

# 원자력산업 현황과 사업개요



**KHNP**

<http://www.khnp.co.kr>

한국수력원자력(주)  
기술본부장 이종호

# CONTENTS

---

## I 한수원 현황

## II 원전산업의 역할

1. 에너지 안보
2. 생산 및 고용 유발 효과
3. 환경성
4. 경제성

## III 원전산업의 주요 이슈

## IV 원전정책연구 출연사업

1. 추진배경 및 경위
  2. 추진체계
-

# I. 한수원 현황

## 국내 설비 현황

### 원자력

- 운전중 (24기)
- 건설(준비)중 (10기)

### 수력

- 일반수력 (21기)
- 양수발전 (16기)



### 한울본부

- 운 전(6)
- 건설중(2)
- 건설준비중(2)



### 천지원전

- 건설준비(2)

### 월성본부

- 운 전(6)



### 고리본부

- 운 전(6)
- 건설중(2)
- 건설준비(2)



## 해외 설비 현황

### UAE 원전 수출 계약('09.12)

사업범위: APR1400 4기 건설, 시운전 지원

수주금액: 약200억불



**On Schedule ! On Budget !**

- ◆ 공정률 84 %
- ◆ Cold Hydrostatic Test 완료(2016년 2월 기준)

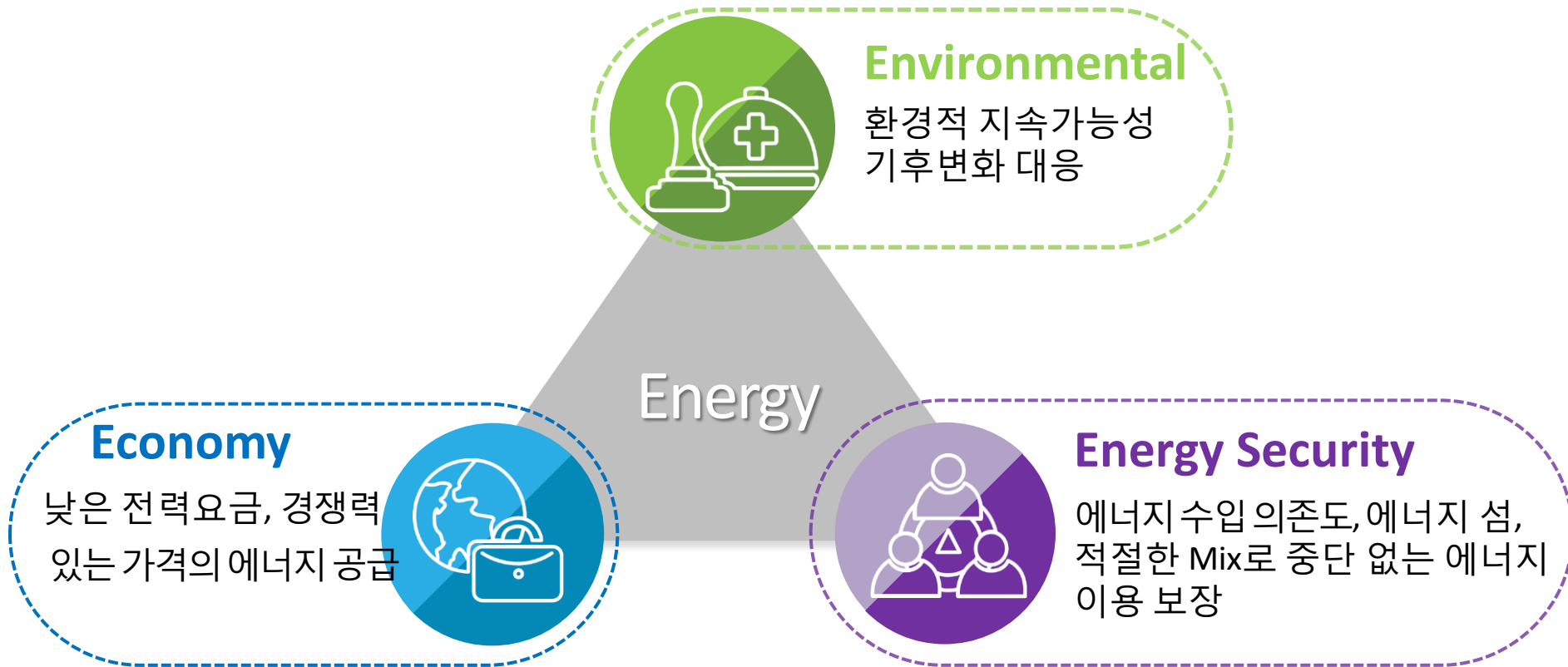


## 국내 신규원전 건설

- ✓ **신고리 #5,6호기 건설허가 취득('16.6)**
  - 총사업비 : 약 8조6000억원
  - 용량 : 1,400MW x 2기 (APR1400)
  - 공사기간 : 2016.6월 착공 ~ 2021년 5호기, 2022년 6호기 준공계획
- ✓ **신한울 #3,4호기(~2023년), 천지 #1,2호기(~2027년) 건설 추진 중**

## 해외 원전시장 진출

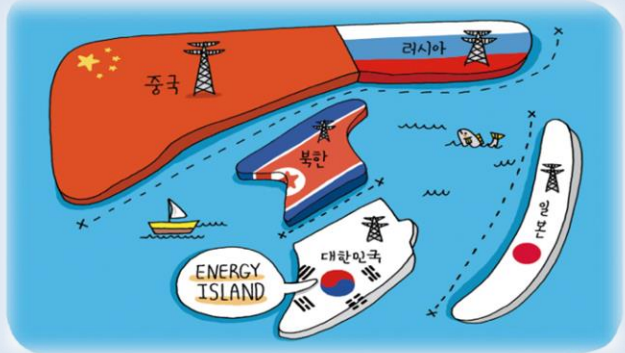
- ✓ **미국 시장 진출을 위한 美 원자력위원회 설계인증(NRC DC) 취득 추진**
- ✓ **유럽 시장 진출을 위한 유럽사업자요건(EUR) 인증 추진**
- ✓ **신규 해외시장 개척 추진 중**
  - 한수원 : 체코, 폴란드 등,
  - 한전 : 영국, 이란 등



에너지정책의 3E(에너지안보, 환경성, 경제성) 관점에서 원자력은 중요한 전원



# II. 원전산업의 역할 - 1. 에너지 안보(1/2)



지정학적으로 고립된  
‘에너지 섬 (Island)’

구 분	원유수입	석탄수입	천연가스
순 위	세계 5위	세계 3위	세계 9위
▶ 원유 : 미국>중국>일본>인도>한국 ...			
▶ 석탄 : 일본>중국>한국>인도>대만 ...			
▶ 천연가스 : 미국>일본>독일> ... >한국			

(자료 : 에너지경제연구원)

높은 에너지  
수입 의존도(96.4%)



< World Energy Council >

우리나라 에너지안보 순위는  
조사대상 129개 국가 중  
101위로 최하위 수준

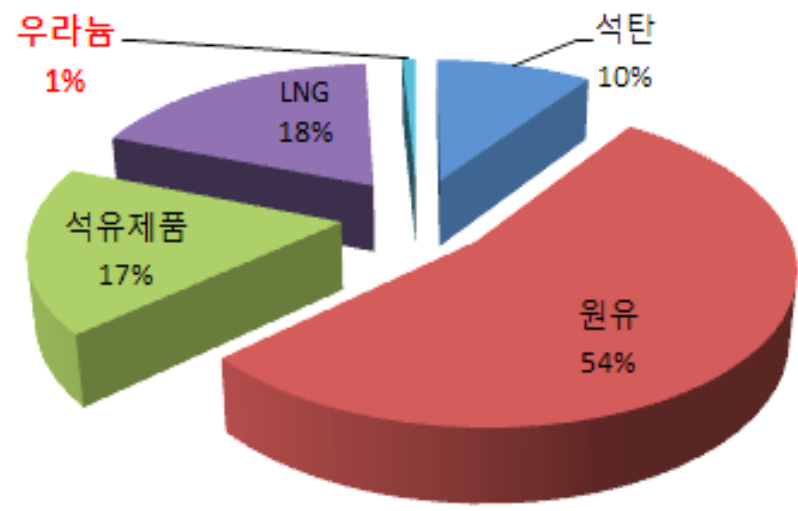


에너지 다소비  
산업구조

# Ⅱ. 원전산업의 역할 - 1. 에너지 안보(2/2)

에너지 수입의 96% 이상을 수입에 의존하는 상황에서 원자력은 준 국산에너지

- 우리나라 총 수입액(4,400억\$ ) 중 에너지 수입액(1,027억\$)은 약 23%
- 에너지 수입액 중 원자력의 연료인 우라늄은 약 1%에 불과(석유, 천연가스, 석탄이 99%)
- 불안정한 국제정세로 인해 우라늄 수입이 중단되더라도 원전은 2~3년 운영가능

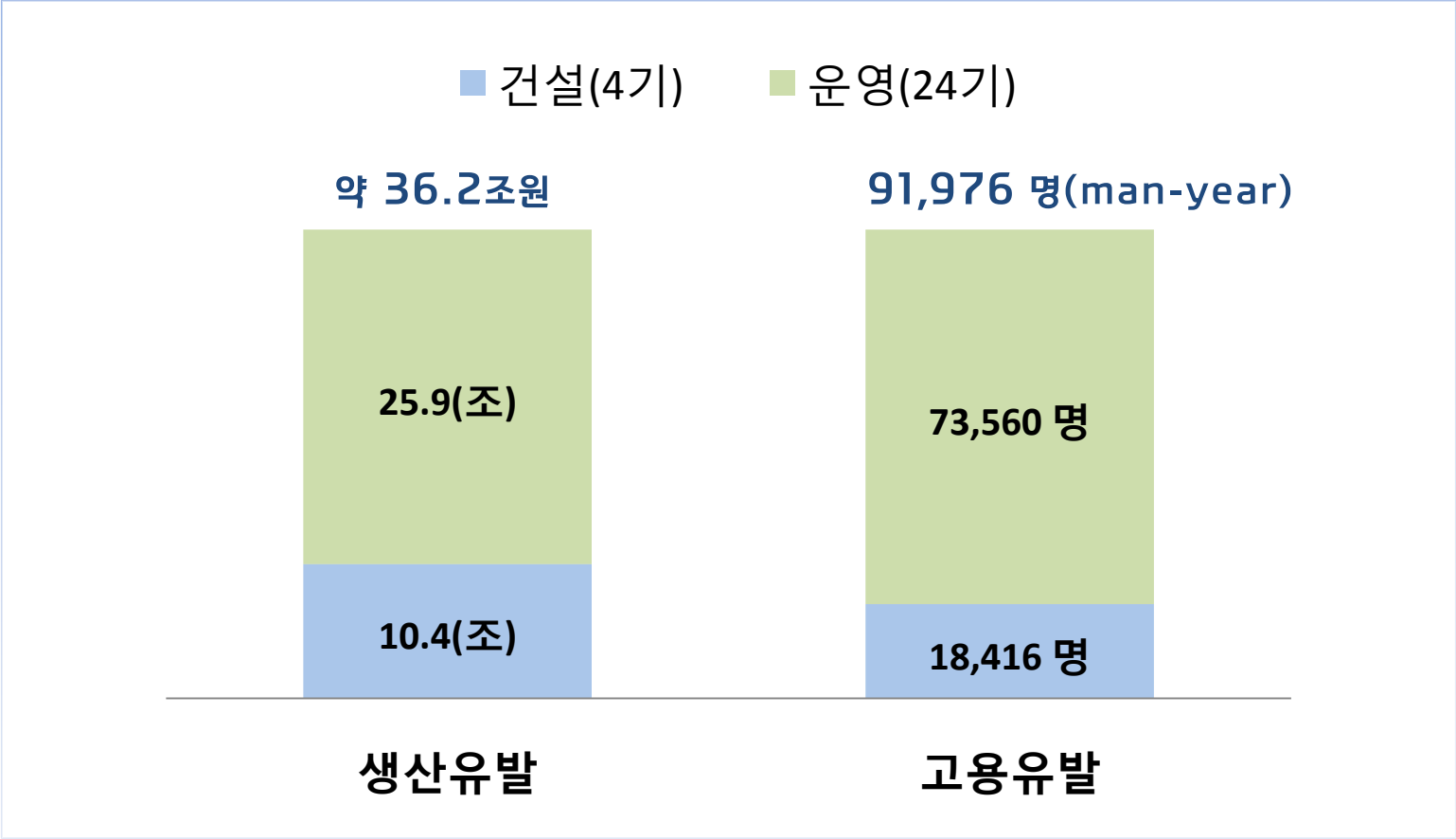


[ 2015년 에너지수입액 비중 ]

# II. 원전산업의 역할 - 2. 생산 및 고용 유발효과

원자력은 연간 36.2조원('15년 GDP의 2.3%) 생산유발과 92,000명의 고용을 유발

가정 : 원전을 1년 동안 건설(4기), 운영(24기) 할 경우 파급 효과 분석(산업연관표 활용)

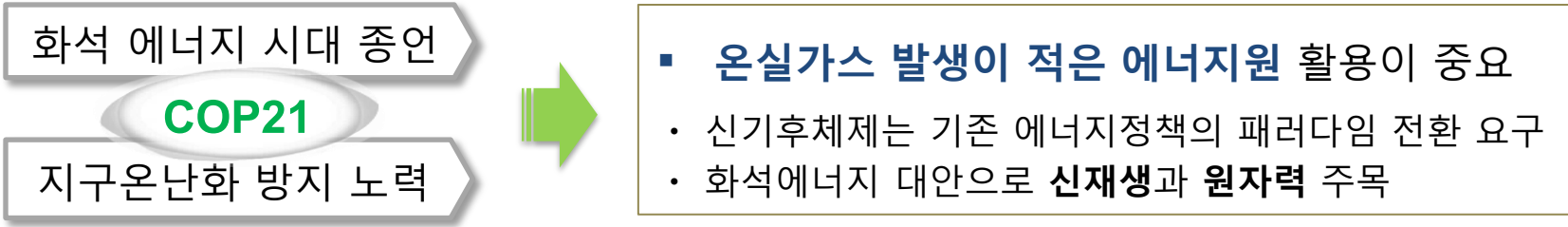


출처 : 에너지경제연구원('16.2월)



## 신기후체제下 에너지 패러다임 변화와 주요국 온실가스 저감 목표

### 에너지 패러다임 변화

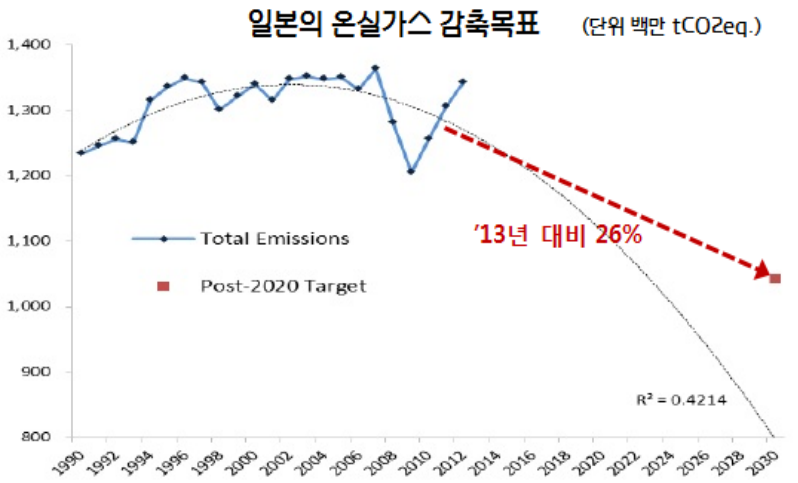
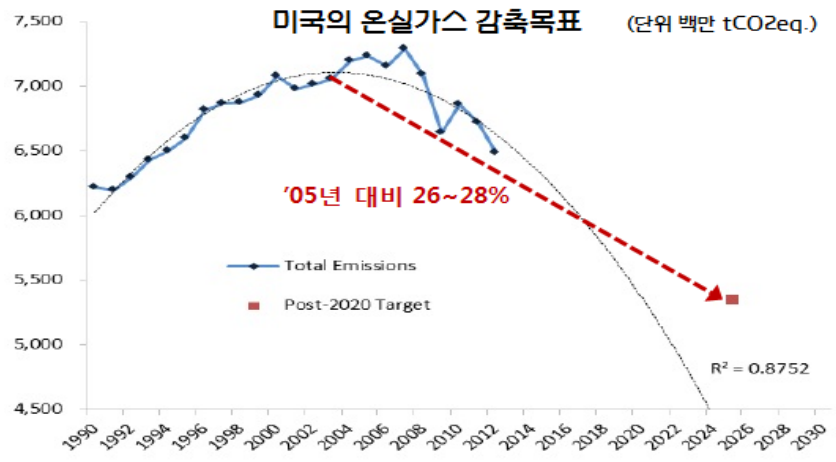
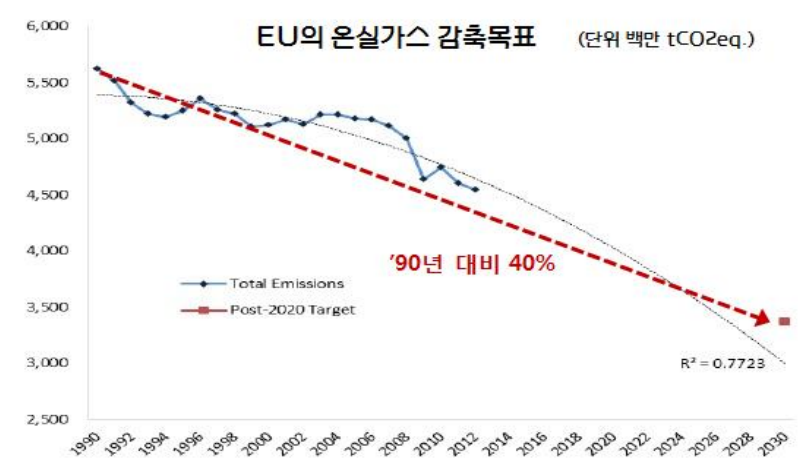


### 주요국 INDCs

당사국	목표형태	감축목표	목표년도	기준년도
EU	절대량	-40%	2030	1990
미국	절대량	-26 ~ -28%	2025	2005
중국	원단위	-60 ~ -65%	2030	2005
한국	BAU	-37%	2030	-
일본	절대량	-26%	2030	2013

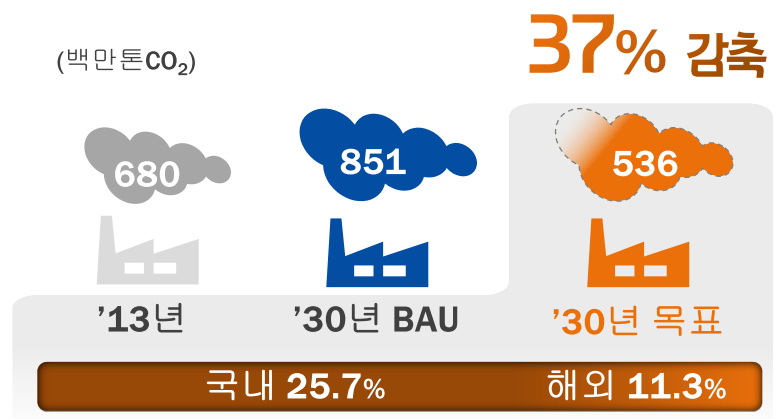
## 주요국 온실가스 배출 추세와 감축목표

### 주요국 온실가스 감축목표

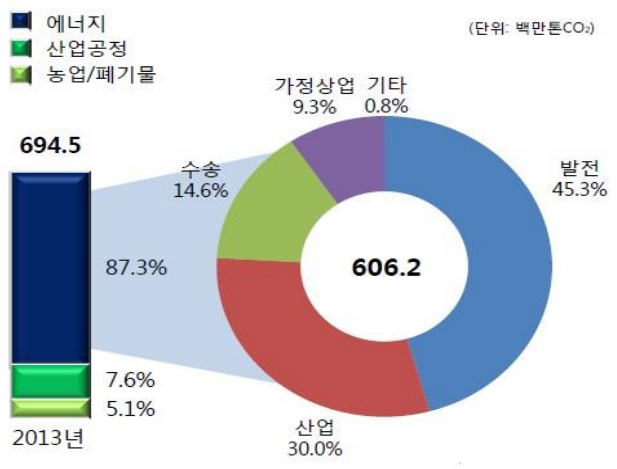


## 한국의 자발적 감축목표(INDC)와 분야별 온실가스 배출량

### 한국의 INDC



### 분야별 온실가스 배출량

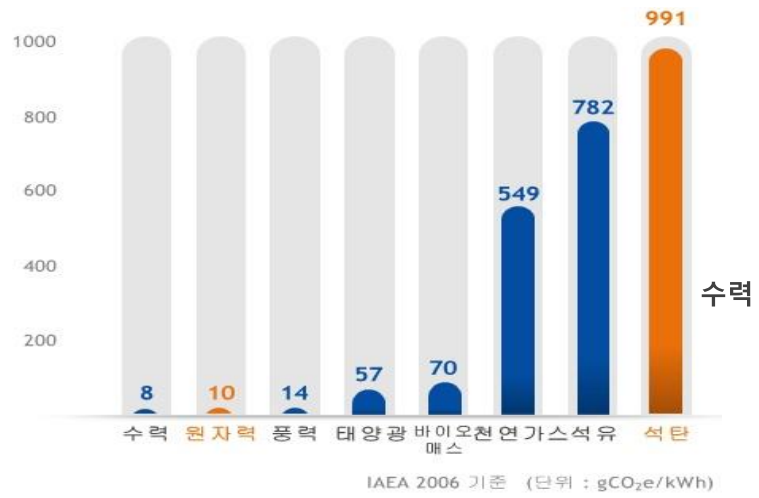


### 온실가스 저감 방안

- ✓ 발전부문은 국내 총 온실가스 배출량의 약 40%를 차지함
- ✓ 발전부문 온실가스 배출 감소를 위해 원자력의 활용이 현실적 대안임

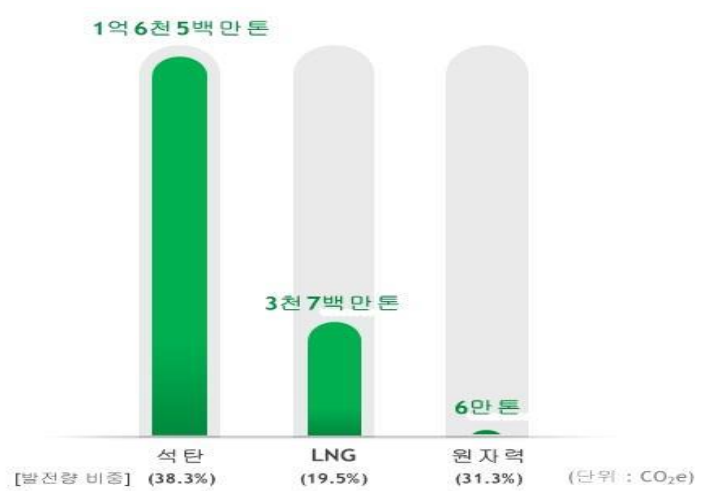
## 온실가스와 미세먼지 배출이 없는 청정 에너지, 원자력

발전원별 전주기 이산화탄소 배출량



“ 원자력 CO<sub>2</sub> 배출량은 석탄발전의 1% 수준 ”

'15년도 발전소 운영 중 이산화탄소 배출량

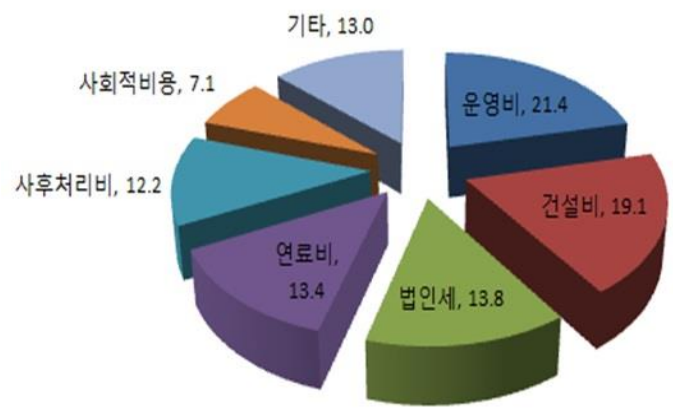


“ 석탄과 비슷한 발전량, CO<sub>2</sub> 배출량은 0.04% 수준 ”

- 화석연료를 원자력으로 대체할 경우 미세먼지, 이산화황 등 대기오염 물질 감소
- 신재생의 지속적 확대가 필요, 공급의 안정성과 경제성 확보까지는 원자력과 공존
  - 신재생의 대량공급은 넓은 부지, 전력저장시스템과 Back-up 전원 설비 추가 등의 문제 해결 필요

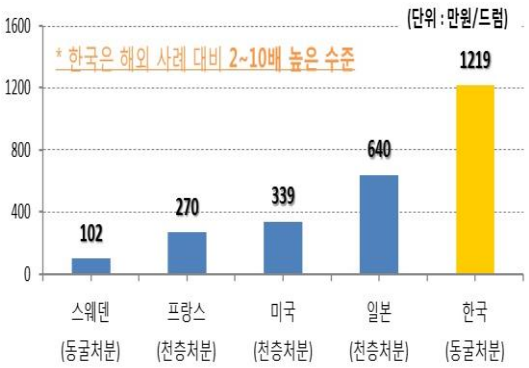
## 원자력 발전단가에 사후처리비용, 지역협력사업비 등 사회적 비용까지 모두 포함

### ‘15년 기준 발전원가 구성비율(%)

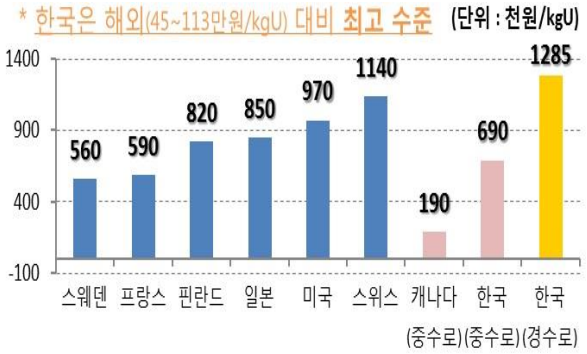


“ 원자력 발전원가에는 사후처리비용 뿐만 아니라, 지역협력사업비, 국가연구개발기금, 지역자원시설세 등 사회적 비용까지 모두 반영됨 ”

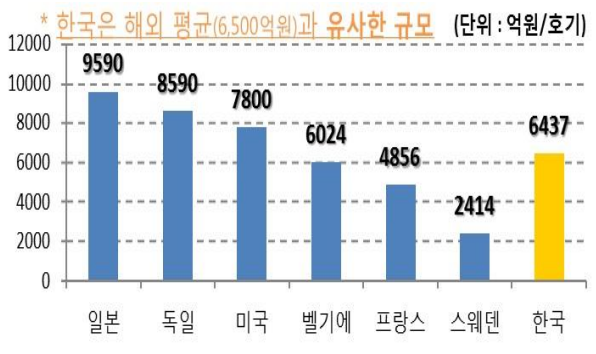
### 사후처리비용(국가별 비교)



[중저준위 방사성 폐기물 관리비용, '14년 비용 재산정 결과]



[사용후 핵연료 관리비용 비교, 2012년 기준(한국: '14년 기준)]



[원전 해체비용 비교, '10년 기준(한국: 2014년 기준)]

# II. 원전산업의 역할 - 4. 경제성(2/3)

원자력 발전단가에 사후처리비용, 지역협력사업비 등 사회적 비용까지 모두 포함

○ 사회적 비용(주변지역 지원)

부담주체	항 목		지원금[‘14]	근거 및 산정기준
정부	기금 지원	기본	490	- 발전소 주변지역 <u>지원법</u> 시행령 27조 (전전년 발전량×0.25원/kWh)
		특별	260	- 발전소 주변지역 <u>지원법</u> 시행령 27조 (건설비 1.5%, 자율유치시 0.5% 가산)
사업자	사업자지원사업		490	- 발전소 주변지역 <u>지원법</u> 시행령 27조 (전전년 발전량×0.25원/kWh)
	지역자원 시설세		782	- 지방세법 146조 (발전량×1원/kWh)
	지방세 ( <u>시설세 제외</u> )		856	- 지방세법 (소득세, 주민세, 재산세, 취득세 등)
합계			2,878	

○ 정책 비용(국세, 지방세 납세)

구 분	납부액(억원)		비 고
	‘14년	‘15년	
법인세	5,907	8,038	·법인소득의 22%
부가가치세	3,513	4,960	·공급가액의 10%
종합부동산세	43	69	·과세대상별 누진세율
소계	9,463	13,067	

구 분	납부액(억원)		비 고
	‘14년	‘15년	
지 역 자 원 시 설 세 ( 원 전 발 전 분 )	852 (782)	1,717 (1,648)	· 원자력:발전량 kWh당 05원 (‘15년부터 kWh당 1원) · 수력:발전용수 10m당 2원
법인지방소득세	667	879	-
주민세	45	51	-
재 산 세	107	124	·과세대상별 세율 (토지, 건축물, 주택 등)
취 득 세	20	270	„
기 타	17	31	· 지방교육세, 자동차세 등
소 계	1,708	3,072	-
합계	11,171	16,139	· 국세 + 지방세

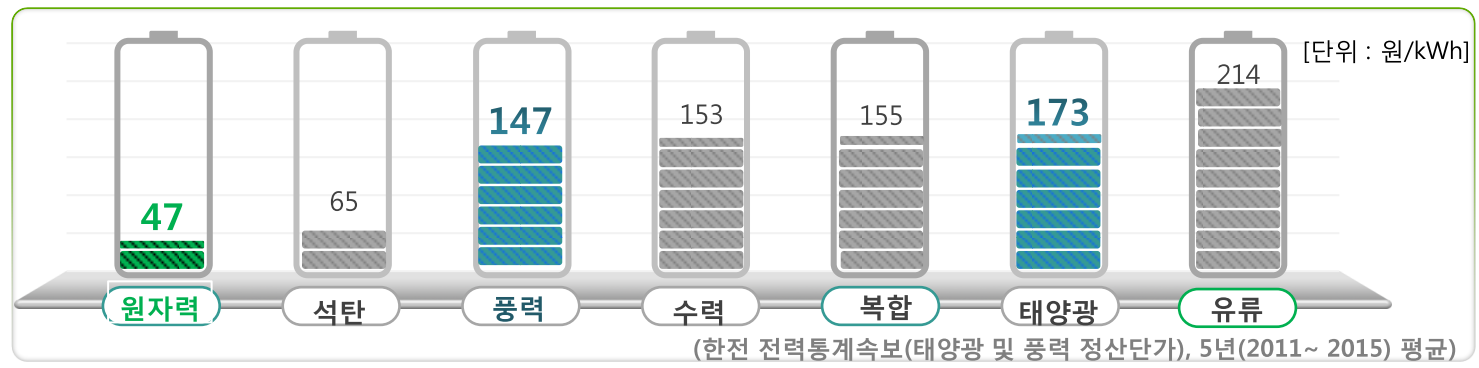
\* ‘15년 법인세 납부액(8,038억)은 대구지방국세청관할 기업 중 1위(2위 포스코, 3위 포스코 건설)



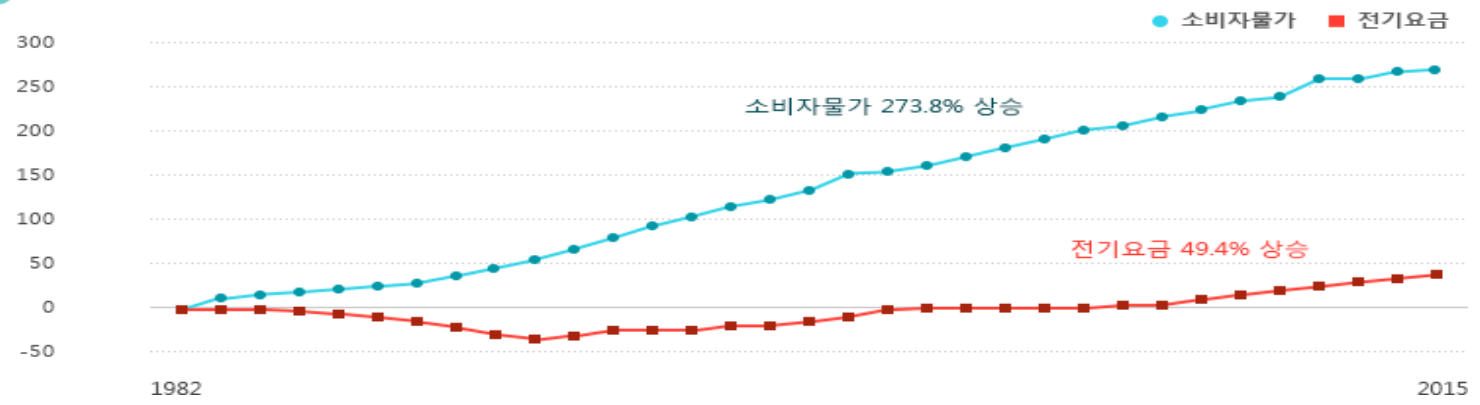
# II. 원전산업의 역할 - 4. 경제성(3/3)

## 원자력은 상용화된 국내 발전방식 중에 가장 경제적인 에너지원

### 발전원별 판매단가(최근 5년 평균)



### '15년도 국내 소비자물가 및 전기요금 상승 비교



‘82년 이후 소비자 물가는 꾸준히 상승 (273.8%) 한 반면,  
경제적인 원전설비의 지속적 추가로 전기요금 상승억제(49.4%)등 국가경제 발전에 기여

# Ⅲ. 원전산업의 주요 이슈

## 신고리5,6호기 건설 반대

- ☒ 원안위 심의 과정에서 다수호기 안전성평가, 인구 밀집지역 등의 논란이 부각
- ☒ 국회의원의 신규원전 건설 반대 결의안 제출

## 경주 지진 발생



- ☒ 우리나라 지진 관측사상 최대규모 지진 발생
- ☒ 한국이 지진 안전지대가 아니라는 인식과 원전 안전에 대한 인식 변화로 수용성 저하

## 국회 입법활동

- ☒ 20대 국회 총 2,800여 개 입법개정(안) 중 21개의 원자력 산업 관련 입법개정(안) 발의
- ☒ 계속운전 허가 금지, 전원개발촉진법 폐지 등 원전 산업의 축소/폐지 관련 법안 다수

## 국민 수용성 저하

- ☒ 원전비리, 품질서류위조, 사이버보안, 경주지진 등 연이은 이슈들로 국민 수용성 저하
- ☒ 원전에 대한 수용성 저하로 원전정책 재검토 요청



원전산업 추진 환경이 어려워짐

## 추진배경

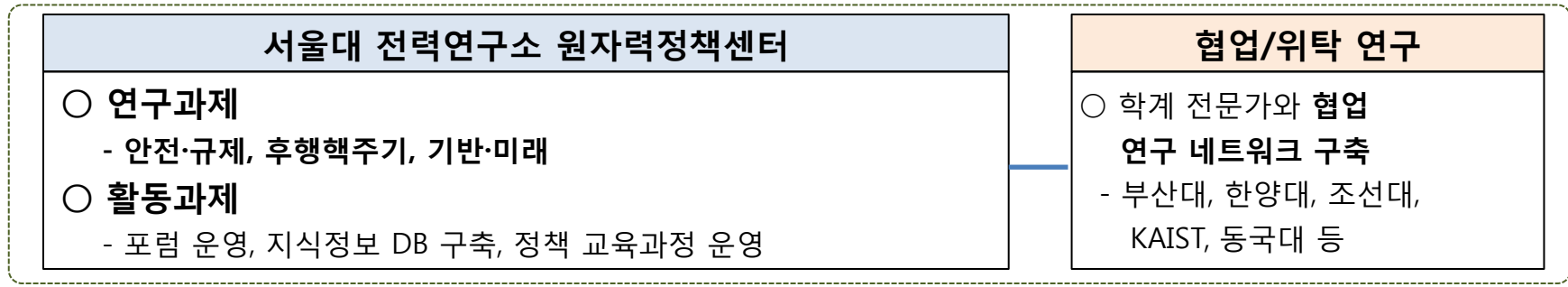
- ✓ 후쿠시마 사고, 경주지진 등으로 국민 수용성이 저하되어 원전사업 추진여건 악화
- ✓ 다양한 분야의 전문가 참여로 정책 네트워크를 확대하여 국민 수용성 제고 기반 확충
- ✓ 미래에 대비한 선제적인 정책 개발 및 Control Tower 역할 요구
- ➡ 원자력기술정책, 인문사회과학 분야 대학연구소 출연연구 추진

## 추진경위

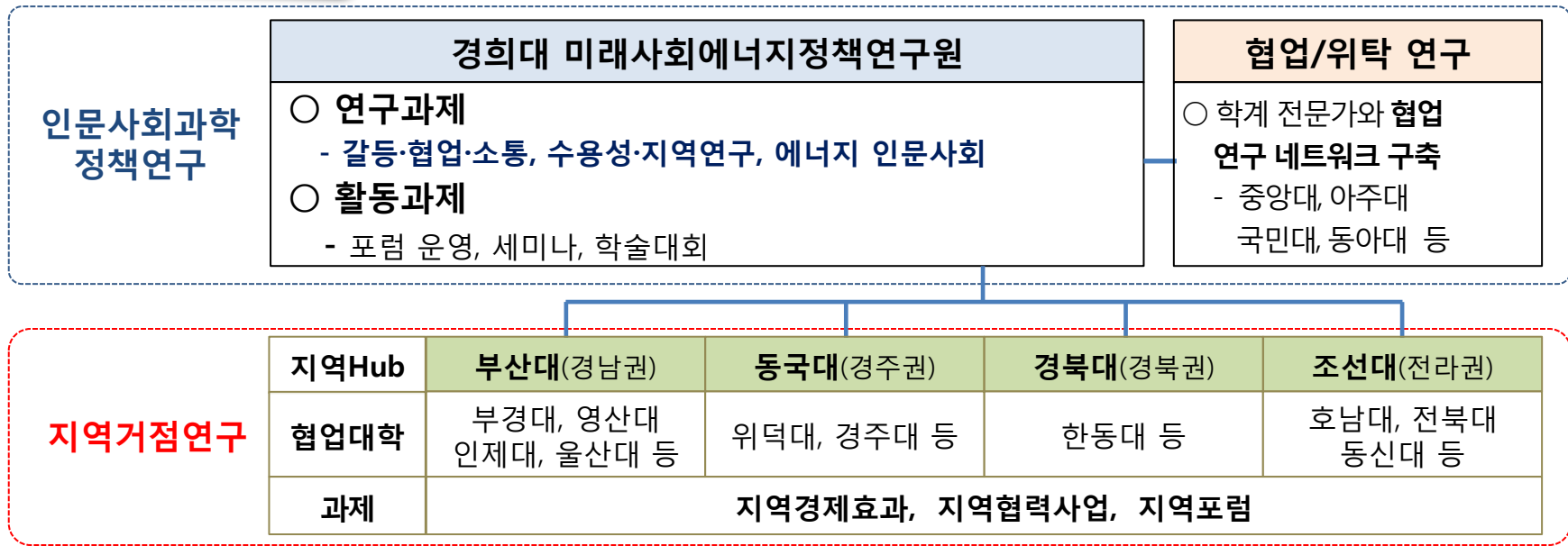
- ✓ 대학연구소 출연사업 공모 시행('16.5.20~6.28)
- ✓ 출연연구소 선정('16.7.4)
- ✓ 출연연구 협약 체결('16.10.1)

# IV. 원전정책연구 출연사업 - 추진체계

## 원자력기술정책분야



## 인문사회과학 분야





경청해주셔서 감사합니다.



친환경 에너지 기업

한국수력원자력주

## **참고자료**

---

# **원전 지진설계와 원전 주변 지진 사례**

---



# 경주 지진 개요

● 발생 시기

2016년 9월 12일(월)

● 발생 장소

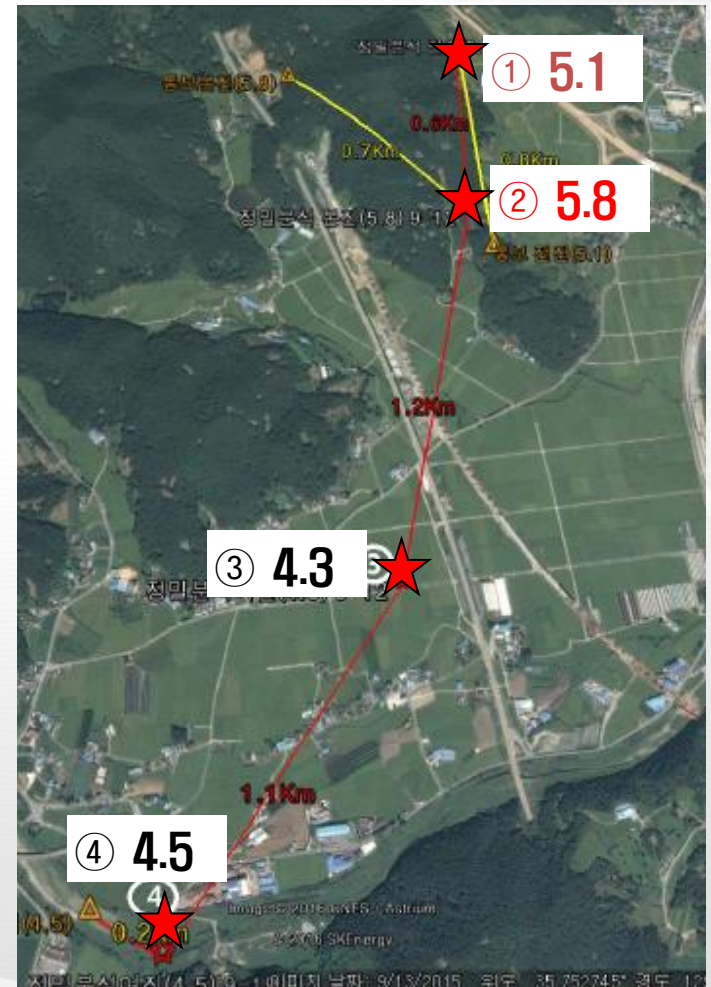
경주시 남남서쪽 9km  
(35.77 ° N, 129.18 ° E)

● 지진 규모

5.8 (본진), 5.1(전진)

● 기타 사항

여진 약 480회



단층 파악 : 양산단층 또는 신규단층 여부

■ 단층위치(부지거리) 및 분포, 단층길이 평가

■ 단층의 최대잠재지진 평가

■ 금번 경주지진(규모5.8)로 인한 부지영향 : **안전**  
- 월성 부지지반가속도 0.098g < 내진설계값(0.2g)

### 단 층

암반 내 변위가 있는 불연속면을 단층으로 정의

#### 활성단층 [제4기 단층]

현재 ~ 260만년 전 활동한 단층

#### 활동성단층

50만년 내 2회, 3만5천년 내 1회

- 단층 : 반경32km 내 1.6km 이상
- 지표변형 : 반경 8km 내 300m 이상

## 국내원전 내진설계 현황

부지	기준지반가속도	내진설계값	비 고
고리	0.145g	0.2g	계기지진, 역사지진 고려
APR1400	0.145g	0.3g	
월성※	0.183g	0.2g	
울진	0.145g	0.2g	
영광	0.165g	0.2g	

※ 월성부지는 음천단층을 활동성단층으로 가정

## 규모7의 지진에 대한 대비

### ■ 주요 안전계통 내진성능 향상

- 내용 : 내진설계 0.2g를 0.3g의 내진성능 확보
- 대상 : 원자로반응도제어계통, 원자로냉각재압력제어계통, 원자로냉각재재고량 제어계통, 잔열제거계통, 비상디젤 발전기, 필수냉각수, 격납건물격리, 사용후연료냉각계통
- 기능 : 안전하게 정지되고 원자로 냉각 유지

### ■ 규모7.0 지진의 한반도 발생 가능성은 극히 낮음

- 우리나라는 유라시아판 경계부에서 약 600km 떨어져 있어 판경계에 위치한 일본과 달리 규모 7.0이상의 지진 발생 가능성은 극히 낮음
- 2,000년 역사지진을 보수적으로 평가한 연구결과에서도 규모 7.0 이상으로 평가된 사례가 없음

# 해외원전 주변 강진사례

## 설계값 초과 지진 사례

지진명 [진앙지]	지진규모	원전	진앙거리 (km)	설계값 (g)	계측값 (g)
니가타 추에츠 (2007.7.16)	6.8	가시와자키 가리와 원전	16	0.28	0.69
동일본 (2011.3.11)	9.0	후쿠시마 제1원전	160	0.44	0.56
		오나가와 원전	130	0.54	0.6
버지니아 (2011.8.23)	6.1	North Anna 원전	17	0.12	0.255



## 니가타 추에츠(가시와자키 가리와 원전) 지진 사례

### ■ 지진개요

- 발생일시 : 2007년7월16일 10시 13분
- 진 양 지 : 가시와자키 가리와 원전에서 약16km 떨어져 있음  
(니카다 추에츠 앞바다)
- 지진규모 : 리히터 규모 6.8( $M_L$ )

### ■ 가시와자키 가리와 원전 영향분석

- 계측값 : 1호기 원자로건물기초의 경우 0.69g로 계측되어  
설계기준(0.28g) 초과, 나머지 6개호기도 설계기준 초과
- 피해상황
  - 비안전등급 변압기와 Over-Head Crane 등이 파손되었으나,  
발전소는 자동으로 정지되었고, 안전정지상태를 유지
- 재가동 : 2009.5월에 7호기 재가동, 2010.1월에 6호기 재가동

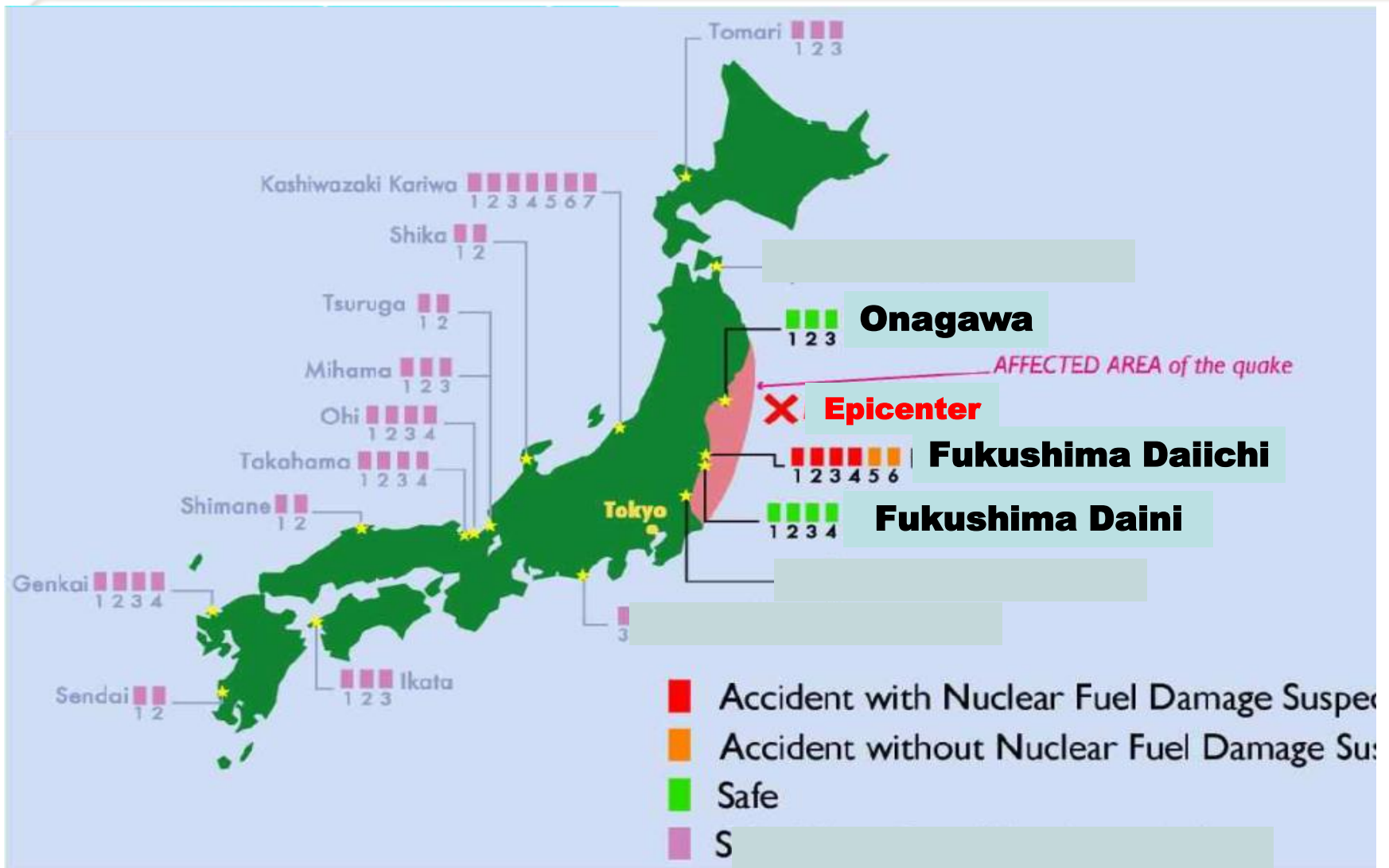
## ■ 지진개요

- ➡ 발생일시 : 2011년3월11일 14시 46분
- ➡ 진앙지 : 미야기현 동쪽 앞바다 해저 (깊이 24km)
- ➡ 지진규모 : 리히터 규모 9.0( $M_L$ )
  - 여진 : 400 회 이상

## ■ 주변원전 영향분석

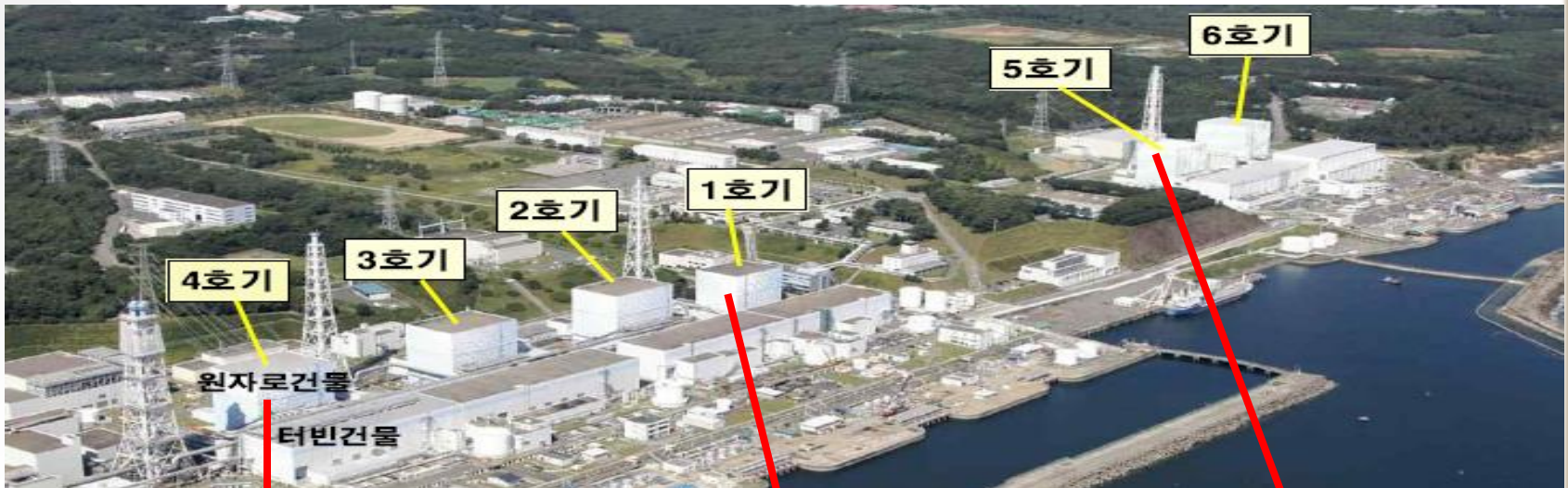
- ➡ 후쿠시마 원전 : 진앙지로부터 160km, 다이치는 설계기준을 (다이치, 다이니) 초과했으며, 지진 이후 해일로 인해 피해 발생
- ➡ 오나가와 원전 : 진앙지로부터 130km, 지진으로 인한 영향없음

# 동일본 대지진 사례

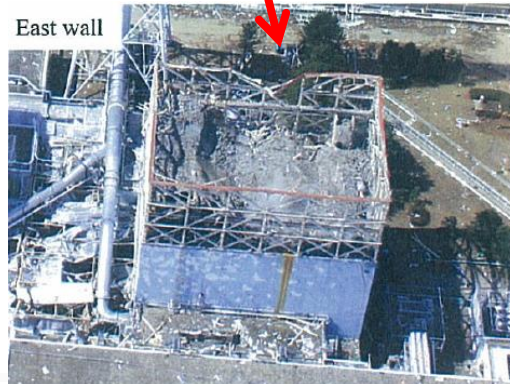


## ■ 지진개요

➡ 지진 발생 후 해일로 인해 6개호기(다이치) 피해발생



March 24, 2011  
Photographed by Tokyo Electric Power Company



March 24, 2011  
Photographed by Tokyo Electric Power Company





## ■ 지진개요

- 지진 발생 후 해안방벽으로 해일 피해 없었음
- 계측값 : 1호기 원자로건물기초의 경우 0.6g로 계측되어 설계기준(0.54g) 초과, #2, #3호기도 설계기준 초과

## ■ 피해상황

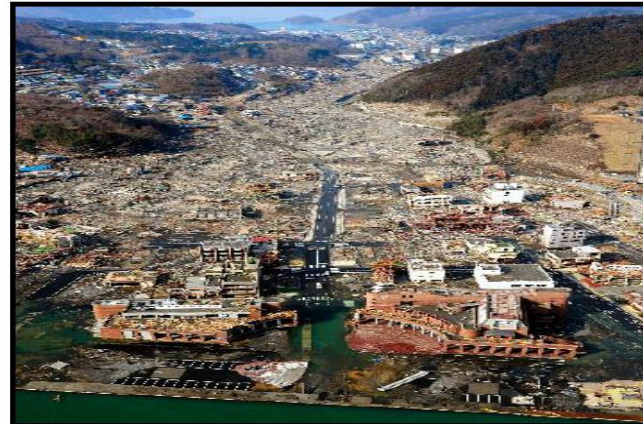
- 비안전등급 일부 구조물 및 기기가 파손되었으나, 발전소는 자동으로 정지되었고, 안전정지상태를 유지하였음

Townscape view as seen from harbor

【Before】



【After】



The foresight of Hirai-san in 1968



Hirai-san was apparently the only person on the entire project to push for the 14.8m tsunami wall. Many of his colleagues said that 12m would be sufficient, and they derided Hirai-san's proposal as excessive. Hirai-san's authority and drive, however, eventually prevailed, and Tōhoku EPCo spent the extra money to build the 14.8m tsunami wall. Some 40 years later, on March 11, 2011, the 13m tsunami struck the coast at Onagawa. Hirai-san remembered the past and cared about the people.



## 동일본 대지진으로 인한 지반변형 발생



- 2011年3月11日、東北地方太平洋沖地震発生
- 地震発生後、福島第一原子力発電所（F1）に被害発生
- 2011年3月11日、東北地方太平洋沖地震発生
- 地震発生後、福島第一原子力発電所（F1）に被害発生
- 2011年3月11日、東北地方太平洋沖地震発生
- 地震発生後、福島第一原子力発電所（F1）に被害発生
- 2011年3月11日、東北地方太平洋沖地震発生
- 地震発生後、福島第一原子力発電所（F1）に被害発生
- 2011年3月11日、東北地方太平洋沖地震発生
- 地震発生後、福島第一原子力発電所（F1）に被害発生

Korea Hydro & Nuclear Power Co., Ltd.

Planning for the Earth & Nuclear Service  
KHN creates new energy for the future



# 오나가와 원전 사례

## 지진/쓰나미 발생 후 지역주민 오나가와 원전 대피



Tsunami survivors outside the Onagawa nuclear power station where they have been sheltering. Photograph: Vincent Yu/AP

As a tsunami ravaged the Japanese fishing town of Onagawa hundreds of residents fled for the safest place they knew: the local nuclear power plant.

More than two weeks later 240 remain, watching TV or playing ball games with their children in a building next to three atomic reactors. It's a startling contrast to the damaged Fukushima nuclear plant 75 miles south-east, where radiation leaks have forced an evacuation of area residents and terrified the nation.

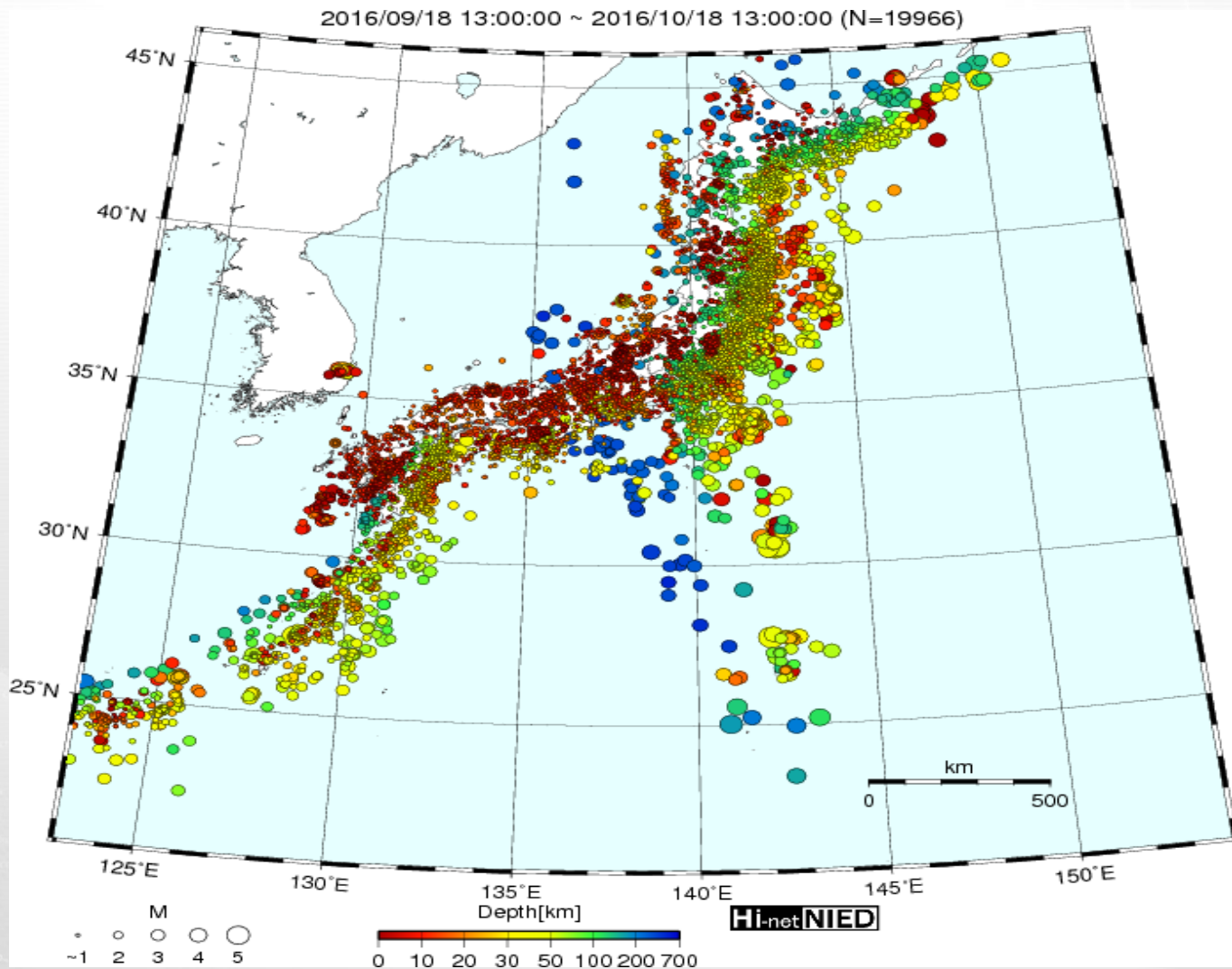


On Saturday, March 12, Umeda-san, the Chief Nuclear Operator of Tohoku EPCO, flew by helicopter to Onagawa with food, blankets, and warm clothing for the area residents who had come to the NPP for help and safety after the tsunami.

인근 주민들이 가장 안전한 오나가와 원전으로 대피

쓰나미 발생 후 인근주민들이 오나가와 원전 내부에서 대피하고 있는 광경

# 최근 한 달간 국내 및 일본 지진발생 현황



## 참고자료

---

# 원자력 추진과 전력 수급 영향

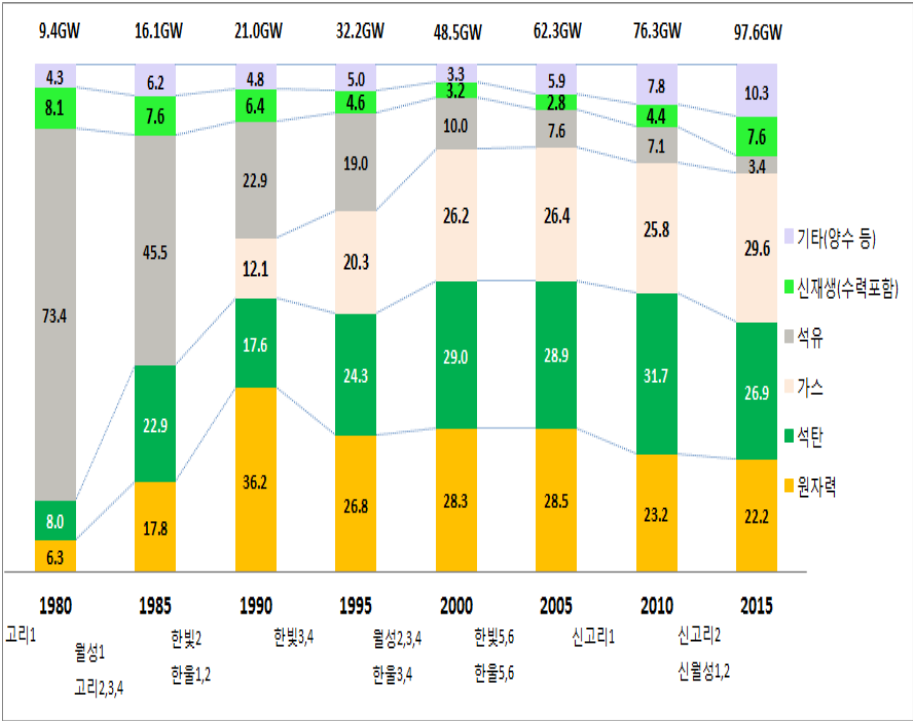
---

1

우리나라는 에너지안보, 경제성, 환경성 등을 고려하여, 전원별 적정비중을 유지하는 에너지 정책을 추진해 왔습니다.

□ 에너지의 약95%를 해외에서 수입하고 전력계통이 고립되어 있는 우리나라의 에너지수급 여건상 전원의 다양성 확보가 중요합니다.

【전원별 설비용량 비중 추이】



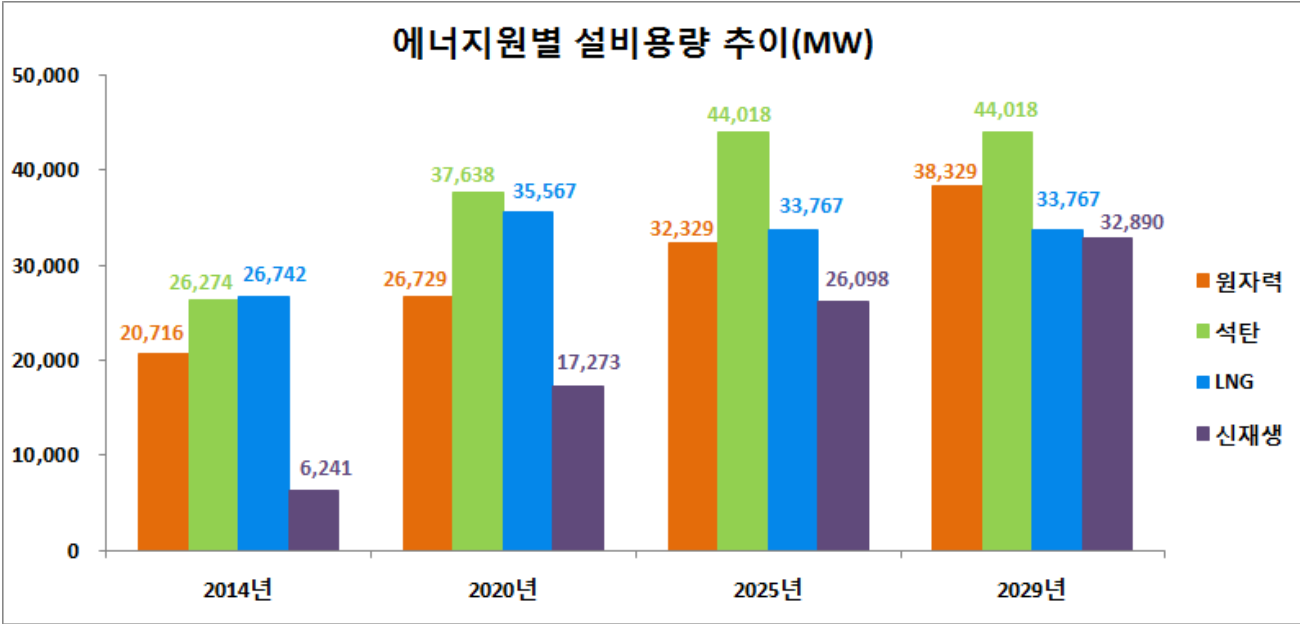
※ 에너지정책 수립 시 활용 가능한 에너지원의 역할과 장단점이 있음

장점	에너지	단점
용도의 다양성(대중성) 수송·저장·이용의 편의성	석 유	공급 불안정성, 수입에 의존 온실가스 배출로 지구온난화
저비용 공급 안정성	석 탄	공해물질, 수입에 의존 온실가스 배출로 지구온난화
청정 에너지 이용의 편의성	가 스	고비용, 수입에 의존 온실가스 배출로 지구온난화
청정 에너지로 환경친화성 연료비용 無	신재생	고비용, 공급 불안정 대용량 전력공급에 한계
경제성, 친환경성 연료공급 안정성	원자력	안전성에 대한 사회적 우려 사용후핵연료 처리 문제

2

안정적인 전력수급을 위하여 제7차 전력수급기본계획에서도 원자력, 신재생, 화력발전이 골고루 포함되어 있습니다.

- 7차 수급계획에서는 안정적인 전력수급을 위하여 2029년까지 원자력은 현재 24기(21,716MW)에서 12기를 추가하여 총 35기(38,329MW, 비중 28.2%)를 운영할 계획입니다.
- 석탄화력은 54기(27,254MW)에서 19기가 추가되어 총 71기(44,018MW, 비중 32.3%)로 확대되고 LNG와 신재생 등도 적정 전원믹스를 고려하여 증대시킬 예정입니다.
- ☞ 미세먼지 저감 등을 위해 노후석탄 10기 폐지 또는 연료전환 결정( '16.7월)

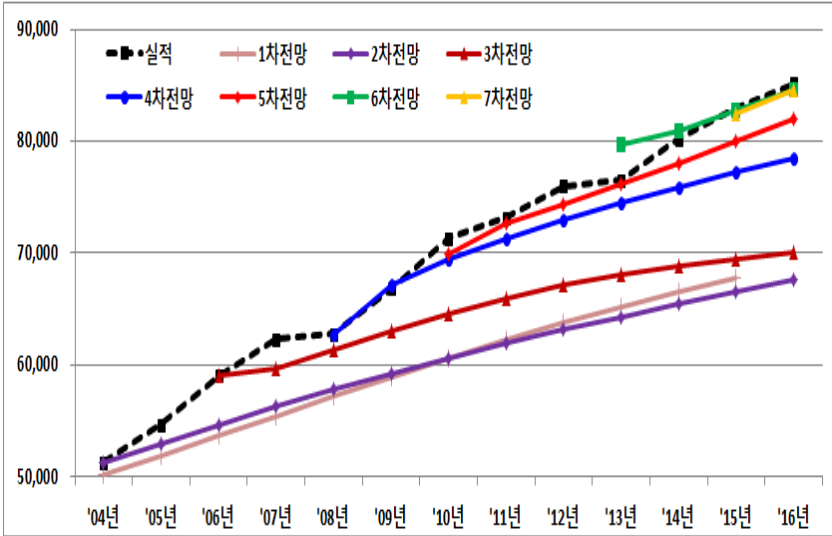




3

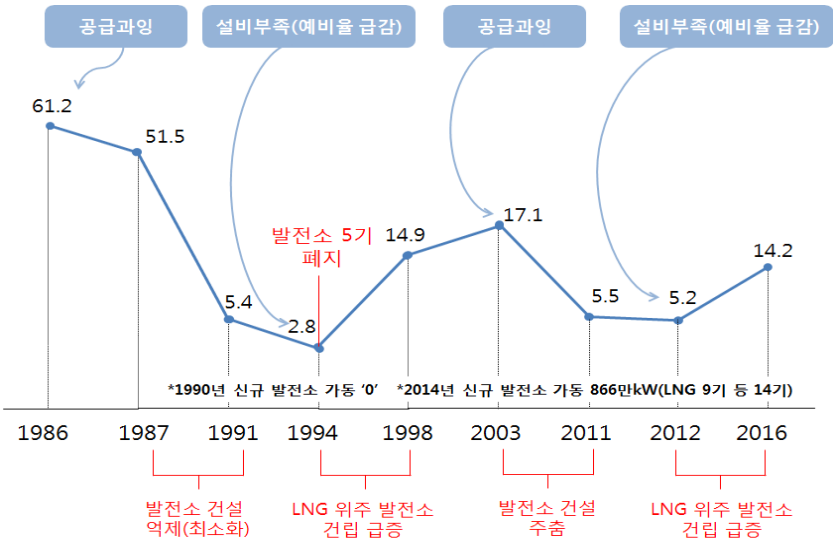
제7차 수급계획에서 전력수요를 과다하게 예측했다는 주장이 있으나, 발전설비 건설규모를 결정하는 최대전력은 전망치를 초과하였습니다.

□ 특히 올해는 폭염 등으로 최대전력수요가 세 차례나 갱신되었고, 8월 12일에는 사상 최초 8,500만kW를 넘어선 8,518만kW를 기록하여 7차 수급계획 최대전력 전망치를 57.1만kW 초과했습니다.



【최대전력 전망대비실적】

□ 또한, 전력설비의 과잉과 부족이 주기적으로 반복되고 있는 최근 30년의 전력수급 상황을 고려할 때, 단기적인 결과로 과다 예측을 논하기는 어려운 실정입니다.

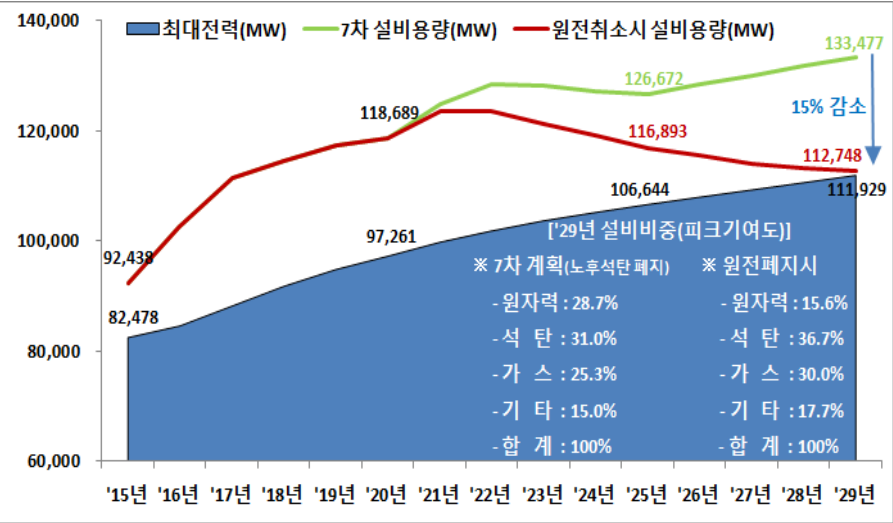


출처 : 내일신문('16.7.21)

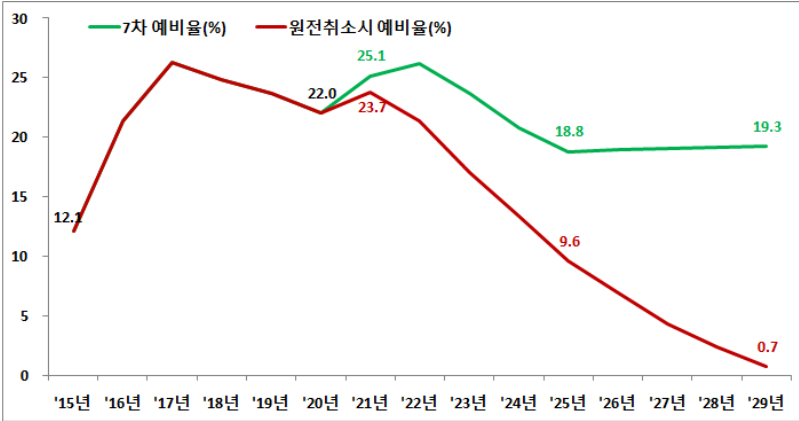
4-1

신규원전 건설과 계속운전 추진을 중단할 경우(이하 원전 부족분) 공급력 감소, 예비율 하락 등 전력수급에 문제가 발생합니다.

- 2029년에는 총 설비용량의 15%인 20,729MW의 공급력 감소로 인해 연간 154,348GWh의 전력을 생산하지 못합니다.
- ☞ 7차 수급계획 건설(계획) 원전
  - : 신고리5,6/신한울3,4/천지1,2/신규1,2 [8기, 11,600MW]
- ☞ 설계수명 만료원전(~'29)
  - : 월성1,2,3,4 / 고리2,3,4 / 한빛1,2 / 한울1,2 [11기, 9,129MW]



- 또한, 예비율은 7차 수급계획에서 노후석탄 폐지계획을 반영한 예비율인 19.3%에서 약 18% 부족한 0.7% 수준에 그치며, 이는 안정적 전력공급을 위한 최소 예비율 (15%)에도 많이 부족할 것입니다.

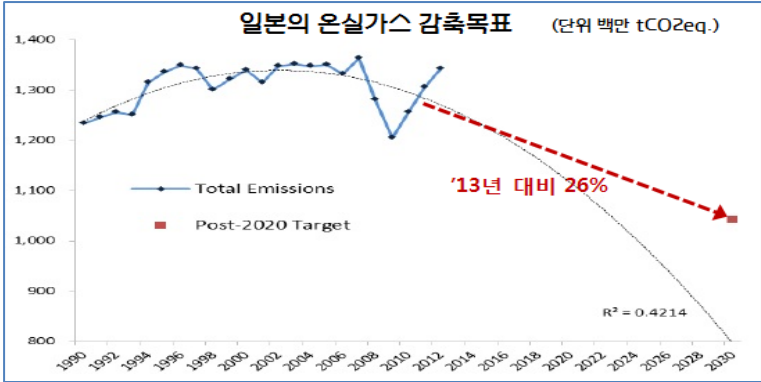
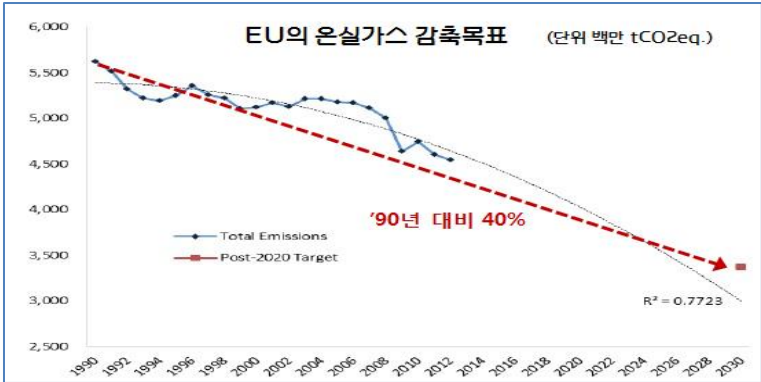
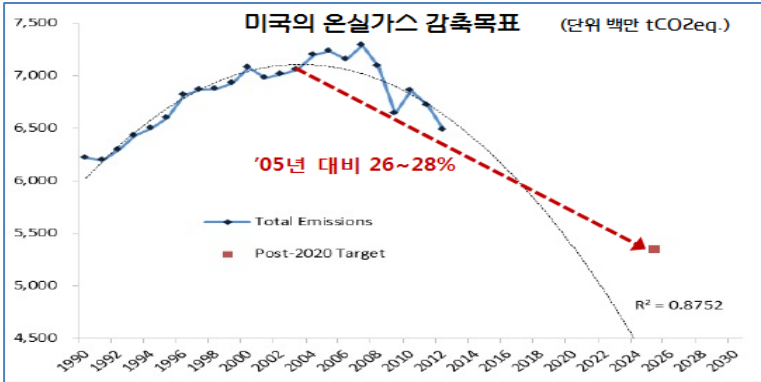


※ 설비용량 및 예비율은 7차 전력수급기본계획에서 노후석탄 폐지를 반영한 수치임

4-2

원자력은 저탄소 시대에 적합한 에너지원으로서, 2030년까지 **국가 온실가스 감축목표(37%)**를 달성하기 위한 **현실적 대안**입니다.

□ 미국, 유럽, 일본 등 전세계가 온실가스 감축을 위해 노력하고 있으며, 우리나라는 온실가스의 자발적 감축목표(INDC)를 37%로 설정하였습니다.

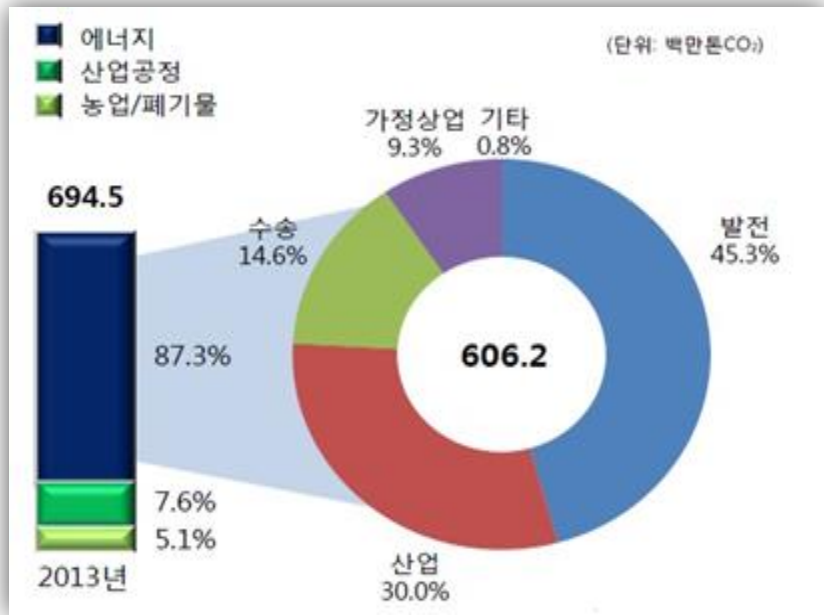


📌 INDC 37% = 국내분(25.7%) + 해외분(11.3%)

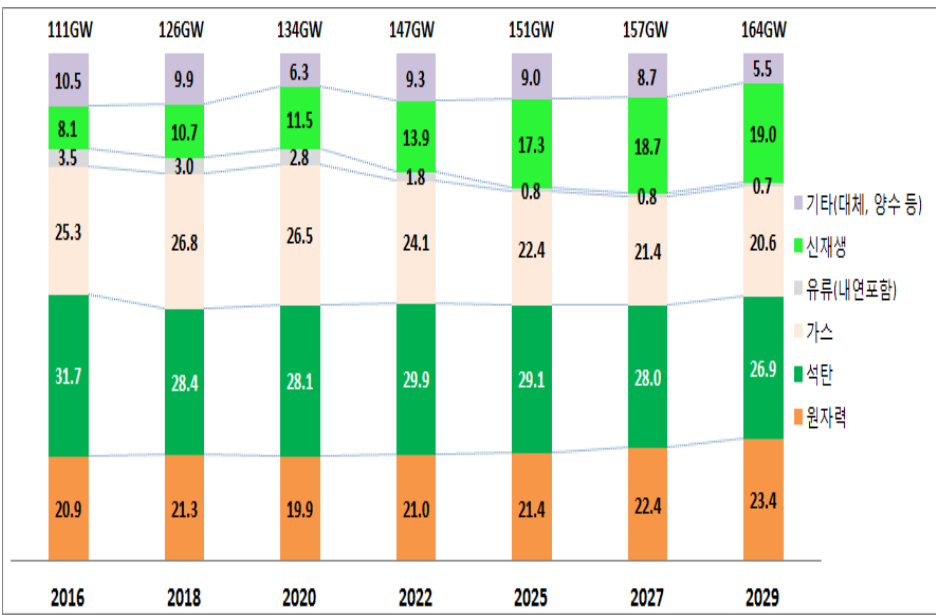
4-2  
(계속)

원자력은 저탄소 시대에 적합한 에너지원으로서, 2030년까지 **국가 온실가스 감축목표(37%)를 달성하기 위한 현실적 대안**입니다.

□ 우리나라 온실가스 배출에서 발전부문이 차지하는 비중이 40%로 높아 온실가스 감축목표 달성을 위해서는 발전부문의 역할이 중요합니다.



□ 7차 전력수급기본계획에서 수립된 ‘29년까지 전원 비중을 보면 석탄, LNG 등 화석연료 비중이 여전히 높아 온실가스를 감축하기 위해서는 신재생과 원자력의 역할이 중요합니다.

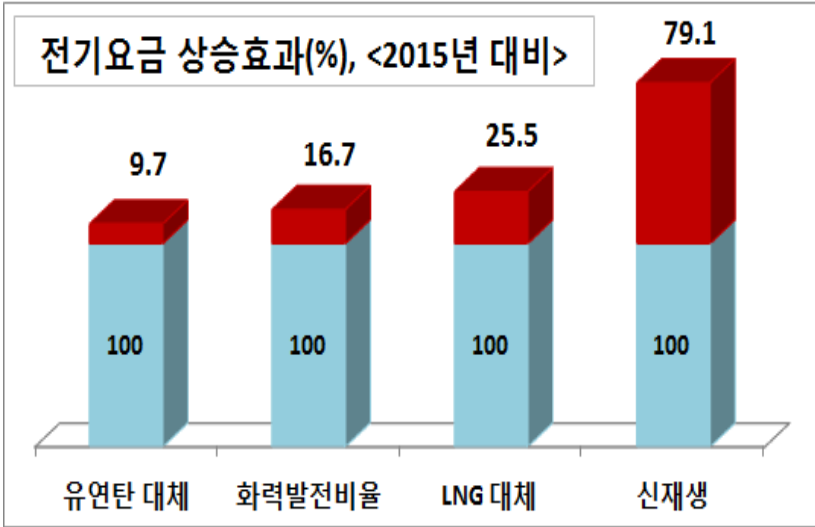
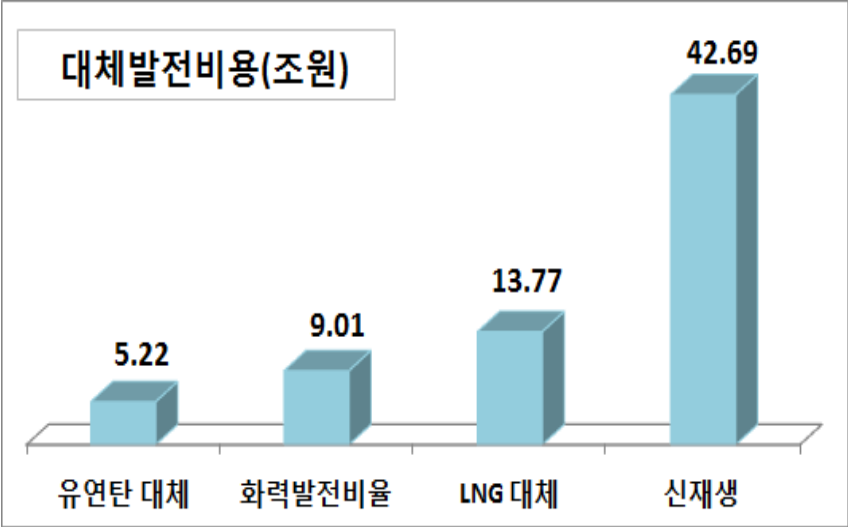


※ 제7차 전력수급 기본계획, 정격용량 기준

4-3

원전 부족분을 화석연료와 신재생으로 대체할 경우에는 대체전력 비용 등으로 인해 전기요금이 상승하는 문제점이 발생합니다.

- 원전 부족분을 화석연료로 대체 시 최소 약 5조원에서 최대 약 14조원의 추가 비용이 발생하게 되며, 전기요금은 2015년 기준으로 최소 9.7%에서 최대 25.5%까지 상승하게 됩니다.
- 원전 부족분을 신재생으로 대체 시 대체발전으로 최대 약 43조원의 추가 비용이 발생하게 되며, 전기요금은 2015년 기준으로 79.1%까지 상승하게 됩니다.

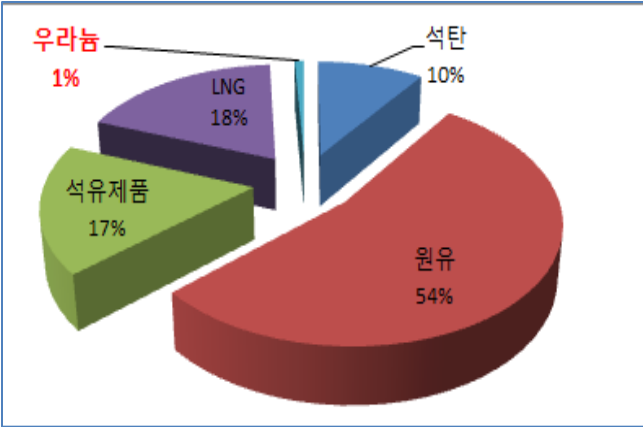


☞ 화력발전비율('15년) → 유연탄 : LNG : 중유 = 6 : 3 : 1  
☞ 대체발전비용은 '15년도 정산단가 차이 기준(신재생은 '14년 정산단가+REC비용 기준)

5

에너지의 95%를 해외에 의존하고 있는 우리나라의 여건 상 **에너지 안보 차원**에서 원자력은 꼭 필요한 에너지원입니다.

- 2015년 우리나라의 에너지 수입액은 1,027억\$로 총수입액(4,400억\$)의 약 23%에 달하며, 이 중 석유/가스/석탄 수입액이 99% 이상을 차지하고 원자력 연료인 우라늄은 약 0.9%에 불과합니다.
- 이러한 에너지 수입액(1,027억\$)은 우리나라 주력 수출품목인 반도체(629억\$), 자동차(457억\$)를 합친 금액(1,086억\$)과 비슷합니다.



< 2015년 에너지수입액 비중 >

- WEC(World Energy Council) 평가결과 에너지의 약 95%를 수입에 의존하고, 전력망이 고립되어 있는 우리나라의 에너지 안보는 조사 대상국 130개국 중 101위로, 이는 아시아 국가 중에서도 최하위 수준입니다.

순위	1	2	~	21	~	83	~	101
국가	캐나다	덴마크		중국		일본		한국

- 원자력은 불안정한 유가에 영향을 거의 받지 않는 **준국산에너지**로서 **에너지안보**에 있어서 **중요한 역할**을 하고 있습니다.
- ☞ 불안정한 국제정세로 인해 우라늄 수입이 전면 중단되더라도 원전은 2~3년 이상 운영 가능

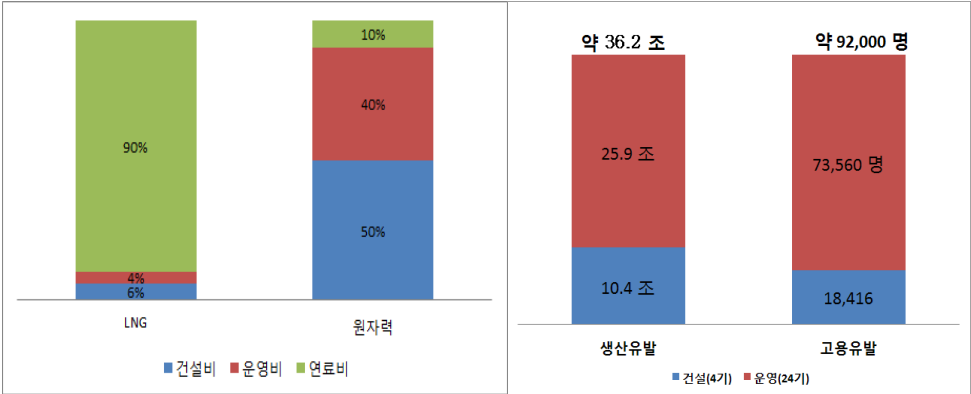


6

원자력은 기술집약적 산업으로서 **일자리 창출**에 도움이 되며, **경제적 파급효과**가 큰 산업입니다.

- 대부분의 에너지는 연료비 비중이 높으나 원자력의 연료비 비중은 10% 정도이며, 나머지는 대부분 국내 인력과 기술에 의해 생산한 부가가치로 이루어진 **준국산에너지**입니다.
- 또한, 원자력은 기술집약에너지로서 건설, 운영, 보수, 엔지니어링 및 연구개발 분야 일자리 창출을 통해 **국가경제에 기여**하는 바가 큼니다.

☞ 에너지경제연구원 연구결과( '16.2월)에 따르면 원전 운영(24기)과 건설(4기)로 한 해 동안 약 36.2조원의 생산유발과 연9만2천명의 고용유발효과 발생



- 우리나라 원전은 1970년대 고리1호기 도입 이후 꾸준히 기술자립을 추진하여왔으며, 30년만에 우리 기술로 만든 원전을 해외로 수출하는 쾌거를 거둔 자부심 가질만한 산업입니다.
- ☞ 원전을 해외로 수출하는 국가는 미국, 프랑스, 러시아, 캐나다, 중국, 일본, 우리나라 등 7개국임



7

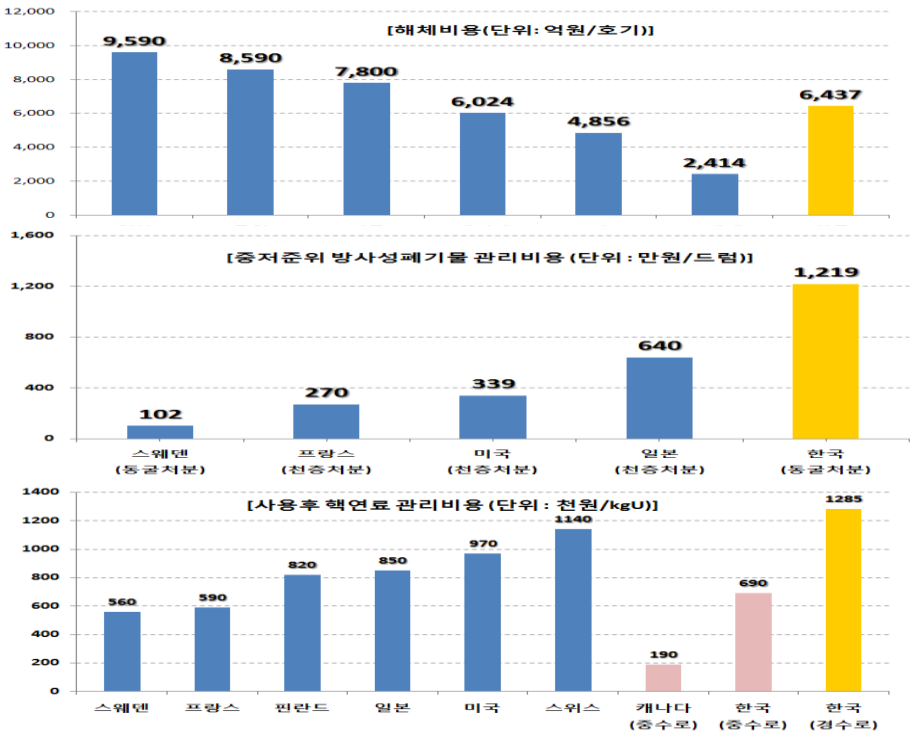
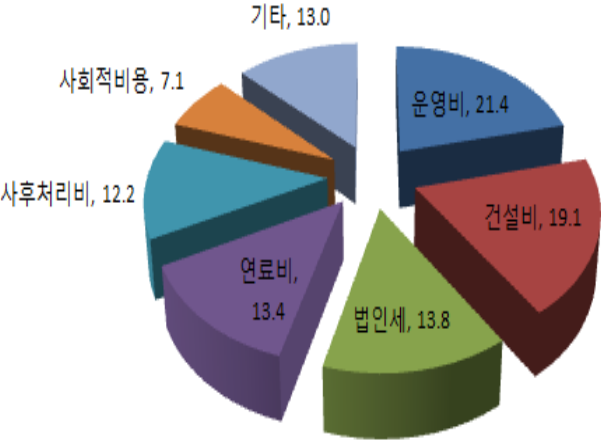
원자력 발전단가에는 폐로, 사용후핵연료 처리비용 등 사후처리비용이 모두 반영되어 있습니다.

□ 원자력 발전원가에는 사후처리비용 뿐만 아니라, 지역협력사업비, 국가 연구개발 기금 등 사회적비용까지 직,간접적으로 모두 포함되어 있습니다.

□ 특히, 원전사후처리비는 2년 주기로 사후처리비용 산정위원회에서 비용의 적정성 재검토 및 반영이 이루어지고 있으며, 우리나라의 사후처리비는 외국과 비교시에도 높은 수준에 해당합니다.

<국가별 사후처리비용 비교>

<원자력 발전원가 구성비율('15년 기준), %>



8

유럽의 일부국가를 제외하고, 미국, 영국, 중국 등 대부분의 국가들은 원전 확대 또는 유지 정책을 추진 중에 있습니다.

- 후쿠시마 사고에도 불구하고 미국, 영국, 중국 등 대부분의 국가들은 에너지안보, 경제성, 온실가스 배출저감 등을 이유로 원전 확대 또는 유지 정책을 추진 중에 있습니다.
- 특히 경제성장으로 전력수요가 급증하는 아시아, 중동, 동유럽의 개발도상국을 중심으로 신규 원전 도입을 지속 추진 중에 있습니다.
- 다만, 에너지 수급여건이 유리한 일부 국가(독일, 스위스 등)에서만 원전 폐지 또는 축소를 결정하였습니다.

<주요국 정책동향>

- (미국) 온실가스감축등을위해 신규 원전 건설 등 추진
  - ☞ 온실가스 감축을 위해 원자력을 포함한 청정전력계획 발표('15.8)
  - ☞ 20년 만에 처음으로 신규 원전(WattsBar #2) 상업운전 착수('16.10)
- (영국) 원전 중시 에너지정책 신지침 제시
  - ☞ '25년까지 석탄 제로화 및 '50년까지 발전분야 온실가스 제로화 추진
  - ☞ '30년까지 총발전량의 30%를 원자력으로 충당('14년말: 22%)
- (중국) 전력수요, 환경 등 이유로 원전 확대 정책 추진
  - ☞ '13년 기준 14.6GW인 설비용량을 '20년까지 58GW, '30년에는 150GW로 확대 계획

<유형별 주요국 원전정책 동향>

국가유형	원전정책	총계(대상국가)
기존 원전 운영국 (총 31개국)	유지 및 확대	26개국 (미국, 영국, 한국, 중국, 러시아, 일본, 인도, 핀란드, 캐나다, 헝가리, 파키스탄, 멕시코, 남아공 등)
	보류	1개국 (대만)
	축소·폐지	4개국 (독일, 스위스, 벨기에, 프랑스)
원전 도입 검토국 (총 16개국)	기존 도입 추진	16개국 (이집트, 요르단, 리투아니아, 말레이시아, 폴란드, 터키, 베트남, UAE, 사우디아라비아 등)