



에너지 여건 변화와 주요 정책과제

2013. 2. 20

이 유 수

에너지경제연구원

목 차

I. 에너지 여건 변화

II. 국내 에너지 수급 현황

III. 에너지 정책 방향과 과제



I. 에너지 여건 변화



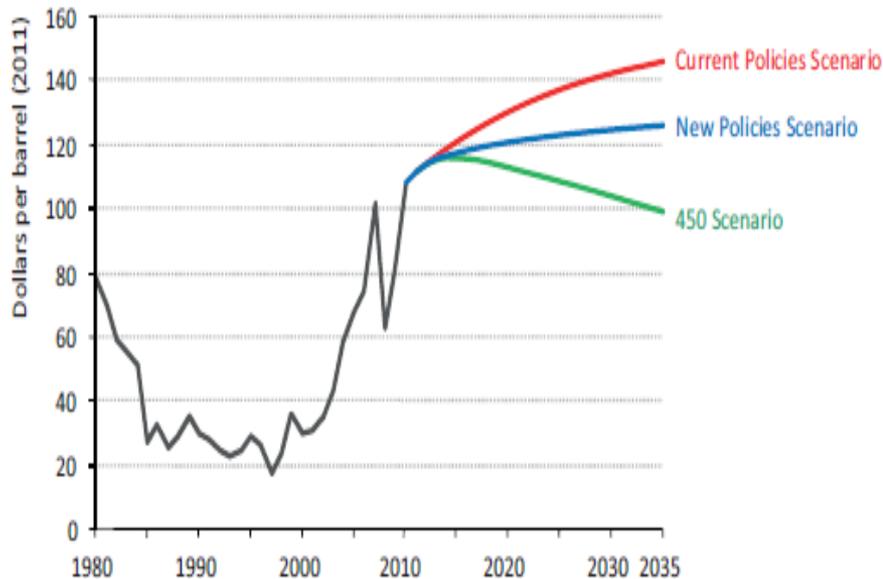
01 | 에너지 여건 변화

① 고유가 시대 장기화 및 비전통 자원개발 확대

● IEA/EIA의 장기 유가 전망

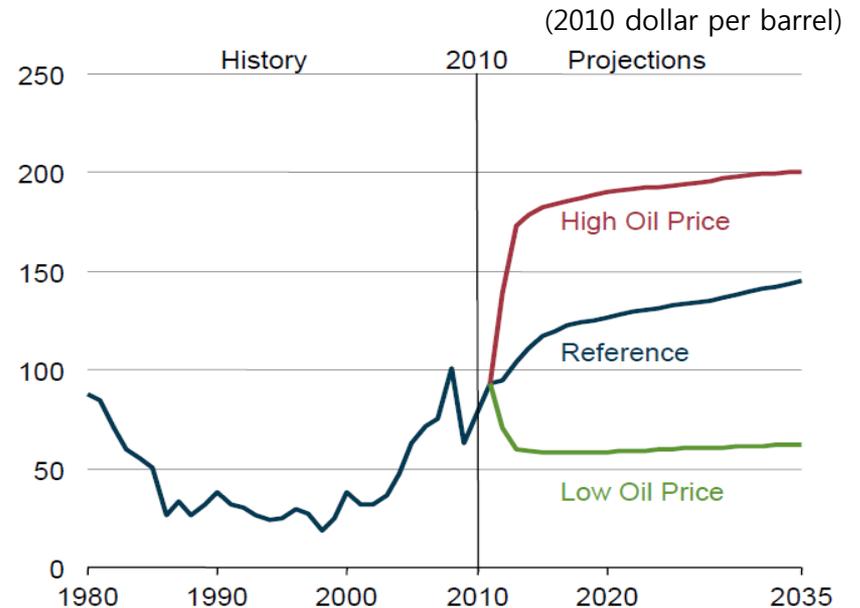
✓ IEA / EIA 의 장기 유가 전망도 시나리오에 따라 큰 편차

< IEA(국제에너지기구) 시나리오 >



자료 : IEA, World Energy Outlook 2012

< EIA(美에너지정보청) 시나리오 >



자료 : EIA, Annual Energy Outlook 2012

01 | 에너지 여건 변화

① 고유가 시대 장기화 및 비전통 자원개발 확대

● 오일샌드 등 비전통석유 및 바이오연료 생산 증대

✓ '11년 비전통석유 생산량은 3.9백만 b/d로 전체 석유공급의 4.4%

✓ '11년 바이오연료 생산량은 1.3백만 b/d로 전체 석유공급의 1.5%

✓ '35년 비전통석유 및 바이오연료 생산량은 17.7백만 b/d로 16.9%까지 확대 전망

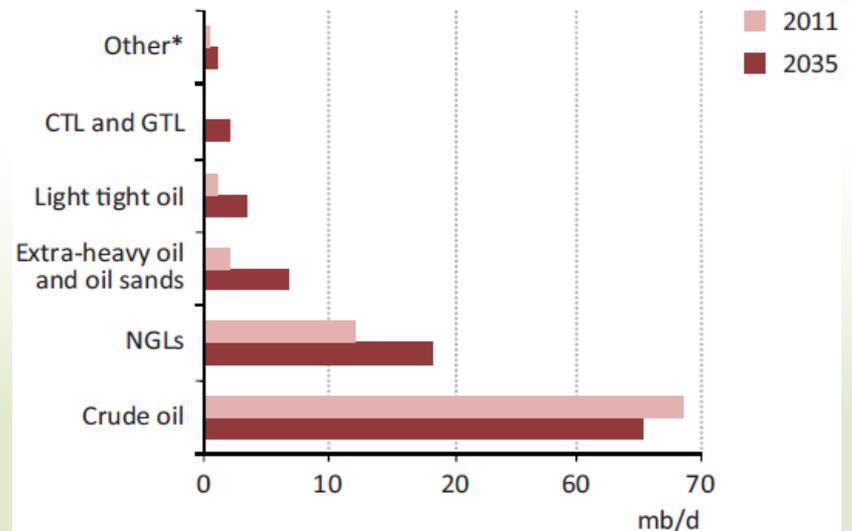
생산 및 공급

백만 b/d

	2011	2020	2035
World oil production	84.5	91.8	96.8
Crude oil	68.5	66.9	65.4
Natural gas liquids	12.0	15.2	18.2
Unconventional	3.9	9.7	13.2
Processing gains	2.1	2.5	2.9
World oil supply	86.6	94.2	99.7
Biofuels	1.3	2.4	4.5
total supply	87.9	96.6	104.2

자료 : IEA, WEO 2012

타입별 생산 전망

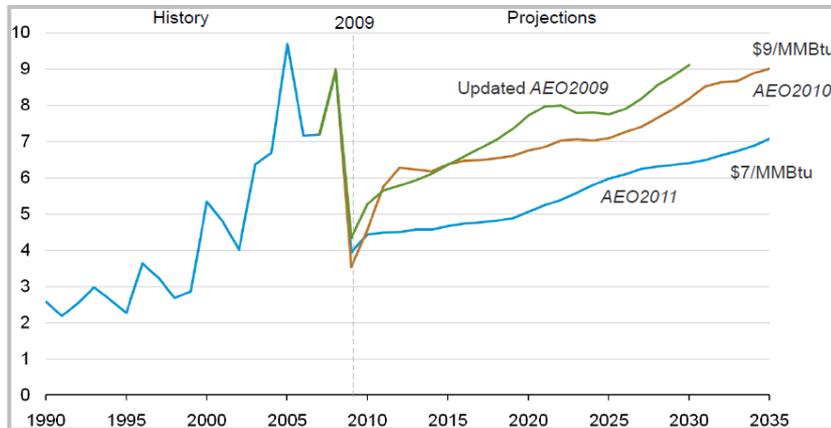
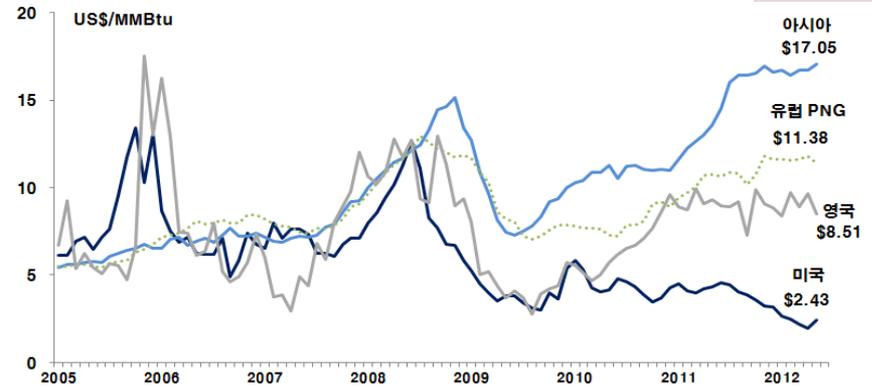


자료 : IEA, WEO 2012

01 | 에너지 여건 변화

② 천연가스 시장 급변 : 세계 천연가스 가격

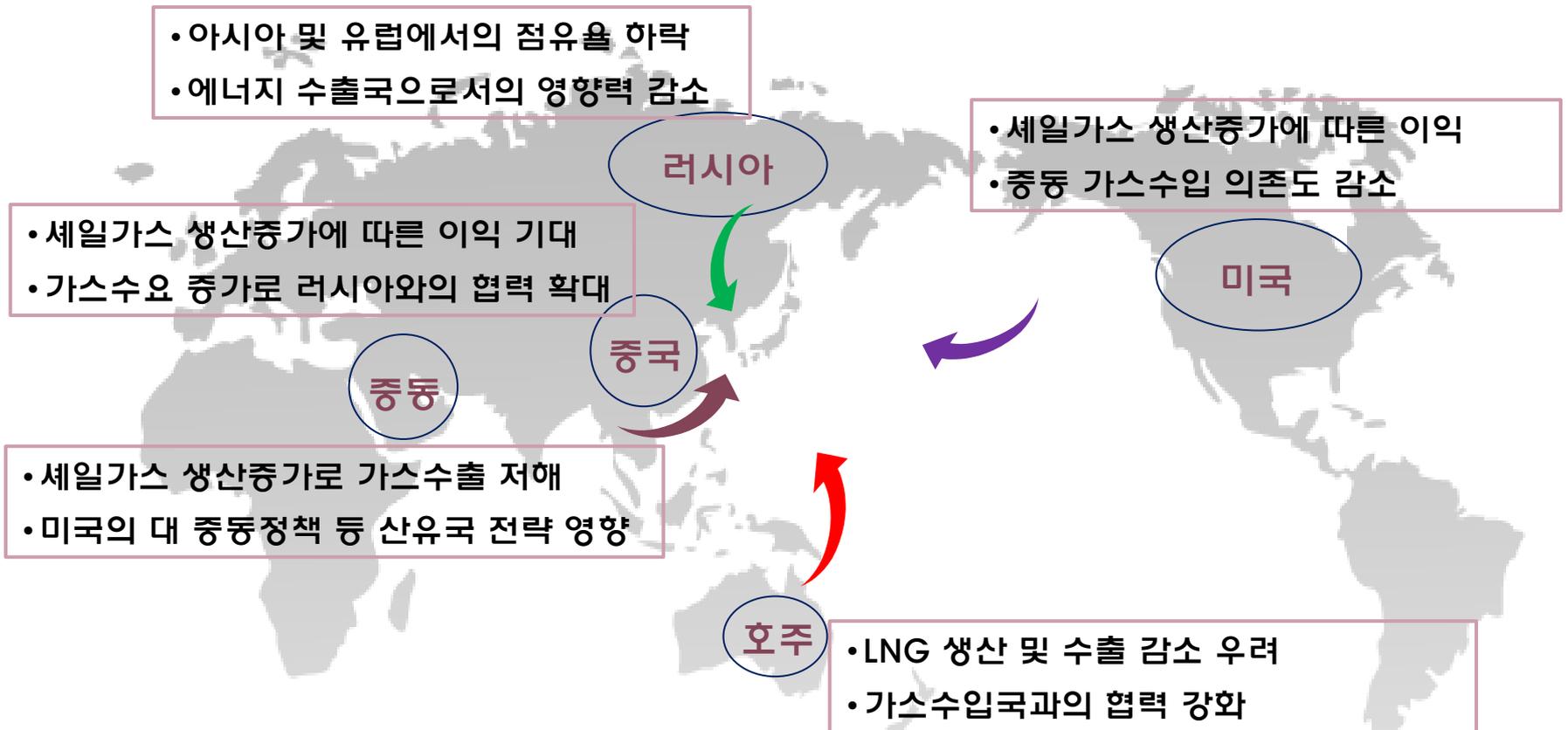
- 2008년 이후 아시아시장과 북미/유럽 시장 간 가격차 확대
 - 고유가, 일본 원전사태 등으로 아시아 시장의 가격 상승
 - 미국 천연가스생산 증가 및 LNG 수입수요 감소로 북미/유럽시장 가격 하락



- 향후 국제 LNG 수급 및 가격은 신규 프로젝트 추진상황에 좌우
- 셰일가스 생산 확대는 국지적 천연가스가격 안정화에 기여

* 자료: EIA, Annual Energy Outlook 2009, 2010, 2011
 * 참고: 2035년 Henry Hub가격전망: AEO 2012(\$7.52) AEO 2013(\$6.32), AEO 2013 Early Release Overview p.16

● 셰일가스 개발에 따른 Megatrend 변화 전망



- **더반 패키지(2011.12) 이후 협상 주요 쟁점과 전망**
- **Post-2020 체제의 법적 구속력, 새로운 체제 적용방식에 대한 치열한 협상 예상**
 - ✓ 강력한 법적 구속력을 갖기를 희망하는 국가(EU, 기후변화 취약국)와 이에 유보적인 주요 배출국(미국, BASIC* 등)의 대립
 - * **BASIC : 브라질, 남아공, 인도, 중국의 4개 주요 개도국**
 - ✓ Post-2020 체제에 대한 논의는 늦어도 '15년에 마무리, '21년부터 이행에 착수
- **교토의정서는 2013년 이후 주요 선진국의 불참 등으로 약화될 전망**
 - ✓ 미국(배출 2위) 비준거부 유지, 러시아·일본(배출 4,5위) 의 2차 공약기간 감축의무 거부, 캐나다(배출 8위) 탈퇴 예정
- **우리나라의 입장 및 주요 관심사항**
 - ✓ 온실가스 대응 선도적 역할, 자발적 감축 노력 → 차별화된 공통의 의무부담

01 | 에너지 여건 변화

④ 신재생에너지 산업의 성장 및 전망

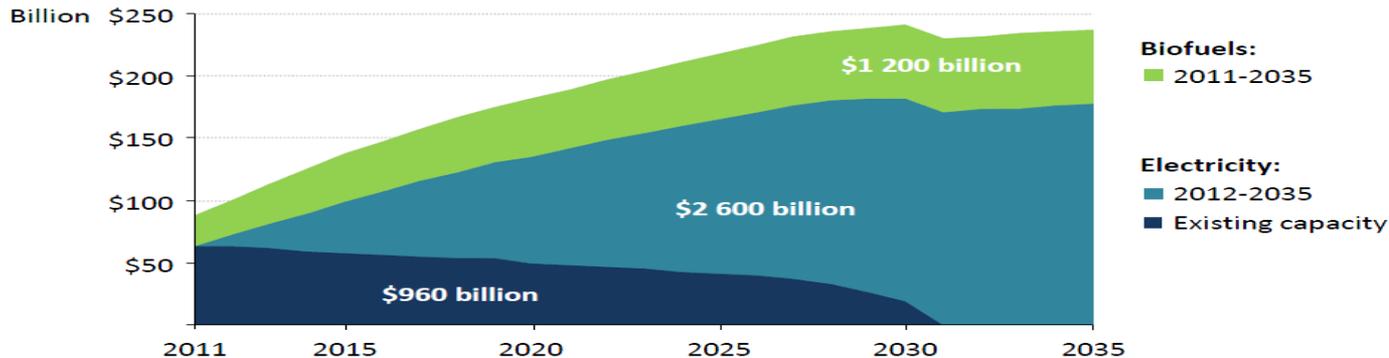
- 신재생에너지 시장은 가파르게 성장, 20년 시장 규모는 4,000~8,000억불 규모로 성장 전망
이미 신재생에너지 산업은 디스플레이 산업 규모를 상회 ('04~'10년간 연평균 32% ↑)

주요 산업별 시장규모 비교



- 국제 그린에너지 시장 선점을 위한 국가간 경쟁 가속화 및 정부지원 확대
- 세계 신재생에너지 보조금은 11년 \$880억 → 35년 \$2,400억 증가예상

<Global renewable energy subsidies>



신규원전 건설 및 노후시설 수명연장 어려움 예상

세계 온실가스 배출 증가 전망

IEA 세계 에너지전망(2011)

- 세계 에너지전망에 원전축소 시나리오를 추가적으로 분석('11.11)
- 원전 설비용량은 '10년 393GW에서 '35년 335GW로 15% 축소 전망
 - ✓ 전력생산 중 원자력 비중 : '09년 13%, '20년 12%, '35년 7%로 감소
- 원전 설비용량 감소를 석탄, 가스, 신재생 설비로 대체 전망
 - ✓ 석탄발전 비중 감소세 둔화, 가스발전 및 신재생 비중 확대 가속화 예상
 - ✓ 전력부문 투자 증가 필요 [원전투자액 감소분보다 타 에너지설비 증설비용이 큼]
- 화석연료 사용 증가로 온실가스 배출량 증가 전망

II. 국내 에너지 수급 현황



02 국내 에너지 수급 현황

① 국내 주요 에너지 지표

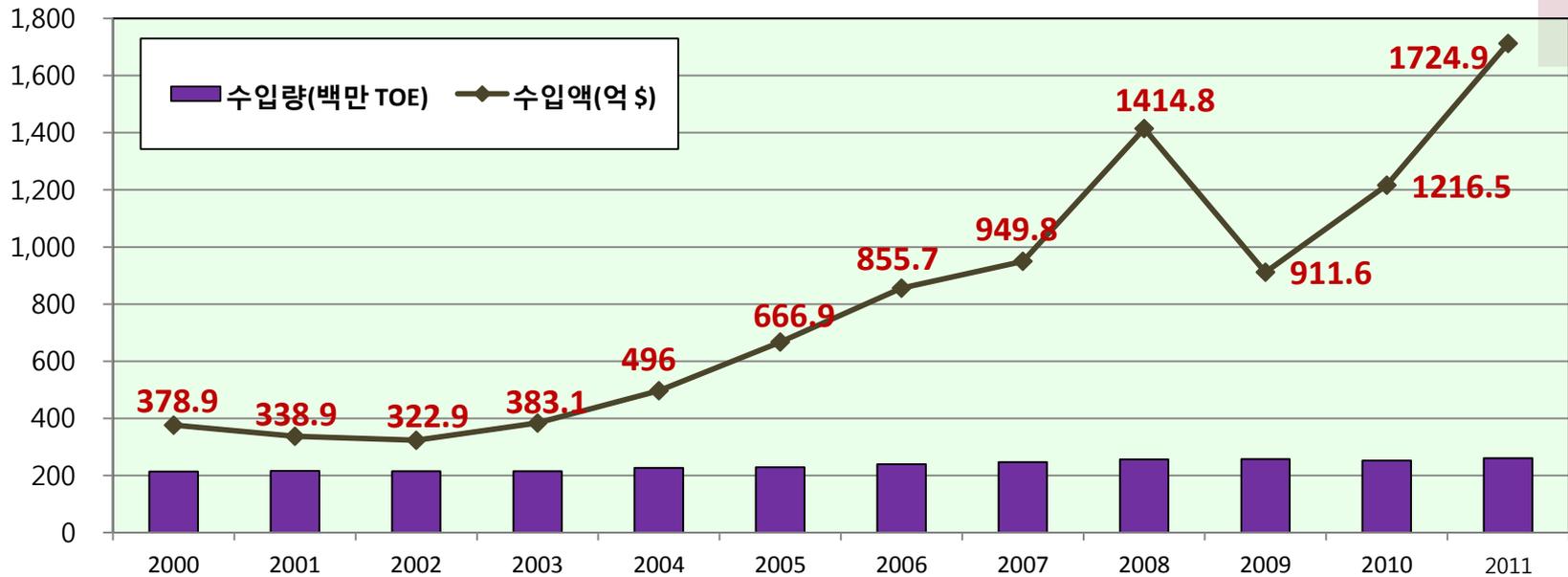
- 2000년대 1차 에너지 소비증가율 둔화
- '10년 : 경기회복, 겨울한파 등으로 에너지소비 증가율 8.4% 기록
- '11년 : 경기둔화, 기저효과로 에너지소비 증가율 4.5%로 하락
 - ✓ 경제성장률 : 6.3%('10) → 3.6%('11)
- OECD국가 중 가장 높은 에너지소비 증가 : 선진국은 감소, 정체

지표	1980	1990	2000	2011	연평균증가율 (%)		
					'80 ~'90	'90 ~'00	'00 ~'11
1차 에너지 소비 (백만 TOE)	43.9	93.2	192.9	275.7	7.8	7.5	3.3
1인당 에너지소비 (TOE)	1.15	2.17	4.10	5.54	6.6	6.6	2.8
에너지수입(억\$)	66.2	109.1	378.9	1724.9	5.1	13.3	14.8

자료 : 2012 에너지통계연보

02 국내 에너지 수급 현황

② 에너지 수입 추이



주요 사항 ('11)

✓ 해외의존도 : 96.4%

✓ 에너지수입액 : \$1,725억

✓ 원유 중동의존도 : 87.1%

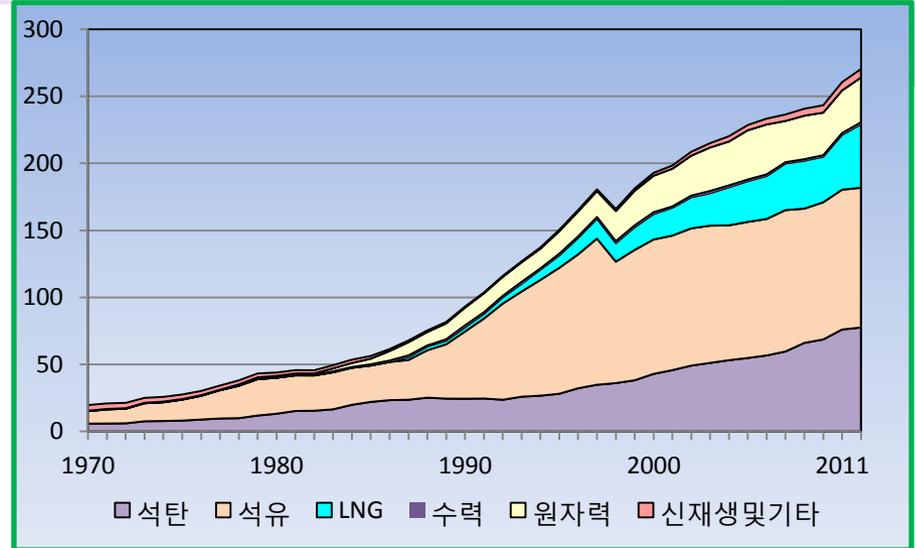
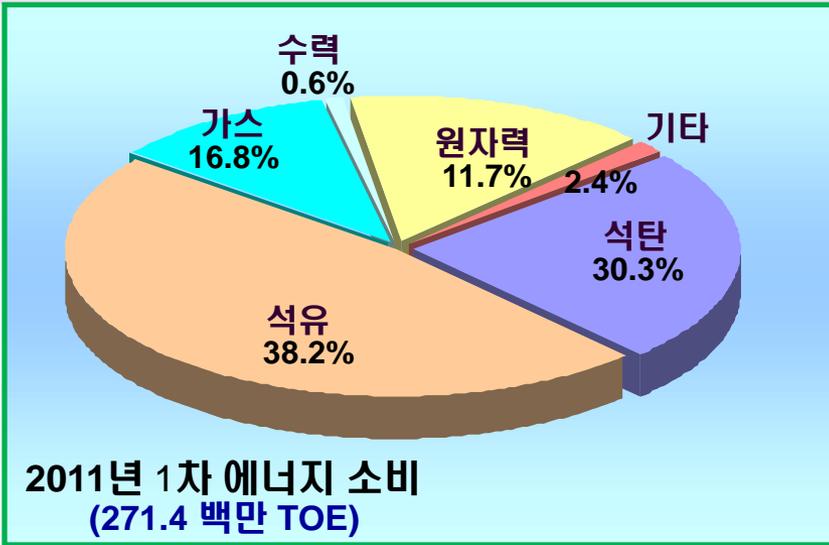
✓ 총수입 중 에너지 비중 : 32.9%

에너지가격 상승으로 최근 에너지수입액 큰 폭 증가

✓ \$1,725억 : 석유 \$1,293.5억(75%), 석탄 \$184.7억(10.7%), 가스 \$238.6억(13.8%) 등

02 국내 에너지 수급 현황

③ 원별 에너지 소비 추이



원별 소비비중 변화 (1980 → 1990 → 2011, %)

✓ 석유 ↓ : 61.1 → 53.8 → 38.2%

✓ LNG ↑ : 0 → 3.2 → 16.8%

✓ 석탄 ↓ ↑ : 30.1 → 26.2 → 30.3%

✓ 원자력 ↑ ↓ : 2.0 → 14.2 → 11.7%

가스, 원자력 비중은 증가, 석유의존도 감소 : 전력의 안정공급에 기여

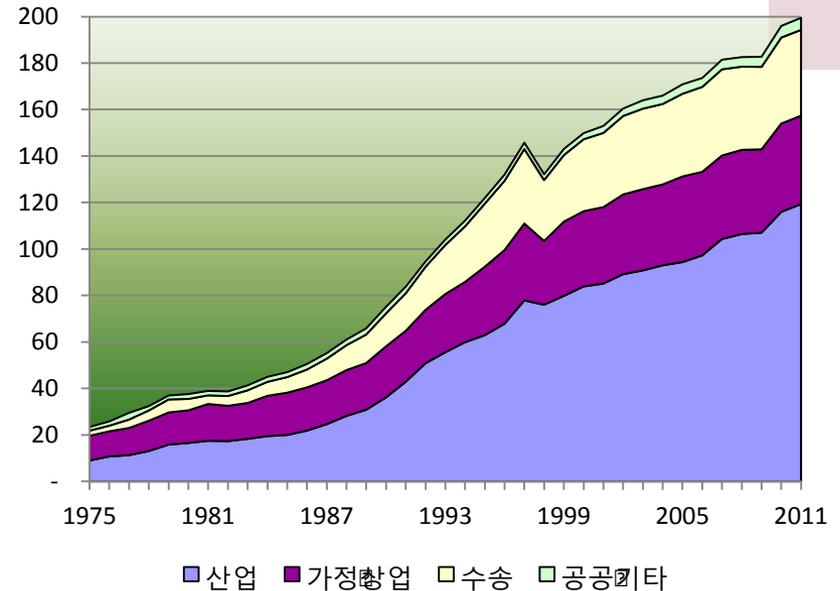
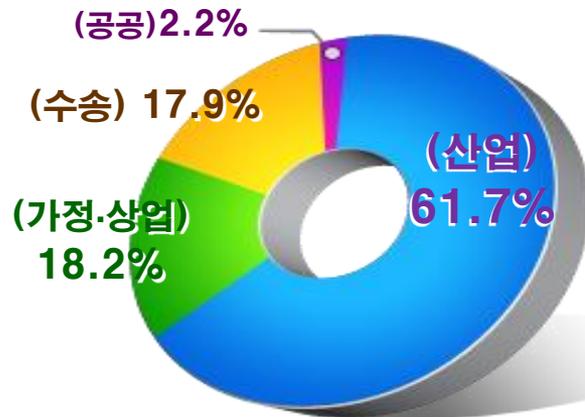
✓ LNG와 원자력은 보급확대 정책, 전력수요 증가로 비중이 급상승

✓ 발전용 LNG 수요 증가로 '11년 천연가스 소비는 전년 대비 7.61% 증가

02 국내 에너지 수급 현황

④ 부문별 에너지 소비 추이

2011년 최종에너지소비
(200.2백만 TOE)



● 부문별 소비비중 변화 (1980 → 1990 → 2011, %)

- ✓ 산업 ↑ : 44.9 → 48.1 → 61.7%
- ✓ 가정·상업 ↓ : 40.7 → 29.3 → 18.2%
- ✓ 수송 ↑ : 9.6 → 18.9 → 17.9%
- ✓ 공공·기타 ↓ : 4.8 → 3.7 → 2.2%

- '11년 경기둔화와 고유가 지속으로 수송부문 에너지 소비는 정체
산업부문은 전력, 원료용 에너지, 도시가스 등을 중심으로 지속 증가

III. 에너지 정책 방향과 과제



- (00~11년) 경제성장률이 에너지소비 증가율 상회, **에너지원단위 개선 추세**

✓ 경제성장률: 연평균 4.1% , 총에너지 소비 증가율: 연평균 3.3%

구 분	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
에너지원단위 (TOE/백만원)	0.278	0.264	0.256	0.247	0.246	0.248	0.253	0.255

- 그러나 주요 선진국에 비해 총에너지소비가 가파르게 증가하는 상황
 - ✓ 00~10년 연평균 증가율: 한국(2.7), 일본(Δ 0.5), 독일(Δ 0.2), 영국(Δ 0.9)
- 에너지다소비형 산업구조와 전력소비의 빠른 증가세가 수요관리의 장애요인
 - ✓ 단기간에 산업구조 개선으로 인한 에너지절감 및 효율개선은 어려움
 - ✓ 에너지전환 손실이 큰 전력의 빠른 소비증가는 에너지원단위 개선의 장애요인
- 에너지절약 및 효율향상 진흥 및 유인체계(예: 홍보, 지원, 인센티브 등)의 미비로 효과적인 정책추진 및 성과도출의 어려움 상존

03 에너지 정책 방향과 과제

① 에너지 수요관리 : 중장기 정책과제



- 에너지효율 투자를 위한 지원과 효율규제 강화
 - ✓ 에너지효율 R&D, 설비투자 지원을 강화
 - ✓ 에너지효율 향상을 각종 민간부문 정책지원 기준으로 고려
- 에너지가격기능 활성화를 통해 절약과 효율 제고 유도
 - ✓ 원가, 사회환경비용, 해외에너지 가격 등을 종합 고려해 에너지 원별 상대가격체계(조세·부담금·요금 등) 재검토
 - ✓ 전기요금체계를 시간·공간·수요자별 특징 등을 감안하여 자발적 수급균형 노력을 유인할 수 있도록 개선

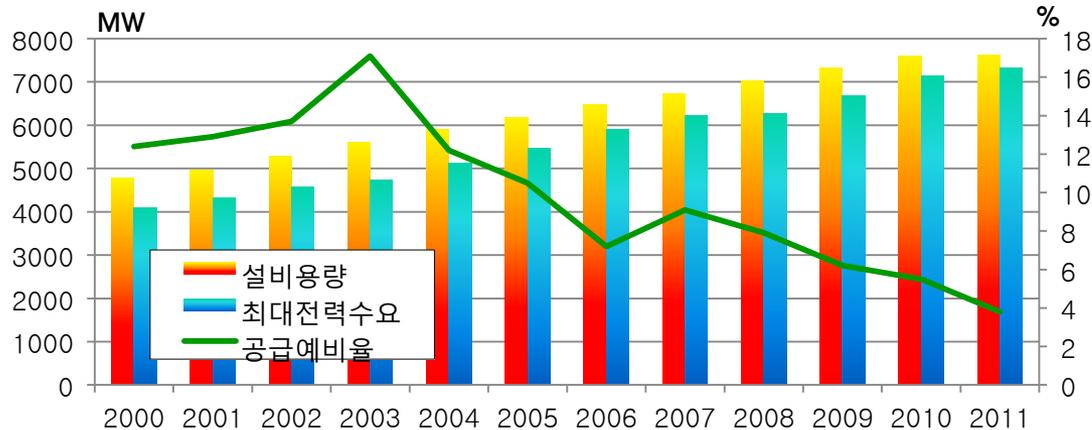
* OECD 한국경제보고서(2012.4)는 한국의 녹색경제 이행을 위해 원가를 반영한 전기요금, 탄소세 도입, 배출권 유상할당 확대를 권고

- 자발적 에너지절약 참여 확산 방안 마련
 - ✓ 소비효율 관련 정보공개 및 대 국민 홍보확대로 시장·사회의 효율제고 압력 강화
 - ✓ 중소기업 에너지효율 향상을 위해 정책패키지를 개발하고, 다양한 교육프로그램을 운영하여 에너지관리능력 제고

* 에너지진단, 우수사례 벤치마킹, 절약투자 인센티브 제고



- '00년 이후 GDP 증가에 비해 전력소비는 높은 증가세 유지
 - ✓ 2000년대 : GDP 성장률(3.5%) << 전력소비 증가율(5.7%)
 - ✓ 공급원가 이하의 전력요금 체계, 전력 의존 산업구조, 난방수요 급증 등의 요인
- '00년~'11년 설비용량은 약 59% 증가한 반면, 최대전력수요는 약 78% 증가하여 공급예비율 저하 → 설비용량 부족으로 전력위기 발생



- '14년 이후 설비예비율은 13.9%~20%로 상승할 계획(제5차 전력수급계획)이나, 수요관리 목표 미달성, 계획된 발전설비 도입 차질 시 예비율 감소 우려
- (단기) 수요관리 강화, (장기) 발전설비 확충 및 적정 전원구성 도출 필요

장기 전원구성에는 4가지 측면을 종합적으로 고려

안정성 측면

- 연료공급 및 가격 위험이 낮은 전원 확대
 - 원자력은 연료공급 및 가격 위험도가 가장 낮은 발전원

경제성 측면

- 저비용 전원의 확대
 - 원전은 가장 경제적 발전원
 - 유가상승, 탄소비용 반영시 더욱 유리

적정 전원구성

기후변화 대응 측면

- 온실가스 저배출 전원의 확대
 - 원전은 CO₂ 등 온실가스 배출 거의 없음
- ※ 발전원별 CO₂ 배출량 (g/kWh, IAEA)
 - 석탄 991, 석유 782, LNG 549, 태양광 57, 풍력 14, 원자력 10

전력부하 측면

- 부하형태를 고려한 전원구성
 - 연중 최대부하 대비 최저부하 비율 41~42% 수준

<천연가스 발전단가 비교>

[단위 : 원/kWh]

	원자력	석탄	가스	
			\$3.5/MMbtu	\$6/MMbtu
고정비	36.82	17.41	12.91	12.91
변동비	4.32	44.45	28.07	48.13
계	41.14	61.86	40.99	61.04

주 : 전원별 이용률 90% 적용, 2011년 가스가격 \$14.6/MMbtu 적용 시 가스발전의 발전단가는 129.7원/kWh

- 발전단가 비교결과에 의하면 가스가격이 \$6~7/MMbtu 이하로 낮아지지 않는 한 단기적으로 전원믹스에 미치는 영향은 제한적으로 예상됨
 - ✓ 중장기적으로 셰일가스 개발로 전세계적인 가스공급과잉 상황이 되어 도입가격이 \$7/MMbtu 이하로 하락하면 석탄과 천연가스간 경쟁 발생가능
- 미국의 에너지믹스 변화는 석탄 등 화석에너지 가격 전반의 하락요인으로 작용해 장기적으로 우리나라 에너지믹스의 변화를 초래할 것으로 예상됨

목표

저렴한 셰일가스 적기 도입을 통해
LNG도입선 다원화 및 가격 안정화

북미산
셰일가스
개발·도입
확대

공기업·민간
협력형
개발·도입
체제 구축

셰일가스
투자확대를
위한
재원 확충

셰일가스
활용 확대를
위한
기반 강화

셰일가스
기술확보 및
전문인력
양성

셰일가스 도입 목표 : ('17년) 7% ➡ ('20년) 20%

셰일가스 개발 비중 : ('11년) 3.4% ➡ ('20년) 20%

● 신재생에너지 산업은 본격적 성장궤도에 진입

- 유럽발 재정위기에도 불구하고,
 매출 : 전년 대비 85% ↑ ('11)
 수출 : 전년 대비 91% ↑ ('11)
 양적으로 성장세 지속



● 보급량도 꾸준히 증가 중이나, 기대속도에는 미흡

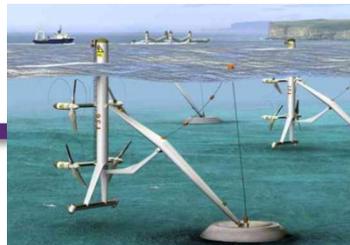


- 신재생에너지 보급량은 연평균 6.7% 증가

반면 국내 에너지소비 급증으로,
 1차 에너지 중 신재생에너지 비중은
 0.24%p 상승

국내외 시장기반 확대

- 생활체감/주민참여형 보급제도를 통한 민간수요 창출
- ODA, EDCF 연계를 통한 개도국 진출 확대
- 컨소시엄 구성을 통한 해외시장 개척



핵심·원천기술 개발, 전략산업 육성

- 전략분야 기술개발 및 산업육성 지원
- 기술표준화, 수출산업화

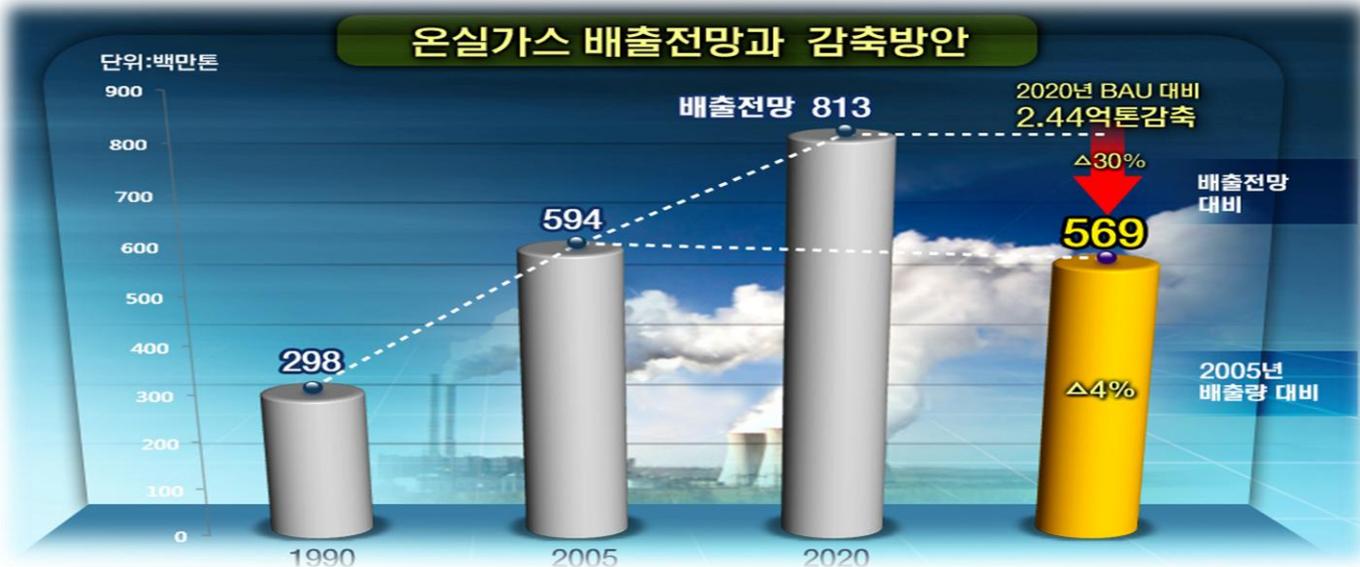
공생발전 기반 조성

- 대·중소기업 협력 R&D 확대를 통한 기술경쟁력 강화
- 수직계열화, M&A를 통한 글로벌 경쟁력 확보
- 신재생에너지 금융지원 강화

신재생에너지 산업별 클러스터 조성

- 산·학·연 유기적 협력관계 구축
- 민간·지자체 주도형 분야별 집적지 조성

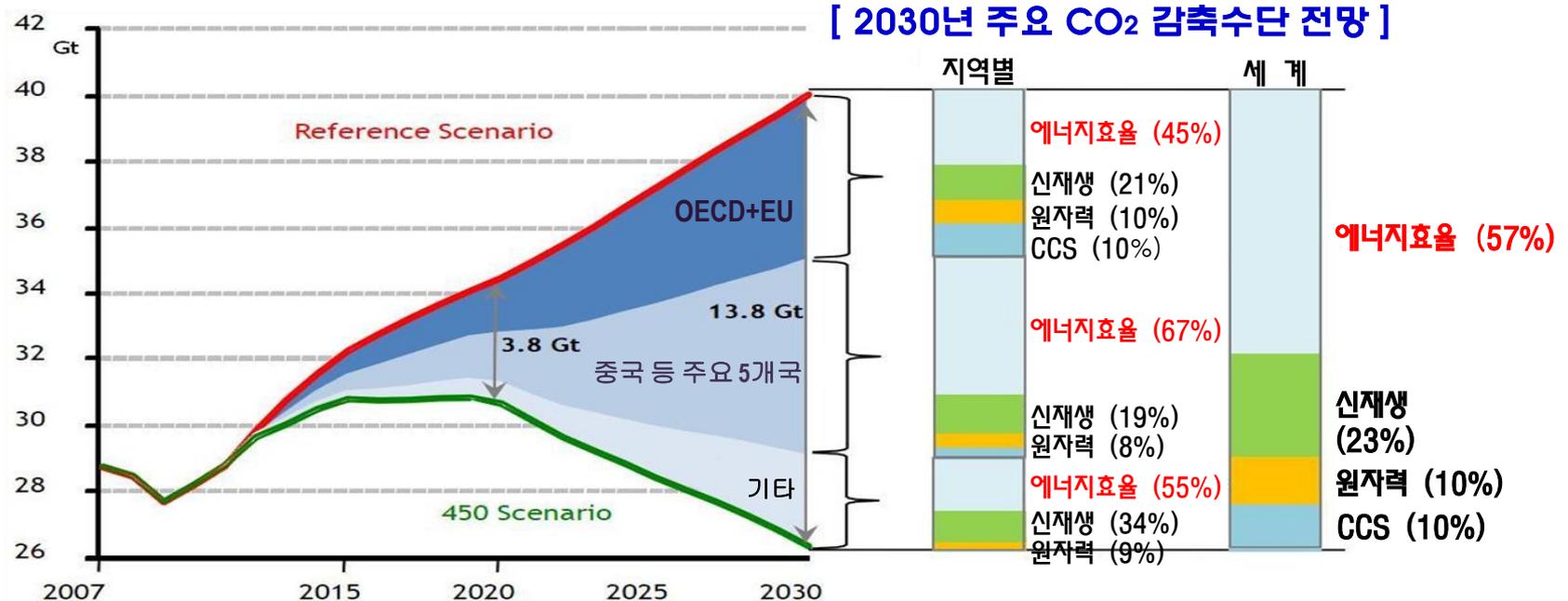
- 2020년까지 BAU 대비 30% 감축목표 설정 배경
 - ✓ 많은 배출량(세계 10위권, 전 세계 1% 이상), 빠른 배출증가('90년 이후 2배 상승)
 - ✓ 저탄소 녹색성장 적극 추진을 통한 국제사회 기여 및 신성장동력 창출
- 감축목표 달성 방안
 - ✓ 산업(19%), 전환(27%), 수송(34%), 건물(27%) 등 부문별 목표 및 방안 확정
 - ✓ 국가 전체 배출량은 '14년에 최고치 도달, '15년부터 감소



03 | 에너지 정책 방향과 과제

⑤ 기후변화 대응 : 효율향상 중요성

- 에너지안보 강화, 온실가스 감축을 위해 에너지 효율향상의 중요성 크게 대두
 - ✓ IEA(2009)는 지구 평균온도 안정화(2°C 상승)를 위해 에너지 효율향상, 신재생에너지, 원자력, 탄소포집·저장(CCS) 등 제시
 - ✓ 특히 에너지 효율향상으로 전체 감축량의 57% 담당 전망
- 일본 원전사태, 국내 정전위기로 에너지절약 및 효율향상의 중요성 재차 강조



감사합니다.

