

신기후체제 대응 저탄소 에너지시스템 구축 방향

임 재 규

기후변화정책연구본부
에너지경제연구원



에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute



강 의 내 용

1. 新기후체제의 의미 및 시사점
2. 국내 온실가스 감축목표 및 여건
3. 국내 新기후체제 대응 현황
4. 저탄소 에너지시스템 구축 정책방향





1. 新기후체제의 의미 및 시사점

2. 국내 온실가스 감축목표 및 여건

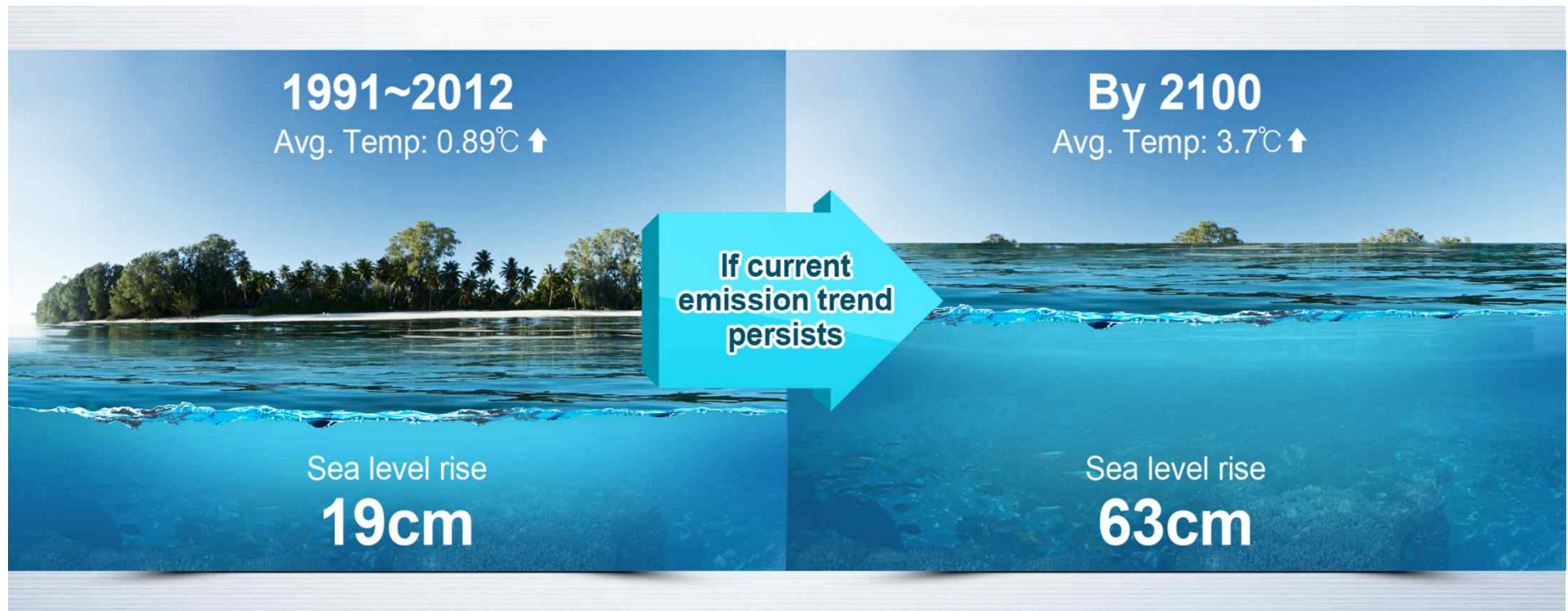
3. 국내 新기후체제 대응 현황

4. 저탄소 에너지시스템 구축 정책방향



The Impacts of Climate Change

Climate change is real and the impacts of climate change are largely driven by **human-caused GHG emissions**. (IPCC AR5)

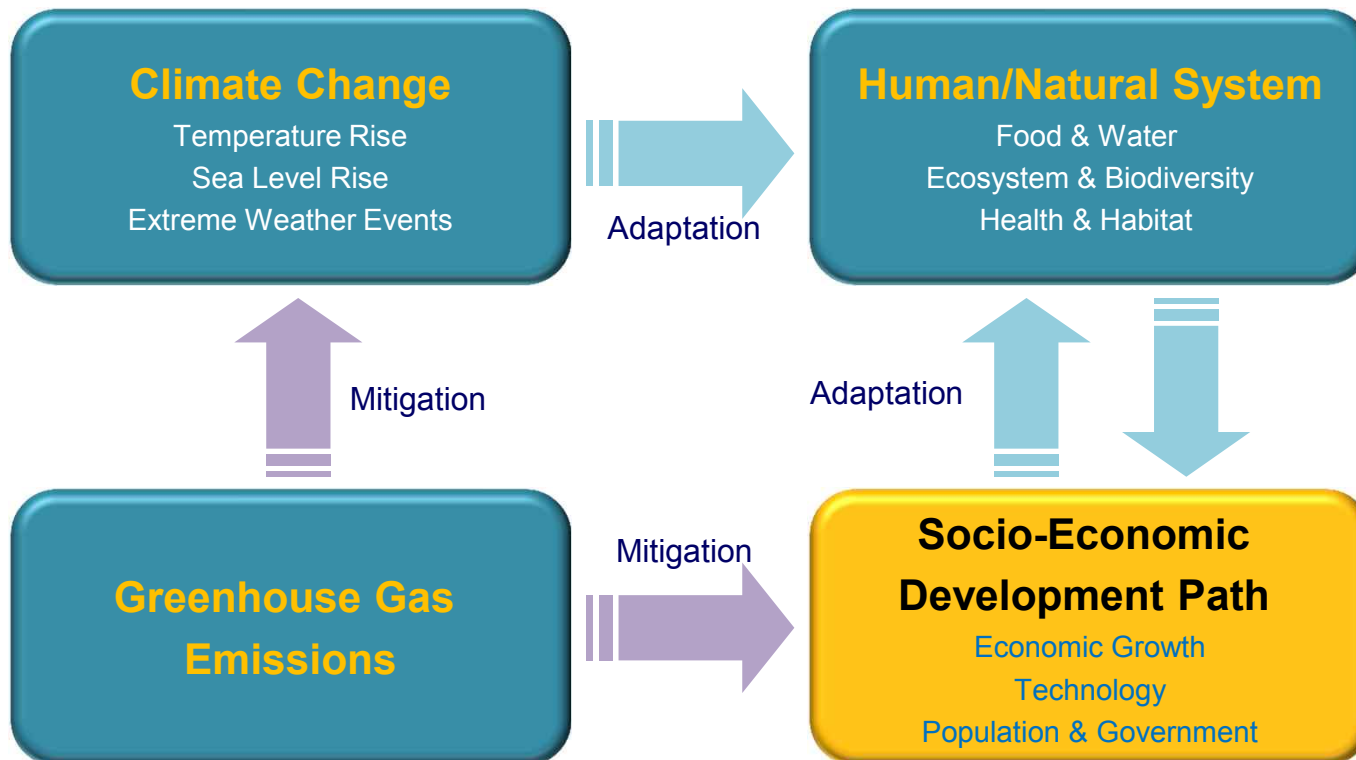


The most abundant GHG, **carbon dioxide** (CO₂), is the product of **burning fossil fuels**.



Climate Change & Sustainable Development

Climate change is an issue that all Parties have to solve for their **sustainable development**.





新기후체제의 도래

- 파리협정 합의(2015. 12)는 기후변화 대응에 관한 새로운 국제질서 도래의 신호
 - 모든 당사국이 참여하는 새로운 체제(2016년 9월末 기준 190개국이 INDC를 제출)
- 파리협정 고위급 서명식(2016. 4. 22)
 - 당일 전 세계 175개국이 서명, 단일 국제협약에 하루 동안 가장 많은 국가가 서명한 기록
- 파리협정 발효 예정(2016. 11. 4)
 - 미 · 중의 비준(2016. 9.) 으로 파리협정의 발효가 빠르게 진행된 결과



新기후체제의 도래

- 新기후체제는 모든 당사국들이 참여 상향식 접근방식 채택
 - ▶ 기후변화 완화 및 적응을 위한 개도국의 참여 본격화
 - ▶ 자국의 경제/사회적 여건과 능력을 고려한 기여방안 제시
 - ▶ 기여방안(감축, 재정지원 등)의 투명성과 실현가능성에 대한 향후 논란 예상
- 新기후체제는 기존 에너지정책의 근본적인 패러다임 전환 요구
 - ▶ 고효율에너지 및 신재생에너지 시대의 시발점
- 국가 온실가스 감축목표 이행을 위한 체계적인 중장기 로드맵 마련 및 이행

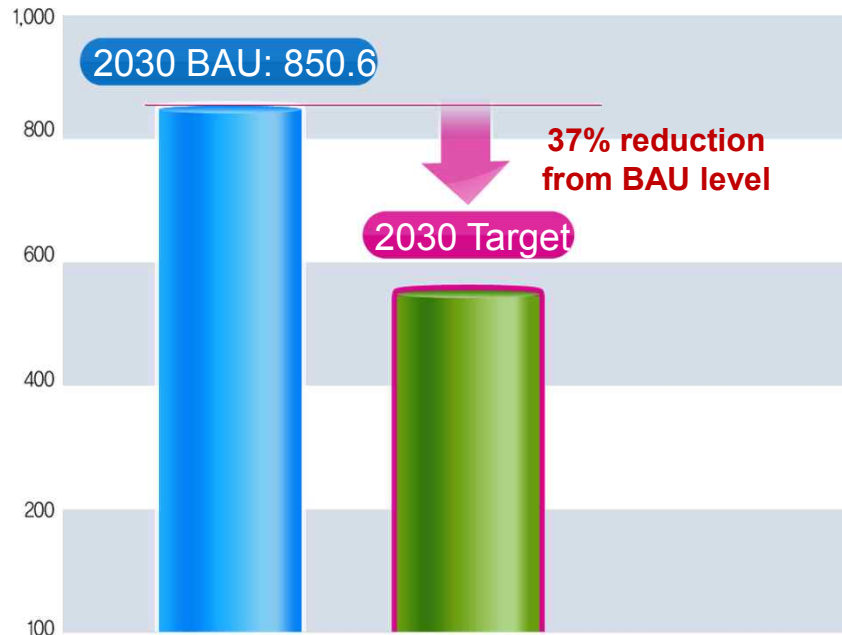




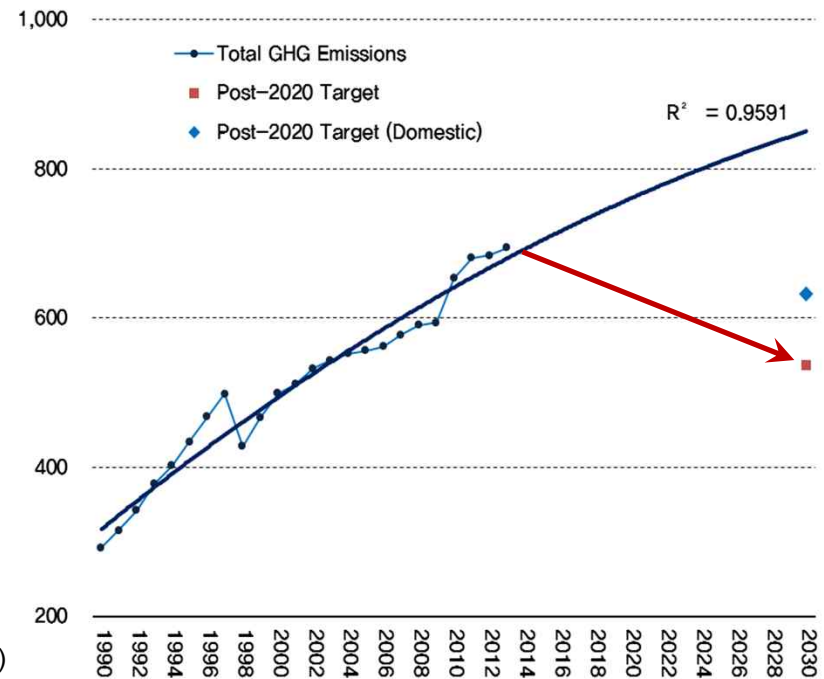
1. 新기후체제의 의미 및 시사점
2. 국내 온실가스 감축목표 및 여건
3. 국내 新기후체제 대응 현황
4. 저탄소 에너지시스템 구축 정책방향



한국의 온실가스 감축목표



※ Domestic Reduction(25.7%) + International Market Mechanism(11.3%)
※ Industrial Sector : No more than 12% from its BAU level

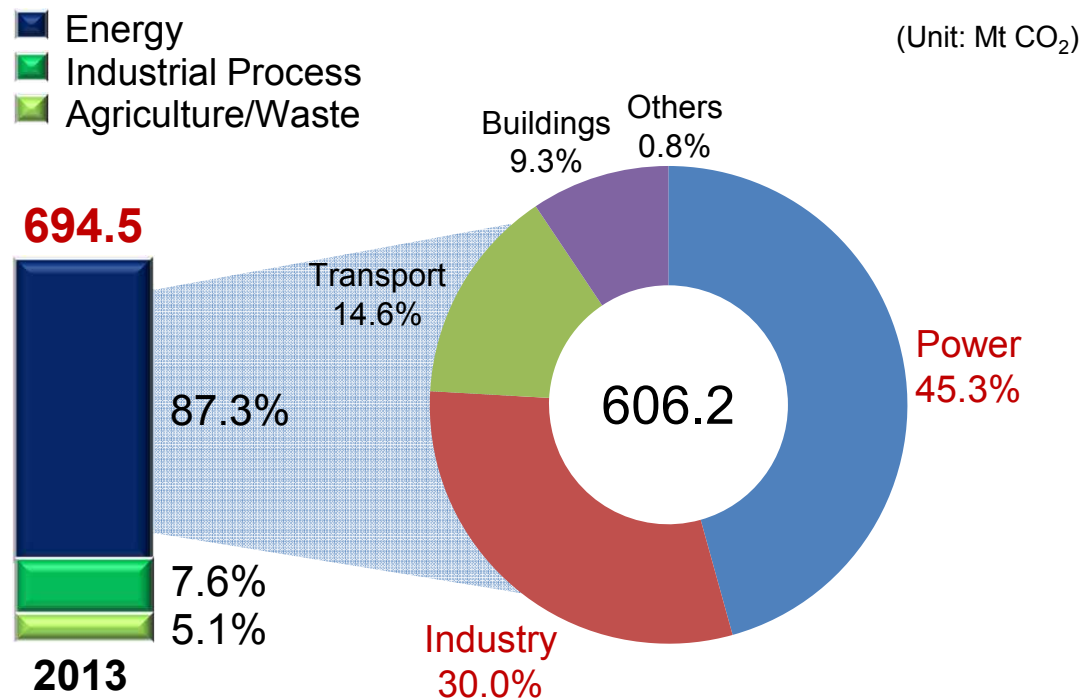


온실가스 배출을 이룬 시기에 감소세로 전환해야 하는 달성이 쉽지 않은 목표



한국의 온실가스 배출량(2013)

Fossil fuel combustion including fugitive emissions accounts for about 87% of Korea's total GHG emissions, where **industrial** and **power generation** sector accounts for about 75%. (2013)

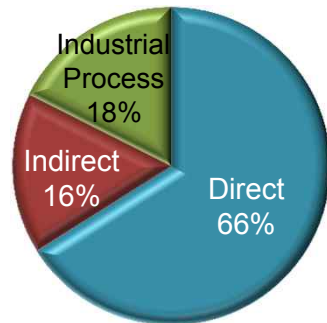


Industrial and power generation sectors will **play a key role** achieving Korea's **Post-2020 target**.

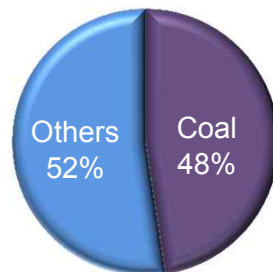


산업 및 발전부문의 배출량 변화

1990



115.9 MtCO₂eq.
(39.4%)



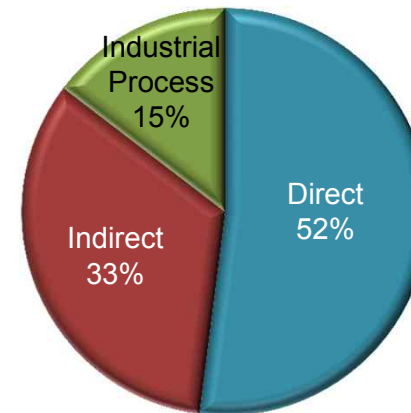
36.0 MtCO₂eq.
(12.3%)

Industry

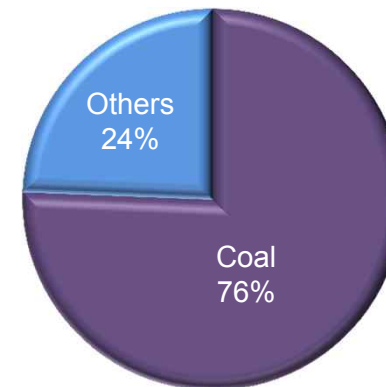
Total 4.9% p.a.

Direct : 3.8% p.a.
Indirect : 8.2% p.a.
Ind. Process : 4.1% p.a.

2013



350.0
MtCO₂eq.
(50.4%)



249.3
MtCO₂eq.
(35.9%)

Power Generation

Total 8.8% p.a.

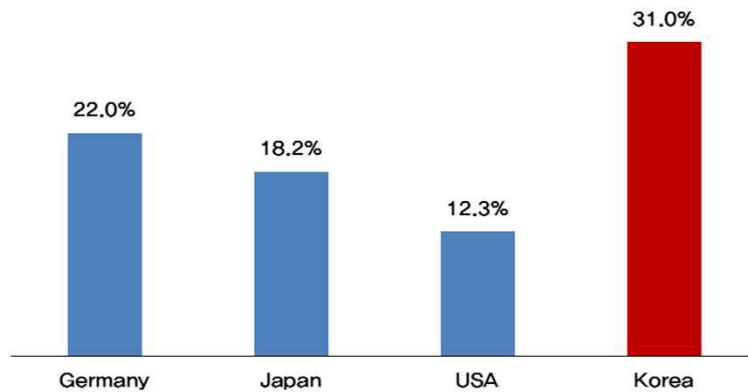
Coal : 11.0% p.a.
Others : 5.2% p.a.



산업구조 및 에너지효율

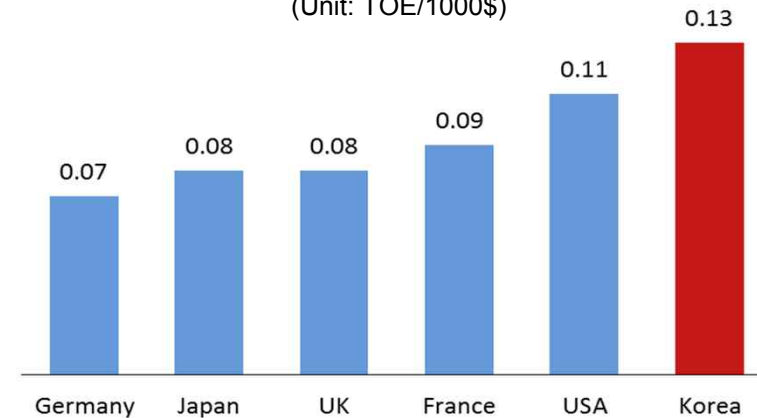
Korea's **industrial sector** is **vulnerable** to further reduction of GHG emissions.

<Share of Manufacturing Sector in Total Value-Added>



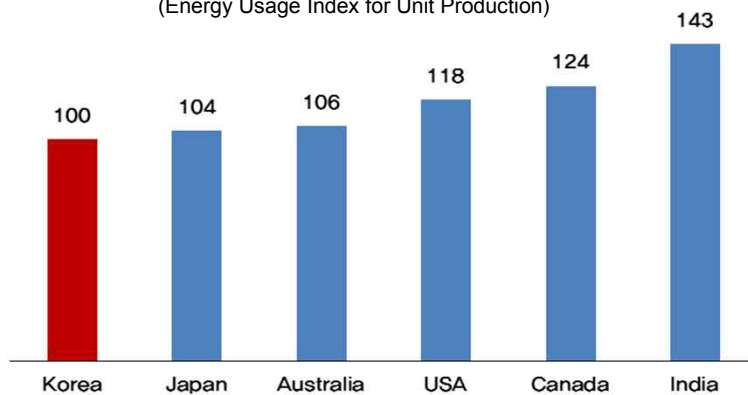
<Energy Intensity of Industrial Sector, 2012>

(Unit: TOE/1000\$)



<Energy Efficiency of Steel Industry by Country>

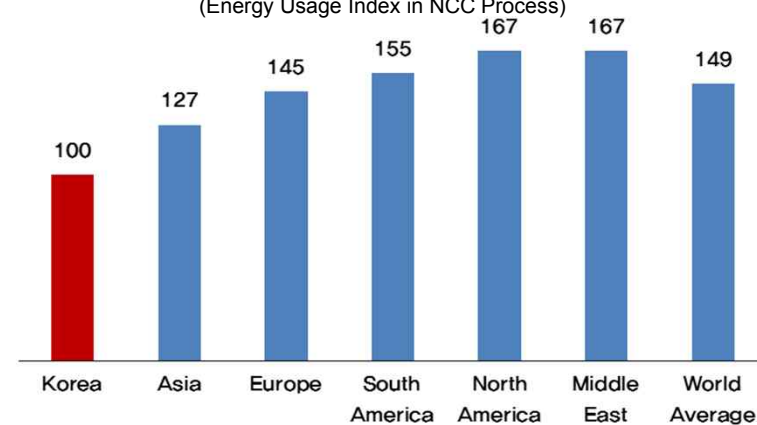
(Energy Usage Index for Unit Production)



Source: APP Steel T/F (2010)

<Energy Efficiency of Petrochemical Industry by Region>

(Energy Usage Index in NCC Process)



Source: Solomon Studies (2009)



*“Significant abatement and reduction in emissions intensity will be required to 2030, if it (South Korea) wishes to hit the target. This will, however, likely prove difficult, as there are **few cheap abatement options** in the South Korean economy. **The efficiency of its industrial sectors are among the best in the OECD.**”*

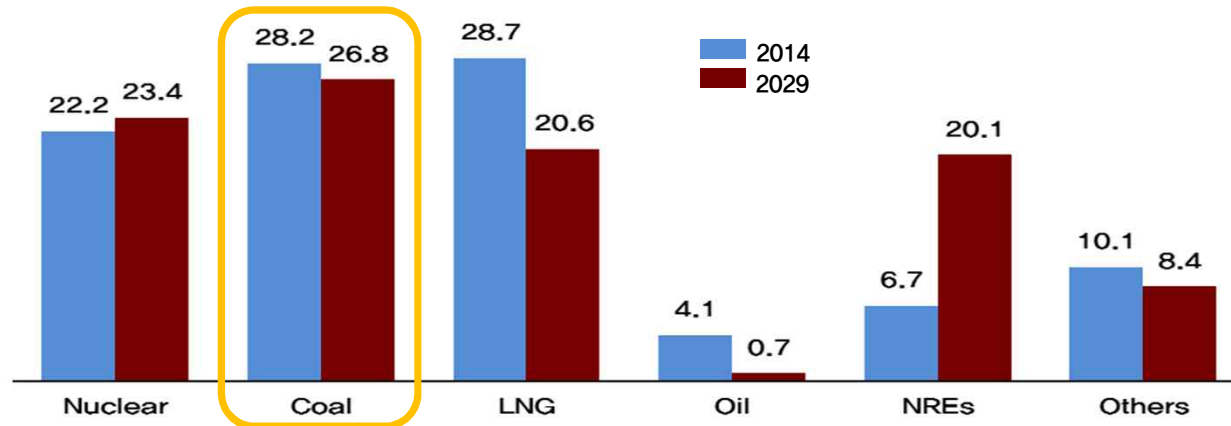
Source : Bloomberg New Energy Finance, HOW AMBITIOUS ARE THE POST-2020 TARGETS? Assessing the INDCs: Comparing Apples with Oranges, 2015.10



발전부문의 감축 여건

〈 제7차 전력수급계획 발전원구성 전망 〉

(단위: %)



- 제7차 전력수급계획 상, 석탄발전의 비중은 여전히 가장 높을 전망
 - 석탄발전 비중은 약간 감소하지만, 발전부문 온실가스 감축의 주요 대상
 - 안정적 전력수급, 경제적 전력생산 등을 고려하는 가운데, 석탄발전의 비중을 낮추는 적극적인 온실가스 감축방안 마련 필요
- 전기요금 현실화, 에너지신산업 확산 등을 통한 적극적인 전력수요관리
 - 가격에 의한 전력시장 기능 정상화로 전력수요 합리화 추구
 - 에너지신산업의 핵심인 민간 참여 및 투자 확대를 위한 구조적 변화 모색



1. 新기후체제의 의미 및 시사점
2. 국내 온실가스 감축목표 및 여건
3. 국내 新기후체제 대응 현황
4. 저탄소 에너지시스템 구축 정책방향



파리협정 이후의 국내 대응현황

기후변화 대응체계 개편 ('16.2.25)

국무총리실 기후변화 대응 컨트롤타워 역할 수행

- ▶ 소관 분야별 **관장부처 책임제** 전환 → 범부처 참여 총력체계 구축
- ▶ 온실가스종합정보센터 국무조정실 산하로 이관
- ▶ 기재부 배출권거래제 운용 총괄: 산업 · 농림 · 국토 · 환경부가 소관 분야 책임

국가 온실가스 감축 로드맵 수립 착수

금년 중 2030년 온실가스 감축목표(37%) 달성을 위한 로드맵 마련

- ▶ 시장 · 기술 중심의 온실가스 감축수단 적극 개발 및 활용 (소관부처 작업 중)
- ▶ 에너지신산업 창출의 새로운 기회 마련
- ▶ 녹색 생활문화 확산, 지자체 녹색생활 컨설팅 강화
- ▶ 기후변화 대응 기본계획('16년 예정), 2050년 장기 저탄소발전전략('17년 예정) 수립





산업 · 발전부문의 핵심 감축옵션

Technology	Iron & Steel	Fuel switch (heavy oil → LNG), Heat recovery, Efficiency improvement of power using equipment, etc.
	Petrochemical	High-efficiency energy equipment, Optimization of power usage, Heat recovery (steam production, LNG demand reduction), etc.
	Cement	Increase of share of cement binder, Fuel switch (coal → waste plastic), Increase of slag cement production, etc.
	Power Generation	Efficiency improvement of power generation facilities, Decrease of transmission loss, Efficiency improvement of coal-fired power plant, etc.
Policy	Industry	Management of emission intensity, Expansion of SME support, Deployment of FEMS and high-efficiency energy equipment, etc.
	Power Generation	Deployment of NREs, Lowering share of coal power generation, Strengthening power demand management through price system and other options, etc.



산업부문 감축목표 설정

GHG emission reduction target of each industrial sector is analyzed and set by utilizing **both top-down(government)** and **bottom-up(industry)** approaches.

Group 1

- Large GHG reduction potentials in the industrial process
- International standards for environmentally-friendly process has been strengthened

Group 2

- Consideration on the cycle of process equipment replacement
- A high potential to reduce GHG emission through energy efficiency improvement

Group 3

- Insignificant GHG reduction potentials because of high energy efficiency at the international level
- Contribution to low-carbon industrial structure through continuous efforts to improve energy efficiency

Group 4

- Long-term decrease or stagnation of production and GHG emissions
- Low GHG emission reduction potentials



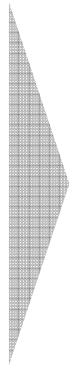
1. 新기후체제의 의미 및 시사점
2. 국내 온실가스 감축목표 및 여건
3. 국내 新기후체제 대응 현황
4. 저탄소 에너지시스템 구축 정책방향



新기후체제의 의미

■ 신기후체제는 본질적으로 저탄소 경제를 지향

- 저탄소 에너지시스템이 본격적으로 주류화
 - ➔ 신재생 에너지
 - ➔ 고효율 에너지시스템



화석연료의 부존량이 아닌

저탄소 에너지 기술이 경쟁력의 원천이 되는 시대



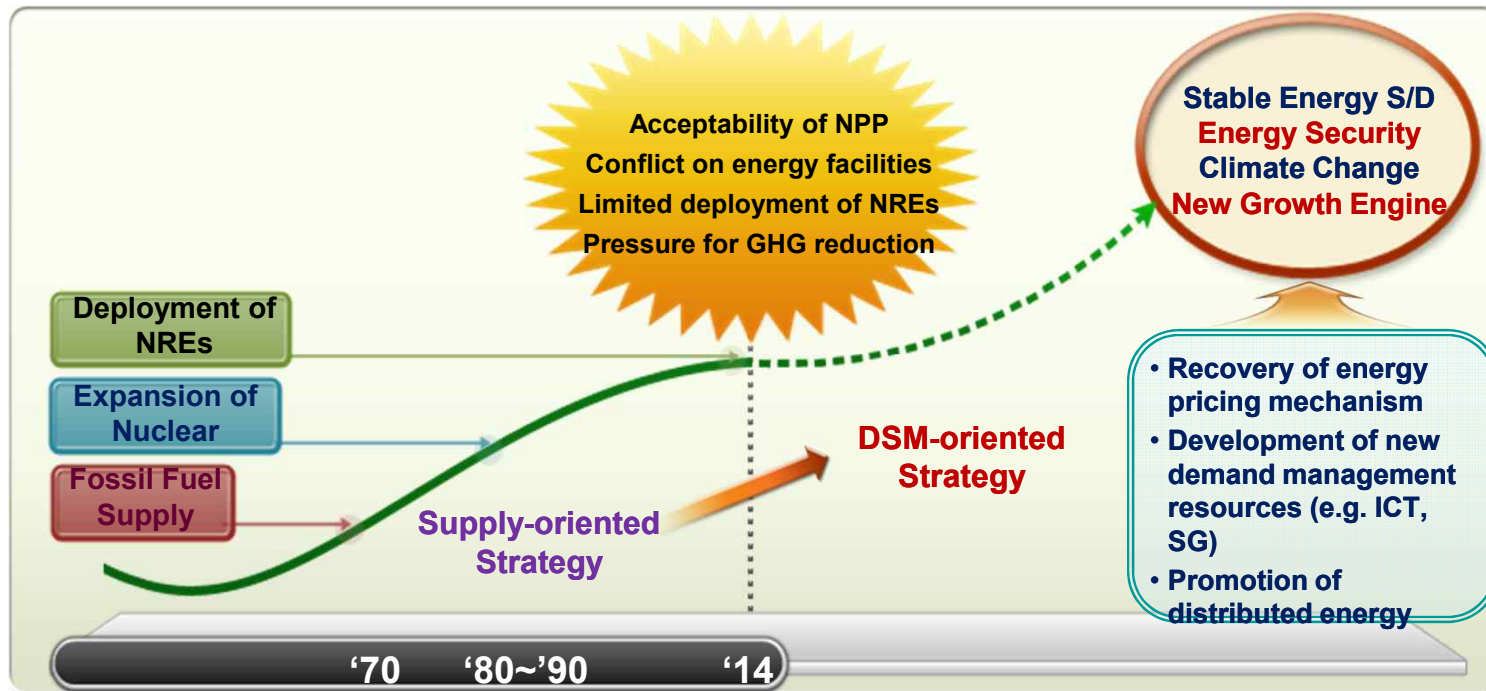
저탄소 에너지시스템 구축 방향





수요관리 중심의 정책패러다임 전환

- 기존 공급중심의 에너지정책을 수요관리 중심으로 과감한 패러다임 전환
 - ▶ 원전 등 에너지공급시설 사회적 수용성 악화, 제한적 신재생에너지 역할 전망 등
 - ▶ 新기후체제 하에서 기존 공급중심 에너지정책의 지속가능성 불투명
 - ▶ **수요관리**: 에너지 수급안정과 기후변화 대응을 동시에 충족시킬 핵심적 대안

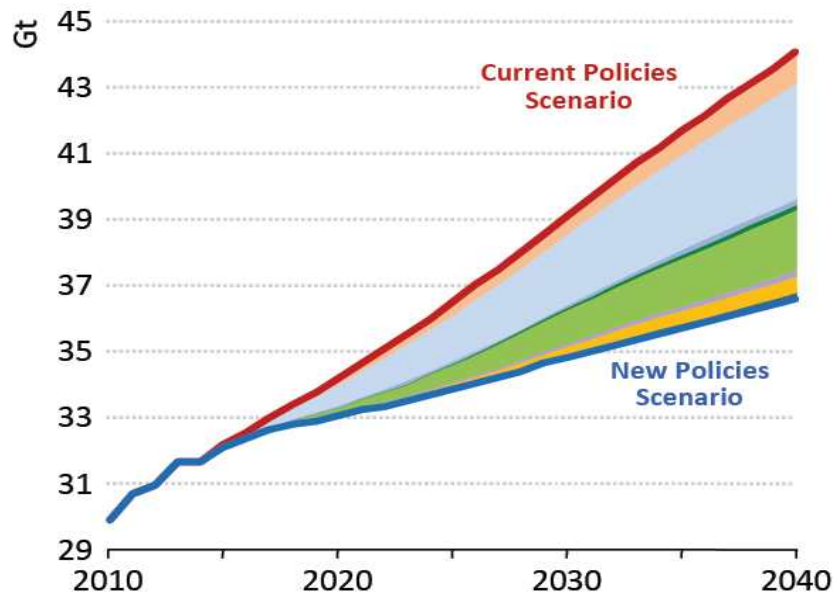




(참고) 주요 온실가스 감축옵션

IEA(2015)

- 주요 감축수단: **효율개선 48%**, 신재생에너지 24%
- 산업부문 온실가스 감축: **효율개선** > 연료전환 ≈ CCS
- 발전부문 온실가스 감축: 신재생에너지 44% > 소비절감 25% > 원자력 15%



CO ₂ abatement	2025	2040
Energy service demand	16%	12%
End-use efficiency	53%	48%
Supply efficiency	3%	3%
Fuel and technology switching in end-uses	2%	2%
Renewables	19%	24%
Biofuels	2%	2%
Nuclear	4%	7%
CCS	1%	2%
Total (Gt CO₂)	2.6	7.5

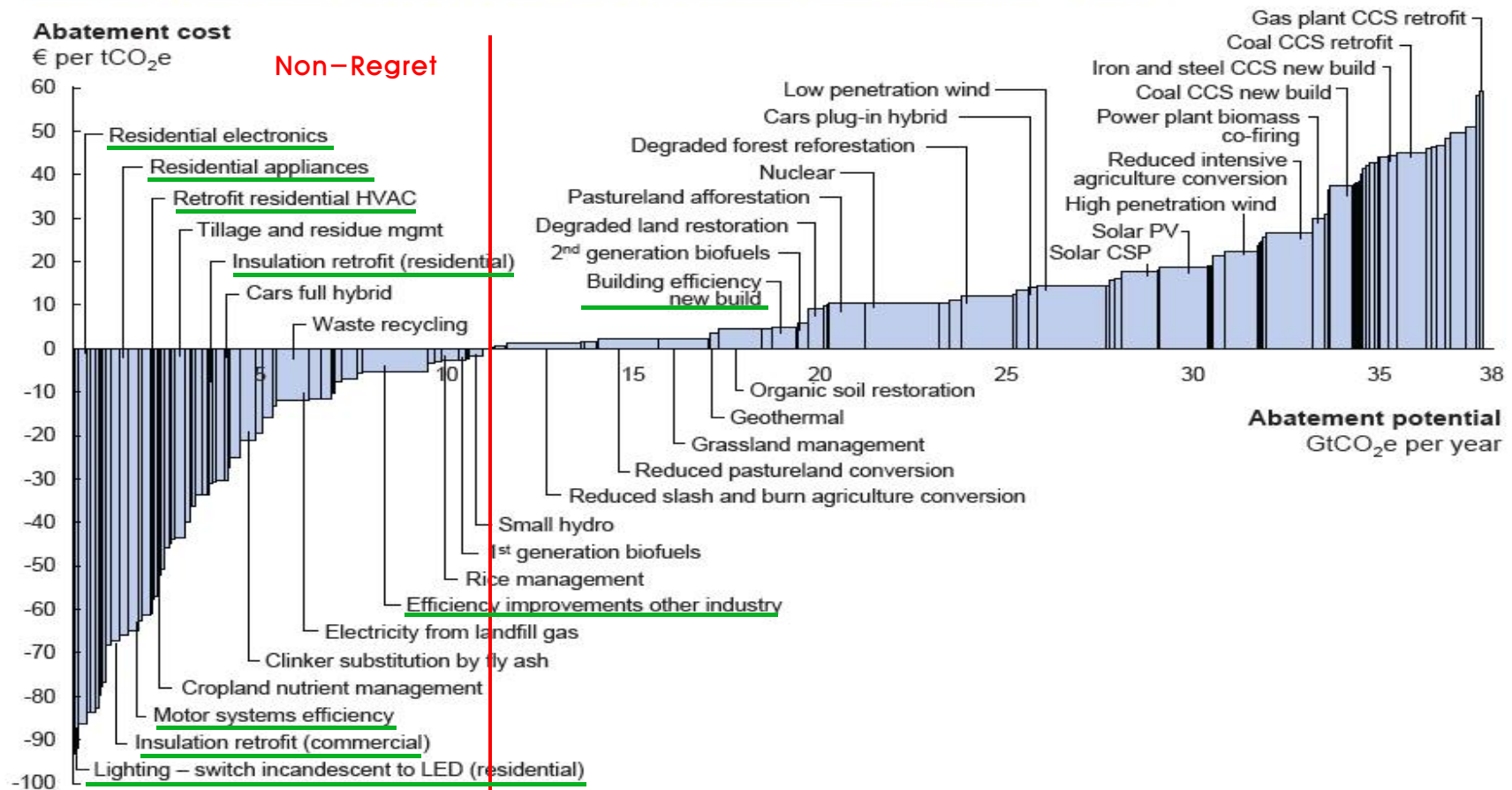
Note: CCS = carbon capture and storage.

Source : IEA (2015)



(참고) 에너지효율 개선: **Non-Regret**

Global GHG abatement cost curve beyond business-as-usual – 2030



Note: The curve presents an estimate of the maximum potential of all technical GHG abatement measures below €60 per tCO₂e if each lever was pursued aggressively. It is not a forecast of what role different abatement measures and technologies will play.
Source: Global GHG Abatement Cost Curve v2.0



감축정책 + 산업정책

- 주력산업 및 에너지다소비 업종의 고효율 저탄소화 지원체계 구축
 - 기존 규제 중심의 감축정책은 경제 체질개선에 대한 신호와 방향성 제시 어려움
 - 감축정책과 제조혁신의 통합적 추진을 통한 산업생산시스템 전반의 에너지 효율화 및 저탄소화 추진
 - 온실가스 감축지원을 통한 주력산업 및 에너지다소비 업종의 친환경공정 전환, 고부가가치화 및 경쟁력 강화 유도
 - 업종/사업장의 배출원단위(배출량/부가가치 또는 배출량/생산량) 관리를 위한 인센티브 및 지원 시스템 구축 검토
 - 중장기 산업구조개편과의 연계(?)

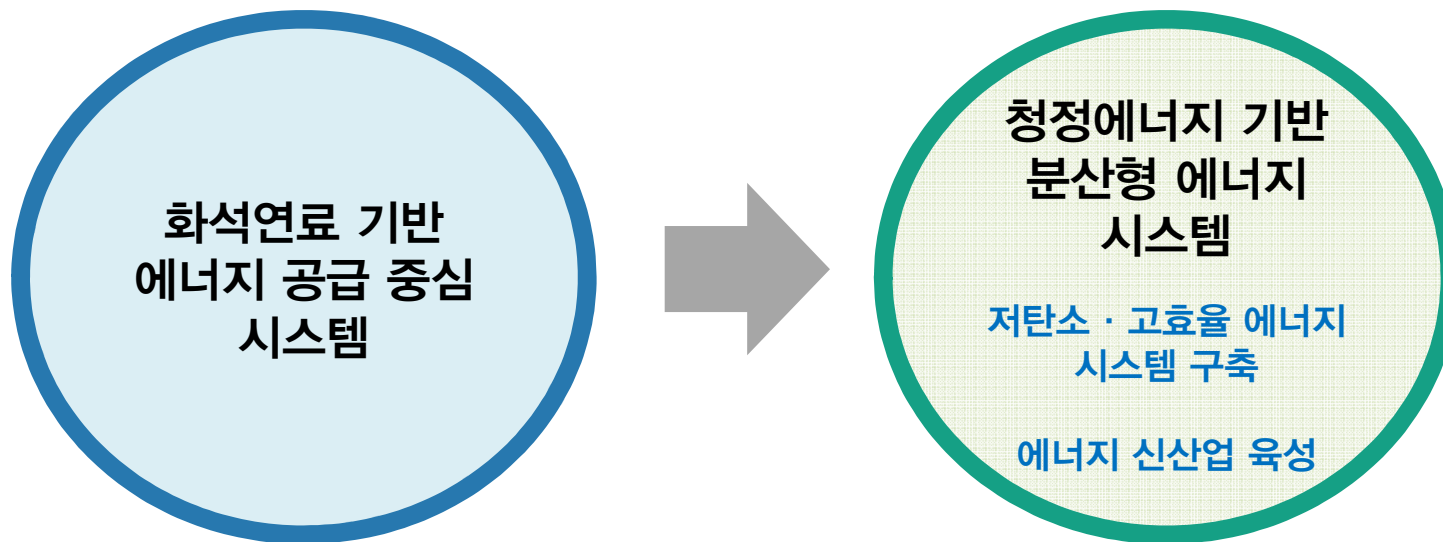




에너지시장의 재편

■ 저탄소 경제의 에너지시장은 전력시장이 중심

- 저탄소 에너지시스템은 전력생산 및 소비와 밀접하게 연관



저탄소 에너지, 분산형 전원, 신재생 에너지 등 기술 에너지가 중심

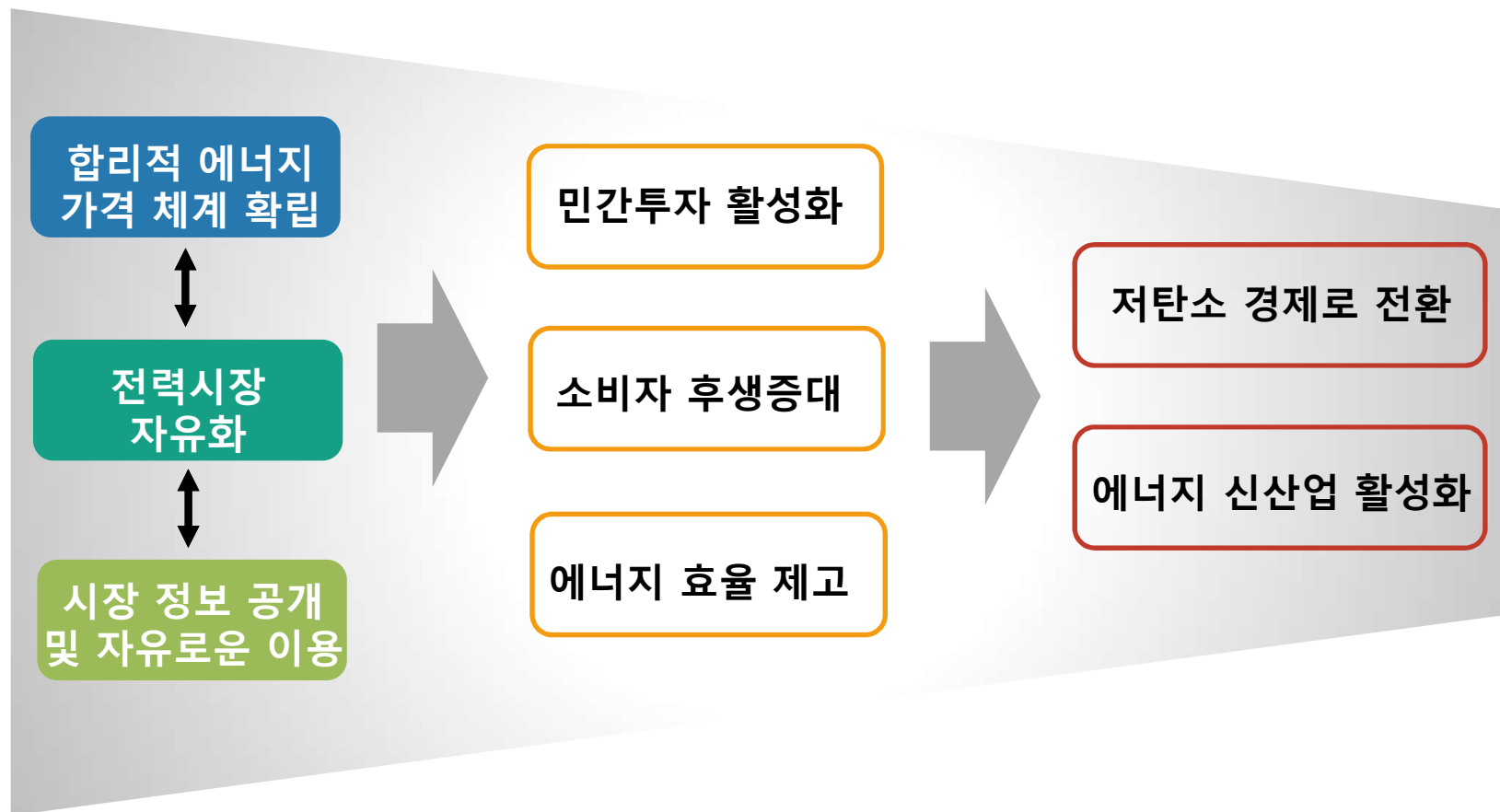


“에너지 신산업”



제도개선 방향

전통적 규제체계의 개혁 : 자생적 민간투자 기회 확대



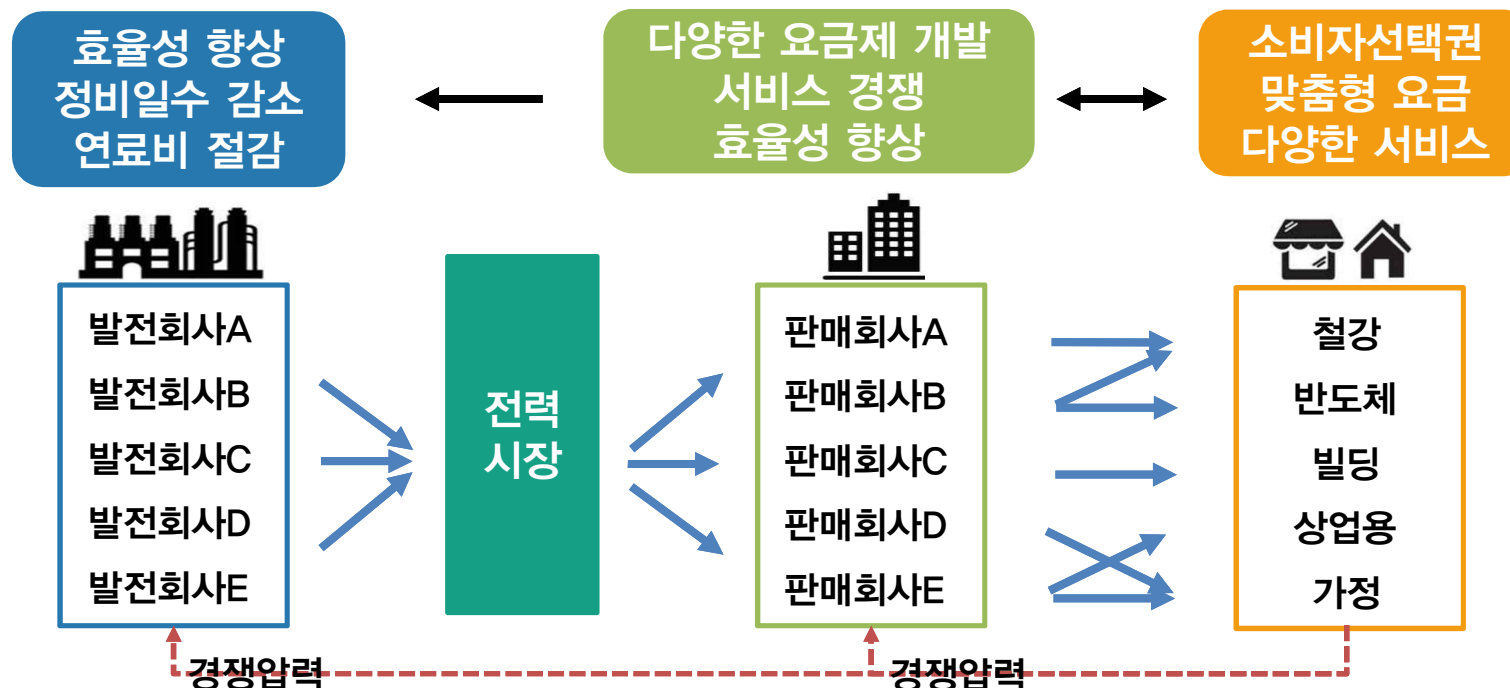


전력시장 자유화

■ 전력시장 자유화: 진입장벽 철폐와 경쟁체계 구축

- 시장 개방을 통해 사업자간 경쟁촉진과 소비자의 역할 증대 제고
- 사업자의 다양한 사업영역 확대 : 요금메뉴 개발과 신규 에너지 서비스 활성화 노력
- 소비자의 선택권 확보로 사업자의 비용절감 확산

〈판매시장 개방에 따른 효율제고 방식〉



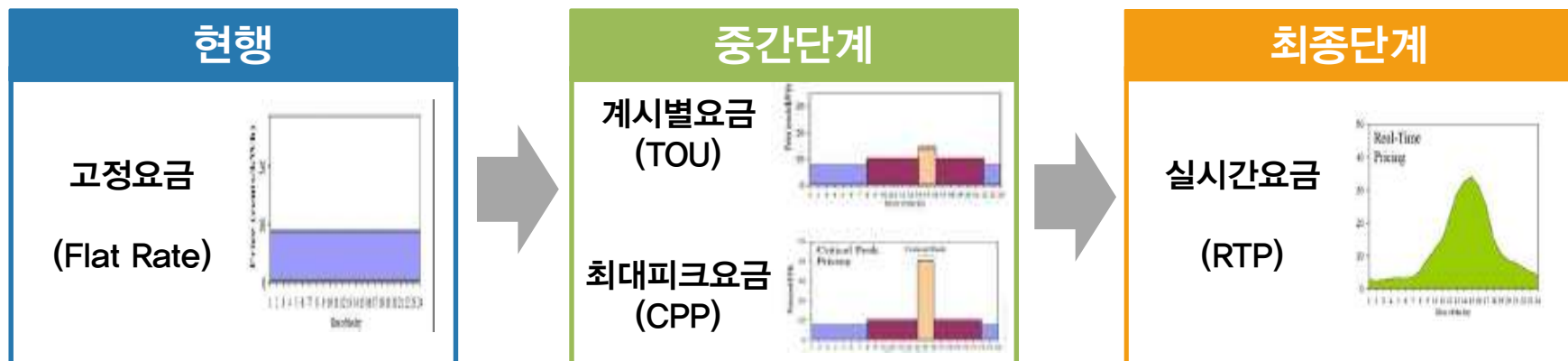


에너지 가격체계 개선

■ 합리적 에너지 가격체계 구축

- 에너지 시스템의 가격기능 정상화: 시장에 의한 가격결정
- 고탄소 에너지 상대가격이 높도록 에너지 가격체계 개선
- 외부비용(환경·사회적 비용)이 적절하게 반영되도록 에너지가격 세제 정비
- 소비자의 선호와 수용반응을 통해 수익을 창출할 수 있는 차별화된 요금제 개발 및 시행

〈전력 요금체계 개편 방향〉



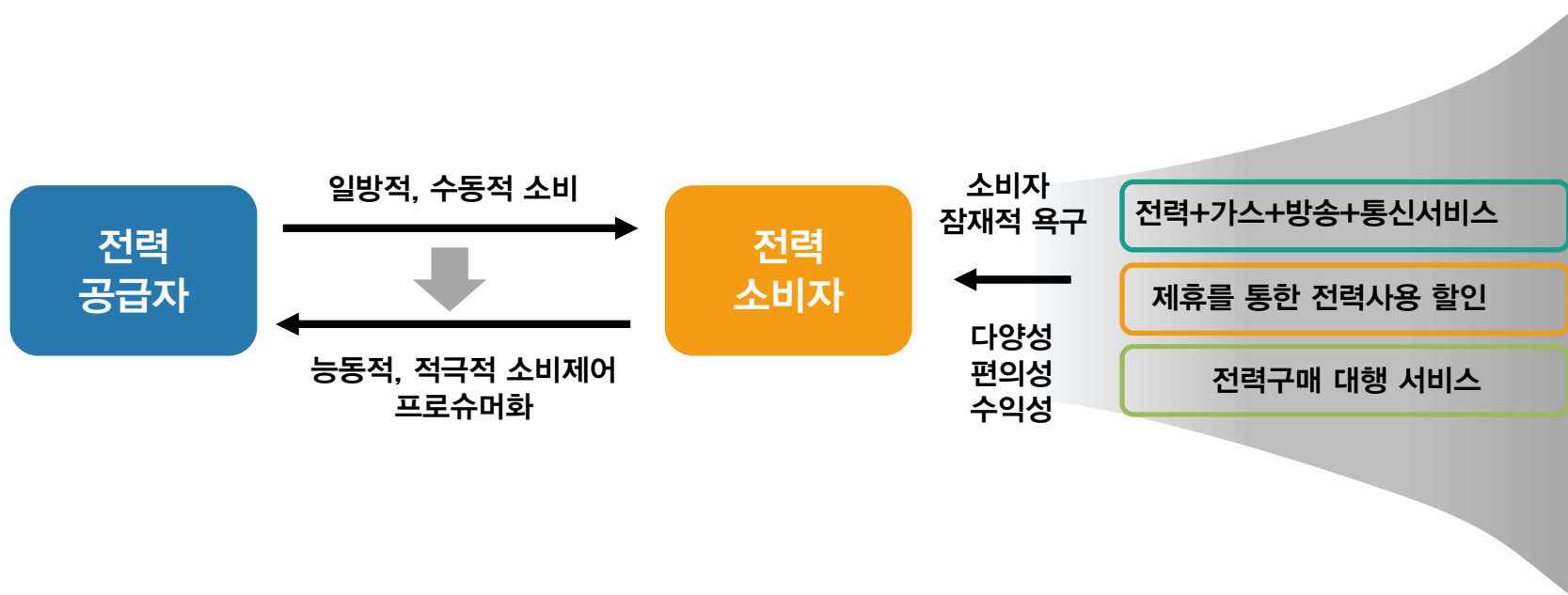
자료: 스마트그리드 기본계획



시장정보 공개 및 자유로운 이용

■ 시장정보 공개 및 자유로운 이용

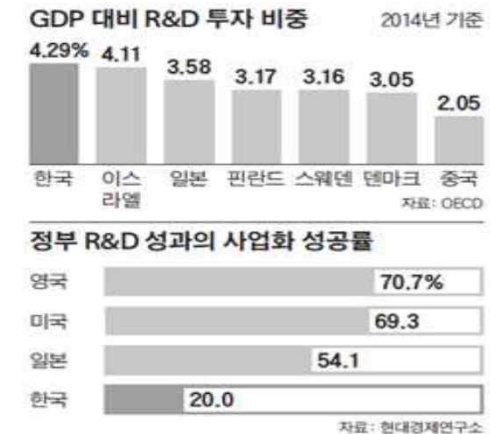
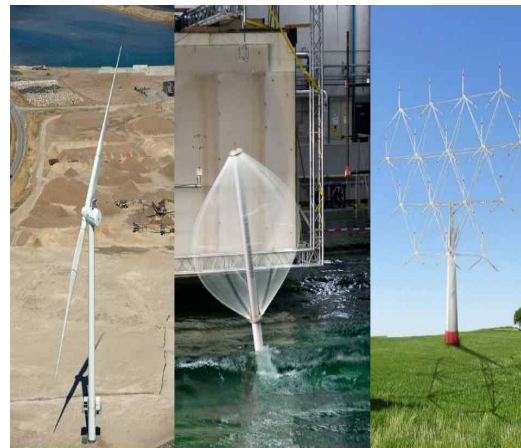
- 정보 수집 및 활용을 통합적 관리, 정보개방 및 공유 추진
- ICT 적용에 따른 공급 · 수요 측의 양방향 정보 교환
- 신규 사업모델 개발과 시장참여자의 역할 변화 유도





시장기반 R&D 확대

- ❖ 수요자 중심의 에너지시스템 전환 대비 융·복합기술 및 시장중심 R&D 확대
 - ▶ 기존 단위기술 중심의 R&D는 에너지시장 전반의 요구에 대한 유연성 부족
 - ▶ 기후변화 대응 및 산업경쟁력 제고의 융합적 관점에서 접근 필요
 - ▶ 기존 요소기술 고도화(예: 초고효율 송배전, 초고효율 전동기 등) R&D 지속
 - ▶ ICT, 에너지기술, 디자인 등 다부문 융·복합의 시장중심 R&D를 동시에 추진
 - ▶ 파리협약: 기술집행위원회 (TEC), 기후기술센테 및 네트워크 (CTCN) 적극 활용



경청해주셔서 감사합니다



에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute