계통검토 결과에 따라 내용이 변경될 수 있음



- 변전설비 용량
- 2007년 대비 2022년 변전설비용량 1.40배
- 2022년 초고압 변전설비 점유비 : 52.4%

[단위 : MVA]

구분		2007(실적)	2012년	2017년	2022년
변전용량 (MVA)	765kV	23,114	29,114	31,114	31,114
	345kV	95,278	116,784	132,287	135,788
	154kV	109,268	133,968	145,808	151,668
	합계	227,660	279,866	309,209	318,570

나. 송변전사업 추진방향

□ 송변전사업 추진의 유연성 확보

- 송전사업자는 전력수급기본계획 수립 후 3개월 이내에 본 계획에서 정한 송변전설비 확충기준에 따라 장기 송변전설비계획을 수립하여 정부 승인 후 사업을 추진
- 장기 송변전설비계획의 변경 또는 추가되는 사업은 다음 경우에 한해 송전사업자가 자체 시행
  - 발전소 건설계획 또는 전력수요의 변경이 있는 경우
  - 고장전류억제, 계통전압유지 등 전력계통 특성상 불가피한 경우
  - 사업추진 여건상 계획변경이 불가피한 경우

○ 공익사업에 의한 기설 송전선로의 이설사업은 토지 소유자와 협의결과, 용지확보가 어려운 경우 송전사업자가 자체위원회를 구성·심의 후 전원개발사업 실시계획승인을 요청하는 형태로 추진

○ 기설 송변전설비용 토지의 취득 또는 사용권원을 확보하는 사업 등은 전기사업자가 소요재원 규모 등 제반 여건을 고려하여 세부 계획을 수립하고, 전원개발촉진법의 승인절차에 따라 추진

□ 대용량 고객 및 부하밀집지역 공급신뢰도 향상

○ 직거래고객 154kV 공급범위 확대

- 직거래고객의 154kV 공급가능한도를 기존 300mw에서 500mw까지 상향 조정 (전기공급약관 개정, 2007. 8. 1)

- 고객부담 경감을 통한 국가경제 활성화 기여 및 고객만족도 향상

○ 154kV 허브(Hub)변전소 건설 추진

- 대규모 산업단지, 신도시 등 부하밀집지역의 안정적 전력공급

- 공급능력 증대 (변압기 최종규모 4Bank → 8Bank)

□ 송전망 접속 및 보강사업 효율적 추진

○ 신재생에너지 확대정책에 따른 효율적 계통연계 방안 강구

○ 구역전기사업 지역의 안정적 전력공급을 위해 신규개발지구 사업자를 조기에 선정함으로써 전력공급설비의 중복 투자방지

- 구역전기사업 및 집단에너지사업자의 시장진입 증가가 예상되고 사업이행에 대한 강제성 미비에 대한 정책적 관리 필요성 대두

### 향후 추진방향

1. 미래 에너지 환경변화에 부응한 전력수급체계 개선

□ 미래 에너지 불확실성 전망 및 분석

○ 에너지 환경급변에 따른 해외 전력수급정책 동향 조사 및 시사점 도출

○ 에너지 수급 최적화를 위한 전산모형(MARKAL/TIMES) 활용기법 습득 및 관련 교육 추진

○ 연료 수급여건 및 가격, 환경규제 등 미래 에너지 불확실성 분석을 통한 전력수급 시나리오 마련

□ 중·단기 전력수급 안정방안 마련

○ 중·단기(2009~2011) 공급력 부족에 따른 수급안정화 방안 마련

- 중·단기 준공설비의 건설공정 및 공급력 이행 실태 점검

- 동 기간 중 준공설비의 공기단축 및 폐지연기 등 공급력 확보방안 강구

- 비상시 대비한 직접부하제어 상시지원화 및 부하관리량 확대 등 하계수요관리 강화

○ 최근 경기침체를 반영, GDP 재전망 및 전력수요 재예측

□ 전력수급계획 수립기준 및 절차 개선

○ 전력수급계획 수립 방법론 및 기준 재검토

- 전력계통 여건 변동을 고려한 공급신뢰도 기준 재정립

- 현 지역별 수급계획의 문제점 진단 및 적정성 검토

○ 전력수급 계획의 Risk Management 개념 도입

- 수요예측 오차 및 건설지연 등 수급 불확실성 요인 분석

및 확률적 지수화

- 건설 불확실성 해소 및 고효율 발전설비 적기 건설 유도
  - 공급 불확실성 최소화를 위한 건설의향 평가기준 개선 시행
  - 발전설비 국산화 등 전력산업의 경쟁력 제고를 위해 국가 R&D 과제와 연계한 발전사업에 대한 지원 강화
- 발전·송전 종합투자비용 최소화를 위한 전산모형 개발 등 발전설비와 송전설비 통합평가 기반 구축

2. 저탄소 녹색성장을 위한 전력부문 대응방안 마련

- 기후변화 대응을 위한 전원믹스 구성
- 전력부문의 온실가스 감축에 대비, 비화석 전원 확대
  - 전력부문의 CO<sub>2</sub> 배출량 감축을 위해 전원별 경제성 분석시 탄소배출비용을 반영
- CCT\* 및 해양에너지 등 미래 환경기술에 대한 전망 및 실증사업 추진 등을 통해 검증된 신기술 전원 적극 반영 추진

\* CCT : Clean Coal Technology, 청정석탄기술

- RPS 제도 시행에 대비, 관련 설비의 전력수급기본계획 반영으로 신·재생에너지 보급 확대에 기여
- 전력소비 절감을 위한 수요관리정책 강화

- 전력수급 여건을 고려한 수요관리 자원 활용 최적화 도모
  - 중·단기 기간 중 공급부족에 대비, 투자비 대비 피크억제 효과가 큰 부하관리 강화
  - 중기 이후는 효율향상 자원 확대를 기후변화협약에 적극 대응
- 수요관리 평가시스템 개선 및 성과 검증을 통한 사업의 실효성 제고
- 시장에 기반한 수요관리사업 확대 추진
  - 2008년 거래소가 시범사업으로 시행한 수요자원시장 확대 추진
    - 수요자원시장 확대를 위한 사업예산(전력산업기반기금) 추가 등 관련 인프라 확충
    - 중장기적으로 EERS 사업 추진
- 에너지 이용효율 향상을 위한 신규프로그램 개발 및 R&D 투자 확대
- 전력 가격체계의 합리적 개선 검토
- 가격시스템을 통해 전력수요관리가 이루어지도록 요금체계 개편 등을 단계적으로 검토
- 원가이하로 공급되고 있는 심야전력 수요 합리화를 위해 심야 요금, 산업용 경부하 요금에 대한 요금현실화 등 점진적 개선 추진

□ 최저효율제, 대기전력제 등 에너지이용 효율 향상제도를 통한 수요관리 강화

### 3. 전력수급 인프라 확충 및 투명성 제고

□ 전력수급계획 역량 강화 추진

○ 다양한 수급 분석모형 습득 및 개발, 수급 전문인력 양성 등 총괄지원기관(전력거래소)의 역량 강화 추진

○ 기 구성된 수급정책 분야별 산학연 협력체제에 의해 수행되는 정책연구 및 인력양성 사업에 대한 기반기금 지원 등 체계적 지원방안 강구

□ 전력수급계획 투명성 및 정합성 확보

○ 수급계획 수립 실무소위원회(6개)에 다양한 분야의 민간전문가들 참여를 촉진하는 방안 검토

○ 가스, 신재생 보급계획 등 수급자원의 중장기 수급여건을 고려한 전력수급계획 수립으로 타 에너지 계획과의 일관성 확보

○ 시장환경에 따라 계획의 성격을 유연하게 변동하고, 시장과 계획기능의 조화를 통한 수급안정 및 정보제공 기능 확대

### 4. 향후 중장기 연구과제

□ 전력수급 및 송변전 계획 수립관련 기법 개선연구

○ 발전계통의 공급지장비용을 고려한 적정 공급신뢰도

기준 연구

○ 최적 송변전설비 확충계획 수립을 위한 적정 공급신뢰도 기준 연구

- 발전단지의 대규모화 등 계통여건 변동 및 운영의 불확실성 등을 고려한 계통 접속요건 및 신뢰도 기준 재정립 필요

○ 선진 전력수급 분석모델 도입 및 적용기법 강구

○ 수도권 지역의 안정적 전력 수급 확보방안 개발

- 국기본 계획 등 국가 에너지 정책방향을 고려한 수도권 지역의 안정적·경제적 전력수급 확보방안 도출 필요

□ 수요예측의 정확도 향상방안 연구

○ 장기 전력수요 예측 영향 요인 연구

- 에너지원별 상대가격이 전력수요 변화에 미치는 영향 및 산업구조별 전력소비행태 조사를 전력수요 파급효과 분석

○ 수요관리 피크억제평가를 통한 수요예측오차 개선방안 연구

○ 유가, 경기변동 등 최근 불확실한 수요예측 환경에 부응한 장기 수요예측모델의 지속적 개선 및 전문가 양성

□ 계통기술 선진화 및 투자 효율성 제고방안 연구

○ 송전이용요금 산정방법 개선 연구 시행

- 송전이용요금 산정시 활용되고 있는 조류추적 방식 개선을 통한 합리적 요금 산정 및 송전이용요금의 지역별 차등화 방안 재검토

○ 직류 연계설비 국산화 기술개발

- 고장전류 저감 및 지역 내 고장의 광역파급 방지를 위한 국내계통의 분할방안 연구 및 BTB(Back To Back) 직류 연계기술의 국산화 추진

○ 전력설비계획용 DB 관리시스템 선진화

- 전력계통 계획 및 해석용 기초자료의 효율적 관리 및 정밀도 향상을 위한 선진시스템 도입

○ 계통계획 선진화를 위한 전산모형 도입 추진

- 공급신뢰도의 계량적 평가 및 설비투자계획의 경제성 최적 평가 등에 필요한 선진 전산모형 도입

