

토론회: 한국에서 에너지전환이 가능한가?
2011년 4월 25일 프레스센터

국가에너지기본계획의 문제점과 대안

윤 순진

(서울대학교 환경대학원)



구 성

1. 국가에너지기본계획의 지위
2. 한국 에너지 소비 현황
3. 국가에너지기본계획의 내용
4. 국가에너지기본계획의 문제점
5. 대안의 모색



1. 국가에너지기본계획의 지위





■ 에너지정책 관련 최상위 국가 계획

- 중장기 에너지정책의 기본 방향 설정
- 다른 에너지 계획에 원칙과 방향 제시
- 에너지 관련 모든 분야 대상
- 다른 에너지 계획과 체계적으로 연계, 거시적 관점에서 조정

수립 기간

- 20년을 기본계획기간으로 하며 5년마다 수립, 시행

수립 체계

- 관계중앙행정기관의 장의 협의와 국가에너지위원회의 심의, 녹색성장위원회, 국무회의를 거쳐 확정

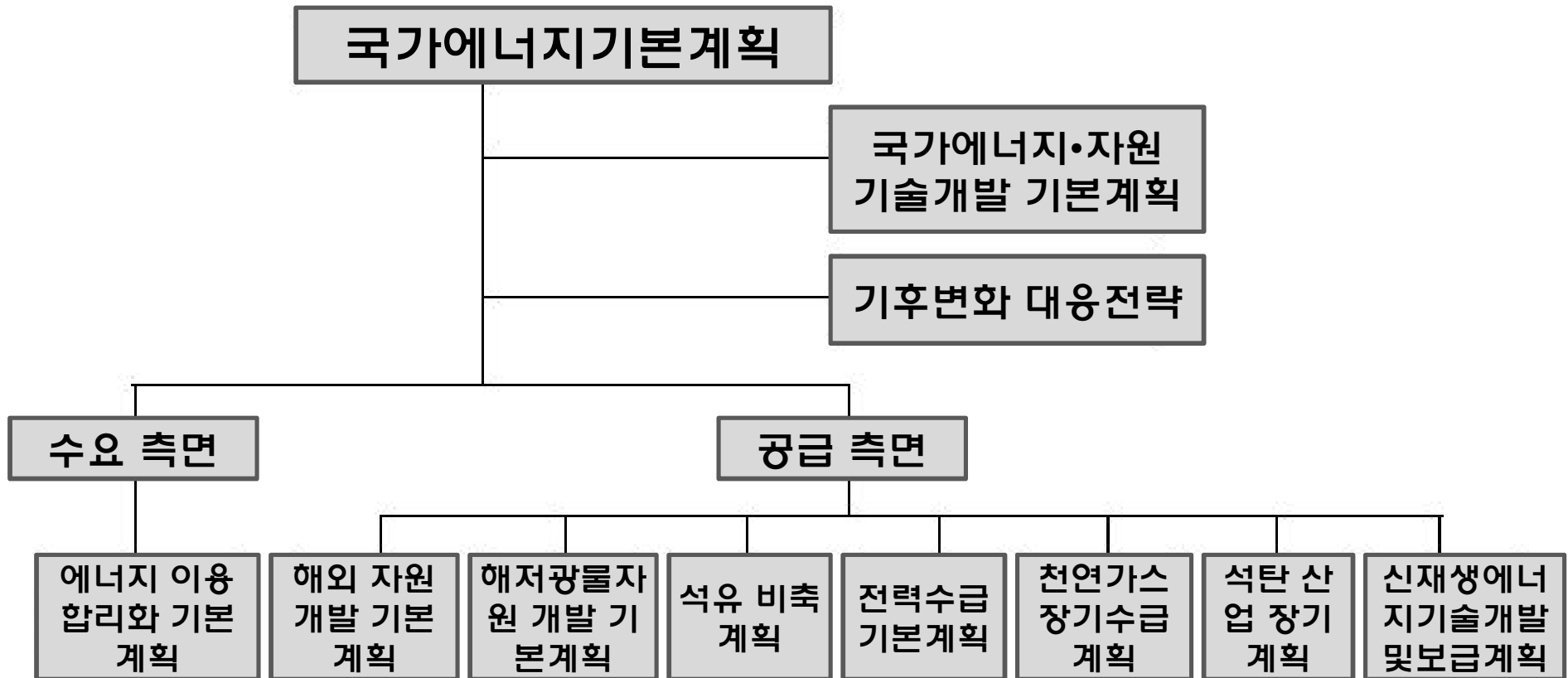


■ 국가에너지기본계획이 담아야 하는 내용

- 국내외 에너지 수급의 추이와 전망
- 에너지 안정적 확보, 도입, 공급 및 관리를 위한 대책
- 신·재생에너지 등 환경친화적 에너지 공급과 사용에 관한 대책
- 에너지 이용 합리화와 이를 통한 온실가스 배출 감소 대책
- 에너지 안전관리 대책
- 에너지 관련 기술 개발 보급
- 에너지 관련 전문 인력 양성
- 에너지 국제 협력
- 국내 부존 에너지 자원 개발과 이용



■ 에너지 관련 계획의 구조



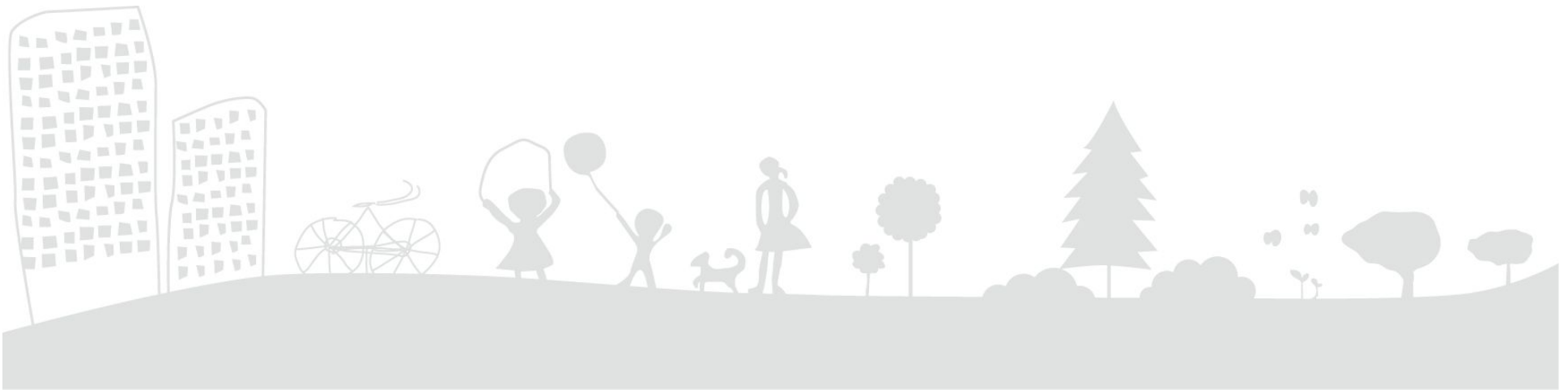
<출처: 지경부, 국가에너지기본계획 수립방향, 10/10/05>



■ 국가에너지기본계획 수립 역사

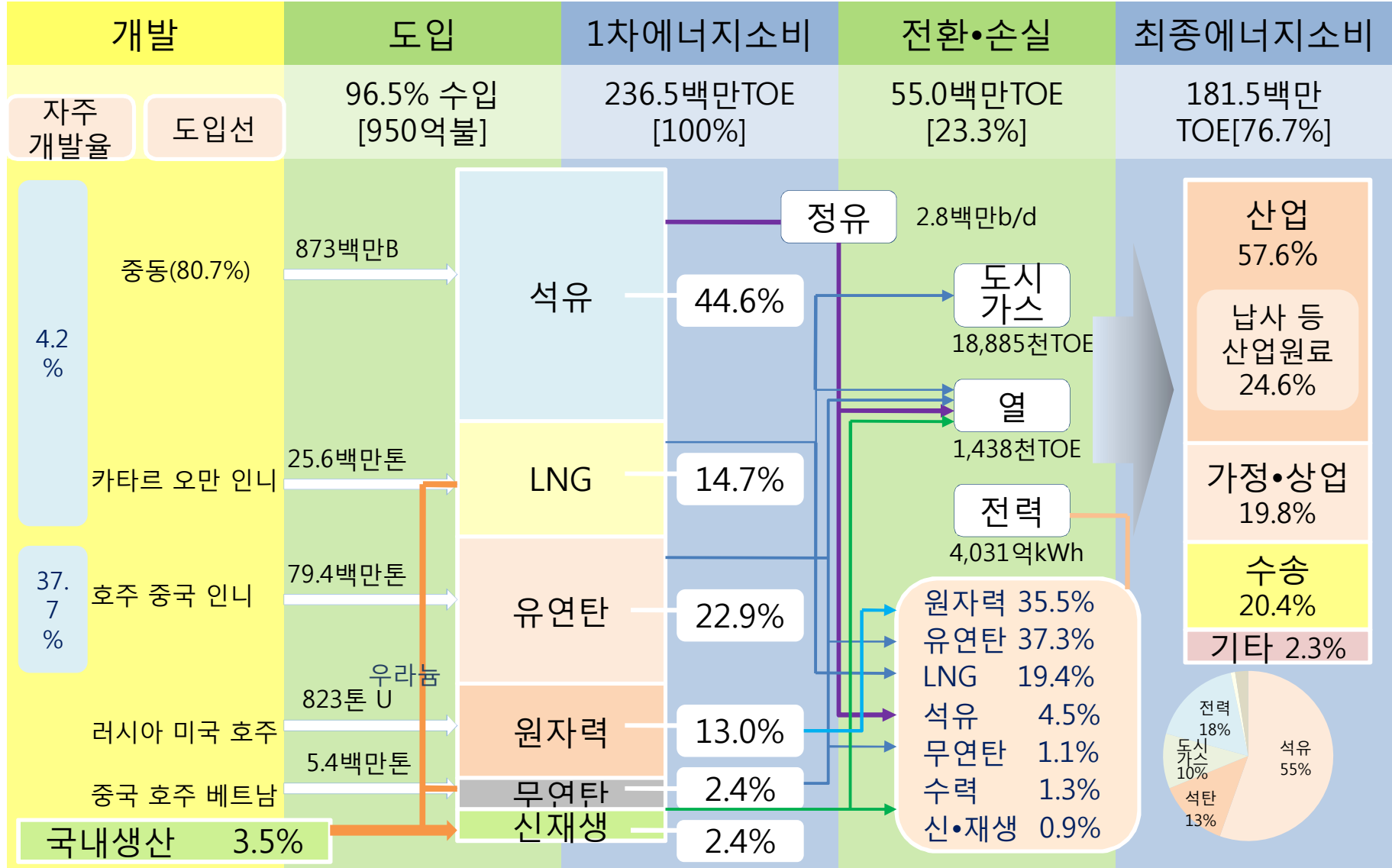
| 계획의 종류 | 근거법 | 대상 기간 | 수립년도 | 비고 |
|-------------------|-----------------------|-----------|------|---|
| 제1차 국가에너지 기본계획 | 에너지합리회법 (제4조) | 1997~2006 | 1997 | 최초 수립 10년 이상 기간에 대 해 5년 단위 수립 |
| 제2차 국가에너지 기본계획 | 에너지합리회법 (제4조) | 2002~2011 | 2002 | |
| 제3차 국가에너지 기본계획 | 에너지합리회법 (제4조) | 2007~2016 | 2007 | |
| 제1차 국가에너지 기본계획 | 에너지기본법 (제6조) | 2008~2030 | 2008 | 근거법이 에너지기본 법으로 바뀌면서 20 년 이상 기간에 대해 5년 단위 수립 |
| 제2차 국가에너지 기본계획(안) | 저탄소녹색성장 기본법(제41조 제1항) | 2010~2030 | 2010 | 제1차 국가에너지기 본계획 수립 이후 유 가 전망과 GDP 성장 전망 변화를 근거로 재수립 시도 |

2. 한국 에너지 소비 현황



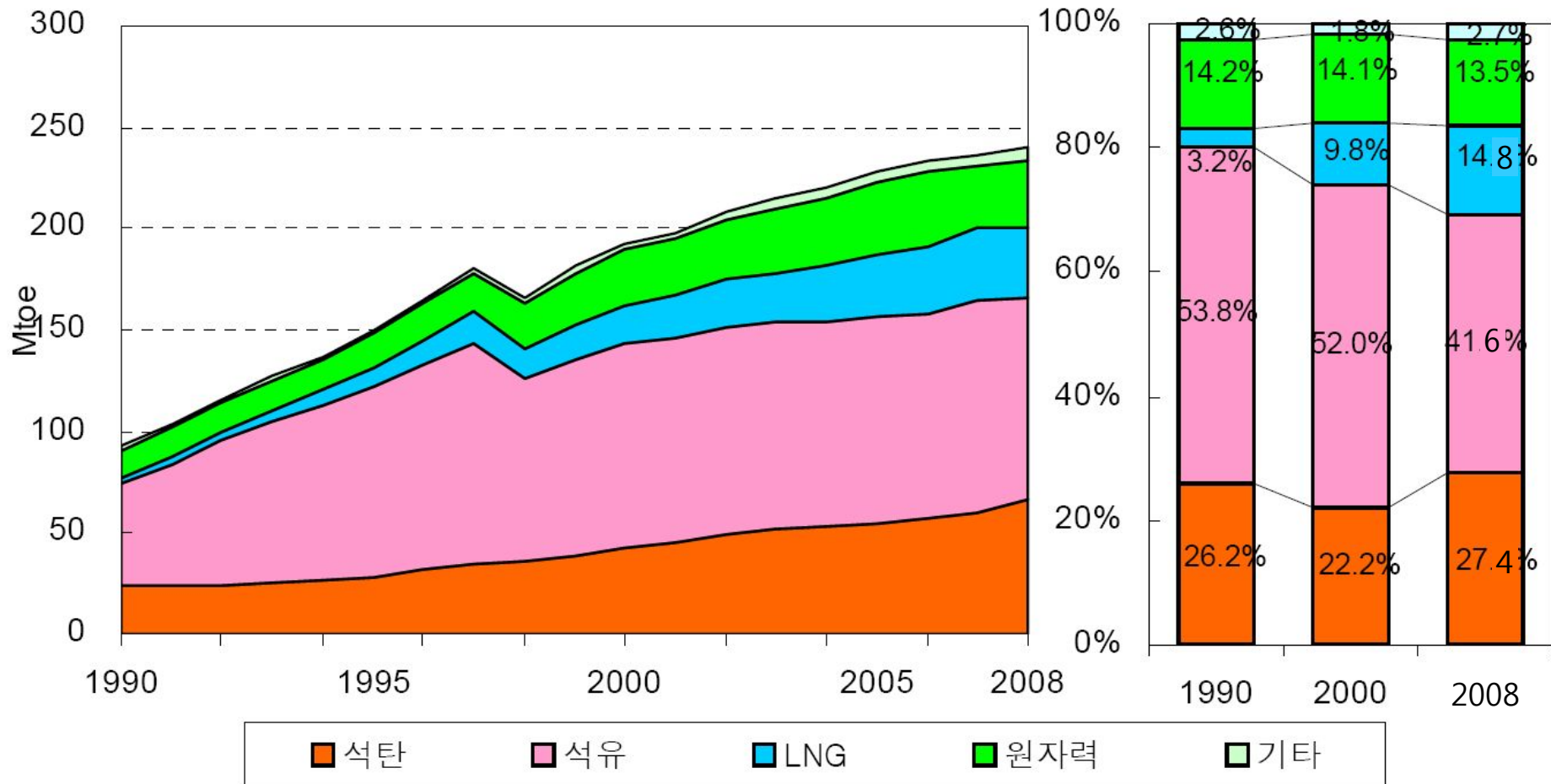


한국 에너지 생산과 소비의 흐름(2007)





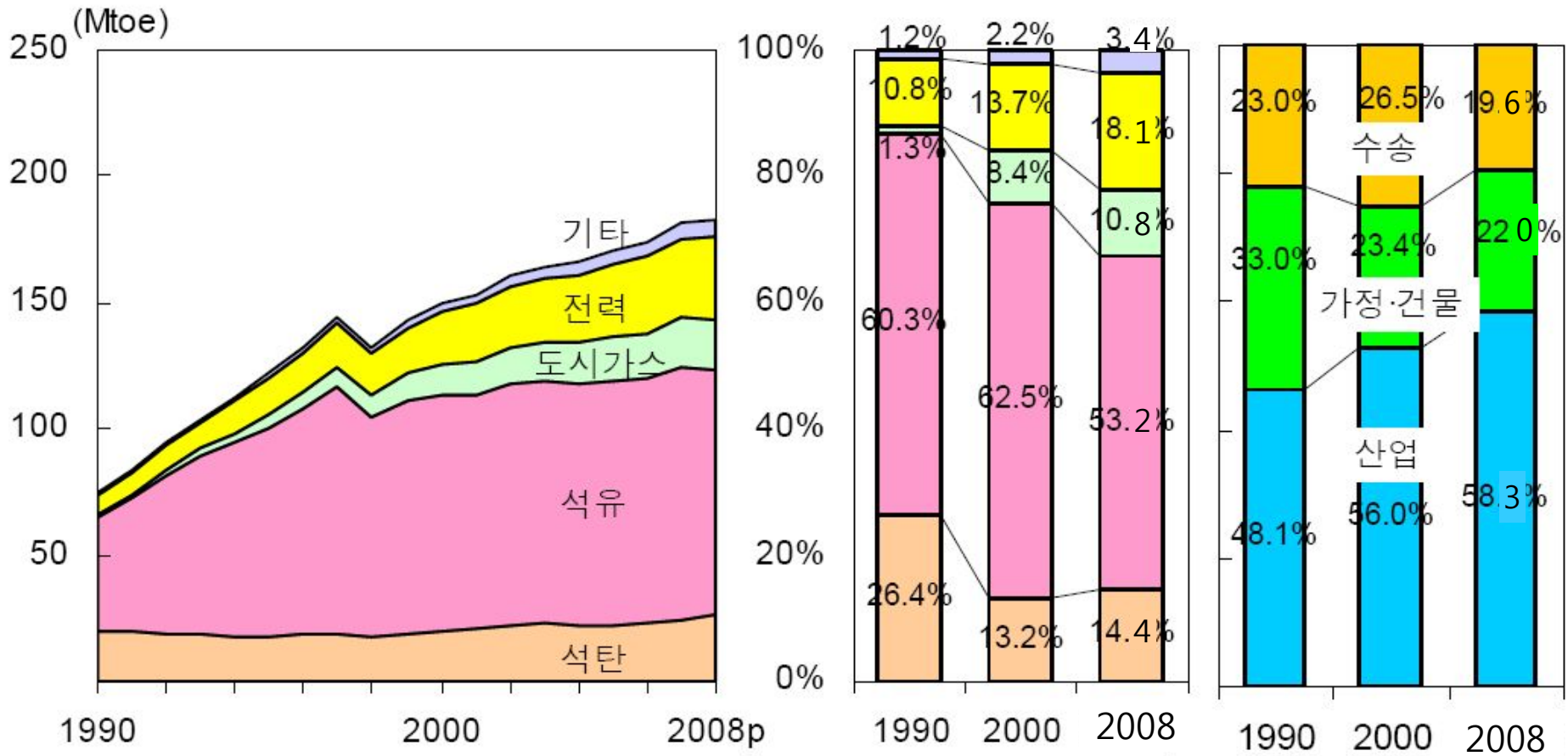
■ 1차 에너지 소비와 원별 점유율 추이(90~08)



<출처: 에너지관리공단, 2009 에너지 기후변화 편람, 수정>



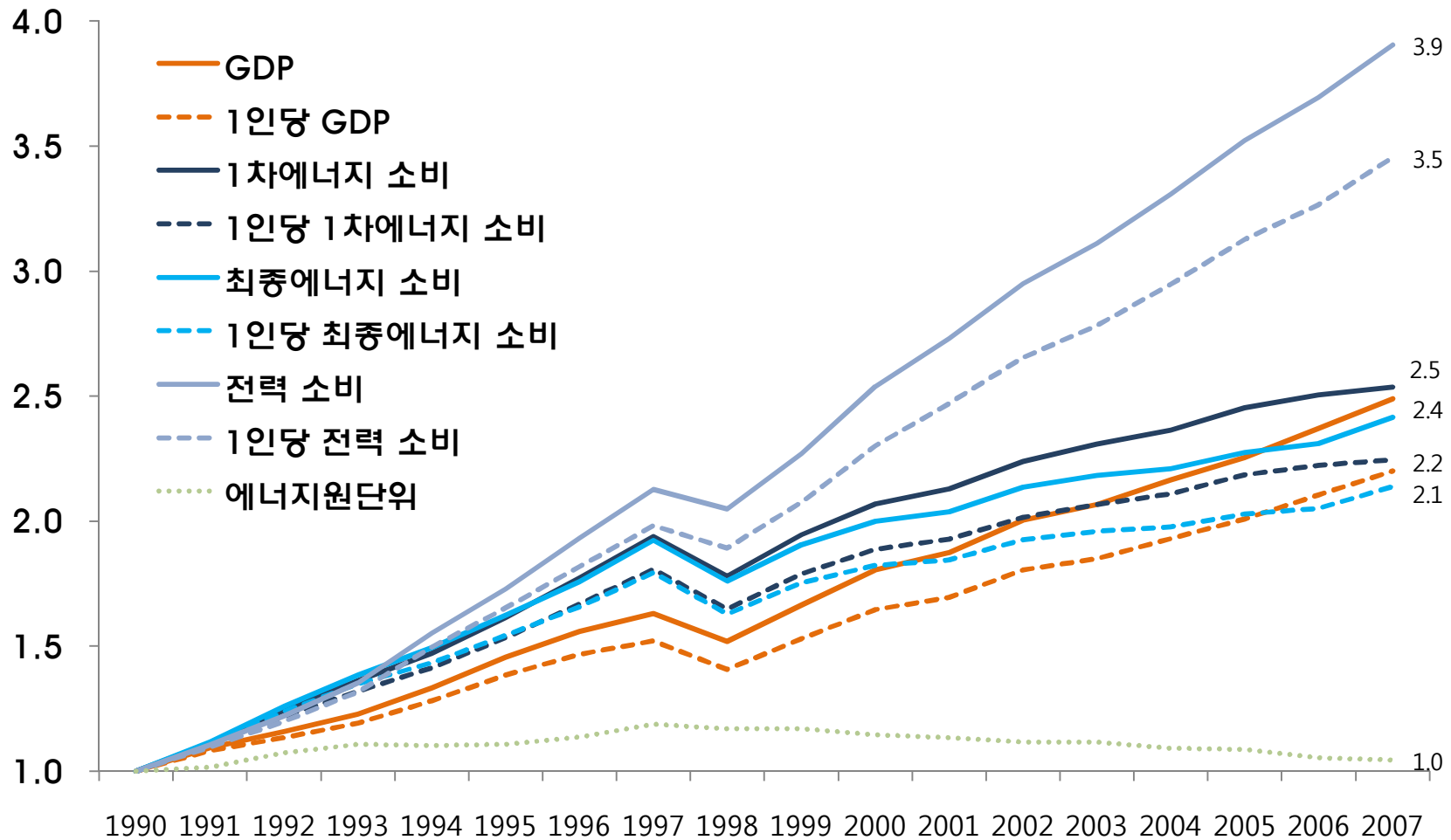
■ 최종에너지 소비와 비중 추이(90~08)



<출처: 에너지관리공단, 2009 에너지 기후변화 편람, 수정>



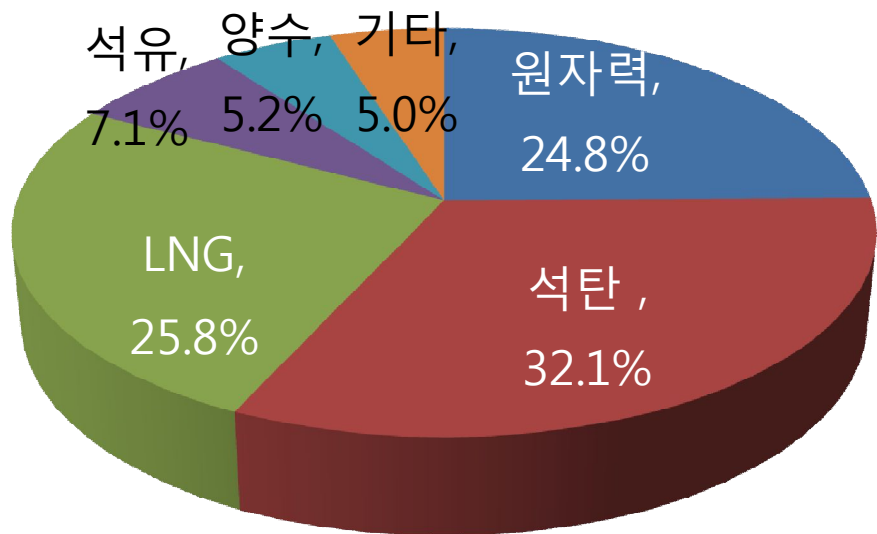
■ 한국의 GDP와 에너지 소비 추이



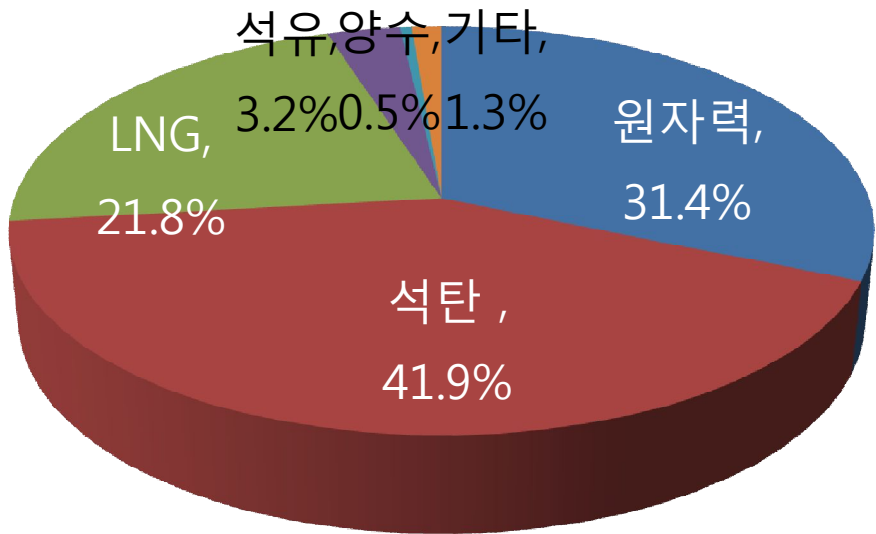


■ 전원구성(2010)

설비 기준



발전량 기준



주) 기타는 신재생에너지 및 집단에너지 설비

자료: 지식경제부, 2010, 제5차 전력수급기본계획



■ 에너지관련지표의 국가간 비교(2008)

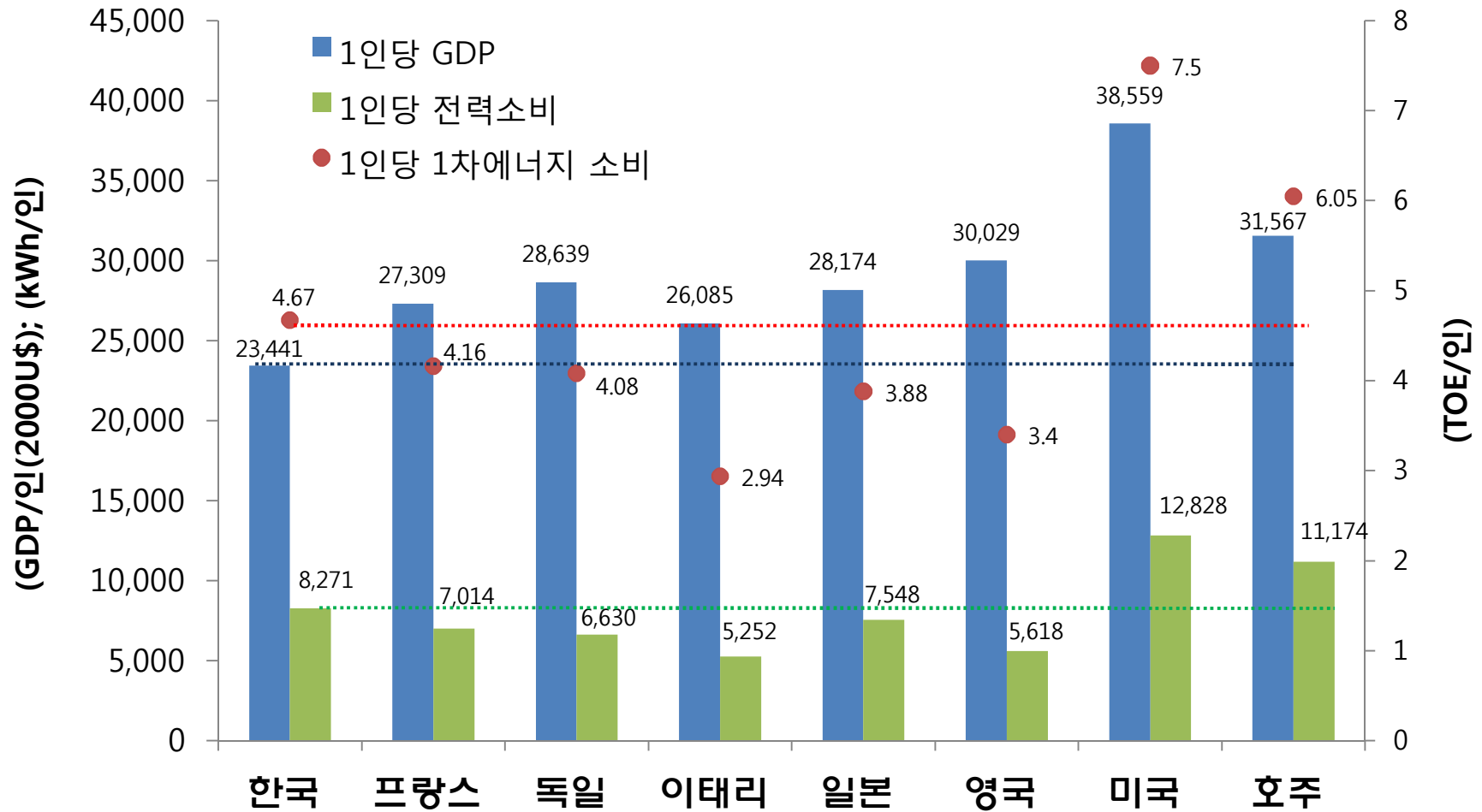
| 순위 | 1차에너지소비 (백만TOE) | 석유소비 (백만 톤) | 석탄소비 (백만 톤) | 전력소비 (TWh) | 에너지 CO ₂ 배출 (MtCO ₂) |
|----|--------------------|----------------|----------------|----------------|--|
| 1 | 미국(2,284) | 미국(843) | 중국(1,537) | 미국(4,156) | 중국(6,550) |
| 2 | 중국(2,131) | 중국(405) | 미국(498) | 중국(3,293) | 미국(5,596) |
| 3 | 러시아(687) | 인도(198) | 일본(246) | 일본(1,031) | 러시아(1,594) |
| 4 | 인도(621) | 일본(149) | 인도(109) | 러시아(914) | 인도(1,428) |
| 5 | 일본(496) | 러시아(125) | 남아공(99) | 인도(645) | 일본(1,151) |
| 6 | 독일(335) | 독일(114) | 러시아(83) | 독일(587) | 독일(804) |
| 7 | 캐나다(267) | 사우디(122) | 독일(71) | 캐나다(568) | 캐나다(551) |
| 8 | 프랑스(267) | 한국(104) | 한국(67) | 프랑스(494) | 영국(511) |
| 9 | 브라질(249) | 브라질(104) | 폴란드(54) | 한국(430) | 이란(505) |
| 10 | 한국(227) | 캐나다(97) | 호주(51) | 브라질(429) | 한국(501) |
| 전체 | 12,029 | 3,939 | 3,195 | 17,377 | 29,381 |
| 자료 | IEA | KEEI | KEEI | IEA | IEA |

자료: IEA, 2010, Key World Energy Statistics, 지식경제부 에너지통계연보, 2010

주: 한국의 GDP 와 GDP(ppp)규모는 모두 세계 12위, 석유, 석탄은 1차에너지로 2009년 자료



주요 선진국의 소득과 에너지 소비



출처: IEA, 2010, Key World Energy Statistics

4. 국가에너지기본계획의 주요 내용





■ 이명박 정부 저탄소 녹색 성장의 3대 전략

견실한 성장을 하되,
에너지·자원 사용량은 최소화

- 에너지 저소비형 산업구조로 전환
- 에너지 효율성 대폭 개선
- 산업, 수송, 건물 에너지절감 목표 설정

에너지원단위: 0.341 → 0.185

동일한 에너지·자원을 사용하되,
CO₂ 배출 등 환경부하를 최소화

- 신재생에너지 보급 확대
- 원자력 등 청정에너지 비중 확대
- CO₂ 배출 감축

석유 의존도: 43.4% → 33%
신재생에너지 비중: 2.4% → 11%

그린에너지를 신성장동력으로 육성,
산업의 Green Transformation 촉진

- 녹색기술 R&D 투자 확대
- 신재생에너지 등 녹색산업 육성 및 수출산업화
- 업종별 그린오션 개척

녹색기술수준:
60% → 세계 최고수준

<출처: 지식경제부, 2008>



제1차 국가에너지기본계획의 기본 전제

경제 성장 (KDI)

- 국내총생산(2000년 불변가격 기준) 연평균 3.7%

인구 (통계청 추계인구 전망)

- 전망 기간 중 0.03% 증가
- 2018년 이후 인구감소

국제 유가 (미국 DOE/EIA 2008)

- 2030년 배럴당 118.7달러
- 2030년 저유가시 42.4달러, 기준유가 70.5달러 중 고유가 채택

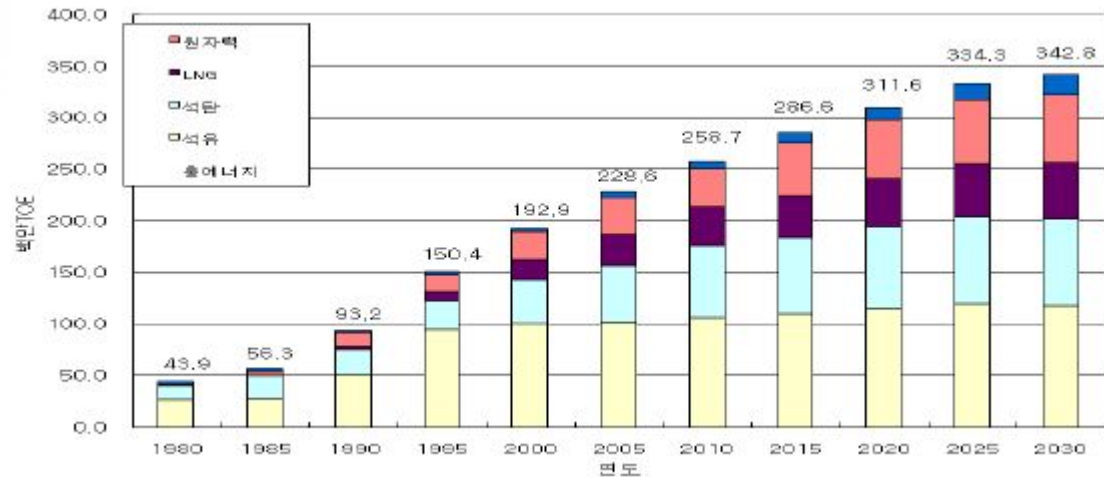
산업구조 전망 (산업연구원 KIET)

- 제조업의 부가가치는 2030년까지 연평균 3.5%, 서비스업은 4.2%
- 서비스업의 부가가치 비중 지속적으로 증가
* 제조업 비중은 2015년부터 하락

1차에너지 수요 (KEEI)

- 천연가스, 신재생에너지, 원자력 점유율 지속 증가

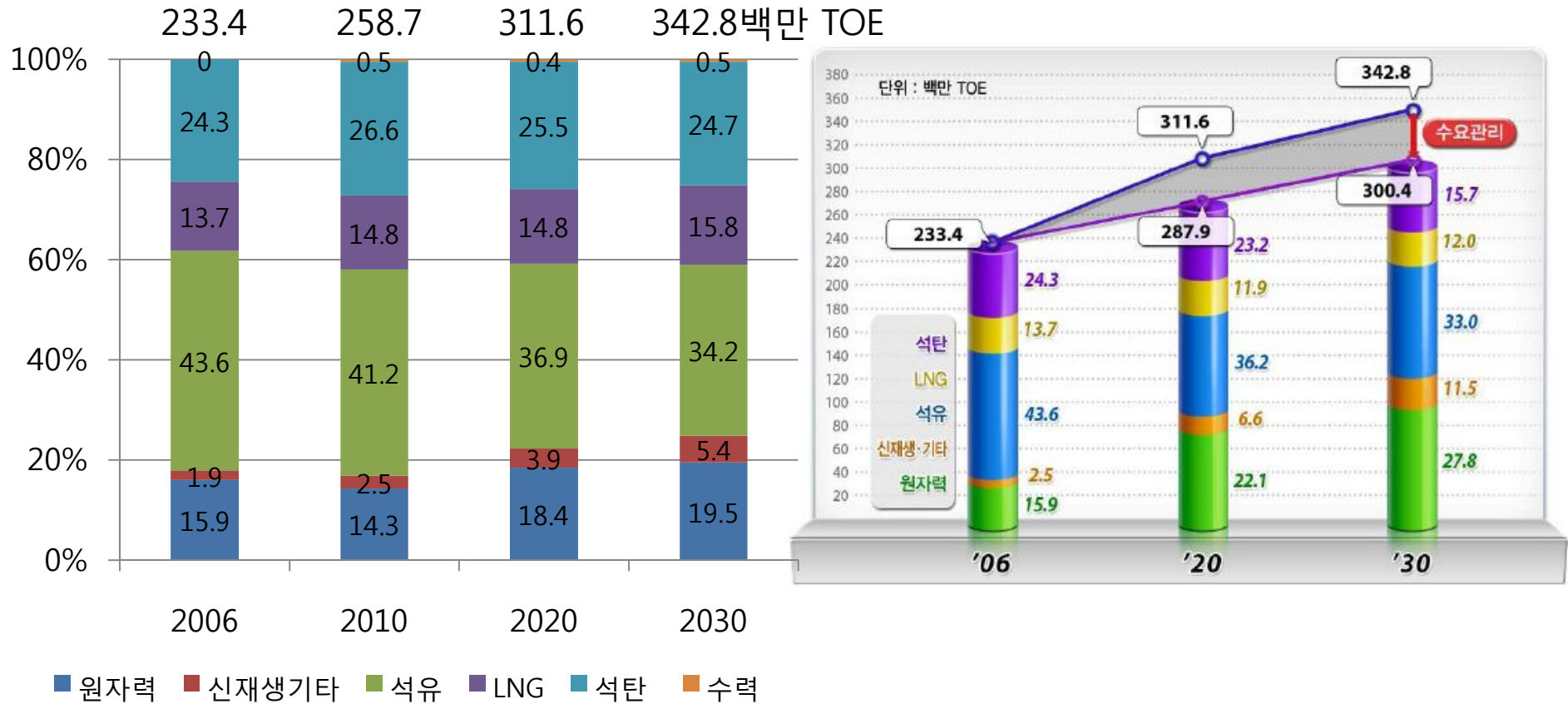
* 석유는 연평균 0.6%, 천연가스 2.2%, 원자력 2.5%, 신재생에너지 6.2% 증가(2030년 수요 점유율 5.4%)



<출처:: 국가에너지기본계획, 2008>

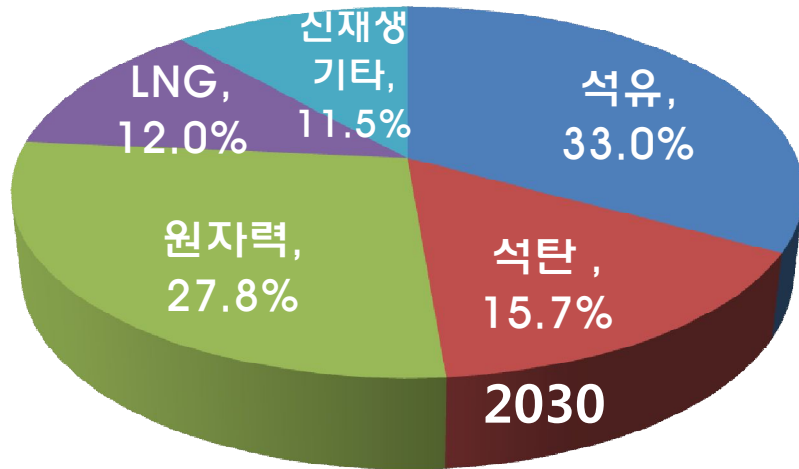
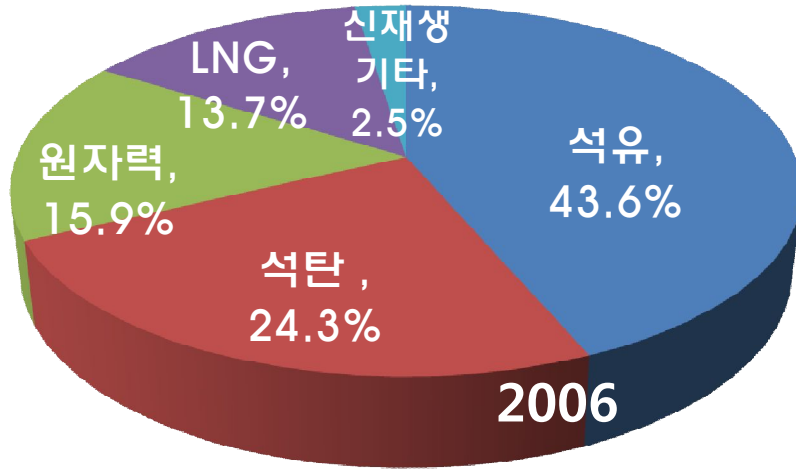


제1차 국가에너지기본계획 기준안과 목표안

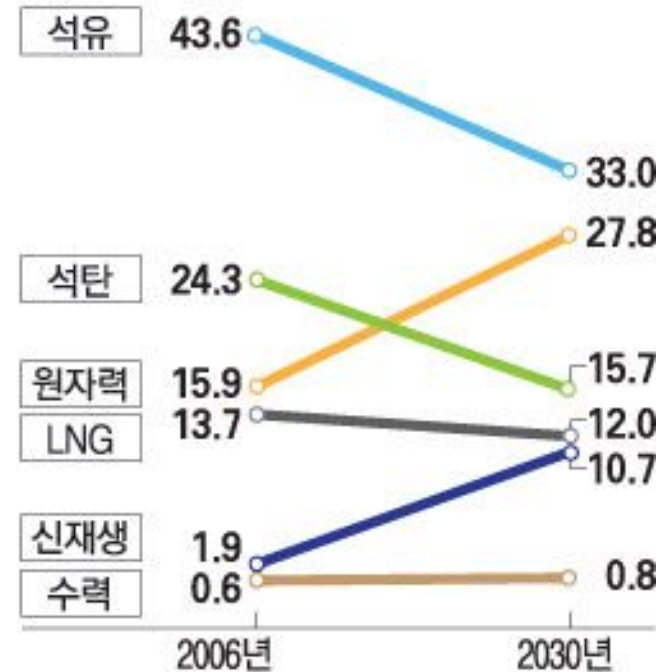




■ 제1차 국가에너지기본계획 목표안의 원구성



에너지원별 수요 목표 비중
(단위=%)



*자료=1차 국가에너지 기본계획



제2차 국가에너지기본계획(안)의 기본 전제

경제 성장 (KDI)

- 국내총생산 (2005년 불변가격기준) 연평균 3.4%
- 미래기획위원회의 『미래비전2040』

국제 유가 (미국 DOE/EIA 2008)

- 2020년 배럴당 111.5달러
- 2030년 127.2달러

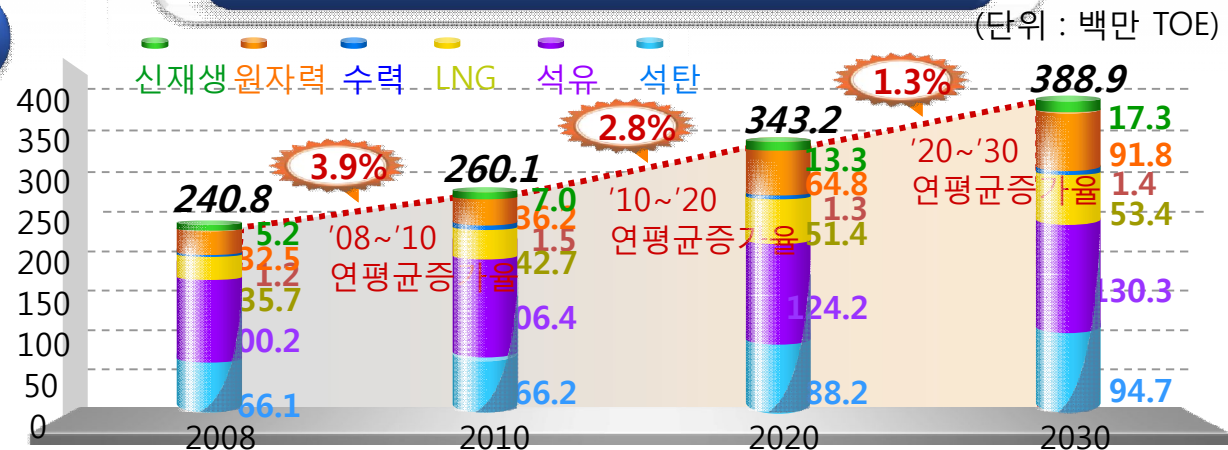
산업구조 전망 (산업연구원 KIET)

- 고기술·지식 집약적 산업이 제조업 주도
- 에너지다소비산업(조선·철강) 2020년까지 급속성장
 - * 제조업성장률 연평균 3.2% 증가
- 문화서비스업 성장 예상

인구 (통계청 추계인구 전망)

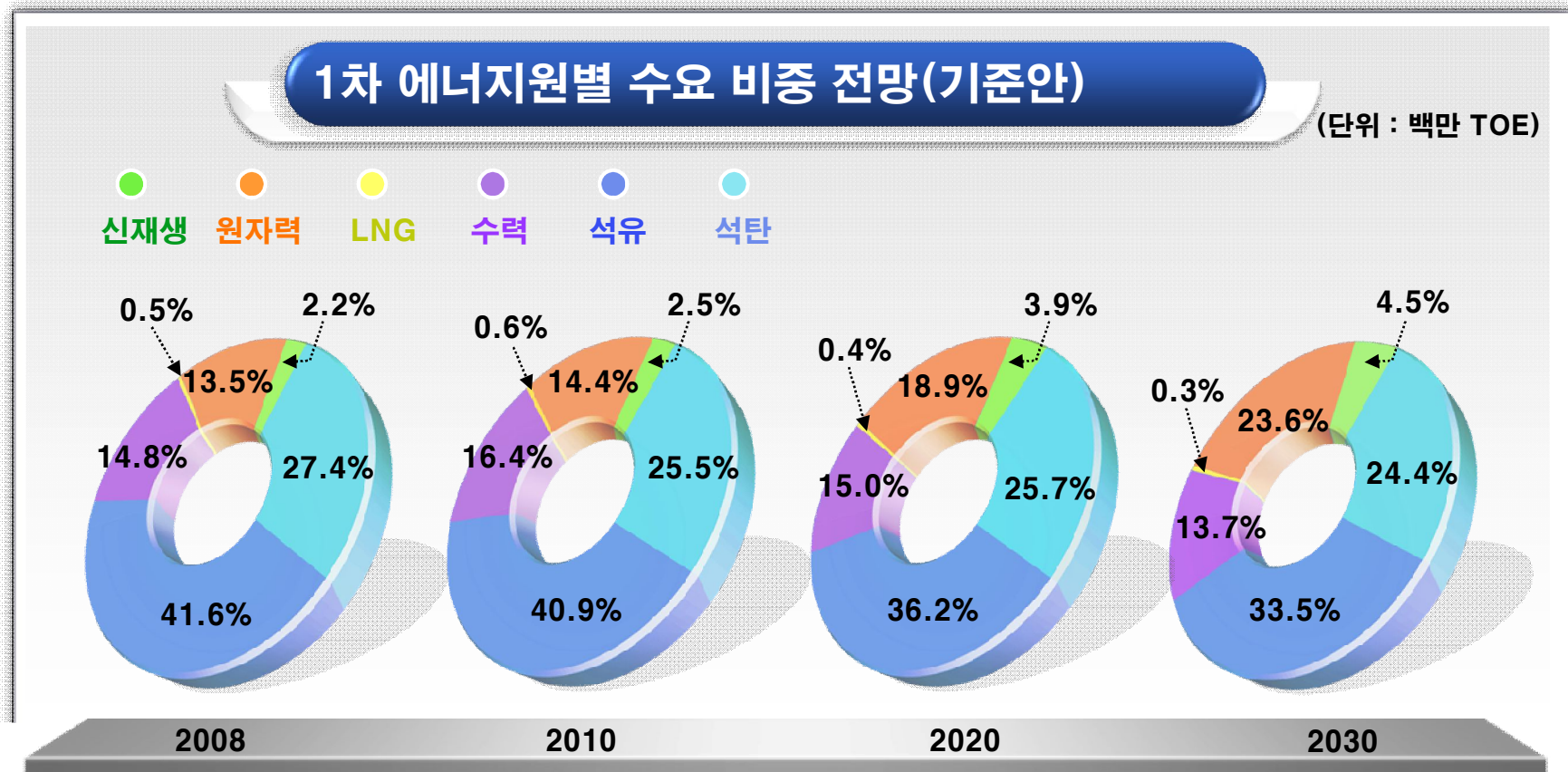
- 연평균 0.02% 감소
- 2018년 이후 인구감소세 예상

1차 에너지 원별 수요 전망(기준안)





■ 제2차 국가에너지기본계획(안)의 수요 전망



4. 국가에너지기본계획의 문제점





■ 국가에너지기본계획의 문제점

- ◆ 공급지향적: 수요가 지속적으로 증가할 것으로 전망하고 이를 충족시킬 수 있는 에너지 공급 방안 모색
- ◆ 수요 과다 예측: 주요 선진국 대비 에너지 소비 과다, 제1차 국기본에 비해 제2차 국기본(안)의 수요 예측 증가
- ◆ 에너지 효율개선 목표와 재생가능에너지 확대 목표 미흡
- ◆ 핵발전 확대에 지나치게 의존: 국내 확대는 물론 수출산업화 전략의 적절성
- ◆ 오개념인 신·재생에너지 개념 유지
- ◆ 지역간 에너지 형평성 제고 부족
- ◆ 우리 사회 에너지체제의 지속가능성에 대한 고려 부족: 장기적 관점 결여(에너지체제 전환이 아니라 자주개발을 확대와 재생가능에너지 수출동력화와 규모 확대에 초점)
- ◆ 민주적 에너지 거버넌스의 부족



■ 수요 증가 예측과 손실률 증가

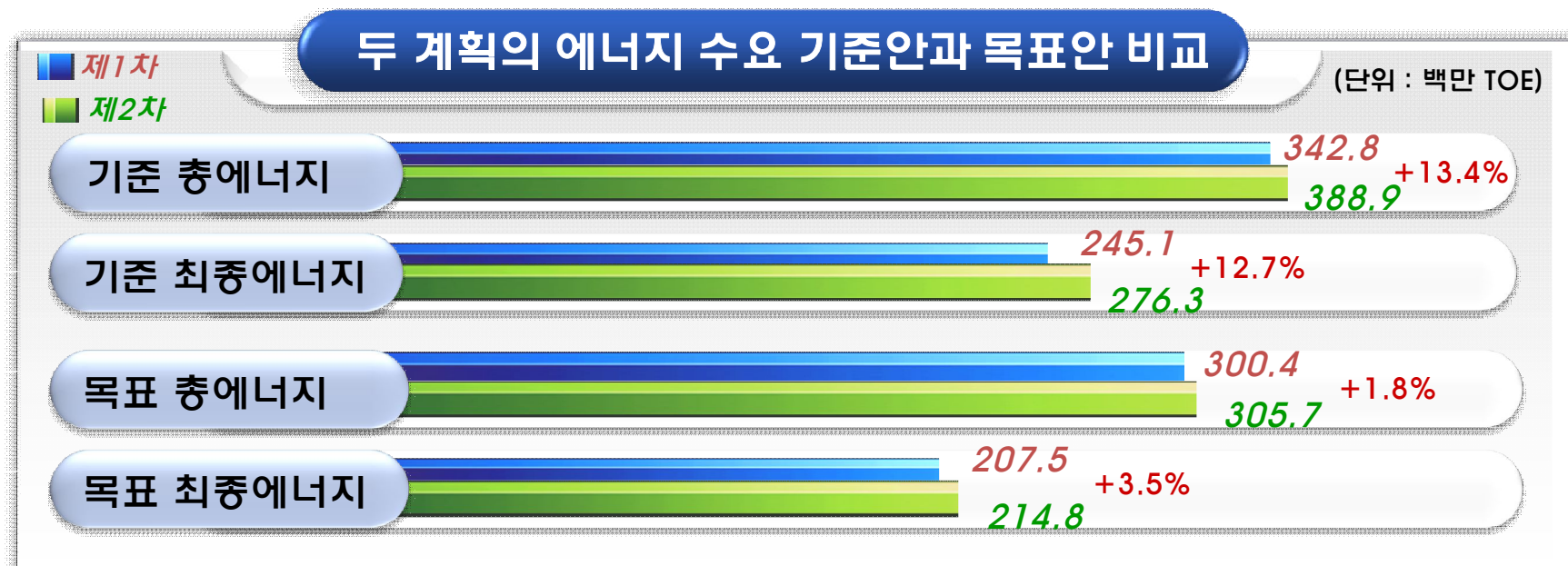
| 연도 | 총 에너지 소비(천TOE) | | 최종 에너지 비율 | 최종 에너지 중 전력 비율 |
|------|----------------|---------|-----------|----------------|
| | 1차 에너지 | 최종 에너지 | | |
| 1970 | 19,678 | 17,882 | 90.9% | 3.7% |
| 1980 | 43,911 | 37,597 | 85.6% | 7.5% |
| 1990 | 93,192 | 75,107 | 80.6% | 10.8% |
| 2000 | 192,887 | 149,852 | 77.7% | 13.7% |
| 2003 | 215,067 | 163,995 | 76.3% | 15.4% |
| 2005 | 228,622 | 170,854 | 74.7% | 16.7% |
| 2006 | 233,372 | 173,584 | 74.4% | 17.3% |
| 2030 | 300,400 | 207,500 | 69.1% | 21.3% |

◆ ‘제5차 전력수급기본계획’ 의 수요 예측 증가와 공급 지향

- 전력수요 연평균 1.9% 증가 전망(‘10년: 4,238 → ‘24년: 5,516억kWh)
- 원자력 14기, 석탄 17기, LNG 26기 등 추가건설계획(‘10~’ 24)
- 2024년 원자력 설비 비중 32%, 발전량 비중 48.5%로 확대 (국가에너지 비전 2030에서는 2030년 시설 용량 비중 41%, 발전량 비중 59%)



■ 점점 더 높아지는 수요 증가 예측

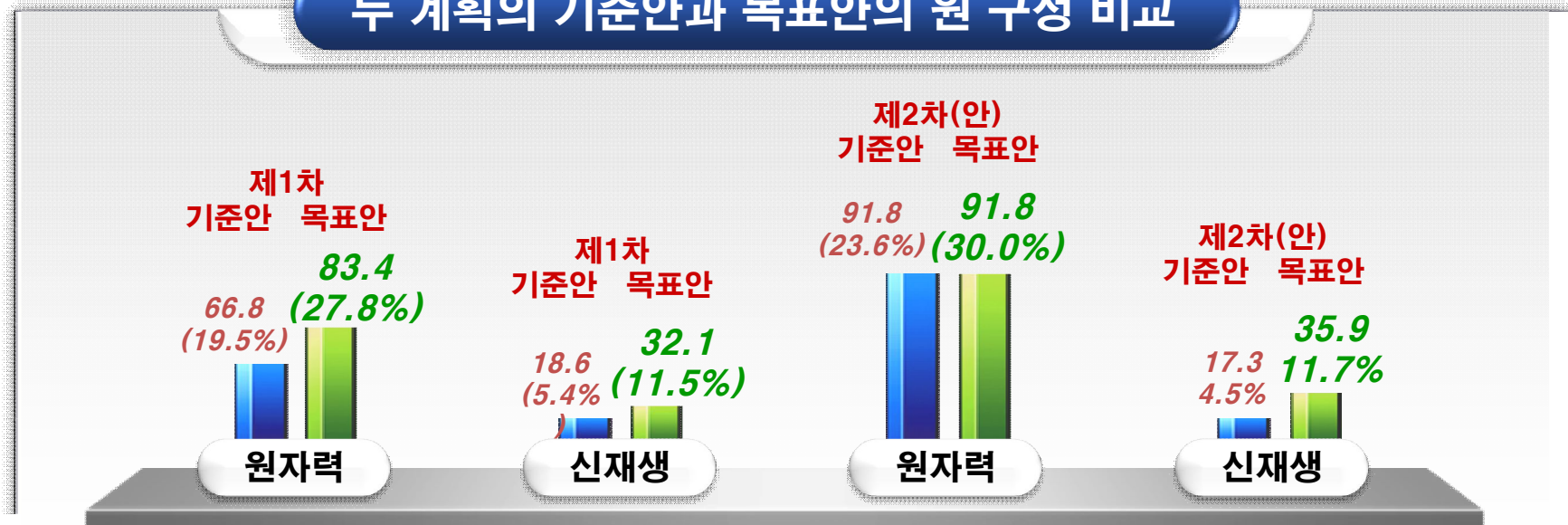


| | 총에너지 기준안 대비 목표안 | 최종에너지 기준안 대비 목표안 |
|------------|--------------------|---------------------|
| 제1차 국기본 | -12.4% | -30.9% |
| 제2차 국기본(안) | -21.3% | -29.7% |



■ 점점 더 높아지는 핵발전 의존도

두 계획의 기준안과 목표안의 원 구성 비교

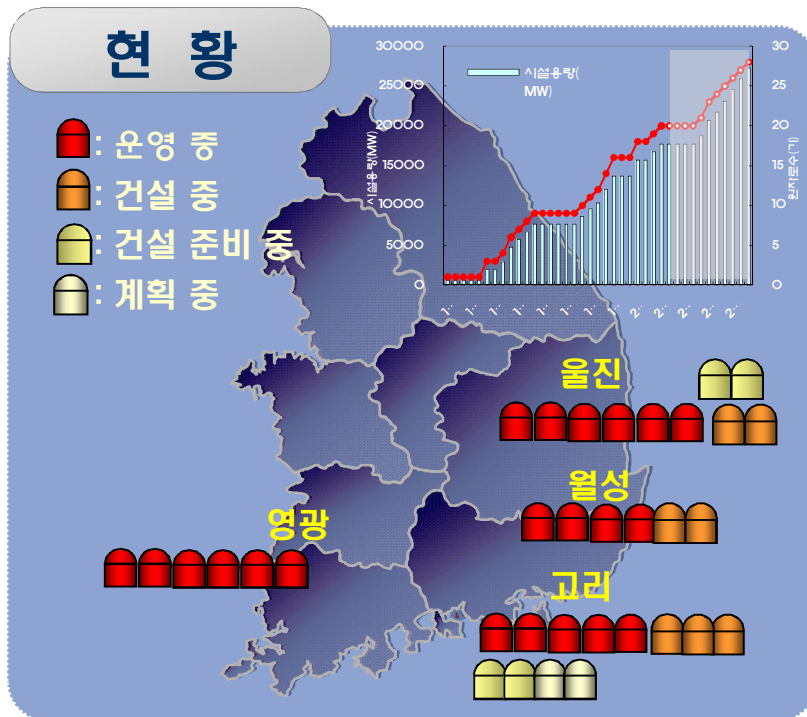


| | 원자력 기준안 대비 목표안 | 신재생 기준안 대비 목표안 |
|------------|-------------------|-------------------|
| 제1차 국기본 | +24.8%(+8.3%p) | +72.6%(+6.1%p) |
| 제2차 국기본(안) | 0%(+6.4%p) | +107.5%(+7.2%p) |



■ 한국 원자력 발전 현황

- 총 21기의 원전 운영 (7기 건설중, 4기 건설 준비 중)
- 2008년 우리나라 전력생산의 약 34%를 원자력으로 충당
- 2024년까지 4기 추가 건설 예정(총 34기)





■ 핵발전 확대의 논거로 제시되는 주장들

지속적인 경제 성장 가능

저탄소 녹색성장의 주춧돌

대량의
에너지
안정적
공급

CO₂
배출 미미
기후변화
대응

높은
경제성

새로운
수출동력

핵발전 추진론자들의 주장



■ 핵발전, 저탄소 녹색인가?

◆ 정부의 원전확대 논거: 경제성과 친환경성

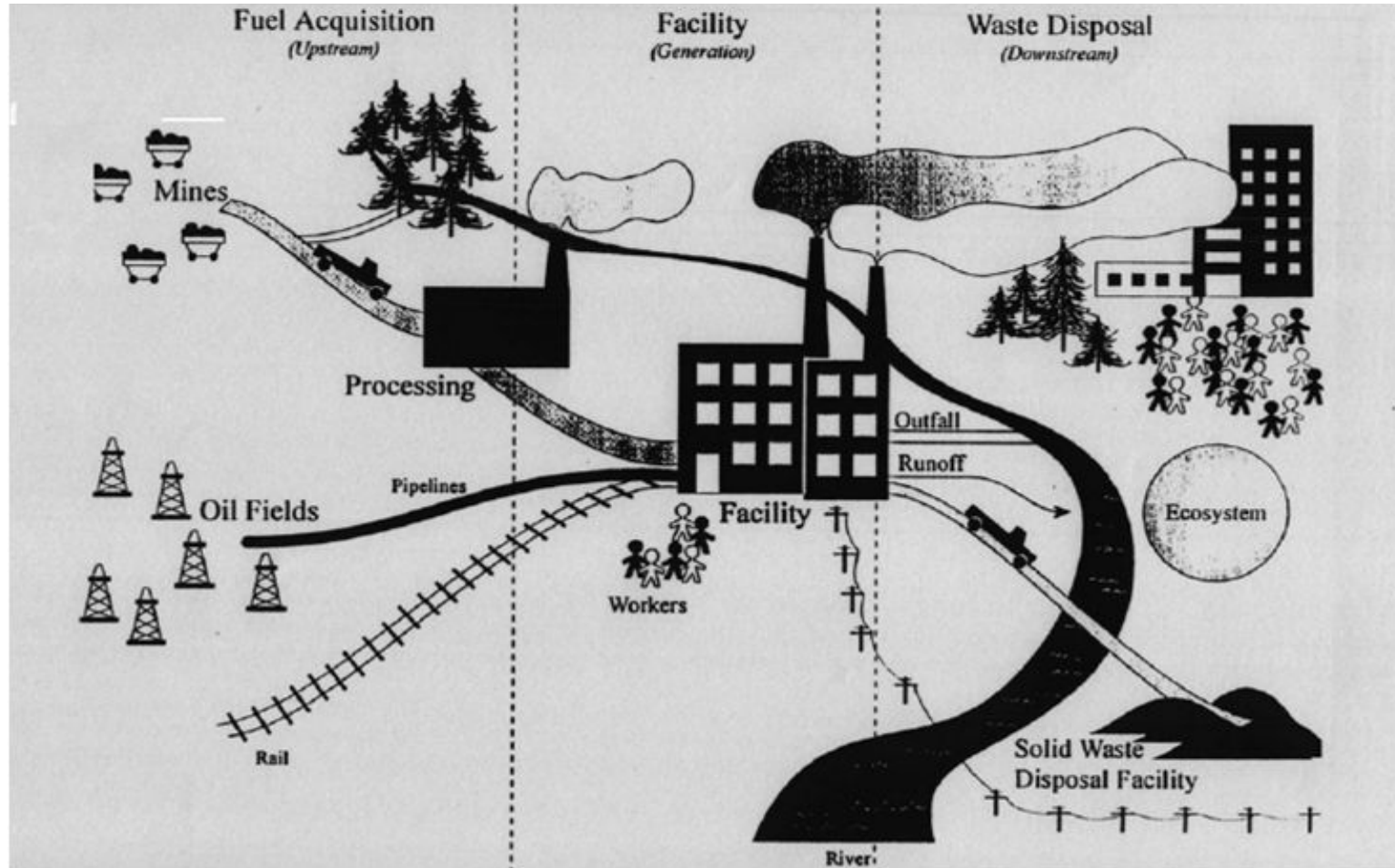


■ (비판) 정말 경제적이고 친환경적인가?

- 경제성 계산의 문제점: 어떤 국가도 사용후 핵연료를 처분해본 경험이 없기 때문에 처리비용 계산 불가능; 자연재난이나 테러에 의해 사고 날 경우 어떻게 처리? 비용 계산 가능?
- 상류와 하류후행주기에서 발생하는 이산화탄소 증가 가능성 농후 + 저탄소는 친환경의 일부일 뿐 전부는 아님; 원자력은 다른 에너지원과 달리 방사능의 문제를 안고 있음



연료 주기를 통해 본 전력생산의 외부 효과

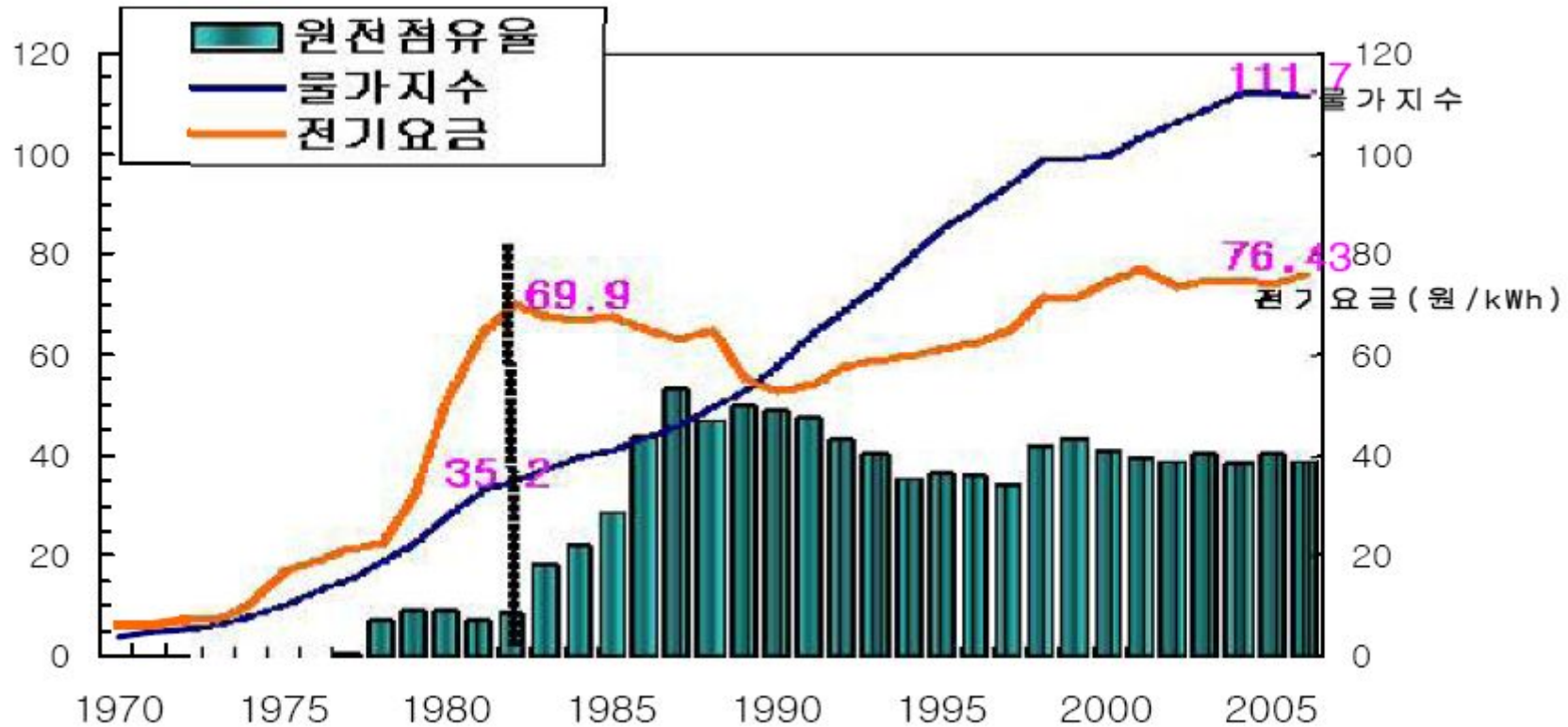


우라늄 채굴, 제련, 농축, 핵연료 성형 가공 → 핵발전소 건설, 가동 → 핵발전소 폐로 및 해체, 핵폐기물 처리, 운송, 저장

<출처: Russell Lee, 2002>



■ 원자력 발전 점유율과 물가지수, 전기요금



<출처: 황주호, 2007>

- 정부 원전확대의 논거: 원자력은 안정적인 기저부하 공급, 해외 의존도 완화 + 전기요금 안정화에 기여
- ➔ (비판) 낮은 전력요금의 유지는 전력 낭비적 소비 양산



■ 원전 밀집도의 증가와 위험의 집중(2008)

| 등위 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------------|-------|-----------|-------|------|------|-----------|-----------|-----------|------|------|
| 시설 용량 | 미국 | 프랑스 | 일본 | 러시아 | 독일 | 한국 | 우크라 이나 | 캐나다 | 영국 | 스웨덴 |
| (GW) | 101 | 63 | 48 | 22 | 20 | 18 | 13 | 13 | 11 | 9 |
| 발전량 | 미국 | 프랑스 | 일본 | 러시아 | 한국 | 독일 | 캐나다 | 우크라 이나 | 영국 | 스웨덴 |
| (TWh) | 838 | 439 | 258 | 163 | 148 | 151 | 90 | 94 | 52 | 68 |
| 발전량 비중 | 프랑스 | 우크라 이나 | 스웨덴 | 한국 | 일본 | 독일 | 미국 | 러시아 | 캐나다 | 영국 |
| (%) | 77.1 | 46.7 | 42.6 | 34.0 | 24.0 | 23.5 | 19.3 | 15.7 | 14.4 | 13.5 |
| 밀집도 | 한국 | 일본 | 프랑스 | 독일 | 영국 | 우크라 이나 | 스웨덴 | 미국 | 캐나다 | 러시아 |
| (kW/km ²) | 182.8 | 127.2 | 115.2 | 56.0 | 44.9 | 21.5 | 20.0 | 10.5 | 1.30 | 1.29 |

주: 발전량비중은 각 국가의 발전량 중 원자력발전이 차지하는 비중을 말함.

2008년 세계 원전 시설용량은 372GW(상위 10개국 합이 319GW, 이외 국가가 53GW)

2008년 원전 발전량이 세계 전력생산량의 13.5%, 상위 10개국 이외 핵발전 국가는 평균 11.9%

자료: IEA, 2007, Key World Energy Statistics; 통계청 국가별 면적 자료



■ 소수지역 핵단지화와 위험의 집중





■ 방송을 통한 원자력 홍보

<출처: 한국수력원자력, 2010>



전력산업기반기금의 원전사업 및 발전소주변지역 지원

(단위: 백만원, %)

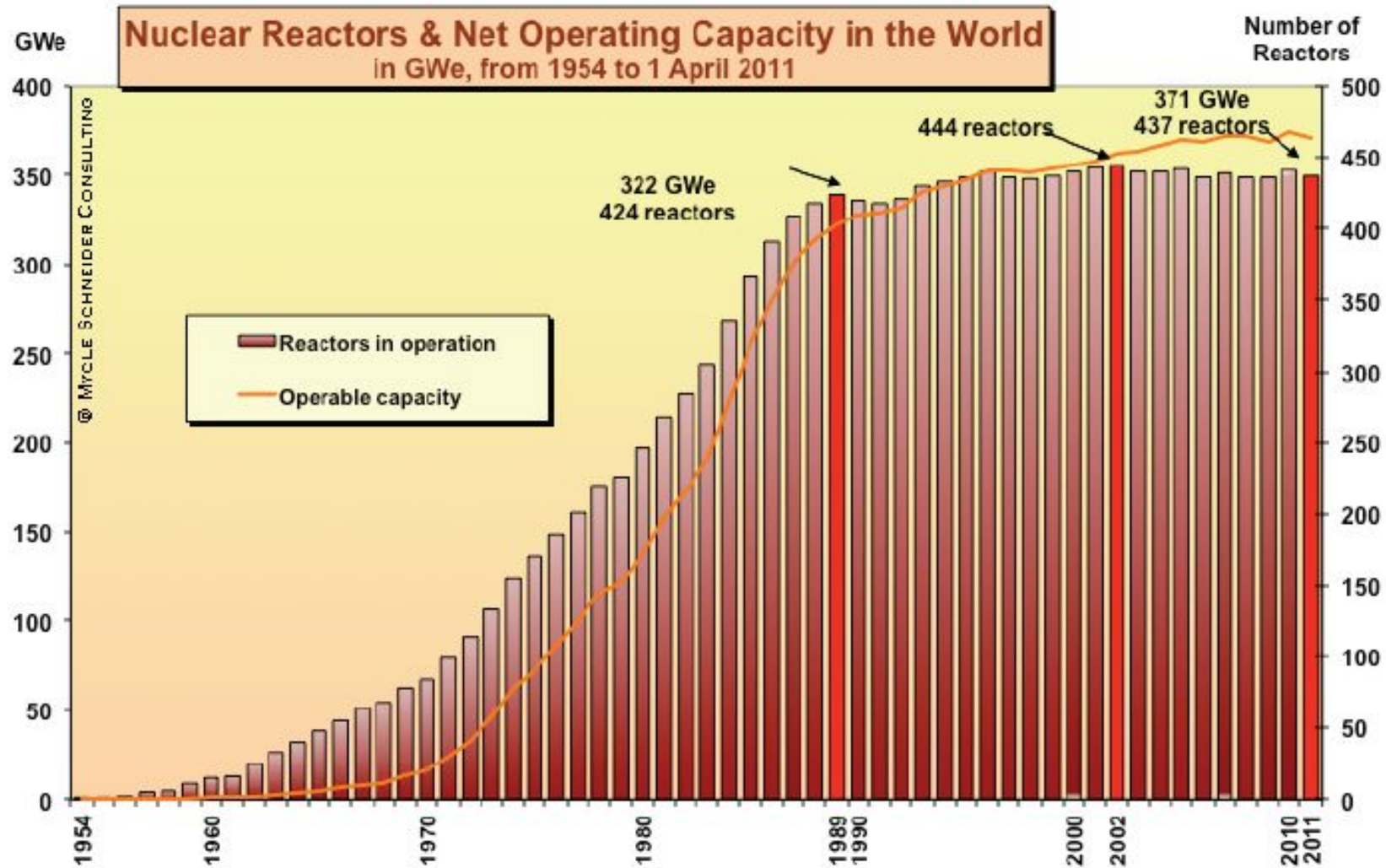
| 프로그램-단위사업-세부사업 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 연평균증가율 |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 원전사업 및 발전소주변지역지원 | 312,724 | 230,811 | 177,849 | 202,705 | 247,500 | 222,732 | -6.6% |
| 발전소주변지역지원 | 272,313 | 184,336 | 127,049 | 151,905 | 186,500 | 158,732 | -10.2% |
| 발전소주변지역기본지원 | 45,243 | 86,406 | 90,863 | 96,000 | 101,472 | 106,667 | 18.7% |
| 특별지원 | 215,580 | 81,818 | 22,319 | 42,300 | 73,364 | 40,065 | -28.6% |
| 대국민홍보 | 10,029 | 12,962 | 11,032 | 10,993 | 9,264 | 9,500 | -1.1% |
| 기타지원 | 1,461 | 3,150 | 2,835 | 2,612 | 2,400 | 2,500 | 11.3% |
| 원자력발전기술개발 | 40,411 | 46,475 | 50,800 | 50,800 | 61,000 | 64,000 | 9.6% |

주: 기금운영비, 인건비, 여유자금운용 등을 제외한 사업비만을 집계하였음
 자료: 지식경제부의 예·결산 자료를 이용하여 국회 예산정책처에서 재구성



3. 기후변화 위기와 핵발전

■ 세계 원자로 수와 순 운전 용량

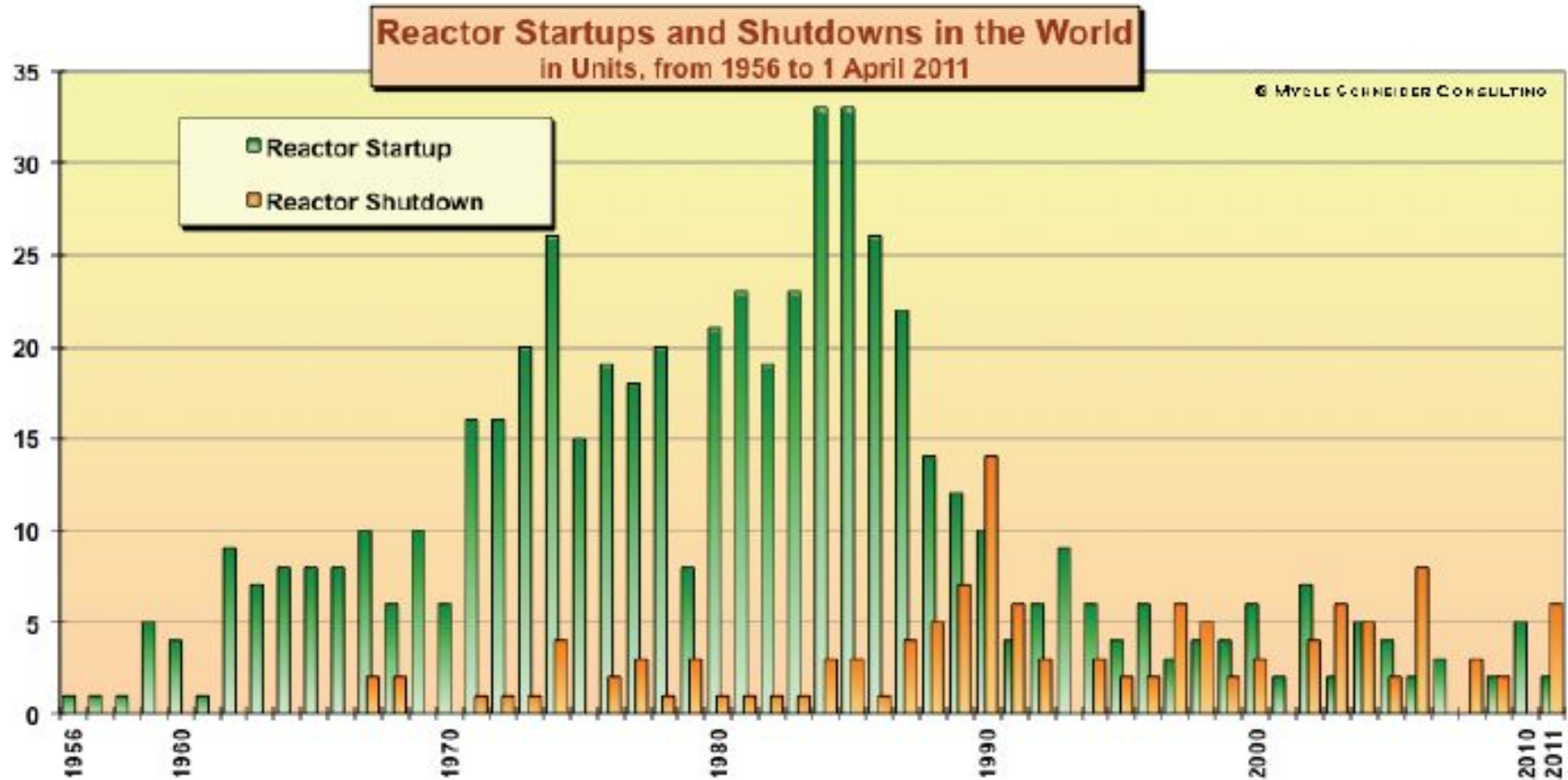


Source: IAEA-PRIS, MSC, 2011



3. 기후변화 위기와 핵발전

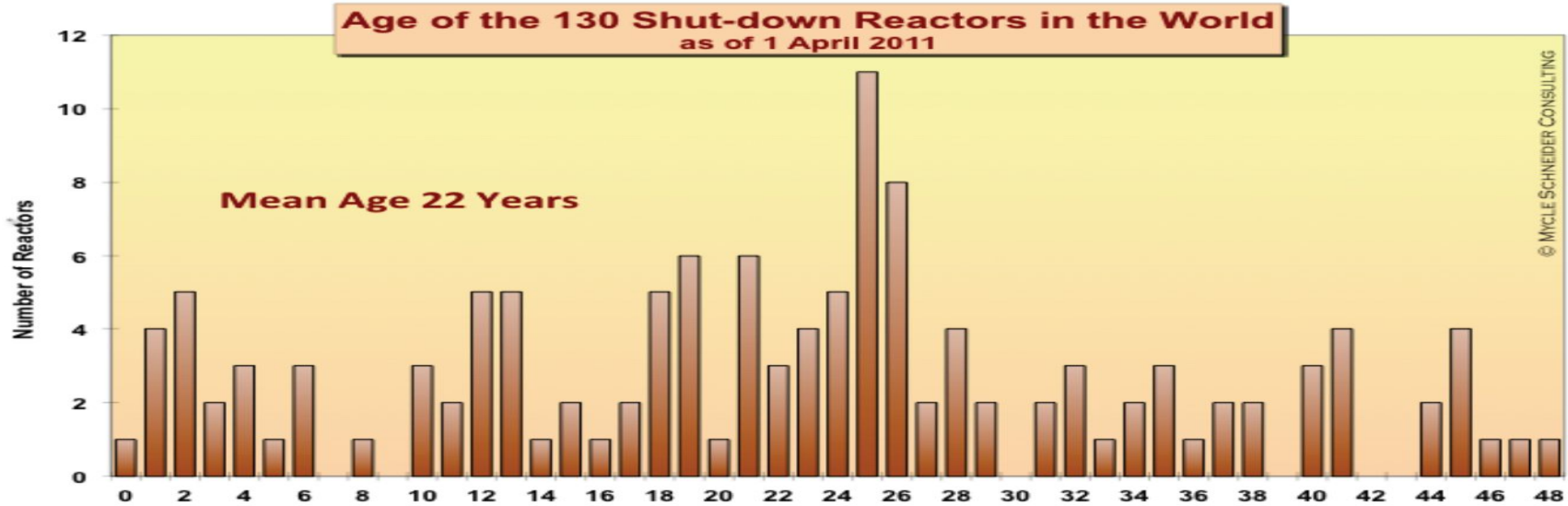
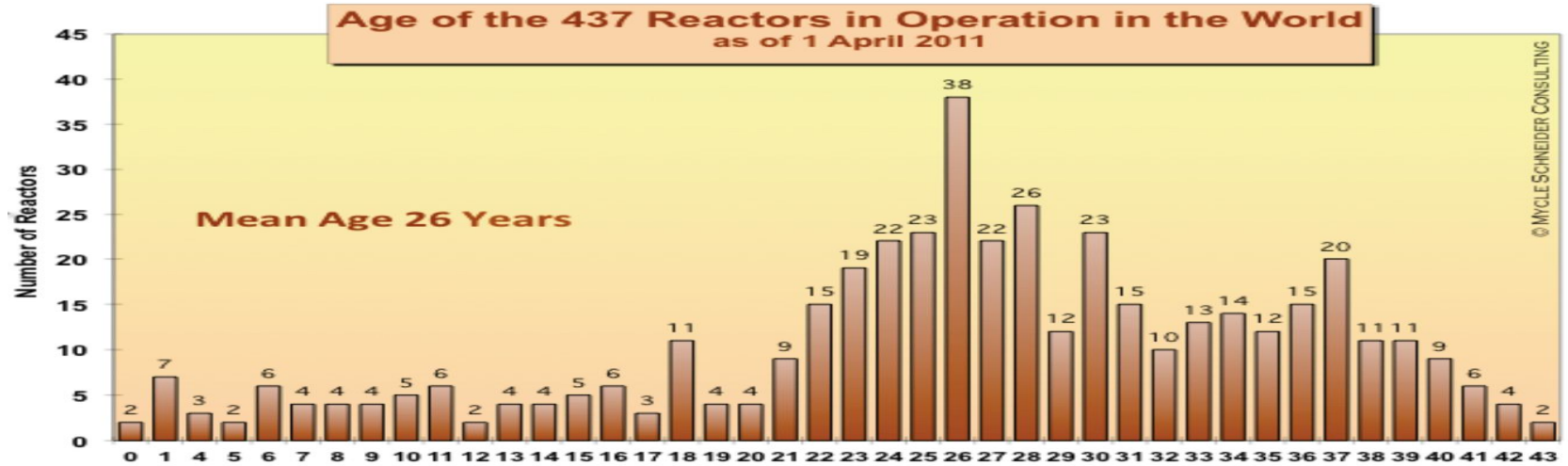
■ 세계 원자로의 운전 개시와 폐로 추세



Source: IAEA-PRIS, MSC, 2011

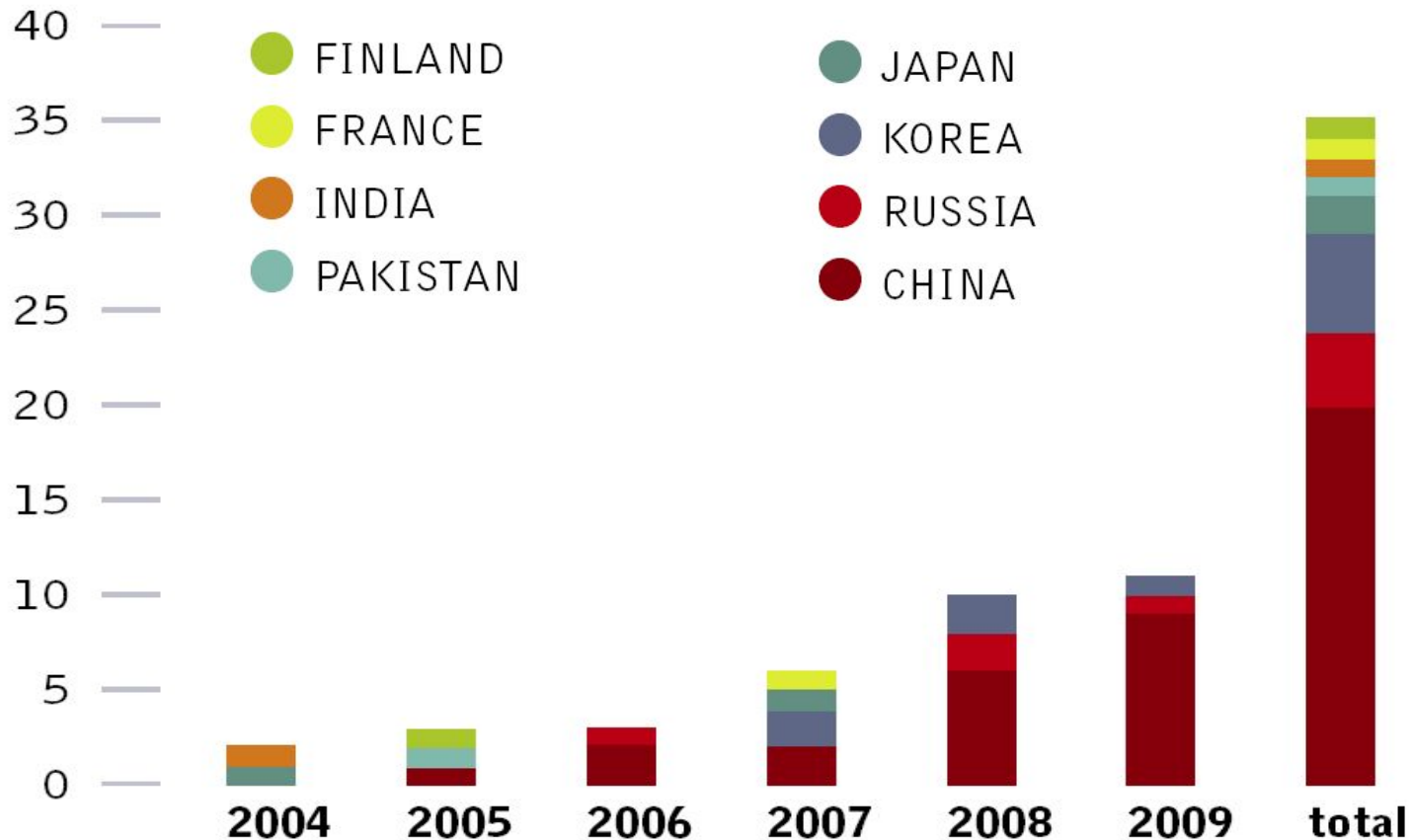


■ 운전 중인 원자로의 가동 연수 분포





■ 아시아 지역에 핵발전 건설 집중



◆ 2004년 이래 새로 건설 중인 35기의 원자로 중 단 2기만 유럽에 입지(핀란드와 프랑스)

Source: Greenpeace, *Energy Revolution*, 2010



3. 기후변화 위기와 핵발전

■ 핵발전 지향 동북아시아의 미래는?



<출처: 동아일보, “중-일 원전 20년뒤 272기 한반도 ‘핵의 고리’ 에 포워된다,” 2011.4.5 >



3. 기후변화 위기와 핵발전

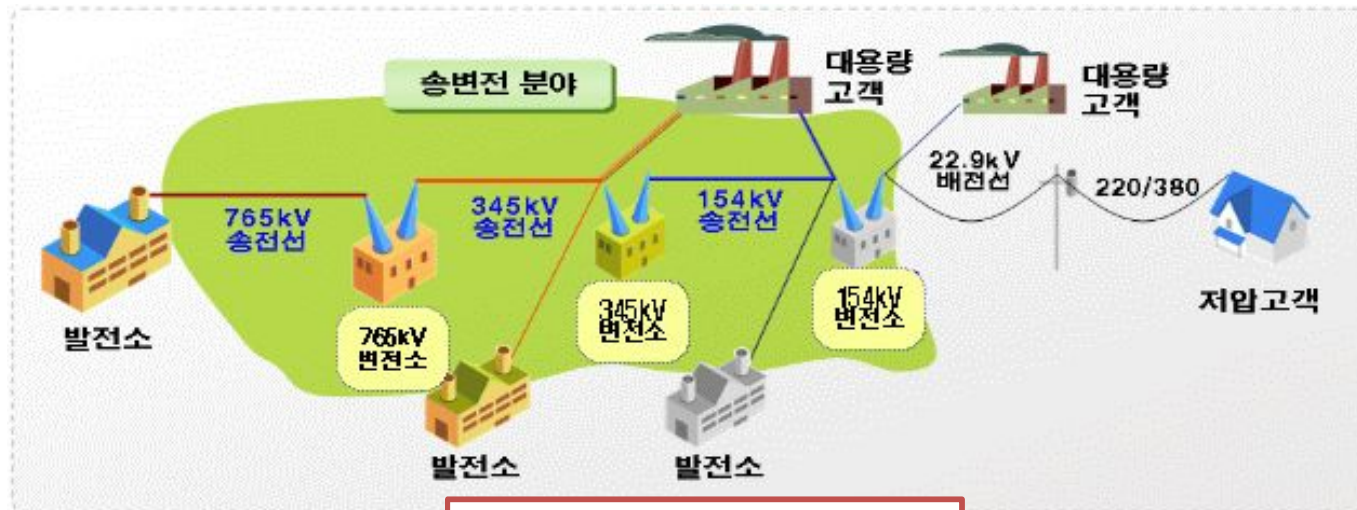
■ 소수 지역 핵단지화와 위험의 집중





3. 기후변화 위기와 핵발전

■ 소비지와 생산지의 이원화와 송전, 지역 갈등



원거리 송전이 필수

발전소

- 환경부담: 대기오염, 열오염, 소음 등

전력 수요지

- 편리함, 안락함





3. 기후변화 위기와 핵발전

| (GWh) | 전력 소비 (A) | 전력 생산 (B) | A/B (times) | B/A*100(%) |
|-------|-----------|-----------|-------------|------------|
| 서울 | 44,096 | 1,165 | 37.9 | 2.6 |
| 부산 | 18,709 | 37,657 | 0.5 | 201.3 |
| 대구 | 13,265 | 114 | 116.4 | 0.9 |
| 인천 | 19,915 | 49,316 | 0.4 | 247.6 |
| 광주 | 7,045 | 8 | 880.6 | 0.1 |
| 대전 | 8,088 | 203 | 39.8 | 2.5 |
| 울산 | 24,132 | 8,103 | 3.0 | 33.6 |
| 경기 | 81,849 | 17,731 | 4.6 | 21.7 |
| 강원 | 13,896 | 6,823 | 2.0 | 49.1 |
| 충북 | 17,375 | 917 | 18.9 | 5.3 |
| 충남 | 30,428 | 107,216 | 0.3 | 352.4 |
| 전북 | 15,928 | 1,023 | 15.6 | 6.4 |
| 전남 | 21,868 | 61,137 | 0.4 | 279.6 |
| 경북 | 37,165 | 76,122 | 0.5 | 204.8 |
| 경남 | 28,075 | 52,455 | 0.5 | 186.8 |
| 제주 | 3,183 | 2,363 | 1.3 | 74.2 |



■ 소득과 에너지 빈곤(1)

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 1분위 | 15.7 | 14.9 | 15.1 | 14.5 | 14.0 | 15.0 |
| 2분위 | 6.9 | 6.6 | 7.0 | 6.8 | 6.6 | 7.0 |
| 3분위 | 5.1 | 5.1 | 5.1 | 5.1 | 4.9 | 5.4 |
| 4분위 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.1 | 4.4 |

| | 100만 미만 | 100~ 200 미만 | 200~ 300 미만 | 300~ 400 미만 | 400~ 500 미만 | 500~ 600 미만 | 600만 이상 |
|------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| 계 | (100.0) | (100.0) | (100.0) | (100.0) | (100.0) | (100.0) | (100.0) |
| 연탄 | 5.6 | 3.4 | 0.9 | 0.2 | - | - | - |
| 석유류 | 26.5 | 14.1 | 12.2 | 7.6 | 4.6 | 5.8 | 3.4 |
| 가스류 | 38.4 | 53.5 | 56.5 | 58.9 | 58.1 | 51.6 | 46.3 |
| 전력 | 25.1 | 25.2 | 24.6 | 24.5 | 24.6 | 24.5 | 24.3 |
| 열에너지 | 3.4 | 3.0 | 5.5 | 8.7 | 12.7 | 18.1 | 25.9 |
| 임산연료 | 0.9 | 0.8 | 0.3 | 0.0 | - | - | - |

주: 1. 가스류에 LPG 포함, 열에너지에 온수(급탕) 포함, 에너지비용에는 온수, 임산연료 제외.

2. 지수는 소득 만원 당 에너지 소비 지출 비용 기준.

출처: 지식경제부, 2008년 에너지 총조사



■ 소득과 에너지 빈곤(2)

| 년도 | 연탄 (원/장) | 등유 (원/ℓ) | 도시가스 (원/m ³) | 전력 (원/kWh) |
|------------------|-------------|-------------|-----------------------------|---------------|
| 1990 | 185 | 191 | 285 | 69 |
| 1995 | 185 | 262 | 297 | 86 |
| 2000 | 185 | 545 | 461 | 95 |
| 2005 | 202 | 874 | 486 | 91 |
| 2008 | 283 | 1,239 | 526 | 98 |
| 연평균 가격 인상률(%) | 34.6 | 84.6 | 45.8 | 29.6 |

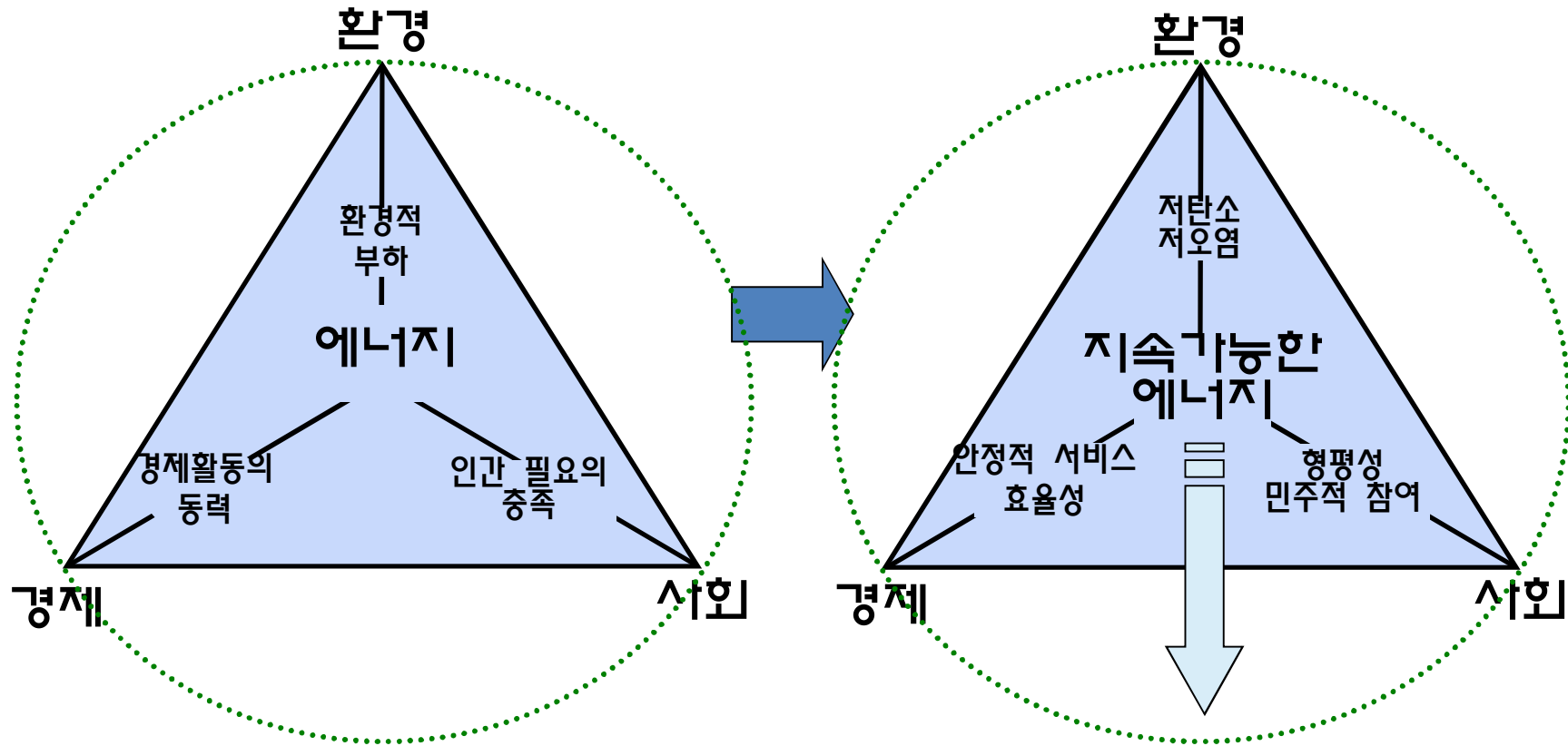
- 현재 에너지 빈곤가구 지원은 대상이 협소, 현물 위주
 → 기후변화시대 에너지복지는 에너지 투입 자체를 감소시키는 방향으로 진행해야 함; 주택단열사업 확대, 요금구조 개편, 지원 대상 확대 필요

5. 대안의 모색

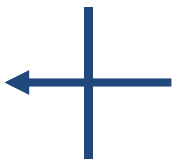




■ 지속가능한 에너지 생태적 전환



- ◆ 토지이용의 변화
- ◆ 국토의 균형적 이용
- ◆ 지역먹거리확대와 도시농업
- ◆ **생활양식의 전환**



에너지 소비 절약
 에너지 효율 향상
 재생가능에너지
 분산적 구조



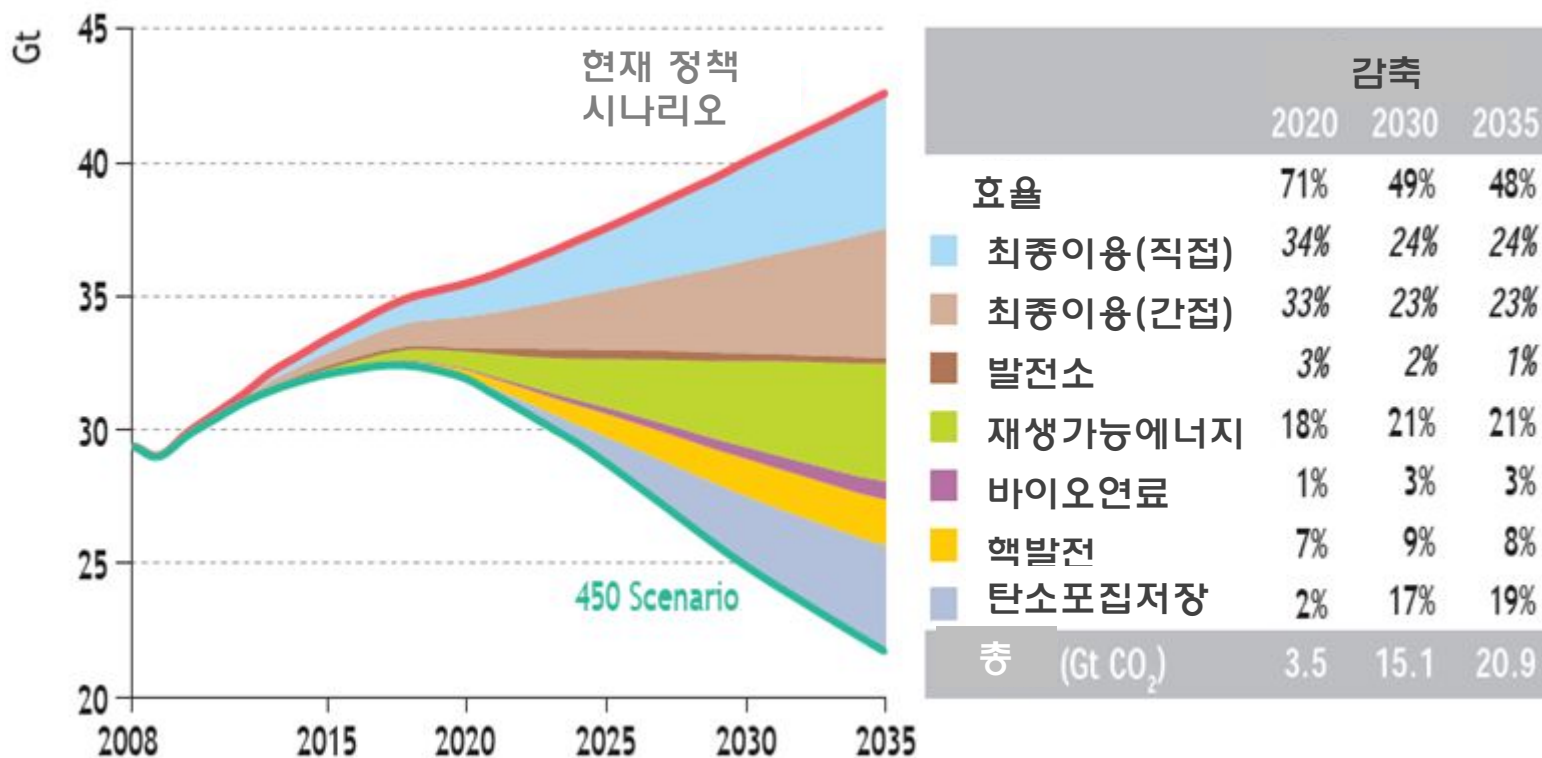
■ 대안적인 에너지 미래를 위한 제안

- ◆ 규범적인 수요 예측: 에너지 위기와 기후변화 위기의 실재
- ◆ 규범적 목표를 실현하기 위한 수요 관리의 강화
- ◆ 지속가능한 에너지 미래 시나리오 개발 착수
- ◆ 핵발전 확대의 적절성에 대한 진지한 검토
- ◆ 재생가능에너지 개념의 올바른 정립
- ◆ 지역간 에너지 형평성 제고
- ◆ 민주적 에너지 거버넌스 체제의 수립: 에너지위원회와
원자력위원회 지역과 시민단체 참여
- ◆ 전력요금 정상화와 사회환경비용 내재화를 위한 사회적 대화
- ◆ 핵발전 개발 진흥과 안전 규제 기능의 분리와 독립성 확보
- ◆ 동북아 핵안전을 위한 3국 공조 및 감시체제 확립



IEA의 세계 에너지 관련 탄소 감축 시나리오

- 450ppm 시나리오 실현을 위한 정책수단

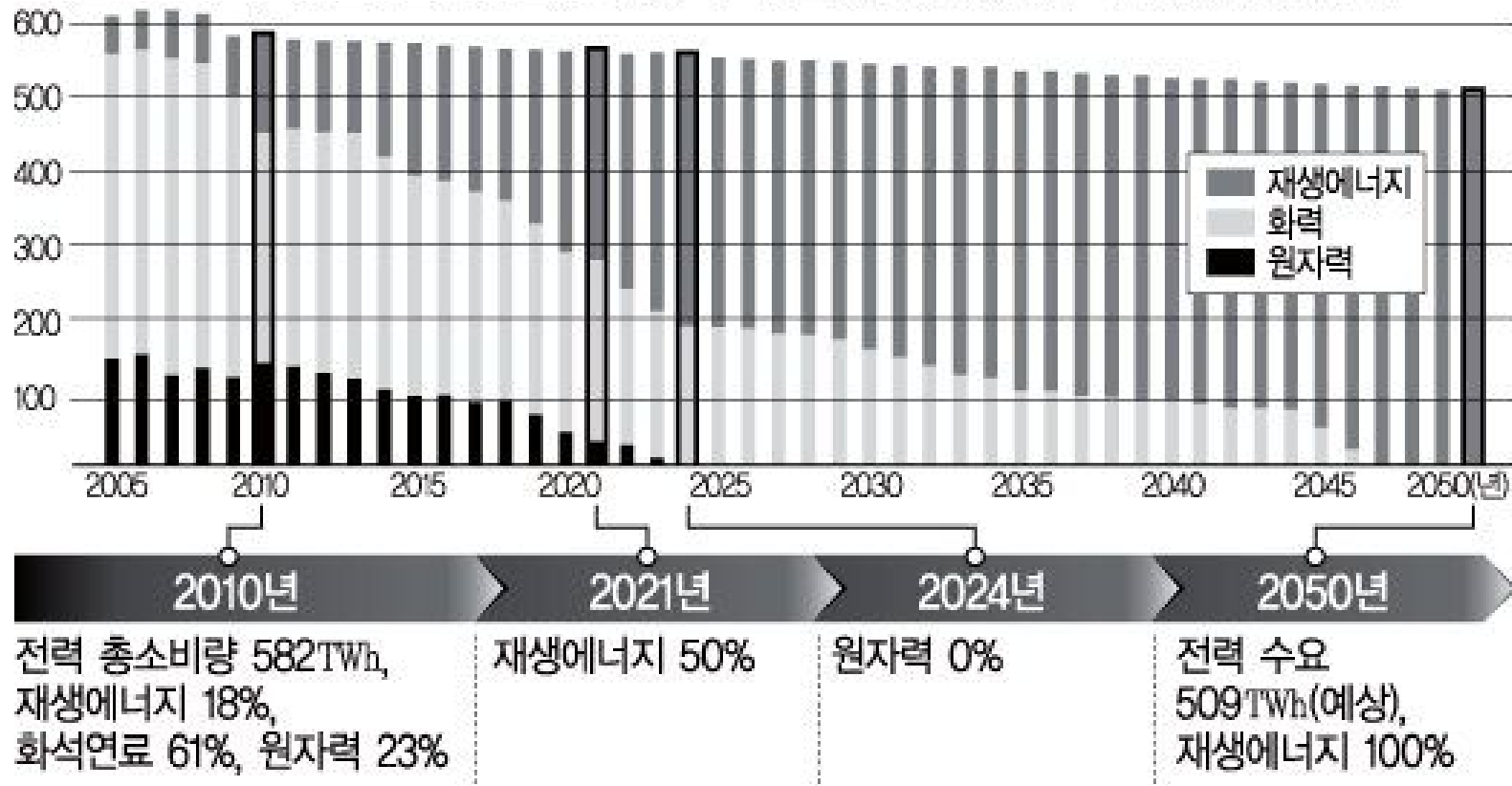


<자료 : IEA, 2010; WEO 2010>



■ 탈핵, 불가능한가? 독일의 에너지원 변화 전망

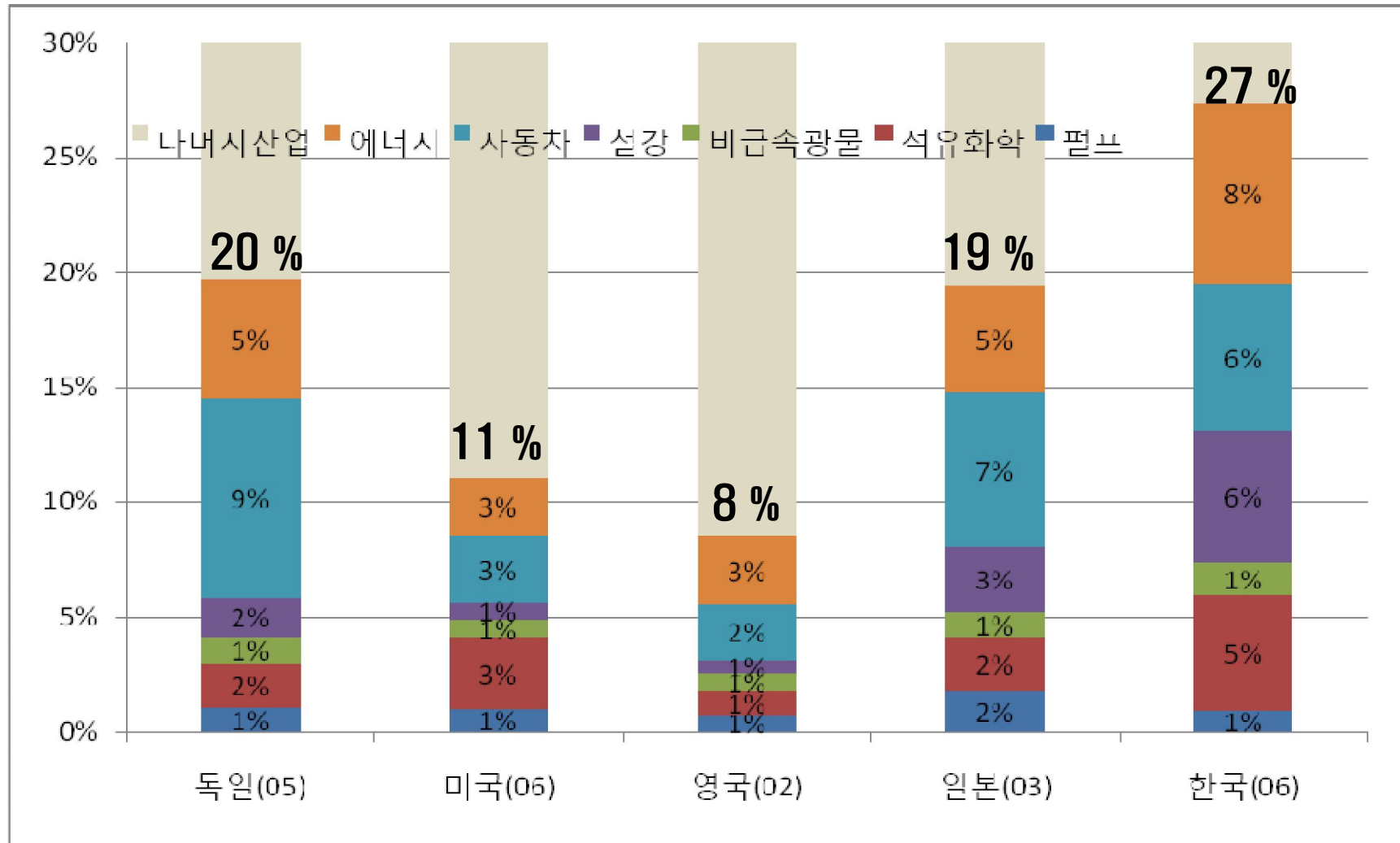
(단위:테라와트시(TWh/년), 출처:독일환경자문위원회)



<출처: 경향신문, “원자력 제로 선언한 독일에서 배운다,” 2011.4.5>



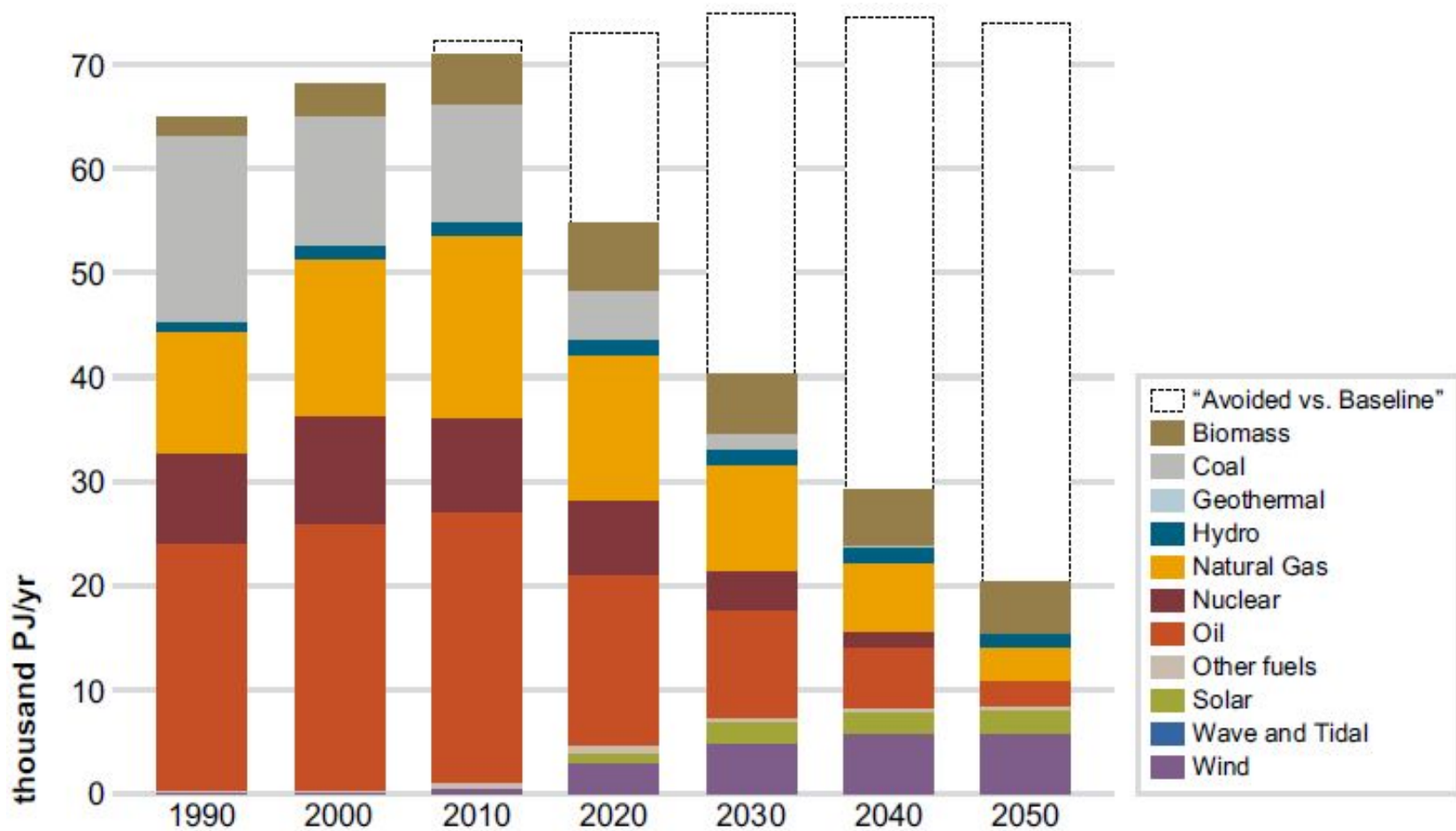
주요국의 에너지 다소비 산업 비중



주 : 농업을 제외한 2, 3차 산업의 GDP 대비 (자료: OECD Stan DATA ed2008,2005)

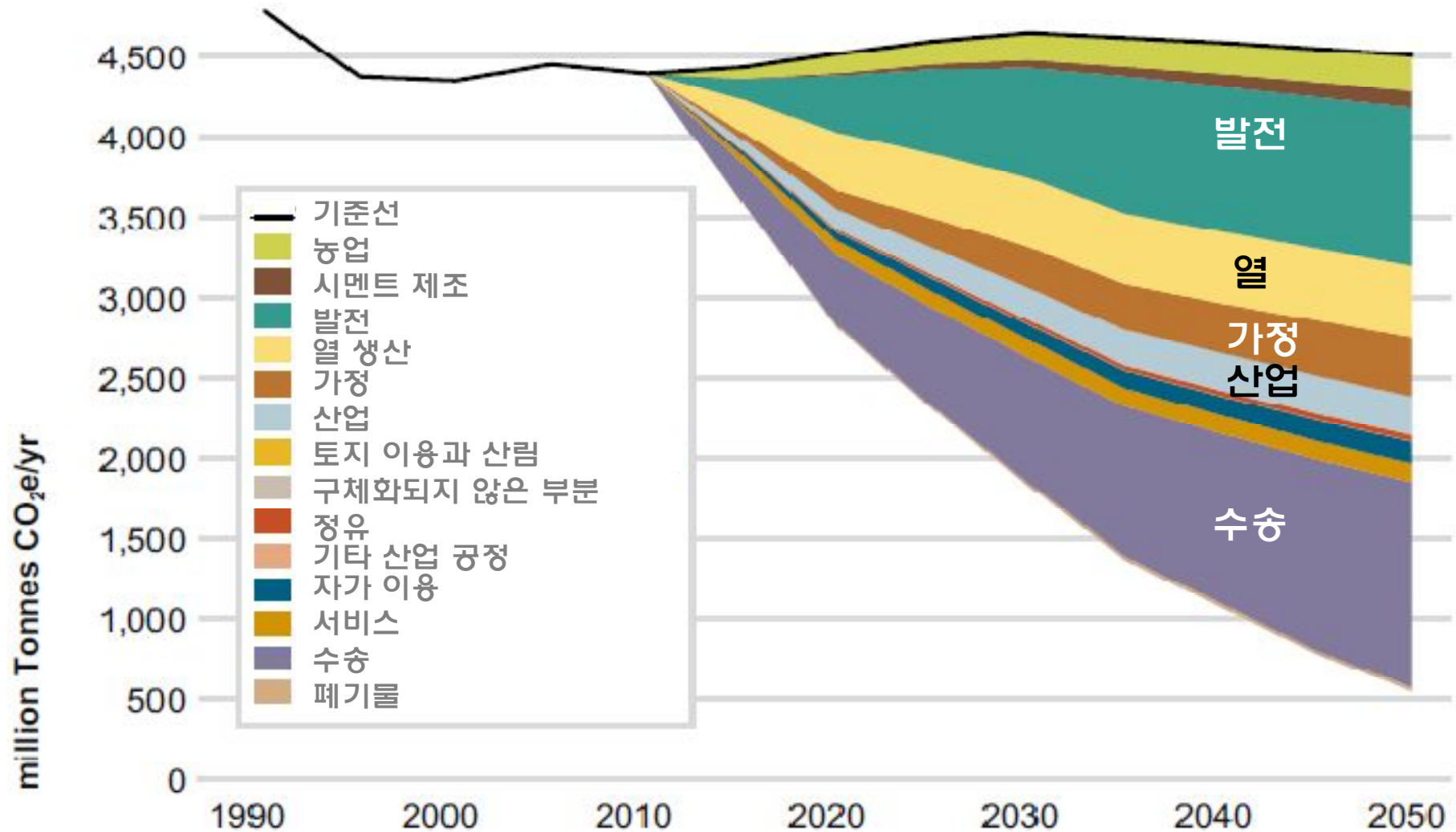


■ EU27의 완화시나리오의 1차 에너지 소비량





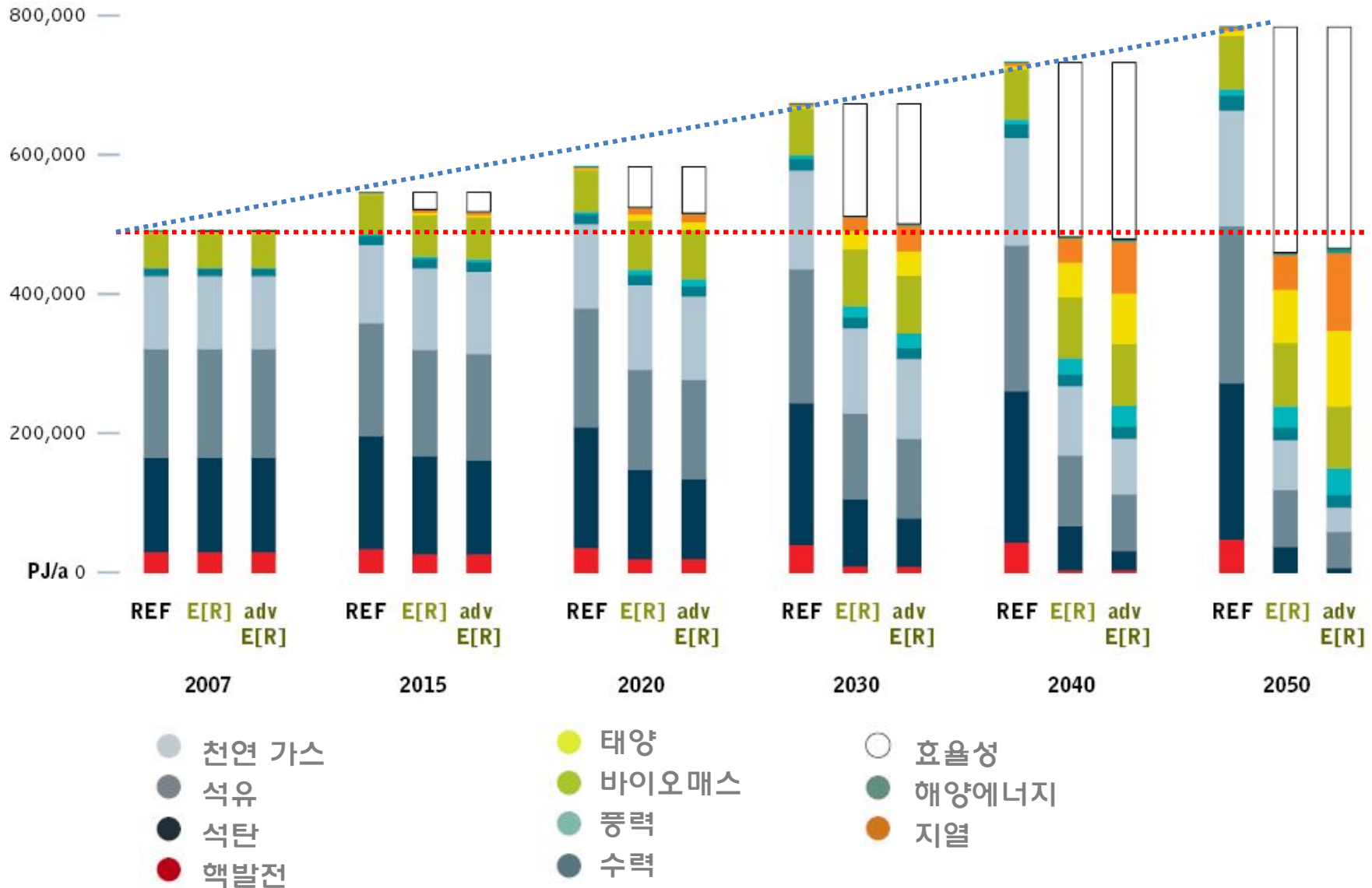
■ EU27 부문별 온실가스 완화 대책



<자료 : Greenpeace, 2010, E[R]>

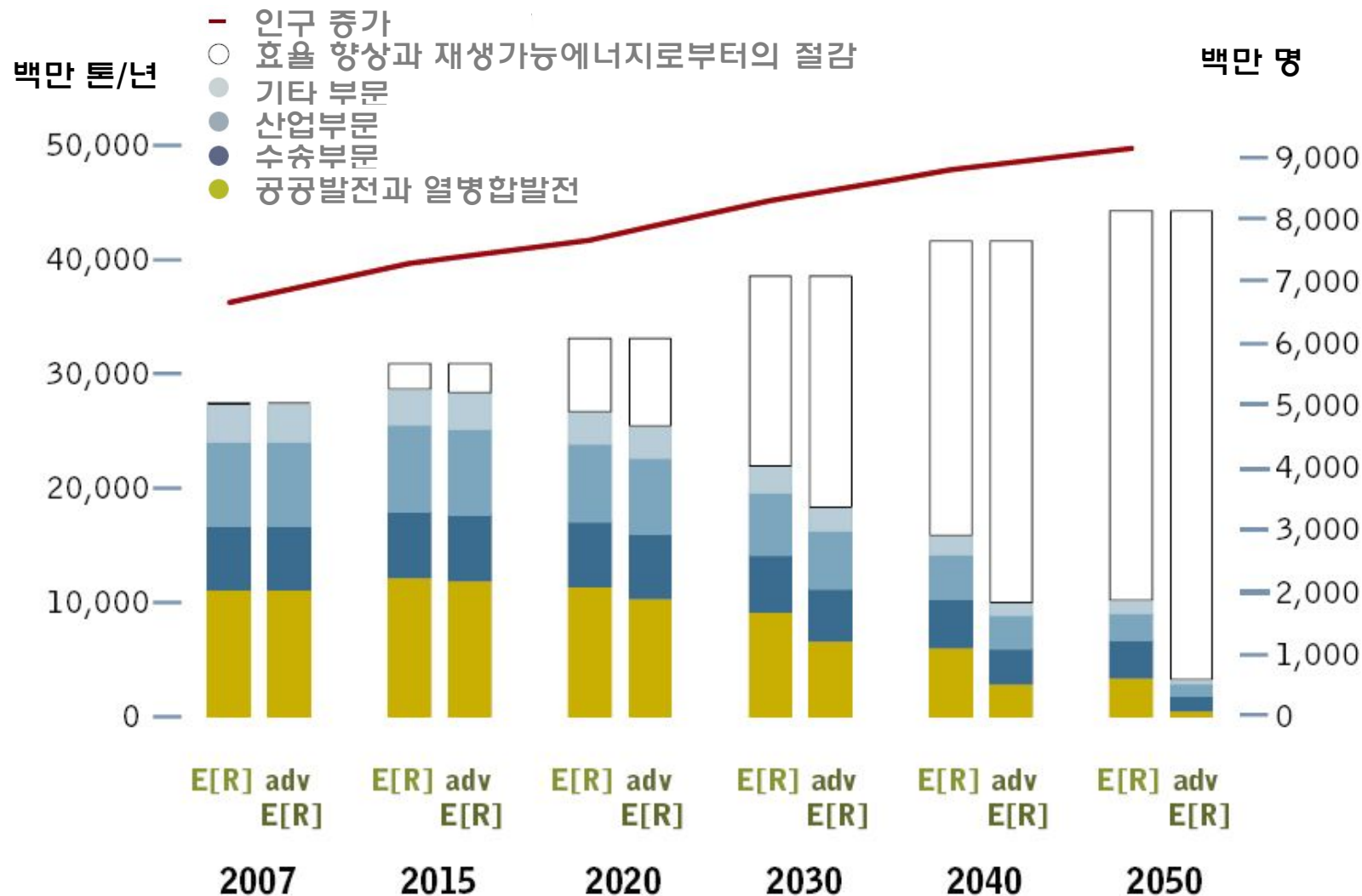


■ 그린피스의 세계 1차 에너지 전망 시나리오





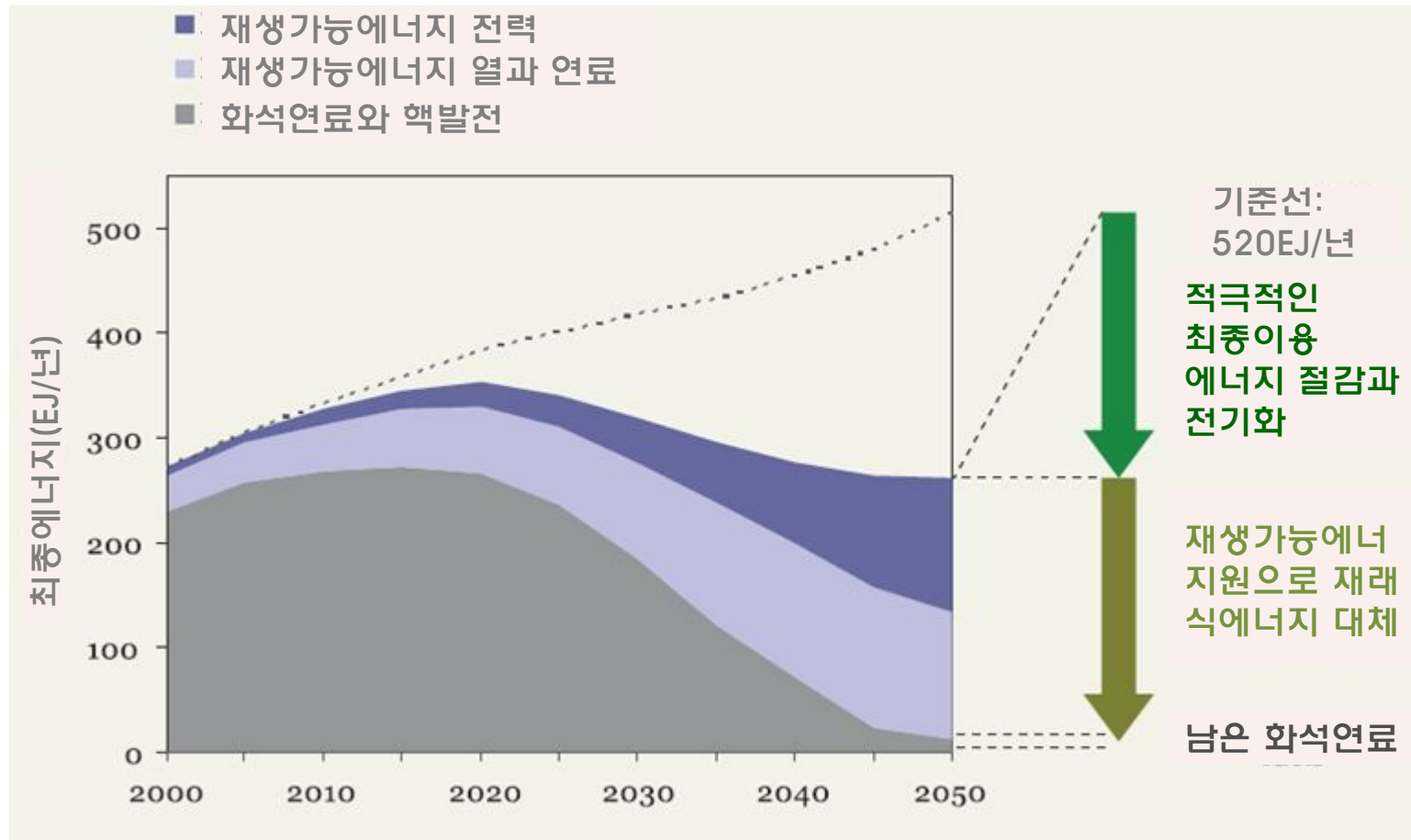
■ 그린피스의 탄소 배출 전망 시나리오



<자료 : Greenpeace, 2010, E[R]>



WWF의 최종 에너지 구성 전망 시나리오



자료 : WWF, 2011, The Energy Report



■ 분산적인 에너지체제: 도시



1. 태양광발전: 건물일체형으로 건축미학을 살려 사무용 건물과 아파트에 설치
2. 건물 개보수: 벽과 유리창 단열 강화와 현대적인 환기시스템으로 80% E 절감
3. 태양열 집열기: 해당 건물과 주위 건물의 온수 생산
4. 열병합발전(CHP): 다양한 크기로, 송전 손실 없이 아파트와 업무용 지구에 열과 전력 공급
5. 청정에너지 공급: 다른 지역의 재생가능에너지 생산 전력의 공급



■ 에너지 거버넌스: 현 에너지위원회의 구성

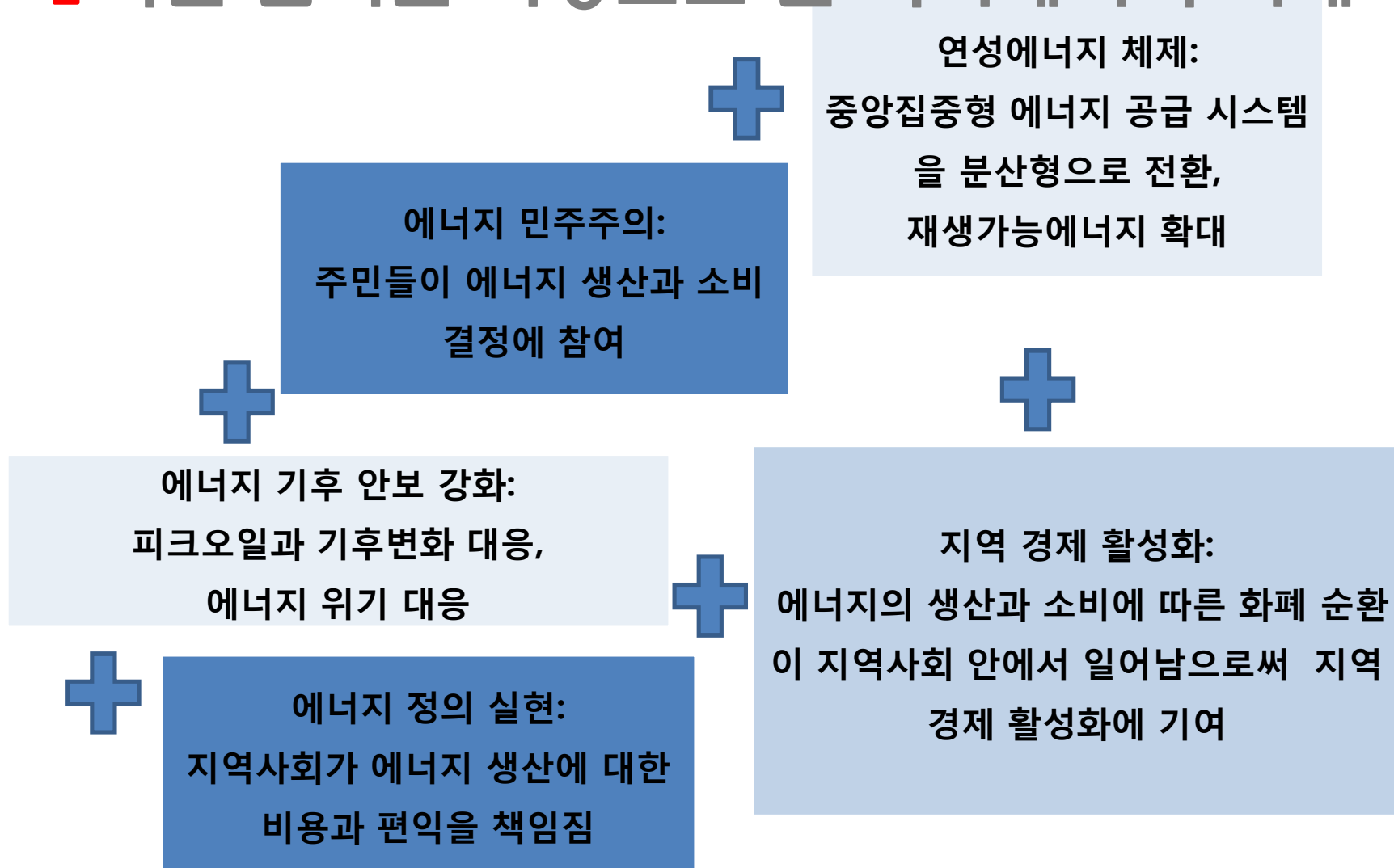
| 위원장: 지식경제부 장관 | |
|--|--|
| 정부위원(당연직, 5인) | 위촉위원(19인) |
| 기획재정부 제1차관, 교육과학기술부 제2차관, 외교통상부 제1차관, 국토해양부 제1차관, 환경부 차관 | 교수(10인: 경제학4, 공학 4, 행정학1, 국제관계학1), SK에너지 사장, 현대자동차 부회장, 해외자원개발협회 부회장, 액센츄어 대표, (주)삼천리 부회장, 대한상의 지속가능경영원 원장, 에너지경제연구원 원장, 한국소비자보호원 원장, 에너지시민연대 공동대표 |
| 간사: 지식경제부 실장 | |

| 에너지 관련 유관기관장(7인) |
|---|
| 한국전력공사 사장, 한국가스공사 사장, 한국석유공사 사장, 한국지역난방공사 사장, 한국광업진흥공사 사장, 한국에너지관리공단 이사장, 한국에너지기술평가원 원장 |

➔ 지역과 시민단체 의견 대변될 수 있는 구성 필요



■ 시민 참여를 바탕으로 한 지역에너지 확대



감사합니다!

