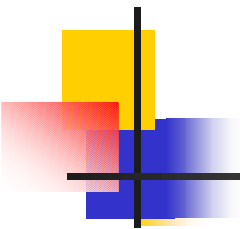


중장기 전력수급 전망 및 대책

2003. 6

한 국 전 기 연 구 원
전력산업연구실장 이창호



차 례

I. 개요

II. 전력수급 현황 및 전망

III. 중장기 정책방향

IV. 대책

개요 - 중요성 및 역할

□ 전력은 경제성장의 원동력

- 경제, 사회발전과 함께 지속적인 전력공급 확대 필요
- 21세기 첨단산업 발전과 국민생활의 필수 요건

□ 국민경제에 대한 파급효과가 큼

- 전력설비 확충에 막대한 투자비가 소요
 - ❖ 연간 4~5조 규모 설비투자 (매년 300만 kW 신규설비 필요)
- 공급 부족시 막대한 사회적 손실비용 발생
 - ❖ 공급지장비용 : 전력요금의 50 - 100배 수준

□ 수요자 욕구에 부합되는 전력서비스 제공

- 새로운 전력기기 및 가전기기의 개발 보급
- 전력가격 안정화 유지
- 첨단산업의 고품질 전력수요 증대

개요 - 전력수급 여건 변화

□ 공급주체 및 수급자원의 다원화

- 다양한 공급주체 대두 : 발전사업자, IPP, 부하사업자 등
- 분산형 전원, 부하자원 등 신 기술 도입으로 수급자원 다원화

□ 수급의 변동요인 증대

- 전력가격 변동에 반응 : 대규모 수용가 등
- 수급전망의 불확실성 증대 : 설비투자 리스크 증대
- Life cycle 변화에 따른 전력소비패턴 변화

□ 입지 및 환경문제 지속

- 신규설비 건설을 위한 입지확보 어려움 지속
- 전력설비 건설기피 및 관련 비용 증가
- 환경문제 및 규제 강화
 - ❖ 기후변화협약에 대응

전력수급 현황 및 전망 - 수요예측

□ 전력수요 증가추세 지속

- 최근 10년간 연평균 8.4%의 증가 (2.2배 증가)
- 1인당 전력수요 : 2,600kWh에서 5,800kWh로 증가

□ 2006까지 4~5%, 2006 이후 3~4% 증가율 유지

- 시나리오에 따라 2011년까지 1,650만 ~ 3,000만 kW 증가

□ 장기적으로 2020년 경 포화상태 도달 예상

< 전력수요 실적 및 전망(만kW) >

연도	기준수요 (수요관리 고려)		기준수요 (수요관리 불고려)		상한수요 (수요관리 고려)		상한수요 (수요관리 불고려)	
	최대부하	연평균 증가율	최대부하	연평균 증가율	최대부하	연평균 증가율	최대부하	연평균 증가율
2002	4,577	8.4%	4,577		4,577		4,577	
2006	5,374	4.1%	5,684	5.6%	6,123	7.5%	6,559	9.4%
2011	6,220	3.0%	6,781	3.6%	7,647	4.5%	8,507	5.3%
순증가	1,642		2,204		3,069		3,929	

* 자료 : 1차 전력수급기본계획

전력수급 현황 및 전망 - 설비공급

□ 설비확충 및 전력공급 전망(수급계획)

- 수요증가에 따른 신규설비 소요
 - ❖ 2011년까지 신규설비 총 2,500만kW 소요 예상
 - ❖ 원자력, 석탄, 석유/LNG 설비규모가 거의 비슷
- 예정대로 건설 시 설비예비율 충분
 - ❖ 사업자의 계획설비가 계획대로 추진되지 않을 경우, 2010년 경에는 설비예비율이 10% 이하로 낮아질 수 있음

< 수급계획에서의 발전설비전망 >

	최대수요 (만kW)	설비전망 (만 kW)						설비 예비율
		원자력	석탄	LNG	석유	수력	계	
2002 (실적)	4,577	1,572	1,553	1,362	466	388	5,380	15.3%
2006	5,374	1,772	1,867	1,864	467	556	6,320	17.6%
2011	6,220	2,452	2,377	2,044	395	639	7,756	24.7%

전력수급 현황 및 전망 - 신규설비 건설

□ 발전소 건설 추이

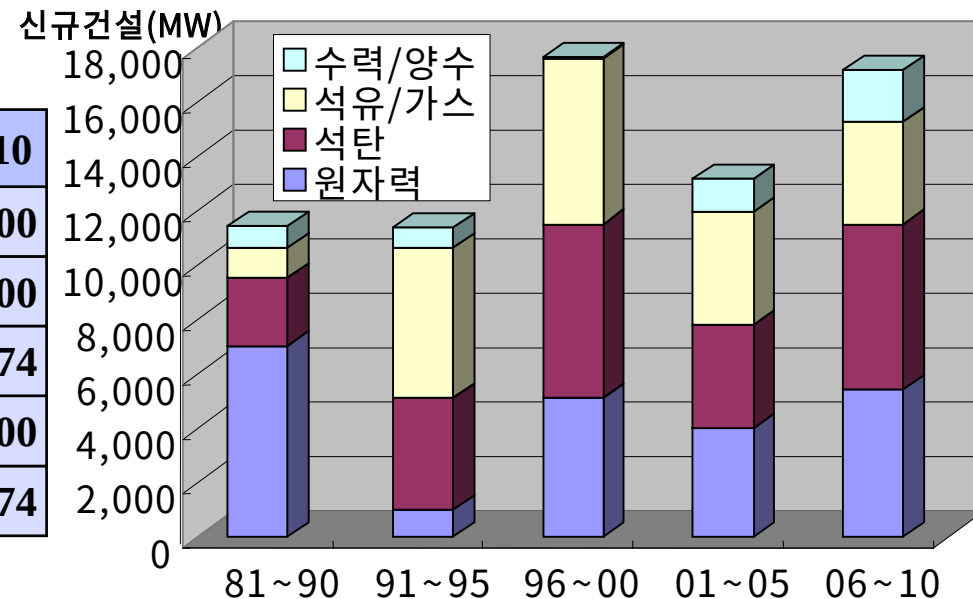
- '80년대 : 원자력 위주의 대형 기저설비 건설
- '90년대 : 공급부족 사태로 LNG 복합화력 건설 확대

□ 1차 전력수급계획 전망 : 사업자 건설계획 반영

- 계획기간 중 약 3,000만 kW의 신규설비 건설
- 기존 전원기술의 배합(Plant Mix) 유지

<신규설비 건설추이(MW)>

구분	81~90	91~95	96~00	01~05	06~10
원자력	7,029	1,000	5,100	4,000	5,400
석탄	2,520	4,120	6,400	3,800	6,100
석유/가스	1,100	5,499	6,087	4,124	3,774
수력/양수	752	766	59	1,230	1,900
계	11,400	11,385	17,646	13,154	17,174



전력수급 현황 및 전망 - 전원구성

□ 전원구성

- 2006년 전원구성 : 원자력 불변, 석탄/LNG/수력 증가, 석유 감소
- 기저전원의 비중 확대 : 57.5%(2001)→ 61.1%(2011)

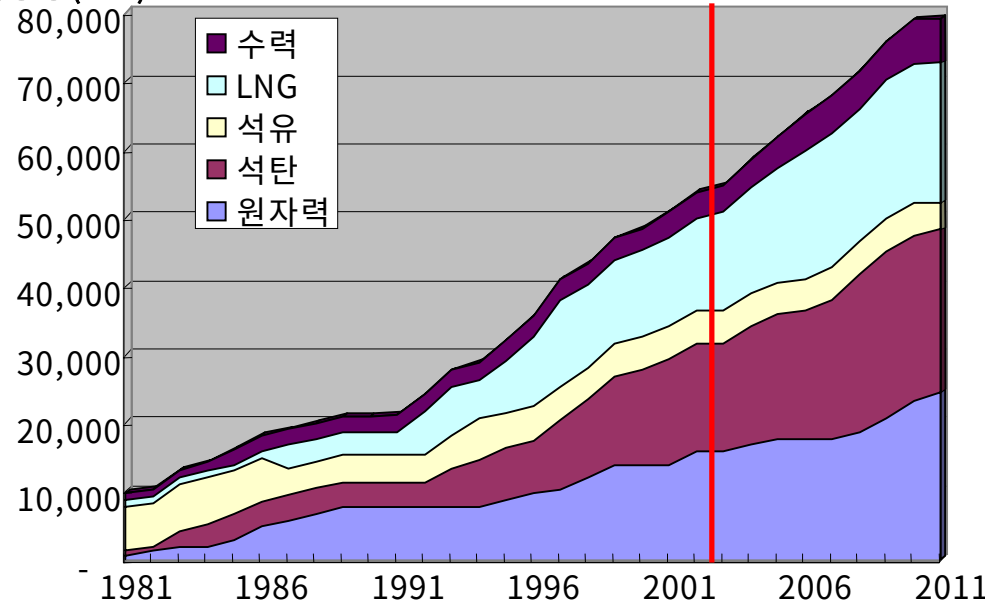
□ 전원구성 설정

- 사업여건, 투자수익 등을 고려한 규모 및 기술선택으로 전환
- 전력가격에 변동에 민감하게 반응 : 석탄화력 확대 추세

<설비구성비(%)>

	원자력	석탄	석유	LNG	수력
1991	36.1	17.5	19.1	15.7	11.6
1996	26.9	21.9	14.0	28.5	8.7
2001	27.0	30.5	9.6	25.3	7.6
2006	27.1	28.6	7.2	28.6	8.6
2011	31.0	30.1	5.0	25.9	8.1

설비용량(MW)



중장기 정책방향

□ 공급력 확보

- 수요증가기에는 대규모 공급력 확보로 대응
 - ❖ 당분간 기존기술 중심의 전원공급 지속
- 중장기적으로 새로운 공급기술 도입 확대
 - ❖ 신재생에너지, 분산형 전원 등 신기술개발 및 보급

□ 수급구조 개선

- 기존기술과 신기술, 기저전원과 피크전원의 적정배합 유지
- 장기적으로는 수요포화기에 대비 선진국형 포트폴리오 추구

□ 전기절약 및 수요관리 확대

- 전기에너지절약을 위한 효율향상기술의 획기적 개선 및 보급
- 피크부하 대응 및 가격 안정을 위한 부하자원 확보

□ 환경친화성 제고

- 환경친화성 제고 및 부존자원 활용을 위한 신재생전원 보급 촉진
- 발전효율 향상 및 환경문제 경감을 위한 새로운 청정기술 도입

대책 (1) 공급력 확보

□ 발전설비 적기 확충

- 수요성장기에는 대형전원 중심의 공급력 확보가 불가피
 - ❖ 건설 중 설비 및 건설예정 설비의 적기 공급 : 이행보장
 - ❖ 적정 공급신뢰도 및 안정도 유지 : 지역별 수급 및 전력수송
- 발전사업자의 투자 유인 및 장애요인 해소 필요

□ 중장기적 수급방향 설정

- 장기적으로는 신 전원기술이 공급력을 분담하는 수급구조로 전환
- 선진국형 수요 저성장에 대비한 중장기적 공급대안 개발
 - ❖ 신 전원의 적극적 개발로 기술경제성 제고 : 상업화로 연계
- 소비자 및 사업자에 의한 수급자원 선택

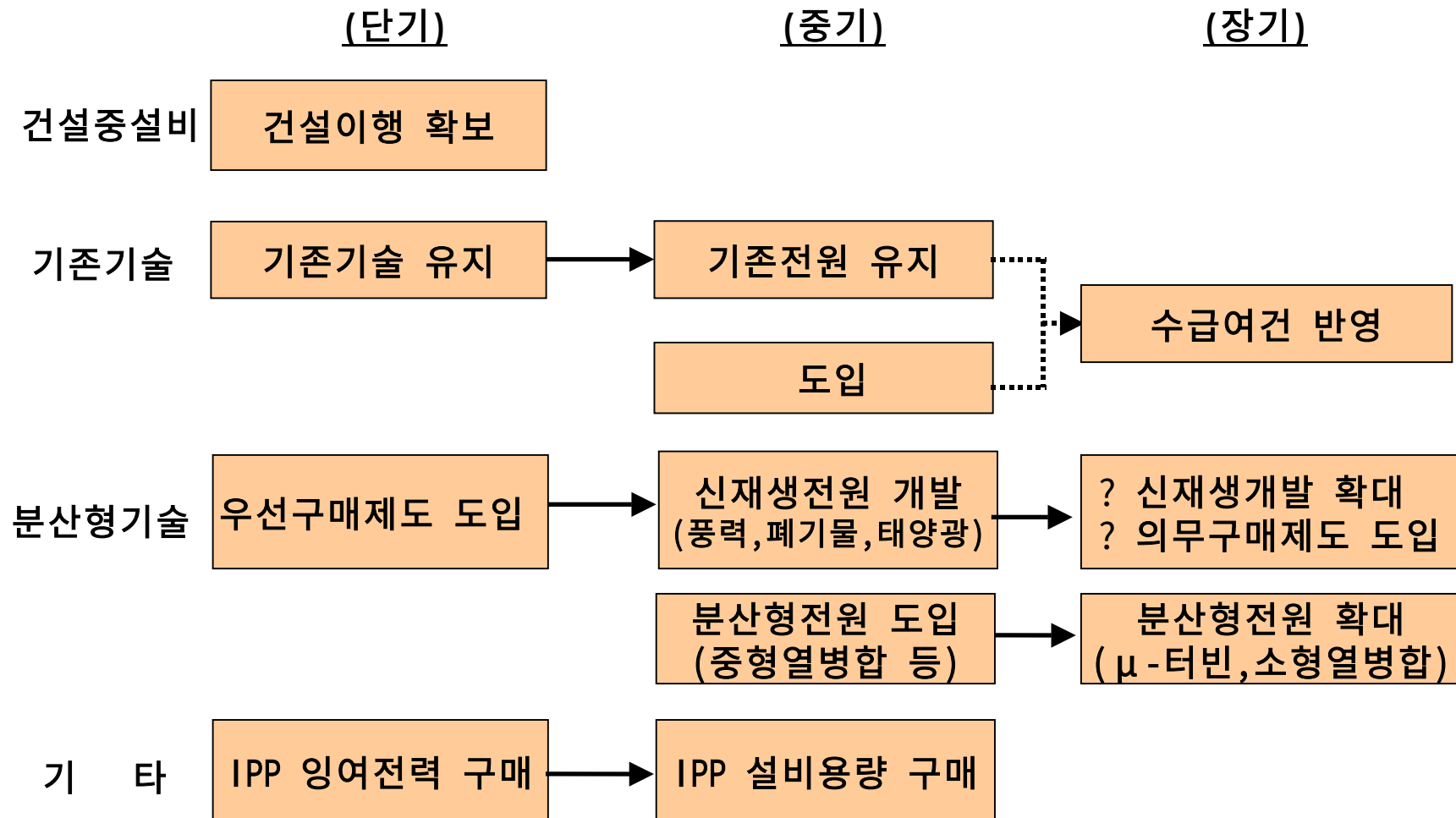
□ 미래지향적 수급목표 추구

- 수급자원의 경제외적 가치 고려
 - ❖ 환경친화성, 시스템기여도, 기술성 등

➤ 수급계획 수립 시 신기술 도입 확대 등 정책목표 반영

대책 (1) 공급력 확보

□ 단계별 공급력 확보 방안



대책 (2) 수급구조 개선

□ 시장여건이 반영된 수급구조로 전환

- 전력수요와 전력설비의 연계메커니즘 유지
 - ❖ 시장을 통한 적정 전원구성 달성
 - ❖ 정부는 시장을 보완기능에 치중
- 과도한 피크설비 증설 등 전원구조 왜곡방지 : 수요관리수단 등

□ 다원적 전원구성을 통한 전력수급구조의 전환

- 배전연계형 분산형전원 보급 : 신재생에너지, μ -터빈, 소형열병합
 - ❖ 수급안정 및 지역간 수급불균형 해소에 기여
 - ❖ 송전문제 완화 및 송변전 투자비 절감
- IPP설비 보급 확대
 - ❖ 피크대비 비상전원 및 수요관리 수단으로 활용

□ 선진국형 포트폴리오 추구

- 분산형 신재생에너지전원 비중의 확대
 - ❖ 장기적으로 원자력, 화력 등 기존기술의 개선 및 비중 축소
- 에너지안보, 기후변화협약 대응 등 국가에너지여건 특성 고려

대책 (3) 전기절약 및 수요관리 확대

□ 전력수급 및 에너지절약을 위해 수요관리사업 확대

- 2015년 까지 전력수요 10% 절감
 - ❖ 설비투자비 약 10조원 절감 및 온실가스 배출 감축
- 신규 수요관리사업의 적극 추진
 - ❖ 부하관리 및 에너지 효율향상 사업 확대
- 소비자 직접참여 프로그램 도입 : 수요자원 판매, 입찰(DSB) 등

□ 전기소비절약을 위한 효율향상기술개발 및 보급

- 고효율전동기, 인버터, HVAC 기술 등 신규 프로그램 보급
 - ❖ 효율개선사업 : 9%(2002년) → 25.4%(2015년)

□ 소비자와 연계된 부하관리사업 추진

- 직접부하제어, 수요반응프로그램(Demand Response)의 도입
- 가격합리화 및 경제성 확보를 통한 자발적 수요관리로 전환

대책 (3) 전기절약 및 수요관리 확대

□ 수요관리 목표의 실효성 제고

- 목표설정의 객관성 확보로 수요관리자원의 수급기여 확대
 - ❖ 수요관리 평가시스템 구축 : 평가지원센터 설치
- 수요관리 잠재량 반영 : 기술적으로 20 - 30% 가능
 - ❖ 용도별, 기기별 절전 잠재량 평가 : 신규 프로그램 개발

□ 시행체계 재정립

- 국가차원의 수요관리체제 구축
 - ❖ 시행방법, 프로그램, 시행자 역할 등
 - ❖ 수요관리 전문인력 및 관련산업 육성
 - ❖ 산업별, 기기별 절전 잠재량 분석 : 신규 프로그램 개발

□ 피크자원 확보

- 피크수요의 지속적 감축으로 부하율 제고
 - ❖ 고연료비 설비감축으로 전력산업 경쟁력 제고
 - ❖ 신재생, 수력, 분산형 전원의 피크설비 활용도 증대
- 비상시에 대비한 피크부하자원의 확보
 - ❖ 부하예비력 보상 및 신규 부하제어 프로그램 도입

대책 (4) 환경 친화성 제고

□ 신재생에너지발전 구매 및 지원 확대

- 단기적으로 우선구매 요금제도 및 계통연계 지원
 - ❖ 정부재원의 타 에너지 지원사업 활용
- 중장기적으로 사업자에 대한 의무구매제도(RPS) 도입

구분	단기	중장기
지원제도	우선구매 제도	의무구매 제도
특징	• 시장가격보다 우대 • 고정가격방식(고시)	• 대체에너지공급 할당 • 사업자별로 상이

- 소비자 주도와 참여 병행 : 녹색요금제(Green Pricing) 등
 - ❖ 환경편익에 따른 비용 분담

□ 단계별 시행계획 수립 및 제도화 강구

- 단 기 : 전원개발 및 수급계획과 연계하여 추진
- 중장기 : 선진국형 보급프로그램 도입
- 제도화 : 관련 법규에 반영

대책 (4) 환경 친화성 제고

□ 신재생전원 개발 목표 및 보급전략 수립 및 시행

- 발전부문에서의 보급 목표 설정 필요
 - ❖ 2000년 현재 선진국은 발전량의 2-2.5% 비중 (한국은 0.2%)
 - ❖ 정책전원으로 지원 필요 : 시장기능에 의한 보급은 한계
- 발전회사, IPP의 설비건설 유인대책 : 시설지원, 설비인센티브 등
- 도서지역 신규전원개발 시 일정비율 의무화
 - ❖ 도서벽지 전원개발사업과 연계 추진
- 신재생에너지 전력단지 개발 : 시범사업으로 수행
 - ❖ 정부, 지자체, 전력회사, 민간 등 공동참여

□ 청정석탄발전기술(CCT)등 미래 신 전원기술개발 지원

- 석탄가스화 복합(IGCC) 등 청정기술로 전환
- 경제성, 기술측면 등을 고려하되 정부차원의 지원 필요
 - ❖ 경제성 측면에서 사업자의 자발적 선택 곤란