

보도자료

2017. 3. 28.



한국원자력학회
Korean Nuclear Society

3월 29일(수) 10:00 부터 보도하여 주시기 바랍니다

<문의>

☎ 042-868-8231, 한국원자력학회 임채영 총무이사

☎ 031-301-3013, 한국원자력학회 황주호 학회장

[성명서 발표 기자회견, 2017년 3월 29일(수) 10:00 프레스센터]

대안 없는 탈핵 주장에 대한 한국원자력학회의 입장

-현실적이고 책임감 있는 에너지정책 수립을 촉구한다-

■ 우리 한국원자력학회는 원자력 에너지의 평화적이고 안전한 이용을 위하여 학문적 발전을 추구하는 전문가 집단으로서 최근 과학적 사실에 기반하지 않고 과장된 위험을 바탕으로 이루어지고 있는 대안 없는 탈핵 주장에 대해 깊은 우려를 표명하며 다음과 같이 입장을 밝힌다.

■ 우리나라는 지난 40년 동안 안전하게 원전을 운영하면서 값싸고 친환경적인 전력 에너지를 공급해왔다. 원전은 국가 산업 발전과 수출 경쟁력 제고에 기여하는 한편, 국민 삶의 질 향상과 서민의 에너지 복지에 기여하였다.

■ 지난 2009년에는 UAE 원전 건설과 운영계약으로 약 77조원의 수출효과와 양질의 일자리 창출로 성장 잠재력을 잃어가는 어려운 경제 여건에 새로운 성장동력을 불어넣기도 했다.

■ 나아가 원전은 우리정부가 파리기후변화협약에서 국제사회에 약속한 이산화탄소 감축 목표를 달성하기 위한 가장 현실적인 수단이기도 하다. 또한, 미세먼지 문제로 석탄화력의 비중 축소가 불가피한 상황에서 원자력을 이용한 전력공급의 중요성은 더욱 커지고 있다.

■ 세계적으로도 원전은 중요한 발전원으로 그 가치를 인정받아 독일, 스위스 등 몇몇 국가를 제외하고는 지속적으로 원전을 운영하고 있다. 미국, 영국, 핀란드와 같은 환경선진국도 신규원전을 건설하고 있으며, 특히 후쿠시마 원전사고를 직접 경험한 일본도 원전을 재가동하고 있다.

■ 우리나라 원자력산업계는 후쿠시마 원전사고, 경주지진 발생에 따라 커지고 있는, 원전 안전성에 대한 국민들의 우려를 무겁게 받아들이고 있다. 이에 따라 비상대응 설비를 보강하고 내진성능을 강화하는 등 안전성 향상에 지속적인 투자와 연구를 병행하고 있다. 우리 학회는 이러한 노력으로 국민이 안심할 수 있는 수준의 원전 안전성을 충분히 확보할 수 있다고 확신한다.

■ 그럼에도, 최근 ‘판도라’와 같은 상업영화를 통해 원전에 대한 비과학적 주장과 신재생에너지에 대한 지나친 기대감이 팽배하고, 이러한 시류에 편승하여 정치권에서는 탈핵 주장이 유행처럼 번지고 있다. 이에, 우리 원자력 전문인들은 대안 없는 탈핵 주장에 대해 심각하게 우려한다.

■ 당장 원전을 없애고 신재생에너지로 대체한다면 전기요금이 급등하여 수 십 조원의 국민 부담이 발생하는 것은 자명하다. 이러한 전기요금의 급등은 특히 취약계층과 상대적으로 경쟁력이 약한 중소기업에 치명타가 될 것이다. 설령 이러한 경제적 부담을 받아들인다하더라도, 최근 독일, 호주 등의 사례에서처럼 전력 공급이 불안해져 정전위험이 높아질 것이다. 또한, 대규모 신재생발전부지의 개발로 또 다른 사회적 갈등과 환경영향도 낳을 것이다. 따라서 신재생에너지로의 즉각적인 전환은 결코 현실적인 대안이 될 수 없다.

■ 신재생에너지가 갖는 여러 가지 한계 때문에 미국, 영국, 프랑스 등 주요 선진국들도 원전과 신재생을 적절히 조합하는 정책을 추진하고 있으며, 탈핵이 세계적인 추세라는 주장은 전혀 사실이 아니다.

■ 에너지는 산업경쟁력 및 국민 삶의 질을 결정하는 매우 중요한 요소이다. 국가의 에너지정책은 조변석개처럼 하루아침에 변경할 수도 없고 해서도 안 된다. 에너지정책 결정의 효과와 영향은 세대를 넘어 장기간에 걸쳐 나타나기 때문에, 그 어떤 정책보다 신중하고 면밀한 검토가 필요하다. 충분한 논의와 국민적 합의를 거쳐 결정되어야만 하는 이유이기도 하다.

■ 원전산업은 산업경쟁력 확보와 생태계의 조성에 많은 시간과 노력이 필요하다. 충분한 검토 없이 정치적 논리로 탈핵을 결정할 경우, 어렵게 확보한 원전산업 경쟁력은 한순간에 물거품이 될 수 있다. 국내 10만여 원전산업 관련 종사자의 고용과 국가 기술자산의 유지에도 심각한 영향을 미친다.

■ 따라서 원전 정책은 객관적인 자료에 근거한 원전의 기여도와 위험도 등을 분석한 후, 우리 사회의 전체적인 손익을 평가하여 설정하는 것이 합리적이고 올바른 방향이다. 국정을 이끌어갈 정치인들에게 현실적이고 책임감 있는 에너지정책을 제시할 것을 촉구한다.

■ 아울러, 우리 한국원자력학회도 전문가 집단으로서 원자력발전의 안전문제, 사용후핵연료 관리문제의 합리적 대안을 제시하기 위하여 국민과 함께 고민할 것이며, 정부, 정치권, 원자력산업계가 합리적인 정책을 마련하는데 보탬이 될 수 있도록 최선을 다할 것을 다짐한다.

[붙임] 성명서 내용 관련 참고자료

[붙임] 성명서 내용 관련 참고자료

1. 원자력전기는 산업발전 및 국민 삶의 질 향상에 기여

- 전월별 판매단가를 비교하면 원자력은 유류의 22%인 48원에 불과하며, 낮은 원자력 판매단가는 우리나라의 전기요금을 낮게 유지하는데 크게 기여

<국내 발전원별 판매단가(최근 5년 평균)>

구분	원자력	석 탄	LNG복합	석 유	수 력	태양광	풍력
발전단가 (원/kWh)	47.05	65.67	151.69	214.40	153.41	172.63	147.26

출처 : [전력거래소] 전력통계시스템

- 주요 선진국과 전기요금을 비교 시 우리나라와 비슷한 수준의 전기요금을 유지하는 나라는 캐나다, 미국 정도이며, 그 외 국가는 가정용 기준으로 크게는 4배 가까이 높은 요금수준

< 주요국가 전기요금 비교 >



- '82년 이후 국내 소비자 물가는 273.8% 상승한 반면, 원자력 발전설비의 꾸준한 확장으로 전기요금 상승은 49.4%에 불과

< 소비자 물가 및 전기요금 상승 비교 >



2. UAE 원전 건설과 운영계약의 경제적 효과

□ UAE 원전 건설 수주와 운영계약을 통한 수출효과

- 원전건설수주(약 23조원),
- 운영지원계약(6,900억원)
- UAE NAWA 지분참여를 통한 운영수익(약 54조원)

□ 경제적 효과

- 수출수익 뿐만 아니라 관련 산업계의 생산유발 등 국가경제 성장에 기여

UAE원전(APR1400×4기) 수출 경제적 효과	○ 계약 규모 : 200억U\$*
UAE 운영지원계약(OSSA) 경제적 효과	○ 계약 규모 : 6억U\$(간접비 제외) ○ 2030년까지 연간 최대 400명 수준의 운전원 및 운영인력 공급

※ 원전 4기 수출 = 소나타(2만\$) 100만대
 = 30만톤급 유조선(1.1억\$) 180척
 = 초대형비행기(A380) 62대 수출효과

[출처 : 한전 보도자료 (한전 원자력사업처, '09. 12)]

□ 기술적 효과

- 국내 원전산업계 지속적인 성장기반 확보
 - 국내 기자재업체 수출기반 조성 및 지속적인 수출루트 확보
- 원전 기술 고도화 및 선진화 촉진
 - 다양한 국제 기술기준 및 코드 적용을 통한 기술력 강화

3. 원전의 이산화탄소 감축 효과

- 우리나라는 2030년까지 온실가스 배출전망치의 37%를 감축하고 이중 25.7%는 국내에서 자체적으로 감축하기로 국제사회에 약속(자발적 감축 목표, INDC)

[전환부문 온실가스 감축량]

우리나라는 2030년에 전환부문(전력, 가스, 열공급 산업)에서 33,310만톤의 온실가스 배출이 전망되며, 이중 25.7%인 8,600만톤의 온실가스 감축 필요

< 온실가스 배출전망 결과 >

(단위: 만톤)

구분	2013	2020	2025	2030
전환 부문*	23,340	29,550	30,390	33,310
총 배출량	67,980	78,250	80,970	85,060

출처 : [정부 관계부처 합동] Post 2020 온실가스 감축목표 설정 추진계획

- 원자력발전은 운영 중 온실가스배출이 없는 저탄소 발전원

< 전원별 온실가스 배출계수 >

(단위: 톤/MWh)

유연탄	석유	LNG	원자력
0.8230	0.7018	0.3625	0

출처 : [전력거래소] 전력부문 온실가스 배출계수 개발(12.12)

- '15년도 원자력발전량 164,762 GWh를 청정에너지로 소개되는 LNG 발전으로 대체 시에도 약 6,000만톤의 온실가스가 추가 발생. 이는 배출권 구매비용으로 환산 시 약 1조 5,000억원에 해당

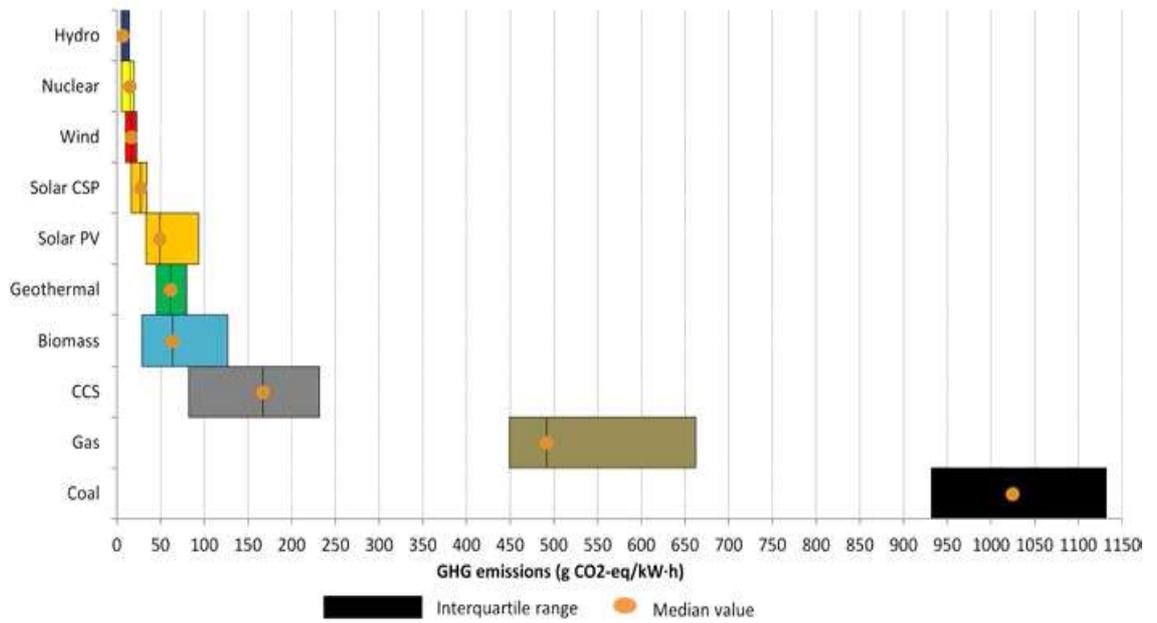
< 원자력발전의 전원별 온실가스 감축 이득 >

구분	유연탄	석유	LNG
배출량	1억 3,560만톤	1억 1,563만톤	5,973만톤
배출권 구매비용	3조 3,900억원	2조 9,807억원	1조 4,932억원

* 제7차 전력수급기본계획의 배출권 거래비용 25,000원/톤 가정

- 원자력은 발전과정에서 CO₂를 배출하지 않으며, 우라늄 채광에서부터 발전소 건설, 폐로 등 전 과정을 고려하더라도 CO₂ 배출량이 가장 적은 에너지원

<발전원별 전주기 CO₂ 배출계수(g-CO₂/kWh)>



- ☞ 1. 출처 : CLIMATE CHANGE AND NUCLEAR POWER 2016, IAEA
- 2. 전주기 CO₂ 배출계수 : 전력생산을 위한 전과정에서 발생하는 CO₂ 배출량

□ 만약, '15년도 원전 발전량(164,771GWh)을 석탄화력으로 대체한다면 CO₂ 배출량은 1억 3,600만톤 증가되고, 이를 가격으로 환산하면 약 3조 4,000억원에 이릅니다

구 분	CO ₂ 배출계수* (톤-CO ₂ eq/MWh)	온실가스 저감대체량(톤-CO ₂ eq)	온실가스 저감 이득
유연탄	0.8230	1억 3,600만톤	3조 4,000억원

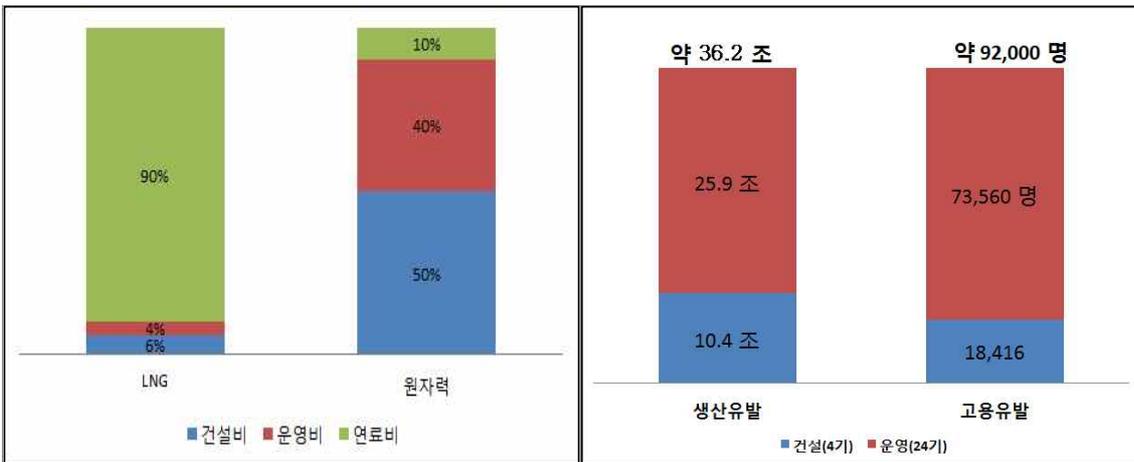
☞ 금액환산 : 제7차 전력수급기본계획 배출권 가격(25,000원/t-CO₂) 적용

4. 원자력은 준국산에너지

□ 대부분의 에너지는 연료비 비중이 높으나 원자력에서 연료비가 차지하는 비중은 10%정도이며, 나머지는 대부분 국내 인력과 기술에 의해 생산한 부가가치로 이루어진 준국산에너지

□ 또한, 원자력은 기술집약 에너지로서 건설, 엔지니어링, 운영, 보수 및 연구개발 분야에서 일자리 창출을 통해 국가경제에 기여하는 바가 큼

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



□ 우리나라 원전은 1970년대 고리1호기 도입이후 꾸준히 기술자립을 추진하여왔으며, 30년만에 우리 기술로 만든 원전을 해외로 수출하는 쾌거를 거둔 자부심 가질만한 산업

☞ 원전을 해외로 수출하는 국가는 미국, 프랑스, 러시아, 캐나다, 중국, 일본, 우리나라 등 7개국임



5. 주요국은 원전을 지속적으로 이용중

<유형별 주요국 원전정책 동향>

국가유형	원전정책	총계(대상국가)
기존 원전 운영국 (총 31개국)	유지 및 확대	27개국 (미국, 영국, 한국, 중국, 러시아, 일본, 인도, 핀란드, 캐나다, 헝가리, 파키스탄, 멕시코, 남아공, 프랑스 등)
	축소·폐지	4개국 (독일, 스위스, 벨기에, 대만)
원전 도입 검토국 (총 16개국)	기존 도입 추진	16개국 (이집트, 요르단, 리투아니아, 말레이시아, 폴란드, 터키, 베트남, UAE, 사우디아라비아 등)

- **(영국)** ‘30년까지 전력의 30%를 원자력 발전을 통해 생산 계획
 - 영국 정부는 원자력 산업 전략에서 2035년까지 16GW의 신규 원자력 건설 계획임을 밝힘(‘14.3월)
 - 영국 에너지부 장관은 원전 중시 에너지정책 신지침 제시(‘15.11월)
 - * ‘25년까지 석탄 제로화 및 ‘30년까지 총발전량의 30% 원자력으로 충당
- **(일본)** 원전의 필요성 부각으로 인해 원전재가동 추진 중
 - 원자력규제위원회, 원전 신규제기준 승인(‘13.4월)
 - “2030년 장기에너지 수급계획”에서 원전 비중을 20~22%로 설정(‘15.7월)
- **(중국)** 전력수요 증가, 환경 등을 이유로 원전 확대 정책 추진 중
 - ‘13년 기준 14.6GW인 설비용량을 ‘20년까지 58GW, ‘30년에는 150GW로 확대 계획
 - 중국정부는 “2016-2020, 제13차 5개년 계획” 발표(‘16.3월)
 - * 원자력 설비용량을 약 27GW에서 58GW 수준까지 증설 계획 포함
- **(미국)** 원전 운영 및 건설을 지속 추진 중
 - 셰일가스 개발로 가스 발전이 원자력보다 저렴해지자 CO₂ 감축 기여도를 평가하여 원전에 보조금을 지원
 - * 뉴욕주 원전 보조금 지급 승인(‘16.8) : 최초 2년간 9억 6,500만\$(17.5\$/MWh)
 - * 일리노이주 원전 재무지원 법안 입법완료(‘16.12) : 10년간 약 30억\$

6. 후쿠시마 원전사고 이후 국내 원전의 안전 강화 현황

- 후쿠시마 원전사고 이후 정부 안전점검 및 한수원의 자체 발굴을 통해 총 56건의 개선사항을 도출하여 이행함으로써, 극한의 자연재해에 대한 대비책을 더욱 강화

<후쿠시마 후속대책 주요성과>



□ 내진성능 향상

- 대상 : 안전정지 유지계통(8개 계통)
 - * 원자로반응도제어계통, 원자로냉각재압력제어계통, 원자로냉각재 재고량 제어계통, 잔열제거계통, 비상디젤발전기, 필수냉각수, 사용후연료냉각계통, 격납건물격리
- 가동원전 : 0.2g → 0.3g
- 건설원전(신고리5,6호기) : 0.3g → 0.5g
- 내진성능 향상 방안
 - 설비보강, 성능입증시험, 기기교체

- (지진 대응) 원전은 역사상 최대예상지진에 대비해서 설계하며, 세계적으로 설계기준값을 초과한 지진에 대해서도 안전하게 견뎌옴

- 설계값 초과 지진 사례

지진	규모	원전	설계값(g)	계측값(g)
니가타추에츠 지진('07.7.16)	6.8	가시와자키 가리와	0.28	0.69
동일본 대지진('11.3.11)	9.0	후쿠시마 제1원전	0.44	0.56
		오나가와	0.54	0.6
버지니아 지진('11.8.23)	6.1	North Anna	0.12	0.255

- (원전사고 피해) 최대 원전사고인 후쿠시마 사고의 경우 방사선 영향으로 인한 사망자는 없으며, 현재 반경 10km 지역까지 거주 가능
 - 후쿠시마 사고 시 방사선 피폭선량 제한값(100mSv)을 초과한 작업자는 174명임
 - * IAEA “The Fukushima Daiichi Accident”(‘15.8.31)

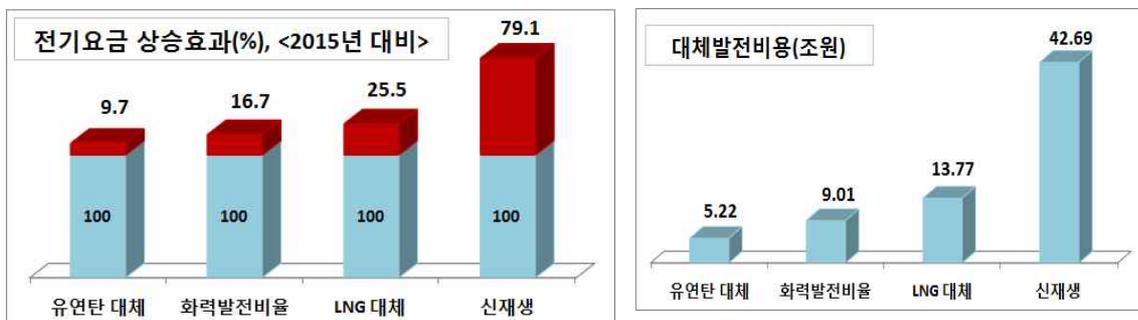
- (원전 안전운영) 우리나라의 원전 운영능력은 세계적인 수준임
 - 국내 원전은 세계 최고 수준의 낮은 비계획정지율 달성(IAEA, ‘16.5월)
 - 비계획정지율(건/호기·년) : 한국 0.13, 미국 0.8, 프랑스 2.67, 러시아 0.8
 - WANO 성능지수 : 세계 10기 이상 원전보유국 중 3위, 원전 운영사 중 2위('16.7월)

7. 원전 대체시 전기요금 상승

- (전기요금 상승) 원전은 가장 경제적인 전원으로서, 타전원으로 대체 시 전기요금이 상승하는 문제점 발생
 - 앞으로 추가 원전건설 및 계속운전을 추진하지 않을 경우 21GW 대체 필요
 - LNG 대체 시 추가비용 약 14조원, 전기요금 25.5% 상승
 - 신재생 대체 시 추가비용 약 43조원, 전기요금 79.1% 상승
 - '82년에서 '14년까지 전력요금은 소비자물가 상승률(271%)의 18% 수준인 49%만 상승
 - 원전 누적발전량 3조kWh('15.4)를 화력발전(석탄:LNG:석유 = 6:3:1)으로 대체 시 추가비용('14년 기준)

구분	유연탄	LNG	전원비중고려
추가전력 생산비용	311.5 조원	595.8 조원	445.4 조원
수입 대체비용	132.5 조원	301.2 조원	219.6 조원

- 7차 전력수급계획에서 계획된 '29년 원전 부족분을 화석연료로 대체 시 최소 약 5조원에서 최대 약 14조원의 추가적 비용이 발생하게 되며, 전기요금은 2015년 기준으로 최소 9.7%에서 최대 25.5%까지 상승
- 원전 부족분을 신재생으로 대체 시 대체발전으로 최대 약 43조원의 추가 비용이 발생하게 되며, 전기요금은 2015년 기준으로 79.1%까지 상승



☞ 화력발전비용('15년) → 유연탄 : LNG : 중유 = 6 : 3 : 1

☞ 대체발전비용은 '15년도 정산단가 차이 기준(신재생은 '14년 정산단가+REC비용 기준)

8. 신재생에너지 확대의 한계

□ **(신재생에너지 제한)** 신재생에너지 비중을 확대하여야 하지만 에너지 다소비, 인구밀집지역 인 국내 여건상 부지확보 및 기술적으로 한계가 있음

○ 신고리 5,6호기(설비용량 2,800MW)를 대체할 시 부산시에서는 불가능

구 분	필요 설비용량	부지 면적	
태양광	15.9 GW	504 km ² (약 15,220만평)	부산시 면적의 66%
풍 력	10.8 GW	43 km ² (약 1,302만평)	부산시 면적의 5.6%

※ 기준 : 이용률(원자력/태양광/풍력 : 85 / 15 / 22%), 부지(태양광 / 풍력 : 27 / 3.4 m²/MW)

풍력(GS 영양풍력), 태양광(신안, 김천, 태안)

○ 신재생에너지 비중이 큰 독일, 스페인 등에서 전력계통 운영에 어려움

- 독일 흐린 날씨로 신재생에너지 발전량 급감 → Black Out 위험('17.1.24 등)

【신재생 보급 국내여건 평가】

풍력	○ 환경.입지규제 등으로 설치가 용이하지 않은 상황
해양	○ 조력, 조류 등은 갯벌파괴 우려, 어업권 문제 등으로 추진 곤란
수력	○ 환경훼손 우려와 주민반대로 대규모 댐건설 포화(발전량도 감소추세)
바이오	○ 높은 해외수입의존도와 낮은 가격경쟁력으로 국내 보급에 한계

< 2차 예기본 : '14.1월 >

□ **(산업경쟁력)** 에너지 수입 비중이 높고, 수출의존도가 높은 국내산업의 경쟁력을 악화시킬 우려가 큼

○ 일본의 경우 후쿠시마 사고이후 원전정지로 대규모 무역수지 적자 발생

- '13년 무역적자 약 14조엔, 에너지 수입액 증가 약 8조엔이나, 전기요금 인상(산업용 29%)에 의한 제조업 경쟁력 약화로 추가 적자 발생

○ 우리나라도 전기요금 상승 시 제조분야 수출중소기업 경쟁력 유지 곤란

- 원자력에너지는 중소기업 및 서민 친화적 에너지

9. 원전의 일자리 창출효과

- (일자리 창출) 원자력은 기술집약적 산업으로서 국내 인력과 기술에 의해 생산한 부가가치로 이루어진 준국산 에너지임
 - 원전 운영(24기)과 건설(4기) 한 해 동안 약 36.2조원의 생산유발과 연9만2천 명의 고용유발 효과 발생(에경연, 16.2월)
 - 부양가족 고려 시 약 30만 명 이상이 원전에 의한 경제활동을 영위 중
 - 원자력은 에너지 비용 중 연료비가 작아 국내에서 생산되는 에너지와 동일
 - LNG는 원자력에 비해 해외로 약 20배의 연료수입 비용 지출('15년 기준)
 - 해외지출비용(연료비) : 원자력 5.58원/kWh, LNG 106.75원/kWh

10. 신고리 5,6호기 건설 중단시 영향

- 신고리 5,6호기 건설은 '16년 말 종합공정률 22% (설계 76%, 구매 40%, 시공 6%)인 상황에서 이미 512개 업체, 중소기업 인원만 최소 2만 9천여 명이 투입
 - 건설 중단시 다수의 중소기업의 인력 유지 및 공급망 이탈 가능성 존재

구분	원도급사	하도급사 및 협력사*	
		업체수	근로자수(중소·중견)
기자재	원자로설비	두산중공업	174개 / 14,404명
	터빈발전기	두산중공업	196개 / 12,478명
	보조기기	신한엘리베이터 등 87개 업체	- / -
종합설계		한전기술	10개 / 874명
시공	주설비공사	삼성, 두중, 한화	127개 / 1,313명
	수중취배수	SK건설/금호건설	5개 / 31명
합계		95개	512개 / 29,100명

* 업체수는 대기업 포함, 근로자수는 대기업 인원 제외

- 원자력산업은 다품종 소량생산을 특성으로 하는 전형적인 중소기업형 산업임
 - 기자재 제작분야는 소재 및 부품 공급사의 90%가 중소기업
 - 건설분야는 거의 모든 참여업체가 중소기업