

# 신기후체제 대응 저탄소 에너지시스템 구축 방향

임재규

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

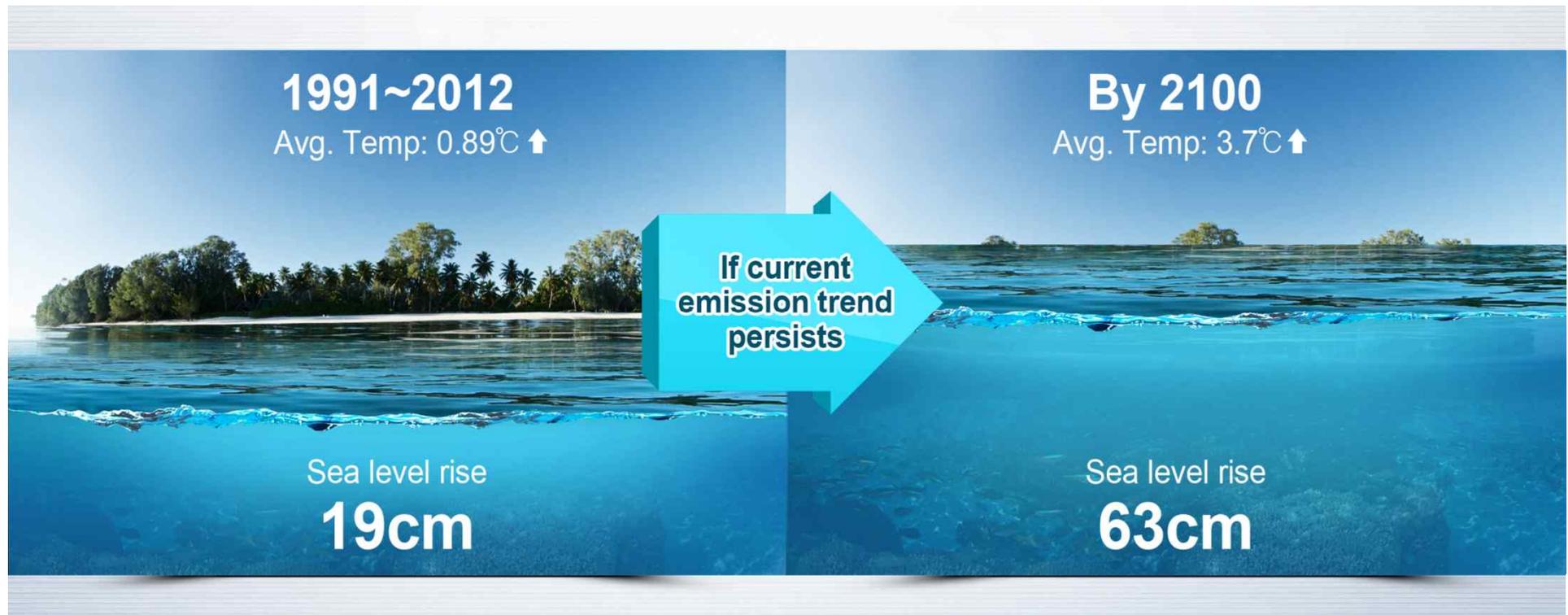
3. 국내 新기후체제 대응 현황

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)

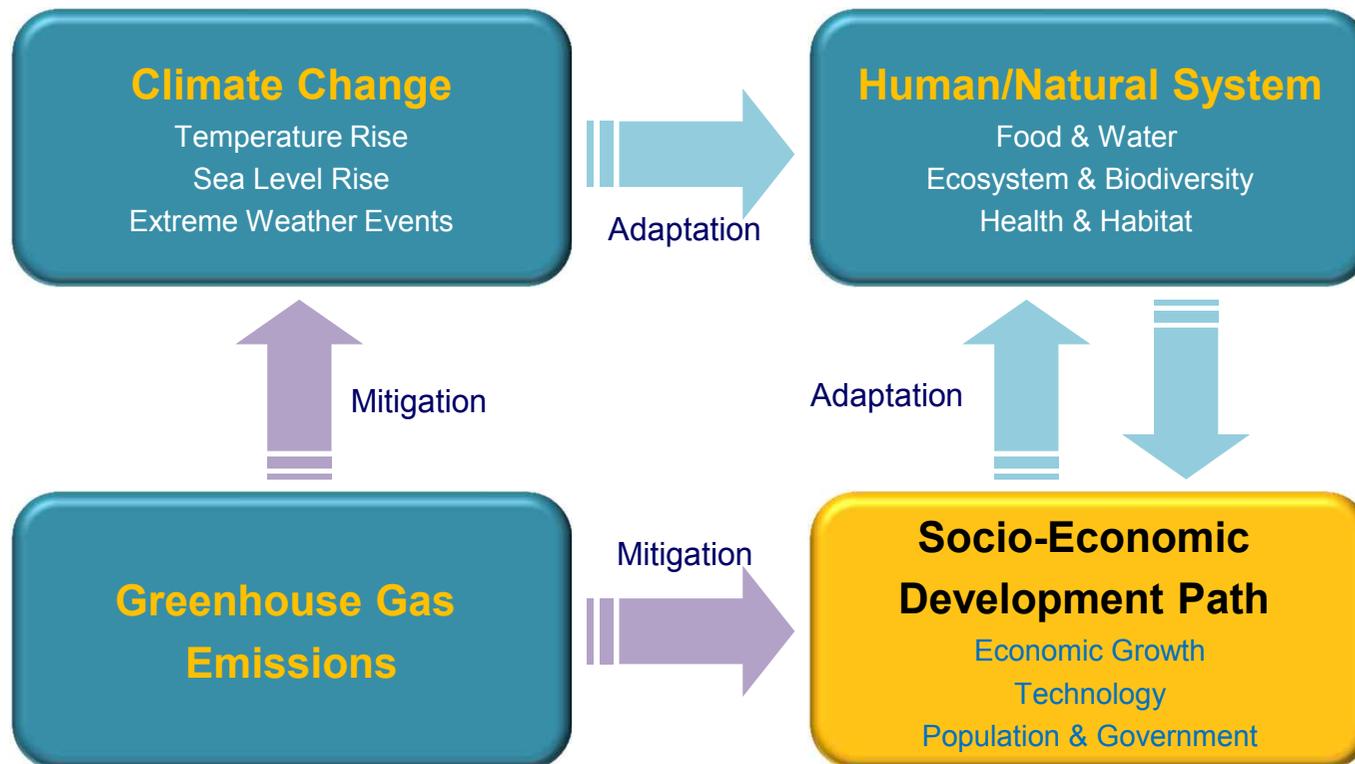


The most abundant GHG, **carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)**, is the product of **burning fossil fuels**.



# 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

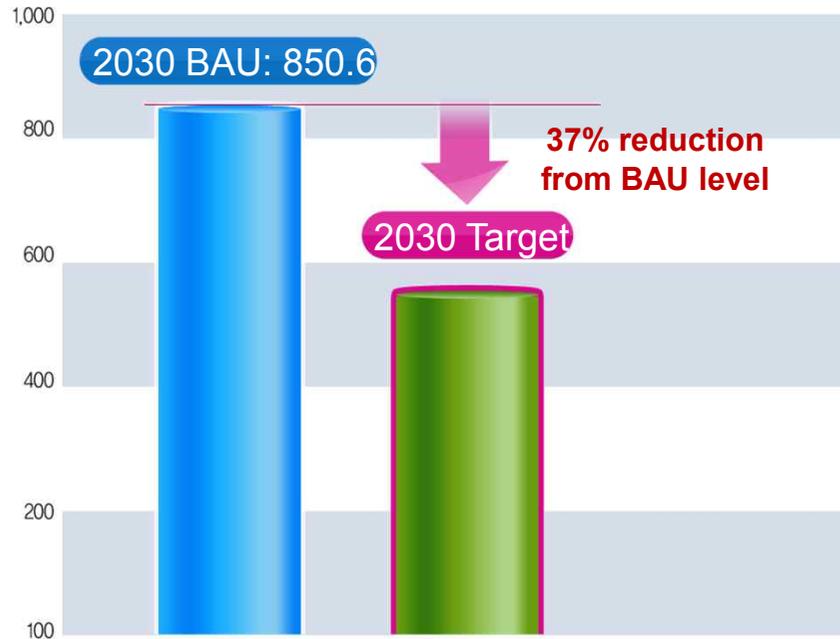
2. 국내 온실가스 감축목표 및 여건

3. 국내 新기후체제 대응 현황

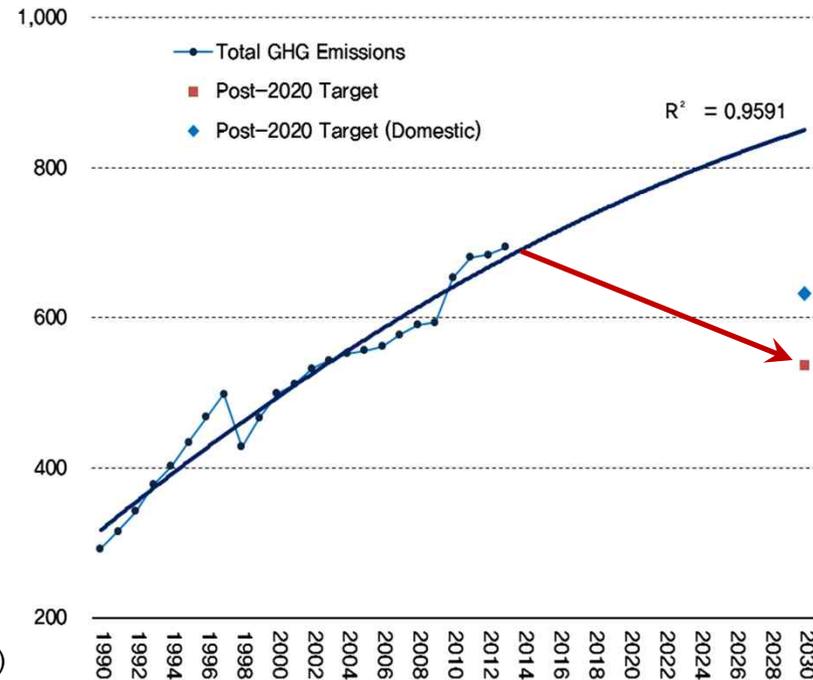
4. 저탄소 에너지시스템 구축 정책방향



# 한국의 온실가스 감축목표



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

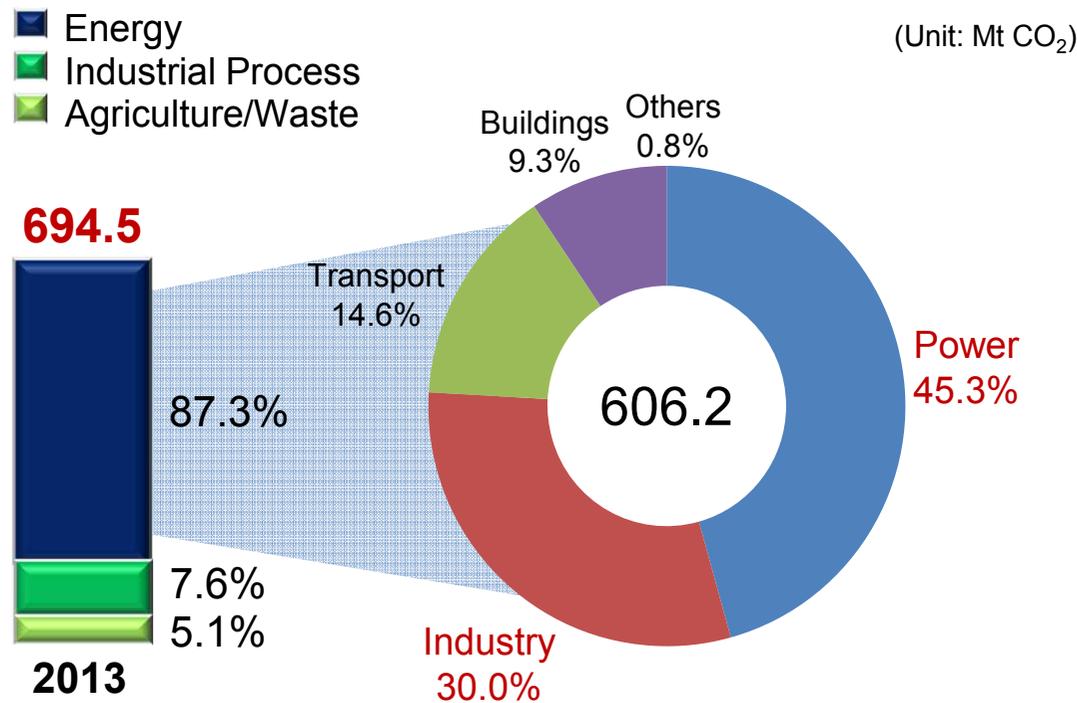


온실가스 배출을 이룬 시기에 감소세로 전환해야 하는 달성이 쉽지 않은 목표



# 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)

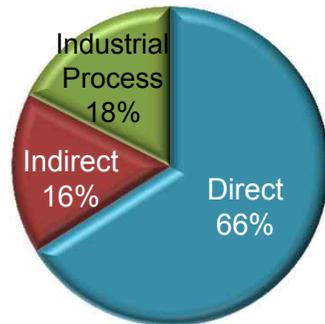


**Industrial and power generation** sectors will play a key role achieving Korea's **Post-2020 target**.

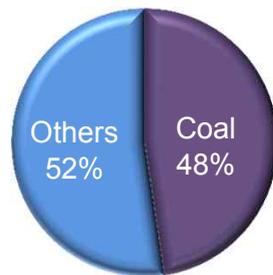


# 산업 및 발전부문의 배출량 변화

1990

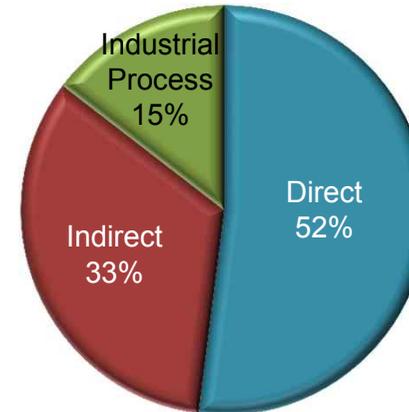


115.9 MtCO<sub>2</sub>eq.  
(39.4%)

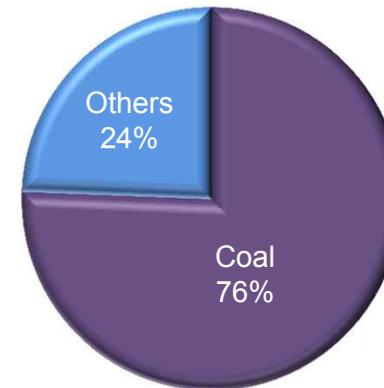


36.0 MtCO<sub>2</sub>eq.  
(12.3%)

2013



350.0  
MtCO<sub>2</sub>eq.  
(50.4%)



249.3  
MtCO<sub>2</sub>eq.  
(35.9%)

## Industry

Total 4.9% p.a.

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

## Power Generation

Total 8.8% p.a.

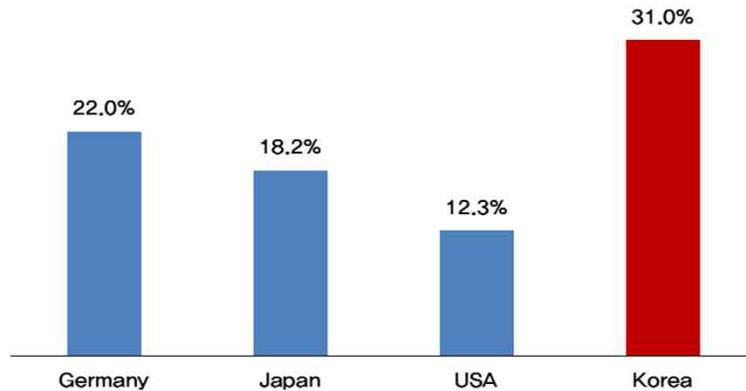
Coal : 11.0% p.a.  
Others : 5.2% p.a.



# 산업구조 및 에너지효율

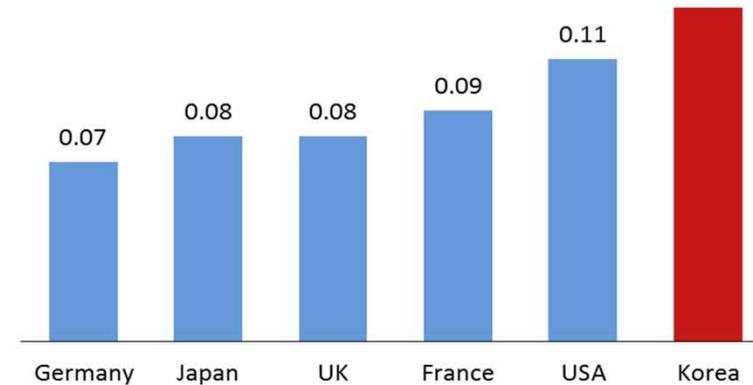
Korea's **industrial sector** is **vulnerable** to further reduction of GHG emissions.

<Share of Manufacturing Sector in Total Value-Added>



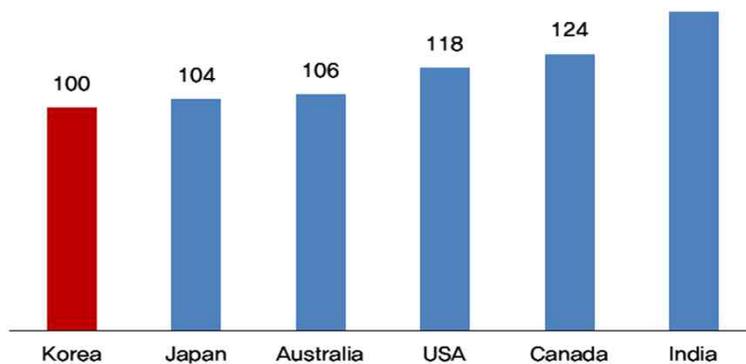
<Energy Intensity of Industrial Sector, 2012>

(Unit: TOE/1000\$)



<Energy Efficiency of Steel Industry by Country>

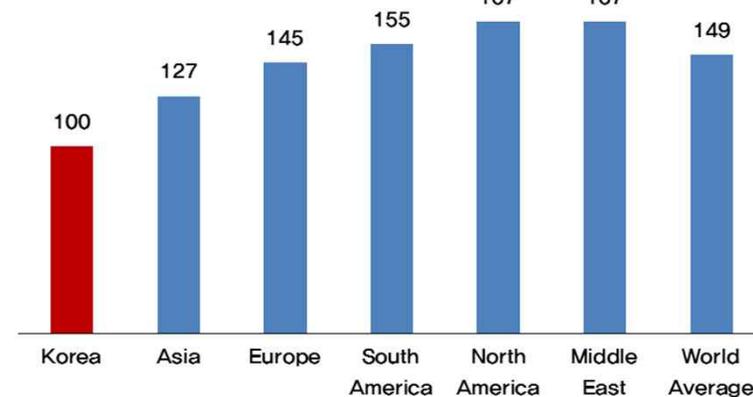
(Energy Usage Index for Unit Production)



Source: APP Steel T/F (2010)

<Energy Efficiency of Petrochemical Industry by Region>

(Energy Usage Index in NCC Process)



Source: Solomon Studies (2009)



## 산업부문의 감축여건

*“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.**”*

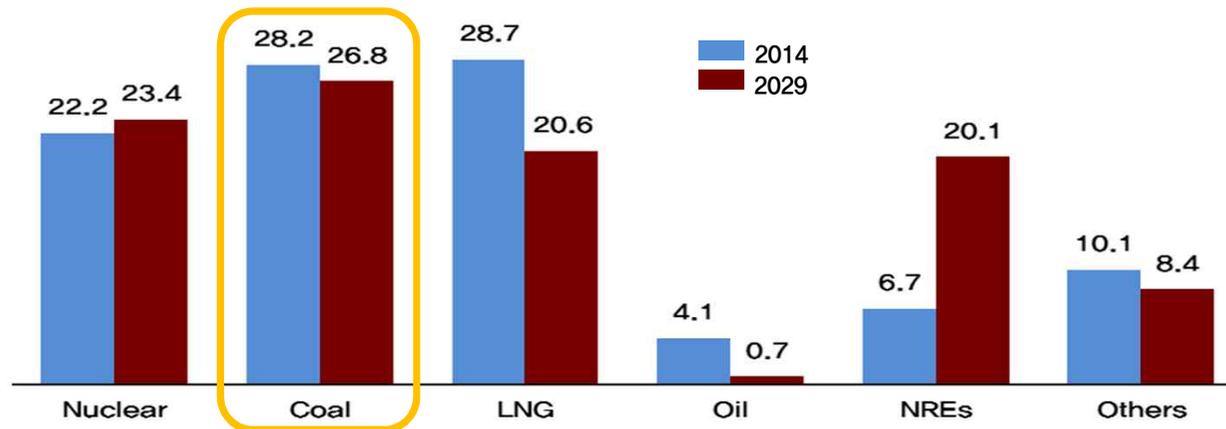
**Source** : Bloomberg New Energy Finance, HOW AMBITIOUS ARE THE POST-2020 TARGETS? Assessing the INDCs: Comparing Apples with Oranges, 2015.10



# 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	<b>Iron &amp; Steel</b>	Fuel switch (heavy oil → LNG), Heat recovery, Efficiency improvement of power using equipment, etc.
	<b>Petrochemical</b>	High-efficiency energy equipment, Optimization of power usage, Heat recovery (steam production, LNG demand reduction), etc.
	<b>Cement</b>	Increase of share of cement binder, Fuel switch (coal → waste plastic), Increase of slag cement production, etc.
	<b>Power Generation</b>	Efficiency improvement of power generation facilities, Decrease of transmission loss, Efficiency improvement of coal-fired power plant, etc.
Policy	<b>Industry</b>	Management of emission intensity, Expansion of SME support, Deployment of FEMS and high-efficiency energy equipment, etc.
	<b>Power Generation</b>	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



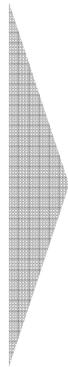
1. 新기후체제의 의미 및 시사점
2. 국내 온실가스 감축목표 및 여건
3. 국내 新기후체제 대응 현황
4. 저탄소 에너지시스템 구축 정책방향



# 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**



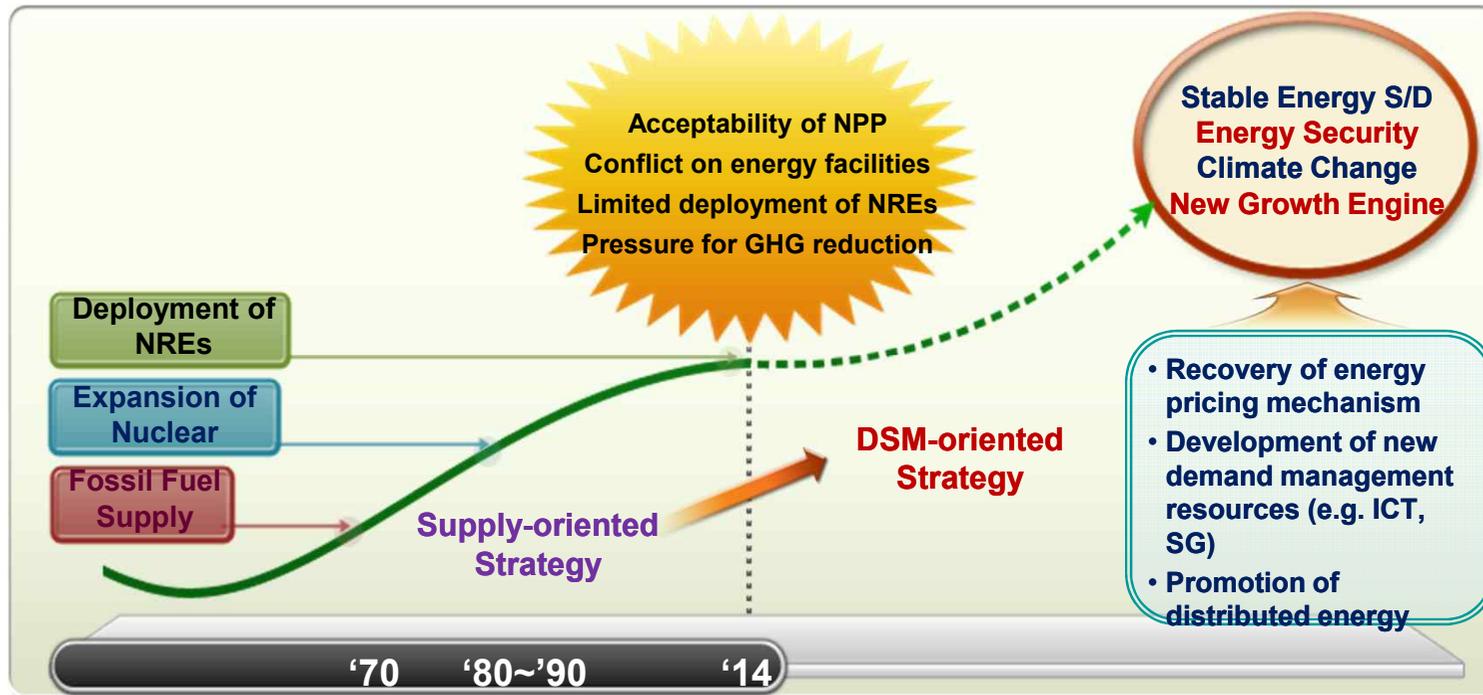
# 저탄소 에너지시스템 구축 방향





# 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

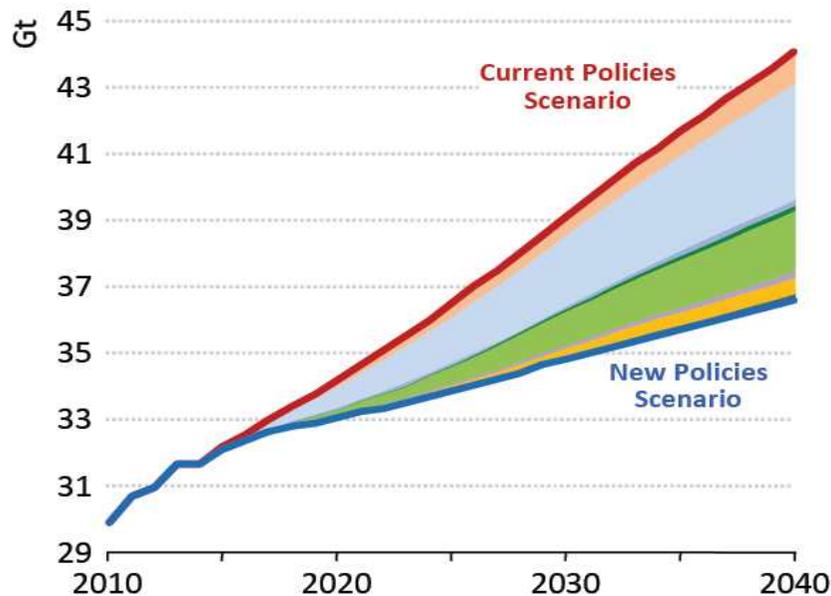




# (참고) 주요 온실가스 감축옵션

## IEA(2015)

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



CO <sub>2</sub> 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%
<b>Total (Gt CO<sub>2</sub>)</b>	<b>2.6</b>	<b>7.5</b>

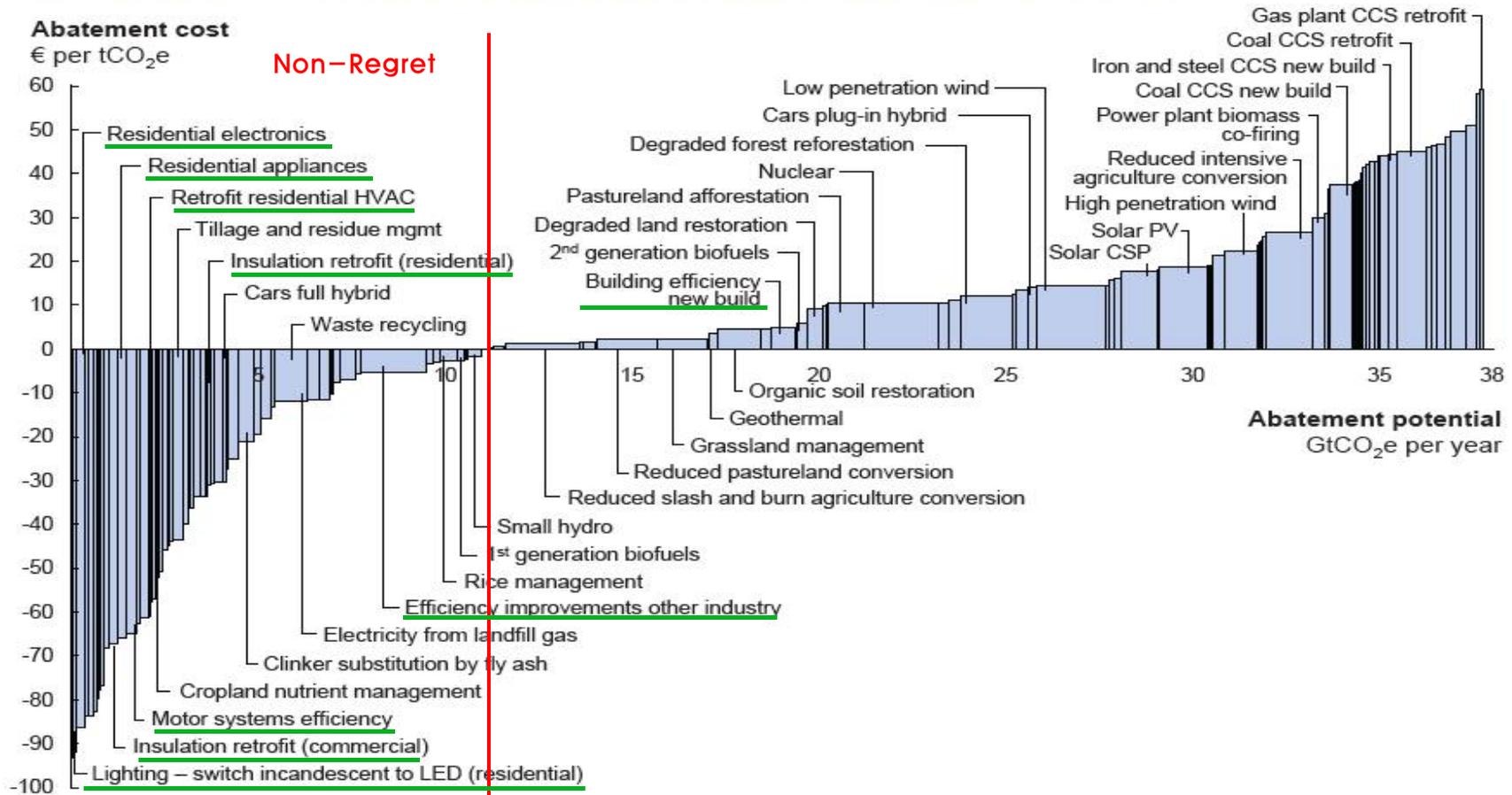
Note: CCS = carbon capture and storage.

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 tCO<sub>2</sub>e 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(?)

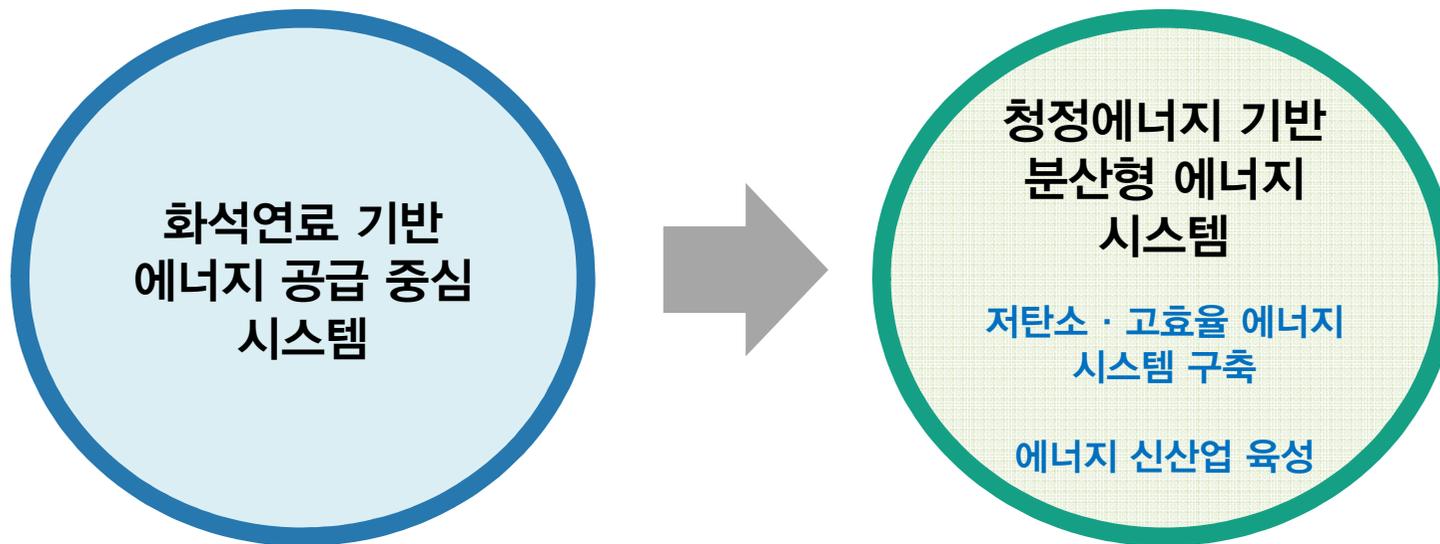




# 에너지시장의 재편

## ■ 저탄소 경제의 에너지시장은 전력시장이 중심

- 저탄소 에너지시스템은 전력생산 및 소비와 밀접하게 연관



저탄소 에너지, 분산형 전원, 신재생 에너지 등 기술 에너지가 중심

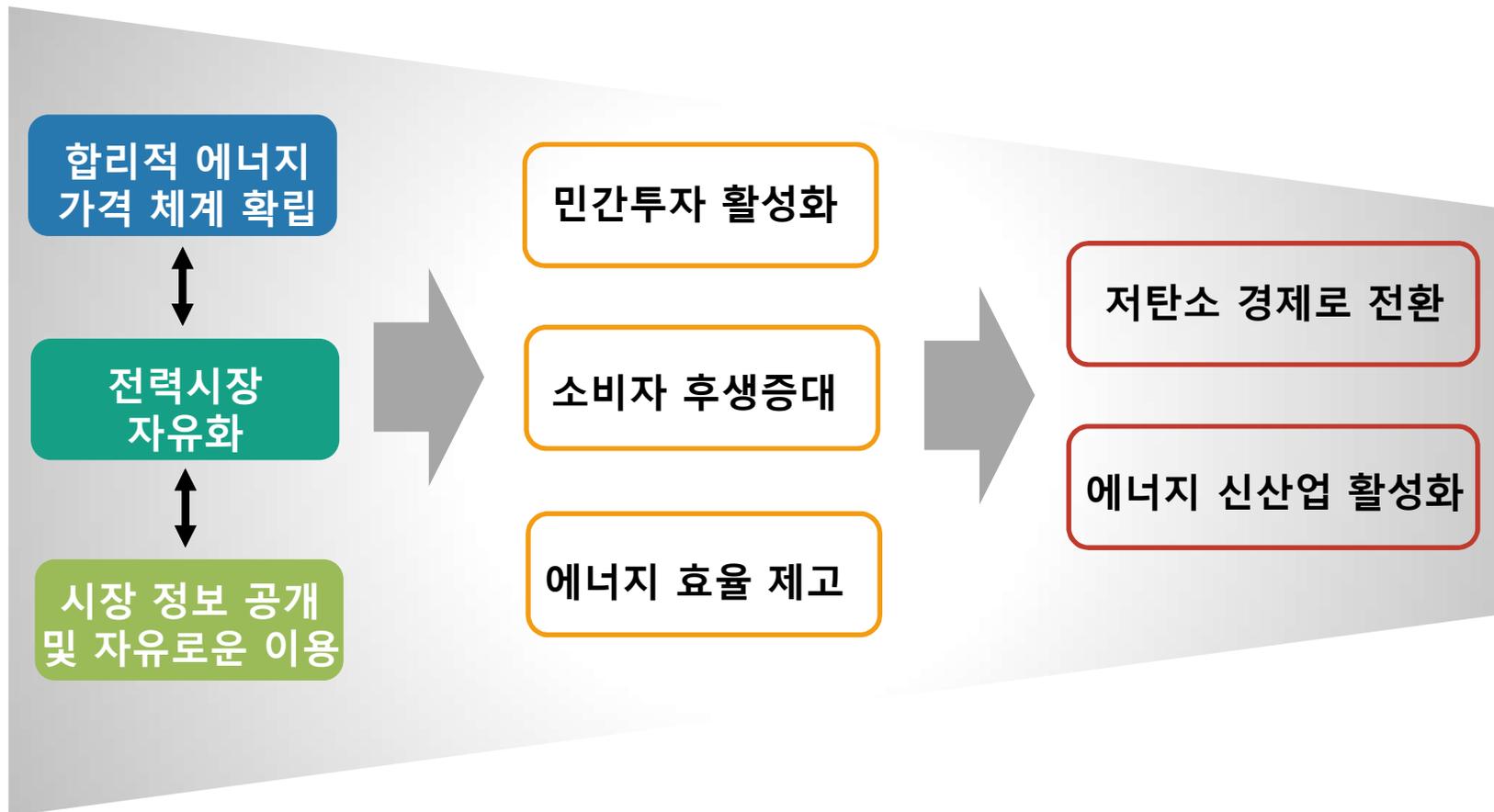


**“에너지 신산업”**



# 제도개선 방향

## 전통적 규제체계의 개혁 : 자생적 민간투자 기회 확대



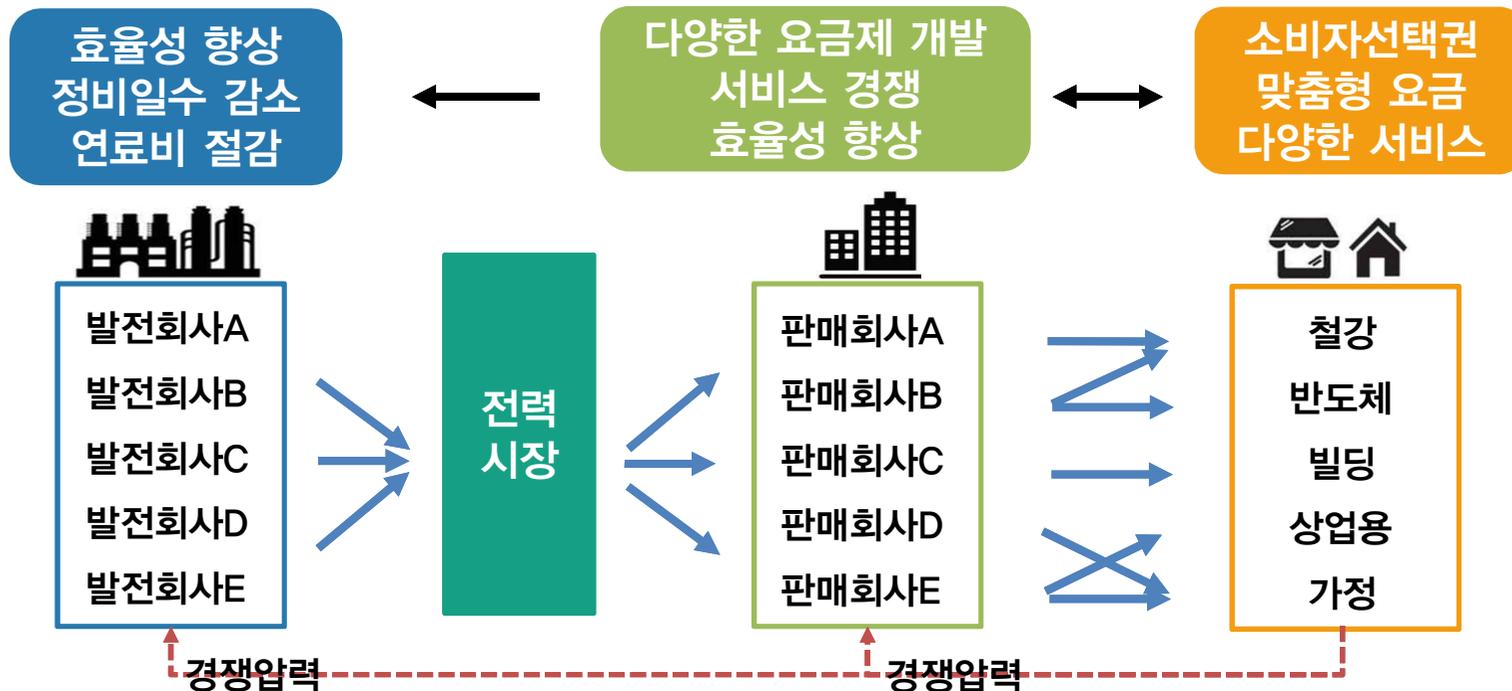


# 전력시장 자유화

## ■ 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〉



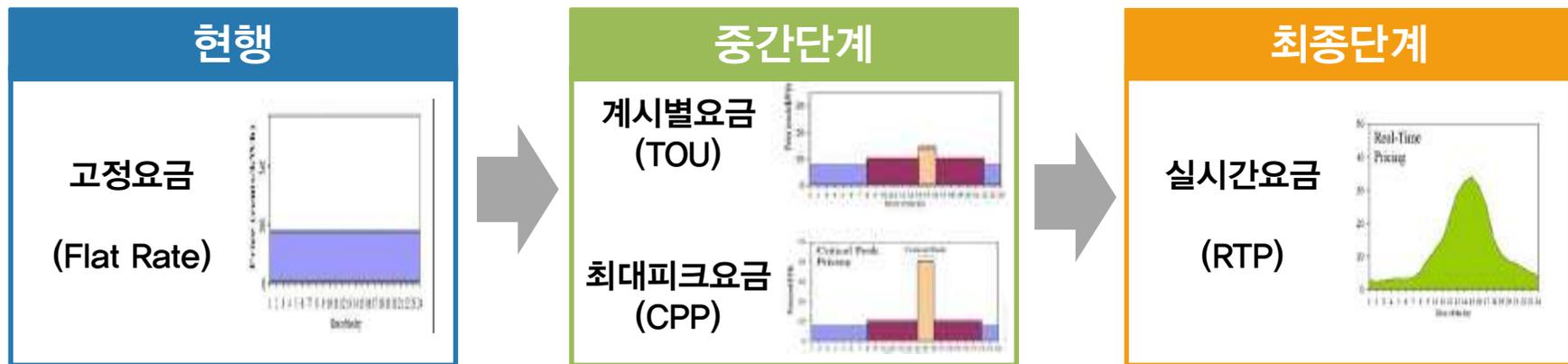


# 에너지 가격체계 개선

## ■ 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〉



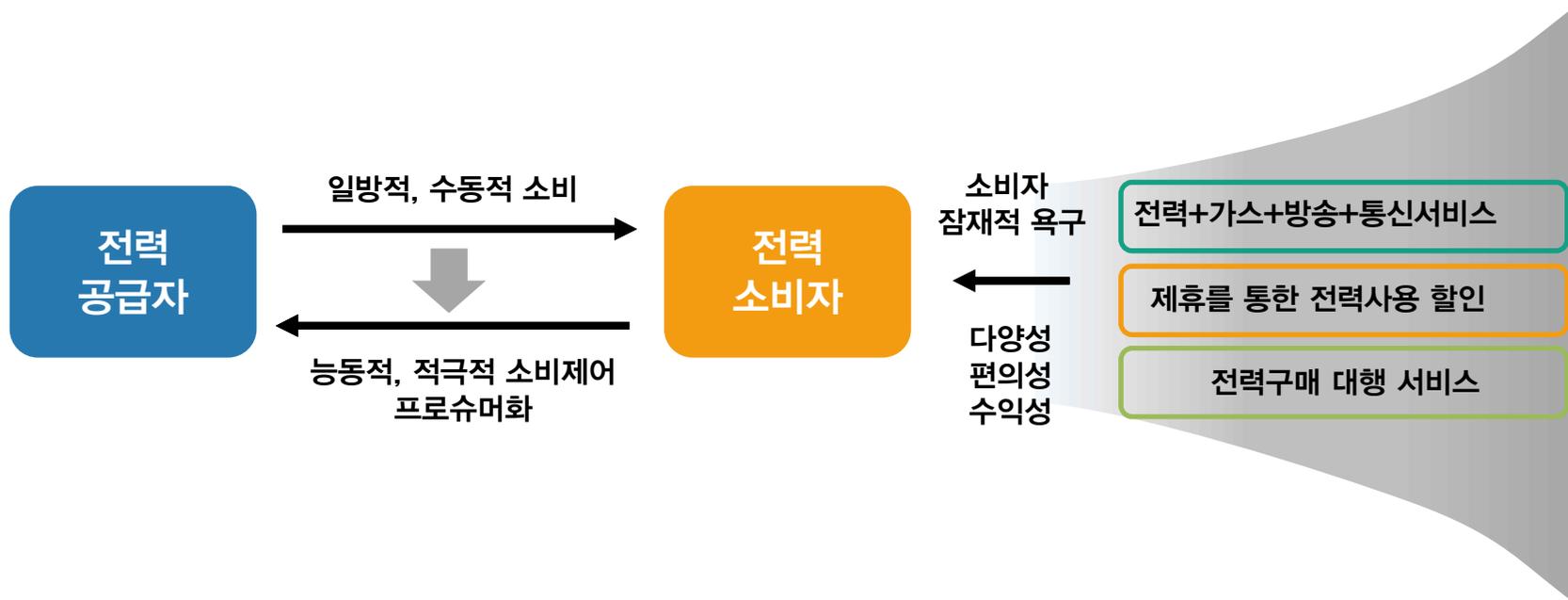
자료: 스마트그리드 기본계획



# 시장정보 공개 및 자유로운 이용

## ■ 시장정보 공개 및 자유로운 이용

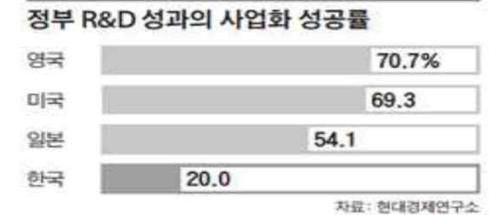
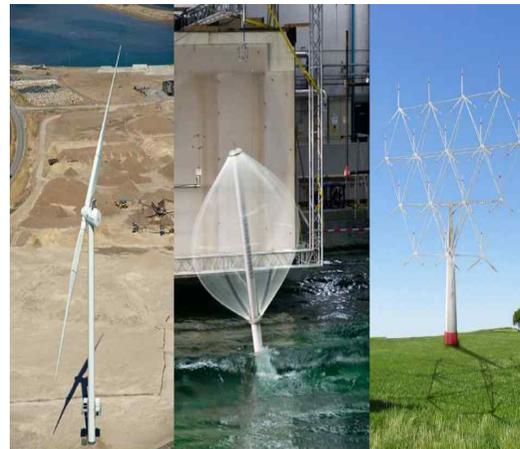
- 정보 수집 및 활용을 통합적 관리, 정보개방 및 공유 추진
- ICT 적용에 따른 공급·수요 측의 양방향 정보 교환
- 신규 사업모델 개발과 시장참여자의 역할 변화 유도





# 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