국가에너지기본계획 수립을 위한
공개토론회

2008년 6월 4일(수)

이병석 국회의원
지식경제부 Ministry of Knowledge Economy
에너지경제연구원 KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE

국가에너지기본계획 수립을 위한
공개토론회

2008년 6월 4일(수)

이병석 국회의원
지식경제부 Ministry of Knowledge Economy
에너지경제연구원 KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE

총 목 차

장기에너지 수요전망을 중심으로한 국가에너지기본계획(안) ····· 1
(강윤영 박사 / 에너지경제연구원 선임연구위원)

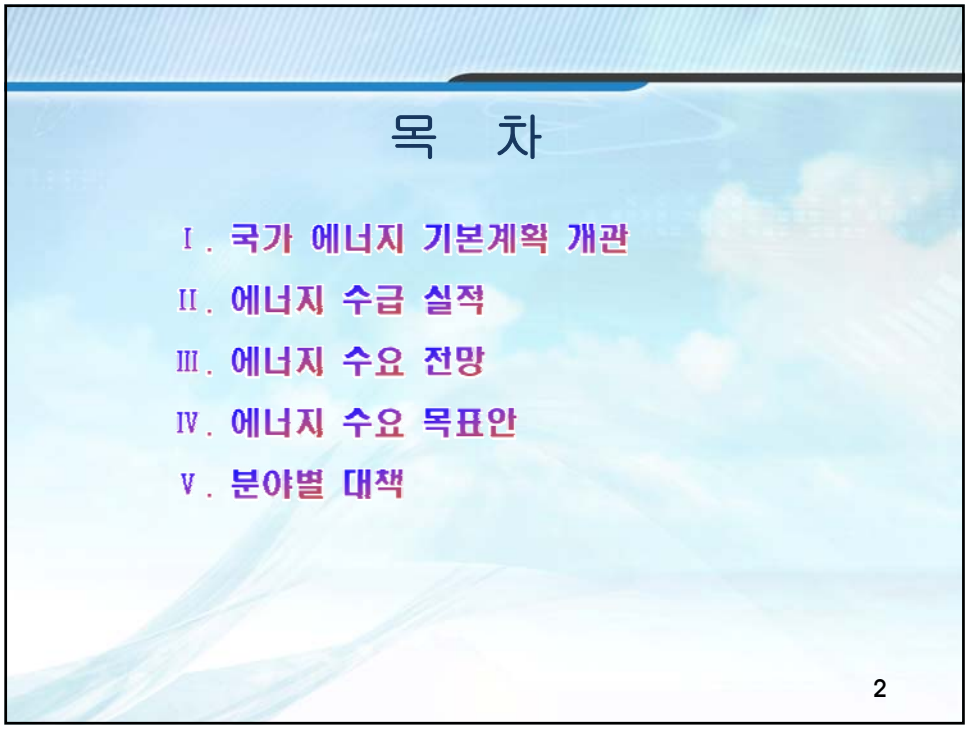
신재생에너지 보급 확대 ····· 31
(부경진 박사 / 에너지경제연구원 선임연구위원)

고유가/기후변화에 대응하는 원자력의 역할 ····· 49
(김진우 박사 / 에너지경제연구원 선임연구위원)

장기에너지 수요전망을 중심으로한 국가에너지기본계획(안)

강 윤 영 박사
에너지경제연구원 선임연구위원

국가에너지기본계획 수립을 위한
공개토론회
장기에너지 수요전망을
중심으로한 국가에너지기본계획(안)
2008.06.04
강 윤 영
에너지경제연구원
KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE


목 차
Ⅰ. 국가 에너지 기본계획 개관
Ⅱ. 에너지 수급 실적
Ⅲ. 에너지 수요 전망
Ⅳ. 에너지 수요 목표안
Ⅴ. 분야별 대책
2

1. 3대 기본 방향

➢ 3대 기본 방향

4

2. 5대 비전

➢ **에너지자립사회 구현**
- 자주개발률: 4.1% ('05) → 40% ('30)
- 신재생에너지보급률: 2.1% ('05) → 9% ('30)

➢ **에너지 저소비사회로 전환**
- 에너지원단위: 0.347 ('06) → 0.190 ('30)

➢ **탈석유사회로 전환**
- 석유의존도: 43.6% ('06) → 33% ('30)

➢ **더불어 사는 열린 에너지사회 구현**
- 에너지빈곤층 비율: 7.8% ('05) → 0% ('30)

➢ **에너지설비 및 기술수출국 도약**
- 에너지기술 수준: 60% ('04) → 90% ('30)

5

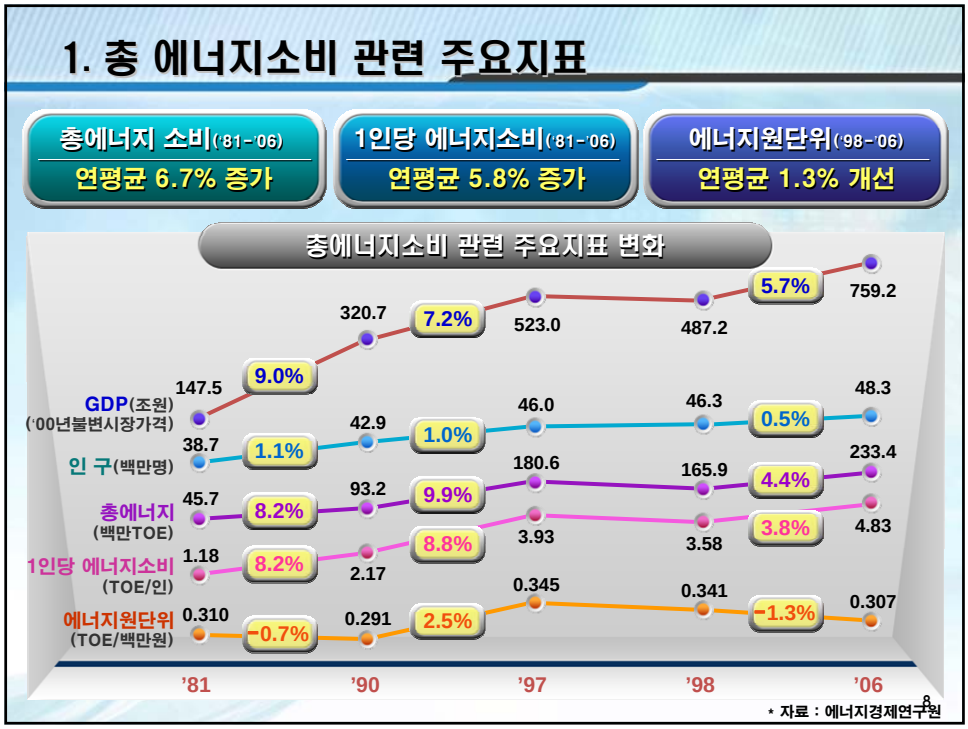
3. 분야별 대책

➢ **분야별 대책**
- 에너지복지 확충
- 해외자원개발의 역량 확충
- 안정적 에너지 공급
- 에너지 시장의 효율화 및 합리적 가격체계
- 에너지 사용 효율의 개선
- 차세대 에너지기술 선점
- 에너지 산업 해외 진출
- 기후변화 대응역량 강화
- 에너지 안전

- 원자력 적정 비중
- 신재생에너지 보금 목표 및 성장동력화

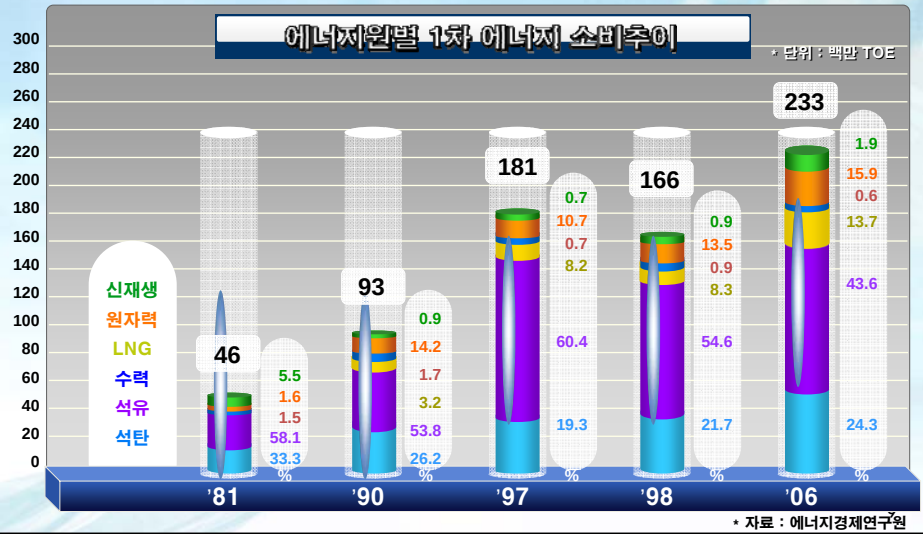
6

Ⅱ
에너지 수급 실적


1. 총 에너지소비 관련 주요지표
총에너지 소비('81-'06)
연평균 6.7% 증가
1인당 에너지소비('81-'06)
연평균 5.8% 증가
에너지원단위('98-'06)
연평균 1.3% 개선
총에너지소비 관련 주요지표 변화
GDP(조원) ('00년불변시장가격)
147.5
9.0%
320.7
7.2%
523.0
487.2
5.7%
759.2
인 구(백만명)
38.7
1.1%
42.9
1.0%
46.0
46.3
0.5%
48.3
총에너지 (백만TOE)
45.7
8.2%
93.2
9.9%
180.6
165.9
4.4%
233.4
1인당 에너지소비 (TOE/인)
1.18
8.2%
2.17
8.8%
3.93
3.58
3.8%
4.83
에너지원단위 (TOE/백만원)
0.310
-0.7%
0.291
2.5%
0.345
0.341
-1.3%
0.307
'81
'90
'97
'98
'06
* 자료 : 에너지경제연구원

2. 에너지원별 1차 에너지 소비

천연가스, 원자력 소비는 높은 증가세, 석유 소비증가세는 급격히 위축

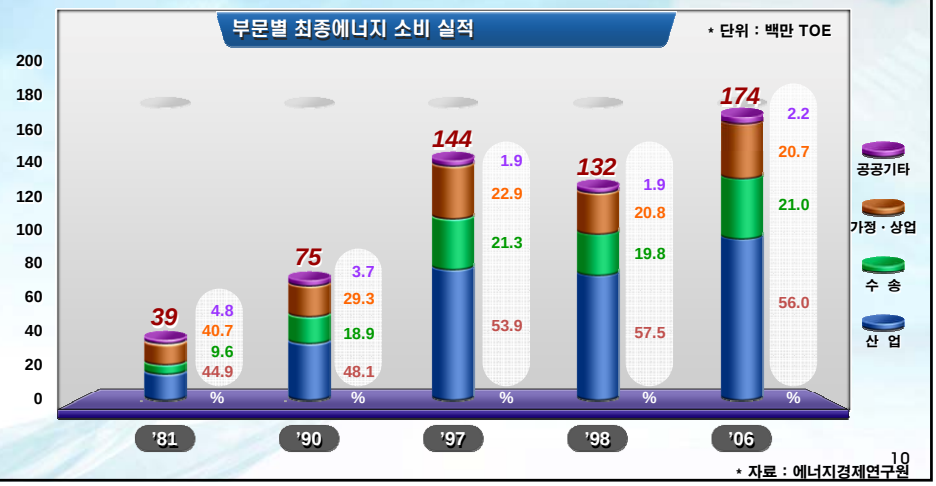


* 자료 : 에너지경제연구원

3. 부문별 최종 에너지 소비

최종에너지 소비는 연평균 3.5%('98~'06) 증가, 외환위기 이후 증가율 둔화

- 외환위기 이후 산업부문 비중 감소
- 경제성장율 둔화, 에너지저소비형 산업구조 전환, 에너지효율 향상에 기인

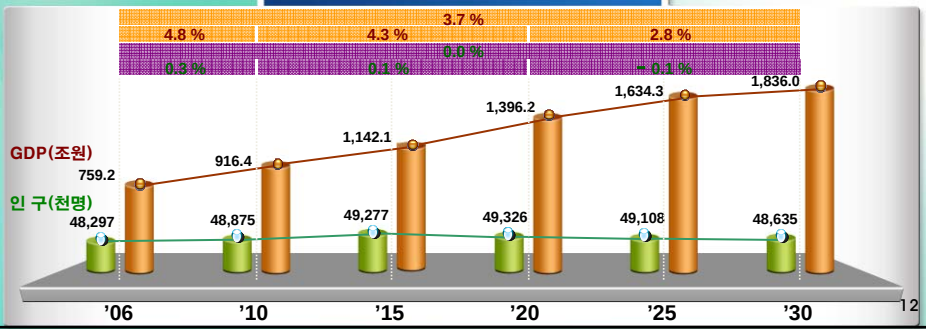


* 자료 : 에너지경제연구원

1. 에너지 수요 전망 주요전제

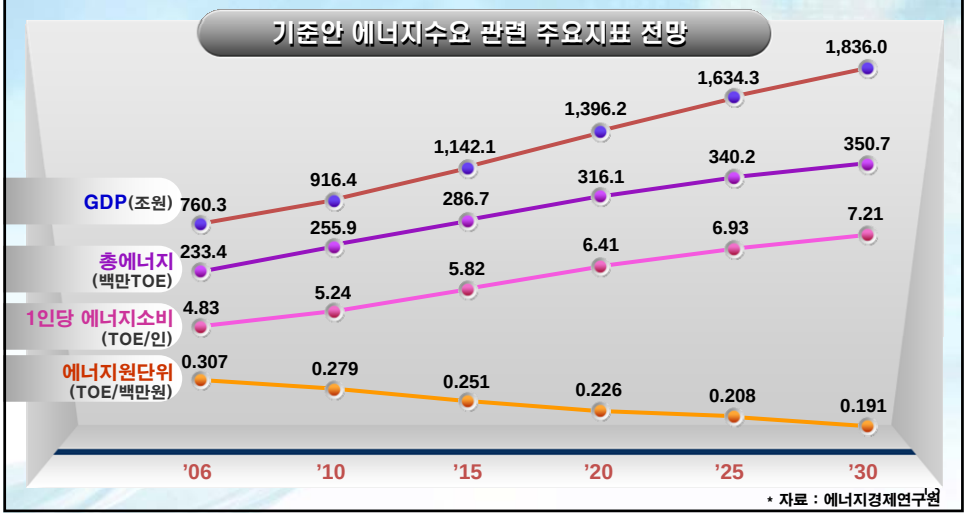
경제성장 (KDI)	인 구 (통계청)	국제유가 (미국 DOE/EIA 2007)	산업구조 (KIET)
◦국내총생산 (2000년 불변가격) 연평균 3.7%	◦연평균 0.03% 증가, 2018년 이후 인구 감소세	◦2030년 배럴당 100 달러 (2005년 가격) 가정	◦제조업이 상대적으로 높은 성장 - 서비스업(52.1% ➡ 57.4%) 비중 증가, - 제조업(33.5% ➡ 31.3%) 비중 축소 미미

GDP 및 인구 전제



2. 에너지 수요 주요지표 전망

총에너지 소비('06-'30)	1인당 에너지수요	에너지원단위
연평균 1.7% 증가	연평균 1.7% 증가	연평균 2.0% 개선

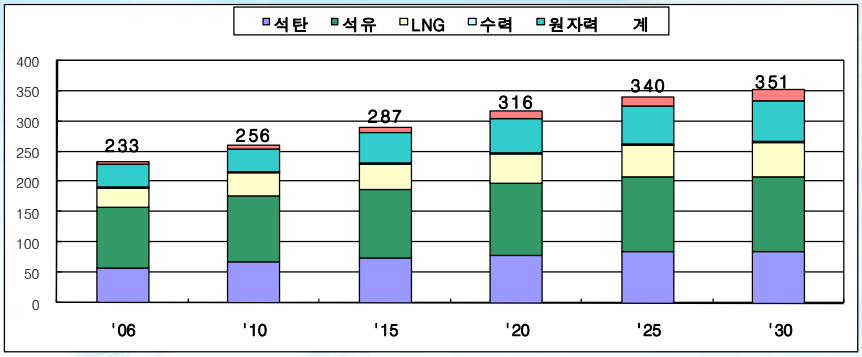


* 자료 : 에너지경제연구원

3. 에너지원별 1차 에너지 수요 전망

천연가스(2.3%), 원자력(2.5%)은 높은 증가세, 석유 소비증가세는 급격히 위축

석 유	석 탄	신재생(수력제외)
• 수송용 및 산업용 수요의 꾸준한 증가, 연평균 증가율 0.8%	• 발전용 유연탄 수요의 꾸준한 증가로 연평균 증가율 1.7%	• 연평균 6.2% 증가



* 단위: 백만 TOE, 자료 : 에너지경제연구원

14

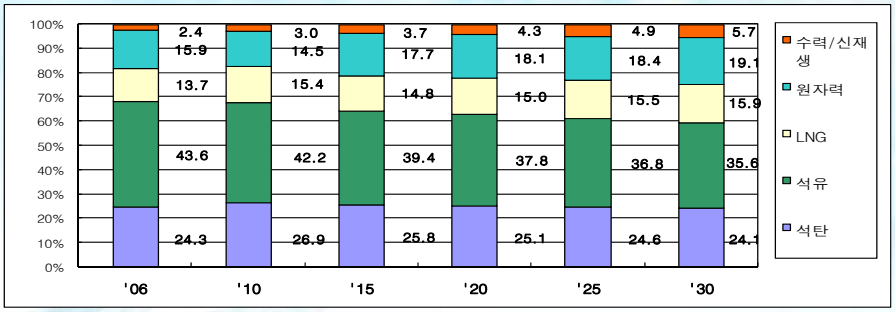
4. 1차 에너지원별 수요 비중 전망

천연가스, 신재생에너지, 원자력 등의 수요 점유율이 지속적으로 증가

- 청정연료 선호 증가, 네트워크 중심의 소비패턴 확대,
  전력수요 증가에 따른 발전용 수요 증가, 정부의 보급확대 등

석유의존도 8.0%p 감소

신고유가로 인한 연료대체, 산업구조(첨단기술 및 정보통신 주도) 변화 등



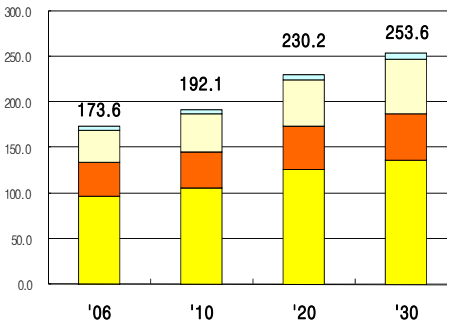
* 단위: %, 자료 : 에너지경제연구원

5. 부문별 최종에너지 수요전망

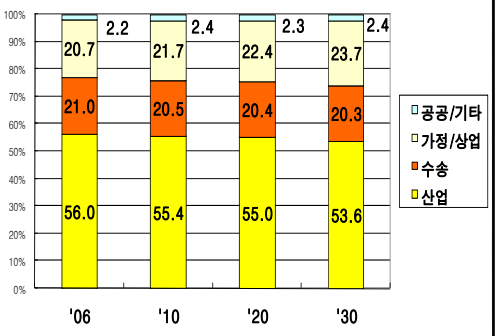
최종에너지 소비는 연평균 3.5%('98~'06) 증가, 외환위기 이후 증가율 둔화

- 산업부문 : 연평균 1.4%, 부가가치 성장 연평균 3.5%
- 수송부문 : 연평균 1.4%, 높은 연료가격, 자동차 보급 포화 수준 근접 등
- 가정/상업 : 연평균 2.2%, 인구 및 가구수 정체되나 서비스업(연평균 4.2%)의 빠른 성장

수요전망

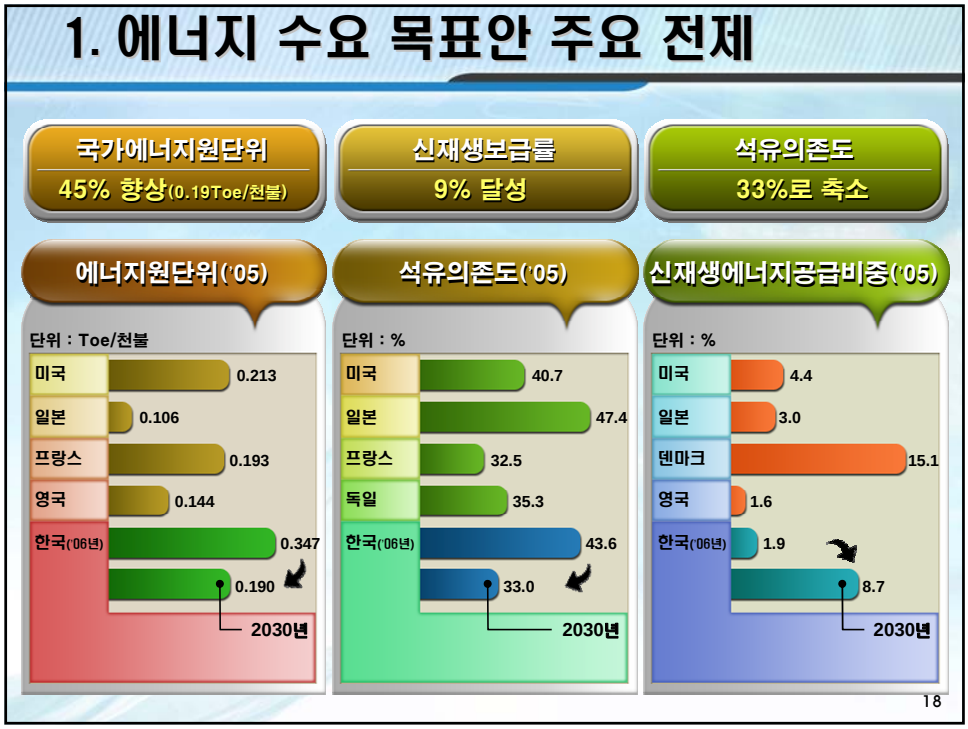


수요비중전망



* 단위: 백만 TOE, % 자료 : 에너지경제연구원

Ⅳ
에너지 수요 목표안

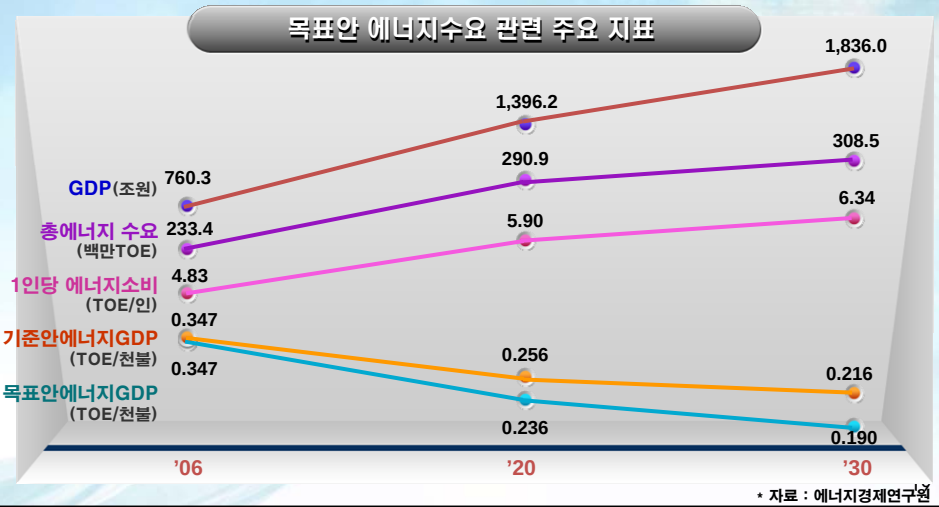

1. 에너지 수요 목표안 주요 전제
국가에너지원단위
45% 향상(0.19Toe/천불)
신재생보급률
9% 달성
석유의존도
33%로 축소
에너지원단위('05)
단위 : Toe/천불
미국 0.213
일본 0.106
프랑스 0.193
영국 0.144
한국('06년) 0.347
0.190
2030년
석유의존도('05)
단위 : %
미국 40.7
일본 47.4
프랑스 32.5
독일 35.3
한국('06년) 43.6
33.0
2030년
신재생에너지공급비중('05)
단위 : %
미국 4.4
일본 3.0
덴마크 15.1
영국 1.6
한국('06년) 1.9
8.7
2030년
18

2. 에너지 수요 목표안 주요 지표

총에너지 소비('06-'30)
연평균 1.2%(기준안 1.7%)증가

1인당 에너지수요
연평균 1.1%(기준안 1.7%)증가

에너지원단위
연평균 2.5%(기준안 2.0%)개선
'06년 대비 45.2% 개선



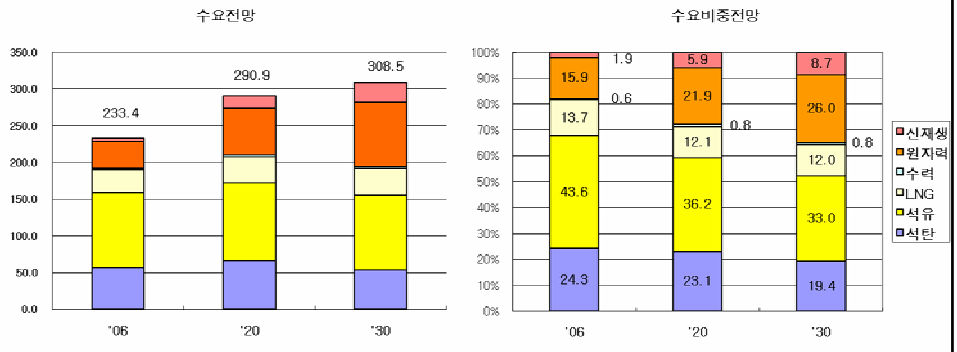
* 자료 : 에너지경제연구원

3. 목표안 (1) : 1차 에너지원별 수요 (원전설비비중 37%)

석 유
- 연평균 0.0% 증가, 의존도 43.6%('06)에서 33.0%('30)로 감소

원자력
- 연평균 3.3% 증가, 수요비중 15.9%('06)에서 26.0%('30)로 증가

신재생(수력제외)
- 연평균 7.9% 증가, 수요비중 1.9%('06)에서 8.7%('30)로 증가
  - 수력(양수 제외) 포함 신재생에너지의 2030년의 수요비중은 9.0%



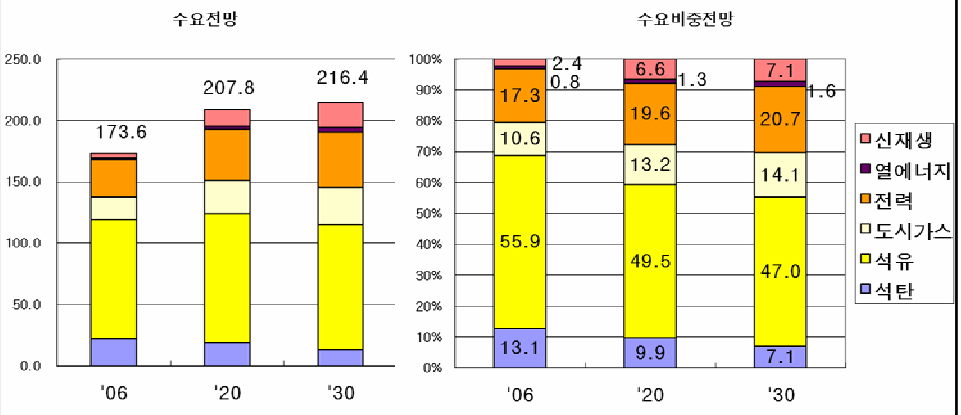
* 단위: 백만 TOE, % 자료 : 에너지경제연구원

20

4. 목표안 (1) :최종 에너지원별 수요 (원전설비비중 37%)

최종에너지수요 : 연평균 0.9%(기준안 1.6%) 증가

- 석유(0.2%), 석탄(-1.6%), 전력(1.7%), 도시가스(2.1%), 신재생(7.0%), 열에너지(3.8%)



* 단위: 백만 TOE, % 자료 : 에너지경제연구원

5. 목표안 (2) : 1차 에너지원별 수요 (원전설비비중 42%)

석 유

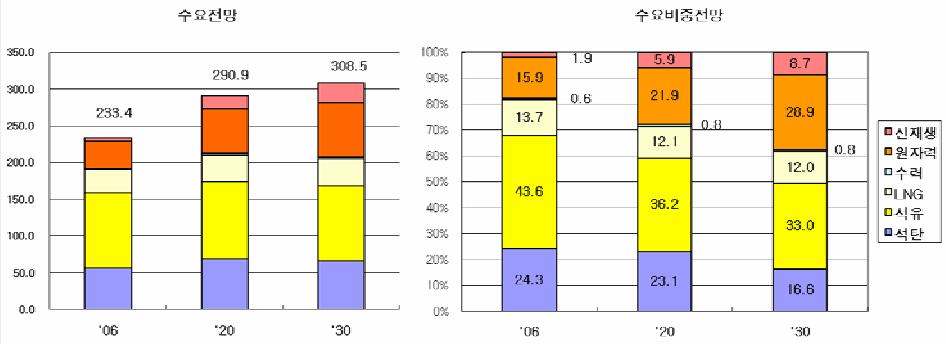
- 연평균 0.0% 증가, 의존도 43.6%('06)에서 33.0%('30)로 감소

원자력

- 연평균 3.7% 증가, 수요비중 15.9%('06)에서 28.9%('30)로 증가

신재생(수력제외)

- 연평균 7.9% 증가, 수요비중 1.9%('06)에서 8.7%('30)로 증가
  - 수력(양수 제외) 포함 신재생에너지의 2030년의 수요비중은 9.0%



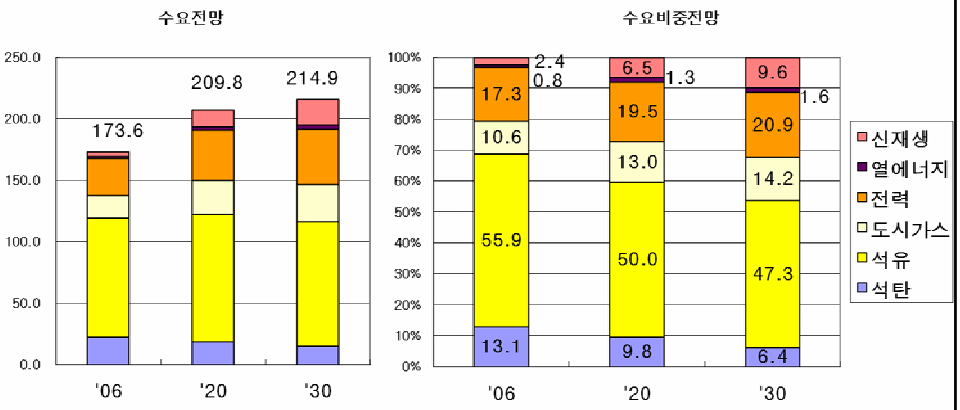
* 단위: 백만 TOE, % 자료 : 에너지경제연구원

22

6. 목표안 (2) : 최종 에너지원별 수요 (원전설비비중 42%)

최종에너지수요 : 연평균 0.9%(기준안 1.6%) 증가

- 석유(0.2%), 석탄(-2.0%), 전력(1.7%), 도시가스(2.1%), 신재생(7.0%), 열에너지(3.8%)



* 단위: 백만 TOE, % 자료 : 에너지경제연구원

7. 기준안과 목표안의 비교

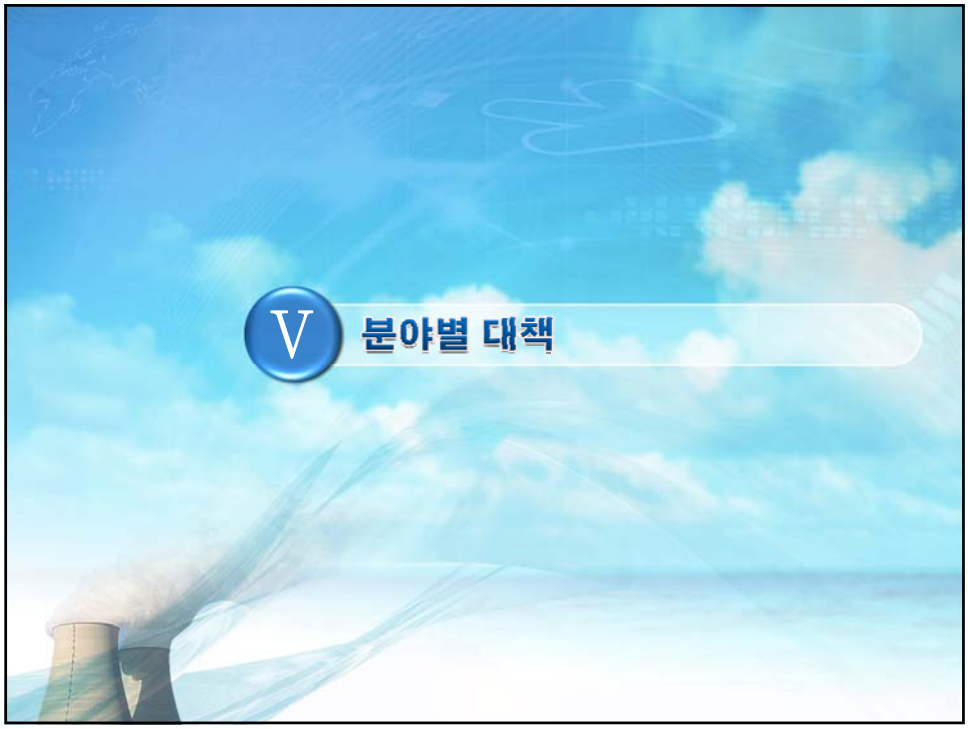
➢ **총 에너지 수요 ('30): 기준안 대비 12.0% 개선**

	기준안	목표안 1	목표안 2	차이	
				목표안 1	목표안 2
총에너지 (에너지원단위, TOE/천불)	350.7 (0.216)	308.5 (0.190)		42.1 (12.0%) 감소	
석탄 (비중,%)	84.5 (24.1)	60.0 (19.4)	51.3 (16.6)	24.5 (29.0%) 감소	33.2 (39.3%) 감소
석유 (비중,%)	124.7 (35.6)	101.8 (33.0)		22.9 (18.4%) 감소	
LNG (비중, %)	55.9 (15.9)	37.1 (12.0)	36.9 (12.0)	18.7 (33.5%) 감소	19.0 (34.0%) 감소
원자력 (비중, %)	66.8 (19.1)	80.3 (26.0)	89.2 (28.9)	13.4 (20.1%) 증가	22.3 (33.4%) 증가
신재생 (비중, %)	18.5 (5.3)	26.8 (8.7)		8.3 (45%) 증가	

➢ **최종 에너지 수요 ('30):**

- **목표안 1: 37.1 (14.7%) 감소**
- **목표안 2: 38.7 (15.3%) 감소**
  - **도시가스 4.2 (12.0%) 감소, 전력 6.1 (12.0%) 감소**

* 단위: 백만 TOE, % 자료 : 에너지경제연구원 24



1. 에너지복지 확충

기초에너지 이용 보장	⇒	ㅇ 에너지빈곤층('16년) 제로화 ㅇ 차상위계층(' 30년)으로 복지프로그램 확대

➢ 기본 시책

- 고효율 기기보급을 통한 에너지비용 절감
- 사회적 형평성을 고려한 에너지 가격구조 정비
- 천연가스 등 상대적 저가에너지의 보급 확대
- 에너지빈곤층에 대한 최소한의 에너지이용보장

26

2. 해외자원개발 역량 확충

➢ (현황) 해외자원개발 역량 부족으로 자주개발률 저조

➢ 해외자원개발 정책 로드맵 (1): 추진체계 정비

– 프로젝트 관리·기업애로 해소 지원

: 자원개발 프로젝트 지원협의회 운영

• 참여기관 : (정부) 지경부, 외교부, 기재부, 국해부 등

(지원기관) 수은, 수보, KOTRA, 자원개발공기업 등

– 자원개발 전문기업 육성 : 석유공사 대형화 추진

• 석유공사 생산규모 : ('07) 5만B/D → ('12) 30만B/D

27

2. 해외자원개발 역량 확충

➢ 해외자원개발 정책 로드맵 (2): 전략적 자원개발 추진

▷ 지역별 '맞춤형 진출전략' 수립

지역	진출전략
러시아	대규모 경제개발 사업 활용
중앙아	정상자원외교를 통한 신규사업 발굴
중남미	에너지·자원분야 협력 확대
아프리카	ODA, 인적교류 활성화

▷ 전략적 에너지외교 전개

➢ 해외자원개발 정책 로드맵 (3): 인프라정비·신규 에너지원 개발

▷ 투자재원·인력·기술 확충

▷ 신규 에너지원 개발 강화

ㅇ 비전통 에너지원 개발 강화

* 오일샌드, 청정합성연료, 가스하이드레이트 등

ㅇ 한반도 자원개발 활성화

* 대륙붕, 북한지역 자원개발 적극 추진

3. 에너지의 안정적 공급

➢ **석유**
- 원유 장기도입 계약 비율 확대, 비축유 추가 구입, 정제시설 고도화 설비 신규 건설, 석유대체연료 보급 확대 등

➢ **가스**
- 중장기 도입계약 확대, 도입국.도입방법(PNG) 다양화, 국내 공급기반 확충(제4 LNG기지 건설, 공급 배관망 증설 등)

➢ **전력**
- 경제적 타당성을 고려한 신규 발전소 건설, 안정적 송.배전망 확충, 하절기 부화관리 등 수요관리 강화 등

➢ **석탄**
- 해외 유연탄 개발 활성화, 유연탄 수요기업간 수급협력시스템 구축, 발전용 무연탄 공급물량을 연탄용으로 탄력적 조정 등

29

4. 에너지 시장의 효율화 및 합리적 가격 체계

➢ **기본방향**
- 에너지산업의 경쟁 촉진을 위해 진입규제를 단계적으로 완화
- 에너지요금은 에너지소비의 합리화 등을 위해 원가주의 요금체계로 단계적으로 전환

➢ **전력**
- 전력산업의 효율 제고 및 소비자 후생 증대를 위해 민간부문의 진입 촉진 등을 통해 실질적인 경쟁 여건 조성
- 현행 용도별 요금체계를 전력소비의 합리화를 위해 공급원가에 기초한 전압별 요금체계로 단계적으로 전환

30

4. 에너지 시장의 효율화 및 합리적 가격 체계

➢ **천연가스**

– 자가소비용 직도입 등 민간역할 확대를 통해 가스산업 효율성 제고

– 수요패턴에 따른 적정요금 부과 등 천연가스 요금체계의 합리적 개선

➢ **집단에너지**

– 기존 규제와 지원을 통한 시장운영에서 자율적 시장 환경 조성 및 공정 경쟁 구조를 구축하는 방향으로 점진적으로 전환

– 집단에너지사업 보급 확대, 자발적 비용절감 유도 등을 위한 열요금 제도 개선 등

➢ **연탄**

– 연탄가격은 단계적으로 현실화하고 중장기적으로 최고가격제 폐지 추진

31

5. 에너지 사용효율의 개선

➢ **기본 목표 : 국가에너지효율 40% 향상,**
에너지원단위 2030년 0.190 달성

– ('06) 0.348 → ('30) 0.190

➢ **부문별 추진계획**

– **(산 업) 고효율시설 투자확대(ESCO, 정책자금 융자 등 활용)**
- 자발적 협약을 단계적으로 정부협약으로 전환
- 전사적 에너지관리시스템인 "에너지경영" 보급

– **(수 송) 자동차 연비 개선 및 경차.하이브리드 차 보급 확대**
- 철도, 버스급행체계 등 대량수송망 확대
- 지능형 교통시스템 확충

32

5. 에너지 사용효율의 개선

➢ **부문별 추진계획**

– (가정.상업) 가전기기 효율관리 강화로 고효율제품 보급
  • 최저소비효율제 대상품목 확대로 기준 미달 제품 퇴출
  • 모든 가전제품 대기전력 1W 달성

– 에너지효율 높은 LED조명 보급 확대(15년까지 전체 조명의 30% 이상)

– 건물에너지효율등급표시 확대(현 공공기관 건설 아파트 → 전 건물)

➢ **(기반구축) 에너지공급자별 절감목표 부여**

⇒ **달성도에 따라 인센티브 제공**(EERS)

  • **EERS : Energy Efficiency Resource Standard (미, 일 등 도입)**

– 에너지효율이 높은 열병합발전 및 집단에너지 보급 확대

33

6. 차세대 에너지기술 선점

정책 목표

◉ 2030년까지 에너지기술을 세계 최고수준의 90%수준으로 증진
  * 기술수준(세계 최고수준=100) : ('07) 60 → ('30) 90

◉ 클린에너지산업 육성을 통한 핵심에너지기술의 신성장동력화

주요 선진국의 에너지 기술정책 및 시사점

◉ 중장기 기술개발 계획을 통해 일관되고 체계적인 정책기조 유지
  * COOL EARTH(일), SET-PLAN(EU), CCTP(미)

◉ 기후변화 대응을 위해 에너지 효율향상과 신재생에너지 보급 강조

⇓

◉ 핵심기술 선정 및 장기적인 기술개발 로드맵 수립 필요

◉ 한국형 에너지 Mix 설정후 적합한 R&D투자 포트폴리오 구성

34

6. 차세대 에너지기술 선정

➢ **기술기획시스템 고도화**
- 에너지.자원 기술개발 기본계획(06~15)에 근거한 연도별 R&D 실행계획 수립
- 과제 기획시 온실가스 감축잠재량, 업계의 관심도 고려

➢ **전략적인 기술개발 프로그램 추진**
- THE-7 Runners Program 지속 추진
- IT, NT 등과의 융복합 기술개발 확대

➢ **클린에너지산업 육성전략 마련**
- 온실가스 감축에 효과적인 핵심기술을 선정하고, R&D 및 사업화에 재원을 집중투자하는 신성장동력화 전략

➢ **기술개발을 위한 인프라 강화**
- APP등의 국제협력 프로그램을 통한 선진국과의 기술교류 추진
- 에너지.자원기술 전문인력을 육성하여 R&D의 인적기반 구축

35

7. 에너지산업 해외진출

내수 중심의 에너지산업을 고부가가치 수출산업으로 전환

- 에너지플랜트(시장점유율) : '07년 5.6%(393억불) ⇒ '30년 10%(1,700억불)
- 전력회사 해외발전사업(IPP) (설비용량) : 07년 2,645MW ⇒ '30년 20,000MW

➢ **석유·가스**
- 가스공사 LNG 구매력 활용, 고부가가치 액화플랜트 부문 신규 진출
  - '08년중 가스분야 R&D 기술로드맵 수립, '13년까지 LNG 액화공정 개발 및 플랜트 설계기술 확보

➢ **LNG 터미널 건설사업 진출 확대 및 생산국과 공동저장사업 추진**

➢ **중계 수출형 오일물류서비스사업 육성을 통한 동북아 석유제품의 공급거점화**
  - 시범사업: 석유공사 여수비축기지內 유휴부지(32만㎡)에 외자유치 등을 통해 탱크터미널 건설('08 ~ '10)

36

7. 에너지산업 해외진출

➢ 전력

– 전력그룹사의 해외독립발전사업자(IPP) 진출 확대 ('30년 20,000MW)

- 한전의 브랜드가치를 활용, 건설업체·기자재업체와 컨소시엄 구성 진출
- 장기적으로 전력분야 해외투자를 전담하는 수출전문 독립법인 설립 검토
  - (진출지역) 중국, 필리핀 중심 ⇒ 아프리카, 중동, 중앙아시아, 러시아 등으로 확대
  - (사업영역) 화력발전 위주 ⇒ 원자력·수력·신재생에너지 및 송배전 사업 등으로 확대

37

7. 에너지산업 해외진출

➢ 해외 발전사업 수주 경쟁력 제고

– 전력수출산업화사업을 통한 사업타당성조사 등 사업 초기단계 지원 강화

– 공적 대외원조자금의 전략적 활용 및 중장기 수출금융(수보·수은) 규모 확대

➢ 해외 시장정보 및 인적네트워크 강화

– 전력산업 국제 전시회 개최 및 해외 유망지역 전시회 참가 지원

– 해외 전력시장 정보 확보 및 발주처와의 인적 네트워크 구축

38

7. 에너지산업 해외진출

➢ 원자력

- 터키.루마니아 등 유망국가에 대한 맞춤형 한국형 원전 진출전략 추진
  - 현지 유력업체와의 파트너쉽을 통한 공동 수주 추진
    - 터키원전사업 수주를 위해 한전과 현지 유력업체(터키엔카그룹)간 Joint Venture 설립 추진
  - 웨스팅하우스, 캐나다원자력공사 등 세계 메이저 기업과의 전략적 제휴 추진
    - 루마니아 원전사업 수주를 위해 한수원과 캐나다원자력공사과 제휴 공동 주계약자로 참여

- 미국, 중국 등 원전교체, 신흥건설시장 중심으로 원전 기자재. 용역 수출 확대
  - 두산중공업은 중국 산먼, 하이양의 AP1000(웨스팅하우스) 원자로, 증기발생기 등 2억불 상당 공급계약

- 2015년까지 해외의존기술의 완전 자립화를 통한 원전 수출경쟁력 제고
  - 원전기술선진화계획(Nu-tech2015)을 통해 제어계측장치, 원자로냉각재펌프 개발

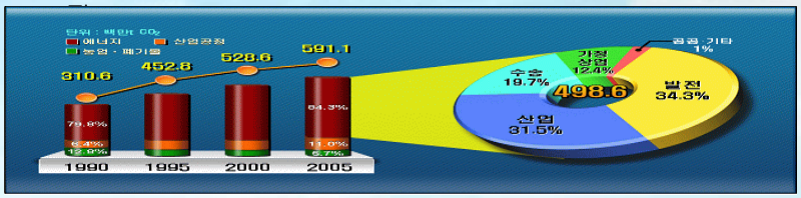
- 세일즈 외교를 통한 원전도입 희망국 정부와의 협력채널 구축

39

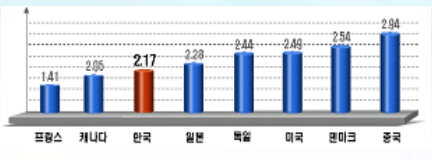
8. 기후변화 대응역량 강화

➢ 온실가스 배출현황 및 여건

- '05년 591백만톤으로 '90년 대비 98.7% 증가
- 에너지(84.3%)와 산업공정(11.0%) 부분이 총 배출량의 95.3% 차

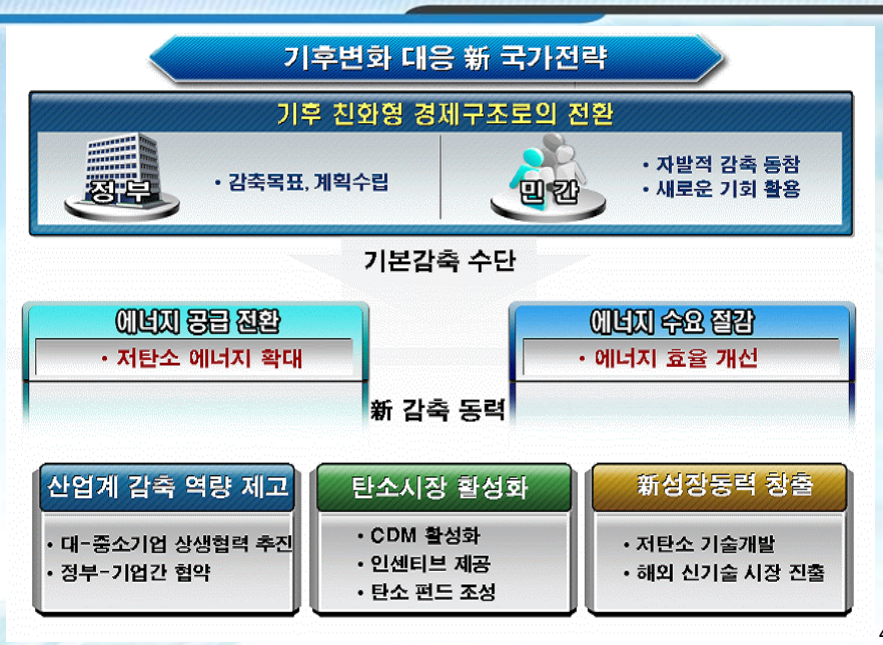


➢ 높은 에너지효율 등으로 감축여력은 많지 않음



40

8. 기후변화 대응역량 강화

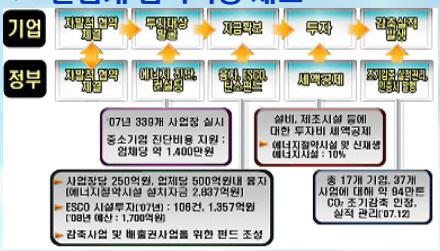


41

8. 기후변화 대응역량 강화

➢ 탄소시장 활성화

➢ 산업계 감축역량 제고



➢ 신성장동력 창출

8. 기후변화 대응역량 강화

➢ 감축 문화 확산

– 탄소중립 프로그램 활성화
  • 우선 공공기관 중심 시행, 민간영역으로의 이행 확산

– 탄소마일리지(mileage) 제도 도입
  • 개인·기업이 감축한 온실가스 실적을 현금화하여 사용

– 기후변화 리더쉽(leadership) 지수' 발표
  • 감축실적이 우수한 기업 대상, 브랜드 가치 제고 추진

43

9. 에너지 안전

➢ 정책목표 : 에너지안전 선진국가 건설

– 전기화재 점유율 : '06년 25.4% ⇒ '30년 10%
– 가스사고 발생건 : '06년 35건/1천만톤 ⇒ '30년 15건/1천만톤

➢ 정책목표 달성방안

– "기초안전권" 보장
  • 취약계층 전기안전긴급출동 고충처리(Speed Call) 지원 확대 ('30년 190만 가구)

– 안전관리시스템 전환을 위한 차세대 국가안전시스템 개발
  • 사후관리 ⇒ IT기술을 융·복합한 사전예방시스템 구축
  • 수소·DME 등 신규에너지원 보급 ⇒ 관련 안전관리 대책 수립

– 범국민적 선진 안전문화 확산 및 가치혁신
  • 안전 모니터링·안전문화 영향평가제도 도입, On-Off 안전체험관 설치 등

44

감 / 사 / 합 / 니 / 다

신재생에너지 보급 확대

부 경 진 박사
에너지경제연구원 선임연구위원

차 례

- 개 요
- 신재생에너지 보급 현황 및 문제점
- 신재생에너지 정책목표
- 신재생에너지 보급 장기전망
- 신재생에너지 정책방향과 추진전략
- 핵심 신재생에너지원의 미래비전
- 정책로드맵 요약

2

개 요

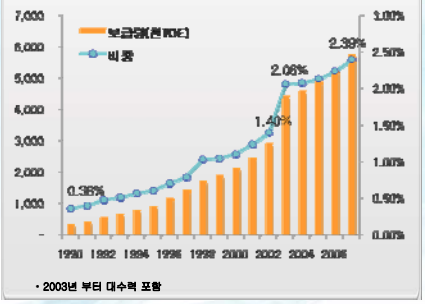
- 세계 에너지환경 급변 하에 신재생에너지 위상 제고
  - 기후변화협약 및 온실가스 저감 압력의 가중: 2차 공약기간 (2013-17년)의 참여 촉구
  - 초고유가 100달러 시대의 진입→ 신재생에너지 중요성 증대
- 신·재생에너지를 차세대 성장동력으로 육성
  - 태양광, 풍력, 수소연료전지 등 산업파급효과가 큰 분야에 대한 전략적 R&D 강화 및 지속적 정부지원을 통해 산업화 촉진
  - 바이오에너지 등 투자대비 보급효율이 높은 분야에 대한 지원 확대를 통해 보급목표 달성
- 신재생에너지 보급확대를 위한 H/W와 S/W 기초 인프라 확충
  - 신재생에너지 보급확대를 위한 보급지원 정책 및 제도 강화
  - 시장기능 정책수단의 도입→ 신재생에너지의 자생력 제고

3

신재생에너지 보급 현황 및 문제점

보급 현황

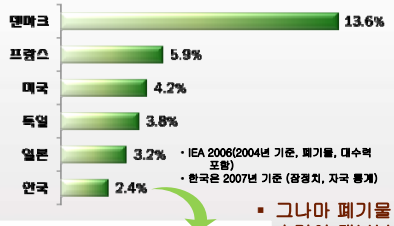
- '07년 공급비중: 2.39%(5,757천TOE)
- '90~'07 연평균 18.2% 증가율 시현
  - * 동기간 1차에너지 연평균 증가율 5.7%



· 2003년 부터 대수력 포함

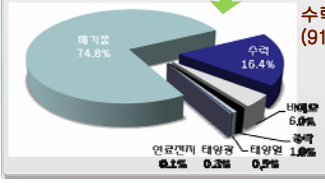
문 제 점

- 국내보급은 해외주요국에 비해 미미



· IEA 2006(2004년 기준, 폐기물, 대수력 포함)
· 한국은 2007년 기준 (잠정치, 자국 통계)

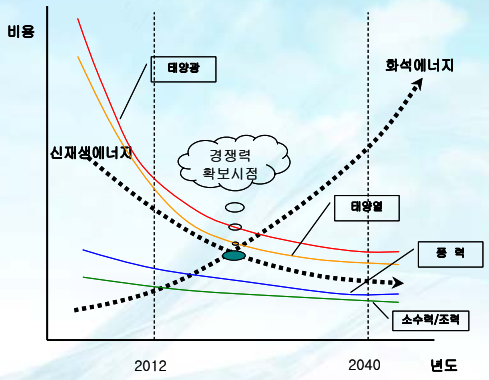
- 그나마 폐기물 수력이 대부분 (91.2%)



4

신재생에너지의 경쟁력 전망

- Grid Parity: 전통에너지 발전단가 = 신재생에너지 발전단가
  - 시간의 흐름에 따른 기술진보, 산업구조, 시장변화 (수요 및 공급 요인)와 관련된 요인들을 고려



<장기적 사회비용구조>

- 기존기술의 경우 각종 보조금 폐지로 인한 비용상승과 외부비용(환경비용, 불편비용 등) 증가
- 신·재생에너지기술은 기술진전 및 대규모 상용화에 따른 비용 저감 예상

5

정책목표 및 추진전략

신 · 재생에너지에 기반한 지속가능 에너지 시스템 구현

목표-I : 2030년 신재생에너지 보급률 9% 달성

- 5대 중점보급분야*를 중심으로 대량 보급체제 구축
- 보급확대를 위한 하드웨어 및 소프트웨어 인프라 확충
- 신재생에너지 산업의 자생력 확보를 위한 시장메커니즘 도입

목표-II : 신 · 재생에너지 신성장 동력 산업화

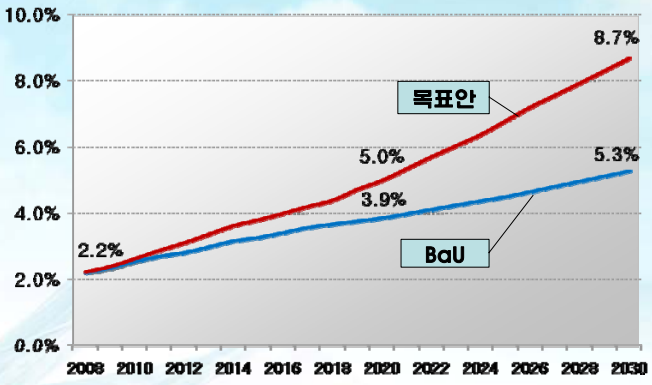
- 산업파급효과가 큰 4대 핵심분야를 중심으로 한 전략적 R&D 강화
- 수출산업 육성을 통한 세계 시장 주도권 확보
- 수소공급 인프라 구축을 통한 수소경제로의 이행 촉진

* 5대 중점 보급분야 : 4대 핵심분야 +바이오에너지

6

신재생에너지 보급 장기전망

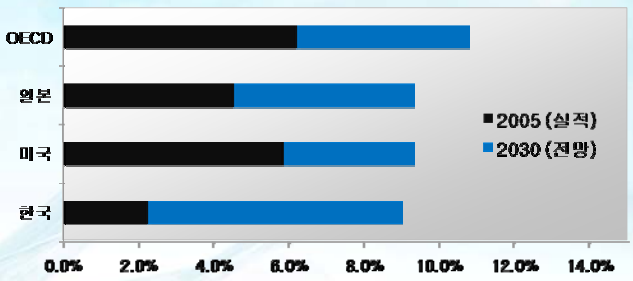
- 2030년 신·재생에너지 공급량은 26,843천TOE로서 1차에너지 대비 비중 8.7% 달성(수력제외) 전망
  - BaU 대비 8,333천 TOE 증가
  - 수력포함(양수 제외)시 9.0%



7

주요 선진국 신재생에너지 보급목표

- 우리나라의 2030년 신·재생에너지 9% 보급목표는 해외 선진국에 비해 크게 뒤지지 않음
  - OECD : 2005년 6.2% → 기준전망10.8%, 대체정책안 13.9%
    (2007 OECD/IEA 전망)
  - 미 국 : 2005년 5.8% → 기준전망 9.3%
    (2008 EIA 전망)
  - 일 본 : 2005년 4.5% → 기준전망 7.0%, 기술개발안 9.3%
    (2006 IEEJ 전망)



8

정책방향 : 신재생에너지 대량 보급 체제 구축 - 중기

- 투자대비 보급효율성이 높은 바이오연료 및 목질바이오매스 보급에 역점
  - 수송용 바이오연료(바이오디젤, 에탄올)의 중장기 로드맵 구축
    - BD혼합비율 확대 및 BD20허용기준 완화와 에탄올 보급인프라 구축
    - 국산유채종 개발, 목질 바이오매스, 해외플랜테이션 개발 등 안정적 원료 공급기반 마련
  - 목질바이오매스를 이용한 열병합 발전 활성화
    - 목질계 바이오매스의 정부지원 강화와 더불어 숲가꾸기 부산물 및 폐목재 활용, 순환림 조성 등 국산 목질바이오매스 원료 공급체계 구축
- 폐기물 활용 자원순환형(recycled) 에너지 이용보급 확대
  - 하수슬러지 및 축산분뇨 해양투기 금지 등을 계기로 바이오가스 및 생활폐기물의 에너지자원화 지원
  - 축산, 생활폐기물 이용, 열병합발전 및 수송용 바이오가스 생산
- 조력, 조류 발전의 보급확대의 지속

9

정책방향 : 신재생에너지 대량 보급 체제 구축 - 장기

- 풍력, 태양광, 수소연료전지, 석탄IGCC의 4대 핵심분야에 대한 전략적 R&D 추진 및 보급확대
  - 보급잠재력과 경쟁력을 갖춘 풍력발전(해상풍력 포함)의 대량보급 체제 구축
  - 경제성 확보를 목표로 태양광발전의 기술혁신 및 틈새시장 확대
  - 수소연료전지 기술의 상용화 및 국산화
  - 석탄IGCC 상용화 체제 구축
- 해양에너지와 해조류 등 공급 잠재력이 큰 미래 신재생에너지개발 지원
  - 파력발전, 온도차발전(OTEC) 등 공급 잠재력이 큰 해양에너지 기술개발
  - 해조류 (micro-algae, macro-algae) 등 바이오 연료 및 수소제조원 개발 지원

10

추진전략 I-2 : 기초 인프라 확충-1

- 보급확대를 위한 지원 및 제도 강화 노력
  - 행정복합도시와 혁신도시를 공공기관 의무화와 연계, 신재생에너지 도시로 건설
  - 의무화 확대를 통해 신재생에너지 기초수요 조성
    - 각급학교 등 교육시설의 의무화 확대/지원
  - 지방대형 보급사업과의 연계
- 신재생에너지 분류체계 정비
  - 신재생에너지 분류체계를 IEA, OECD, EU 등 국제기준에 부합하도록 재조정하여 정보의 비교가능성 및 통계의 신뢰성 제고
  - 1차에너지 및 최종에너지의 분류
    - 수소, 석탄IGCC 등 1차에너지 분류가 모호한 에너지의 효과적 분류
    - 연료/사용에너지 구분 등 세계적인 추세에 접근
  - 바이오에너지(목질계, 바이오연료, 바이오가스 등)에 대한 명확한 정의 및 분류

11

추진전략 I-2 : 기초 인프라 확충-2

- 신재생에너지 기술 및 설비 표준
  - 신재생에너지 기술개발과 보급의 연계를 위해 인증 및 표준화가 필수
    - 공단 연구사업 발주; 원별 인프라 및 표준화 로드맵 작성 중
    - 신재생에너지센터, 기술표준원, 사업단의 공동협력 필요
  - 특히, 수출 등을 고려할 경우 국제 인증 및 표준에 부합해야 함
    - 현재 인증표준, 성능시험기관의 국제화가 진행 중
    - 국제표준기구의 에너지효율 및 재생에너지원 전문가자문위원회(ISO/SAG-E) 활동개시: ISO, IEC, IEA, WEC와 공조체제 구축
- 추진체제 및 재원조달
  - 범 에너지R&D분야를 통합하는 새로운 추진체제 검토
  - 신재생에너지 통계 전담 기구의 설립 및 부서 지정
  - 기존 및 신규재원을 효율적 활용 및 새로운 재원확보를 통해 신재생에너지 재원 확충

12

추진전략 I-3: 자생력 확보를 위한 시장메카니즘 도입

- 장기적으로 정부예산 부담 최소화와 신재생에너지 산업 자생력 확보를 위해 시장메커니즘 정책수단 도입
  - 발전차액지원제도의 개선과 장기적으로 일몰제 도입을 통해 정부의 예산부담을 완화
  - 장기적으로 신재생에너지의무할당제(RPS) 도입을 추진하되 인증서거래 (TRECs)와 병행 실시 → 시너지효과 도모
  - 청정개발체제(CDM)과의 연계, 녹색가격제도 (Green Pricing) 등 다양한 제도를 통한 수요 창출 유도
- 보조지원감소 및 융자로의 대체
  - 현행 발전차액지원(FIT)제도와 융자제도의 병행
  - 궁극적으로 보조를 없애고 융자로 전환 (세계적인 추세)

13

추진전략 II-1: 4대 핵심분야 중심 전략적 R&D 강화

- 핵심기술의 국산화률 제고를 통한 국내 산업육성
  - 대기업을 주축으로 다수 중소기업 투자참여 유도→시스템 부품소재산업 육성→기술/자본 외연확대와 핵심/관련 산업 형성
  - 핵심기술 /부품의 국산화와 시스템 제작/설치 운영의 고도화를 통해 높은 부가가치 실현
- 국내 신재생에너지 산업 육성을 통한 세계 상위권 기술 보유국으로 발돋움
  - 태양광: 반도체, 디스플레이 산업기반을 활용, 선진 기술경쟁력 확보와 해외진출 기반 구축을 위한 국제협력 강화
  - 풍력: 국내 건설/중공업사의 해상토목 기술을 활용, 해상풍력발전 시스템 가격경쟁력 제고
  - 수소연료전지: 선도기업 육성에 의한 가격 저감 가속화 및 국내 부품 산업 육성 및 시장창출을 위한 대규모 실증사업 실시

14

추진전략 II-1: 핵심분야 산업화 전략

태양광발전

- 국내 반도체, 디스플레이 산업 시설을 활용한 태양광 산업인프라의 조기 정착
- 중장기적 전문인력 양성 시스템 설치, 운영
- 국제 표준화 사업 참여

풍력발전

- 500MW 이상 대형 해상풍력단지개발→내수 시장 확대
- 단지개발-기기개발/보급-유지보수 3개 기술 융합화로 풍력발전 단지 턴키 수출기반 확보
- 핵심요소부품 국산화 및 풍력발전 시스템 업체간 부품 표준화 추진

15

추진전략 II-1: 핵심분야 산업화 전략

수소연료전지

- 단기 : 화석연료 기반 수소인프라 확대
- 장기 : 재생에너지 기반 수소인프라 구축
- 초기 신규시장 창출을 위해 중앙정부/지자체 지원체계 확보
- 핵심기술 확보를 통한 해외 중간기술 도입

석탄IGCC

- 고부가가치 버너, 노즐, 집진필터 등은 국산화 추진
- 산소제조설비, 가스터빈 등 국내기술기반 부족한 부분은 아웃소싱
- 석탄IGCC플랜트 설계를 위한 시스템 엔지니어링 기술확보에 주력

16

추진전략 II-2: 수출산업 육성을 통한 세계시장 선도적 역할

- 세계 상위 신·재생에너지 기술수준 보유 국가로 성장
  - 대기업의 참여 및 투자 본격화로 규모의 경제 실현
  - 중화학, 기계, 반도체 분야의 축적된 기술을 바탕으로 턴키방식 수출 산업화 도모
  - 전기, 전자, 자동차, 반도체에 이은 차세대 국가 핵심기반산업으로 발돋움
- 핵심분야의 전략적 R&D지원강화를 통한 산업화 촉진
  - 전략적 R&D 지원을 통해 2006년 선진국 대비 50-70% 수준인 기술을 2030년까지 선진국 수준 달성
  - 수소연료전지, 태양광, 풍력, 석탄IGCC 등 산업적 파급효과가 큰 핵심분야를 중심으로 신 성장 동력화

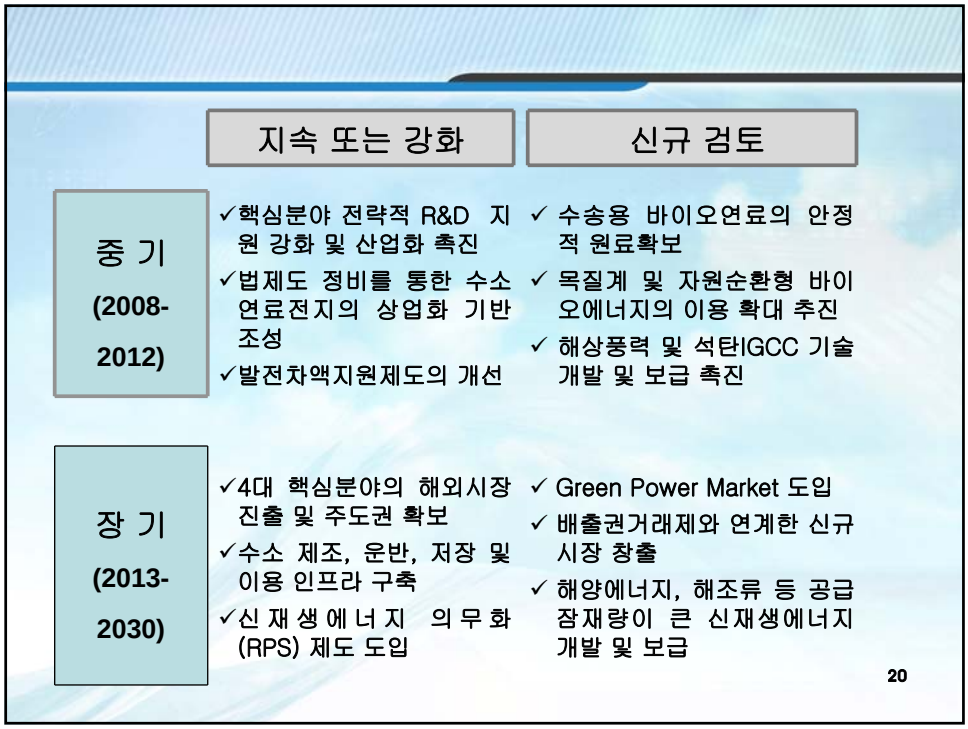
17

추진전략 II-3: 수소경제 이행기반 구축

- 수소연료전지 분야의 이머징 블루오션 (emerging blue ocean) 진출을 위한 초석 마련
  - 2010년 연료전지 시장 규모는 메모리반도체 시장의 2배 규모인 950억불 예상 (GoldmanSachs, 2005)
- 수소경제 사회로의 이행 촉진을 위한 관련 제도 개선을 통해 수소연료전지의 상업화를 위한 기반 강화 추진
  - 수소연료전지 산업육성을 위한 규격 및 표준 마련
  - 효율적인 수소경제로의 이행을 위한 전담기구 설립 및 민간 전문인력 양성
- 수소 제조와 저장, 공급 등 안정적 인프라 구축
  - 시스템적 접근을 통해 비용효과적 수소경제 이행경로 제시
  - 현재의 화석연료 기반을 탈피, 신·재생에너지에 기반한 친환경 청정 수소생산 체계 구축

18

핵심 신재생에너지원의 미래비전
현단계
태양광 : 주택형 셀 양산 기술
풍력 : 750kW급 기술개발 완료
석탄IGCC : 사업단 설립
연료전지 : 실증용 시범보급
2012년
태양광 : 차세대 태양전지 개발
풍력 : 수MW급 풍력 상용화
석탄IGCC : 300MW 실용화
연료전지 : 핵심부품 국산화
2030년
태양광 : 세계시장 주도권 확보
풍력 : 수출 산업화
석탄IGCC : 신성장 산업화
연료전지 : 해외시장 진출
19


지속 또는 강화
신규 검토
중 기 (2008-2012)
✓핵심분야 전략적 R&D 지원 강화 및 산업화 촉진
✓법제도 정비를 통한 수소 연료전지의 상업화 기반 조성
✓발전차액지원제도의 개선
✓ 수송용 바이오연료의 안정적 원료확보
✓ 목질계 및 자원순환형 바이오에너지의 이용 확대 추진
✓ 해상풍력 및 석탄IGCC 기술 개발 및 보급 촉진
장 기 (2013-2030)
✓4대 핵심분야의 해외시장 진출 및 주도권 확보
✓수소 제조, 운반, 저장 및 이용 인프라 구축
✓신재생에너지 의무화(RPS) 제도 도입
✓ Green Power Market 도입
✓ 배출권거래제와 연계한 신규 시장 창출
✓ 해양에너지, 해조류 등 공급잠재량이 큰 신재생에너지 개발 및 보급
20

감 / 사 / 합 / 니 / 다

고유가 / 기후변화에 대응하는 원자력의 역할

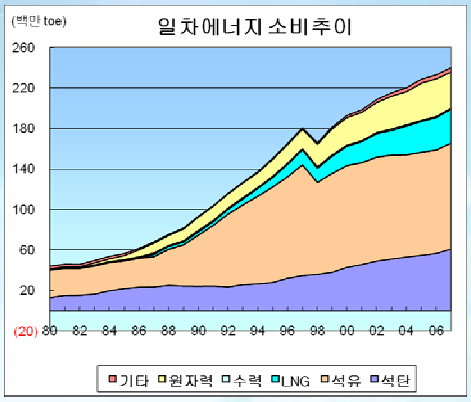
김 진 우 박사
에너지경제연구원 선임연구위원

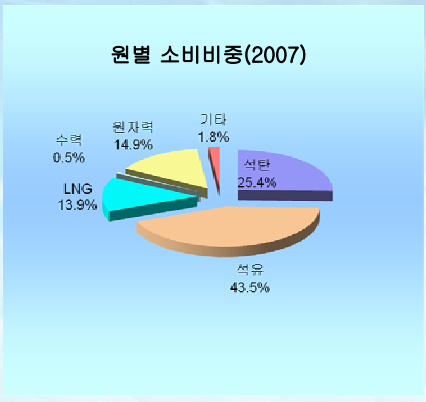
차 례

Ⅰ. 원전의 수급안정화 역할
Ⅱ. 중장기 전력수급 여건
Ⅲ. 에너지안보 고려 전원구성 방향
Ⅳ. 원전 적정비중 검토
Ⅴ. 주요 정책과제
Ⅵ. 결론

Ⅰ 원전의 수급안정화 역할

에너지원별 소비추이



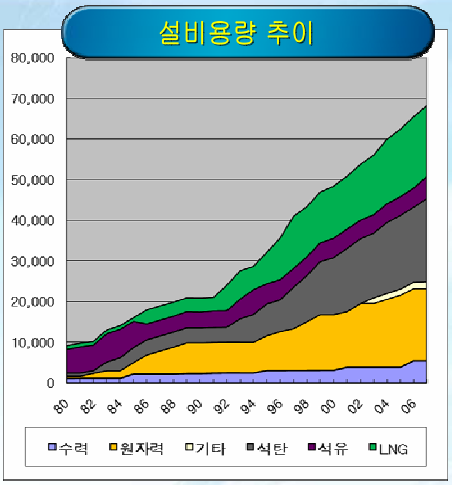


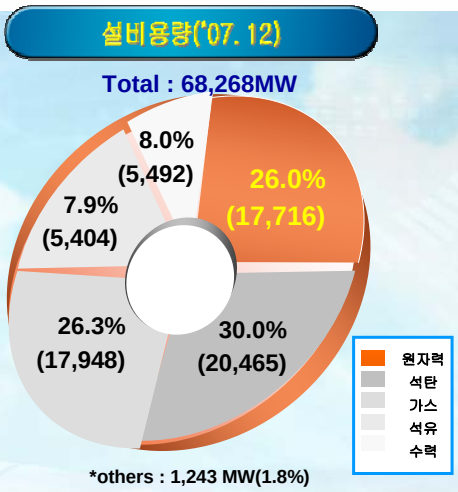
❑ 원별 소비비중 변화 (1980 → 1990 → 2007, %)

- 석유 ↓ : 61.1 → 53.8 → 43.4
- 석탄 ↓ : 30.1 → 26.2 → 25.3
- LNG ↑ : 0 → 3.2 → 13.8
- 원자력 ↑ : 2.0 → 14.2 → 14.9

❑ 원자력은 전력의 안정공급, 가격안정, 석유의존도 감소에 크게 기여

원별 발전설비 추이

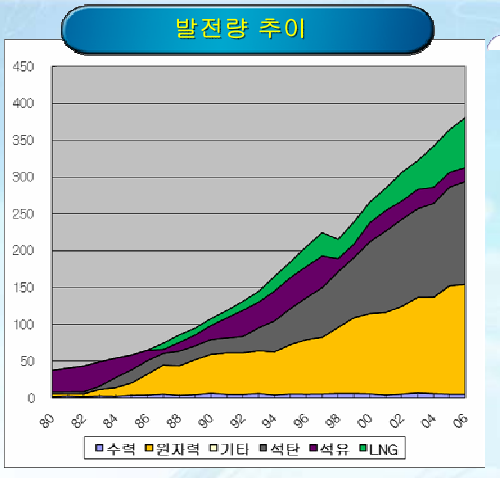


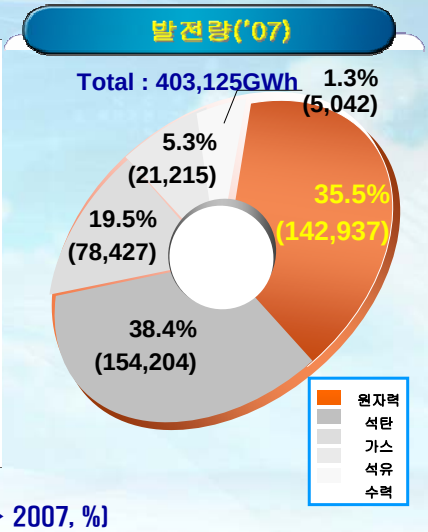


❑ 원별 설비비중 변화 (1980 → 1990 → 2007, %)

- 석유 ↓ : 62.3 → 18.4 → 7.9
- 석탄 ↑ : 8.0 → 17.6 → 30.0
- LNG ↑ : 0 → 16.1 → 26.3
- 원자력 ↑↓ : 6.3 → 36.2 → 26.0

원별 발전량 추이





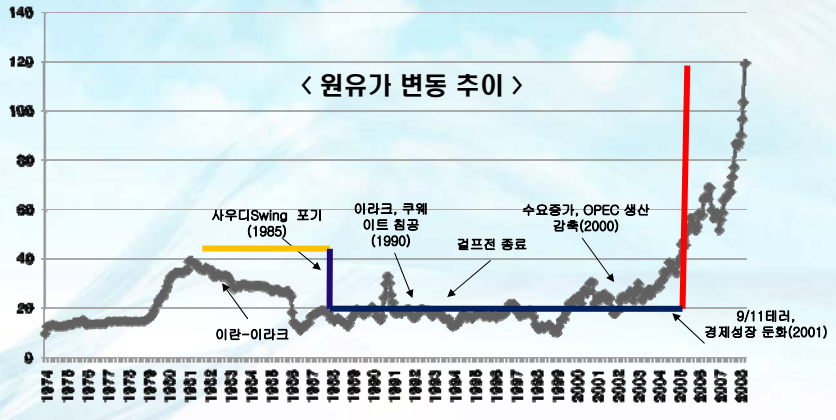
❑ 원별 발전비중 변화 (1980 → 1990 → 2007, %)

- 석유 ↓ : 78.7 → 17.6 → 5.3
- 석탄 ↑ : 6.7 → 18.5 → 38.4
- LNG ↑ : 0 → 8.9 → 19.5
- 원자력 ↑↓ : 9.3 → 49.1 → 35.5

원유가 추이

(1) 70년대 석유위기, (2) 80~90년대 저유가, (3) 2003년 이후 신고유가 시대

- '08년 두바이유 가격 45% 상승 : 최근 가파른 상승세로 사상 최고가 지속 경신
  - $89(1. 2) → $100 돌파(3.14) → $129(5.22)
- 하반기 $120, 연평균 $110 전망 (국제유가 전문가협의회)



신고유가의 원인

'70년대 석유위기와 달리 수요증가가 유가상승의 주 원인
- 수요증가, 공급여력 감소 ⇒ 투기요인 등의 영향력 확대

➢ 중국 등 개도국, 미국의 석유수요 증가세 지속
- '07년 중국·미국의 세계 석유수요 증가 기여율 약 50%

➢ OPEC 여유 생산능력 부족과 제한적 증산 정책
- OPEC의 여유능력은 생산량의 10% 수준 하회
- 비OPEC 증산 여력 한계로 OPEC 의존도 지속 증가

➢ 원유 선물시장 투기수요
- 미국 금리인하로 인한 유동성 증대로 투기자금 유입
- 원유가의 단기 불안정 변동요인으로 작용

➢ 달러화 약세
- 산유국의 실질구매력 저하로 이어져 유가상승 원인으로 작용

➢ 중동의 불안요인 지속
- 터키-쿠르드 반군 갈등, 나이지리아 무장세력 석유시설 파괴 등 지정학적 불안 지속

OPEC과 소비국의 시각차

❑ 고유가 원인에 대한 견해
- 소비국 : 석유증산의 인위적 억제로 고유가 가중
- OPEC : 무리한 증산 경우에도 가격하락 효과 의심
  - 미국 등 소비국의 재고 증가만 유발될 가능성 : 최근 사우디는 미국의 증산요구 거절
  - 단기 급등의 주원인은 투기자금의 유입이며, 최소 30달러 이상 상승 영향

❑ 높은 석유제품 가격에 대한 견해
- 소비국 : OPEC의 고유가 전략으로 인한 불가피한 현상
- OPEC : 소비국들의 과도한 유류세 때문

❑ 문제점
- 세계 석유시장의 가격기능 미흡
  - 가격에 의한 수급조절 실패 : 가격상승에 따른 공급증가, 수요감소 미실현
- 석유시장에서 미국의 영향력 감소로 조절기능 부재
- OPEC의 증산능력 한계, 비OPEC 산유국의 자원민족주의 강화 등 향후 시장 불확실

자원전략화 추세

❑ 국가간 에너지 확보경쟁 가속화

• 소비국의 집중적 유전매입으로 경쟁 심화, 최근 과열현상 초래

– 미국, 일본, 중국 등 석유확보를 위한 전방위 실리외교 전개

❑ 자원확보가 국가간 패권전략으로 확대

• 에너지 전략화 확산 : 자원보유국의 국가 통제 강화 추세

– 러시아, 베네수엘라 등 : 국영 석유회사의 위상 강화를 통한 자원국유화 추진

• 중앙아시아, 카스피해 자원을 둘러싼 중국, 유럽의 미국 견제 가시화

❑ 해외자원개발 여건 악화

• 유전 생산광구 매입단가 급등, 투자조건 악화 등으로 신규광구 확보의 어려움 가중

– 생산광구 매입단가($/배럴) 추이 : '04년 3.14 → '05년 9.68 → '06년 12.82

• 유연탄, 우라늄, 타 광물 확보 경쟁도 가열, 현물시장 가격 동반 상승

주요국의 에너지안보 전략

❑ 일본 : 신국가에너지전략 발표('06.5)

• 에너지안보를 축으로 새로운 에너지전략 구축

– 세계 최첨단 에너지수급구조의 실현 : 석유의존도 현재 50%에서 '30년 40%

– 종합자원 확보전략 : 자원외교, 정부지원 등 자원개발체제의 종합적 강화

– 에너지·환경협력의 강화 : 에너지절약 , 신에너지, 원자력 등 협력 강화

• 원자력입국 계획 : 발전량 중 원자력 비율 30~40% 유지

– 핵연료사이클 조기 확립, 고속증식로 조기 실용화 등 추진

❑ 중국

• 에너지절약 추진 본격화 : '10년까지 에너지효율 20% 개선

• 원자력발전 도입 가속화 : '20년까지 4,000만kw로 확대(현재 900만kw)

• 해외자원 확보 : 최근 5년간 약 30개국에 125억 달러 이상의 upstream 투자

❑ 미국 : 첨단에너지 이니셔티브 제시(연두교서, '06.1)

• 에너지원 다원화, 자동차 동력원 다양화 등 2가지가 핵심내용

• 원전 확대와 핵비확산의 양립을 목표

– 선진적 재처리기술과 고속로 개발 등을 내용으로 하는 새로운 구상 발표('06.2)

– 에너지법 전면개정을 통한 원전 건설 지원('05.8)

❑ EU : 에너지공급 안보를 위한 유럽의 전략(Green Paper, '00.11)

- 유럽 에너지네트워크 프로그램을 EU 에너지정책의 주요과제로 추진
  - 시장통합 : 전력망, 가스공급망 및 석유수송망 등 연계 강화
- 유럽 공통의 에너지정책 설정 움직임
  - 원전 재평가 포함, 1차에너지 구성 재검토 등 에너지안보 강화정책 발표(EU위원회)
- 프랑스 : 에너지정책지침법 입법('05. 7)
  - 원자력발전의 유지, 에너지 수요억제책, 재생에너지 전원 비율 등의 목표 제시
- 영국 : CO_2 감축목표 달성을 위해 필요시 신규원전 건설 가능성 배제 않음

❑ 인도 : 울트라메가 파워 프로젝트 착수

- 발전용량의 획기적 확대 : 현재 1억 4천만kw에서 '12년 2억1200만kw
- 원자력발전 및 민간참여형 화력발전 확충에 총력
  - 건설중 원전 7기는 '08년 완공, '25년까지 원전비율 20%로 확대

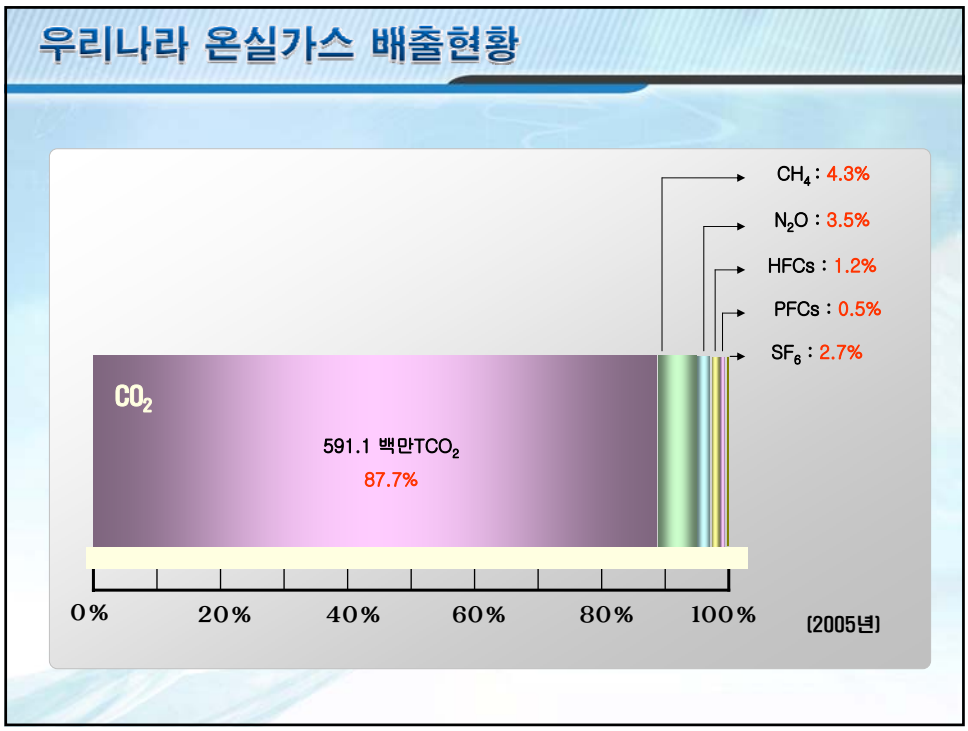
❑ 러시아 : 원자력에너지개발계획 발표('06.10)

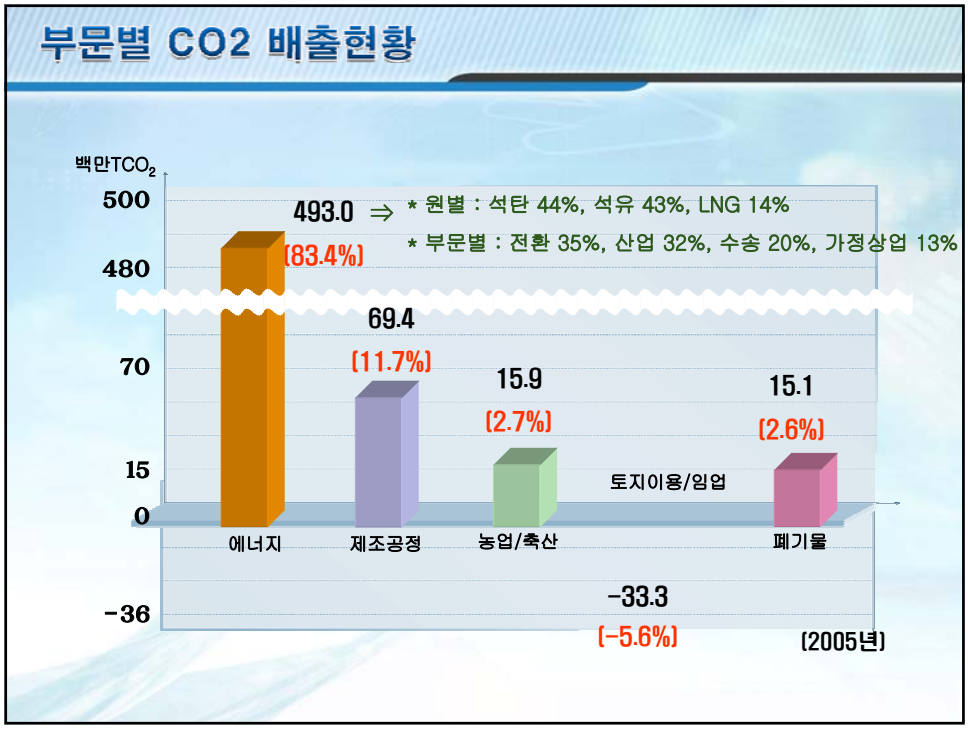
- 9년간 원전 점유율을 15.6%에서 18.6%로 확대
- 에너지산업 통제 강화 : 석유, 천연가스 공급력 확대, 세계 에너지시장 영향력 확대

국제 환경협상 동향

❑ 국제 환경규제 논의 추세

- 기후변화협약 : '92년 브라질 RIO에서 개최된 유엔 환경개발회의
  - 1997년 교토의정서 채택을 통해 강화 (강제적 감축의무 설정)
  - 에너지소비, 경제성장 등과 밀접한 관련 : 치열한 경제협상의 장으로 변모
- 교토의정서 : 제3차 당사국 총회에서 38개국의 온실가스 감축목표 설정
  - 러시아의 비준으로 2005. 2월 발효
  - 선진국 온실가스 전체 배출량을 2012년까지 1990년 대비 평균 5.2% 감축 의무
- Bali Road-map 채택('07.12) : '13년 이후 온실가스감축 의무부담 본격 논의 전망
  - '09년 말까지 Post-2012 협상 완료 예정
  - 한국은 개도국 중 의무부담 우선대상국으로 압박 : 선진국, 개도국 중간 수준


우리나라 온실가스 배출현황
CH4 : 4.3%
N2O : 3.5%
HFCs : 1.2%
PFCs : 0.5%
SF6 : 2.7%
CO2
591.1 백만TCO2
87.7%
0%
20%
40%
60%
80%
100%
(2005년)


부문별 CO2 배출현황
백만TCO2
500
480
70
15
0
-36
493.0 ⇒
(83.4%)
* 원별 : 석탄 44%, 석유 43%, LNG 14%
* 부문별 : 전환 35%, 산업 32%, 수송 20%, 가정상업 13%
69.4
(11.7%)
15.9
(2.7%)
15.1
(2.6%)
토지이용/임업
-33.3
(-5.6%)
에너지
제조공정
농업/축산
폐기물
(2005년)

전력산업에 대한 시사점

❑ 발전부문은 주요 온실가스 배출원

- 우리나라 CO_2 배출량의 26% 차지(153.1백만TCO_2)
- 전력소비 지속적 증가 전망 : 온실가스 배출규제 강화시 전력수요 증폭 가능성

❑ 2012년 이후의 온실가스 감축의무 설정방식 변경 가능성

- 국가별 온실가스 감축의무 설정방식 ⇒ 부문별 접근방식 관심 증대
  - 발전부문은 주요 감축의무 설정대상에 포함될 가능성
- 기존 발전설비의 개선을 통한 온실가스 감축에는 한계

❑ 전력산업의 온실가스 감축체제 구축이 시급

- 전원구성을 온실가스 저배출형으로 재편
- 전기요금체계의 합리화로 전력수요의 합리화
- 청정개발체제(CDM) 프로젝트 개발 등 적극적 대응책 강화
- 탄소시장 활성화로 가격기구에 의한 온실가스 저감 확대
  - EU 탄소배출권 가격(€/CO_2톤) : 15.8('07.1) → 24.5('08.4)

전력산업과 에너지안보

❑ 전력부문의 에너지안보

- 공급안정성 확보(물량위험 대처)
  - 연료시장의 공급불안에 대응하는 전력수급체계 확충
- 가격안정성 확보(가격위험 대처)
  - 연료시장의 가격불안에 대응하는 전력수급체계 확충

⇒ 전력뿐 아니라 에너지수급 전반의 안정화, 합리화 도모

❑ 전원개발시 에너지안보 측면의 고려사항

- 국내 요인 : 전력의 안정공급을 위한 적정 수준의 예비율 확보
  - 적정예비력 확보를 위한 설비투자 유인제도 확립 필요
- 해외 요인 : 에너지원별 미래 시장상황을 고려한 적정 전원구성
  - 연료 공급불안, 가격위험이 예상되는 전원의 증가는 에너지안보 저해
- 환경 요인 : 온실가스 다배출 전원의 가능한 한 억제

중장기 전원구성 방향

❑ 에너지안보 측면 : 연료의 물량위험 및 가격위험이 낮은 전원의 확대

- 원전은 연료의 공급 및 가격 위험도가 가장 낮은 발전원
  - 연료 비축량 : 석탄 20일, LNG 15~20일, 우라늄 2년
  - 정광•연료가격 100% 상승시 연료비 상승(원/kWh) : 원자력 1.4, 유연탄 21, LNG 59
- 특정 발전원 과다 의존은 에너지안보 저해
  - 연료공급, 기술적, 운영관리적 측면의 예기치 못한 상황 등 고려
  - 송전계통 측면, 신뢰도 유지 및 예비율 문제 등 고려

❑ 경제성 측면 : 저비용 전원의 최대한 확대

- 원전은 가장 경제적 발전원 : 최근 유가상승으로 편차 확대
  - '07년말 기준 발전원가(원/kWh): 원자력 34.0, 석탄 35.7, LNG 86.8
- 향후 탄소배출 비용을 반영할 경우, 원전의 경제성 더욱 제고
  - 탄소배출권 가격 톤당 €20 부과시 석탄 발전원가 27.2원/kWh 상승

❑ 기후변화대응 측면 : 온실가스 저배출원의 최대한 확대

• 원전은 CO_2 , 매탄, 아산화질소 등의 배출이 거의 없음

– 발전원별 CO_2 배출량(g/kWh) : 유연탄 991, 석유 782, 가스 549, 원자력 10

• 신재생에너지 : 기후변화협약 대응에 유리

– 낮은 경제성으로 산업화 제약, 특성상 대형전원 불가, Back-up 전원 필요 등 한계

❑ 부하 측면 : 최저부하 수준으로 원전비중 확대

• 연중 최대부하 대비 최저부하의 비율 : 41% 수준

• 특별일(구정, 추석 등) 제외 시 : 55% 수준

❑ 현실적 여건 측면 : 실제 가능한 수준 설정

• 실현 가능성을 고려하여 원전비중을 설정•추진

– 신규부지 확보, 기자재 제작, 건설 능력, 기존 발전설비 등 고려 필요

• 보다 장기적으로 여건변화를 고려하여 원전비중 단계적조정

– 에너지시장 여건, CO_2 감축조건, 기술개발 등 여건변화 가능성 고려

– 동북아계통 연계 등 주변국과의 에너지협력 진전상황 고려

전원구성 목표 추진단계

❑ 국가에너지기본계획 반영

• '30년 전원구성 목표 설정

• 장기 에너지 수급구조 등에 반영

❑ 국가에너지위원회(08.6) 심의

• 중장기 원전 정책방향 설정

❑ 제4차 전력수급기본계획 반영(08.12)

• 장기 전원구성 목표를 반영하여 계획기간의 구체적 전력수급 계획을 수립

❑ 후속조치 적기 추진

• 국민수용성 확보, 부지확보 등 후속조치 추진

장기 전력수요 전망

▣ 전력수요 증가 : 꾸준한 증가세, 증가율은 점진적 둔화
- '07년 대비 '30년 : 전력수요 41%, 최대수요 33% 증가 예상

전망결과

국기본 목표안				최대수요 전망	
전력수요 (GWh)	증가율 (%)	평균 증가율(%)		발전량 (GWh)	최대수요 (MW)
368,605	-	-	2007	430,125	62,285
395,249	2.35	-	2010	430,986	63,076
474,748	1.85	1.97	2020	514,212	75,256
521,021	0.93	1.52	2030	564,486	82,614

시나리오 분석 주요 결과

주요 결과

❑ **전원구성은 환경비용 부과 수준에 의해 많은 영향**

- 원전과 석탄발전간의 상대적 경제성에 영향을 주기 때문

❑ **기저전원(원자력, 석탄) 비중이 대부분 시나리오에서 72% 수준**

- 가스발전의 설비비중이 이미 높고, 발전원가가 월등히 높기 때문

연구진 제안

❑ **2030년 발전설비 구성**

- 원전사후처리비, 원전연료비, 환경비용 등을 비교적 합리적으로 반영

원별	가스	유연탄	원자력
설비비중 (%)	17.8	34.8	37.0

환경비용에 따른 CO2 배출 민감도

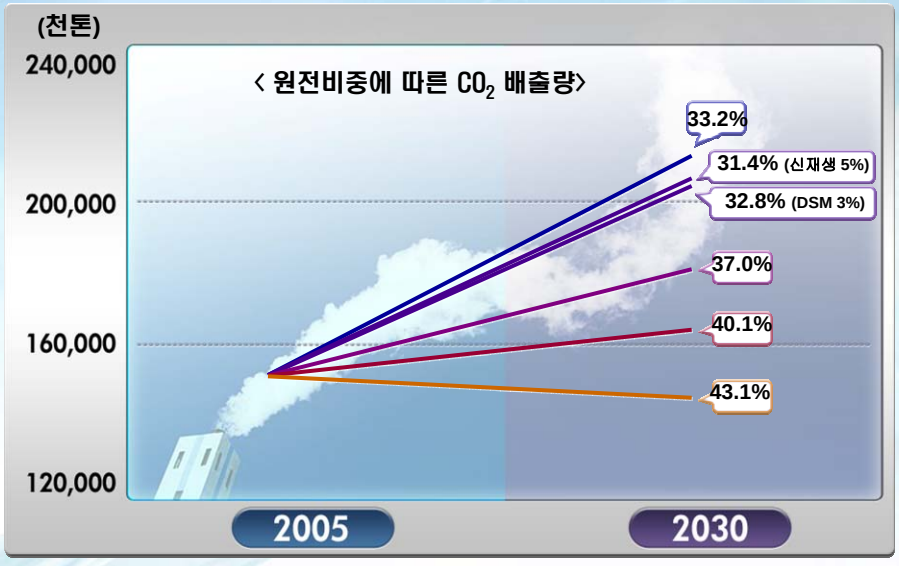
2005년도 에너지 및 발전부문 CO_2 배출량

- 에너지부문 CO_2 배출 : 493.0백만톤
- 발전부문 CO_2 배출 : 153.1 백만톤 (에너지부문 배출량의 31%)

Case별 CO_2 배출량 비교

	원전 설비비중(%)	CO_2 배출량 (백만톤)	A안 대비 감축량 (%)
기존전제조건유지(A)	33.2	208	-
A+탄소세 1만원 반영	43.1	148	60 (28.9%)
A+탄소세 5천원 반영	40.1	162	46 (22.3%)
연구진 제안	37.0	183	25 (12.1%)
A+DSM 3% 강화	32.8	203	5 (2.2%)
A+DSM 3% 강화	31.4	204	4 (1.8%)

Case별 CO2 배출량



원전비중 논의 경과

❑ 갈등관리 전문위원회 (5차, '07.2.20~10.31)

- 에너지 및 원전 정책방향 논의
- 원전 적정비중 T/F 활동내용 보고

❑ 원전 적정비중 T/F (10차, '07.4.29~11.16)

- 전원구성 모델 관련 논의
- 국기본 수요전망, 제3차 전력수급기본계획 지속위 검토 결과
- 시나리오별 전원구성 시뮬레이션 결과 논의
- 원전을 둘러싼 주요 쟁점사항

주요 쟁점 논의 결과

❑ 찬성 의견 (요지)

- 원전확대에 찬성 입장 : 원전 설비비중은 '30년 30.8%~41.5%로 다양
- 기후변화협약 대비 원전비중 확대에 공감
  - 에너지안보 측면에서 검토 필요
  - 온실가스 배출비용의 증가 추세 반영 필요
- 실행계획 수립시 원전 건설능력, 원전부지, 사회적 수용성 등 실현가능성 고려 필요

❑ 반대 의견 (요지)

- 시나리오 결과 수용 곤란
  - 수요관리, 신재생에너지 등의 문제 검토 미흡, 국가적 노력 우선 필요
- 경제급전 위주의 분석으로서 다른 사회적 가치 반영 미흡
  - 다양한 정책 목표를 고려한 전력수요 예측, 전원구성 시나리오 검토 필요
- 갈등을 최소화하기 위한 논의구조 모색 필요
  - 원전사후처리의 안전한 수행에 대한 사회적 합의 부재

원전은 현실적인 대안

❑ 최근 세계 에너지시장 동향

- 석유 : 최고가 경신 지속, 수급불안 가중
  - 최근 12개월간 두바이유 월평균 가격 84% 상승 (07. 5월 $64.7 → '08.5월 $118.7)
- 유연탄 : 수급 경색 및 가격 급등
  - 수입국(일본, 한국, 대만 등)의 수요증가, 수출국(남아공, 호주, 인니 등)의 공급차질
  - 유럽시장의 석탄가격 급등이 아시아 등 전세계로 확산
  - 연료탄 현물가(FOB) : '07.1월 $52/톤 → '07.12월 $90/톤 (globalCOAL, AME)
  - 온실가스 배출 규제강화 및 환경비용 증가 전망
- 천연가스 : 석유, 석탄 대체 공급력 한계
  - 석유시장 불안이 천연가스 시장으로 이전

❑ 원자력은 효과적 대응수단, 현실적인 선택

- 원전확대는 화석연료 공급 및 가격불안에 대처할 수 있는 효과적 방안
- 원전은 온실가스 배출규제에 대응할 수 있는 유력한 수단

장기 원전비중 목표 제안

❑ 원전 설비비중 : 26.0% ('07) → 29.0% ('20) → 37~42% ('30)

- '07년 분석전제 대비 화석연료 가격 및 수급사정 악화
- 현실적 여건을 감안하여 점진적 비중 증가

❑ 2030년 원전비중 37% 안

원별	가스	유연탄	원자력
설비비중 (%)	17.8	34.8	37.0

❑ 2030년 원전비중 42% 안

원별	가스	유연탄	원자력
설비비중 (%)	17.7	29.9	42.0

❑ 원전부지 확보

- 기존부지 확장시 신규원전 최대 6기 수용 가능 (예비용 2기 포함)
- 원전비중 확대시 신규원전부지 확보 필요

❑ 방사성폐기물 관리

- 경주 방폐장 건설의 차질없는 추진
- 사용후연료 임시저장시설 포화('16년 전망) 대처방안 마련
  - 중간저장시설 공론화 우선 추진 필요, 최종처리방안 점진적 공론화

❑ 원전연료의 안정적 확보

- 장기계약 증대 및 수입선 다원화
- 해외 광산개발 적극 참여 및 지분확보 추진

❑ 대국민 수용성 제고

- 원전운영의 투명성 제고, 설비개선, 우수인력 확보 등 지속 추진
- 발전소주변지역 지원사업을 개선하여 주민참여형, 지역공존형 원전 추진

에너지문제 극복을 위한 우리의 역할과 과제

1. 에너지 여건변화에 대한 현실 인식과 능동적 대처

- 고유가, 기후변화, 에너지전략화 등에 대한 실질적 대응 필요

2. 국민이 공감•동참하는 원전정책 추진

- 광범위한 의견수렴 및 민주적 절차에 의한 원전정책 수립

3. 정책과제의 원활한 추진을 위한 로드맵 작성

- 현실적 제약을 효과적으로 극복할 수 있는 방안과 절차 마련
- 후속조치의 적기 추진으로 정책목표 달성

4. 우리 원전에 대한 국내외 신뢰도 증진

- 안전성 확보를 위한 기술개발, 인력양성, 투명한 운영 등 노력 지속
- 국제협력 동참, 원전 수출산업화로 국내외 신뢰 확보

감 / 사 / 합 / 니 / 다