



원자력 정책연구 연합 심포지엄  
**원자력 신뢰와 소통**

원자력 정책연구 연합 심포지엄  
원자력 신뢰와 소통

서울대학교 원자력정책센터

SNEPC-PM-002(17)

<http://snepc.snu.ac.kr>



2017

원자력 정책연구 연합 심포지엄  
**원자력 신뢰와 소통**

4. 28. ~ 4. 29.



서울대학교 원자력정책센터  
SNU Nuclear Energy Policy Center



경희대학교 미래사회에너지정책연구원  
Future Energy Policy Institute

서울대학교 원자력정책센터

SNEPC-PM-002(17)

<http://snepc.snu.ac.kr>



# 원자력 정책연구 연합 심포지엄 원자력 신뢰와 소통

4. 28. ~ 4. 29.



서울대학교 원자력정책센터  
SNU Nuclear Energy Policy Center



경희대학교 미래사회에너지정책연구원  
Future Energy Policy Institute

# 목 차

1. 심포지엄 프로그램 .....	1
2. 원자력 기술정책 연구사업 현황 보고 .....	5
3. 원자력 인문사회정책 연구사업 현황 보고 .....	19
4. (주제발표 1) 탈핵운동 어떻게 봐야 할까? .....	33
5. (주제발표 2) 원자력은 지속가능한가? .....	53
6. (주제발표 3) 인공지능형 빅데이터 기반 원자력 관련 국민 여론 추이 판단 시스템 연구 .....	75
7. (주제발표 4) 한수원과 지역 언론의 새로운 관계 형성에 관한 연구 .....	89
8. (주제발표 5) 태양광산업 전망과 보급확대 .....	111





# 심포지엄 프로그램





□ 프로그램

날짜	시간	내용	발표자	비고
4/28 (금)	13:30 ~ 14:00	등록		
	14:00 ~ 14:10	개회 및 축사	주한규 교수 이종호 전무	서울대 한수원
	14:10 ~ 14:25	기술정책 연구사업 현황보고	주한규 교수	서울대
	14:25 ~ 14:40	인문사회정책 연구사업 현황보고	윤지웅 교수	경희대
	14:40 ~ 15:10	탈핵운동 어떻게 봐야 할까?	양재영 교수	KINGS
	15:10 ~ 15:40	원자력은 지속가능한가?	박석빈 위원	SNEPC
	15:40 ~ 15:55	지정토론 및 질의응답	지계광 소장	KEPCO-ENC
	15:55 ~ 16:10	휴식		
	16:10 ~ 16:40	인공지능형 빅데이터 기반 원자력 관련 국민 여론 추이 판단 시스템 연구	이원재 교수	KAIST
	16:40 ~ 17:10	한수원과 지역 언론의 새로운 관계 형성에 관한 연구	김성수 교수	인제대
	17:10 ~ 17:25	지정토론 및 질의응답	이재우 교수	부산대
	17:25 ~ 18:30	자유토론	박상덕 위원	SNEPC
	18:30 ~ 20:00	저녁식사		넴프가든
	4/29 (토)	07:00 ~ 08:30	아침식사	
09:00 ~ 10:00		태양광산업 전망과 보급확대	손창식 교수	신라대, 전 예기평PD
10:00 ~ 11:00		자유 토론		
11:00 ~		점심식사 및 폐회		산매화







# 원자력 기술정책 연구사업 현황 보고





# 서울대학교 원자력정책센터 기술정책 연구사업 현황 보고

2017.4.28.

센터장  
주한규

원자력정책연구 연합 심포지엄  
양평 한화리조트

## 원자력정책센터 출범 (2017.11.4)

### ❖ 3대 비전

- ✓ 지속가능한 원자력 발전을 위해 포괄적이며 장기적인 정책을 제시하는 원자력 싱크 탱크
- ✓ 원자력 산업 기술 현안에 체계적으로 대처하며 그 해결을 주도하는 원자력계 구심점
- ✓ 국민에게 신뢰받는 종합적이고 심도있는 원자력 지식 정보의 제공처



### ❖ 원자력정책센터 사업목표

- ✓ 가동원전 안전성 향상을 위한 규제제도, 운영체계, 설비보완, 조직문화 등에서의 개선책 도출
- ✓ 사용후핵연료 중단기 안심관리 방안 도출 및 처분 장기 대안 제시
- ✓ 원자력 이용 활성화를 위한 원자력 산업 기반확대 및 미래기술 개발 정책 제안
- ✓ 원자력 산업 기술 현안의 시의성 있는 해결, 비합리적 주장과 논리에 대한 지속적, 체계적 대응과 원자력 수용성 증진
- ✓ 원자력 지식정보 웹사이트 구축으로 체계적인 원자력 관련 지식과 정보의 제공 및 확산

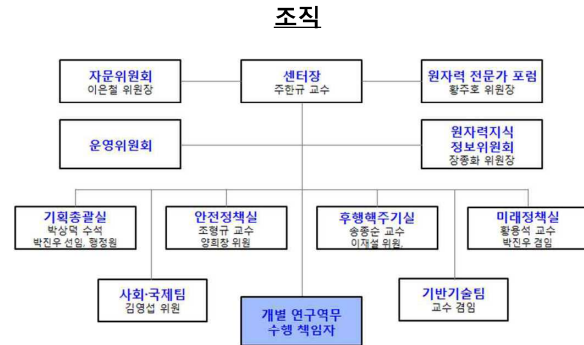
# 원자력 기술정책 사업추진 개요

## ❖ 사업 추진 3개분야

- ✓ 안전-규제: 원전 안전성 향상을 위한 설비, 조직, 운영 개선과 규제 제도 및 체계의 합리화
- ✓ 후행핵주기: 사용후핵연료 중간저장 및 영구처분, 핵변환 소멸처리 등과 관련된 다각적 사안
- ✓ 미래-기반: 원자력 이용 활성화를 위한 단기적 원자력 산업 기반 확대 정책과 장기적 미래 기술 개발 정책

## ❖ 연구 및 활동 사업

- ✓ 3개 분야 각각에서 시의성 있는 주제별로 연구 과제 수행
- ✓ 원자력 전문가 포럼 운영
- ✓ 원자력 지식정보 사이트 구축
- ✓ 원자력 바로 알리기 매체 및 사회 활동
- ✓ 고급 정책전문가 교육



# 3개 분야별 연구과제 구성 및 착수

## ❖ 12개 연구과제

분야	번호	연구 주제	핵심연구원		기간 (년)
			내부	외부	
안전-규제	1	원자력 안전규제 합리화 방안 연구	박군철	제무성, 김태완	3
	2	원전 다수호기 안전성 향상 및 재난대응 대책 연구	조형규	윤병조, 반치범	3
	3	원전 안전문화의 지속적 향상을 위한 정책개발 연구	박정훈	-	2
	4	북핵문제와 한미 원자력 협상 장기 대응 전략 연구	신성호	-	3
후행핵주기	5	사용후핵연료 중단계 안심 관리방안 도출	송명재, 김응수	송중순, 박병기, 김광표	3
	6	사용후핵연료 처분 장기 대안 연구	전석원, 민기복	송중순	3
	7	핵변환 소멸처리 관련 기술 검토 및 정책 개선	황일순	김명현	2
미래-기반	8	고속 증성자 기반 혁신 원자력시스템 개발 정책 연구	주한규, 황용석 심형진, 오다	김용희	3
	9	원전기자재 공급 중소기업 기술지원 체계 구축 방안 연구 (부산대 위탁)	-	정지환	2
	10	개도국 원자력 진출을 위한 제약조건 및 진출조건 분석	허은병	김시환	2
	11	AI 기반 원전안전, 유지보수 및 정보보안 정책 연구	-	나만균	3
	12	신재생에너지와 원자력 상생 방안 연구	박상덕	-	2

## 3개 분야별 연구과제 구성 및 착수

### ❖ 안전규제 분과 연구과제 현황

과제	1차년도 연구목표	주요 중간 연구 결과
원자력 안전규제 합리화 방안 연구 (과제책임자: 박군철 - 서울대학교)	<ul style="list-style-type: none"> <li>원자력 안전규제 제도 및 체계의 국내외 현황 조사 및 분석</li> <li>후쿠시마 사고 이후의 우리나라 중대사고 관리 현황 분석과 대책</li> <li>안전성 향상을 위한 안전 규제 제도와 체계 합리화 방안 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원자력 안전규제제도 및 의사결정체계 검토 및 분석</li> <li>원전 수명연장과 관련한 국내외 규제 현황 및 이슈 조사 및 분석</li> <li>신 규제요건의 현황 및 이슈</li> <li>일본, 미국, 프랑스, 핀란드의 후속조치 분석</li> <li>일본, 미국, 프랑스, 핀란드, IAEA의 DEC (설계 확장조건) 동향 분석</li> <li>현행 원자력 안전규제 현황 분석과 개선 요소 분석</li> <li>개선방안 도출을 위한 설문조사 문항 작성</li> </ul>
원전 다수호기 안전성 향상 및 재난대응 대책 연구 (과제책임자: 윤병조 - 부산대학교)	<ul style="list-style-type: none"> <li>다수기 원전 현황 조사 및 분석</li> <li>후쿠시마 형 사고대비 국내원전 보완조치 이행실태 분석</li> <li>극한 자연재해 및 원전사고 시 재난대응 방안 검토</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내외 다수기 원전단지 실태</li> <li>다수기 공유 안전설비 기술특성 비교</li> <li>후쿠시마 원전사고 관련 최신 정보 및 현황 검토</li> <li>후쿠시마 형 원전사고 대비 보완조치 이행실태 평가</li> <li>국내 극한 자연재해 조사</li> </ul>

## 3개 분야별 연구과제 구성 및 착수

### ❖ 안전규제 분과 연구과제 현황

과제	1차년도 연구목표	주요 중간 연구 결과
원전 안전문화의 지속적 향상을 위한 정책개발 연구 (과제책임자: 박정훈 - 서울대학교)	<ul style="list-style-type: none"> <li>원자력 안전문화 인과지도 작성 및 IPA 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원자력 안전문화와 관련된 국내 외 문헌 조사</li> <li>원자력 안전문화 8개 원칙 간 인과지도 작성</li> <li>원자력 안전문화 32개 속성 별 IPA(Importance Performance Analysis) 분석</li> </ul>
북핵문제와 한미 원자력 협상 장기 대응 전략 연구 (과제책임자: 신성호 - 서울대학교)	<ul style="list-style-type: none"> <li>한미 원자력 협력을 강화하는 방안 제시</li> <li>국내 여론 대한 미국의 평가 분석 및 대응방안 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>북한 핵 개발의 영향 평가</li> <li>트럼프 행정부 'America First Energy Plan' 분석</li> </ul>

## 3개 분야별 연구과제 구성 및 착수

### ❖ 후행핵주기 분과 연구과제 현황

과제	1차년도 연구목표	주요 중간 연구 결과
사용후핵연료 중단기 안심관리방안 도출 (과제책임자: 송중순 - 조선대학교)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용후핵연료 관리 정책 및 기본 계획에 따른 관리 시나리오</li> <li>• 중단기 안심관리 방안 수립을 위한 로드맵 제시 및 추진체계 도출</li> <li>• 사용후핵연료 수송 건식저장 방안 및 안전기준 검토</li> <li>• 사용후핵연료 관련 수용성 증진을 위한 대응 논리 개발</li> <li>• 사용후핵연료 냉각 관련 기술 검토 및 평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내외 사용후핵연료 중단기 관리 현황 및 문제점에 대한 분석</li> <li>• <b>사용후핵연료 관리 기본계획을 토대로 가능한 중단기 시나리오 도출</b></li> <li>• <b>사용후핵연료 수송, 건식저장 방안 제시</b></li> <li>• 수송, 건식저장에 대한 국제기구의 기준검토</li> <li>• 국외의 기술 기준 현황 및 기준 검토</li> <li>• <b>사용후핵연료 관련 NGO나 언론 등의 관심 사항 수집 분석</b></li> <li>• 대응 논리 개발 전문가 그룹 조직 및 운영</li> <li>• 책자(가칭 "사용후핵연료의 진실") 초안 발간</li> <li>• 사용후핵연료 건식저장방법에 대한 기술검토 및 평가</li> </ul>
사용후핵연료 처분 장기 대안 연구 (과제책임자: 전석원 - 서울대학교)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 후행 핵연료주기 정책 환경 및 전망 분석</li> <li>• 사용후핵연료 심부시추공처분 기술 현황 조사 및 분석</li> <li>• 국내 여건에 부합하는 사용후핵연료 심부시추공처분 방안 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주요국 사용후핵연료 관리정책 수집 및 분석</li> <li>• <b>한미 원자력협정을 고려한 정책적 변화 분석</b></li> <li>• 후행 핵연료주기 국내 정책변화를 통한 장기 전망 예측</li> <li>• <b>심부시추공 기술 현황 파악</b></li> <li>• 필요기술 파악</li> <li>• 미국의 심부시추공처분 기술개발 현황 조사</li> <li>• 심부시추공처분 설계 국내 적용 분석</li> </ul>

## 3개 분야별 연구과제 구성 및 착수

### ❖ 후행핵주기 분과 연구과제 현황

과제	1차년도 연구목표	주요 중간 연구 결과
핵변환 소멸처리 관련 기술 검토 및 정책 개선 (과제책임자: 황일순 - 서울대학교)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 파이로 기술 타당성 독립 검토</li> <li>• 액체금속냉각고속로 기반 핵변환 소멸처리능 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>현재 파이로 기술의 타당성 검토 및 기술 개발 방향 제언</b></li> <li>• 파이로 실용화 시설의 핵확산저항성 설계의 기술적, 경제적 타당성 검토</li> <li>• 다양한 고속중성자 시스템에 대한 소멸처리능 비교 분석</li> <li>• <b>현재 액체금속냉각고속로 원형로 설계에 대한 기술적 타당성 검토 및 제언</b></li> </ul>

### 3개 분야별 연구과제 구성 및 착수

❖ 미래기반 분과 연구과제 현황

과제	1차년도 연구목표	주요 중간 연구 결과
고속 중성자 기반 혁신 원자력시스템 개발 정책 연구 (과제책임자: 주한규 - 서울대학교)	<ul style="list-style-type: none"> <li>고속로 개발 현황 조사 및 분석</li> <li>고속로 냉각재 단점 극복 기술 검토</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>세계 소듐냉각 고속로(SFR) 및 납계열 고속로(LFR)의 개발 이력, 현황, 실패 사례에 대한 조사 및 정밀분석</li> <li>소듐냉각재 발화 대응책 분석</li> <li>납계열 냉각재 부식저항성 재료 개발현황 조사</li> </ul>
원전기자재 공급 중소기업 기술지원 체계구축 방안 연구 (과제책임자: 정지환 - 부산대학교)	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내 원전기자재 중소기업 현황자료 분석</li> <li>국내 원전기자재 중소기업 기술수요 분석</li> <li>원전기자재 중소기업 기술지원 방안 도출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원전구성 기자재 분석 및 분류</li> <li>유관산업 정책 자료 통한 원전기자재 공급가능 기업 조사</li> <li>원전기자재 중소기업 기술지원 수요 검토</li> <li>지역거점대학을 중심으로 한 전문가 pool 구축</li> </ul>

### 3개 분야별 연구과제 구성 및 착수

❖ 미래기반 분과 연구과제 현황

과제	1차년도 연구목표	주요 중간 연구 결과
개도국 원자력 진출을 위한 제약조건 및 진출조건 분석 (과제책임자: 허은영 - 서울대학교)	<ul style="list-style-type: none"> <li>주요대상 개도국 선정 및 개도국별 에너지정책자료수집</li> <li>대상국 제약조건 분석 설문조사</li> <li>개도국 대학 원자력 교육 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원자력 수출대상 개도국 선정 위한 전문가 회의 진행, 후보국 10여개국 선정</li> <li>국제에너지전문가 대상 정책자료수집</li> <li>문헌조사 및 설문조사지 작성연구 진행 완료 및 Pilot study 시행</li> <li>개도국 설문조사 시행 위한 인적 네트워크 10여개국 확보</li> <li>6~8월 중 동남아 2개 후보국에 실행하여 문헌 점검 및 설문조사 시행</li> <li>태국 방콕 출라랑콘 대학을 중심으로 원자력공학 커리큘럼 및 연구프로그램 검토/자문</li> <li>2회의 현지방문강의 및 연수교육일정 확정</li> </ul>
AI 기반 원전운전, 유지보수 및 정보보안 정책연구 (과제책임자: 나만균 - 조선대학교)	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI 기술 적용 현황조사 및 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI 기술 적용현황 조사 및 분석</li> <li>AI 기반 정보보안 연구 현황 및 분석</li> <li>일반 사이버 테러 유형</li> <li>원전 사이버보안</li> <li>국내외 현황 (정보보안분야)</li> <li>보안과 AI(Machine Learning) 융합사례</li> </ul>

## 3개 분야별 연구과제 구성 및 착수

### ❖ 미래기반 분과 연구과제 현황

과제	1차년도 연구목표	주요 중간 연구 결과
원자력에너지와 신재생에너지의 상생방안 연구 (과제책임자: 박상덕 - 원자력정책센터)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신재생에너지 기술개발 및 운영현황 조사</li> <li>• 원자력에너지와 타 에너지 연계를 위한 기술개발 사례 조사</li> <li>• 원전 안전성 및 운전성 증진을 위한 신재생에너지 활용 전략 도출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신재생에너지에 관한 국가 전략, 계획 및 규제 내용</li> <li>• 세계 에너지믹스의 중장기적 변화와 신재생에너지별 성장과 역할에 관한 전망</li> <li>• <b>신재생에너지 기술 개발과 산업화의 현황 및 전망</b></li> <li>• 원전 안전성 향상을 위한 원자력에너지-신재생에너지 Hybrid System 구축 방안</li> <li>• <b>태양광발전-수소생산-연료전지발전시스템을 활용한 비상전원 공급 가능성 검토</b></li> <li>• 원자력-신재생 에너지 망 구성 개념 검토</li> <li>• 재생에너지의 계통 Penetration 증가를 수용하기 위한 원전의 유연 운전 확대 가능성 검토</li> </ul>

## 수시 연구과제 공모 및 착수 (2017.3)

과제	최종목표	연구내용
원자력의 국가 및 사회 기여도 분석 (과제책임자: 이창건 - 한국원자력문화진흥원)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원자력이 국가와 사회에 기여한 효과를 원자력 발전 시점(1978년) 부터 현재까지에 대해 분석하여 제시</li> <li>• 2018년부터 2050년까지의 신뢰할 만한 시나리오를 바탕으로 예측하여 미래 기여도 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지 안보적 측면                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전력 포트폴리오 수립 기여</li> <li>• 에너지자립 기여 등</li> </ul> </li> <li>• 경제적 측면                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지 수입비용에 대한 기여</li> <li>• 해외 수출에 대한 기여</li> <li>• <b>전력 가격 안정화에 대한 기여</b> 등</li> <li>• 환경적 측면</li> <li>• 파리협약(온실가스 배출 감소)에 대한 기여</li> <li>• <b>미세먼지, 폐기물 등의 감소에 대한 기여</b> 등</li> </ul> </li> </ul>
한빛 원전 소내 건식 저장 여건 분석 (과제책임자: 정재학 - 경희대학교)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한빛원전 소내 건식 저장 여건과 타당성을 분석하여 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전성 측면                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 추정되는 부지 내 시설 규모</li> <li>• 설치 및 운영에 필요한 안전성 요건</li> </ul> </li> <li>• 수용성 측면                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 지자체 요구사항 수집 분석</li> <li>• 주민 수용성 현안 조사</li> <li>• 주민 수용성 확보방안 등 제시</li> </ul> </li> </ul>
원전현장 안전현안 분석을 통한 제3자 관점에서의 안전성 증진 방안 (과제책임자: 김규태/이정윤 - 한국원자력안전방재연구소)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리나라 원전 현장 안전 현안의 제 3자적 분석을 통해 안전성 증진 방안을 분석하여 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내외 제3자 참여 사례                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 주요국과 우리나라의 원전 현장 안전성 증진에 대한 제3자 참여 사례</li> <li>• 제시된 개선사항 및 효과</li> </ul> </li> <li>• 우리나라 원전현장의 안전현안 검토 및 분석                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>원전안전 관련 민간검증단 등의 활동 등에서 나타난 원전현장의 안전현안 검토</b></li> <li>• 현안 해결 필요성과 해결책 분석 및 대안 제시</li> </ul> </li> <li>• 국내 원전 안전성 증진을 위한 독립적 방안 제시                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제3자 관점에서 국내 원전 안전성 증진을 위한 기술 방안제시</li> <li>• <b>제3자의 원전 안전성 증진 참여 방안 제안</b></li> </ul> </li> </ul>



# 원자력전문가 포럼 (NEXFO) 결성 및 운영

## ❖ 안전규제/후행핵주기/미래기반 3개 분과

원자력 전문가 포럼 위원명단									
위원장	황주호(경희대)								
	안전·규제 분과			후행핵주기 분과			미래·기반 분과		
분과장	백원필	KAERI		분과장	박성원	영산대	분과장	김명현	경희대
간사	허균영	경희대		간사	안도희	KAERI	간사	홍서기	경희대
위원	김교윤	KAERI	위원	김광표	경희대	위원	김상지	KAERI	
	김규태	동국대		박병기	순천향대		노태선	한국전력기술	
	김군태	KINS		윤종일	KAIST		박석빈	두중	
	김신환	한국전력기술		이종현	충남대		박홍준	연구재단	
	류용호	KINS		김장락	KINGS		안남성	한양대	
	박현선	포항공대		송기찬	KAERI		이원재	KAERI	
	방광현	해양대		박원석	KAERI		임인철	KAERI	
	서경석	KAERI		박원재	KINS		조재선	FNC	
	송진호	KAERI		황용수	KAERI		주형국	KAERI	
	양재영	KINGS		조병욱	KORAD		지성균	KAERI	
	양준연	KAERI		조천형	KORAD		최순	KAERI	
	어근선	KINS		이용래	동국대				
	이광원	한국전력기술							
	이진한	고려대							
	장창희	KAIST							
	정동욱	중앙대							
정범진	경희대								
조건우	KINS								
지계광	한국전력기술								
최기용	KAERI								

# 원자력전문가 포럼 (NEXFO) 활동 개요

## ❖ 안전규제 분과

- ✓ 지진 소위 및 규제 소위설립
- ✓ 지진 안전성 관련 월례 포럼 운영
- ✓ 계속운전 TF 결성 및 계속운전 관련 절차와 법규 정비안 작성

## ❖ 후행핵주기 분과

- ✓ 사용후핵연료 저장용기 표준화 관련 월례 포럼 운영
- ✓ 사용후핵연료 관리 중단기 방안 논의

## ❖ 미래기반 분과

- ✓ 50년후의 원자력 청사진 관련 월례 포럼
- ✓ 미래 원자력 이용 분야 분류 및 응용 기술 선정

- ❖ 각 분과별 카톡 단체 대화방 개설을 통한 의견 및 정보 수시 교환
- ❖ 상세 활동내용은 각 포럼 활동보고 참조

# 원자력 지식정보 사이트 구축 및 운영

## ❖ 원자력 정책센터 홈페이지 - <http://snepc.eyesky.kr/kor> (임시)

- 원자력정책센터 소식
- 원자력계 주요 뉴스 및 현안
- 원자력전문가포럼 활동
- 각종 원자력지식정보



# 원자력 지식정보 사이트 구축 및 운영

## ❖ 원자력 wiki - <http://atomic.snu.ac.kr>

- 원자력 지식정보 분류 체계 및 원자력 관련 지식 제공



### 원자력 위키 대분류

1. 원자력 기초지식
2. 원자력 발전소
3. 원자력 안전
4. 사용후핵연료
5. 중저준위 폐기물
6. 방사선 영향
7. 원자력 산업 및 수출
8. 미래 원자력 기술
9. 원자력 정보 및 자료

### 원자력 위키 중분류1

- 원자력 안전확보 개념
- 원자력발전소 사고
- 확률론적안전성평가(PSA)
- 원자력발전소 사고 사례
- 안전설비와 사고대처원자력 안전규제
- 시설 보안
- 원자력 방재 및 재난대응
- 원자력 안전문화
- 후쿠시마사고이후 국내원전 안전성 개선

### 원자력 위키 중분류2

- 원자력 발전소 설계 및 건설
- 원자로 구조
- 핵연료 공급계통 제어실
- 원자로 격납용기
- 터빈 및 발전기
- 계측제어 계통
- 정지냉각계통
- 안전 계통
- 핵연료 계통
- 원전 건물 배치
- 원전 운영원전 해체
- 핵연료 공급
- 사용후핵연료 관리

### 원자력 위키 중분류3

- 원자력 안전확보 개념
- 원자력발전소 사고
- 확률론적안전성평가(PSA)
- 원자력발전소 사고 사례
- 안전설비와 사고대처원자력 안전규제
- 시설 보안
- 원자력 방재 및 재난대응
- 원자력 안전문화
- 후쿠시마사고이후 국내원전 안전성 개선

### 원자력 위키 중분류4

- 사용후핵연료 특성과 관리 기술
- 관리현황
- 활용
- 특성과 관리기술
- 관리현황
- 처분장
- 방사선 발생원
- 저선량 방사선 영향
- 원전사고와 건강 영향
- 생활방사선
- 환경방사선
- 국가별 방사선량
- 설계 주기 공급
- 16
- 건설 핵연료제조

# 원자력 지식정보 사이트 구축 및 운영

## ❖ 원자력정책센터 Facebook 페이지 - <http://www.facebook.com/SNEPC1>

### - 원자력정책센터 활동 내용 및 원자력계 이슈 공유

The screenshot displays the Facebook profile of the SNEPC1 (Seoul National University Nuclear Energy Policy Center). The profile picture and cover photo feature the SNEPC1 logo and a stylized illustration of a nuclear reactor. The main content area shows several posts:

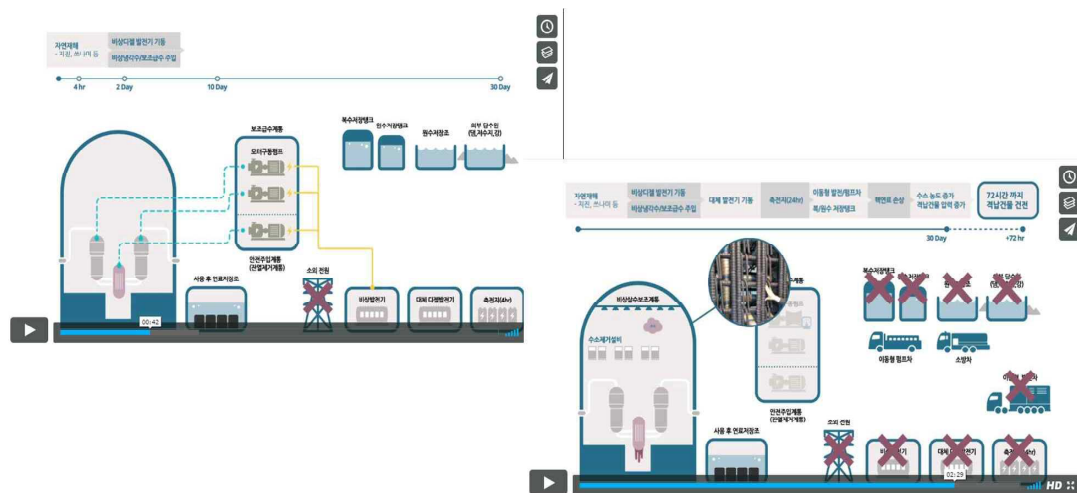
- Top Post:** A video titled "시각장애인 편지" (Letter from the Visually Impaired) with a cover image of a nuclear reactor. The text mentions that SNEPC1 is a nuclear safety and security center for the visually impaired.
- Second Post:** A video titled "동영상 더 보려면 구독하세요" (Subscribe to see more videos) showing a group of people in a meeting.
- Third Post:** A news article titled "[기고] '현실감각' 떨어지는 에너지 공약" (Opinion: Energy Commitments Losing 'Realism') by a person from NEWS NAVER.COM.
- Fourth Post:** A news article titled "[발언대]脫핵만이 풀인가? 대선 후보들은 답해야" (Opinion: Is De-nuclearization the Only Solution? Presidential Candidates Must Answer) by a person from NEWS CHOSUN.COM.
- Fifth Post:** A news article titled "Britain turns to South Korea to salvage Moorside nuclear project" with a cover image of a nuclear reactor. The text discusses the future of a reactor at Moorside.
- Sixth Post:** A news article titled "[기고] 후쿠시마 사고 6년을 돌아보며" (Opinion: Looking Back at the Fukushima Accident 6 Years Later) by a person from NEWS NAVER.COM.

The page also shows the SNEPC1 logo and name at the bottom left, and the number "17" at the bottom right.

# 원자력 제대로 알리기 활동

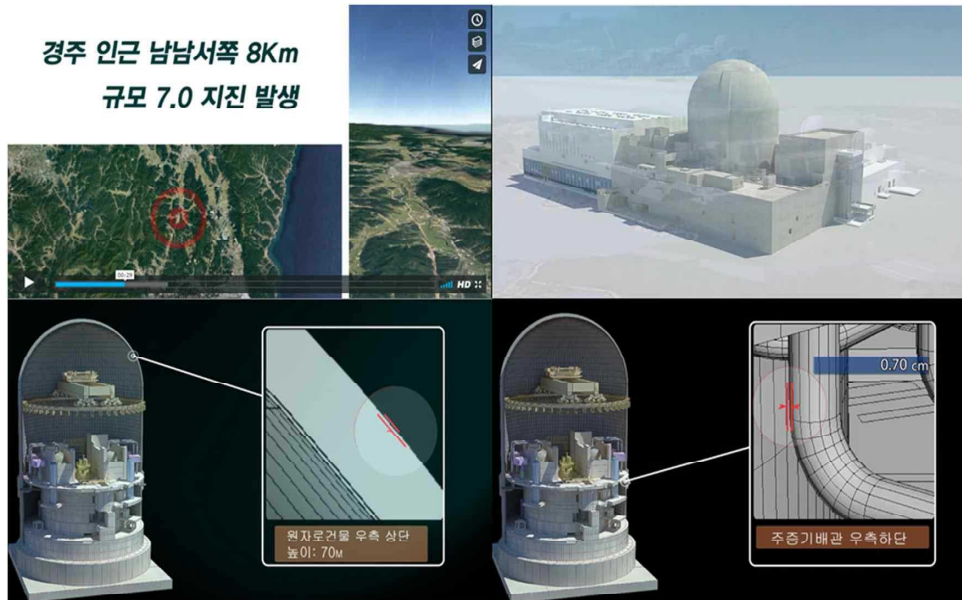
## ❖ 원전 사고대처 동영상 (영화 판도라 대응)

- ✓ 고리 3,4호기형 원전: <http://vimeo.com/202345539>
- ✓ 신고리 5,6호기형 원전: <http://vimeo.com/202349379>



## 원자력 제대로 알리기 활동

❖ APR1400 내지진 성능 시연 - <http://vimeo.com/203419941>



## 원자력 제대로 알리기 활동

❖ 각종 현안에 대한 기고문

영화 '판도라'와 원전에 대한 오해 (주한규 센터장, 문화일보, 1/1/17)  
(<http://www.munhwa.com/news/view.html...>)

'부산행'과 '판도라' (박상덕 수석 연구위원, 매일경제, 1/12/16)  
(<http://m.mk.co.kr/news/opinion/2017/29328>)

잘못된 원자력 인식, 국민만 탓할 일 아니다 (주한규 센터장, 조선일보, 1/16/17)  
(<http://news.chosun.com/.../html.../2017/01/15/2017011501438.html>)

원전 월성1호기 계속운전의 조건 (주한규 센터장, 중앙일보, 2/23/17)  
(<http://me2.do/5YypG1Ma>)

예기본 반영 원전 비중 최소화 지켜져야 (박상덕 수석 연구위원, 전기저널, 2/13/17)  
(<http://www.keaj.kr/detail.php?number=1247&thread=11r01>)

脫核만이善인가? 대선 후보들은 답해야 (주한규 센터장, 조선일보, 4/10/17)  
([http://news.chosun.com/site/data/html\\_dir/2017/04/09/2017040901932.html](http://news.chosun.com/site/data/html_dir/2017/04/09/2017040901932.html))

'현실감각' 떨어지는 에너지 공약 (박상덕 수석 연구위원, 매일 경제, 4/21/17)  
(<http://opinion.mk.co.kr/view.php?year=2017&no=271969>)

## 대외 협력 활동

### ❖ 한국원자력문화재단

- 허위 및 과장 정보 시정  
위원회 공동 운영



### ❖ 한국원자력협력재단

- IAEA 원자력 지식관리  
심포지엄 공동주최 합의



## 대외 협력 활동

### ❖ 각종 활동 보도

- ✓ 원자력정책센터 홍보
  - ✓ 연합뉴스 (2016년 11월4일자) - 서울대 원자력정책센터 출범..."원자력 신뢰 높일 것"
  - ✓ <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2016/11/04/0200000000AKR20161104122900017.HTML?input=1195m>
- ✓ OBS 원자력 특집방송 촬영
  - ✓ 미래안전보고서 3부
  - ✓ <http://www.obs.co.kr/obsvod/popVod.php?IDX=20222>



## 하반기 활동 계획

- ❖ SNEPC 홈페이지 및 원자력 wiki 지식정보 사이트 구축 완료 및 이용 증진
  - ✓ 원자력에 대한 올바른 기초 및 최신 정보를 집대성
  - ✓ 가독성, 접근성, 참여성 제고를 통한 이용 증진 시도
- ❖ 원자력 바로 알리기 활동 확대
  - ✓ SNS 및 각종 매체를 통한 원자력 정보 확산
  - ✓ 사실에 입각한 유용한 원자력 정보를 국민에게 제공하여 오해에 의한 불안 해소기여
- ❖ NEXFO 활동 성과 획득 추진
  - ✓ 계속운전 심사 체계 개선안 제안
  - ✓ 내진 안전성, 다수호기 안전성, 사용후핵연료 관리에 대한 이해 증진 보고서 작성
- ❖ 기술정책연구 과제 1차년도 보고서 완결 및 차기 정부 원자력정책 제안
  - ✓ 각 연구과제 보고서 완성도 제고 및 분야별 기술정책 도출
  - ✓ 차기 정부 원자력 지속정책 제안

# 감사합니다.



# 원자력 인문사회정책 연구사업 현황 보고









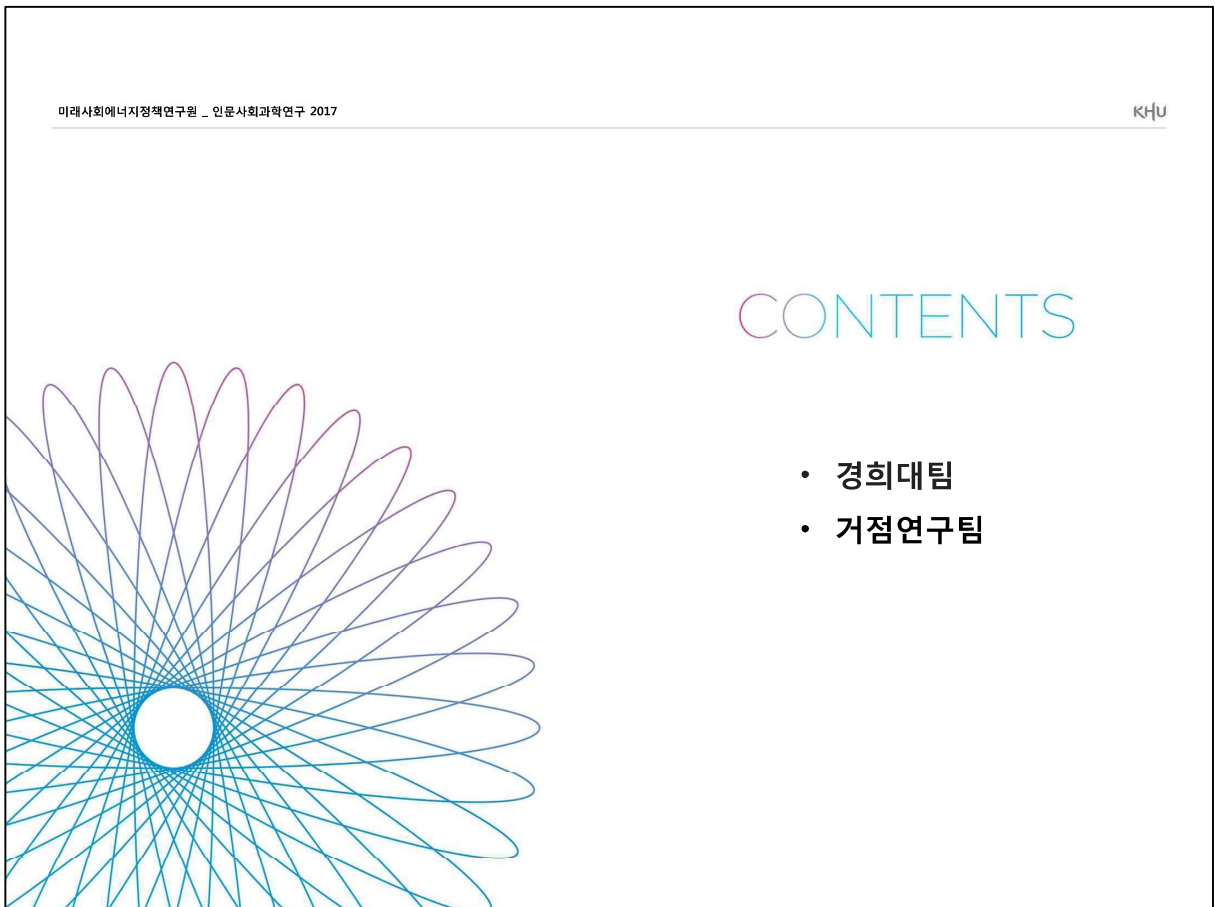
인문사회과학  
정책연구센터  
사업운영/현황

미래사회에너지정책연구원

2017.04.28

KHU 미래사회에너지정책연구원

원장 윤지웅

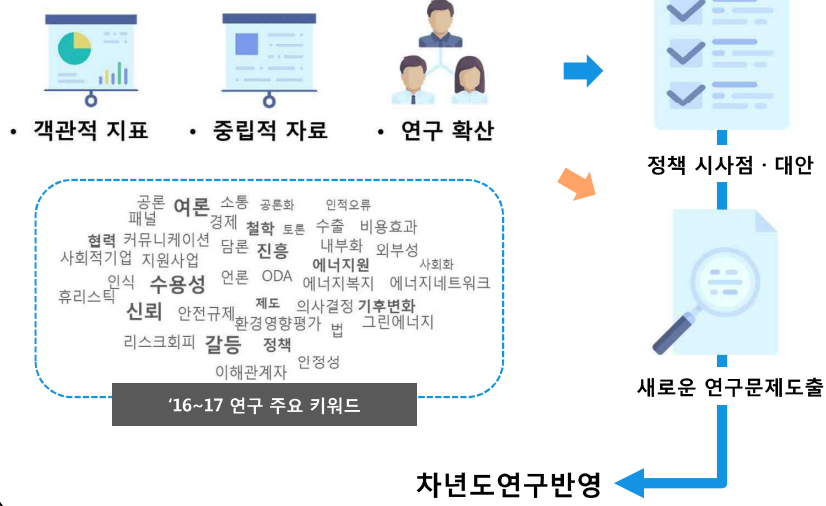


## CONTENTS

- 경희대팀
- 거점연구팀

# 01 사업 개요

## 인문사회과학 분야 에너지정책연구



# 02 경희대팀

공지사항

경희대학교 미래사회에너지정책연구원 2016 연구용역과제 공모

연구용역과제 3차 공모

연구용역과제 2차 공모

연구용역과제 1차 공모

연구용역과제 4차 공모

연구용역과제 5차 공모

연구용역과제 6차 공모

연구용역과제 7차 공모

연구용역과제 8차 공모

연구용역과제 9차 공모

연구용역과제 10차 공모

연구용역과제 11차 공모

연구용역과제 12차 공모

연구용역과제 13차 공모

연구용역과제 14차 공모

연구용역과제 15차 공모

연구용역과제 16차 공모

연구용역과제 17차 공모

연구용역과제 18차 공모

연구용역과제 19차 공모

연구용역과제 20차 공모

연구용역과제 21차 공모

연구용역과제 22차 공모

연구용역과제 23차 공모

연구용역과제 24차 공모

연구용역과제 25차 공모

연구용역과제 26차 공모

연구용역과제 27차 공모

연구용역과제 28차 공모

연구용역과제 29차 공모

연구용역과제 30차 공모

연구용역과제 31차 공모

연구용역과제 32차 공모

연구용역과제 33차 공모

연구용역과제 34차 공모

연구용역과제 35차 공모

연구용역과제 36차 공모

연구용역과제 37차 공모

연구용역과제 38차 공모

연구용역과제 39차 공모

연구용역과제 40차 공모

연구용역과제 41차 공모

연구용역과제 42차 공모

연구용역과제 43차 공모

연구용역과제 44차 공모

연구용역과제 45차 공모

연구용역과제 46차 공모

연구용역과제 47차 공모

연구용역과제 48차 공모

연구용역과제 49차 공모

연구용역과제 50차 공모

연구용역과제 51차 공모

연구용역과제 52차 공모

연구용역과제 53차 공모

연구용역과제 54차 공모

연구용역과제 55차 공모

연구용역과제 56차 공모

연구용역과제 57차 공모

연구용역과제 58차 공모

연구용역과제 59차 공모

연구용역과제 60차 공모

연구용역과제 61차 공모

연구용역과제 62차 공모

연구용역과제 63차 공모

연구용역과제 64차 공모

연구용역과제 65차 공모

연구용역과제 66차 공모

연구용역과제 67차 공모

연구용역과제 68차 공모

연구용역과제 69차 공모

연구용역과제 70차 공모

연구용역과제 71차 공모

연구용역과제 72차 공모

연구용역과제 73차 공모

연구용역과제 74차 공모

연구용역과제 75차 공모

연구용역과제 76차 공모

연구용역과제 77차 공모

연구용역과제 78차 공모

연구용역과제 79차 공모

연구용역과제 80차 공모

연구용역과제 81차 공모

연구용역과제 82차 공모

연구용역과제 83차 공모

연구용역과제 84차 공모

연구용역과제 85차 공모

연구용역과제 86차 공모

연구용역과제 87차 공모

연구용역과제 88차 공모

연구용역과제 89차 공모

연구용역과제 90차 공모

연구용역과제 91차 공모

연구용역과제 92차 공모

연구용역과제 93차 공모

연구용역과제 94차 공모

연구용역과제 95차 공모

연구용역과제 96차 공모

연구용역과제 97차 공모

연구용역과제 98차 공모

연구용역과제 99차 공모

연구용역과제 100차 공모



연구용역과제 1차 공모 - 12개 원자력 및 인문사회과학 연구 공모 및 지원  
 연구용역과제 2차 공모 - 9개 추가과제 공모 및 지원  
 연구용역과제 3차 공모 - 2개 과제 추가 공모 및 지원

## 02 경희대팀



### 갈등. 협력. 소통 (6개 주제)

- 원자력 에너지의 인식과 여론에 대한 과학적 분석 및 그 결과를 활용한 소통 전략연구

### 수용성. 지역연구 (7개 주제)

- 미래 원자력 에너지 정책의 국민 수용성 등 기존 연구들의 분석, 새로운 시각과 체계 하에 객관적인 연구

### 에너지 인문사회 (9개 주제)

- 원자력 등 에너지원에 대한 규제, 제도, 정책 등에 대한 분석 및 미래 에너지 전략 도출 정책 연구

연구책임자	연구주제
강재상(경희)	원자력 시설 지역주민참여제도에 대한 연구
김광구(경희) 심준섭(중앙)	원전에 관한 새로운 갈등 트렌드와 대응: 신규지역 원전입지 및 계속운전 정책프로세스 설계
김중호(경희)	타분야 안전규제 벤치마킹을 통한 원자력 안전규제정책 비교연구
장담진(경희)	원전 관련 사회단체의 논거와 방법론 기초분석
김경일(아주)	원자력기관의 대국민 수용성에관한 심리학적 접근
김병준(국한)	원자력 정책 소통 네트워크 확산 및 유지 모델 구축
연구책임자	연구주제
이종혁(경희)	에너지 관련 이슈의 언론보도와 여론 형성 과정에 대한 연구
김태영(경희)	CSR을 통한 원전사태에대한 사회적신뢰 제고 및 지역사회수용성증진방안 연구
김은성(경희)	미래 에너지원에 대한 국민인식 조사: 국제비교와 시사점
전익기(경희)	원자력 산업인력의 웰니스 확보를 통한 인적오류 저감 방안 연구
한상연(경희)	원전 관련 시설 입지 선정을 위한 협력적 로컬거버넌스 모형 개발
이원재 (KAIST)	안공지능형빅데이터기반 원자력 관련 국민 여론 추이 판단 시스템 연구
이국원(한동)	한국 사회의 공론장에서 원자력 담론의 위상 연구
연구책임자	연구주제
송하중(경희)	효과적인 원전정책개발 위한 해외선진사례 연구
최용석(경희)	원전수출 활성화를 위한 ODA 정책방안 연구
산동면(경희)	기후변화에 대응한 새로운 사회정책 의제 탐색: 복지친화적 welfare friendly 에너지 정책을 중심으로
오형나(경희)	원자력 발전에 대한 리스크 태도의 이질성과 개인적 사회적 리스크 회피방식 선택에 관한 연구
윤성이(경희)	기후변화 시대의 에너지 정책: 다자간 에너지 네트워크
윤지홍(경희)	미래 에너지정책 거버넌스 개선을 위한 기초연구 및 성과확산(사업 기초연구과제)
전봉걸(시립) 김창섭(가산)	원자력발전의 긍정적 및 부정적 외부성과 내부화 수준 연구
김현호(동아)	비원전 정책에 따른 대체 에너지 비용에 대한 연구
최성주(경희)	국가 에너지정책 예산의 상인식적 성격에 관한 연구: 에너지 분야 여성인력충성 및 지원에 대한 영향력 평가

## 02 경희대팀



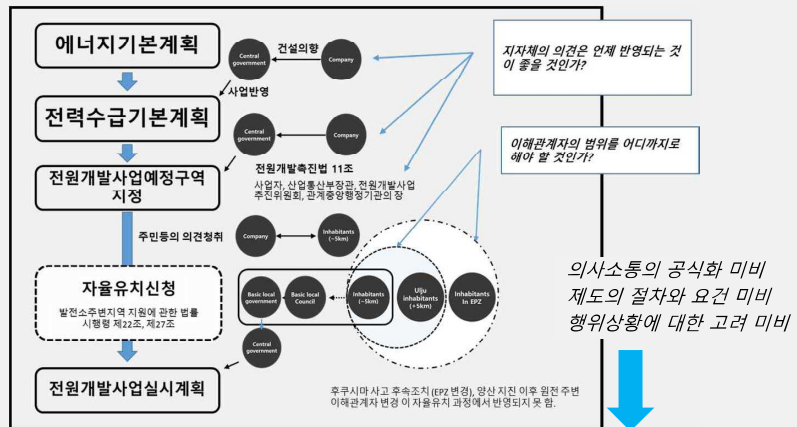
### 중간진도점검 (2017.03.17)

“미래 에너지 정책 거버넌스 개선을 위한 기초연구”

책임연구자: 경희대학교 윤지홍

- 자율유치제도를 중심으로

- 전원시설 입지 제도 분석을 통한 갈등문제해결에 대한 접근



참여자 범위와 의사소통 수준의 제도화, 절차적 합리성을 강화하는 제도 설계, 변화하고 확대된 이해당사자 수준 고려

02  
경희대팀

중간진도점검 (2017.03.17)

“효과적인 원전 정책 개발 위한 해외 선진 사례 연구”

책임연구자: 경희대학교 송하중

- 북미국가, 유럽국가, 아시아국가 등 주요국 원자력 행정체제 특성 분석을 통한 효과적인 원자력 행정체제 구축 방안 제시

미국 원자력 행정체제

구분	원자력정책 이끌기관	이용진흥기관	안전관리기관	연구개발기관
국가	에너지(DOE)	에너지(DOE)	핵규제위원회(NRC)	DOE 내 Office/Nuclear Energy Research Center, NREL, ORNL, LANL, SLAC, JETP 등
주요인사	에너지장관(에너지 정책 및 에너지 개발) / 에너지부 장관(에너지 정책)	에너지장관(에너지 정책 및 에너지 개발) / 에너지부 장관(에너지 정책)	원자력안전위원회 위원장(원자력 안전) / NRC 위원장(핵 안전)	에너지부 장관(에너지 정책 및 에너지 개발) / 에너지부 부장(에너지 연구개발)
주요역량	에너지부	에너지부	에너지부	에너지부
특징	-	-	원자력 안전을 위한 연구 및 지원	-
비고	- 원자력 안전을 위한 연구 및 지원 - 원자력 안전을 위한 연구 및 지원 - 원자력 안전을 위한 연구 및 지원			

캐나다 원자력 행정체제

구분	원자력정책 이끌기관	이용진흥기관	안전관리기관	연구개발기관
국가	원자력위원회(CAN)	핵에너지위원회(CNEC)	핵안전위원회(CNSC)	핵에너지위원회(CNEC)
주요인사	원자력 위원장	원자력 위원장	원자력 위원장	원자력 위원장
주요역량	에너지부	에너지부	에너지부	에너지부
특징	-	-	원자력 안전을 위한 연구 및 지원	-
비고	- 원자력 안전을 위한 연구 및 지원 - 원자력 안전을 위한 연구 및 지원 - 원자력 안전을 위한 연구 및 지원			

프랑스 원자력 행정체제

구분	원자력정책 이끌기관	이용진흥기관	안전관리기관	연구개발기관
국가	에너지부(EDF)	에너지부(EDF)	에너지부(EDF)	EDF 내 Paris-Saclay, Grenoble, Marcoule, Cadarache 연구소
주요인사	에너지부 장관	에너지부 장관	에너지부 장관	에너지부 장관
주요역량	에너지부	에너지부	에너지부	에너지부
특징	-	-	원자력 안전을 위한 연구 및 지원	-
비고	- 원자력 안전을 위한 연구 및 지원 - 원자력 안전을 위한 연구 및 지원 - 원자력 안전을 위한 연구 및 지원			

아시아 원자력 행정체제

구분	원자력정책 이끌기관	이용진흥기관	안전관리기관	연구개발기관
국가	원자력위원회(원자력 안전위원회 포함)	원자력위원회(원자력 안전위원회 포함)	원자력위원회(원자력 안전위원회 포함)	원자력위원회(원자력 안전위원회 포함)
주요인사	원자력 위원장	원자력 위원장	원자력 위원장	원자력 위원장
주요역량	에너지부	에너지부	에너지부	에너지부
특징	-	-	원자력 안전을 위한 연구 및 지원	-
비고	- 원자력 안전을 위한 연구 및 지원 - 원자력 안전을 위한 연구 및 지원 - 원자력 안전을 위한 연구 및 지원			



02  
경희대팀

중간진도점검 (2017.03.17)

“원자력 발전에 대한 개인별 위험 선호의 이질성과 바람직한 사회적 의사결정에 관한 연구”

책임연구자: 경희대학교 오형나



- (연구목적) 원전 리스크 특성, 태도, 세대간 형평성에 대한 행태분석, 사회적 선택과 관련한 시사점 연구
- (연구내용) 위기인식에 대한 설문조사 수행. 리스크의 상대적 크기를 비교 & 원전 인근에 사는 사람은 위험에 무디게 반응할 것인가?
- (추가 실험내용) 리스크에 대한 개인의 선호와 경제적 유인의 역할을 알아보는 것
- (실험설계) ①리스크 선호 측정(위험 기피정도 측정) ②개인의 시간 선호 측정 ③경제적 유인이 있을 경우 리스크 선호 측정

구분	Payoff	원자력발전 채택(위험 존재)	
		탈원전 (위험이 존재하지 않음)	원자력발전 채택(위험 존재)
위험발생확률(%)		사고 발생시	사고가 발생하지 않을 경우
0.01	200,000	1,000	500,000
1	200,000	1,000	500,000
5	200,000	1,000	500,000
10	200,000	1,000	500,000
정확한 확률 모름 (0.01~10사이)	200,000	1,000	500,000



## 02 경희대팀



### 중간진도점검 (2017.03.17)

#### “원전수출 활성화를 위한 ODA 정책방안 연구”

책임연구자: 경희대학교 최용석

- 한국의 원전수출 활성화를 위해 ODA를 전략적으로 활용하는 방안을 연구
  - ❖ 원자력 부문을 우리나라 ODA 비교우위 전략분야로 자리매김할 필요
    - 40년이 채 안 되는 짧은 기간 내에 원전 수입국에서 원전 수출강국으로 전환한 대표적 성공사례
    - 저렴하고 안정된 전력 공급을 통해 전력소비가 큰 제조업 중심의 산업발전에 크게 기여한 점을 적극 홍보
  - ❖ 현행 원전 관련 ODA 사업의 분절성 극복
    - 원자력 인력교육-원자력안전-방사선기술 등을 유기적으로 연계한 체계적이고 종합적인 ODA 수행체계 구축
    - ‘원자력 ODA 추진협의체’ 를 조속히 구성하여 원자력 ODA 지원의 실효성 제고
  - ❖ 원전수출 촉진을 위한 맞춤형 ODA 지원전략 수립
    - ODA 지원 중기계획 및 국별지원전략(CPS) 수립과정에서 원자력분야 고려 확대
    - 일본의 사례와 같이 원전수요가 큰 중진국에도 ODA 지원이 가능하도록 지침 변경 검토
  - ❖ 원전수출과 관련하여 EDCF 차관사업과의 적극적 연계 및 활용도 제고
    - 기존의 KOICA 무상원조 위주의 지원체제에서 탈피하여 자금수요가 큰 원전사업의 특성을 고려한 ODA 차관사업과의 연계 강화 필요
  - ❖ 원전수출 전담기관 설립의 타당성 검토
    - 프랑스의 AREVA, 일본의 JINED, 러시아의 Rusatom Overseas 등과 같은 수출전담기능 담당 기관 설립 검토

## 02 경희대팀

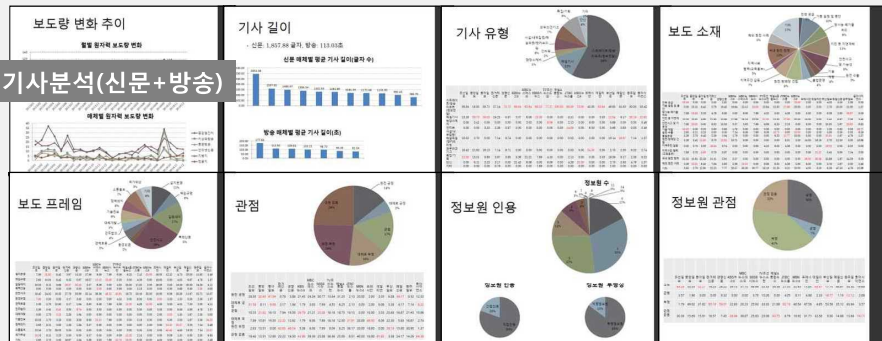


### 중간진도점검 (2017.03.17)

#### “원자력 이슈에 대한 언론 보도와 여론 형성에 대한 연구 ”

책임연구자: 경희대학교 이종혁

- 언론 보도 소재, 주제, 관점, 정보원 인용 측면에서의 ‘원자력’ 이슈 분석



- 정치적 이슈: 중립적이기 어려움
- 이념적 이슈: 과학적으로 뚜렷한 결론이 어려움 → 정파성
- 취재원 이슈: 한수원과 원안위 등의 폐쇄성에 대한 불만
- 시민(환경)단체 이슈: 낮은 신뢰성에도 불구하고 대립적, 형식적 객관성을 위해 시민단체 멘트 인용
- 취재관형 문제: 전문기자 부족
- 취재기자 특성: 과학기자 작성에 너무 많은 노력이 필요

02  
경희대팀

중간진도점검 (2017.03.17)

“원자력 기관의 수용성에 대한 심리학적 접근”

책임연구원: 아주대학교 김경일

- 안전 vs. 위험으로 형성되어 있는 원자력 발전에 대한 프레임의 변경 가능성 탐색

원전 사고

- ✓ 언어적 측면에서 북한 관련 재난 보도와 가장 큰 차이를 보이며, 간결한 문장 구조를 사용함
- ✓ 정서적 측면에서는 긍정적인 정서와 불안과 화 같은 부정적 정서를 표현하는 단어의 사용 비율이 높고, 가족과 직장/일 등에 대한 관심이 낮았음

자연 재해

- ✓ 언어적 측면의 특징은 양수사의 사용 비율이 가장 높았고, 형용사, 관형사의 사용비율이 가장 낮았음
- ✓ 사고, 기대, 추측, 확신 등 인지과정을 표현하는 단어의 사용 비율이 높고, 체면, 집, 돈-재정적 이슈, 죽음 등에 대한 관심이 가장 높았음



대형 참사

- ✓ 언어적 측면의 특징은 비교적 간결한 문장 구조를 사용함
- ✓ 감정 또는 정서적 정서를 표현하는 단어의 사용 비율이 높고, 여가, 형이상학적 이슈, 죽음 등에 대한 관심이 가장 높았음

의료 사고

- ✓ 언어적 측면의 특징은 수관형사, 감탄사, 접미사의 사용 비율이 가장 높았고, 관형사의 사용비율이 가장 낮았음
- ✓ 신체적 상태와 기능, 몸 상태와 증상을 표현하는 단어 사용 비율이 가장 높았고, 돈-재정적 이슈와 종교를 표현하는 단어의 사용 비율이 가장 낮았음

북한 관련

- ✓ 언어적 측면의 특징은 가장 복잡한 문장 구조를 보이며, 지시대명사, 인칭대명사 등 대명사의 사용일 가장 높았고, 3인칭과 1인칭 복수의 사용 비율도 가장 높았음
- ✓ 사고, 기대, 추측, 확신 등 인지적 과정을 표현하는 단어의 사용 비율이 가장 높았고, 의사소통, 타인 참조 등 사회적 과정을 표현하는 단어의 사용 비율이 높았음



02  
경희대팀

중간진도점검 (2017.03.17)

“비원전 정책에 따른 대체 에너지 비용에 대한 연구”

책임연구원: 동아대학교 김현모

- 탈원전 시나리오를 수립하고, 실제 발전데이터 기반의 분석을 통해 경제적 비용 측면의 정책적 가이드라인 제시

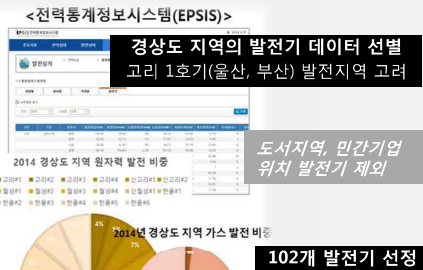
시나리오 구성과 최적화 분석 모델

데이터 수집 및 구조화

- 원자력 및 대체 에너지 발전의 비중 변화에 따른 비용 예측을 위해 1차 에너지 기본계획(산업통상자원부) 방향성을 고려
- 시나리오1: 원자력 발전을 제외한 기력 위주의 시나리오
- 시나리오2(1차 에너지 기본계획): 원자력 발전을 포함한 기력 위주의 시나리오
- 시나리오3(2차 에너지 기본계획): 친환경 에너지 발전을 포함한 시나리오

	원자력발전 (고리1호기)	화력발전	대체에너지	비고
시나리오1	0%	매우 높음	0%	화력발전 위주
시나리오2 (1차 에너지 기본계획)	39%	중간	0%	원자력발전을 포함한 화력발전 위주
시나리오3 (2차 에너지 기본계획)	31%	중간	중간	친환경 에너지 (수력 10곳, 태양에너지 22곳) 발전 포함

- 전력통계정보시스템(EPSS)로부터 발전 관련 데이터 수집, 연구목적에 적합한 데이터 선별-구조화



- 고리 1호기 발전을 다른 발전으로 대체 시 발전 비용이 최소가 되는 '에너지 믹스 (Energy Mix)'를 위한 최적화분석 수행
- 최적화분석을 위한 시나리오 별 Objective Function, decision variable, Constraint 설정
- Linear Programming-From the Solas Large Scale LP Engine 사용
- 수력발전 31기 (일반수력 4기, 양수 4기, 소수력 23기)
- 기력 발전 28기 (유연탄 20기, 중유 8기)
- 복합발전 3기
- 원자력 발전 17기
- 대체에너지 23기 (풍력 2기, 태양광 20기, 연료전지 1기)



02  
경희대팀

중앙포럼활동



02  
경희대팀

- 기술·인문 통합포럼 연 1회 개최
- 연구원 기초 연구 및 용역과제 분야별 포럼 1회 개최
- 국내 에너지정책 관련 포럼 참석·발표 및 개최 지원
- 연구원에서 공동 개최하는 에너지 관련 포럼에 용역과제연구 내용을 연구기간 내 1회 발표 의무
- 포럼별 용역과제를 배분하여, 중간 및 최종 평가 수행

<2016~17년 포럼 일정 현황>

구분	운영 내용	일정												
		'16년			'17년									
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
자체포럼	A0. 통합포럼	28일						28일						
자체포럼	A1. 연구원 내부 분과 포럼						17일			9일				
공동개최	A2. 원자력 정책 포럼			26일			31일			예정				
공동개최	A3. 21세기에너지연구회 포럼		23일	21일	25일	15일	15일	12일	17일	14일				
공동개최	A4. 정책 공감 포럼					23일	23일		4주차	4주차				
공동개최	A5. 과실련, 원자력학회 포럼					21일	23일							
공동개최	A6. 기타 (학회 등 기획세미나 참여)						24일		예정	예정				예정

기개최포럼    
 
 개최확정    
 
 개최예정(변동가능)



## 02 경희대팀

- 한국정부학회/한국정책학회/한국기후변화학회 에너지, 소통 등에 대한 기획세미나 및 세션 마련
- 언론기고
- 원자력문화재단과의 MOU체결
- 한국정책학회, 한국원자력학회 발표논문
- 청년 에너지 토론회 (5월 중 예정)
- 과학기자간담회, 국회의원보좌관 간담회 (예정)



## 03 거점연구팀

- ### 지역경제효과
- 정량적 경제 활성화 및 긍정적인 사회 기여 효과 연구의 일환으로 원전지역 별 사회·경제 활동 기여에 대한 평가를 국내외적·객관적으로 분석하여 정책 및 제도 시사점과 개선 방안을 제시
- ### 지역협력사업
- 다양한 국내 지역의 구체적인 사례 분석과 협력사업 관리 모형 연구, 기후변화에 따른 미래 에너지 기술·산업·환경 대응 연구 수행

### 지역연구 HUB





### 03 거점연구팀



연구책임자	소속	연구분야	연구주제
정재우	경북대학교	지역발전효과	원자력발전소 지역 지원사업 분석 및 발전방안-한울원전 중심으로
장지상	경북대학교	지역협력연구	원전지역 수용성 저하 요인의 체계적 분석 연구
신은주	한동대학교	지역협력연구	원자력 관련 법제 기초연구
정재우	경북대학교	지역포럼	대구-경북지역 원자력 인문사회 정책 포럼
박병식	동국대학교	지역발전효과	원자력발전소 지역 지원사업 분석 및 발전방안-월성원전 중심으로
이영찬	동국대학교	지역발전효과	경주시 원전 주변지역 경제변화 예측 및 경제 활성화 방안 연구
김혜순	동국대학교	지역협력연구	원전 지역주민의 수용성 증대를 위한 안전교육 프로그램 개발
박홍국	위덕대학교	지역협력연구	경주시 지역협력사업을 통한 사회적 자본 증진 방안 연구
박병식	동국대학교	지역포럼	경주안전포럼
오영석	동국대학교	에너지정책연구	원전에 대한 주민 경험인식(heuristic cognition) 구성요소와 형성과정
최병호	부산대학교	지역발전효과	원자력발전소 지역 지원사업 분석 및 발전방안-고리원전 중심으로
이재우	부산대학교	지역협력연구	원자력 안전 거버넌스 국제비교 연구-지역이해관계자 모형 중심
전홍찬	부산대학교	지역협력연구	원전 사업 추진을 위한 사회갈등관리 시스템 연구
김창수	부경대학교	지역협력연구	원전지역 정체성과 공동체 정립을 위한 패널 구성과 운영 연구
허영재	부산대학교	지역협력연구	후쿠시마 원전사고에 대한 유럽의 주요 원전국가의 언론 보도 분석
박지현	영산대학교	지역협력연구	고리원전 주변 환경영향평가방법 보완 및 법적개선책 연구
이진로	영산대학교	지역협력연구	원전 지역주민의 원자력 이해도 제고를 위한 커뮤니케이션 개선 방안
김성수	인제대학교	지역협력연구	한수원과 지역 언론의 새로운 관계 형성에 관한 연구
이재우	부산대학교	지역포럼	부울경 미래 포럼
왕재선	호남대학교	지역발전효과	원자력발전소 지역 지원사업 분석 및 발전방안-한빛원전 중심으로
안주아	동신대학교	지역협력연구	원자력 커뮤니케이션에 대한 호남 지역 주민들의 인식 및 조직
이민창	조선대학교	지역포럼	포럼추진위원회 구성
허중수	경북대학교	지역협력연구	기후변화 시대, 원전의 철학적 & 윤리적 검토
전대천	경북대학교	지역협력연구	그린에너지를 활용한 환경 및 에너지 절약 방안 연구
허중수	경북대학교	지역포럼	에너지와 지역 사회

### 03 거점연구팀

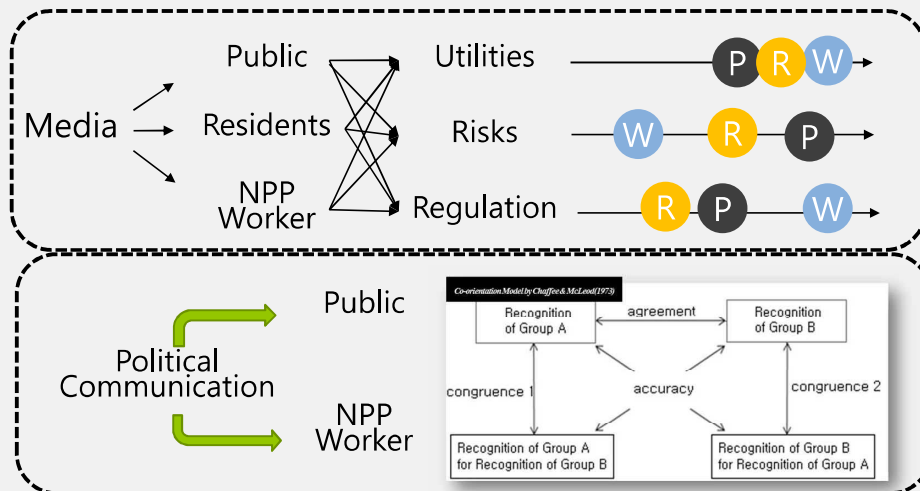


#### 중간진도점검 (2017.02.28)

#### “원자력 커뮤니케이션에 인식 및 상호지향성 분석”

책임연구자: 전남대학교 김호균

- 1) 원자력과 관련된 언론보도 대중 편파성 인식에 대한 조사, 2) 해당 인식이 원자력의 안전규제 및 위험, 효용성 등의 영향 확인 및 3) 정책 커뮤니케이션 인식에 대한 대중과 중사자들 간의 상호 이해도 평가



03  
거점연구팀

중간진도점검 (2017.02.28)

“원자력 발전소 지역 지원사업 분석 및 발전방안”

책임연구원: 호남대학교 왕재선

- 한빛원전지역을 중심으로

- 원전지역 갈등해소 기재 → 지역지원사업

→ 지원사업의 원자력발전사업자에 대한 신뢰제고 효과 분석

1 한빛원전 지역 지원사업 현황분석

- 유형별 지원사업의 내용 분석
- 지원사업별 구체적 목표와 내용 분석
- 지원사업에 예산 분석
- 년도별 지원사업의 변화 추이 분석
- 지원사업의 특징, 문제점 도출

3 한빛원전 지역지원사업 효과 분석

- 원전 사업자에 대한 신뢰도 분석
- 한빛원전 지역지원사업에 대한 신뢰도 분석
- 지원사업의 신뢰도 제고 효과 분석
- 지원사업의 신뢰도 제고 요인분석
- 지원사업의 경제성 분석

2 한빛원전 지역 지원사업에 대한 주민 만족도 분석

- 설문조사 방법 활용
- 원전지역지원사업에 대한 인지도 분석
- 원 지원사업에 대한 전체적인 주민 만족도 분석
- 사업 내용별 만족도 분석
- 원 지원사업의 만족도 요인 분석
- 지원사업의 수요분석

4 원전지역 지원사업의 효과성 제고방안 도출

- 원전지역 지원사업의 전반적인 문제점 분석
- 원전지역 지원사업의 만족도와 신뢰성 제고효과에 영향을 미치는 요인을 중심으로 향후 지원사업의 효과성 제고 방향 제시
- 효과성 제고방안에 대한 단기, 중장기 계획 제시

주요 연구방법

설문자료 활용

관계자 인터뷰



03  
거점연구팀

중간진도점검 (2017.02.15)

“원자력 안전 거버넌스 국제비교연구”

책임연구원: 부산대학교 이재우

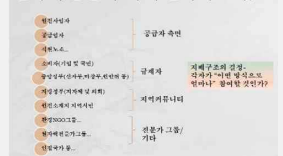
- 지역이해관계자 모형을 중심으로

- 지자체 및 시민 참여의 당위성, 이론적 논거를 제시
- 원전 선도경험국가의 원자력안전제도의 거버넌스 특징, 비교연구

원전안전의 지배구조

- 원전력 에너지를 “효율적으로” “안전하게” 생산하는 것이 정부(원전사업자)의 목표
- 그 목표를 달성하기 위한 가장 최적의 지배구조는 무엇인가?
- 규제감독 제도는 물론 관행, 문화 등 비제도적인 수단을 포괄하는 개념으로 파악

원자력발전의 이해관계자 그룹



누가(Who) 어떻게(How) 참여하나? -예산권적 접근법

- 원전 사고 예방 및 안전에 가장 직접적·적극적인 이해관계자 그룹이 누구인가?
- 기업법구조 논쟁에서는... 참여권과 권한이 중요
- 고령원전에게 비해서 참여권과 권한이 중요
- 제도(규정/법)가/법, 관행, 문화 등은 고령한 권력자가 부여한 인습이나 참여권(권력)이 주된 이유, 법률과 고령원전 구분은 원전 후 다세대 권력에 대한 권력 분배는 주체이므로 기업법구조 가장 적극적으로 권실하고, 합리적으로 의사결정 활동기를 가지고 있다는 논제에 해당
- 원전 안전 문제에서는 참여권(권력)이(참여권)는 누구인가?

만약 원전 사고가 발생하면 궁극적, 최종적 책임(혹은 부담)을 누가 부담하게 되나?

- 사업자(operator)-사업자 책임 한도내에서 책임, 과실에서는 더 이상 책임부담 불가능
- 중앙정부(central gov)-사업자 배상이 불완전한 경우 제한적으로 국가가 추가 배상
- 규제기관(regulatory agency) 등 다른 이해관계자-행정적 책임이외에 책임이 제한적이거나 직접 책임이 없음
- 지방정부/지역사회(local gov./community)-불완전한 배상시스템과 손해배상하에서 나머지 피해분담 책임 부담하게 됨 (원전 사고의 경우 잔여부담자 그룹이라고 할 수 있음)

신진국의 경험에 의하면...

- 공통된 경험 1-지역사회의 적극적 참여
- 중요 이해관계자의 합의를 지역사회의 참여가 국제적 규범(norm)이요 관행(practice)인
- “지자체, 지역의회, 시민”이 적극적으로 참여할 수 있는 공시비율 제도가 중요하다
- 프랑스의 경우 지자체, 시민이 중심
- 영국의 SNS 활동가, 지역회가 중심
- 일본의 시민단체 활동가 중심
- 공통된 경험 2-규제기관 및 사업자의 적극적 역할
- 원전규제기관 및 사업자가 적극적 정보제공, 광범한 소통을 통하여 지역사회와 원전사업자를 연결하고 소통을 이해관계자의 일원으로 함

한국의 경우...

- 한국의 경우 원전 안전거버넌스 진단
- 원전안전정책의 틀에서 지자체/지역이 거의 배제
- 제도적 측면, 정책적 측면에서(ide facto) 모두 지자체의 역할이 미비함
- 정보제공(기업법)이 측면 + 정책결정 참여에서 거의 배제
- 주요 이해관계자로서 지역사회의 참여 보장
- “부차로 볼 것인가” “비중으로 볼 것인가”
- 투명성과 신뢰 제고를 위해 장기적, 지속적인 노력 필요
- 이를 위해 안전거버넌스를 어떻게 설계(제도화)할 것인가?
- “지자체 및 지역사회 참여를 어떻게 제도화할 것인가?”
- Key Issue!

- 지역사회 의견이 원전정책에 반영 되어야 하는가? 그렇다면 어떻게 되어야 할 것 인가?



- 각 거점대학의 주도하에 지역 특성 및 환경에 맞춰 자율적으로 운영

03  
거점연구팀



**저탄소 경제 시대와 에너지 정책**  
2017.03.18 (일) 15:00-16:30  
부울경 미래 원자력 포럼  
장립 및 전문가 초청포럼



**에너지 기술과 기후변화 대응**  
2016.12.9 (일) 16:00-19:00  
부울경 미래 원자력 포럼



**원전안전문화와 위험소통**  
2017.03.18 (일) 15:00-16:30  
부울경 미래 원자력 포럼



**부울경 미래 원자력 포럼 장립 및 전문가 초청포럼**  
2016.12.9 (일) 16:00-19:00



**원전의 안전과 지진**  
2016.12.09 (일) 15:00



**조선포럼 미래에너지연구원, 제1회 호남 에너지소통 포럼**  
"지역 에너지 관련정책 서비스-서비스 가능 수행"



**호남 에너지 소통 포럼**  
2017년 03월 24일



**에너지 분야 경북지역 거점연구팀 1차 연구포럼 및 세미나**  
2017년 03월 24일



**에너지와 지역사회**  
분과: 원자력 정책의 사회적 영향, 원자력 안전, 원자력 기술 변화 등  
운영 주기 및 방법: 연 4회 (연 3회 예정)

**부울경 미래 원자력**  
분과: 학술포럼, 이수포럼, 전문가 초청포럼  
운영 주기 및 방법: 각 포럼별 연 6회 예정 (3회 수행, 3회 예정)

**경주안전포럼**  
분과: 지역·경제, 안전·교육, 언론·홍보  
운영 주기 및 방법: 연 1회 (연 1회), 별개 포럼(연 3회), 별개 포럼(연 6회)

**호남지역포럼**  
분과: 지역발전효과, 지역협력사업  
운영 주기 및 방법: 정기 연 2회, 지역협력사업 2회

**원자력인문사회정책**  
분과: 원자력수용성, 지역지원사업, 원자력 법제  
운영 주기 및 방법: 각 분과별 내부 세미나 (연 4-6회 개최), 정기포럼 (연 2회)

THANK YOU

KHU 미래사회 에너지 정책 연구원





# (주제발표 1) 탈핵운동 어떻게 봐야 할까?





2017년 원자력정책센터 연합심포지엄

탈핵의 비현실성 I  
**탈핵운동 어떻게 봐야 할까?**

2017. 4. 28

**양재영**

Jaeyoung.yang@kings.ac.kr  
한국전력국제원자력대학원대학교

## 발표 순서

- 들어가며
- 원전 수용성, 왜 추락했나?
- 탈핵진영의 주장 타당한가?
- 시민참여의 현실-탈핵운동의 비윤리성
- 원전수용성 향상을 위한 제언/탈핵운동 대처방안
- 요약

# 1. 들어가며

## ■ 원자력산업의 위기

- 2011년 후쿠시마 원전사고와 2013년 원전비리로 PA 추락
- 2016년 경주지진과 영화 판도라를 계기로 탈핵단체 공세 강화
- 반핵 분위기가 정치권에 확산, 대선 주자 탈핵 공약 일색

## ■ 탈핵 논문:

- 에너지 정책 수립과 원자력 시설 건설과정에 시민 참여 기회가 불충분해 시민의 안전 보장에 문제가 있다고 주장.
- 언뜻 보면
  - 원전 정책수립과 건설과정에 시민참여 기회를 확대하여 절차적 정당성을 확보해야 한다는 주장 같고,
- 이런 논지는 친원전 그룹 내에서도 상당히 수용되는 듯...

## ■ 본 발제는:

- 탈핵단체 주장의 부당성을 보이고, 그들의 과장과 왜곡 사례를 통하여 그들의 비윤리성과 비민주성을 밝힘으로써
- 원전 수용성 향상을 위한 탈핵운동 대처방안 수립 단초를 제공하고자 함.

# 2. 원전 수용성, 왜 추락했나?

## ■ 참고문서 [3]

- 2012년 한국의 원자력 안전성 신뢰 지수가 52% - 국내 원자력 기술 수준을 고려한 예상치 보다 훨씬 낮음[4]
- 1991년: 81%가 원자력 증가 지지 → 1996년 66%로 하락
  - 원인:
    - 방사성폐기물처분장 선정 관련정책에 대한 민-관 대립
    - 종전 사용하던 DAD (Decide-Announce-Defend)는 엘리트주의 일방적 접근법으로 사회적 갈등을 야기
  - 해법:
    - 이해 관계자가 반대자를 인식, 수용, 이해해야 함
    - PA 강화에 8 가지 측면이 중요:
      - 이해 당사자 참여, 책임, 윤리, 성실, 독립, 숙의, 비선형성, 투명성

[3] "후쿠시마 이후 세계 원전 정책동향 및 수용성 증진을 위한 패러다임전환연구" (2013)

[4] 조성경, 원자력안전 신뢰지수의 개발, KINS, 2012, 참고문서[3]에서 재인용

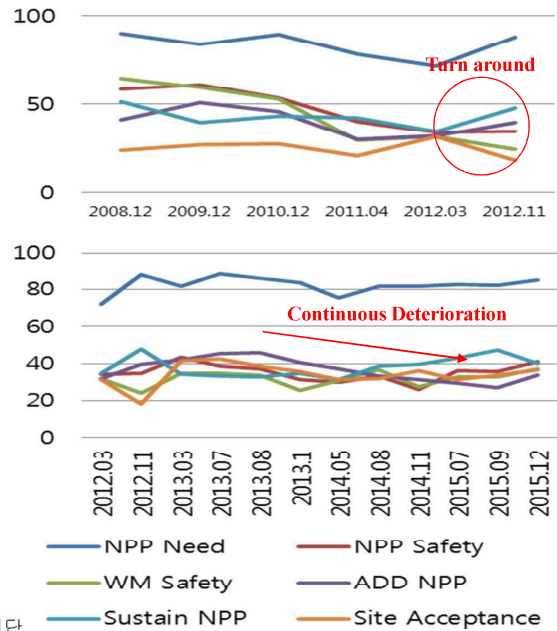


## 2. 원전 수용성, 왜 추락했나?

### ■ 여론조사 결과 (참고문서 [5])

- 2011년 후쿠시마 사고 이후 원전에 대한 불안감으로 PA 악화
  - 2012년에는 회복 시작
- 2012년 고리 1호기 블랙아웃 은폐와 2013년 원전비리
  - 전반적인 인식은 2015년 9월까지 계속 하락
- 윤리적 실패가 안전 문제보다 PA 악화에 훨씬 심각한 원인

Fig. 1. Public Opinion on Nuclear Facilities (2008~2015)



[5] 원자력에 대한 여론조사, 208~2015, 원자력문화재단

## 3. 탈핵진영의 주장 타당한가?

### ■ 그들의 주장

- 에너지 정책 수립과 원자력 시설 건설에 시민 참여 기회가 불충분해 시민의 안전 보장에 문제가 있다

### ■ 그렇다면

- 원전정책 수립과 원전 관련 설비 인허가 과정 등에서 시민참여의 기회를 살펴보자.

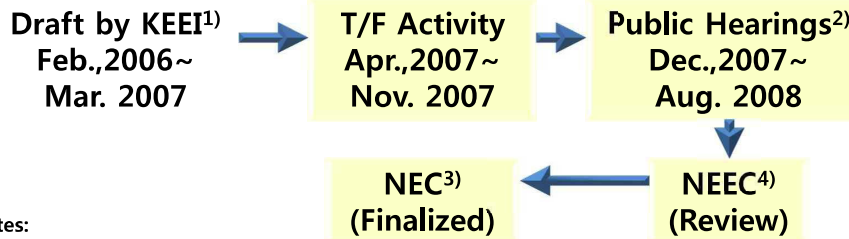
### ■ 원전정책 수립과정

- 국가에너지기본계획 (국기본): 에너지믹스의 원자력 수급률 결정
  - 원자력에 대한 국내 최고의 의사 결정 과정이다.
  - 에기법 제9조:
    - 국가 에너지위원회 25 명의 위원 중 5명을 에너지 관련 NGO 추천으로 구성되도록 명시

### 3. 탈핵진영의 주장 타당한가?

#### ■ 원전정책 수립과정

- 제1차 국기본 수립 과정:
  - 4개의 전문가위원회 (NEECs)를 운영
    - 각위원회는 그룹당 2-3명의 시민 전문가가 참여하는 3개의 워킹그룹으로 구성, 운영되었다.
  - 공개 토론, 청문회 및 워크샵 등으로 에너지 NGO를 포함한 다양한 시민 의견 수렴.
- 탈핵 측: 이런 시민의 참여는 정부의 의견에 입각 해 에너지경제연구원이 수립한 계획 초안을 승인하는 역할에만 국한될 뿐이라고 주장

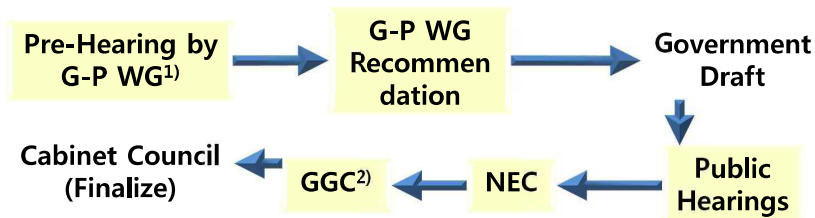


Notes:  
 1) Korea Energy Economics Inst.  
 2) Include 2 Public hearings, 2 Public Discussions & 4 Workshops  
 3) National Energy Committee  
 4) National Energy Expert Committee  
 Data: the 1<sup>st</sup> MPNE, 2008~2030, Aug. 27, 2008

### 3. 탈핵진영의 주장 타당한가?

#### ■ 원전정책 수립과정

- 제2차 국기본 수립 과정:
  - 4개의 전문가위원회 (NEECs)를 운영
  - 계획의 공공성을 높이기 위해 예비 공청회 단계에서부터 민관워킹 그룹(G-P WG)을 구성
  - 정부/민간 전문가들이 협력하여 적절한 에너지믹스를 권고하여 국 기본 초안을 마련하도록 했다.
- 이와 같이 에너지 계획에 시민 참여가 계속 증가



Notes:  
 1) Government-Public Working Group  
 2) Green Growth Committee  
 Data: the 2nd MPNE, G-P WG, Energy Strategy Forum. Dec. 11, 2013

### 3. 탈핵진영의 주장 타당한가?

#### ■ 원자력 진흥과 규제 거버넌스

- 원안위법:
  - 2011년 10월 발효: 대통령 산하기관
  - 원자력 안전 보장 위한 규제의 독립성을 확보 (IAEA 권고안 수용)
  - 2013년 3월 정부 구조조정: 국무 총리 산하 기관으로 격하
- 문제점:
  - 원안위 독립성 훼손, 안전보다 진흥 우위의 정책이라는 비판
- 원안위원장이 공공의 안전을 위한 전문가윤리 없이 자리에 연연한다는 전제를 바탕으로 한 논리
- 원안위에는 국회추천 위원 4명 중 2명의 탈핵 인사가 포함

	AEC	NSC
<b>Affiliation</b>	Prime Minister (PM)	Prime Minister
<b>Members</b>	9~ 11 incl. Chair	9 incl. Chair
<b>Chair</b>	Prime Minister	Recommended by PM, Appointed by President,
<b>Member Appointment</b>	Official: 4 Ministers Appointed: 6, by President, Chair's recommendation	Appointed by President, recommended by Chair (4), <b>National Assembly</b> (4)

### 3. 탈핵진영의 주장 타당한가?

#### ■ 원자력 진흥과 규제 거버넌스

- 외국사례:
  - 미국, 프랑스, 일본 및 캐나다 4개국의 규제 기관이 국가 수반 (HOS)에 속함
  - 한국을 비롯한 6 개국은 HOS에 속하지 않음
- 시사점: 규제 기관이 HOS에 속할 필요가 없음
- 영국, 프랑스 및 미국 전문가와 인터뷰:
  - 허가 기관이 속한 조직이 아니라 전문가 윤리가 원자력 안전을 보장하는 열쇠

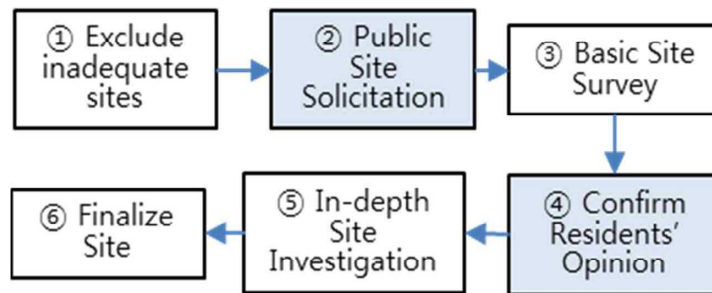
Country	Name	Affiliation Status
Korea	NSC	Prime minister, independent
USA*1)	NRC	President, independent
France*	ASN	Prime minister, independent
Japan*	NSC	Prime minister, independent
Canada*	CNSC	Prime minister, independent
U.K	ONR	Dept. for Work & Pension
Sweden	SSM	Ministry of Environment
Spain	NSC	National Assembly, independent
Russia	RTN	Ministry of Natural Resources & Environment
China	NNSA	CAEA <sup>2)</sup> , <sup>3)</sup>

Note: 1) Regulatory body of \* countries are under the HOS.  
 2) China Atomic Energy Authority.  
 3) NNSA reports directly to the State Council

### 3. 탈핵진영의 주장 타당한가?

#### ■ 원자력 설비 인허가 과정

- 원자력법:
  - 다양한 단계에서 주민의견 수렴을 요건화
  - 부지선정: 시행계획 승인은 전원개발촉진법에 따라 수행
    - 법 제5조(2)항에는 '주민의견수렴'의 요건이 명시
  - 예비부지사용 승인과 건설허가신청:
    - NSC 고시2014-11, '환경영향평가 규정'에 따라 방사선환경영향평가보고서가 포함되어야 함.
    - 동 고시5(8)조는 동 보고서에 주민의 의견을 수집, 평가 및 반영하도록 명시
  - 고준위방사성폐기물관리기본계획 (2016년 7월 25일):



### 3. 탈핵진영의 주장 타당한가?

#### ■ 원안위 정보공개

- 의사결정과정에서 정보공개 및 투명성을 높이기 위해
  - 회의록, 속기록 및 의제를 홈페이지에 공개하고
  - 원전안전정보공개센터(NSIC)를 통해 원자력 안전규제정보를 공개
  - 회의에 일반 대중의 참여를 허용.
  - 또한 인터넷 (IERNet)과 스마트 폰 응용 프로그램 (dRAD @ NOW)은 환경 방사선 량을 실시간으로 제공.
- 개정된 원자력안전법 (2015.1.20):
  - 원전 정보공개가 의무화됨.
- 정보공개 수준: 타 선진국들과 가까운 수준으로 확대

#### ■ 시민참여의 방법:

- 원자력안전협의회: 2013년 5월 원안위와 원전 부지 인근 주민 간 직접적인 커뮤니케이션 채널로 설립되어 운영을 확대.
- 민간환경감시센터 및 원전민간감시기구협의회: 1997년 원자력 발전 관련 환경 및 방사능 안전성을 감시하기 위한 시민 참여 메커니즘.
- 열린소통포럼: KINS와 지역 민간환경감시센터 간 포럼으로, 2005년부터 연 2회 개최되는 상호 이해 증진을 위한 이슈에 대해 논의.
- 민간검증단 (CVT): 고리1호기, 월성1호기의 스트레스 테스트에 참여

## 4. 시민참여의 현실-탈핵운동의 비윤리성

### 시민 참여 기회가 부족하다는 탈핵진영 주장은 허구

- 반핵 의견이 정책이나 집행에 반영되지 않는다는 불만일 뿐
- 그들의 주장은 민주적인가?
  - 원안위가, 친원전: 반핵 = 7:2로 반핵 측 의견은 구조적으로 무시
    - 원안위가 동등한 수의 친원전:반핵위원이 되어 결정불가 상태까지 계속
  - 민간검증단: 정기적인 조직화와 활동 확장을 주장
    - 민간검증단은 KINS 검증에 보완역할을 하여 검증결과 수용성 향상에 기여할 수는 있다.
    - 정규화는 KINS의 공공 규제 기능과 중복되어 공공 원자력안전확보체계의 약화.
  - '전문성의 정치': 원자력전문가를 시민 범주에서 제외하려는 시도
    - 전문가들은 정부 정책을 맹목적으로 추종→ 시민의 안전 보장 불가라고 주장
    - 원자력 정책의 수립과 이행 과정이 '비민주적'이라고 비판
- 탈핵진영의 시도는 한국의 모든 원자력 발전소 폐쇄까지 계속

## 4. 시민참여의 현실-탈핵운동의 비윤리성

- 그들의 주장은 민주적인가? - 탈핵단체 왜곡사례의 일부
  - **IAEA 기준을 무시한 원전 사고 주장** (고리1호기 계속운전 반대 시)
    - 우리나라 원전 40년 간 IAEA 기준에 따른 사고 (4등급 이상) 사례는 한 건도 없음
    - '단순 고장'을 사고라고 주장
  - **삼중수소 위험 왜곡**(부산시 기장군 해수담수화 설비 가동 저지)
    - '삼중수소는 최소 검출농도 1.37Bq/l 이하'라는 원자력연구원 발표를 삼중수소를 다량 피폭시킨 동물실험 결과를 엮어
    - 발암 가능성과 뇌축소, 영유아 취약성 제기 등 왜곡으로 기장 주민에게 공포 조장
  - **고리원전 인근 주민 갑상선암 소송 주도 및 위계행위**
    - 세계적으로 원전과 갑상선암 발생 간 연관성이 특정된 사례가 없고,
    - 갑상선암 증가는 진단기술 발달 혹은 과잉진료의 결과
    - EU의 공식기구가 아닌 사설단체 '유럽방사선위험위원회(ECRR)'의 과학위원장 (스스로 임명) Chris Busby를 증인으로 초청

## 4. 시민참여의 현실-탈핵운동의 비윤리성

- 그들의 주장은 민주적인가? - 탈핵단체 왜곡사례의 일부
  - **원전 방사능 배출 총량 왜곡** (2012년 한수원 논문을 왜곡)
    - 지난 10년간 원전 방사능 배출 총량이 IAEA 6등급 사고 수준이라 왜곡
    - IAEA기준 6등급: I-131 수천~수만 TBq 이상 방출 사고
    - 원전 I-131 배출은 1/1000 TBq에 불과함에도 총배출량으로 왜곡,
    - 새정권 정호준 의원: 방사능 배출총량제 법안 발의 사태를 초래
  
- 왜곡된 주장을 하는 시민단체:
  - 비윤리적, 민주주의의 합리성 전제를 파괴하는 비민주적 단체.
    - 민주시민단체로서의 자격을 상실
    - 탈핵 단체 활동한 이력자: 원자력 관련 민주적 의사결정에서 배제 대상
  
- 비윤리적인 반핵운동에 대해 직접적이고 결정적인 행동 필요

## 5. 원전 수용성 향상을 위한 제언/ 탈핵운동 대처방안

- **정부와 전문가 신뢰 향상**
  - 스웨덴:
    - 방사성폐기물처분장 부지를 결정할 때 과학 기술 관련 이슈를 사회적 문제에서 엄격히 분리하고 시민 참여는 사회적 문제에만 국한[2]
  - 미국 NRC는 지적 재산을 보호하기 위해 안전 확인에 필요한 세부 설계 데이터는 비공개
    - 제 3 자 검증이 거의 불가능
    - NRC의 안전에 대한 기술적 판단은 도전을 받지 않음
    - 프랑스와 영국도 유사.
  - 이들 국가에서 공공기관에 대한 신뢰가 높기 때문
  - PA를 향상 위해서 정부와 전문가 신뢰 향상이 우선되어야 함.
  - 진정한 의사 소통도 필요하지만 전문가윤리는 조기에 강화되고 정착되어야 함.

## 5. 원전 수용성 향상을 위한 제언/ 탈핵운동 대처방안

### ■ 전문가윤리 강화 정착

- 윤리의 중요성 - 참고 문헌 [3]
  - PA 향상을 위해 제안 된 8 가지 측면: 윤리와 4 가지 즉 책임, 성실, 독립성 및 투명성이 윤리와 관련
  - 전문가윤리: 부패 예방, 맹목적으로 정부 정책을 따르지 않을 근거 제공
- 전문가윤리강령:
  - 전문가에게 정직, 공평, 공정성을 요구.
  - 공중 보건과 안전 및 복지를 보호하기 위해 헌신하도록 요구 [10]
- 원자력 관련 기관의 부적절한 업무의 공개, 시정이 절대적
  - 원자력 산업 종사자: 공공 안전이 조직 유지보다 훨씬 중요
  - 조직 감싸기: 전체 산업 붕괴, 조직 붕괴 초래

## 5. 원전 수용성 향상을 위한 제언/ 탈핵운동 대처방안

### ■ 탈핵단체 왜곡의 비윤리성, 비민주성 부각

- 탈핵단체의 왜곡 차단:
  - 비윤리적이며 비민주적임을 강력히 주장, 차단 필요 있음.
- 원자력 관련 정부기구에 탈핵운동이력자 배제할 법적 근거 마련
- 한수원 등 관련기관:
  - 왜곡으로 인한 피해에 대한 손해보상소송 등을 적극적 제기

## 6. 요약

- 원전 PA의 추락 원인:
  - 정부정책의 신뢰성하락과 윤리실패
  
- 시민참여 기회가 부족하다는 탈핵 측 주장은 허구
  - 원자력 관련 법령 등:
    - 절차적정당성 확보를 위해 시민참여의 충분한 기회를 마련
  - 원안위는 정보공개와 다양한 시민과의 소통 노력을 전개
  
- 탈핵단체의 왜곡: 비윤리적이며 비민주적
  - 원자력 관련 민주적 논의에 참여할 자격이 없음
  
- 탈핵운동 대처방안:
  - 정부와 전문가 신뢰향상, 전문가윤리 강화와 정착,
  - 탈핵단체 왜곡에 대해 비윤리성과 비민주성을 부각시키는 적극적 대처가 필요

## REFERENCES

- [1] 홍덕화, 이영희, 한국의 에너지 운동과 에너지 시티즌십-유형과 특징, ECO, 18(1), 2014.6, pp7-44
- [2] 이영희, 고준위 핵폐기물 관리를 위한 사회적 의사결정과 전문성의 정치 - 한국과 스웨덴의 비교, 동향과전망, 2013.6, 249-289.
- [3] 김명자 등, 후쿠시마 이후 세계 원전정책동향 및 수용성 증진을 위한 패러다임 전환연구, 전력산업 인프라구축지원사업, 최종보고서, 그린코리아21포럼, 2013.7
- [4] 조성경, 원자력안전 신뢰지수의 개발, KINS, 2012, 참고문서 [3]에서 재인용.
- [5] 원자력 여론조사 자료, 2008~2015 한국원자력문화재단, <http://www.knea.or.kr>
- [6] 민경세, 원자력 안전 분야에서의 위험규제 거버넌스에 관한 연구, 한국행정학회 (KAPA) 2015 하계학회자료집, 2015. 12, pp 3312-3338
- [7] 이현석, 원자력관리감독과 규제강화의 쟁점, 원자력사업자 관리감독과 원자력안전위원회 규제 권한 강화, 어떻게 할 것인가? 2014, 토론회 발제문, pp.5-36, 민경세(2015)에서 재인용
- [8] 김민훈, 한국의 원자력 규제 행정의 변화, 한국행정학회 (KAPA), 2014 KAPA 국제학술대회, 2014.3.
- [9] JY Yang et. al, KEPCO-E&C Internal Report, Dec. 2015.
- [10] Code of Ethics for Engineers, July 2007, Publication #1102, National Society of Professional Engineers.



# 탈핵운동 어떻게 봐야 할까?<sup>1</sup>

양재영,  
한국전력국제원자력대학원대학교

## 1. 들어가며

2011 년 후쿠시마 원전사고와 2013 년의 원전비리로 원전의 대중 수용성 (public acceptance, PA)이 추락하고 반핵 분위기가 정치권에 확산되면 원자력 산업은 전례 없는 위기에 직면 해있다.

탈핵단체는 2016 년 경주지진과 영화 판도라를 계기로 한층 강하게 원전 안전문제를 제기하고 있다.

한편 탈핵 측 논문들은 에너지 정책 수립과 원자력 시설 건설에 시민 참여의 기회가 충분하지 않아 시민의 안전 보장에 문제가 있다고 주장한다.

언뜻 보면 시민참여라는 입장에서 원전 정책수립과 원전 관련 설비의 건설과정에 대해 시민참여 기회를 확대하여 절차적 정당성을 확보하라는 주장으로 들리며 이런 논지는 친원전 그룹 내에서도 상당히 수용되는 듯한 인상을 풍긴다.

본 발제에서는 그들의 이런 주장이 부당하며 탈핵단체의 과장과 왜곡 사례를 통하여 그들의 비윤리성과 비민주성을 밝힘으로써 원전 국민수용성 향상을 위한 탈핵운동 대처방안 수립을 위한 단초로 삼고자 한다.

## 2. 원전 수용성, 왜 추락했나?

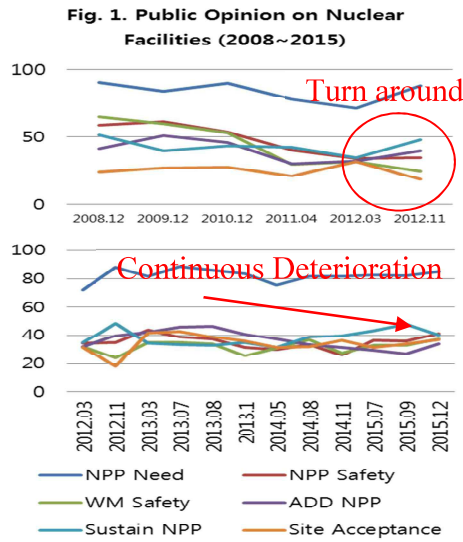
참고문헌[3]은 PA 에 대한 방대한 연구로서 2012 년 한국의 원자력 안전성 신뢰 지수가 52%로 국내 원자력 기술 수준을 고려한 예상치 보다 훨씬 낮다고 지적했다. 또한 1991 년에는 81%가 원자력 증가를 지지했지만 1996 년에는 66%로 떨어졌으며 이 원인으로 방사성폐기물처분장 선정 관련정책에 대한 민-관 대립으로 판단하고 정부에 대한 신뢰가 원자력정책 수립, 이행 동력 확보에 중요하다고 강조하였다.

또한 동 연구는 엘리트주의 일방적 접근법인 DAD (Decide-Announce-Defend)가 사회적 갈등을 야기하므로 이해 관계자가 반대자를 인식, 수용, 이해해야 한다고 보았다. 이 연구는 또 원전에 대한 PA 를 강화하는 데 8 가지 측면, 이해 당사자 참여, 책임, 윤리, 성실, 독립, 숙의, 비선형성과 투명성이 중요하다고 결론지었다.

참고문헌[5]에 기초하여 구성된 그림 1 은 2011 년 후쿠시마 사고 이후 원전에 대한 불안감이 PA 를 악화 시켰지만 2012 년에는 회복되기 시작했음을 보여준다. 그러나 2012 년 고리 1 호기 블랙아웃 은폐와 2013 년 원전비리 노출 이후 전반적인 인식은 2015 년 9 월까지 계속 하락하고 있음을 보이고 있다. 이는 윤리적 문제가 안전 문제보다 원전 PA 추락에 훨씬 심각한 원인이었음을 의미한다.

---

<sup>1</sup> 본 발제는 2017 춘계원자력학회 제출 논문(영문) Jae Young Yang, The Policy Making and NPP Construction Processes in Korea-The reality of civil participation and a suggestion to improve the public acceptance – 을 번역, 일부 수정 및 재정리한 것임



### 3. 탈핵진영의 주장 타당한가?

탈핵 측은 에너지 정책 수립과 원자력 시설 건설에 시민 참여의 기회가 충분하지 않아 시민의 안전 보장에 문제가 있다고 주장한다 이 주장은 타당한가?

#### 3.1 원전정책 수립과정

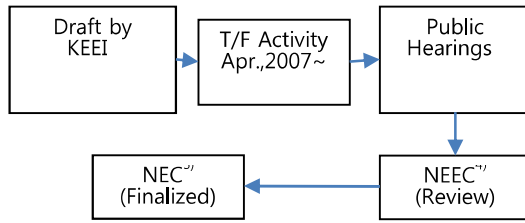
국가에너지기본계획 (국기본)은 2006 년 제정된 국가에너지기본법 (에기법)에 따라 수립된다. 이 계획은 에너지믹스의 원자력 수급률을 결정하므로 원자력에 대한 국내 최고의 의사 결정 과정이다.

에기법 제 9 조는 국가 에너지위원회 (National Energy Committee, NEC)가 표 1 에 나와있는 25 명의 위원으로 구성되도록 명시하고 있다. 따라서 시민 참여의 기회는 법에 의해 제공된다.

아래의 FIG. 2 & 3 은 2008 년 8 월과 2013 년 12 월에 각각 수립된 1 차 및 2 차 국기본에서 실제로 수행 된 프로세스를 나타낸다.

**Table 1. Organization of NEC Members**

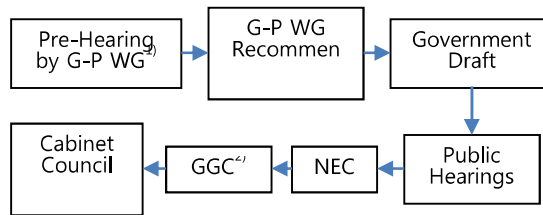
Position	#	Eligibility
Chair	1	President
Vice-Chair	1	Prime Minister
Member	Official	6 Related Ministers
	Appointed	17 Energy experts appointed by the president (including 5 recommended by energy related NGOs)
Total	25	



Notes:  
1)

1)

Fig. 2. The 1<sup>st</sup> MPNE establishment Processes



Notes:  
1)

Korea Energy Economics Inst.

Fig. 3. The 2<sup>nd</sup> MPNE establishment Processes

제 1 차 국기본의 경우 NEC 는 네 개의 전문가위원회 (NEECs)를 운영했으며, 각위원회는 그룹당 2-3 명의 시민 전문가가 참여하는 3 개의 워킹그룹으로 구성, 운영되었다. 또한 공개 토론, 청문회 및 워크숍 등을 통하여 에너지 NGO 를 포함한 다양한 시민 의견을 수렴하였다.

그러나 탈핵 측은 이런 시민의 참여는 정부의 의견에 입각 해 에너지경제연구원이 수립 한 계획 초안을 승인하는 역할에만 국한될 뿐이라고 주장했다. 이에 2 차 국기본에서 정부는 계획의 공공성을 높이기 위해 예비 공청회 단계에서부터 G-P WG 를 구성하여 정부/민간 전문가들이 협력하여 적절한 에너지믹스를 권고하여 국기본 초안을 마련하도록 했다. 이와 같이 에너지 계획에 시민 참여가 계속 증가하고 있다.

### 3.2. 원자력 진흥과 규제 거버넌스

표 2 는 원자력위원회 (원진위;AEC)와 원자력안전위원회 (원안위; NSC)의 현재 조직을 비교 한 것이다. 원안위법이 2011 년 10 월에 발효됨에 따라 원안위는 대통령 산하기관이 되었다. 이 법은 원자력 안전을 보장하기 위한 규제의 독립성을 확보하기 위해 IAEA 권고안을 수용한 것이었다. 그러나 2013 년 3 월 원안위는 정부 구조조정 과정에서 국무 총리 산하 기관으로 격하되었다.

Table 2. Organization of the AEC and NSC

	AEC	NSC
Affiliation	Prime Minister (PM)	Prime Minister
Members	9~ 11members including the Chair	9 members including the Chair
Chair	Prime Minister	Recommended by PM, Appointed by President,
Mem	Official: 4 Ministers	Appointed by President,

Government

er Appoi ntment	Appointed: 6, by President, Chair's recommendation	recommended by Chair (4), National Assembly (4)
-----------------------	--	---

탈핵 측은 이것이 원자력안전보다 진흥을 우위에 둔 정책이라고 비판한다. [6,7,8]

AEC 가 원자력 진흥을 담당하고 NSC 가 그것을 규제하기 때문에 두 기구가 같은 조직에 속해 있고 국무총리가 원안위원장을 추천한다면, 원자력 안전에 대한 원안위의 결정은 원진위의 영향을 받을 수 있다는 의심을 할 수 있다. 그러나 이런 논리는 원안위원장이 공공의 안전을 위한 전문가윤리 없이 자리에 연연한다는 전체를 바탕으로 한다.

표 3 은 미국, 프랑스, 일본 및 캐나다의 규제 기관이 국가 수반 (HOS)에 속하는 반면, 한국을 비롯한 6 개국은 그렇지 않음을 보여준다. 이것은 규제 기관이 HOS 에 속할 필요가 없음을 나타내고 영국, 프랑스 및 미국 전문가와의 인터뷰에서는 허가 기관이 속한 조직이 아니라 전문가 윤리가 원자력 안전을 보장하는 열쇠임을 확인하였다.[9]

### 3.3. 원자력 설비 인허가 과정

원자력 관련 법은 다양한 단계에서 주민 의견을 수집하기 위한 요건을 규정하고 있다. 원전부지선정을 위해 시행 계획의 승인은 전원개발촉진법(전촉법)에 따라 수행되어야 하며, 이 법 제 5 조(2)항에는 '주민의견수렴'의 요건이 명시되어있다.

**Table 3. The Status of Nuclear Regulatory Bodies**

Country	Name	Affiliation Status
Korea	NSC	Prime minister, independent
USA* <sup>1)</sup>	NRC	President, independent
France*	ASN	Prime minister, independent
Japan*	NSC	Prime minister, independent
Canada*	CNSC	Prime minister, independent
U.K	ONR	Dept. for Work & Pension
Sweden	SSM	Ministry of Environment
Spain	NSC	National Assembly, independent
Russia	RTN	Ministry of Natural Resources & Environment
China	NNSA	CAEA <sup>2), 3)</sup>

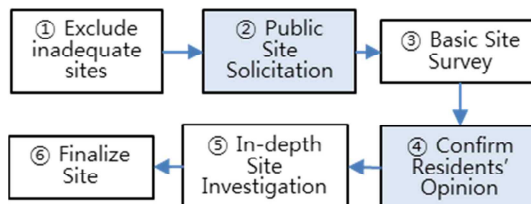
Note: 1) Regulatory body of \* countries are under the HOS.

2) China Atomic Energy Authority.

3) NNSA reports directly to the State Council

예비부지사용 승인과 건설허가신청서에는 NSC 고시 2014-11, 'REIAR 준비 규정'에 따라 작성된 방사선환경영향평가보고서 (Radiation Environmental Impact Assessment Report; REIAR)가 포함되어야 한다. 동 고시 5(8)조는 REIAR 에 주민의 의견을 수집, 평가 및 반영하도록 명시하고 있다.

2016 년 7 월 25 일에 발표된 고준위방사성폐기물관리기본계획은 현존하는 원자력 시설에 대해 규정된 절차보다 진일보한 것으로 평가된다. 동 계획의 부지 선정 절차는 그림 4 에 나타내었다.



**Figure 4. High-Level Waste Repository Site Selection Procedure**

정부는 위의 ②와 ④에 대해 PA 를 늘리기 위해 정기적으로 운영 정보를 공개하고 주민 감시 기관을 지원하는 등 지역 주민과 충분하고 지속적인 커뮤니케이션을 실시 할 것이라고 강조했다. 따라서 시민 참여의 기회는 열려있으며 원자력 시설 허가에서 증가 추세에 있다.

### 3.4. 원안위 정보공개

원자력 안전 규제의 투명한 정보공개는 대중의 신뢰를 확보에 중요하다.

NSC 는 의사결정과정에서 정보공개 및 투명성을 높이기 위해 회의록, 속기록 및 의제를 홈페이지에 공개하고 원전안전정보공개센터(NSIC)를 통해 원자력 안전규제정보를 공개하며 회의에 일반 대중의 참여를 허용한다. 또한 인터넷 (IERNet)과 스마트 폰 응용 프로그램 (dRAD @ NOW)은 환경 방사선 량을 실시간으로 제공한다.

최근 한국에서는 원전의 주요 데이터를 일반 대중에게 공개하는 개정된 원자력안전법 (2015.1.20)이 통과되었으며 정보공개가 의무화되었다. 이와 같이 정보공개의 수준은 강력한 원자력 프로그램을 가진 다른 선진국들과 아주 가까운 수준으로 확대되고 있다.

### 3.5. 시민참여의 방법

공신력을 확보하기 위해 안전 규제 프로세스에 대한 의사 소통 및 강화를 위한 다양한 노력이 이루어지고 있다.

원자력안전협의회는 2013 년 5 월 NSC 와 NPP 부지 인근 주민들 사이의 직접적인 커뮤니케이션 채널로 설립되어 운영을 확대하고 있다.

민간환경감시센터 및 원전민간감시기구협의회: 1997 년에 통산부가 운영 지침을 확정함에 따라 원자력 발전과 관련된 환경 및 방사능 안전성을 감시하기 위한 시민 참여 메커니즘으로 민간환경감시센터가 설립되었다. 원전민간감시기구협의회는 지역별 민간환경감시센터를 위한 컨설팅 기관으로 운영되고 있다.

열린소통포럼은 원자력안전규제정보를 제공하는 KINS 와 지역 민간환경감시센터 간 포럼으로, 2005 년부터 연 2 회 개최되는 상호 이해 증진을 위한 이슈에 대해 논의하고 있다.

민간검증단 (CVT)이 구성되어 국내 원전의 스트레스 테스트에 참여하기도 했다. 스트레스 테스트는 후쿠시마 사고 후 원자력 발전소에 대한 불안감이 증가하면서 원전의 대응능력을 평가하고 설계 기준을 초과하는 천재 지변 및 그로부터 발생할 수 있는 사고를 가정하여 안전성 향상을 추진하기 위해 수행되었다.

## 4. 시민참여의 현실-탈핵운동의 비윤리성

위에서 언급 한 바와 같이 원자력정책 수립 및 집행 과정에는 주민 의견 수렴을 위한 다양한 방법이 포함되어 있으며 정보공개 수준도 충분한 것으로 보인다. 따라서 시민 참여를 위한 기회가 충분하지 않다는 주장은 유효하지 않다. 대신 기회가 주어졌지만 반핵 의견이 정책이나 집행에 완전히 반영되지 않았다는 불만으로 간주되어야 한다.

그러나 반핵진영은 원안위가 7 명의 친원전 위원과 2 명의 반핵위원들로 구성되어 있기 때문에 반핵 측 의견은 구조적으로 무시된다고 주장한다. 그러나 그러한 주장은 원안위가 동등한 수의 친원전위원과 반핵위원들로 채워져 아무런 결정이 내려 질 수 없을 때까지 계속 될 것이므로 받아 들일 수 없다.

또한 민간검증단은 정기적인 조직으로서의 활동을 확장해야 한다고 주장한다. 민간검증단은 KINS 의 검증에 보완적인 역할을 수행함으로써 검증결과에 대한 수용성을 향상시키는 데 기여할 수는 있다. 그러나 그 정규화는 KINS 의 공공 규제 기능과 중복되어 공공 원자력안전확보체계의 약화가 뒤따를 것이므로 바람직하지 못하다.

더 나아가, 탈핵운동가들은 '전문성의 정치'라는 냉소적인 표현을 사용하여 원자력전문가를 시민 범주에서 제외하려는 시도를 하고 있다. 전문가들은 정부 정책을 맹목적으로 추종함으로써 시민의 안전을 보장 할 수 없다고 주장하는 것이다. 또 원자력 정책의 수립과 이행 과정이 비민주적이라는 비판조차도 나타나고 있다.

이러한 모든 시도는 한국의 모든 원자력 발전소를 폐쇄하려는 탈핵진영의 목표를 달성하기 위해 계속되고 있다.

그런데 이런 식으로 상황이 악화됨에 따라, 친원전 진영에서조차 시민 참여를 확대해야 한다는 의견이 나타나고 있다. 원전인근의 주민의 참여확대는 필요할 수도 있지만 탈핵운동가들의 참여를 확대해야 할 이유는 없다. 왜냐하면 그들은 비 윤리적이며 민주주의의 합리성 전체를 파괴하고 그들의 참여는 건강한 시민 사회의 성장을 방해하기 때문이다.

탈핵단체의 왜곡사례의 일부를 열거하면 다음과 같다.

#### IAEA 기준을 무시한 원전 사고 주장

우리나라 원전의 최초 상업가동 후 IAEA 기준에 따른 사고 사례는 한 건도 없었지만 ‘단순 고장’ 수준의 사례를 사고라고 주장 (고리 1 호기 계속운전 반대 시 우리나라에서 가장 사고가 많이 난 원전이라고 주장)

#### 삼중수소 위험 왜곡

부산시 기장군 해수담수화 설비 가동 저지 운동에서 삼중수소의 발암 문제 제기 (‘삼중수소는 최소 검출농도 1.37Bq/l 이하’ 라는 원자력연구원 발표와 삼중수소를 다량 피폭시킨 동물실험 결과를 엮어 발암 가능성과 뇌축소, 영유아 취약성 제기로 기장 주민에게 불필요한 공포를 조장)

#### 고리원전 인근 주민 갑상선암 소송 주도

세계적으로 원전운전과 갑상선암 발생 간 연관성이 특정된 사례가 없고, 갑상선암 증가는 진단기술 발달 혹은 과잉진료의 결과라는 의학계의 판단에도 불구하고 소송을 주도하고 1 심공판에서 EU 의 공식기구가 아닌 사실단체 ‘유럽방사선위험위원회(ECRR)’ 의 과학위원장 (스스로 임명) 크리스 버스비를 증인으로 초청하여 유리한 판결을 이끌어낸 위계 행위

#### 원전 방사능 배출 총량 왜곡

2012 년 한수원 논문을 인용하여 지난 10 년간 우리나라 원전이 배출한 방사능 총량이 IAEA 6 등급 사고에 해당된다고 왜곡 (IAEA 기준은 방사성요오드(I131)가 수천에서 수만 TBq 이상 방출되는 사고를 6 등급으로 분류하는데 1/1000 TBq 수준에 불과한 방사성요오드 배출량에도 불구하고 총배출량을 비교하여 왜곡한 사례이며, 새정치연합 정호준 의원이 방사능 배출총량제 입법안을 발의하는 웃지 못할 사태를 초래함)

이렇게 왜곡된 주장을 하는 시민단체는 비윤리적인 단체이며 민주주의의 합리성 전체를 파괴하는 비민주적인 단체이다. 이들은 민주시민단체로서의 자격을 상실하고 있다. 따라서 이런 단체에서 활동한 이력이 있는 사람은 원자력과 관련된 민주적 의사결정과정에서 배제되어야 할 대상이다.

이러한 비윤리적인 반핵운동에 대해 친원전 측의 직접적이고 결정적인 행동이 필요하다.

### **5. 원전 수용성 향상을 위한 제언/ 탈핵운동에 대한 대처방안**

#### 정부와 전문가 신뢰 향상

스웨덴에서는 방사성폐기물처분장 부지를 결정할 때 과학 기술 관련 이슈를 사회적 문제에서 엄격히 분리하고 시민 참여는 사회적 문제에서만 국한하여 이루어졌음에 주목해야 한다. 미국 NRC 는 지적 재산을 보호하기 위해 안전 확인에 필요한 세부 설계 데이터를 공개하지 않으므로 제 3 자 검증이 거의 불가능하다. 그럼에도 불구하고 NRC 의 안전에 대한 기술적 판단은 도전을 받지 않고 프랑스와 영국도 미국과 비슷하다. 이는 이들 국가에서 공공기관에 대한 신뢰가 높기 때문이다.

따라서 PA 를 향상시키기 위해서는 정부와 전문가의 신뢰가 먼저 향상되어야 한다.

신뢰를 향상시키기 위해서는 진정한 의사 소통도 필요하지만 전문가윤리는 조기에 강화되고 정착되어야 한다.

#### 전문가윤리 강화 정착

윤리의 중요성은 참고 문헌 [3]에서도 나타난다. PA 향상을 위해 결론적으로 제안 된 8 가지 측면 중에서 윤리가 포함되어 있으며 그 중 4 가지 즉 책임, 성실, 독립성 및 투명성이 윤리와 관련되어 있기 때문이다. 또한 전문가윤리 자체만으로도 부패를 예방할 수 있고 정부 정책을

맹목적으로 따르지 않는 근거를 제공 할 수 있기 때문에 전문가 윤리 확보가 PA 개선에 가장 중요하다고 결론 지을 수 있다.

왜냐하면 전문가윤리강령은 전문가에게 정직하고 공평하며 공정할 것을 요구하며 공중 보건과 안전 및 복지를 보호하기 위해 헌신하도록 요구하기 때문이다.[10]

무엇보다 원자력 관련 기관의 부적절한 업무를 공개하고 시정하는 것이 절대적으로 필요하다. 왜냐하면 원자력 산업에 종사하는 사람들은 공공 안전이 조직을 유지하는 것보다 훨씬 중요하기 때문이다. 이것이 무시되고 조직 감싸기가 계속되면 전체 산업이 붕괴되고 유지할 조직 역시 무너지게 될 것이기 때문이다.

### 탈핵단체 왜곡의 비윤리성, 비민주성 부각

탈핵단체의 왜곡이 비윤리적이며 비민주적이라는 점을 강력히 주장함으로써 그런 주장들을 차단할 필요가 있다. 또한 원자력 관련 정부기구에 탈핵운동 이력이 있는 자들을 배제할 법적 근거를 마련하거나 한수원 등 관련기관은 이들의 왜곡으로 인한 피해로 입은 금전적 손실에 대한 손해보상소송 등을 적극적으로 제기할 필요가 있다.

## 6. 요약

본 발제에서는 원전 PA의 추락 원인을 정부정책의 신뢰성하락과 윤리실패로 보았고 탈핵 측 주장과는 달리 원자력 관련 법령 등은 예에서는 시민참여를 통한 절차적정당성 확보를 위해 충분한 시민참여의 기회를 마련하고 있고 원안위는 정보공개와 다양한 방법으로 시민과의 소통 노력을 전개하고 있음을 확인함으로써 시민참여의 기회가 충분하지 않다는 탈핵 측 주장은 유효하지 않음을 밝혔다. 이와 더불어 탈핵단체의 왜곡은 비윤리적이며 비민주적이므로 건전한 원자력 관련 민주적 논의에 참여할 자격이 없다고 보았다.

탈핵운동에 대한 대처방안으로는 정부와 전문가 신뢰향상, 전문가윤리 강화와 정착, 탈핵단체 왜곡에 대해 그 주장의 비윤리성과 비민주성을 부각시키는 적극적 대처가 필요한 것으로 보았다.

## REFERENCES

- [1] DH Hong, YH Lee, Energy Movements and the Typology of Energy Citizenship in Korea, The Study of Environmental Sociology ECO, 18(1), June, 2014, pp7-44
- [2] YH Lee, Social Decision Making for High-Level Nuclear Waste Management and Politics of Expertise-Comparing South Korea and Sweden, J. of Korean Social Trend and Perspectives, June 2013, pp 249-289.
- [3] 김명자 등., 후쿠시마 이후 세계 원전정책동향 및 수용성 증진을 위한 패러다임 전환연구, 전력산업 인프라우축지원사업, 최종보고서, 그린코리아 21 포럼, 2013.7
- [4] SK Cho, Development of Confidence Index on Nuclear Safety, KINS, 2012, recite from ref. [3].
- [5] Data of the poll on Nuclear Energy carried out by the KNEA from 2008~2015, <http://www.knea.or.kr>
- [6] GS Min, A Study on Risk Regulatory Governance in Nuclear Safety, Korea Institute of Public Administration (KIEP) 2015 Summer Conference Proceedings, Dec. 2015, pp 3312-3338
- [7] HS Lee, Issues of Nuclear Regulatory Supervision and Regulation Strengthening, Supervision of Nuclear Business Operators and Strengthening Regulatory Authority of Nuclear Safety Commission, recited from GS Min (2015)
- [8] MH Kim, Changes in Korea's Nuclear Regulatory Administration, Korean Association for Public Administration (KAPA), 2014 KAPA International Conference, Mar., 2014.
- [9] JY Yang, et al, KEPCO-E&C Internal Report, Dec. 2015.
- [10] Code of Ethics for Engineers, July 2007, Publication #1102, National Society of Professional Engineers.







# (주제발표 2) 원자력은 지속가능한가?





# 원자력은 지속가능한가?

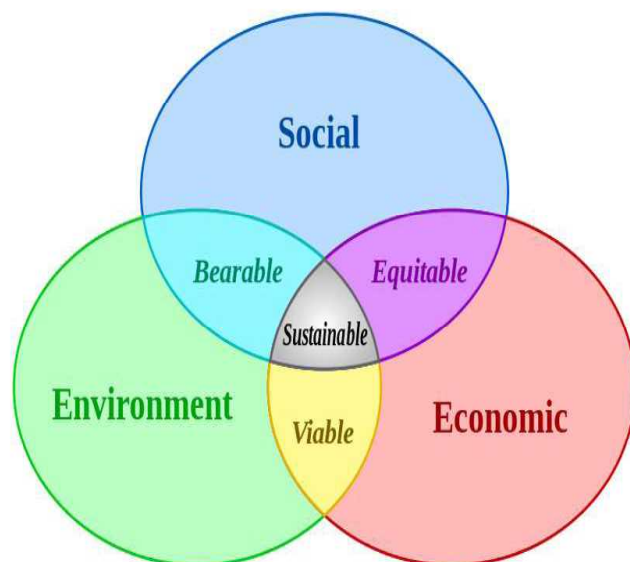
(원자력의 지속 성장에 관한 논의)

## 지속가능(Sustainable)

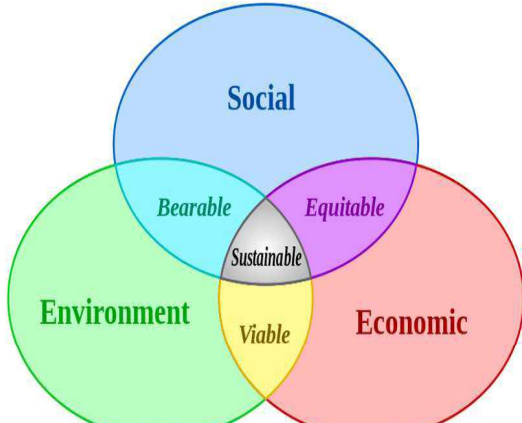
- 사회는 공핍으로부터 탈피하기 위해 경제 성장을 요구
- 경제 성장은 환경의 악화를 초래하여 성장된 사회가 미성장한 사회보다 더 많은 비용을 치를 것을 요구
- 경제 성장이 환경에의 영향이 최소화 되도록 함으로써 다음 세대의 성장 가능
- 성장의 요소가 환경의 악화가 되지 않는 방향으로 결정

→ 현 세대의 성장을 위해 다음 세대가 성장할 잠재력을 희생하지 말아야

지속 성장 가능



# 우리 나라 원자력의 지속성 (Sustainable)은 어떻습니까?



- 에너지원의 경제적(Economic) 우위 (사회의 성장 유인)
- 에너지원의 환경(Environment) (사회가 감내할 만한 환경 유지)
- 에너지원에 대한 사회적(Social) 수용성 (사회의 안정성에 대한 위협 여부)

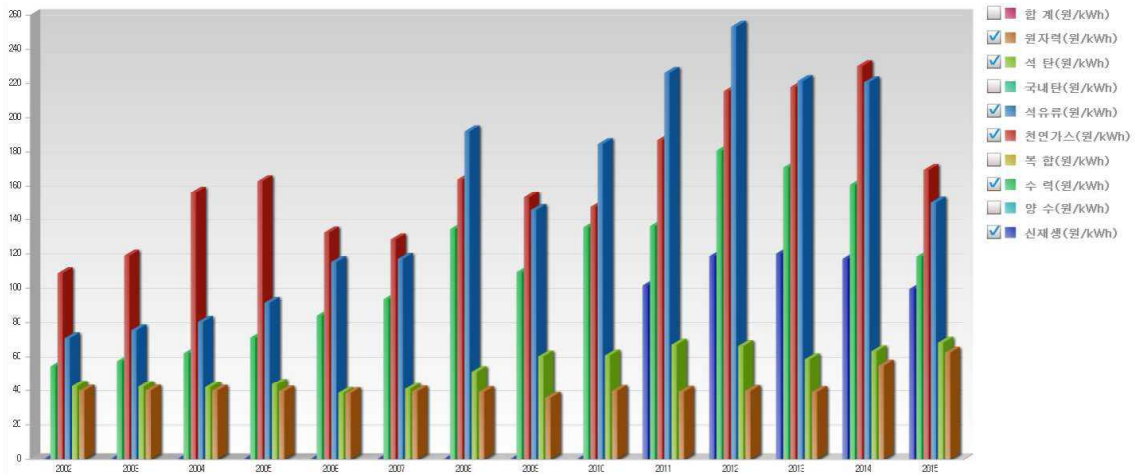
→ 우선 순위가 무엇인가?

## 산업용 전기값(PPP(구매력 평가지수) 기준)이 우리 나라보다 싼 나라는 많으나, 실제 가정용 전기값이 싼 나라는 매우 적음.(2017년 OECD Energy and Price Indices 참조)

Electricity prices for industry in PPP (using PPP)													Electricity prices for households in USD/MWh												
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Austria	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	Australia	257.0	255.7	257.6	272.7	253.9	271.9	265.9	231.5	223.5	238.5	219.0	213.4
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
OECD Total	151.2	152.1	153.0	154.0	155.0	156.0	157.0	158.0	159.0	160.0	161.0	162.0	OECD Europe	226.5	218.0	218.1	244.5	237.4	254.7	261.3	217.5	217.5	254.7	261.3	217.5

## 국내 에너지원 별 전기판매단가 → 원자력이 가장 저렴

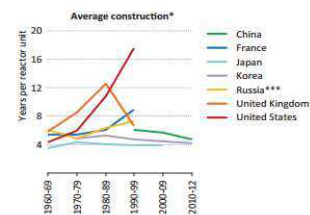
(에너지 경제연구원 통계자료)



## 다른 나라에서는 더 이상 원자력이 경제적이지 못한 것이 현실

- 건설에 장시간 소요 → 엄청난 건설 이자 부담

- 인허가에 장시간 소요
  - 원자력 산업 인프라의 부족으로 설계/제작/건설/시운전에 애로 발생



- 방사성 폐기물 관리 비용 부담의 증가 → 발전 원가에 추가 부담
  - 기존 관리 비용보다 대폭 증액 요구
- 사고에 대비한 원자력 손해 보험료의 증가 → 발전 원가에 추가 부담
  - 후쿠시마 사고 처리 비용의 계량화에 따른 손해 보험료 재 산정
- ❖ 우리 나라도 원자력의 경제성 우위 상실의 리스크 잠재

## 원자력의 경제성 유지 방안

- 현재의 건설 일정 준수

- 현재의 원전 사업 인프라 유지
- 인허가의 안정성 및 투명성 확보
- 원전 지역에서의 상생 방안 제고

- 방사성 폐기물 관리비용의 현수준 유지

- LONG LIVE 고준위 폐기물의 소각 관련 기술 개발 가속화

- 원자력손해 보험료의 현수준 유지

- 원전의 안전성 제고 내역의 계량화(PSA 기법 활용 포함)로 고비용 손해의 확률을 낮추어  
(손해보험료) < 사고 크기(↑) x 빈도(↓)

## 원자력의 환경에의 영향은?

CO2 배출량은?

미세 먼지는?

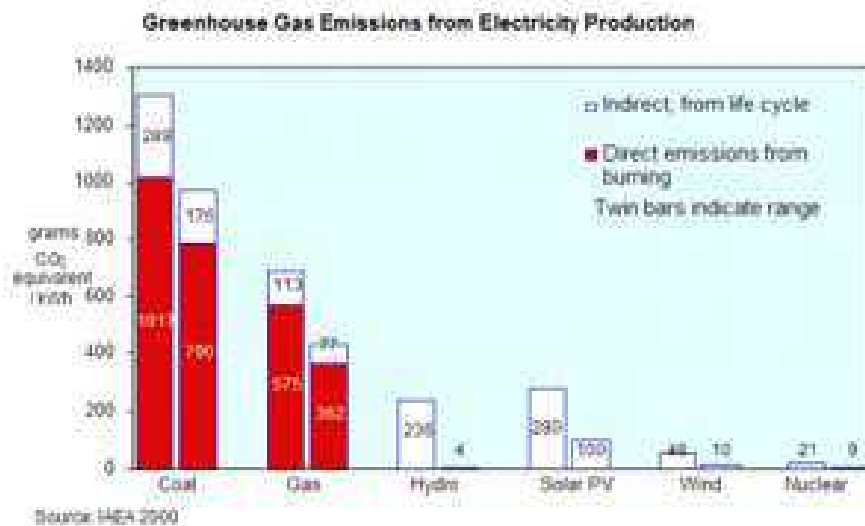
방사능 유출은?

폐기물은?

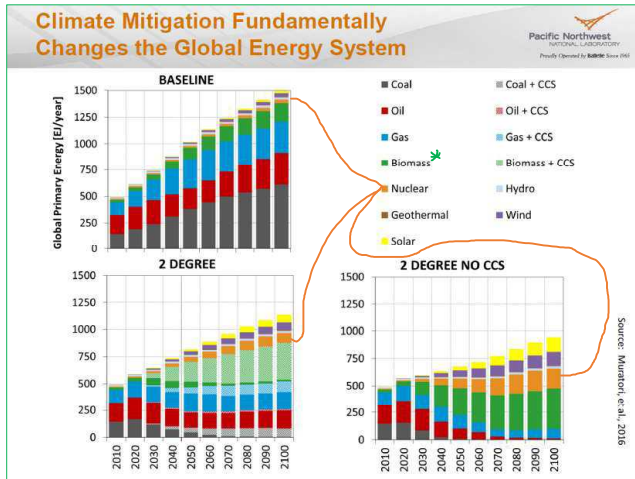
## 파리 기후 협약에서 약속하고 비준한 우리 나라의 CO2 감축 규모 (환경 부문)

당사국 (Party)	코펜하겐의 자발적 약속 또는 2차 공약기간 중 의무	2020년 실현 가능성 <sup>a</sup>	2020년 이후 약속
한국	2020년까지 온실가스 배출량을 배출전망치(BAU) 813백만톤 CO <sub>2</sub> eq <sup>f</sup> 대비 30% 감축	N	INDC: 2030년까지 온실가스 배출 전망치(BAU)인 850.6백만톤 CO <sub>2</sub> eq <sup>f</sup> 대비 37% 감축. 국내서는 25.7%를 감축하고, 11.3%는 외국의 수입으로 대체. 2050년까지 2010년 대비 40~70% 수준으로 감축을 목표로 함

파리 기후 협약의 약속을 이행하려면, 재생에너지(수력 포함)와 원자력을 증대하고 석탄과 Gas를 줄여야 함.



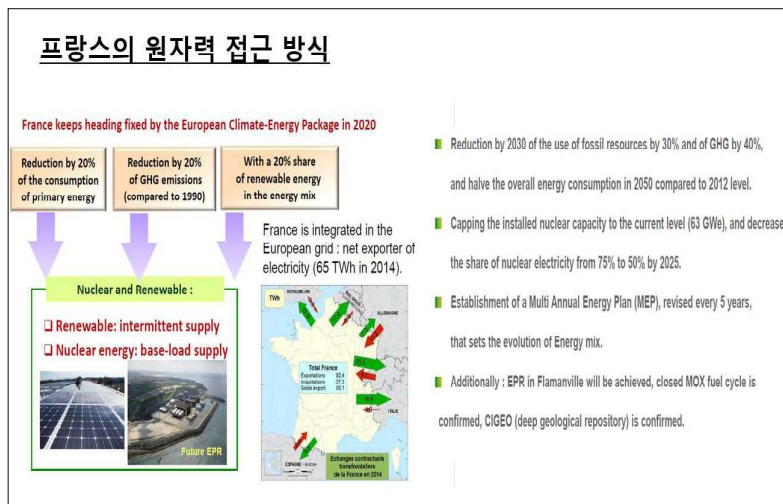
## 파리 기후 협약이 가져 올 범 지구적인 에너지 사용의 변화는 혁신적임.



\* Burning biomass releases carbon emissions, around a quarter higher than burning coal, but has been classed as a "renewable" energy source in the EU and UN legal frameworks, because plants can be regrown.

## CO<sub>2</sub> 감축 환경에 원자력의 성장은 필수

- 원자력과 재생에너지의 상생방안 모색 → 프랑스형 에너지 Mix



- 화석 연료 사용을 포함한 에너지 사용의 절감
- 원자력의 비율은 Base Load 수준으로 낮춤
- 에너지 다변화 계획을 수립하고 매 5년마다 평가하여 개선
- 원자력 기술의 지속
  - Gen-III 원전 운영
  - 후행 핵주기 사업화 지속
  - 영구 처분장 확보



## 석탄 연소 – 석탄재의 방출이 가지는 실제 의미를 알고 계십니까?

- 원전 주변은, 체르노빌과 후쿠시마 원전 사고의 경우를 제외하고는, 자연 방사능 수준의 방사능 수치를 지속적으로 유지함.
  - 석탄 화력과 관련된 두 가지 문제점
    - 지구 온난화의 주범인 이산화탄소 배출 문제와 아황산 가스 및 질산화물과 같은 산성비를 유발시키는 독성물질의 배출
    - 석탄 연소로부터 배출되는 석탄재(Ash)에 방사성 물질의 배출이 확인됨  
(근거: 미국 ORNL(Oak Ridge National Lab.)의 과학자들이(J. P. McBride, R. E. Moore, J. P. Witherspoon, and R. E. Blanco) 발표한 논문 ("Radiological Impact of Airborne Effluents of Coal and Nuclear Plants", in the December 8, 1978, issue of Science magazine)  
원전 주변에 살고 있는 주민들보다 화력발전소 주변의 주민들이 더 많은 방사능에 노출된다고 과학적으로 분석하여 발표
  - 석탄화력발전소가 방사선 방출의 주 Sources: 원전만큼 방사능 방출에 대한 관리 필요 → 석탄 화력의 경제성 저하
- ❖ 원전의 석탄 화력 대체 → 깨끗한 환경 관리상 많은 문제점들의 노출

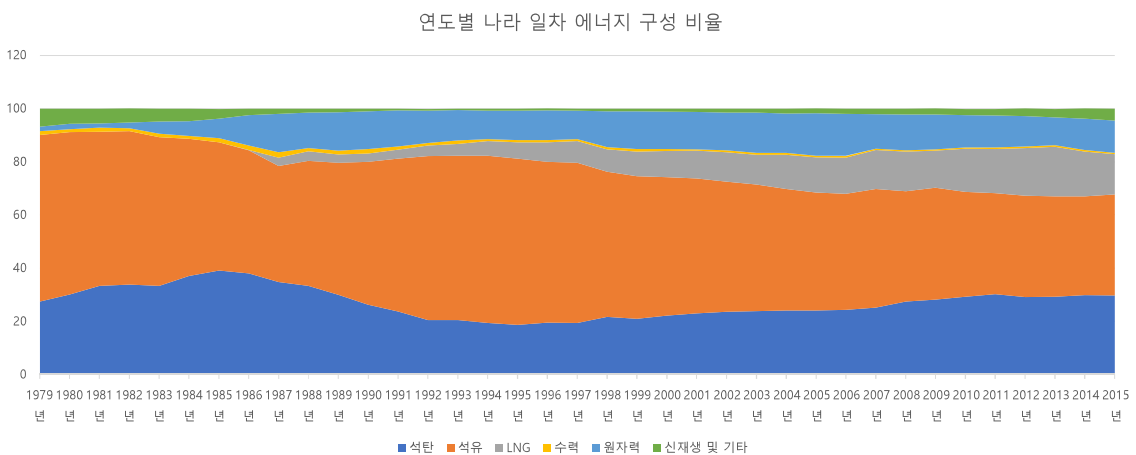
## 원전에서 나오는 방사능 수준은 어떠한가?

- 정상 운전 시, 원전 주변, 자연 방사능 수준 유지
- 사고 시,
  - 체르노빌 사고의 경우 : 발전소로부터 30 km 이내로 떨어진 지역과, 그 외부 지역 중 시간당 5~20mR의 방사선이 조사된 지역의 108개 마을에서 소개된 주민은 모두 11만 6천여 명.  
(공식적인 방사선 피해 사망자수 56명)
  - 후쿠시마 원전의 경우: 발전소로부터 30 km 이내로 떨어진 지역에서 소개된 주민은 모두 17만 명.
- 국내는 한 건의 방사선 유출 사고도 없음. → 앞으로도 No Accident.
  - 현재까지 잘 관리되고 있음을 입증함.
  - 앞으로는 체르노빌이나 후쿠시마 사고 형태는 일어 나지 않도록 원전 설비 개선함.
  - Defense In Depth의 적용

## 우리 나라의 에너지 공급의 안정성은 어떠한가?

- 우리나라의 에너지 Mix
- 에너지 수입 규모
- 에너지 공급의 안정성을 높이려면?

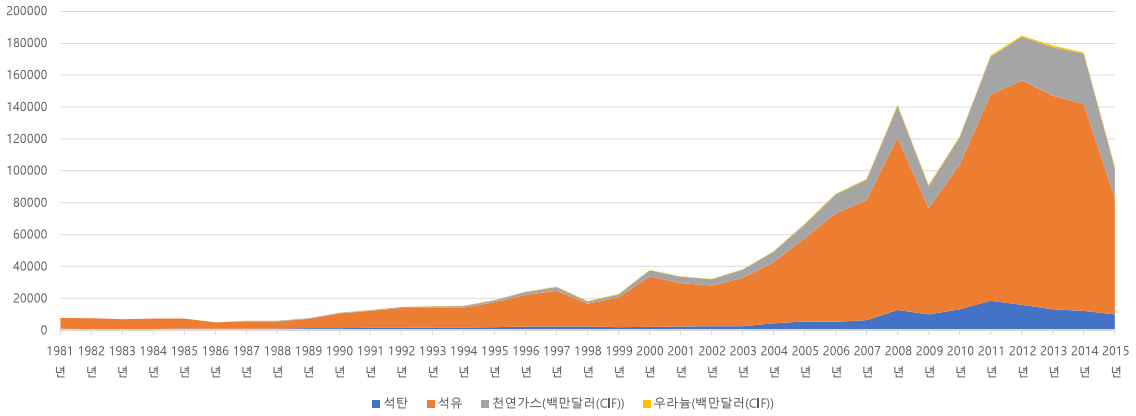
**전체 에너지원 비율에서 석탄과 천연가스는 점차 비율이 증가, 석유 비율은 감소, 원자력의 비율은 변동 없이 신재생 에너지가 소폭 증가함.**  
(에너지 경제 연구원 통계 자료 중에서)



## 우리 나라는 석유와 가스의 수입이 에너지 수입의 대부분임.

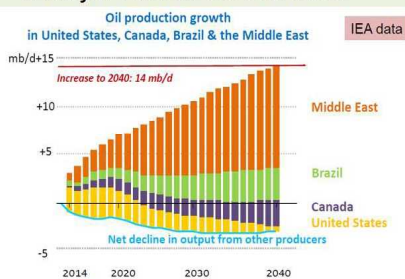
(에너지 경제 연구원 통계자료)

우리나라 연도별 에너지 수입액



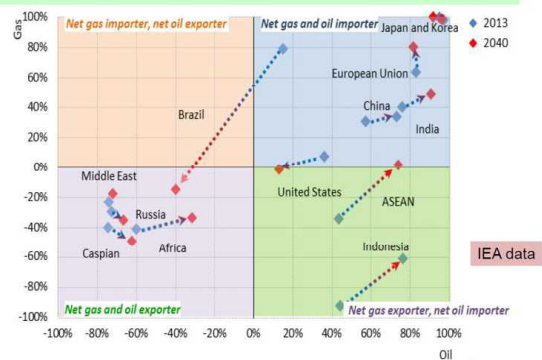
**중동 에너지의 사용량 증가는 에너지 안보의 리스크를 증대 시키고, 셰일 가스의 혁신은 극동아시아를 가장 리스크가 큰 지역으로 몰고 감.**

### Instability in the Middle East a major risk to oil markets



The short-term picture of a well-supplied market should not obscure future risks as demand rises to 103 mb/d & reliance grows on Iraq & the rest of the Middle East

### Geopolitics of the Shale Revolution: Strategic Positioning of Oil / Gas exporters and importers.



## 다른 나라의 에너지 Mix 전략은?

- 프랑스
- 미국
- 일본
- 독일
- 중국

➔ 독일을 제외하고 원자력 지속 정책 채택

(2016년 10월에 개최된 제3차 ICEF(Innovation For Cool Earth Forum)에서 발표한 자료 참조)

## 프랑스의 원자력 접근 방식

France keeps heading fixed by the European Climate-Energy Package in 2020

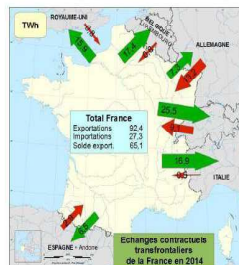
- Reduction by 20% of the consumption of primary energy
- Reduction by 20% of GHG emissions (compared to 1990)
- With a 20% share of renewable energy in the energy mix

Nuclear and Renewable :

- ☐ Renewable: intermittent supply
- ☐ Nuclear energy: base-load supply



France is integrated in the European grid : net exporter of electricity (65 TWh in 2014).



- Reduction by 2030 of the use of fossil resources by 30% and of GHG by 40%, and halve the overall energy consumption in 2050 compared to 2012 level.
- Capping the installed nuclear capacity to the current level (63 GWe), and decrease the share of nuclear electricity from 75% to 50% by 2025.
- Establishment of a Multi Annual Energy Plan (MEP), revised every 5 years, that sets the evolution of Energy mix.
- Additionally : EPR in Flamanville will be achieved, closed MOX fuel cycle is confirmed, CIGEO (deep geological repository) is confirmed.



U.S. DEPARTMENT OF  
**ENERGY**

Nuclear Energy

## Nuclear Power: A Sustainable Clean Power Source

*“To meet our emissions reduction targets and avoid the worst effects of climate change, we need to dramatically reduce power sector emissions. Switching from coal to natural gas is already reducing the U.S. carbon footprint, but it’s not enough to get the deep CO<sub>2</sub> cuts envisioned in the President’s Climate Action Plan. Reducing emissions by 80% will likely require the complete decarbonization of the power sector....*



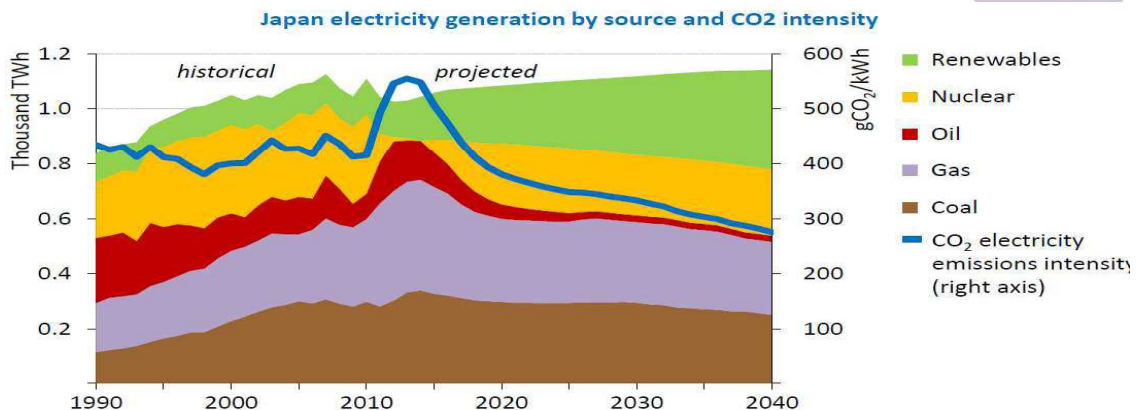
Secretary Moniz  
COP21, Paris 2015

**We know nuclear can provide 24-hour baseload power, because it already does. Worldwide, nuclear power produces more energy than hydro, solar, wind, and geothermal power combined.**

**The bottom line is that to achieve the pace and scale of worldwide carbon reductions needed to avoid climate change, nuclear must play a role.”**

## Japan’s power system: moving to a more diverse & sustainable mix

WEO2014

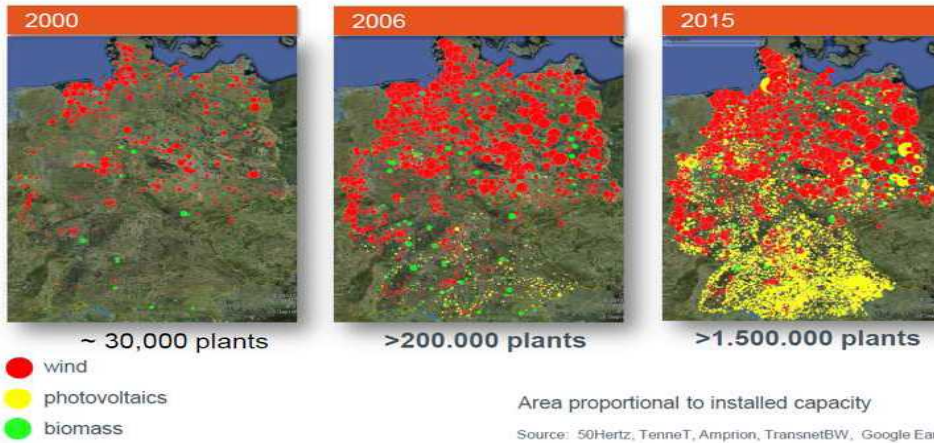


**With nuclear plants expected to restart & increased use of renewables, Japan’s electricity mix becomes much more diversified by 2040 ( Renewables 32%, Nuclear 21%, gas 23%, coal 22% )**

## 재생 에너지의 나라 - 독일의 실상

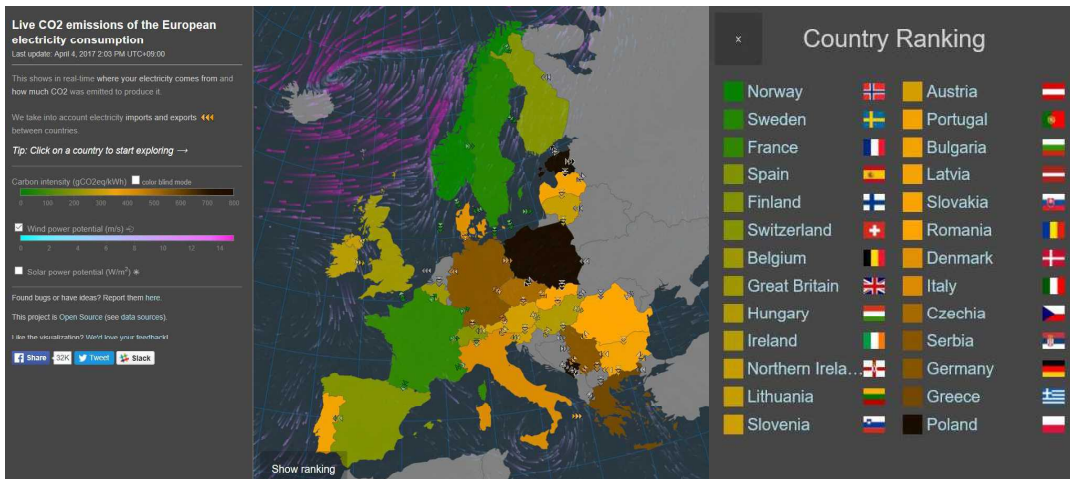


### Expansion of RES in Germany



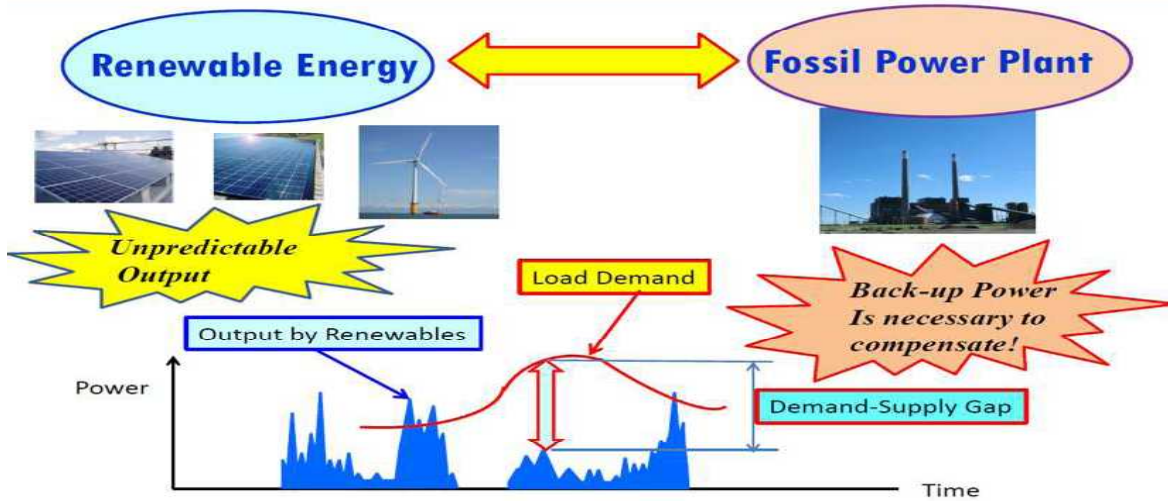
Johannes Henkel / 50Hertz Transmission / Grid Challenges with Increased Renewables

## 현재의 EU CO2 Emission 순위 및 바람의 강도 → 독일 ↓

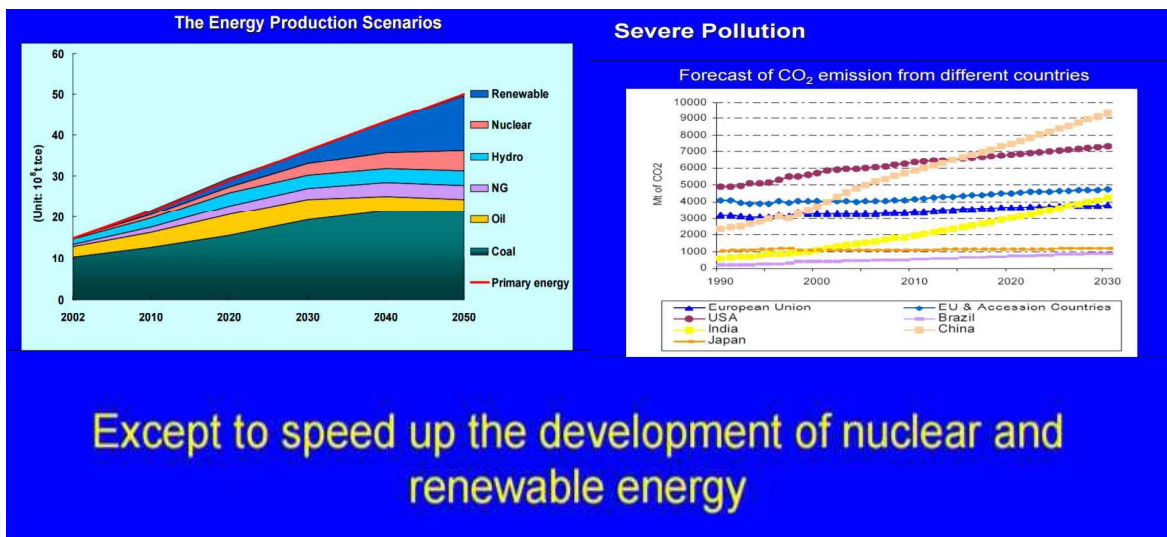


## 독일의 재생에너지의 문제 해결책 → CO2 저감 불가

### Collaboration of Renewables and Fossil Plants



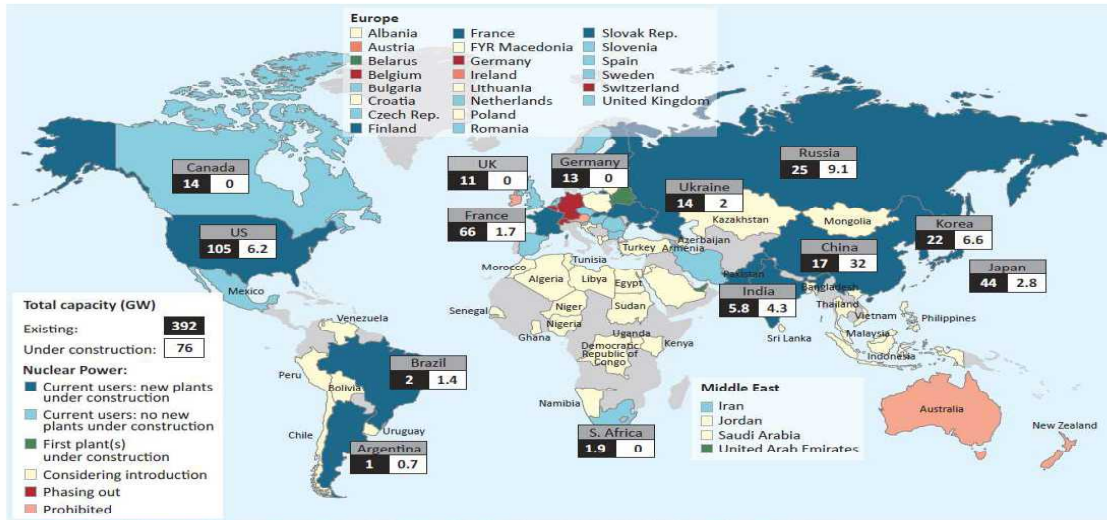
## 중국의 미래 에너지 Mix Scenario



Except to speed up the development of nuclear and renewable energy

## 아직도 많은 나라들이 원자력을 하고 있거나 준비하고 있음. (IEA 2104 참조)

Status of nuclear power programmes, end-2013



This map is without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries, and to the name of any territory, city or area.

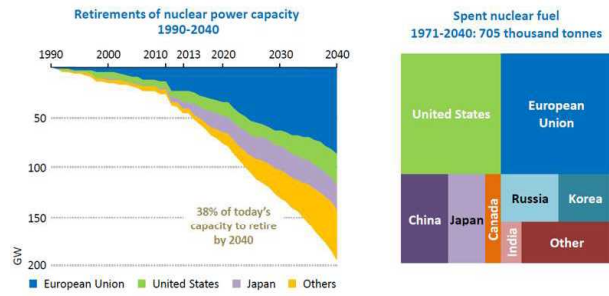
## 원자력의 사회적 수용성이 현재 매우 나쁨

- 원자력 지속 성장에의 가장 큰 장애 요소
- 문제점과 해결 방안은?



**현재 원자력의 지속가능성은 Social Concerns과 밀접하게 연결 됨.**

**Nuclear power: public concerns must be heard and addressed** WEO2014



*Key public concerns include plant operation, decommissioning & waste management; By 2040, almost 200 reactors are retired & the amount of spent fuel doubles*

**원전에 대한 사회적 수용성의 주요 Issue들**

**Key public considerations for nuclear power**

	Potential concerns	Potential benefits
<b>General</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competence and independence of regulatory regime</li> <li>• Proliferation of nuclear weapons</li> <li>• Long-term disposition of high-level radioactive waste</li> <li>• Adequacy and availability of funds for waste disposal, plant decommissioning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduction of CO<sub>2</sub> emissions and other air pollutants</li> <li>• Boost energy self-sufficiency</li> <li>• Increase balance of payments</li> </ul>
<b>Local/regional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radioactive contamination</li> <li>• Public/worker health and safety</li> <li>• Environmental impact and site restoration</li> <li>• Restricted land use or loss of land</li> <li>• Visual amenity and noise</li> <li>• Decreased property value</li> <li>• Increased traffic</li> <li>• Impact on local communities, in some places indigenous</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Employment opportunities</li> <li>• Income growth</li> <li>• Public infrastructure availability (roads, lighting, power, health and education)</li> <li>• Increased tax revenue</li> <li>• Economic stimulus</li> </ul>

## 그런데, 우리나라 원자력의 사회적 수용성은?

- 지진 관련 원전 안전성 → 아직까지 국민 설득에 미진.
- 다 수기 원전 안전성 → 무조건 반대하는 분위기
- 사용후 핵연료 처리 방향 → 법안 처리 불발로 이로 인한 원전 정지 리스크 증대
- 신규 원전 증대 → 탈핵을 지지하는 대선 주자가 대부분
- 미래의 원자력을 위한 기술 개발 → 무조건 불신하는 분위기

<<사회적 분위기를 바꾸어야 함.>>

## 원자력 안전성의 탁월함을 보여 주라

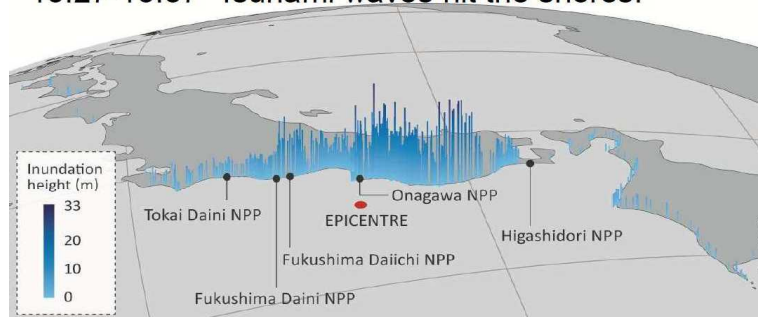
- 지진 관련 → 원전은 지진으로 파손된 것이 아니다.

14:46, 11 March 2011

Great East Japan Earthquake

Loss of off-site power, all operating reactors automatically shut down .

15:27-15:37 Tsunami waves hit the shores.



## 원자력의 안전성 논란

- Issue에 대해 과학적인 사실로 논의하는 분위기 조성 필요
- 안전성을 무조건 강화하는 것은 비 과학적임과 국민들에게 손해라는 사실을 이해시켜야 함.
- 해외로 수출하여 국제적 기준에 따라 건설되고 있다는 것은 우리 나라의 원전 기술이 최고 수준임을 입증함.

## 원자력에 대한 신뢰는 규제 안정성과 투명성에서부터

- 원전은 동일한 규제 요건하에서 관리되어야 함.  
(운전중/건설중/계속운전 신청중 모두 동일한 규제 요건이 적용되어야 함.)
  - 미국: 발전소별 Current Licensing Basis(CLB) 운용
  - 우리 나라: 주기적 안전성 평가
- 원전의 규제는 투명하게 공개되어야 함.
  - Safe Operation과 관련되는 자료(예: CLB, 주기적 안전성평가 자료)는 공개 원칙

**동북아시아의 원전 현황 - 우리의 탈핵만으로 확보될 수 없는 원자력 안전  
→ 동북아시아 원자력 안전 협의체 필요**



**동북아 원자력안전협의체 구성 추진방향**

(2016 NAPCI(Northeast Asia Peace and Cooperation Initiative) Network Symposium - 박윤원 박사 발표 자료 중)

- 동북아 3국 모두 원자력에너지의 이용은 필수적이며 안전성의 중요성은 공감
- 후쿠시마 사고 발생 인근지역으로 원자력안전에 대한 관심증가 : 한국과 일본은 원전에 대한 반대 여론이 높고 중국은 아직은 정부의 정책에 대한 반대의 목소리가 높지 않으나 향후 점차 증가될 것으로 예상
- 동북아지역내 공동의 안전목표설정으로 세계최고수준의 안전유지
- 지역협력강화를 통해 원전밀집지역이지만 세계에서 가장 안전한 지역임을 보일필요
- 원자력안전에 대한 투명성 강화로 국민 수용성제고 필요
- 중국원전의 안전성에 대한 우려를 불식시키기 위해서는 관련정보에 대한 투명성을 높여야 함(한국과 일본의 공통인식)
- 3국 공통 관심사로서, 후쿠시마 사고의 후속조치로 주변국 원전사고시 조기통보 및 정보공유를 위한 협력강화 필요
- Global Market에서 Supply Chain에 대한 감독강화

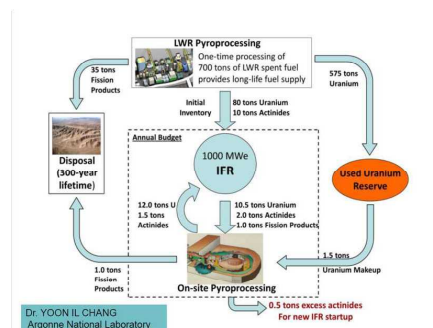
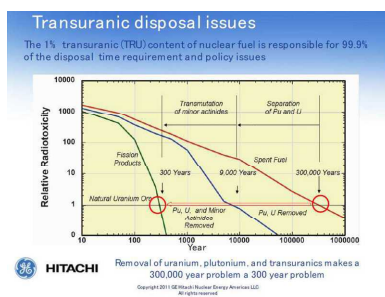
**우선 삼국의 민간의 정책 교류에서 정책 합의 방향 모색하는 것은?**

## 사용후 핵연료는 관리되어야 할 대상

- 사용후 핵연료는 과학적으로 기술적으로 안전하게 관리 가능한 대상임을 전세계 원자력 전문가들은 결론 내렸음.
- 이제는 국민들의 선택 만이 남은 상황 임.
- 정치권은 책임 회피하지 말 것을 강조.
- 사용후 핵연료는 미래의 에너지원이 될 것임.

## 지속 성장을 위해 원자력의 기술 개발은 진행되어야 함.

- 현재 경수로 기술의 최고 수준을 유지하려면, 지속 연구/개발 필요 (동아시아 원자력 안전 유지에 필수)
- 사용후 핵연료 재활용 기술 개발 → 고준위 폐기물의 획기적 저감 가능



## 앞으로의 원자력 방향성 → 어떠한 것이 최선인가?

- **탈핵:** 석탄과 원자력을 점차적으로 줄이고 Renewable Energy로 대체한다는 시나리오  
(문제) 에너지 밀도가 낮고 간헐적인 에너지 생산원이라 신뢰할 만한 에너지원이 아님.  
천연 가스 Back-up 에너지원 필수. (수력 지형학적 사유로 용량 증대에 한계)  
→ CO<sub>2</sub> 생산 불가피(탄소 비용의 지불 필요), 에너지원 가격 상승 및 공급 불안정 리스크 상존  
→ 국가 경쟁력 저하 → 남미 수준 추락
- **원자력 중지 후 재개:** 약 10년 동안 원전 중지하다가 재개하는 시나리오  
(문제) 일부 원전 산업의 붕괴 → 외국기술에의 의존 장기화 → 원전 경제성 매우 저하  
→ 20 - 30년간 국민 불편  
(예) 미국의 현재 상황
- **원자력의 지속 성장:** 현재 상황(현행 법규와 정책에 따른 원자력 지속 성장)을 유지하는 시나리오  
(결과1) 원전 안전 운영의 제고 → 세계 최고 수준의 원전 관리 역량 유지 가능  
→ 전기요금의 합리적인 수준 유지 → 풍요로운 전기 사용 → 국가 지속 성장 가능  
(결과2) 국민들의 원자력 수용성 증대 → 사용후 핵연료의 처리 방향의 결정  
→ LONG LIVE 고준위 폐기 기술 개발 성공 → 사용후 핵연료의 재활용 가능  
→ 고준위 폐기물 량의 획기적 축소 가능  
(결과3) 원자력의 세계적 경쟁력 유지 → 추가적인 해외 원전 수주 → 최고 수준의 원전강국 입증  
→ 국가의 지속 성장 경쟁력의 가속화

## 국가의 지속 성장을 위해 함께 갑시다.

- 전기 생산용 석탄의 사용을 우선 줄여 나가, CO<sub>2</sub> 저감해 갑시다.
- 휘발유와 디젤 차를 전기 차와 하이브리드 차로 대체하여 CO<sub>2</sub> 저감합시다.
- 줄인 석탄 량은 재생에너지가 적극적으로 활용될 수 있도록 지원합시다.
- 재생에너지가 추후 대체할 에너지원은 당분간 원자력이 대신하여 지속적인 CO<sub>2</sub> 저감 약속을 시현합시다.
- Gas의 사용도 줄여 나가 CO<sub>2</sub> 저감과 에너지 안보에 대처해 갑시다.
- 재생에너지 활용도를 극대화하고 부족분은 원자력을 증대하여 에너지 자립도를 높여 갑시다.

<<< 어떠신지요?>>>



(주제발표 3)  
인공지능형 빅데이터 기반  
원자력 관련 국민 여론  
추이 판단 시스템 연구









# 인공지능형 빅데이터 기반 원자력 관련 국민 여론 추이 판단 시스템 연구

원자력 정책연구 연합 심포지엄  
서울대학교 원자력정책센터 / 2017. 4. 28. (금)

이원재 KAIST 문화기술대학원

## Contents

### I. 서론

1. 연구의 목적 및 방법
2. 원자력 발전 관련 온라인 빅데이터 수집 결과 요약

### II. 연구내용

1. 원자력 발전 주요 이슈
2. 원자력 발전 주요 이슈 발생 시각
3. 원자력 발전 주요 키워드 클러스터 네트워크
4. 원자력 발전 주요 키워드 클러스터 네트워크  
- 이슈별 응집성과 전파성
5. 주요 영향력자

### III. 결론

# I. 서론

## 1. 연구 목적 및 방법

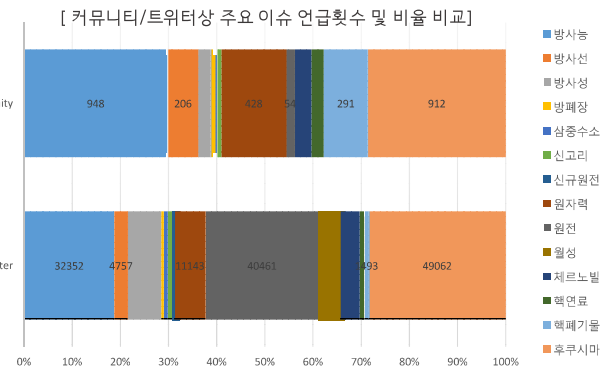
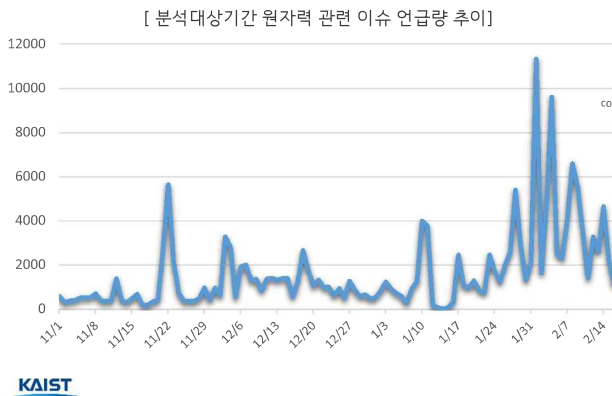
- 원자력 기술 관련 국민 여론 수렴 및 정책 결정 과정에 있어 인공지능형 빅데이터를 활용할 수 있는 방안을 제시
- 온라인 커뮤니티, SNS 등의 온라인 공간에서 원자력 발전 관련 이슈로 생성되는 다양한 비정형 가치데이터들을 수집 및 정형화하여 실시간 온라인 여론 추이를 분석하는 기술을 개발



## 2. 원자력 발전 관련 온라인 빅데이터 수집 결과 요약

- '원자력, 원전, 방사능, 방사선, 방사성, 삼중수소, 핵폐기물, 사용 후 핵연료, 전력 수급 계획 등' 을 포함한 텍스트 수집
- 수집결과 및 언급량 추이, 플랫폼 별 주요 언급 이슈 분석

	Twitter	Community
기간	2016/11/1 ~ 2017/2/16	2016/11/1 ~ 2017/2/25
수집 문서수	330,838	1,305
필터링 후 문서수	173,738	-
User 수	66,524	629
RT 수	151,408	-



## II. 연구내용

## 1. 원자력 발전 관련 주요 이슈

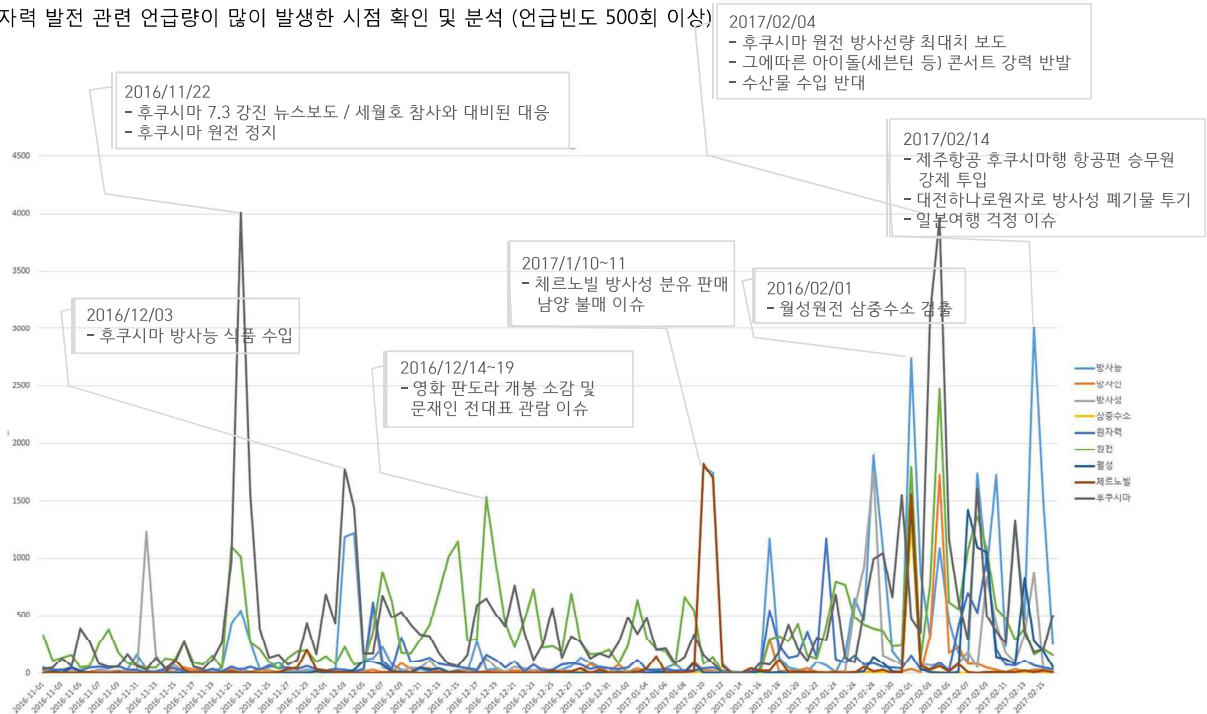
- 분석기간 중 나타난 최빈출 상위 키워드 중 "원전 연관 지역", "안전 및 위험", "후쿠시마/체르노빌 영향", "신규이슈"로 구분
- 해당 이슈를 언급한 게시물의 자연어처리를 실시, 최빈출 단어가 어떠한 전후 맥락에서 함께 등장하였는지 분석
- [원전 연관 지역] 월성원전 방사능 노출 및 삼중수소 누출에 대한 우려 및 신고리원전 건설 이슈
- [안전 및 위험] 방사능 급식, 방사성 물질 검출 이슈
- [후쿠시마/체르노빌] 후쿠시마 강진 및 방사선량 최대치 이슈 및 수산물 수입 반대, 체르노빌 방사성 분유 불매 이슈
- [판도라/아이돌] 영화 판도라 개봉 이후 문제인 관람관련 이슈 및 아이돌의 후쿠시마 콘서트 반대 이슈

원전 연관지역 [월성/고리]		안전 및 위험		후쿠시마/체르노빌		신규이슈 [판도라/아이돌]	
단어	맥락	단어	맥락	단어	맥락	단어	맥락
원전사고	월성/ 폭발	방사능	물질/노출/체내/ 검출/급식	방사능	수산물	판도라	영화/시사회/ 블록버스터
월성	삼중수소	원전	사고/주변/관리	원전	사고/원자로	원전	재난/폭발/사고
누출	냉각수/사고	경주	지금/작년	식품	수입/국내	일본	콘서트/스케줄/ 방사능
폭발	이전	방사성	폐기물/세슘	수입	식품	방사능	수치/최대치
블랙아웃	사태	체내	방사능	식탁	국민식탁	스케줄	취소/미루나
과다배출	삼중수소	지역	인접/확산/주변	중국	대만	세븐	세븐틴
경주	방사능	삼중수소	과다유출	친일	정부인정	플레디스	
피폭	확률	피폭	증상/확인/검사			콘서트	빅뱅/요코하마
신고리	호기	노출	정도/수치/사태			문제인	영화/고리
		곤약	젤리/복숭아			문제인	영화/고리

KAIST

## 2. 원자력 발전 관련 주요 이슈 발생 시각

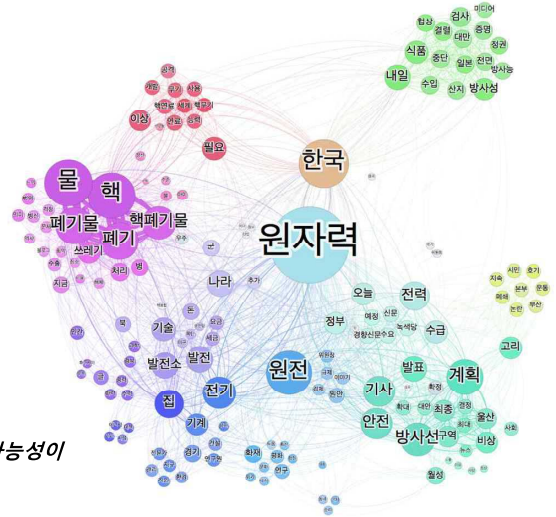
- 원자력 발전 관련 언급량이 많이 발생한 시점 확인 및 분석 (언급빈도 500회 이상)



KAIST

### 3. 원자력 발전 관련 주요 키워드 클러스터 네트워크

- 수집된 온라인 소셜 데이터를 활용하여 Co-occurrence 기반 클러스터링 네트워크 분석
- 날짜별로 원자력 관련 키워드들의 연관성 파악
- 클러스터링 되어 있는 키워드 집단 분석을 통해 원자력 관련 이슈 분류
  - 언급 빈도에 따라 Node(각 키워드) Size 증가
  - 연결의 정도(Weighed Edge) 가 강할수록 키워드간 높은 응집도
  - 응집도가 높고 떨어질수록 독자적인 이슈를 표현
  - 키워드의 집단이 크거나 가까울수록 이슈간 높은 연관성 의미
- 따라서 단어 사이의 거리는 해당 단어를 언급한 사람들의 응집성을 의미.
- 단어 사이의 응집성이 높다는 것은, 해당 단어를 언급한 사람들의 사회적 관계가 매우 긴밀함을 뜻함.



-네트워크 예시-

" 하지만 이슈의 응집성만 높을 경우엔 그 사회적 효과가 갇혀 오히려 떨어질 가능성이 높기 때문에 응집성이 높으면서도 동시에 외연의 확대, 혹은 전파 가능성이 높은 이슈들을 포착하는 것이 중요함"

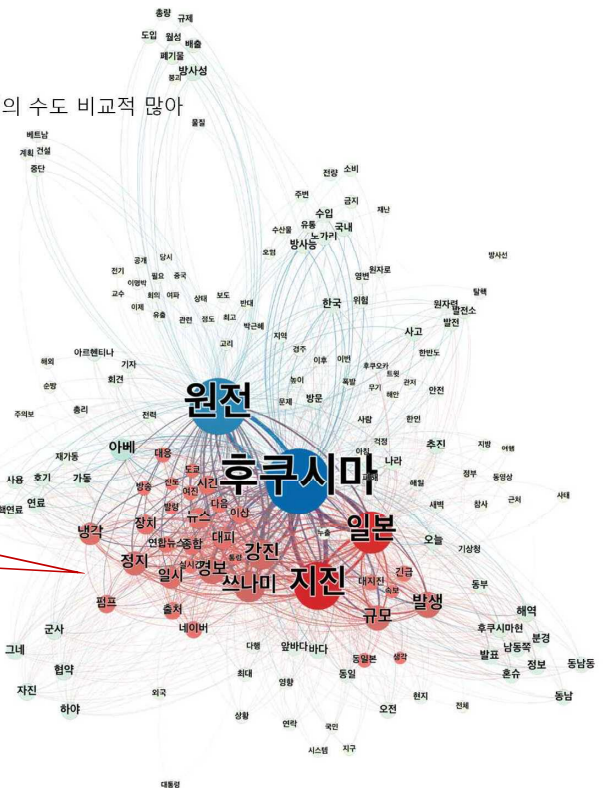


### 3. 원자력 발전 관련 주요 키워드 클러스터 네트워크 - 2016/11/22 '후쿠시마'

- 후쿠시마 7.3 강진 뉴스 및 원전 정치 관련 이슈
- 높은 버즈량을 보인 이슈로서 네트워크의 중심에 위치하면서도 연관 키워드들 간의 응집성도 높은 편으로, 해당 이슈를 언급한 액터의 수도 비교적 많아 전파성 또한 높은 핵심 이슈로 분류됨.

	Diameter	Clustering Coefficient	Size	# of Tweet account
Global	4	0.2615527	174	685
Local (red)	3	0.4587698	38	224

일본, 지진, 강진, 쓰나미, 경보, 대피, 냉각, 정치, 경보, 강진, 이상, 여진, 진도, 규모, 발생

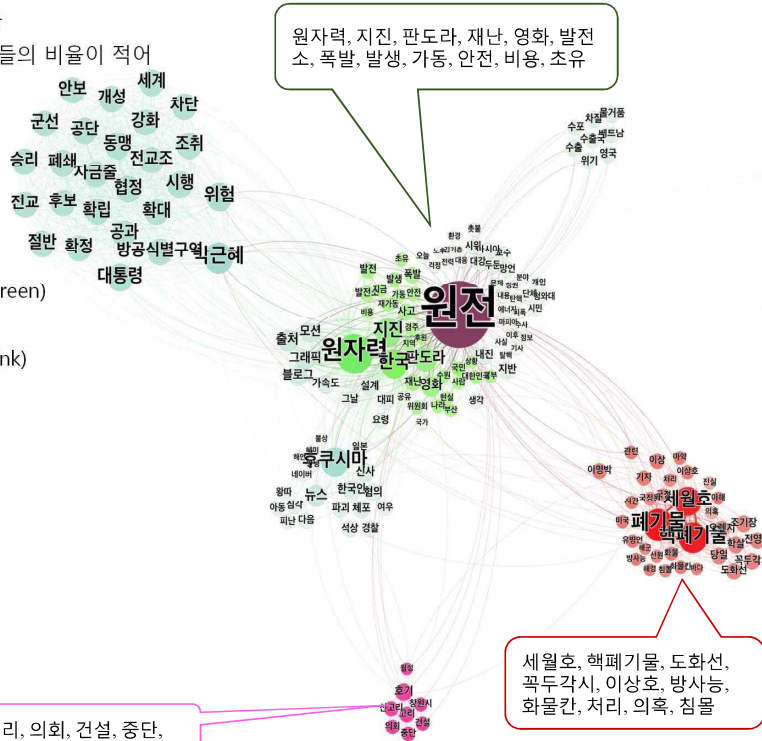


### 3. 원자력 발전 관련 주요 키워드 클러스터 네트워크 - 2016/12/9 ~ 13 '신고리/세월호/판도라'

- 비교적 응집성은 높으나, 관련 키워드의 클러스터가 네트워크 중심으로부터는 떨어져 있고 언급한 사람들의 비율이 적어 전파성은 떨어지는 고립된 이슈로 볼 수 있음.

- 영화 '판도라' 개봉 여파로 원전 위험성 관련 이슈(green)
- 세월호 사건 핵폐기물 선적 및 운반 의혹(red)
- 더민주, 신고리 5,6호기 건설중단 당론 채택 보도(pink)

	Diameter	Clustering Coefficient	Size	# of Tweet account
Global	4	0.2615527	174	685
Local (red)	3	0.4587698	38	224
Local (green)	2	0.5415158	30	368
Local (pink)	2	0.74552145	8	37



KAIST

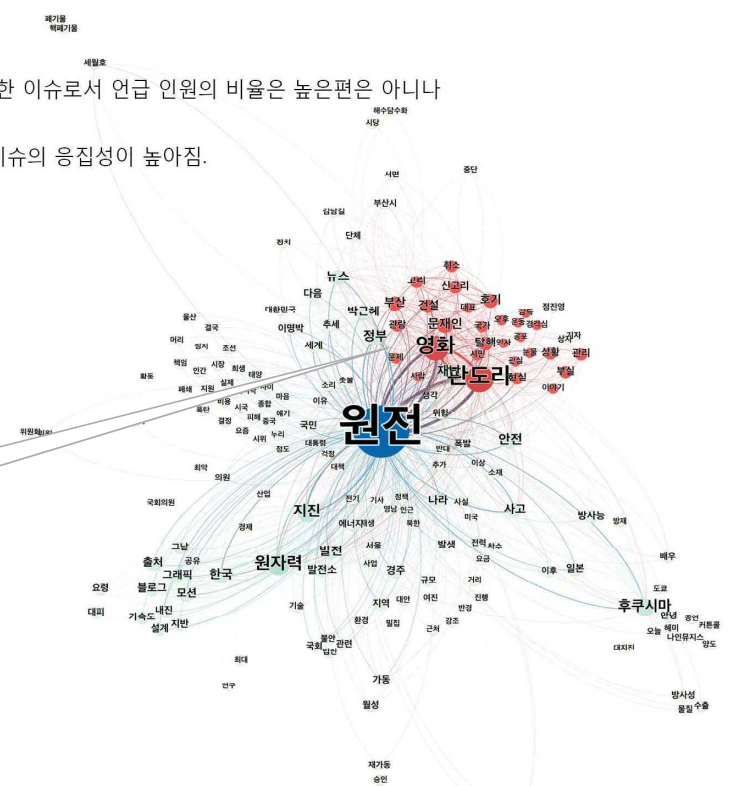
월성, 신고리, 고리, 의회, 건설, 중단,

세월호, 핵폐기물, 도화선, 꼭두각시, 이상호, 방사능, 화물칸, 처리, 의혹, 침몰

### 3. 원자력 발전 관련 주요 키워드 클러스터 네트워크 - 2016/12/14 ~ 19 '영화 판도라'

- 판도라 개봉 후 원전에 대한 소감과 비판
- 영화 판도라 개봉 후(12. 7) 약 2주간 지속적으로 등장한 이슈로서 언급 인원의 비율은 높은편은 아니나 꾸준히 네트워크의 중심에 위치하며, 특히 문재인 대표가 관람함(12. 18) 하고 기사화된 후 이슈의 응집성이 높아짐.

	Diameter	Clustering Coefficient	Size	# of Tweet account
Global	4	0.5082419	223	1740
Local (red)	2	0.5714618	31	298



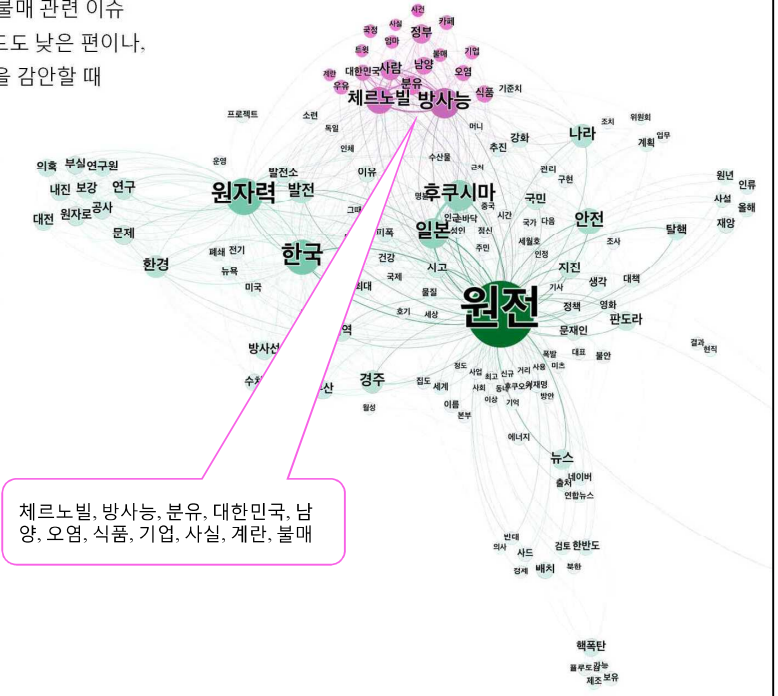
KAIST

영화, 판도라, 문재인, 비판, 신고리, 부산, 현실, 성황, 공포, 관리, 부실, 탈핵, 호기

### 3. 원자력 발전 관련 주요 키워드 클러스터 네트워크 - 2017/1/10 ~ 11 '체르노빌, 방사능'

- 독일에서 한국으로 체르노빌 방사능 분유 판매, 남양 불매 관련 이슈
- 타 이슈에 비해 언급한 사람들의 비율도 낮으며 응집도도 낮은 편이나, 이슈가 발생한 기간 내에서 별 다른 이슈가 없었던 것을 감안할 때 상대적으로 유의미한 이슈로 볼 수 있음.

	Diameter	Clustering Coefficient	Size	# of Tweet account
Global	6	0.2768692	158	429
Local (red)	2	0.4678548	17	45

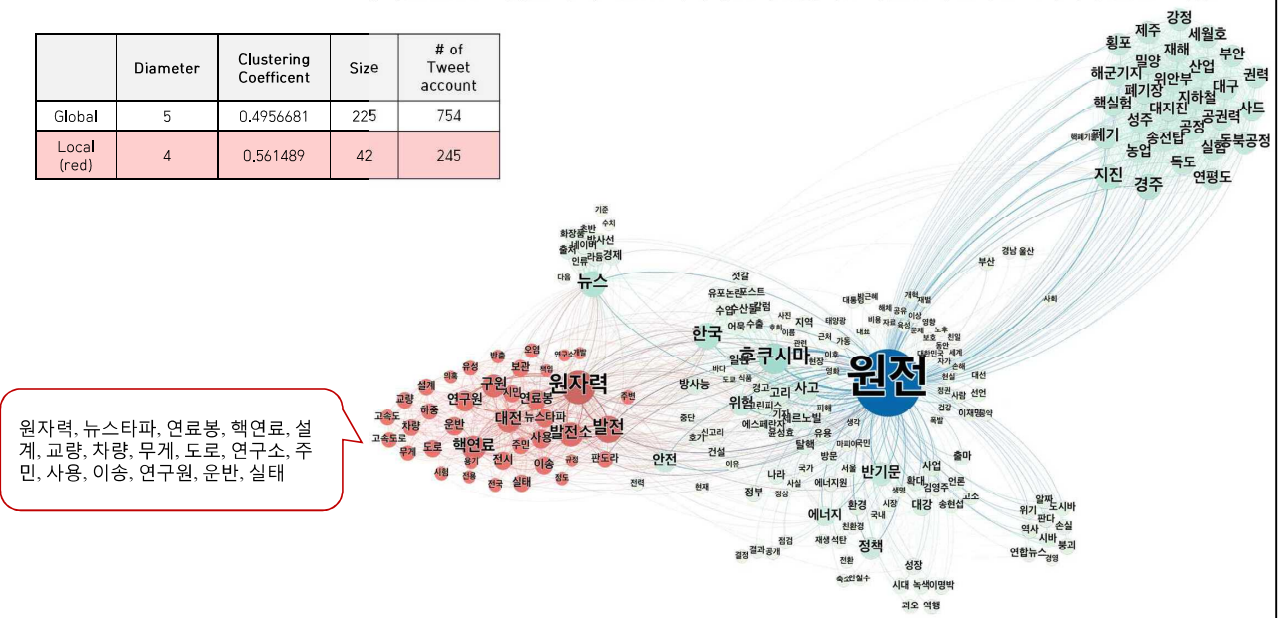


KAIST

### 3. 원자력 발전 관련 주요 키워드 클러스터 네트워크 - 2017/1/20 ~ 23 '핵폐기물'

- 뉴스타파, 대전원자력연구원의 핵연료봉의 허술한 이송, 보관실태 보도 관련 이슈
- 응집되어 있는 연관 키워드의 양도 크며 수치도 비교적 높음.
- 독립적인 이슈임과 동시에 언급 액터의 비율도 높은 이슈로서 버즈량은 자체가 크지 않았지만 며칠 가 꾸준히 도드라지게 언급된 이슈.

	Diameter	Clustering Coefficient	Size	# of Tweet account
Global	5	0.4956681	225	754
Local (red)	4	0.561489	42	245



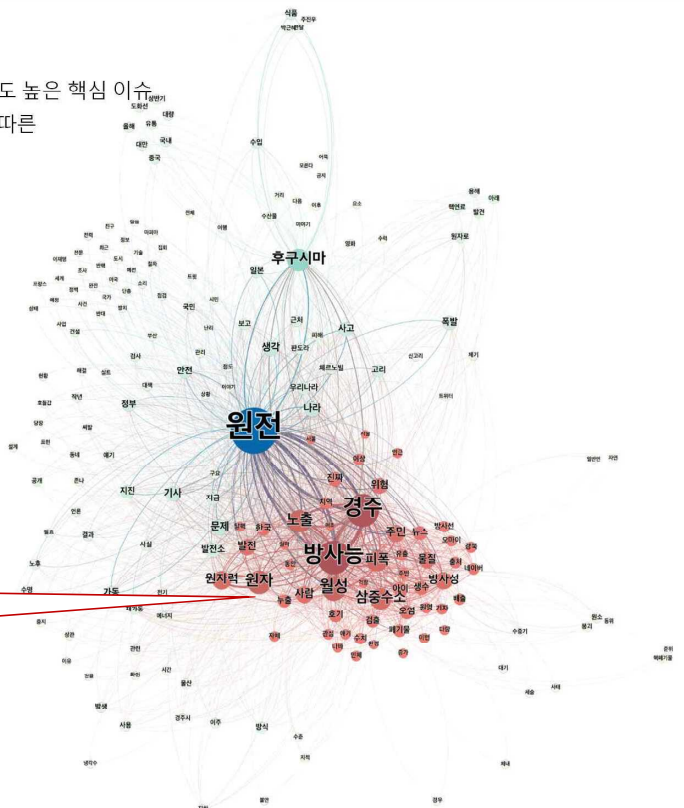
KAIST

### 3. 원자력 발전 관련 주요 키워드 클러스터 네트워크 - 2017/2/1 '방사능, 월성, 삼중수소'

- 경주 월성원전 방사능 누출로 인한 삼중수소 검출 이슈
- 높은 응집성 수치와 동시에 언급 액터의 비율 또한 높아 전파성도 높은 핵심 이슈
- 원자력에 대한 대중의 높은 관심이 주로 원전 재해의 위험성에 따른 두려움과 관련 정보 전달 및 공유에 있음을 알 수 있음.

	Diameter	Clustering Coefficient	Size	# of Tweet account
Global	4	0.2966938	222	923
Local (red)	3	0.5651475	56	641

방사능, 경주, 피폭, 삼중수소, 발전, 오염, 폐기물, 방사선, 주민, 뉴스, 검출, 누출, 폐기, 배출, 다량, 진짜, 위험, 이상



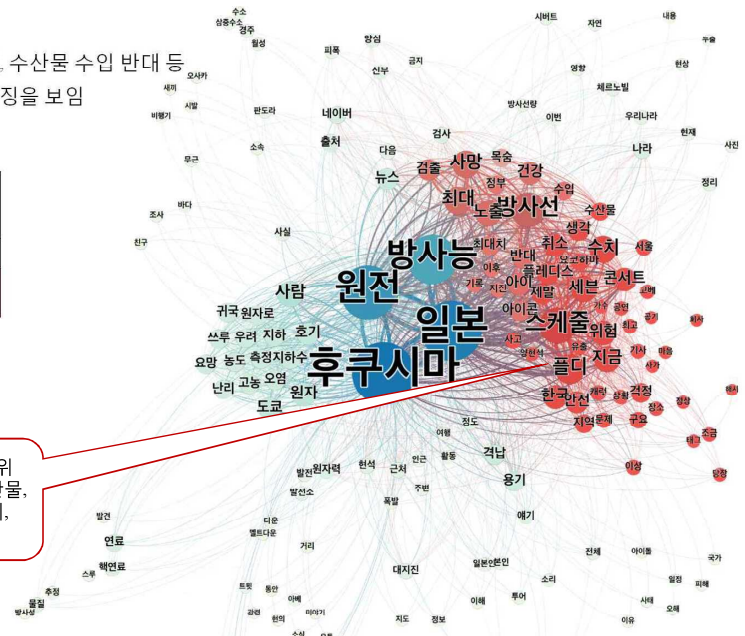
KAIST

### 3. 원자력 발전 관련 주요 키워드 클러스터 네트워크 - 2017/2/4 '후쿠시마, 아이돌, 방사선'

- 후쿠시마 원전 방사선량 역대 최대치 보도와 그에 따른 아이돌 콘서트 반대, 수산물 수입 반대 이슈
- 네트워크의 중심에 위치 있으면서 응집성이 높으면서도 언급한 사람들의 비율이 매우 높은 핵심 이슈.
- 분석 기간 내 가장 높은 일일 버즈량을 보임.
- 특히 아이돌을 좋아하는 팬들을 중심으로, 조직적으로 방사선량 수치 최대치 측정, 원전 위험성, 수산물 수입 반대 등 다양한 원전 위험 이슈들이 동시에 함께 언급되는 특징을 보임

	Diameter	Clustering Coefficient	Size	# of Tweet account
Global	5	0.3278938	182	991
Local (red)	3	0.6174598	52	645

아이돌, 세븐, 요코하마, 플레디스, 위험, 플디, 제발, 방사선, 콘서트, 수산물, 걱정, 기사, 고베, 취소, 양현석, 문제, 태그, 최대치, 기록

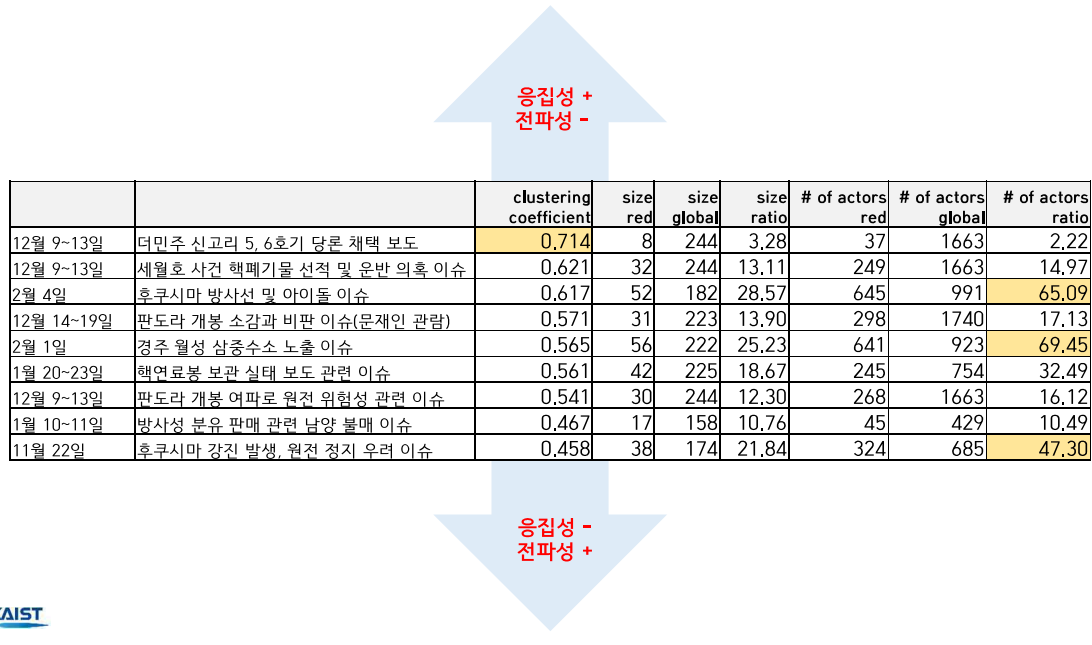


KAIST



#### 4. 원자력 발전 관련 주요 키워드 클러스터 네트워크 - 이슈별 응집성과 전파성

- 일별 키워드 네트워크 내 이슈별 클러스터를 포착하여 구조적 특성을 분석
- 후쿠시마 강진, 많은 발화자의 비율로 보아 높은 전파성을 보임. 원전 안전 및 건강 이슈에 가장 민감함
- 신고리 5,6호기 당론채택, 해당 기간 내 가장 높은 응집성을 보인 이슈이지만, 상대적으로 전파성은 떨어진다고 볼 수 있음



KAIST

#### 5. 주요 영향력자

- 분석 기간 중 트윗(글을 남긴) 횟수가 가장 많은 상위 10위 사용자 계정을 분석
- 정부/산하기관, 시민운동단체, 봇, 연예인 팬, 일반인\_진보성향, 언론, 공인(연예인/정치인)

전체 기간		2016-11-22		2016-12-11-13		2016/12/14-19		2017-01-10-11		201701/20-23		2017/02/01		2017/02/04	
ID	특이점	ID	특이점	ID	특이점	ID	특이점	ID	특이점	ID	특이점	ID	특이점	ID	특이점
1	동위원소 소개 봇	*****	환경운동가 박성윤 목사 개인 계정	*****	일반계정. 문재인 전대표 지지자	*****	랜덤 동위원소 소개 봇	*****	일반인 정치관심	*****	성공회 원주 나눔의집 대표	*****	일반인 정치관심	*****	성공회 원주 나눔의집 대표
2	성공회 원주 나눔의집 대표	*****	나인뮤지스 팬	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	동위원소 소개 봇	*****	일반인 정치관심	*****	나인뮤지스 팬 원천사고 RT
3	방사선 봇	*****	나인뮤지스 팬	*****	일반인 정치관심	*****	방사선봇	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	나인뮤지스 팬 후쿠시마 식품	*****	일반인 정치관심
4	환경운동가 박성윤 목사 개인 계정	*****	일반인 정치관심	*****	랜덤 동위원소 소개 봇 (동위원소 소개글 도배)	*****	일반인 정치관심	*****	랜덤 동위원소 소개 봇	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심
5	pourmesenfants 서울방사능안전 급식연대	*****	나인뮤지스 팬	*****	일반인 정치관심	*****	Pourmesenfants 서울방사능안전 급식연대대표	*****	랜덤 트윗 생성 봇	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	나인뮤지스 팬
6	일반인 정치관심	*****	나인뮤지스 팬	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	무의미 트윗 생성 봇	*****	방사선 봇	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심
7	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	무의미 트윗 생성 봇	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	나인뮤지스 팬
8	일반인 정치관심	*****	나인뮤지스 팬	*****	방사선 봇 (방사선 관련 글 도배)	*****	민중가요 봇 (민중가요 가사 도배)	*****	랜덤 트윗 생성 봇	*****	일반인 정치관심	*****	사회운동가	*****	나인뮤지스 팬
9	Radiation_Ages 서울방사능안전 급식연대대표	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	일반인	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	나인뮤지스 팬
10	무의미 트윗 생성 봇	*****	일반인 정치관심	*****	일반인	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	일반인 정치관심	*****	원전 봇	*****	나인뮤지스 팬

KAIST

## 5. 주요 영향력자

- 분석 기간 중 **리트윗된 횟수가 가장 많은 상위 10위 사용자 계정**을 분석  
**정부/산하기관, 시민운동단체, 봇, 연예인 팬, 일반인\_진보성향, 언론, 공인(연예인/정치인)**

전체 기간		2016/11/22		2016/12/11-13		2016/12/14-19		2017/01/10-11		2017/01/20-23		2017/02/01		2017/02/04	
ID	특이점	ID	특이점	ID	특이점	ID	특이점	ID	특이점	ID	특이점	ID	특이점	ID	특이점
1	성공회 원주 나눔의 집 대표, 환경운동가	*****	일반인_전직기자	*****	일반인_전직기자	patriamea	서울대 조국 교수	*****	연예오락 커뮤니티, 연예계 이슈 트윗	newstapa	뉴스타파	*****	EXO팬 방사능이슈를 객관적으로 보고자고 주장	*****	반민특위 임시정부
2	연예오락 커뮤니티, 연예계 이슈 트윗	JTBC_news	JTBC 뉴스	Newsvop	민중의소리	*****	일반인_정치관심	*****	일반인_정치관심	*****	일반인_정치관심	*****	일반인_정치관심	*****	세븐틴 일본스케줄 취소 제안
3	1574dup 노란바람캐비(김대중 노무현, 문재인 지지 트윗)	*****	일반인_정치관심	Najusaram	녹색당 공동운영 위원장	*****	일반인_정치관심	*****	일반인_정치관심	*****	성공회 원주 나눔의집 대표	*****	일반인_정치관심	*****	Vixx 팬 일본스케줄 가수 출국반대 제안
4	*****	*****	일본인 트위터 계정	*****	일반인_정치관심	wonsoonpark	박원순 시장	*****	일반인_정치관심	*****	일반인_정치관심	*****	일반인_정치관심	*****	노무현 문재인 연대
5	*****	*****	일반인_정치관심	*****	일반인_정치관심	newsvop	민중의 소리	*****	일반인_정치관심	*****	일반인_정치관심	*****	일반인_정치관심	*****	일반인_정치관심
6	actormoon 시민의 날개(민주진보 플랫폼)	myaldo	아동문학평론가 XX	*****	일반인_정치관심	*****	일반인_정치관심	*****	일반인_정치관심	newsvop	민중의 소리	*****	일반인_정치관심	*****	일본스케줄 가수 출국반대 제안
7	*****	*****	일반인	*****	일반인	ourpark	더불어민주당 박재호 의원	Jaemyung_Le	이재명 개인 트윗	*****	일반인_정치관심	*****	일반인_정치관심	*****	전 환경기자 고리원전 위험성 경고(그린피스 연휴)
8	*****	*****	일반인	Kferm	환경운동연합	*****	일반인_정치관심	Radiation_Ages	서울방사능안전 급식연대대표	hanitweet	한겨레신문	*****	일반인_정치관심	oisoo	이외수
9	*****	*****	일반인_정치관심	Radiation_Ages	서울방사능안전급식연대대표	bravokorea00	더불어민주당 김정우 의원	*****	환경운동가 박성윤 독사 개인 계정	ykim550727	더불어민주당 김영주의원	*****	일반인_정치관심	*****	성공회 원주 나눔의집 대표
10	*****	KMA_earthquake	기상청 지진정보서비스	*****	일반인	KMA_earthquake	기상청 지진정보서비스	*****	일반인_정치관심	Radiation_Ages	방사능시대-공식계정	*****	일반인_정치관심	*****	세븐틴팬

KAIST

## Ⅲ. 결론

## SUMMARY - 온라인 원자력 이슈의 특성

### ■ 원자력 담론, 정치성 보다는 대중적 프레임으로

- 정치권 이슈 (신고리 5,6호기 당론채택)은 분석기간 내 가장 높은 응집성을 보이지만, 전파성은 가장 낮음
- 반면, 후쿠시마 강진으로 인한 원전 정지 우려, 방사선 분류 판매 관련 남양 불매이슈, 영화 판도라 개봉 이슈는 높은 전파성을 보임
- 이는 대중들의 원자력에 대한 반응은 정치적인 담론화보다, 안전과 직결된 이슈에 민감하다고 볼 수 있음

### ■ 일본 후쿠시마 원전 대한 지속적인 관심과 걱정

- 후쿠시마는 원자력 이슈와 관련하여 꾸준히 최상위 언급량을 보이는 중요한 이슈임
- 특히 후쿠시마 멜트다운 이후 일본의 방사능 물질 누출과 관련, 해당 지역에 콘서트를 개최하는 아이돌의 출국 반대 의견이 확산됨
- 또한 일본 여행의 안전성 여부에 대한 이슈는 지속적으로 제기되고 활발히 토론되고 있음
- 체르노빌과 더불어, 인접국의 원자력 안전성에 대한 우려를 보여주며, 우리나라에 미칠 영향력에 대한 끊임없는 관심을 나타냄

### ■ 건강 및 안전에 대한 우려

- 원자력 관련 이슈는 여전히 '건강 및 안전'에 대한 우려가 주를 이루고 있음
- 월성원전 인근 삼중수소 검출 문제, 방사능 물질 누출 사고, 후쿠시마 산 수산물, 안전 급식, 방사능 분류, 곤약 젤리 등 식품안전과 관련한 이슈는 매우 자주 언급됨
- 특히 월성원전 관련, 1년 전의 기사가 리트윗되며 여전히 사람들이 위험을 걱정하고 있음을 보여줌

KAIST

## SUMMARY - 온라인 원자력 이슈의 특성

### ■ 문화콘텐츠와 연관되어 새롭게 파생되는 원자력 안전 이슈

- 영화 판도라 관람 후기 및 원전 안전성에 대한 이슈가 널리 전파됨
- 또한 연예인 '나인뮤지스'가 참여한 원자력 관련 문화콘텐츠 '안녕 후쿠시마' (연극)이 주목을 받으며, 해당 연극을 관람한 나인뮤지스 팬이 자발적으로 원자력 이슈에 관심을 갖고 활동하는 양상을 보임
- 이는 평소에 원자력에 대해 발언하지 않던 일반인이 영화 또는 연극 등의 문화콘텐츠를 접하고, 해당 연예인에 대한 호감에 더해 원자력 이슈에 관심을 갖게 되는 것으로 볼 수 있음

### ■ 소셜미디어 상에서의 영향력자의 특성

- 사회운동가, 유명인 뿐만 아니라 일반인과 연예인 팬들이 영향력자로 등장함
- 많은 트윗을 작성하는 활발한 사용자 상위 10위 중 진보적 성향의 일반인이 계속 상위를 차지하고 있으며,
- 기계적으로 원자력 이슈를 퍼뜨리는 '봇' 계정의 활동도 활발하게 나타남
- 특히, 연극 '안녕, 후쿠시마'와 아이돌의 일본 콘서트 이슈로 인해, 기존에 일반 팬이었던 사용자들이 원자력 이슈에 관심을 갖고 활발하게 활동하고 있음
- 사용자가 작성한 트윗이 널리 리트윗되는 상위 사용자의 경우, 언론사, 정치인, 일반인, 연예인 팬이 다양하게 구성되어 있음

KAIST





# (주제발표 4) 한수원과 지역 언론의 새로운 관계 형성에 관한 연구





한수원과 지역 언론의 새로운 관계 형성에 관한 연구: 객관성과 공공성의 추구를 위하여

인제대 공공인재학부 김성수<sup>1)</sup>

## 제1장 서론

### 제1절 연구의 배경

#### 1. 연구의 필요성

##### 가. 원전 관련 보도의 성격

원전관련 보도는 내용이 객관적 사실과 과학적 검증이 채 이뤄지지 않은 가상의 상황이 강조되거나 위험성 강조 등으로 흐르는 경향이 적지 않은 것이 최근의 상황이었음.

##### 나. 한수원의 홍보

##### 다. 지역언론과의 새로운 관계 형성

‘공공성과 객관성을 함께 높일 방안’을 찾아보고자 함.

#### 2. 관련 연구 동향

가. 원전 관련 보도에 관한 연구와 원전 당국의 대언론 홍보 및 설명 전략에 대한 연구는 그리 많지는 않으나 2000년대 들어서면서 몇 연구가 진행되어 왔음.

##### 나. 미국의 경우

##### 다. 프랑스의 경우

그러나 체르노빌 대재앙 이후 프랑스 대중의 태도는 상당한 변화를 보였음. 거기에 대응하고 원자력발전에 대한 신뢰를 회복하기 위한 방안이 1990년에 이미 아래와 같이 나온 바 있음.

Public Confidence and Nuclear Energy (대중의 신뢰와 원자력)  
Jean-Pierre Chaussade, IAEA BULLETIN, 2/1990

**\*\* 가장 중요한 점은 정보를 대중에게 전달할 때는 왜곡 없이 정제되고 원칙에 입각한 방식으로 해야한다는 점이며, 대중의 어떠한 의문에도 답을 해주어야 함.**

---

1) 보고서에 들어갈 주요 내용의 요점들을 소개하고 있으므로 신문 기사들의 경우 중략한 부분들이 많으며 문항의 순서 번호가 건너뛴 수 있음을 양해바랍니다.

## 제2절 연구의 목적과 방법

### 1. 연구의 목적

궁극적으로는 사실관계에 철저하고 과학적이고 객관적인 사실보도가 시민사회의 안전 확보를 위해서 즉 언론의 사명인 공공성의 추구에도 바람직하다는 것을 강조하고자 함.

### 2. 연구의 방법

가. 한수원의 기존 홍보 방안 및 대언론 관계에 대한 고찰

나. 언론의 원전관련 보도내용 분석

1) 언론 보도의 content-analysis

2) 일본 캐나다 미국 등의 원전 관련 보도 내용 분석

나. 사과의 중요성

1) 한수원 운영에서 정확한 설명과 적시의 사과(Timely Apology)가 우선순위

한수원 경영진 나아가서는 원전 운영과 원전 계획에 책임이 있는 정부 부서와 원자력 안전위원회의 마인드(Mind)가 탈바꿈 되어야 함.

## 제2장 한수원의 기존 홍보 활동에 관한 고찰

### 제1절 한수원의 원전 홍보 기사 사례 분석

#### 1. 한수원에 관한 홍보

가. 한수원 및 원자력에 관한 홍보 기사 사례 분석

1) '한국수력원자력' 태양광·풍력·지열... 에너지신산업에 2020년까지 1조 투자  
'경주 본사시대'를 맞은 한국수력원자력(사장 조석)이 에너지 신산업 투자와 경영혁신으로 선도 에너지 공기업으로 역할을 톡톡히 수행하고 있다.

■발품 '6만 3000km'... 현장으로 간 CEO (부산일보, 2016 8 30)

\*\* 이 기사는 원전 운영 관련 홍보와 최고경영자 홍보가 혼재되어 있음. 물론 기자가 쓴 기사이지만 한수원에서 제공한 자료를 토대로 기사를 썼다고 가정할 수 있는바, 홍보의 초점이 분산되고 CEO에 관한 상세한 홍보로 인해 그 의도가 지나치게 드러나있다는 인상을 받을 수 있음.

원전의 현재 운영상태를 밝히고 현재 경영진의 변화 추구 노력으로 종전의 관행보다 개선된 점과 그 효과를 비교분석하는 자료를 지역언론에 제공하는 선에서 그쳤더라



면 ‘의도가 있는 홍보성 기사’의 인상을 경감시킬 수 있었을 것으로 보임.

3) 한국수력원자력(주) 감사팀 대폭 보강…내부 자정능력 강화 (한국경제 2016 4 21)

## 2. 원전 안전 홍보

### 가. 평상시의 원전 안전 홍보

1) [단독]한수원 조석 “원전 안전기술 총집약… 규모 6.9 지진 - 물 잠겨도 끄떡없어”

그는 “신고리 5.6호기 건설을 계기로 침체돼 있는 원전 수출 사업도 새로운 동력을 갖게 됐다”며 “베트남, 체코 등 현재 추진 중인 사업에 총력을 기울여 반드시 수주하겠다”고 다짐했다 (동아일보 2016 6 27)

\*\* 이 기사는 원전 안전을 강조한다는 제목을 달고 있지만 실제로는 신고리 5.6호기 건설의 명분과 안전 관련 정당성을 강조하는 것으로 치우쳐져 있는 인상을 주고 있음. 차라리 원전 안전을 강조하는 별개의 내용으로 6월 23일 신고리 5.6호기 건설 인가를 받기 이전에 신문사와 인터뷰하였다더라면 독자들에게 신뢰감을 어느 정도 더 주었을 것임.

2) [인터뷰] 윤청로 한수원 품질안전본부장  
품질과 안전은 이음동의어..세이프 티로 안전체계 업

"후쿠시마 사고를 검토한 결과 다수기 사고 대응을 위한 충분한 조직인력과 해수 주입과 같은 중요한 전략들을 주저함 없이 결정하고 수행할 수 있는 의사결정 구조가 중요하다는 사실을 절감했다. . . .

또 원안위도 중대사고시 전문적으로 기술을 지원할 수 있도록 하라고 요구하기도 했다.

.. (에너지경제신문 2016.09.11.)

\*\* 비상 사고시 원전 안전을 위해 가동되는 특별 응급 안전 대책팀에 대한 기사로 상당히 진일보한 한수원의 조치라고 볼 수 있음. 그런데 이 내용은 다수의 독자를 가진 중앙지나 지역언론에서는 크게 다루지 않았고 비교적 전문 독자층만을 가진 에너지경제신문에서 비중있게 다루어진 것으로 보임.

그리고 이 팀이 의사결정권한 즉 비상사태 발생시 현장에서 즉각적인 조치를 취할 수 있는 의사결정권까지 가지고 있는지 아니면 몇 단계의 보고 및 승인 조치를 통과해야 이 팀에 의한 응급조치가 취해질 수 있는지에 대해서는 구체적 설명이 없음.

따라서 이에 관한 상세한 SOP와 매뉴얼 등이 시리즈물로 보도가 될 수 있다면 원전 안전에 대한 시민의 신뢰도를 높이는데 기여할 것임.

동시에 이러한 응급전문가 팀의 조직 및 활동범위에 대해 한수원 외부와 국제적 기구의 안전 전문가가 보는 견해를 보도하는 후속 기사가 바람직함. 그리하면서 외부전문가의 의견들에 대해 한수원이 어떠한 반응 및 수용 즉 Feedback을 취해나가는가를 보여줌으로써 원전 안전에 관한 시민의 우려를 경감시키는데 기여할 것으로 보임.

아이러니컬하게도 이 기사 다음날 경주에는 진도 5.8의 강진이 발생하여 전 국민의

원전안전불안감을 증폭시켰는데 지진 직후에 한수원이 취한 비상대응조치들에 관한 언론 보도자료 중 이 SAFE T 팀에 관한 내용은 크게 두드러져보이지 않았음.

#### 나. 사고발생시의 원전 안전에 대한 한수원 대언론 발표

##### 1) 고리원전 전원사고 한달 은폐 능력보고 (부산일보 2012 3 13)

**\*\* 원전 운영 과정에서 발생할 수 있는 최악의 상황을 직접 겪어봄으로써 한수원측에게는 안전 문화 및 사고 보고의 중요성과 진실 및 사실관계의 확인이 얼마나 중요한 과제임을 깨닫게 하는 계기가 되었을 것임.**  
그러나 지역주민들에게는 원전반대 여론 기폭제가 되고 말았음.

##### 3) 입막음 없었나? 꼬리무는 의혹.. (부산일보 2012 3 16)

**\*\* 사고 발생과 보고 누락, 조직적 은폐로 연결되는 사실관계에 관한 치밀한 조사 없이 관계자들이 서로 자기 입장에서 바라본 이야기들을 하고 있음.** 이런 경우 원전 안전을 우려하는 지역 주민들에게는 참으로 받아들이기 어려운 모양새가 연출되었음. 특히 한수원 사장과 위기관리실장의 시각 차이는 한수원 운영에 대해 국민들의 우려를 증폭시키는 계기가 되었음.  
사실관계에 대한 정확한 규명을 하고 그에 기반하여 작성한 즉 정직하고 정확한 대국민 보도 자료를 정리해서 발표하는 것이 필요했던 상황임.

##### 4) 고리원전 실장 보직 해임, 일지 조작

정현덕 주재관은 "발전소 직원들이 사고 사실을 일지에 기록하지 않았다. 의도적으로 숨겨 알 수 없었다"고 말했다. 사고 은폐는 한수원의 구조적 문제에서 비롯됐다는 지적도 많다.

예컨대 고리 원전 1호기 전원이 끊어졌을 당시 정비작업을 했던 협력업체 한빛파워는 한수원 출신 직원들이 주축이 돼 설립된 회사다. 익명을 요구한 원전업계 관계자는 "한빛파워는 한식구나 마찬가지로"라며 "사고 사실을 은폐하는 데 영향을 줬을 것"이라고 말했다.(매일경제 2012 3 15)

**\*\*이 기사는 은폐의 최종 책임자를 당시 고리 발전소장으로 확인하고 있으며, 원안위는 당시 안전위 주재관이 사고를 몰랐다고 발표하고 있음.** 일지에 기록되지 않았다고 하지만, 원안위 주재관은 발전소 주변에서 회자되는 여러 얘기들을 듣거나 정황을 참작하여 발전소내의 안전 의식의 해이 및 모럴 해저드 등에 대해서도 파악했었어야 하는데 그 부분에 대해서는 원안위 나름대로의 해명, 사과, 향후 대책 등이 언급되었어야 함.

##### 7)"원전은 왜 부산·울산?" "수도권은 인구밀집돼..."

김종신 한수원 사장 지역편하 시각 파문... 사퇴도 거부

**\*\* 수도권에 원전을 건설하는 것은 곤란하다는 발언은 부산 울산 경남 주민들에게는 가장 자극적인 발언으로 보임.** 산업단지와의 접근성, 냉각수의 확보, 산업 발전 과정에서의 정부의 주도적인 정책결정 등 다양한 여건들에 관하여 참고하며 신중하게 발

언했었어야 하는 문제임.

한수원이나 원전 당국은 정확한 자료와 여러 경우의 수를 가정하고 사실관계에 근거를 두고 인터뷰나 토론회를 준비하는 것이 필요함.

## 2. 지역사회 공헌에 관한 홍보

### 가. 미래세대와 지역사회 발전을 위한 지원

#### 제2절 한수원의 홍보에 관한 비판적 시각

##### 1. 반원전 단체 등에 대한 대응 방안 마련에서 발생한 문제

###### 가. 반핵 여론에 대응하기 위한 한수원의 언론 협찬에 대한 비판

###### 1)신문과 방송의 ‘원전 사랑’, 돈 때문이었다

KBS ‘닝쿨당’부터 조선일보 인터뷰 기사까지…한수원 협찬금에 반 저널리즘적 행태

(미디어투데이 2014 10 13)

###### 2) 한수원 ‘여론장악 매뉴얼’에 “원전 반대는 포퓰리즘”

[분석] “준동세력에 맞서 친 원전 세력 조직화해야”… “저렴한 전기요금 강조, 선거 쟁점화되지 않도록 관리 필요”

‘원자력 정책의 포퓰리즘화 가능성과 대응방안’ 보고서  
“반핵진영, 후쿠시마 원전사고에 대한 대중적 공포 이용”

....

..보고서에서 드러난 친 원전 세력의 큰 고민은 반핵진영의 정치세력화였다. ..  
보고서에 담긴 친 원전세력의 ‘찬핵’ 전략 핵심은 선거쟁점화 차단이었다. 보고서는 “원자력의 지속 가능성 여부는 정치에 의해 결정 된다”고 진단하며 “반핵진영은 더욱 조직화되고 정치화된 운동을 벌이고 있으며, 무조건 안 된다는 식의 논리에서 벗어나 에너지전환 로드맵을 작성, 단계적 탈핵으로 활동 방향을 전환했다”며 “원자력 이슈의 포퓰리즘화를 막기 위해 원자력 문제가 선거 쟁점화하지 않도록 관리할 필요가 크다”고 지적했다.

...

대안은 돌고 돌아 다시 ‘홍보와 협찬’이다. 한수원 보고서는 한국원자력문화재단의 對 언론홍보사업을 가리켜 “전략적 홍보가 아닌 전 방위적 홍보에 주력하고 있다”고 비판하며 과학기술적 프레임을 세대별/나이별로 홍보해야 한다고 강조하기도 했다. ..  
(미디어투데이 2016 10 2)

\*\*한수원의 언론 홍보전략에 대한 상당한 비판을 보이는 기사임. 그런데 한수원 홍보 전략 보고서의 이름과 내용에는 반핵단체의 시각에서 볼 때는 그야말로 낚을만한 부분이 상당히 있는 것으로 보임.

보고서 내용의 상당 부분이 당연하고 상식적인 전략과 접근을 제시하고 있음에도 ‘포퓰리즘’이란 용어를 사용한 것은 반핵단체들에게 공격의 명분을 줄 수도 있을 거라는

점을 예측하고 주의를 기울여야 했음.

여론을 포퓰리즘으로 오도하고 있다고 반핵단체를 비판하였지만, 오히려 반핵단체들이 다수 국민들에게 더더욱 반핵운동에 동참해야할 명분이 생겼다고 주장할 수 있게 하는 결과를 초래할 수 있음.

나. 한수원 홍보비 사용에 관한 지적

1) 이 자료에 따르면 한수원은 최근 5년여 간 565억원에 달하는 홍보비를 집행했다. 여기에 간접적인 홍보예산까지 감안할 경우, 실제 홍보성 비용은 1천억원대에 달할 것으로 보인다. (스페셜경제 2016 7 13)

2)한수원 광고, 동아일보가 가장 많이 받았다  
2012년부터 2016년 9월까지 광고홍보 예산으로 151억 원 집행... 방송광고 113억원, 인쇄광고 38억원 (미디어투데이 2016 10 11)

\*\*미디어투데이는 언론사 특성상 다른 언론사들이 보도한 내용들에 대해서 원래부터 구체적으로 보도내용 보도태도 보도의견 등을 분석하는 기사들이 많은데 한수원 홍보 실로부터 다양한 홍보자료와 홍보협조를 받았는지에 관해서는 언급하고 있지 않음. 흥미로운 점은 홍보비 협찬을 받은 주요 언론사들은 이러한 내용들에 대해 구체적으로 언급하고 있지 않았음.

다. 원자력문화재단 활동과 그에 관한 비판적 기사

1)"원전 관련 여론조사 축소"  
우윤근 "원자력재단, 日 사고 뒤 간이 조사만"  
....  
(부산일보 2012 10 22)

\*\*원자력문화재단 내부에서 어떠한 사유로 여론조사를 축소하였는지는 구체적으로 알 수는 없으나 UAE 수출 잇슈 등에 관해서는 활발하게 여론 조사 및 발표를 하고 후쿠시마 이후에는 축소하였다는 야당의 지적에는 경청이 필요. 신뢰는 상황의 변화에 상관없이 일관적인 여론조사 활동 및 발표 그리고 지속적인 소통을 통해 축적될 수 있기 때문임.

3) 부울경 주민 74% "경주 지진 후 원자력 인식 부정적 변화"  
(부산일보 2017 1 24)

\*\*경주 지진의 발생이 국민들의 원자력에 관한 인식 및 태도를 얼마나 바꾸었는가에 관해서는 원자력문화재단에서 직접 수행한 정기 여론조사에서도 잘 나타나고 있음. 원자력 종합인식도는 다소 긍정으로 나타났지만 '거주지역에 원전 건설'에 대한 수용도가 37.5점으로 크게 낮은 것으로 나온 것을 정확하게 알려주고 있음. 이러한 팩트 즉 사실관계를 잘 알려주는 것이 원전 당국과 지역주민간의 신뢰회복에 매우 중요함.

제3장 지역언론의 원전 관련 보도에 관한 고찰

## 제1절 지역언론의 원전에 관한 인식

### 1. 원자력 에너지에 관한 인식

가. 1990년대까지는 경제성장의 첨병에서  
2000년대 들어서면서 위험한 에너지원으로 인식이 전환되어옴

...다양한 기사에 대한 분석

#### 5) 활성단층.대형지진 '우리나라에도 있을까'

오 교수는 '지난 80년초 월성원전에서 원인불명의 사고가 발생,발전이 중단된 적이 있는데 조사결과 단층운동이 사고의 원인일 가능성이 높은 것으로 제기됐다'며 '원칙적으로 활성단층 지역에 원전 건설은 바람직하지 않다'고 주장한다.

△활성단층이란=.. 미국 원자력규제위원회(NRC)는 원전에서 8km 이내에 깊이가 300m 이상인 단층이 존재하면 원전을 건설하지 못하도록 규정하고 있다. (부산일보 2001 6 16)

\*\* 활성단층의 존재가능성과 원전 건설 부지의 위험성, NRC 규정 등을 소개하고 있으며 80년초 월성원전의 사고 원인으로 단층운동의 가능성을 언급하였음.  
2016 9월 경주 지진 발생으로 지역주민과 원전 산업계 등은 큰 충격을 받았는데, 돌이켜보면 이 때의 이 기사는 상당히 주목을 받았어야 할 가치가 있는 기사임.

10) 일본 원전 지진 피해, 한국은 문제 없나  
국내 원전, 결코 '안전지대' 아니다  
**원전, 위기관리 능력 있나?**

지난 3월, 과학기술부는 국내 원전의 비상상황시 대처능력을 알아보기 위해 국내 원전을 대상으로 불시에 안전점검을 실시했다. 결과는 한마디로 '심각한 낙제점'이었다. 과기부가 밝힌바에 따르면 ..특히 원전을 실질적으로 관리하고 있는 부장급 이하 직원의 비상소집 응소율은 50%에도 못 미쳤다. (부산일보 2007 7 25)

나. 정부의 원전 추가 건설 계획

1) '고유가 대안' 제2 도약 날갯짓  
한국원전 30돌...'값싼 전력'경제성장 견인차역 톡톡

△원전비중 확대 뜨거운 감자 부상 전망 (부산일보 2008 6 5)

\*\*원전이 산업화에 공헌한 것을 기술하는 동시에 환경문제와 위험성을 지적하며 뜨거운 감자로 부상하고 있음을 지적하고 있음

## 제2절 지역언론의 원전 사고 및 원전 안전에 관한 보도

1. 후쿠시마 사고 이후 지역언론은 원전에 대한 부정적 인식 심화

가. 상세한 보도

나. 후쿠시마 사고 이후 원전에 관한 부정적 인식 심화

정부는 대통령직속 원안위 설치, 안전기준 높이고, 비상발전차량, 해일방비벽 쌓기 등을 하였고 이는 IAEA에서 긍정적 평가를 받았음  
그러나 지역사회 및 환경단체는 부정적 평가.

1) 원전 밀집 부·울·경 주민 불안 가중

지하에 든든한 암반대가 있는데다..최적지로 칭송받아오던 고리는 국내에서도 지진 가능성이 높은 활성단층 지역의 가장자리에 위치하고 있다며 역으로 걱정어린 시선을 받고 있다. (부산일보 2011 3 15)

\*\*지진 가능성에 대한 우려가 강하게 제기되기 시작.

2) '장독 덮어라?'... 정부 원전사고 대비책 '낙제점'

긴급 진단 - 국내 원전은 안전한가 하

매뉴얼에 10km 밖 피난시민 대비책 전무  
부산시 전문인력 2명만 배치 보완점 수두룩  
시민·유관기관 합동 대비 훈련 강화해야

△매뉴얼은 있는데=...(부산일보 2011 3 16)

5) 동북아 3국 원전 공동안전감시기구 추진해야- 김성수(인제대 정치외교학과 교수)

한·중·일 원자로 안전 점검과 사고 대응 방안 협력해야

그런데 세계원자력협회의 자료를 보면 중국 정부는 현재 가동 중인 13기 외에 원전 23기를 건설하고 있는데, 주로 장쑤성을 비롯한 광둥(廣東)성, 저장(浙江)성 등 동남 연안 지역에 위치하고 있다. 가장 가까운 장쑤(江蘇)성 텐완 원전은 한반도로부터 불과 500km 정도 떨어져 있다. 한반도와 바로 잇닿은 랴오둥(遼東)반도에도 내년 가동을 목표로 4기가 건설 중이다.

..  
중국 정부는 중국 원전의 안전 설계 기준이 고도화되어 있다고 밝히고 있지만, 만의 하나 중국 원전에 사고가 발생한다면 강력한 편서풍의 영향으로 방사선 물질이 한반도와 일본으로 날아오게 된다.

2. 국내 원전 사고 및 비리사건으로 인해 부정적 인식에서 반원전 인식 심화

가. 고리은폐 시민과 지역주민에게 큰 충격과 불신 초래

국제원자력기구(IAEA, International Atomic Energy Agency): 원자력 사고  
레벨 2등급 판정

방사능 유출이나 작업자 인체에 유해할 정도의 피폭이 아니었지만 2등급  
원전 사고는 전세계에서 발생할 확률이 1년에 한 번 정도  
언론을 통해 알려지자 부산 시민들 큰 충격에 빠짐

1)정전 후 비상발전기마저 무용지물...백색비상 발령 않고 '쉬쉬'

(국제신문 2012 3 15)

2) '블랙아웃 고리1호' 폐기 여론높다

본지, 기장군민 설문 조사...100명 중 75명 압도적 찬성

(국제신문 2012 3 16)

3) IAEA 조사에 대한 불신

통합진보당 김제남 의원과 시민단체들: 전문성이 없는 IAEA의 안전점검을  
용납 못 한다며 기자회견

나. 부품 납품 비리로 부정적 인식 심화

1) 케이블 시험 성능 위조

2) 총리 '원전 비리와의 전쟁' 선포에도..."더는 못 믿는다" 싸늘한 여론

...이번에 적발된 성능검증 시험 위조 성적서를 만든 새한티오피의 경우 최대 주주는  
물론 전 사장, 현 부사장 등이 모두 한전기술 출신으로 확인됐다. 바로 '원전 마피아'  
들이 국민의 생명을 담보로 원전을 '비리 발전소'로 만든 셈이다.(국제신문 2013 6  
27)

\*\* 박근혜 정부 출범 이후 정부는 나름대로 원전 관리의 재검토에 들어가려한 듯하나  
케이블 부정납품 건으로 첫단추도 제대로 끼지못하게 되었음.

비리와의 전쟁 선포 등을 하였으나 지역 여론은 이미 싸늘하게 식어져 가고 있음을  
보도.

3. 고리 1호기 폐쇄운동에 앞장선 지역 언론

- 4·11총선 이슈로 떠올라

(국제신문 2012 3 20)

가. 고리원전 1호기 재가동에 대한 지역 언론 반응

1) 원자력안전위원회가 거센 반대 여론을 무릅쓰고 고리 원자력발전소 1호기의 재가  
동을 승인한 것은 납득하기 어렵다.

2)"주요설비 만족할 만한 수준"vs"안전점검 부실...폐쇄해야"

(국제신문 2012 7 4)

\*\*원안위 결정에 대해서도 믿을 수 없다라고 하는 지역의 여론 상황을 전한 기사임. 압력용기의 불안전성을 지적한 환경운동연합의 의견을 구체적으로 인용하고 있고 KINS와 별개로 구성한 민간특별위원회의 구성에서도 친원전적 인사로 채워져 있다는 환경운동연합의 항의를 소개하고 있음.

3) 2014년 5월 부산 시민 원전 안전 의식 조사

고리원전 1호기 수명 재연장에 대해서는 '즉각 폐쇄'가 30.7%, '2017년까지만 운영'이 31%, '전문가의 결정에 따른다'고 응답한 사람의 비율이 31.2%로 비슷한 분포를 보이는 등 시각이 엇갈렸음

4)고리원전 1호기에 대한 부산시민 여론 2015년 5월(폐쇄운동 본격화 시기)

5)지역 오피니언 리더 92%, 고리1호기 재연장 반대

국제신문-시민정책공방 공동조사 법조·교육 등 8개 분야 100인 (2015, 5, 28)

\*\*여론 주도층에서 탈원전 정책 수립 필요성에 대한 찬성이 53.6%로 나온 것에 대해 정부와 한수원의 깊은 성찰이 요구됨.

8) 국내 1호 원전, 수명연장에 안전성 논란...'부산의 힘'으로 문 닫아  
1978년 4월 29일 첫 상업운전, 21번째 보유국 반열에 올라

- 2007년 10년 추가 가동 결정
- 잦은 사고 시민 불안감 키워
- 日 방사선 유출 보며 최고조
- 지역 거센 요구에 2년 후 폐로

.. (국제신문 2015 6 12)

\*\*고리 1호기 폐로 결정에 관해 상세하게 보도하면서 지역의 힘을 강조하고 있음.

제3절 신고리 5.6 호기 건설인가와 경주 강진 발생 이후

1. 신고리 5.6호기 건설인가

가. 정부의 입장

정부와 한국수력원자력측은 “연 400만 명이 공사에 투입되고 지방세 납부 등 건설에서부터 운영까지 약3조9천억원의 지역 경제 유발효과가 기대된다”고 설명.. “온실가스 감축과 미세먼지 감소에도 크게 기여할 것”이라고 강조



나. 지역사회 우려 심화되면서 정부 결정 임박하여 강력한 항의 전달.

1)野 당선인 동시에 지역현안 목소리  
김영춘·김해영 기자회견 "신고리 5·6호기 건설 중단" (국제신문 2016 5 19)

\*\*2016년 4월 총선에서 더민주당은 5석을 차지하며 부산 지역 정치에 목소리를 높이게 되었고 특히 원전 안전에서 반원전 탈원전을 강하게 주장

다. 정부 승인 이후 지역사회 반발 심화

1) 원전 10기 밀집지에 1기 안전성 기준 적용, 사고 땀 재앙  
'졸속 승인' 3대 쟁점

- 원안위 종합적 평가 필요성 인정
- 충분한 시간 갖고 기준 마련 지적
- 인구밀집지역 거리 '옛장수 잣대'
- 한반도 최대 지진 규모 과소 추정
- 日보다 20배 낮은 내진설계 적용

\*\*반대 이유와 쟁점에 대해 반대론자들이 논리를 조목 조목 전개하며 주장한 바를 구체적으로 소개한 기사임.

2. 경주 강진 발생 이후 지역 우려 심화

가. 신고리 5.6호기 승인과 지진 발생: 두 매머드급 이벤트의 증폭효과

1)부산·경남 정치권, 거세진 탈원전 목소리  
- 차기 대선 핵심 이슈 전망 (국제신문 2016 9 18)

2) 신고리5·6호 허가 '지진 위험' 배제했다  
본지, 원자력안전위원회 회의록 분석  
- 활성단층 등 지질조사 빈약  
- 야당 추천위원들 문제 제기  
- 정부 "안전하다"며 묵살 (국제신문 2016 9 21)

\*\*회의록을 분석하여 원안위 결정을 비판. 특히 원안위 위원을 지낸 일부 전직 위원들이 원안위 결정을 조목 조목 비판하고 있음.

다. 싸늘하게 식어버린 지역 여론

1) 신고리 원전 5·6호기 건설에 대해 반대 의견이 74.0%(적극반대 35.9%, 반대 38.1%)에 달한 반면, 찬성은 9.0%(적극찬성 1.6%, 찬성 7.4%)에 불과

(부산일보, 2016. 10, 13)

### 제3장 한수원과 지역 언론의 새로운 관계 형성

#### 제1절 한수원과 지역언론 관계의 변천

그리하여 원전 안전 문제는 부산 울산 경남 지역 언론의 정치적 쟁점으로 또 일상적 쟁점으로 변천되어 왔음.

#### 제2절 원전 안전에 관한 외국 기사 및 자료

##### 1.일본 원전의 경우

가. 후쿠시마 사고 이후 원전에 대한 우려 및 반원전 운동 심화

1) Pros and cons of restarting Units 3 &4 of Takahama NPP and Units 1 &2 of Sendai NPP -**Two district courts hand down opposite rulings-** Nuke Info Tokyo No.166

..

(Yukio YAMAGUCHI, Co-director of CNIC)

( [CNIC\\_ENGLISH](#) · JUNE 2, 2015 Citizen's nuclear information center)

\*\*다카하마 3, 4호기 및 센다이 1,2호기 재가동에 대하여 지역주민들이 가동 금지처분 소송을 제기하였으나 두 지방법원이 서로 대조적인 판결을 내림...두 법원 판결의 논거로는 후쿠이법원은 지역주민들의 생존권이 절대 중요함을 인정한 것이고, 반면에 가고시마 지방법원은 발전소 사고의 확률은 매우 낮으며 일본 원자력규제위원회의 새로운 기준이 그리 비합리적인 것은 아니라고 보았음. '시민원자력정보센터'는 이러한 사항을 사실관계 위주로 발표하였음.

\*\*2015년 12월 후쿠이 법원은 가동중단가처분을 취소하여 다카하마 3호기 4호기는 가동준비에 들어갔고 소송 원고인 주민들은 고등법원에 항고하여 재판을 기다리고 있음.

나. 전례가 없던 가동중인 원전에 대한 가동 정지 처분

1) Court issues surprise injunction to halt Takahama nuclear reactors  
BY [ERIC JOHNSTON](#)

( Japan Times, 2016 3 9)

\*\*오쓰 법원에서 놀라운 결정 즉 다카하마 3, 4호기를 가동 정지하라는 가처분 명령이 내려졌음. 쓰나미 대응과 주민소개 대책이 미흡하다는 것이 판결의 요지.

교토에 기반을 둔 “녹색행동(Green Action)”은 이 판결은 시가 현의 어린이,

장애자의 안전과 경제 및 사회를 구하였을 뿐만 아니라 일본 전역의 어린이의 안전과 사회 경제를 위한 큰 승리라고 발표.

이 판결은 정부의 원전 재가동 정책에는 상당한 충격을 날림. 정부 당국자는 일단 이 판결이 원전 재가동 추진에 크게 영향을 미치지 않는 것이라고 말하였음.

그러나 이 판결은 일본의 새로운 원전 안전 규제 기준이 철저하게 잘 마련된 것인가에 대하여 의문을 제기하였음.

언론 기사는 담담하게 소송들의 이유들과 판결 요지 및 판결 내용들에 대해 소개하고 있으며 소송 원고와 피고인 원전운영사, 일본 정부, 반원전 단체의 입장을 있는 그대로 즉 당사자들의 입장을 별 차이 없이 균형감 있게 보도하고 있음.

다. 원전 반대론자의 지방선거 당선.. 원전 재가동 추진측 당혹

1) Anti-nuclear novice wins Niigata election, blow to nuclear restarts

NIIGATA--

(아사히 신문, 2016 10 17)

**\*\* 위의 기사 역시 담담하게 선거의 과정과 결과, 후보들에 대한 소개, 주민들의 의견, 결과에 대한 TEPCO의 견해, 당선자 소감, 원전 재가동에 반대하는 측의 코멘트 등 소위 원전 재가동 관련 당사자들의 입장을 있는 그대로 즉 당사자들의 입장을 균형감 있게 보도하고 있음.**

라. 홋카이도 도마리 원전 가동 중지, 지속적인 전기료 인상과 지역의 원전 가동 반대 여론

1) Japan nuke-free for first time since '70

Tomari unit shut down but drive already on to restart Oi plant

KYODO

**.. but the public remains wary, stung by one of the world's worst nuclear crises.**

...

A nationwide poll of 1,019 people conducted by Kyodo News from April 28 to 29 found that 59.5 percent of respondents oppose firing up the two reactors, while 26.7 percent are in favor.

...

( Japan Times 2012 5 6)

**\*\*교오도 통신이 시행한 전국 여론조사에서 응답자 1019명 중 59.5%가 재가동에 반대하였으며 26.7%만이 찬성하였음을 알리고 있음.**

TEPCO가 대용량 전기 사용자의 요금을 17% 인상하였고 가정용전기의 요금도 곧 인상할 방침이라고 보도하고 있음.

기사는 정부와 전력회사들이 재가동을 위해서는 '여론의 법정'에서 승리하여야 함을

지적하고 있는데 이는 원전의 안전과 재가동이 과학과 공학의 문제가 아니라 사회적 승인과 여론의 흐름에 달려있음을 지적하고 있음.

4) 홋카이도 대학 공공정책대학원 연구진은 도마리 원전 중단 이후 홋카이도의 가정용 전기료는 약 20프로 이상 인상된 것이 사실이라고 함.

그럼에도 불구하고 홋카이도 주민의 60% 이상이 비싼 요금에도 불구하고 원자로 재가동에 관하여 반대하고 있음을 주목하고 있다고 함. 무토 교수에 따르면 주민들은 이 정도의 비싼 요금은 안전을 위해 지불해야 되는 비용이라는 인식을 하고 있다고 함.

또 인터뷰에 응해준 일본 천주교 자원봉사단체에서 일하고 있는 레이코씨는 일본 언론에 나타나는 것보다 일본인들의 원전에 대한 불안 의식은 심각하다고 얘기하였음. 또 일본인들 중에는 우스개소리같지만 아베 총리가 원전 재가동을 밀어붙이는 것은 그가 자식이 없기 때문이 아닌가라고 하는 사람들도 적지 않다고 함.

#### 마. 원전재가동 가능하게 한 오사카고등법원 판결에 관한 일본, 한국 기사 비교

1) Court overturns injunction on Takahama nuclear plant  
(아사히 신문 2017 3 28)

\*\*

이 기사는 사실관계만 비교적 담담하게 보도.

2) Court Approves Restart of Takahama Reactors

(NHK World 2017 3 28)

\*\* NHK는 그간의 사정과 법원 원고 피고의 주장을 비슷한 비중으로 균형감있게 보도.

3) Takahama reactors may soon restart after court overturns injunction  
BY [ERIC JOHNSTON](#)  
STAFF WRITER

(Japan Times 2017 3 28)

\*\* 이 기사는 재가동반대론자들의 입장을 비교적 상세하게 전달하고 있고 또 인근 지역의 지자체장들의 의견도 보도하고 있음.  
위의 두 기사들보다는 **패한 원고측과 반원전 단체의 주장을 더 비중 높게 전달함.**

4) 힘받는 日원전 재가동...법원, 다카하마원전 운전중지 뒤집어

(연합뉴스 2017 3 28)

\*\*판결 내용과 당사자들의 반응을 사실관계 위주로 보도.

## 5) 고삐 풀린 일본 원전...다카하마 원전 재가동

오사카고등법원 다카하마원전 운전정지 가처분 결정 취소

지난해 3월11일 일본 도쿄에서 시민들이 '다카하마 원전 재가동 반대' '이카타 원전 재가동 반대'라고 쓰인 손팻말을 들고 시위를 벌이고 있다. 도쿄/AP 연합뉴스 (한겨레신문 2017 3 28)

**\*\* 앞의 연합뉴스 기사보다 제목이 더 자극적이며, 이번 판결까지의 상황을 설명. 그리고 다카하마 3,4호기에 관한 이번 판결의 효과에 대해서는 의문을 제기하며, 이를 포함한 원전 11기에 대한 소송이 여전히 진행중임을 알리고 있음.**

### 2. 캐나다 원전의 경우

#### 가. 원전 운영에 관한 기사

1) Pickering, Ontario nuclear power plant approved to continue operating after 2020

( January 12, 2016 by Canadian Underwriter)

## 2) [J Report] 설계수명 30년 넘긴 캐나다 원전, 계속 돌아가는 까닭

... 게일 마커스 전 미국원자력학회장은 “잃어버린 신뢰를 회복하려면 시간이 걸린다”며 “원전이 안전하고 잘 운영되고 있다는 점을 원전 관리자들이 투명하게 공개하고 설명하려는 지속적인 노력이 필요하다”고 말했다. (중앙일보 2015 2 11)

### \*\* 기사 요점

레프로 발전소의 투명한 공개와 소통 등을 통한 신뢰구축 과정을 설명.

투명한 운영과 정보공개를 바탕으로 지역 및 시민사회와 꾸준히 소통해온 결과다.

선 그렌빌 포인트 레프로 소장은 “계속운전을 앞두고 대규모 정비 과정에서 1년 반 동안 600건의 산업재해가 발생했는데 빙판에서 살짝 미끄러지거나 박스를 열다 베인 것까지 포함됐다”며 “매년 1만 개 정도의 각종 사안을 보고한다”고 했다. 재허가를 받는 과정에도 반대하는 주민이나 단체가 언제든지 시험 과정에 의견을 제시하고 참여할 수 있다.

등을 소개하면서 한국 원전 당국의 그간의 관행에 대하여 비판하고 앞으로 채택해야 할 방향에 대한 개선안을 상세하게 제공한 기사임.

#### 나. 원전 안전에 관한 기사

1) Nuclear power plant safety inspections hit and miss, watchdog says Julie Gelfand slams sloppy record keeping, mismanaged tracking by

Canada's nuclear regulator

..

(CBC news 2016 10 4)

\*\*캐나다 환경과 지속가능발전 위원회 위원장 Gelfand씨가 캐나다 원전관리가 안전성 측면에서 ‘받아들일수 없을’ 정도로 문제가 많다고 지적하였음.

캐나다의 4곳의 원전에 운영허가를 주고 감시를 하는 캐나다 원자력안전위원회가 적절한 규모와 제대로 된 전문가들로 구성되어있는가에 대해서도 의문을 제기..

제3절 Trans-Journalism에 대응하는 한수원의 Trans-Public Relations

#### 1. Trans -Science의 시대

Alvin M. Weinberg - “Science and Trans-Science” - Minerva 10 (1972); 209-22

\*\* 과학적으로 서술은 되지만 그 해답은 과학에 의해 찾을 수 없는 기술 사회적 문제를 트랜스 과학이라 지칭.

이러한 초과학적 쟁점들을 우리 사회는 어떻게 해결하고 있는가? 새로운 기술의 혜택과 위험에 어떻게 비중을 부여할 것인가?

이 글에서 우리는 원전 운영이나 안전의 문제는 초과학의 영역에 속하고 단순히 기술적 혹은 과학적으로만 답이 제시될 수 없는 쟁점이 될 수 밖에 없음을 인식할 수 있음.

#### 2. Trans-Journalism의 시대

사실관계 보도에 그치지 않고 자기 주장을 확실하게 하는 Editorial Journalism의 색채가 강화되고 있으며 원전 문제를 더 이상 과학의 문제가 아니라 지역주민과 일반 시민의 견해가 과학전문가들이나 법률가들의 견해 이상으로 존중되어야 한다는 Trans-science의 영역임에 입장을 같이하고 있음.

이러한 지역언론의 입장은 기존의 저널리즘 영역을 초월한 바 Trans-Journalism이라고 부를 수 있음.

원전에 관한 언론의 인식 변화는 한국의 환경의식의 성장과도 깊은 연관이 있음.

가. 감시자(Watchdog)의 역할에서 원전 반대론자 입장으로 전환중

1)지역신문사 기사 및 방송사의 보도 건수

부산일보의 경우 1996년 3월 31일부터 2017년 3월 31일까지 ‘원자력 발전’이라는 검

색어로 찾은 기사의 수는 3870건이며 '원전안전'이라는 검색어로 찾은 기사는 2770건 임.

국제신문의 경우 1996년 3월 31부터 2017년 3월 31일까지 '원자력 발전'이라는 검색어로 찾은 기사의 수는 2296건이며 '원전안전'이라는 검색어로 찾은 기사는 2543건 임.

KNN의 경우 1996년 5월 31부터 2017년 3월 31일까지 '원자력 발전'이라는 검색어로 찾은 기사의 수는 168건이며 '원전안전'이라는 검색어로 찾은 기사는 388건 임.

단순히 기사의 숫자로만 해석하는 것에 무리한 면도 없지 않지만, 원전 안전이라는 주제가 2000년대 이후에는 매우 중요한 테마로 자리잡아왔으며 국제신문과 KNN의 경우 원전안전 이슈에 더 많은 관심을 나타내고 지역주민의 우려를 대변하고 있음에 유의.

## 2)신문기사의 내용 분석

기사와 사설 등을 통해 지역주민 생존권과 환경보호를 위한 탈원전적 사고와 신재생 에너지원 발굴 등을 주장하고 있음.

원전의 사회적 수용비용이 나날이 증가 수 밖에 없는 사회적 환경으로 변모하고 있음.

## 3. 원자력계의 PR 전략

### 가. 1980년대 중반 미국 원자력업계의 PR 전략

#### 1) 불확실성의 시대의 원자력

1984년 미국 의회의 기술평가국에서는 “불확실성의 시대에서 원자력”에 대한 평가를 하면서 원자력에 대한 대중의 태도에 한 챗터를 할애하고 있음.

Nuclear Power in an Age of Uncertainty, pp.211-239 (Washington, D. C.: U.S. Congress, Office of Technology Assessment, OTA-E-216, February 1984).

### 원자력의 대중 수용성을 높이는 방안

Enhance Nuclear Advantages

원자력의 장점을 더욱 키워야

Reduce Concerns Over Nuclear Accidents

원자력 사고에 관한 관심을 감소시켜야

Minimize Linkage Between Nuclear Power and Weapons

원자력과 핵무기 사이의 연계를 최소화해야

나. 후쿠시마 사고 이후는 PR 멜트다운 : 원자력 산업계는 PR전략 새로 짜내어야

Robert Trigaux can be reached at rtrigaux@tampabay.com.  
( Friday, February 7, 2014 5:02pm)

\*\*기사 요약:

원자력 산업계는 이제 미국 사회에 보다 더 좋은 이야기로 홍보를 해야하는데, 그건 바로 실제로 믿을 수 있는 이야기를 해야 한다는 것임.

#### 4. 한수원 홍보 Trans-Public Relations로 전환

이제 한수원의 단순한 기업 홍보성 자료와 기업 홍보 활동만으로는 지역주민들의 원전 안전에 대한 우려와 반원전적 태도를 완화시키는 것은 상당히 어려운 과제로 보임.

이제는 정직, 정확, 투명함에 기초한 자료 제공과 지역사회와 국가 전체의 환경과 안전을 고려하는 기업홍보 및 설명 즉 Trans-Public Relations 가 요구되는 시점에 도달.

가. Trans-Public Relations를 이루기 위한 최소한의 요건

##### 1) Transparency(투명성) 제고

그리고 이러한 정보는 원자력안전위원회와 한수원이 빠른 시일내에 마련해야할 “정보공개범위와 시기 등을 적시한 규정”에 따라 지체없이 원전 외부에 공개되어야 함.

##### 2) 원전 관련 용어의 정제(精製)

예: 이상 신호 발생으로 가동을 자체적으로 중단하는 경우 주민들은 자세한 상황과 기술적 의미를 모르므로 놀라게 됨

##### 3) 문제 발생시 신고체계의 확립과 보고

좁게는 발전소와 지역별 본부, 넓게는 한수원 본사, 더 나아가서는 산업자원부와 기재부, 궁극에는 정부도 이 문제에서는 자유롭지 못함.

4) 결국 원전 당국과 한수원의 경영 방침과 운영 전반이 투명해져야 한수원의 국민과 지역사회를 향한 홍보도 투명하고 무리 없이 진행될 수 있음.

##### 6) 비슷한 사건이나 고장의 재발 방지가 중요.

정책적 제언



## 1. 정부 차원의 개선점

한수원 운영에 영향을 미치는 산업자원부와 기재부에서도 원전 운영이 원전 소재지역의 지역주민들에게 어떠한 영향을 미치는가에 대해 보다 적극적이고 심층적인 분석이 필요함.

원자력안전위원회는 규제기관으로써의 존재의 이유를 심각하게 인식해야..

## 2. 한수원 운영과 조직 모든 단위에서의 투명성과 정직성 확보

## 3. 지역언론과 건전한 긴장관계 형성

지역언론의 최우선순위인 공공성 추구에 대한 이해를 바탕으로 수용하는 태도를 보이면서 동시에 지역언론들도 객관성을 보여달라는 것을 요구하는 것이 바람직함.

지역 언론의 원전 및 환경 담당 기자들로 합동취재단을 구성하게 하고 그 대표들에게 실시간(Real Time)으로 원전 운영 정보를 공유하고 동시에 지역주민들의 불안요인들을 적시에 파악하는 것이 급선무임.

원전에 과격하게 반대를 표방하는 반원전단체들과의 지속적인 대화와 정보 공유도 필요함.

4.향후 있을 법원 소송에 대비해야: 각급 법원의 소송에서 원자력안전위원회의 안전기준에 관해 다양한 해석이 있을 수 있음. 정부와 원안위는 현재의 과학적 근거가 답할 수 있는 최고 수준의 안전기준을 세우고 한수원은 그것에 맞추는 부단한 실천을 수행해나가야 함.

## 참고문헌

김일철(2012). 원전과 지역사회의 갈등 구조에 관한 소고. 한국PR학회 주최 원자력에너지에 대한 정부-국민 간 소통방안 세미나. 2012.7.20. 프레스센터.

김호 정재승, '쿨하게 사과하라' 출판 어크로스, 2011

유승엽(2012). 원자력 발전에 대한 수용자인식에 따른 장단기 소통전략: 신뢰감 회복 방안을 중심으로. 한국PR학회 주최 원자력에너지에 대한 정부-국민 간 소통방안 세미나. 2012.7.20. 프레스센터.

이진로, 임성호, 신태섭(2011). 일본 후쿠시마 원자력 발전소 사고와 사회적 소통.  
<스피치와 커뮤니케이션>, 16권: 188-215.

Jean-Pierre Chaussade, “Public confidence and nuclear energy :Nuclear power plants have become a fact of life”, IAEA BULLETIN, 2/1990

Nuclear Power in an Age of Uncertainty (Washington, D. C.: U.S. Congress, Office of Technology Assessment, OTA-E-216, February 1984).

Robert Trigaux, “Gasping Nuclear Industry in desperate need of PR overhaul,” Tampabay News, Friday, February 7, 2014 .



# (주제발표 5) 태양광산업 전망과 보급확대



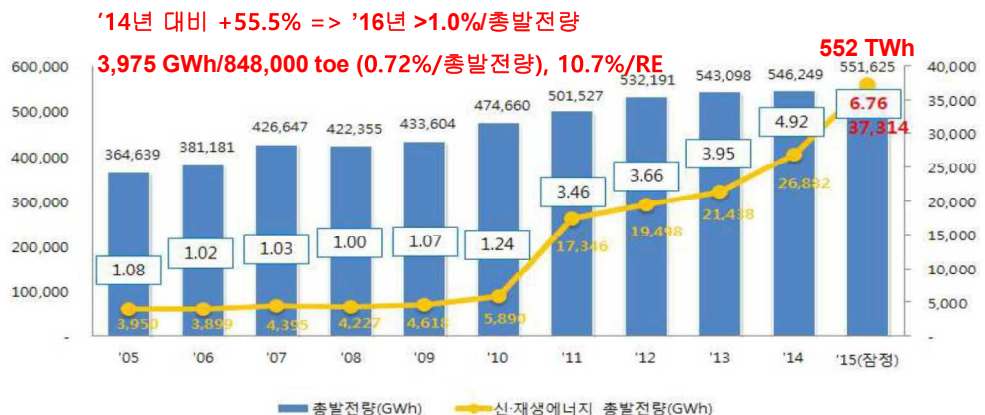
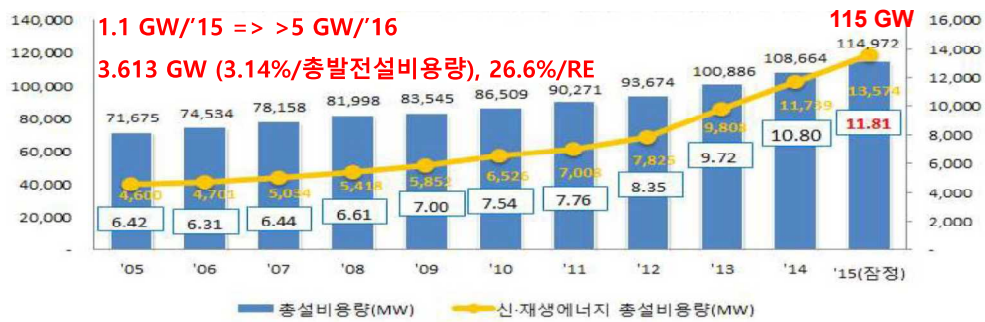


# 태양광산업 전망과 보급확대

손창식, 신라대학교  
 csson@silla.ac.kr

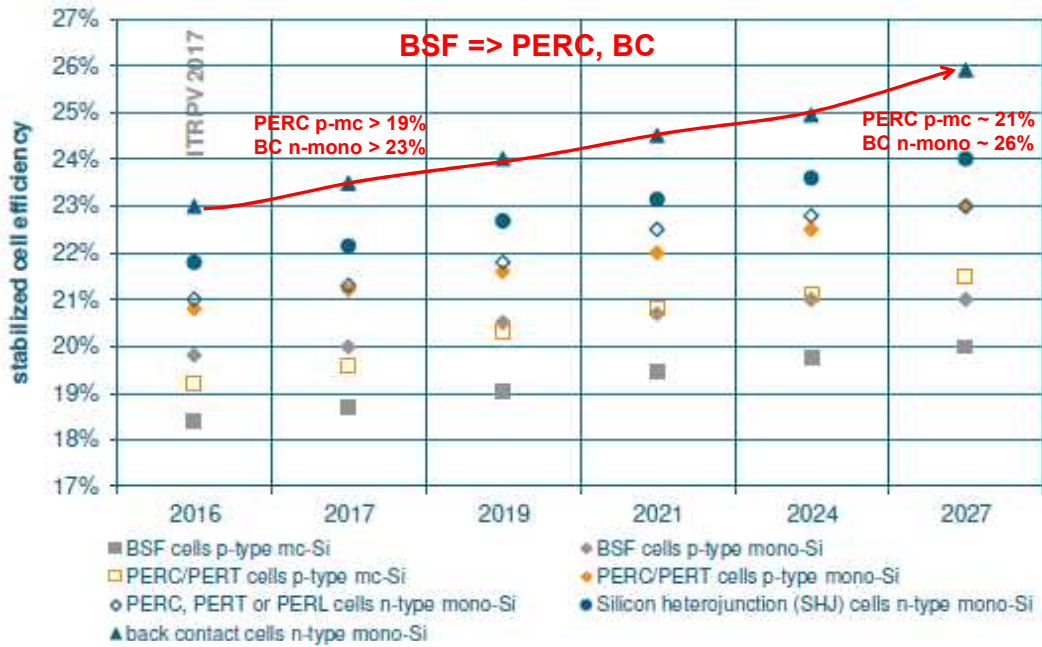
원자력정책센터, 2017. 4. 29.

## '15년 PV 설비용량 & 발전량



2015년 신재생에너지 보급통계 (잠정치), 한국에너지공단, 2016. 8. 31.

## '16 Cell Efficiency

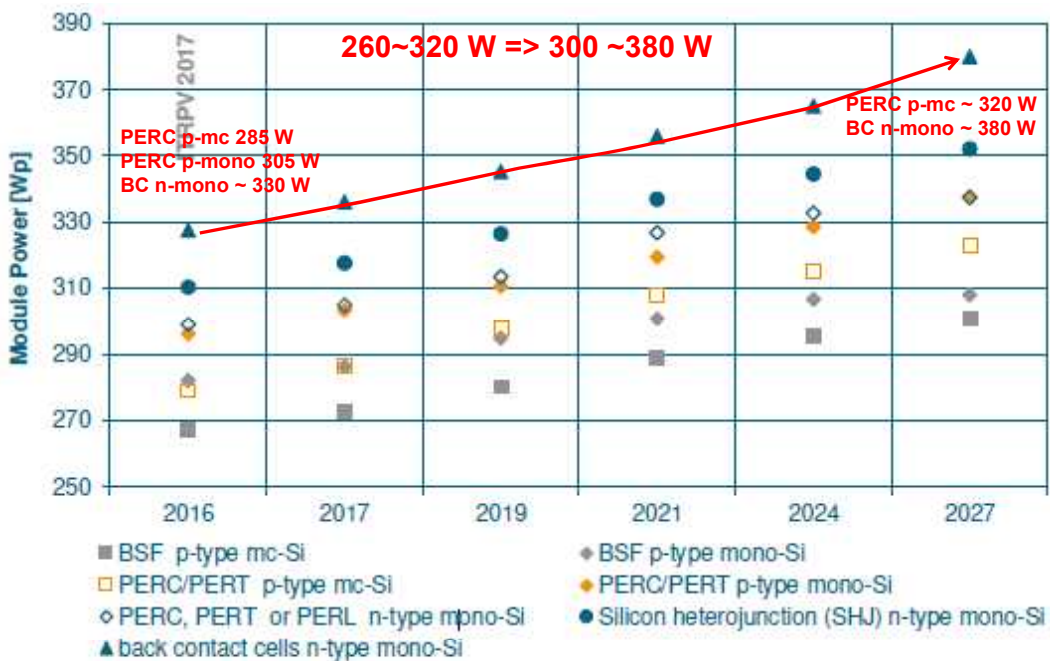


PERC 시장점유율: ~15%/'16=>20%/'17

>21% p-type mono PERC 양산

ITRPV-2016 Results, 2017. 3. 15.

## '16 Module Power



상업용 웨이퍼 기반 c-Si 모듈 평균 효율: 최근 10년간 12%=>16%

c-Si 모듈 학습율: 26.8% ('06~'14)

ITRPV-2015 Results, 2016. 3.

## Market Prices

Solar PV Cell Weekly Spot Price						
Item	High	Low	Average	AvgChg	AvgChg %	
Multi Cell Price Per Watt	0.25	0.18	0.192	↓ -0.002	↓ -1.03%	
Taiwan Poly Cell Per Watt	0.25	0.18	0.193	↓ -0.002	↓ -1.03%	
156 mm Multi Solar Cell	1.14	0.77	0.862	↓ -0.01	↓ -1.15%	
156 mm Mono Solar Cell	1.75	0.99	1.110	↓ -0.005	↓ -0.45%	
125 mm Mono Solar Cell	1.09	0.59	0.679	↓ -0.003	↓ -0.44%	
Non (TW or CN) Poly Cell Per Watt			Visit here for more detail Cell price information			
Unit: USD		more		Last Update: 2017-03-29		
Solar PV Module Weekly Spot Price						
Item	High	Low	Average	AvgChg	AvgChg %	
Poly Silicon Solar Module	0.41	0.30	0.342	↓ -0.001	↓ -0.29%	
ThinFilm Solar Module	0.42	0.30	0.354	↓ -0.001	↓ -0.28%	
US Multi Solar Module	Visit here for more detail module price information					
Mono Silicon Solar Module	Visit here for more detail module price information					
India Poly Module	Visit here for more detail module price information					
Unit: USD / Watt		more		Last Update: 2017-03-29		

'17: ~\$0.30/W

↓

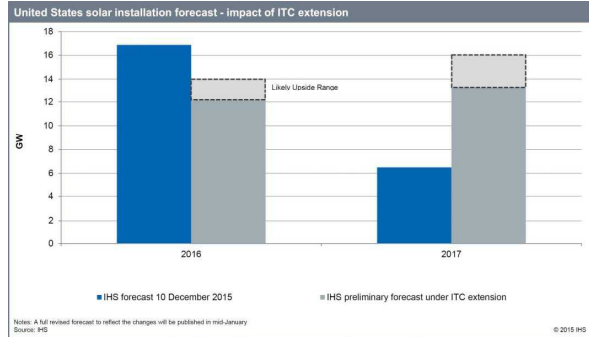
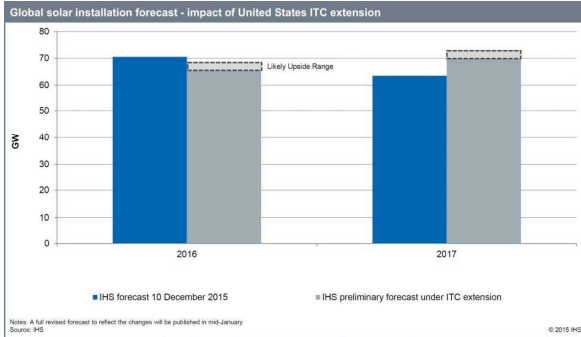
0.342

*All Spot Prices are Tax excluded and updated on Wednesday*  
<http://pvinsights.com/>, 2017. 3.15.

## Development Strategies of PV Industry



## Ex. ITC Extension



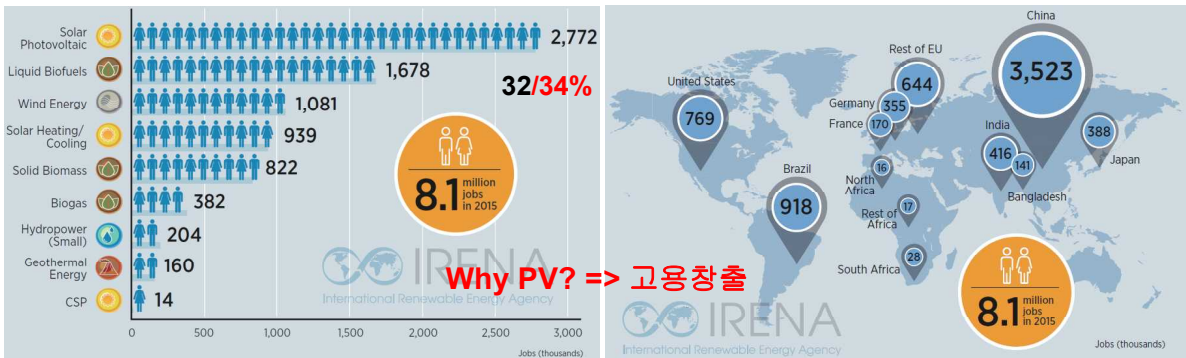
'16년 말 종료 예정이었던 ITC가 '24년까지 30%에서 10%로 감소하는 비율로 연장됨  
 '19년까지 건설을 시작하는 프로젝트는 30%, '20년 및 '21년에 건설을 시작하는 프로젝트는 26% 및 22% ITC를 적용받을  
 프로젝트는 '24년까지 완료되어야 함  
 주거형 PV 시스템의 경우 '21년 12월까지 유사한 ITC 감소를 적용됨  
 미국 시장의 지속적인 성장과 함께 연동되어 세계 시장 성장 예상  
 '16년 66~68 GW, '17년 70~73 GW (IHS, 2015. 12)

=> 태양광 시장은 정책주도적인 시장

=> 파리기후협약 이후의 각국의 정책변화 영향?

IHS, 2015.12.16.

## '14/'15 PV Jobs



제조 1.3백만, 설치 33만, O&M 2.2만명

제조 <15%, 설치 57%  
 residential 3/2, utility-scale 22%, commercial 15%  
 여성 ~24% (독일 24%, 스페인 26%)

	World	China	Brazil	United States	India	Japan	Bangladesh	European Union'		
								Germany	France	Rest of EU
Solar Photovoltaic	2,772	1,652	4	194	103	377	127	38	21	84

신재생에너지산업 고용인력: 7.7/8.1백만 명 (5% 증가)

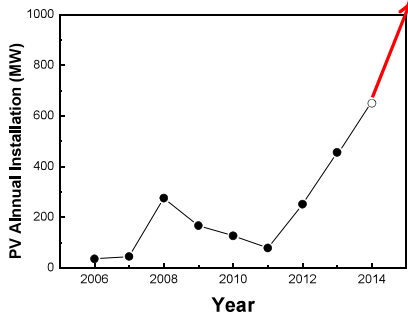
태양광산업 고용인력: 2,495/2,772 천명 (11% 증가)

우리나라 (태양광/RE): 8,239/15,707명 (52.5%)

GSR2014, REN21; Renewable Energy and Jobs-annual Review 2016, IRENA, 2016; National Solar Jobs Census, Solar Foundation, 2016.



# '15 Statistics of Korea PV Industry



Item	기업체	고용인원	매출 (10억원)	수출 (10억원)	투자액 (10억원)
RE	485	1,570.7	10,128.2	3,221.8	873.8
PV	135	823.9	6,335.8	2,546.2	488.9
Rate (%)	27.8	52.5	62.6	79.0	56.0

904 MW/'16

=>이격거리, 계통연계

## 국내 태양광산업

신재생에너지 산업 중에서 가장 높은 매출, 수출, 투자액, 고용인원 점유율  
 온실가스 저감을 신재생에너지 확대 정책 및 태양광 시장 다변화에 의한 전세계 시장 확대  
 =>'14년 이후 2차 성장기로 진입  
 '16년 예상 고용인원: >10,000

## '15년 미국 태양광산업 고용 통계

'15년 9월 고용인원: 208,859 (지난 5년간 123% 증가)  
 '14년 9월 이래 연간 고용인원 증가: 30,502명 (성장률 20.2%)

Korea Photovoltaic Industry Association, 2015; 2015 National Solar Jobs Census, Solar Foundation, 2015. 11.

# '15 Statistics of Korea PV Industry

해외 주요 태양광기업들 실적 추세 (백만 달러)

기업	2013년		2014년		2015년		2016년 1Q		2016년 2Q		2016년 3Q	
	매출	영업이익	매출	영업이익	매출	영업이익	매출	영업이익	매출	영업이익	매출	영업이익
First Solar	3,309	679	3,391	441	3,578	517	849	165	934	9	688	88
Canadian Solar	1,654	130	2,960	367	3,468	247	721	38	805	40	657	27
Trina Solar	1,775	-36	2,285	120	3,035	175.5	817	45	962	83.6	741	55
JA Solar	1,187	-15	1,824	107.5	2,141	136	521	33.6	619	28.3	624	18
Jinko Solar	1,151	105	1,619	152	2,544	210	848	89	896	67	855	90
Hanwha Q Cells	780	-67	779	-32	1,798	93	515	56.7	638	84.5	707	72

국내 주요 태양광 상장기업들의 2011~2015년 실적 (억원)

분야	업체	2011년		2012년		2013년		2014년		2015년	
		매출	영업이익	매출	영업이익	매출	영업이익	매출	영업이익	매출	영업이익
폴리실리콘	OCI	42,759	11,179	32,185	1,548	29,555	-1,062	31,395	458	23,015	-1,446
잉곳.웨이퍼	웅진에너지	3,134	263	1,430	-1,068	1,199	-312	1,693	-129	1,643	5
셀	신성솔라	1,936	-365	1,556	-416	1,485	-117	2,319	-28	1,706	16
모듈	에스에너지	1,953	40	2,254	187	1,687	123	2,981	115	3,130	56

두 가지 주요 시장환경 변화 요인에 의한 위기와 기회 상존

지속적인 태양광 우호 정책: 신규 대규모 시장 확대 (인도 등)

2차 공급 과잉 위기에 따른 경쟁 심화=>설치단가의 지속적인 하락

=>태양광시장 확대 선순환 구조 진입

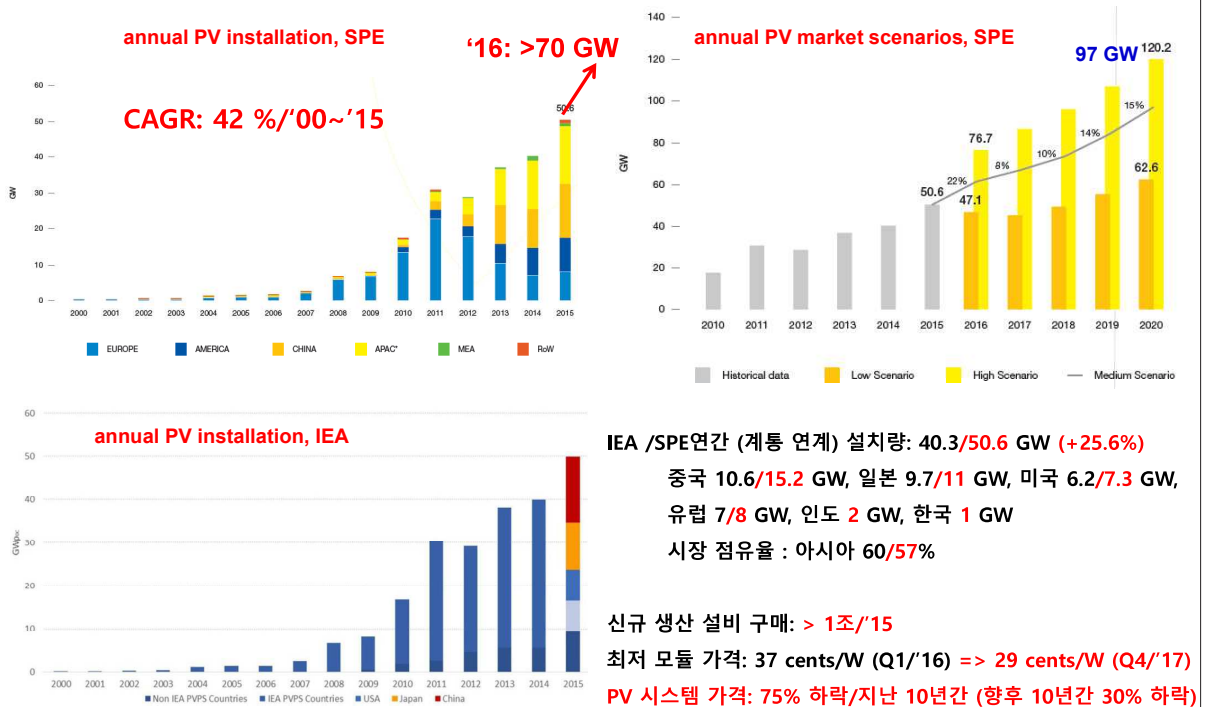
한국태양광산업협회, 2016. 12. 13

# Domestic Cell & Module Companies

지역	위치	회사명	셀(MW) 생산용량		모듈(MW) 생산용량		비고
			'15.12월	'16.11월	'15.12월	'16.11월	
경기	안양	썬라테크			30	30	
인천	인천	썬라리버			20	20	
광주	광주	SDN(구, 서울마린)			100	100	
		디씨티	45	45			
대전	대전	에스에너지			350	350	
		BJ파워			20	20	
충북	음성	현대중공업(HYMS포함)	600	600	600	600	OEM물량 포함
		한화큐셀			1000	1500	모듈공장 500MW 증설 중(연말 2,000MW)
	진천	한화큐셀	1500	1500			
	증평	신성솔라에너지	420	420	150	150	셀 공장 증설 중(연말 600MW)
	오창	한솔테크닉스			350	350	
청주	대유SE			120	120		
충남	천안	LS산전			150	150	
		아산	JSPV			80	400
전북	완주	솔라파크코리아			600	600	
전남	장성	탑선			80	80	
경북	구미	LG전자	1000	1100	1000	1100	'18년까지 1800MW구축
		E&R솔라					사업철수 공장매각
	봉화	티앤솔라			50	50	
	문경	력스코			150	150	
영천	경원솔라			30	30	법정관리, 생산안함	
경남	창원	KPE		40		총 생산용량은100MW이나 주간만 생산 중	
합계			3,565	3,705	4,880	5,800	

한국태양광산업협회, 2016. 12. 13

## '14/'15 Annual PV Market



2015 Snapshot of Global Photovoltaic Markets, IEA PVPS, 2016; GMO 2016, SPE, 2016

## Market Share & Highest Efficiencies

Si-wafer based: ~93 %/'15

mc-Si: ~68 %

26.6% HJBC cells (Kaneka)=>24.37% c-Si module

지난 10년간 평균 상업용 모듈 효율 : 12->17% (Super-mono 21 %)

Thin-film: ~8% (4.2 GW)

CdTe 2.5 GW. A-Si 0.6 GW, CIGS 1.1 GW

22.1 % CdTe, 22.6 % CIGS cells (lab-scale)

지난 10년간 CdTe 평균 모듈 효율: 9->16 %

46% 4-j GaAs (ISE)

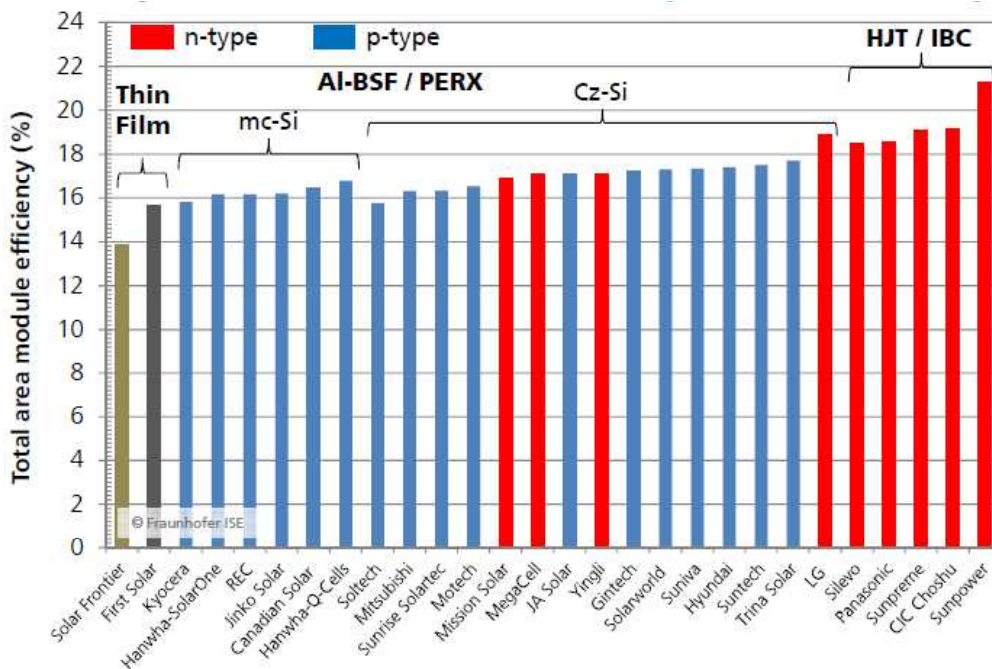
22.1% Perovskite KRICT/UNIST)

29.3% concentrator GaAs (LGE)

28.8% single-j GaAs (LGE)

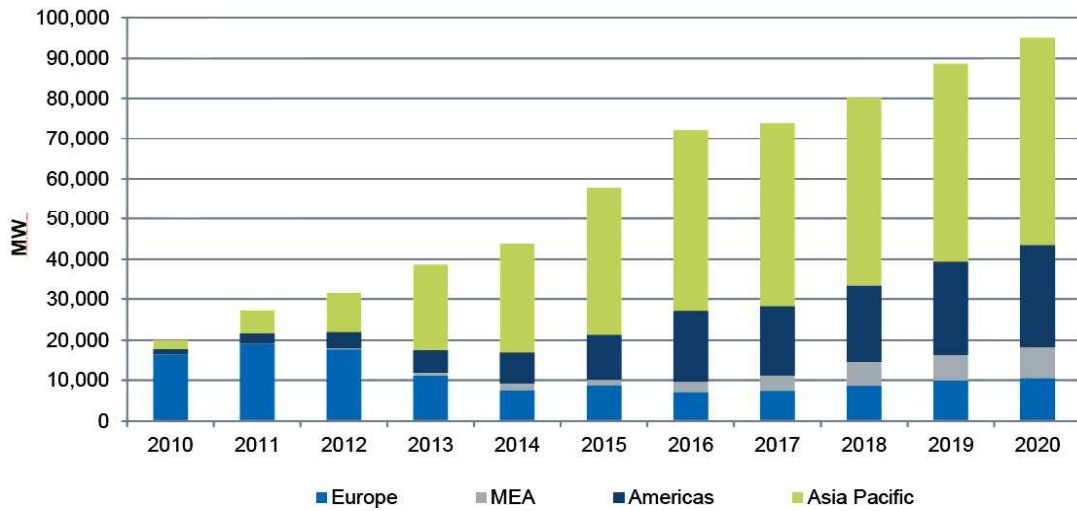
Fraunhofer ISE: Photovoltaics Report, updated: 17 November 2016; Best Research-Cell Efficiencies, NREL. 2017. 4. 19

## Efficiencies of Commercial Modules



Fraunhofer ISE: Photovoltaics Report, updated: 17 November 2016

## '16 Annual PV Market



'16: >70 GW (IHS, BNEF) (PVMA: ~75 GW)

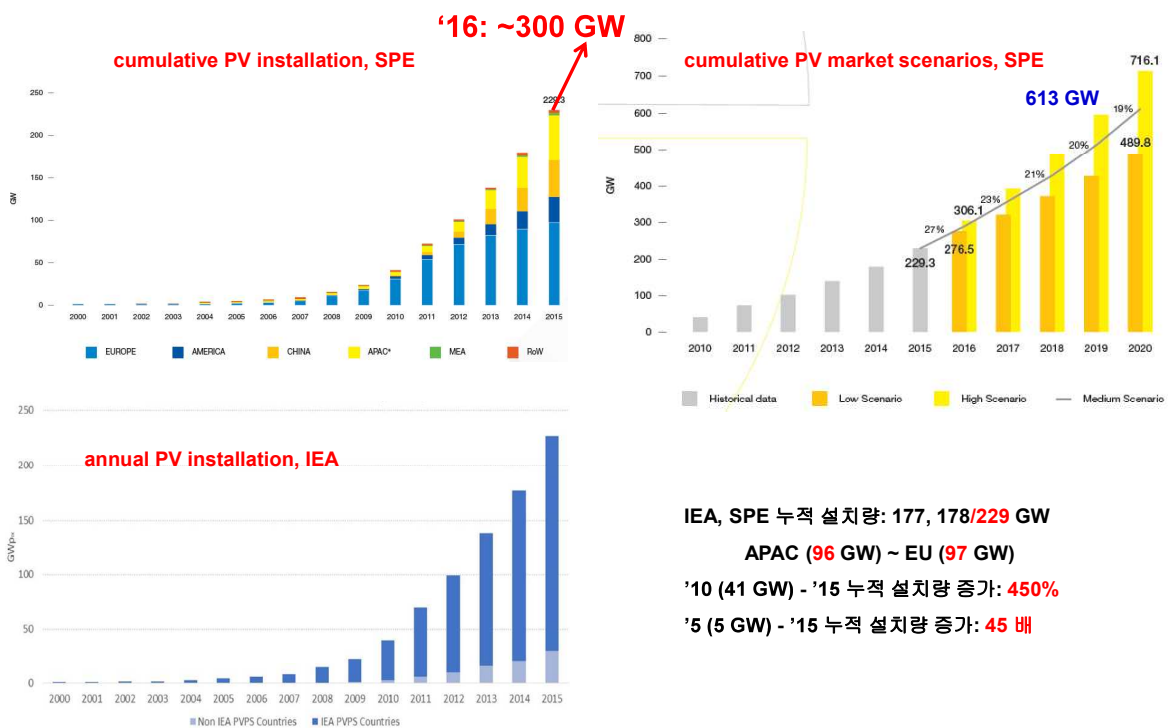
중국 34.2 GW

미국 14.8 GW ('22년 누적 3배, 연간 설치량 >18 GW)

일본 8.6 GW, 유럽 6.5 GW, 인도 5 GW (2 GW/'15), 한국 >1 GW

Marketbuzz-2017, IHS, 2017. 3. 2.; PV Magazine, 2017. 1. 19., SEIA, 2017. 3. 5.

## '14/'15 Cumulative PV Installation



IEA, SPE 누적 설치량: 177, 178/229 GW

APAC (96 GW) ~ EU (97 GW)

'10 (41 GW) - '15 누적 설치량 증가: 450%

'5 (5 GW) - '15 누적 설치량 증가: 45 배

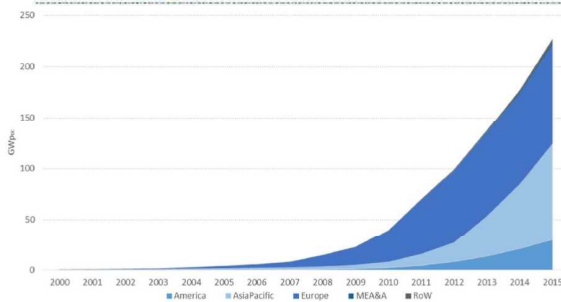
2015 Snapshot of Global Photovoltaic Markets, IEA PVPS, 2016; GMO 2016, SPE, 2016

## '14/'15 Top 10 Countries

TOP 10 COUNTRIES IN 2015 FOR ANNUAL INSTALLED CAPACITY

TOP 10 COUNTRIES IN 2015 FOR CUMULATIVE INSTALLED CAPACITY

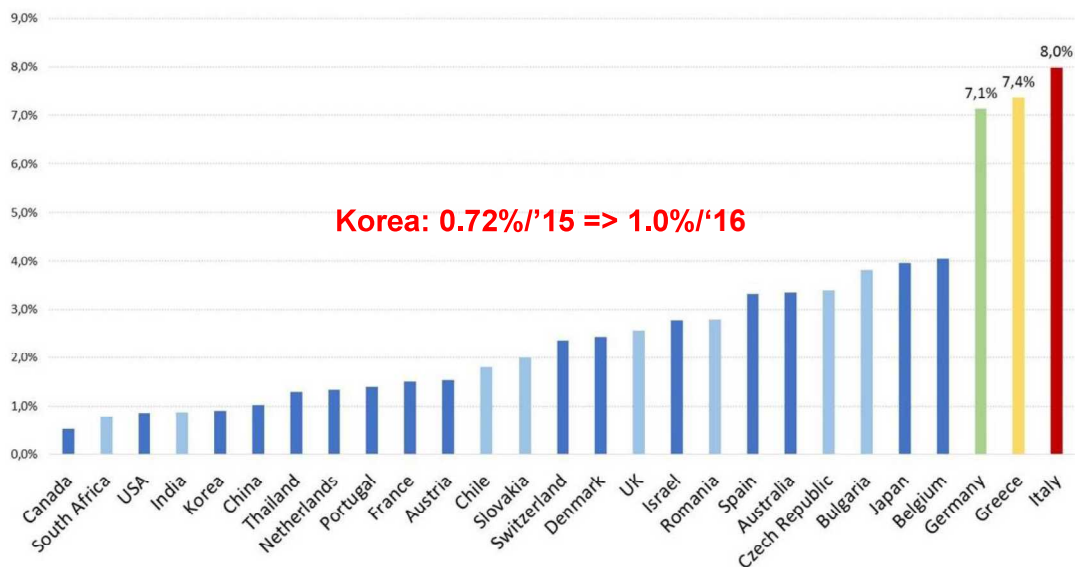
TOP 10 COUNTRIES IN 2015 FOR ANNUAL INSTALLED CAPACITY				TOP 10 COUNTRIES IN 2015 FOR CUMULATIVE INSTALLED CAPACITY			
1		China	15,2 GW	1		China	43,5 GW
2		Japan	11 GW	2		Germany	39,7 GW
3		USA	7,3 GW	3		Japan	34,4 GW
4		UK	3,5 GW	4		USA	25,6 GW
5		India	2 GW	5		Italy	18,9 GW
6		Germany	1,5 GW	6		UK	8,8 GW
7		Korea	1 GW	7		France	6,6 GW
8		Australia	0,9 GW	8		Spain	5,4 GW
9		France	0,9 GW	9		Australia	5,1 GW
10		Canada	0,6 GW	10		India	5 GW



2015 Snapshot of Global Photovoltaic Markets, IEA PVPS

상위 10개국 : 연간 설치량의 90% (상위 5개국 80%)  
 신규 시장: 남아프리카공화국 0,2 GW, 칠레 446 MW, 멕시코 103 MW, 터키 208 MW, 온두라스 389 MW, 필리핀 122 MW, 알제리 270 MW 등  
 5/7개국: 연간 설치량 > 1GW (9개국/'13)  
 20/23개국: 누적 설치량 > 1 GW  
 우리나라 누적설치량  
 ~2.4 GW/'14, >3.4 GW/'15, ~5 GW/'16  
 '16 예상 설치량 > 1 GW

## '14/'15 Electricity Production



IEA cumulative installation: 177 GW (EU: ~50%)

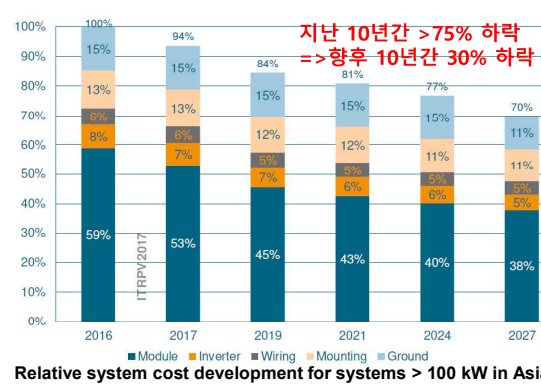
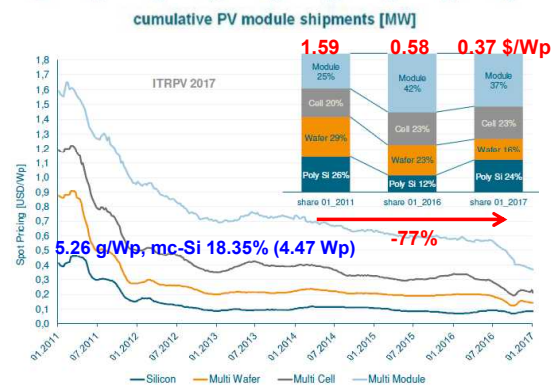
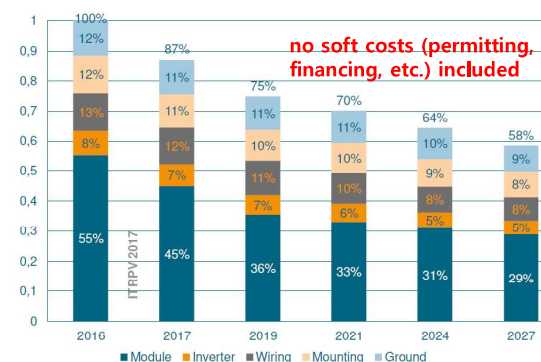
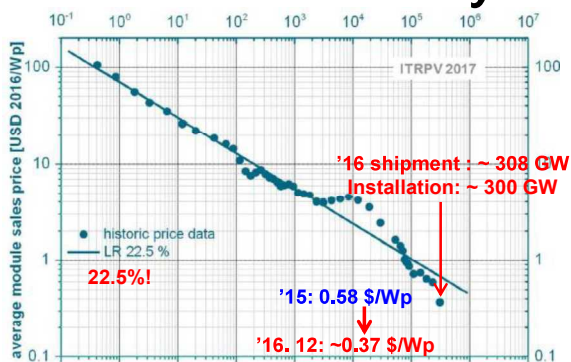
~ 1/1.3% of global electricity demand: 200/275 TWh

19/22 countries: > 1% of electricity demand

EU: 3.5%, 7% of peak demand (Italy 7.9/8%, Greece 7.6/7.4%, Germany 7.0/7.1%)

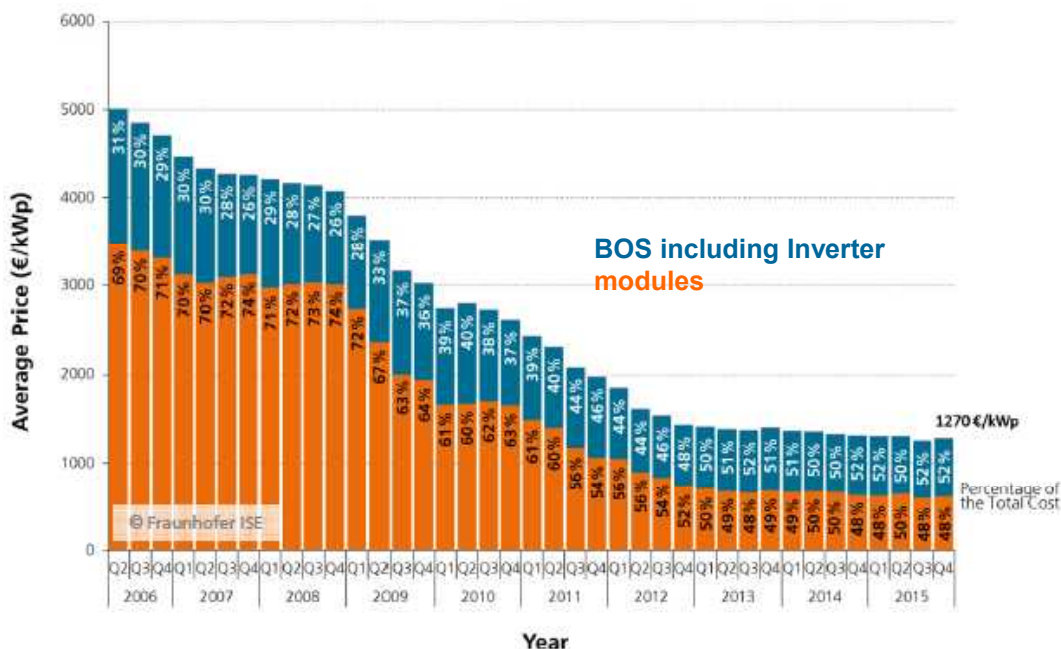
Snapshot of Global PV, IEA PVPS, 2015. 3.; Trends 2015 in Photovoltaic Applications, IEA PVPS, 2015. 10. 13.

# System Cost



ITRPV-2016 Results, 2016. 3.

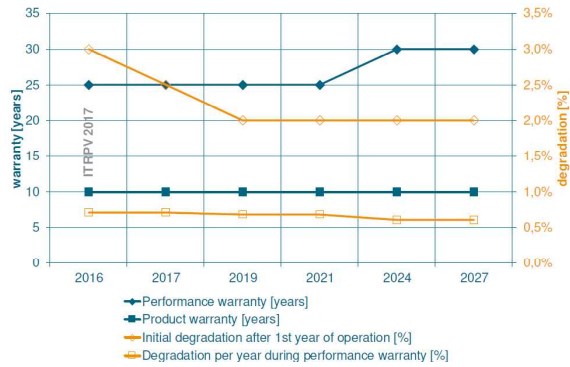
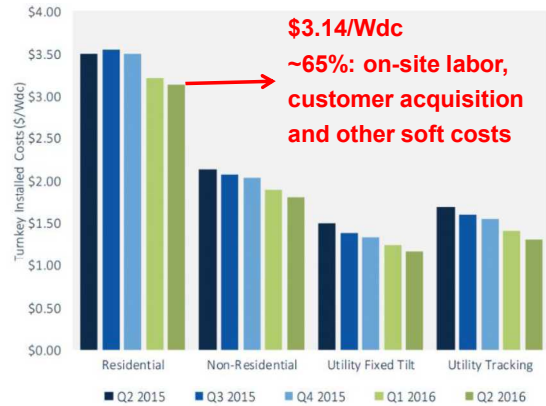
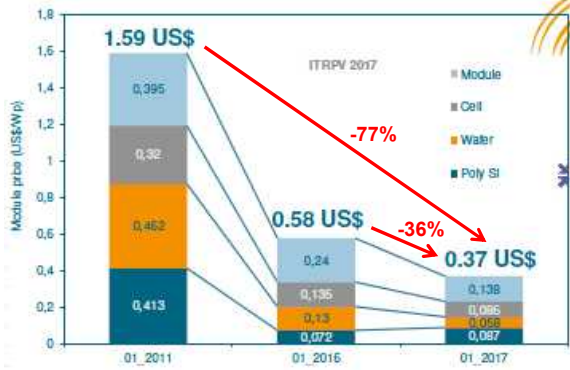
# System Cost



Historical price for 10-100 kW roof-top (Germany)

Fraunhofer ISE: Photovoltaics Report, updated: 17 November 2016

# LOCE Reduction



모듈 단가 하락

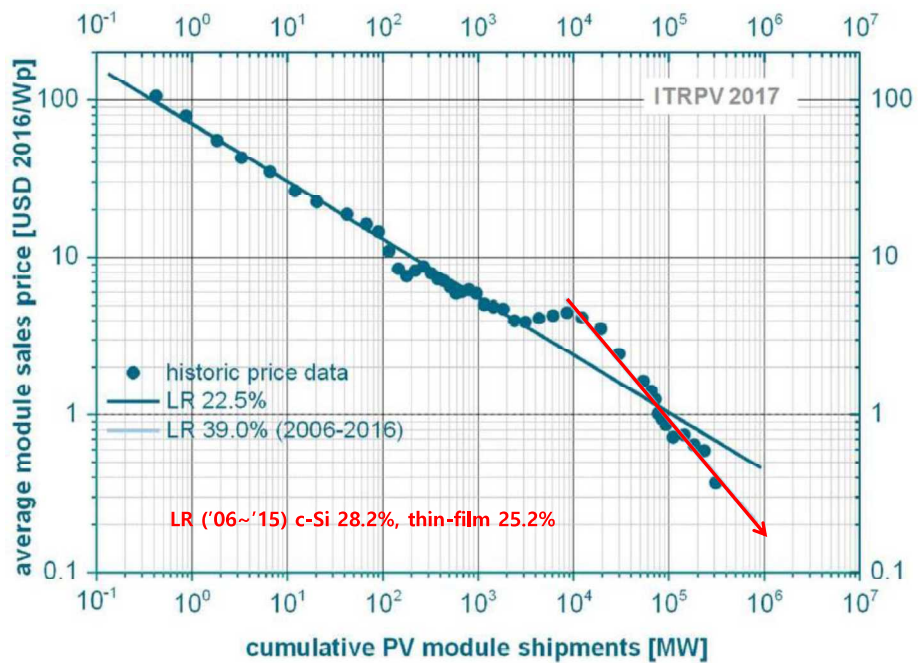
=>설치단가 및 LCOE 저감을 위한 BOS 가격 중요성 증가

기타 LCOE 저감 요인

연성비용, Warranty 및 모듈 열화, 금융 조건

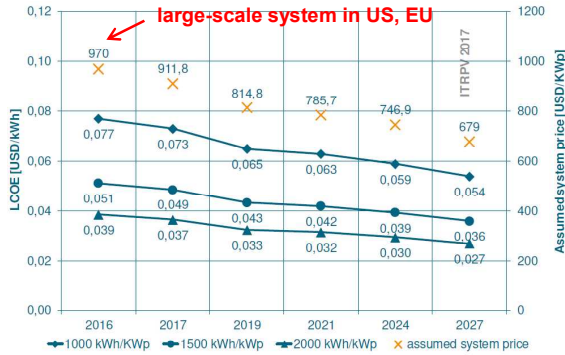
ITRPV-2016 Results, 2016. 3.; U.S. Solar Market Insight Report, SEIA/GTM Research, 2016. 9. 12.

# Learning Rate



ITRPV-2016 Results, 2017. 3. 15

# Calculated LCOE



## Financial conditions

80% debt, 5%/a interest rate, 20-year loan tenor,  
2%/a inflation rate, 25 years usable system  
service life

LCOE: 0.03~0.06 \$/kWh for '25  
system lifetime: > 25 years

	12/2012	12/2013	12/2014	12/2015	12/2016	12/2018	12/2021	12/2024
Cum. module shipments (GWp)	110	144	184	234				
Price at end of period (US\$/Wp)	0.69	0.72	0.63	0.58				
Predict. cum. module shipments (GWp)	110	150	200	-	320	440	630	850
Avg. Wp increase (period to period)		3%	3%	-	3%	4%	5%	5%
Cost reduction (period to period)		6%	6%	-	8%	10%	10%	10%
ITRPV 5 <sup>th</sup> edition cost trend (US\$/Wp)	0.73	0.64	0.58	-	0.52	0.45	0.38	0.33

$$LCOE (\$/kWh) = \frac{\text{Total Life Cycle Cost (\$)}}{\text{Total Lifetime Energy Production (kWh)}}$$

$$LCOE = \frac{\text{Initial Investment} + \sum_{n=1}^N \frac{\text{Annual O \& M Costs}_n}{(1 + \text{Discount Rate})^n} + \sum_{n=1}^N \frac{\text{Depreciation}_n}{(1 + \text{Discount Rate})^n} \times (\text{Tax Rate})}{\sum_{n=1}^N \frac{\text{Rated kWh/kWp} \times \text{Capacity Factor} \times (1 - \text{System Degradation Rate})^n}{(1 + \text{Discount Rate})^n}}$$

Cost (orange arrow), Stability/Reliability (blue arrow), Financing (Standard Deductions from Tax Liability) (green arrow), Efficiency (AND SYSTEM LOCATION) (red arrow)

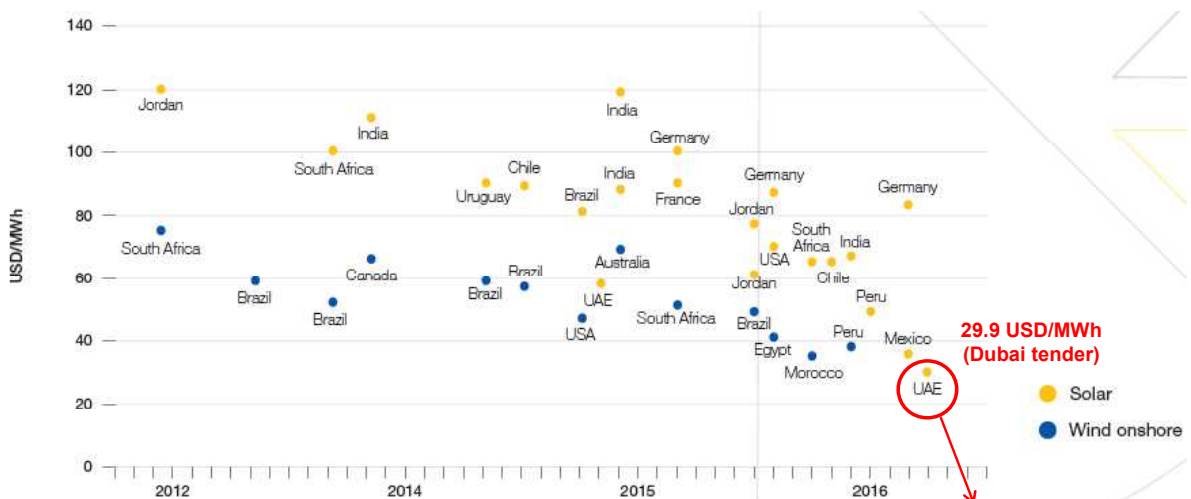
ITRPV-2016 Results, 2017. 3. 15

## LCOE 계산 (예)

구분	값	구분	값
설치용량 (kW)	100	단위설치비 (원/kW)	1,500,000
사용기간 (년)	25	O&M비율 (%)	1
설비용율 (%)	14.75	할인율 (%)	5.50
설비하락률 (%)	0.5	LCOE	117

\*Financing 부분 적용 하지 않음

# PPA Price Offers

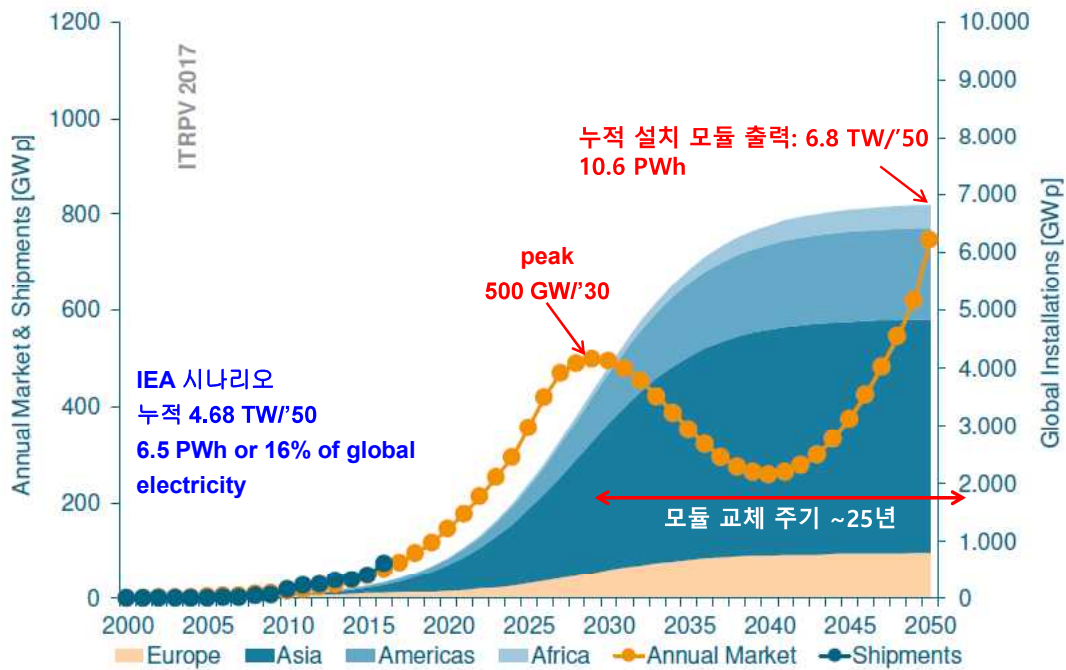


24.2 cents/MWh (Abu Dhabi)  
Bloomberg, 2016. 9. 20

IEA, 2015; GMO 2016, SPE, 2016



## Installation Forecast (Medium)



ITRPV-2016 Results, 2017. 3; 15.; Technology Roadmap-Solar Photovoltaic Energy, IEA, 2014

## 태양광 R&DDD 및 시장 전망

### 태양광시장 확대 선순환 구조 진입

지속적인 태양광 우호 정책: 신규 대규모 시장 확대 (인도!)

2차 공급 과잉 위기에 따른 경쟁 심화=>설치단가의 지속적인 하락

### R&D 이슈

전지&모듈: 고효율, 고출력, 유연성

부품, 소재: 유연성, 고신뢰성, 친환경, 옥외 안정성

시스템: Demonstration & Deployment, microgrid (+ESS, FC 등)

soft cost, financing, asset management 등

### 시장 이슈

Utility-scale, 도시 에너지 대응형 (BIPV, EV, personal mobile 등)

다양한 ESS 결합 BM

PF (자금 조달 방안)

## KEPCO Report

### VRE 수용량 한계 도출 전제

전력용통이 불가능한 고립계통

안정적 전력공급 유지

7차 계획상의 수요증가 및 발전량 증가 고려

전력망 주파수 충격 고려 ( $\pm 2 \rightarrow 3 \pm$  Hz)

VRE 설비용량 (GW)	'23	'24	'29
7차 계획	15.190	16.769	24.629
최대 수용 한계	15.781	15.938	16.2

### 7차 전력 수급기본계획 대비 시사점

변동성 전원: **24.629 GW/'29** (태양광 16.565 GW, 풍력 0.8064 GW)

최대 수용 한계: **16.2 GW/'29**

=>'24'년부터 계통의 추가적인 태양광이나 풍력 수용 어려움

계획보다 빠른 RE 증가/전력믹스 변화: 수용 한계 시기 변화

변동성 전원 계통영향 평가 및 대책, 한전, 2016.

## KEPCO Report

### 변동성 대응 방안

최대변동성: 1분 기준 -3.534 GW, 1시간 기준 -6.105 GW

수급안정을 위한 변동성 전원의 발전량 예측시스템 도입

5분 이상의 변동성 전원 출력변동성 담당 주파수조정용 자

원 (가변속 양수발전 등) 확보

### 수용량 증대 방안

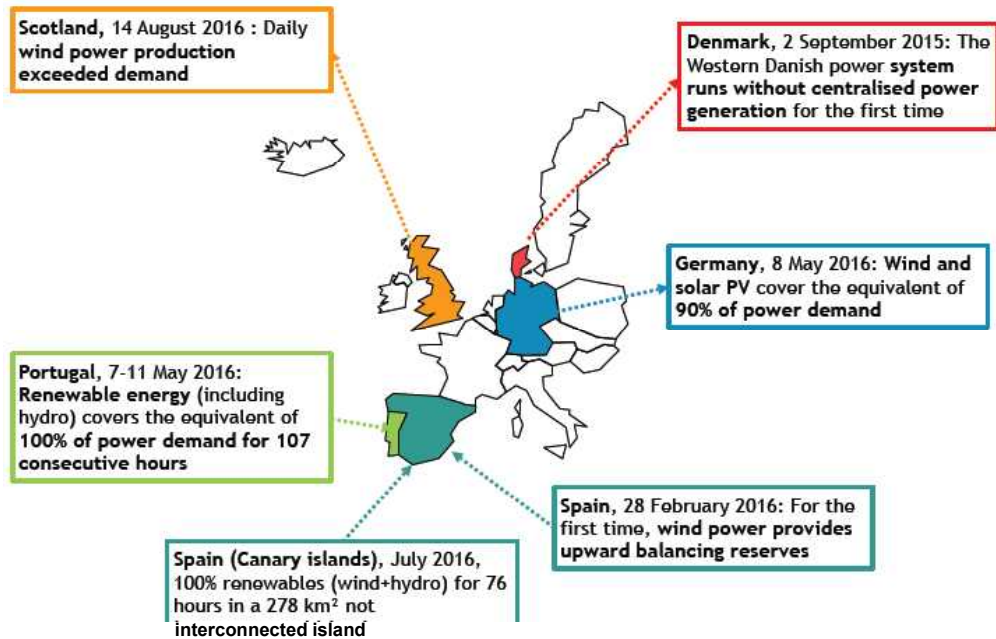
원전비중 감축

ESS 자원 (양수발전 등) 확충

**능동적인 대안: VRE와 전력시스템 Integration**

변동성 전원 계통영향 평가 및 대책, 한전, 2016.

## RE Integration

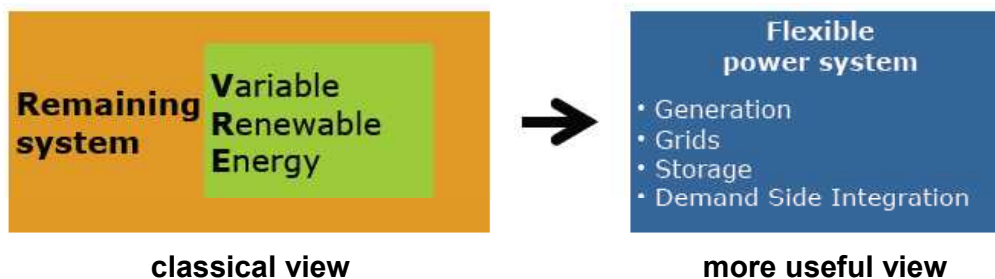


IEA Workshop, Delhi, India, 2017. 3. 9.

## VRE's System Integration

가변 신재생에너지 (VRE, variable renewables): 태양광, 풍력, 파력, 조력, 수로식 양수  
충분히 유연한 전력시스템 => 가변성 영향 감소

1. Very high shares of VRE are technically possible
2. No problems at low shares, if basic rules are followed
3. Reaching high shares cost-effectively calls for a system-wide Transformation



Peerapat Vithaya, IEA Workshop, Delhi, India, 2017. 3. 9.

## VRE Characteristics

**Variability:** 기후 환경에 의한 출력 가변성

**Modularity:** 모듈화

**Uncertainty:** 기후 환경의 불확실성

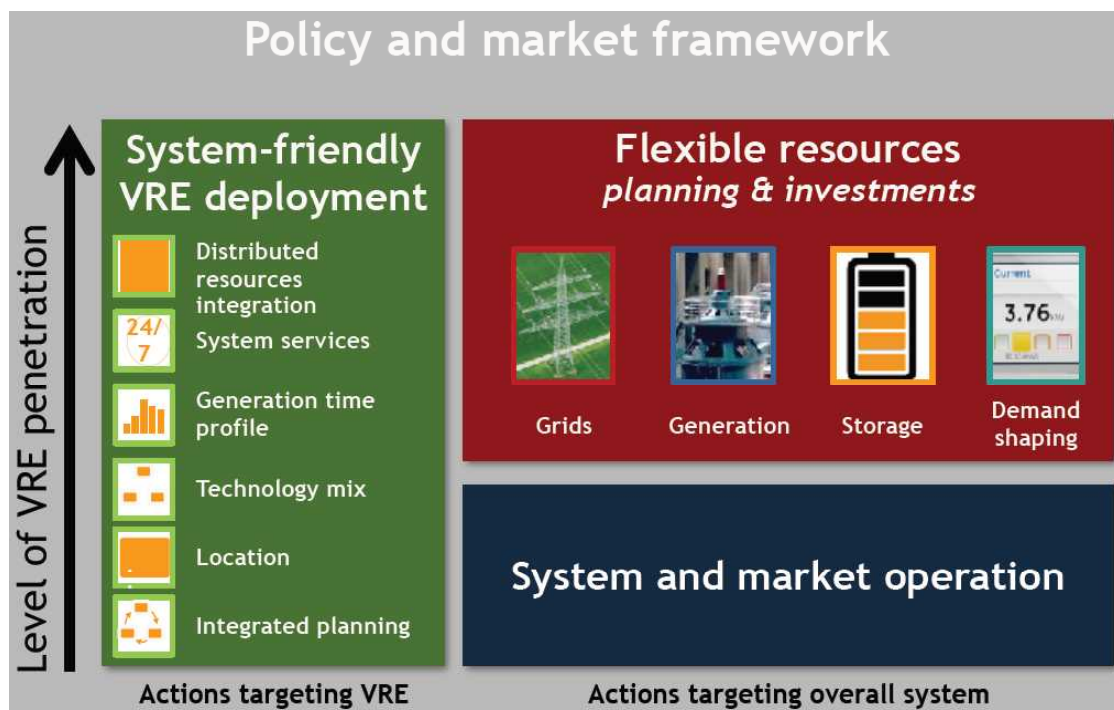
**Low short-term marginal cost:** 높은 CAPEX, 낮은 OPEX

**Non-synchronous tech.:** 비동기화 기술

**Location constraint:** 지리적인 제약

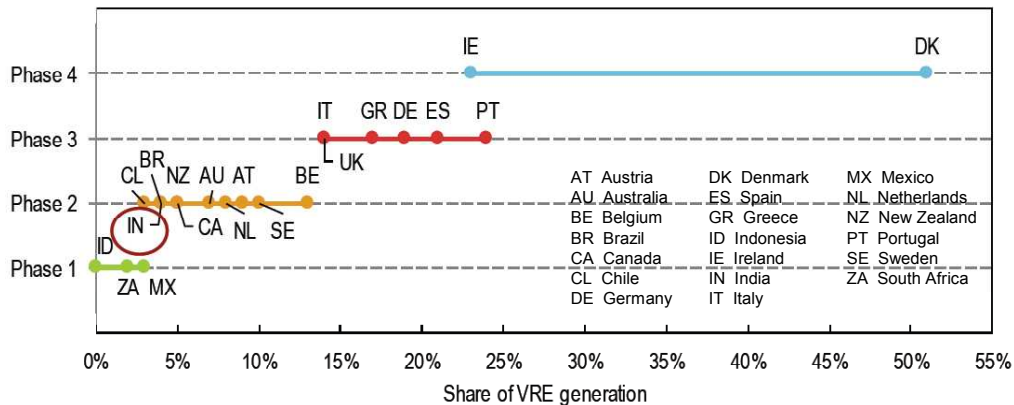
Peerapat Vithaya, IEA Workshop, Delhi, India, 2017. 3. 9.

## from Integration to System Transformation



Peerapat Vithaya, IEA Workshop, Delhi, India, 2017. 3. 9.

## Level of VRE Deployment



**Phase 1:** 시스템에 뚜렷한 영향 주지 않음

**Phase 2:** VRE 출력이 시스템 운영자에게 영향을 주지만, 기존의 시스템 자원으로 시스템이 가변성 조절 가능

**Phase 3:** 전력 시스템의 현저한 변화가 요구되며, 시스템 유연성이 VRE 통합의 핵심임

**Phase 4:** VRE가 주된 비중을 나타내고, 모든 발전소가 VRE 출력 패턴에 출력을 맞춤.

주요 목표는 시스템의 안정성임

Peerapat Vithaya, IEA Workshop, Delhi, India, 2017. 3. 9.

## Flexibility of Power System

### 전력 시스템의 유연성

비용 효과적인 방법으로 수급 균형에서의 불확실성과 가변성 조절 가능  
가변성에 대응하여 다른 시간대에 발전이나 공급의 증가 또는 감소 가능한 범위  
시스템이 수급에서 급격하고 큰 동요 (swing)에도 불구하고 지속적 서비스 유지  
용이한 VRE 통합

=> 높은 비중의 VRE 통합

\* 기존 전력시스템: 부하 (수요) 가변성에 대응하고 있음

### 유연성 대응방안

계통 인프라 (Grid infrastructure)

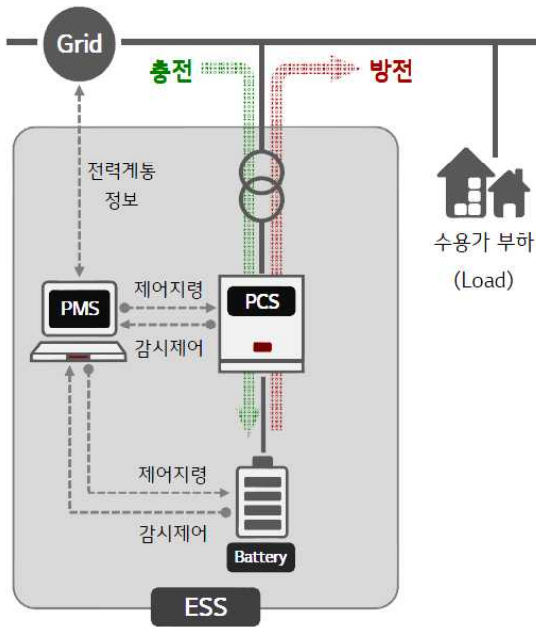
급전 발전 (Dispatchable generation)

저장 (Storage)

수요 관리 (Demand shaping)

Peerapat Vithaya, IEA Workshop, Delhi, India, 2017. 3. 9.

# ESS 기술 개요



**PCS (power conditioning system, 전력변환장치)**  
 생산된 전력이 배터리에서 충전/방전하기 위해 전기의 특성(AC ↔ DC, 전압, 주파수) 등을 변환하는 역할 수행

**PMS (power management, 전력 관리 장치)**  
 배터리 및 PCS 상태에 대한 모니터링과 PCS를 제어하는 역할 수행  
 상위 측 (EMS)의 지령을 받아 ESS를 제어하며, ESS 상태를 상위 측에 전달

**BMS (battery management, 배터리 관리 장치) Battery**  
 계통으로부터 받은 전기 에너지를 직류(DC) 형태로 저장 (충전)하거나 저장되어 있는 전기 에너지를 계통에 출력 (방전)

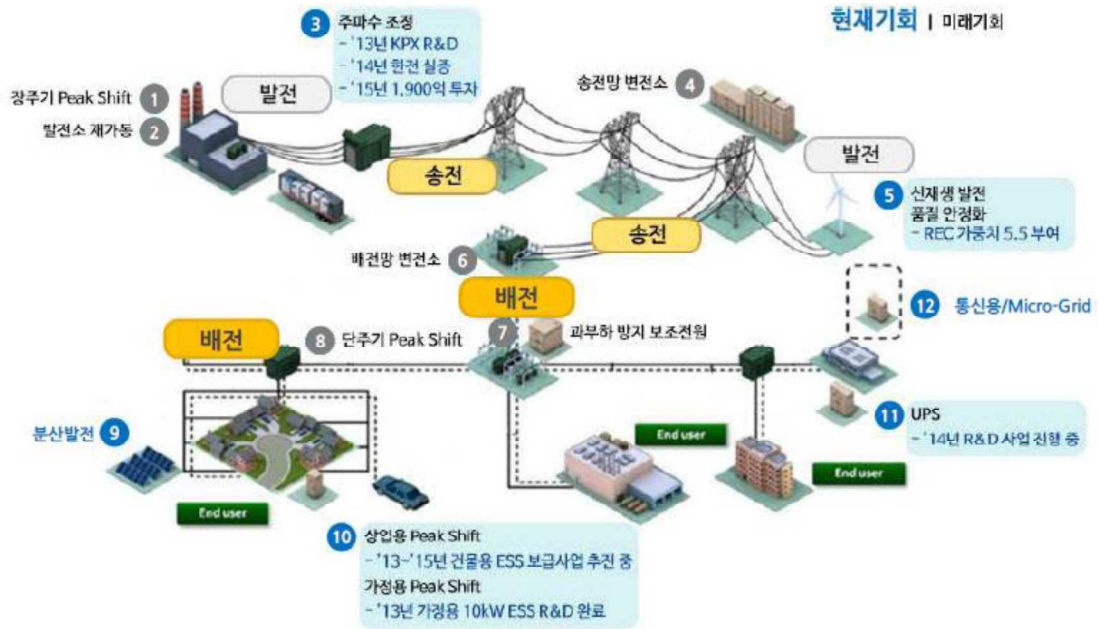
세미나허브 세미나, LG전자, 2017. 3. 21

# ESS 기술 종류

구분	기술	특징
배터리 방식	LiB	<ul style="list-style-type: none"> <li>양극/음극간 리튬이온 이동에 의한 저장</li> <li>고에너지밀도</li> <li>고가</li> <li>대용량셀 곤란</li> <li>국내기술 상용화</li> </ul>
	NaS	<ul style="list-style-type: none"> <li>용융상태의 Na와 S 반응으로 전기저장</li> <li>고에너지밀도</li> <li>저비용</li> <li>대형셀 가능</li> <li>고온작동</li> </ul>
	RFB	<ul style="list-style-type: none"> <li>전해질내 중심 금속이온의 전자 수수반응으로 저장</li> <li>에너지밀도 낮음</li> <li>저비용</li> <li>대용량화 용이: 출력과 용량 독립적 설계</li> </ul>
	Super capacitor	<ul style="list-style-type: none"> <li>이온이 전극표면에 전기화학적 흡착으로 저장</li> <li>저에너지밀도 고출력밀도</li> <li>고비용</li> <li>안전성</li> </ul>
비배터리 방식	CAES	<ul style="list-style-type: none"> <li>공기를 고압으로 압축하여 지하에 저장</li> <li>저에너지밀도</li> <li>저비용</li> <li>대규모 저장에 유리</li> </ul>
	Flywheel	<ul style="list-style-type: none"> <li>회전 운동에 의한 저장</li> <li>저에너지밀도 고출력밀도</li> <li>대용량 어려움</li> </ul>

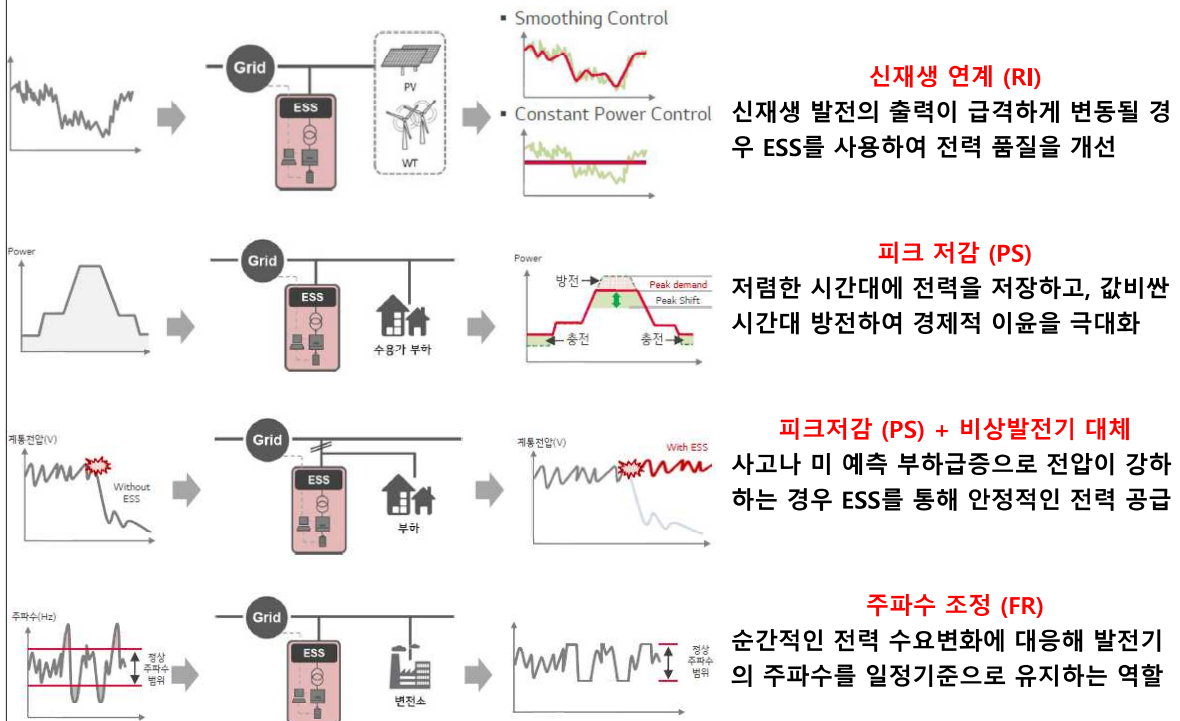
진창수, KIER, 2016; 그린에너지전력로드맵, 2011, KETEP

# ESS 적용 분야



진창수, KIER, 2016

# ESS 적용 방법



세미나허브 세미나, LG전자, 2017. 3. 21

## ESS 관련 정책

정책	개요
태양광 연계형 ESS에 REC주) 5.0 부여 '16년 9/19 발표	태양광 발전시간 (10~16) 충전하고 그 외 시간대에 방전한 발전량에 대해 REC 5.0적용('18년 이후 조정) '18년까지 1년 연장 검토 중 (산자부 `17.3.16. 보도)
ESS 활용촉진전기요금제 '16년 3/22 1차, 7/5 2차 발표	경부하 시간 충전 시 충전요금 50%할인, ESS로 전력 사용 기본요금 절감 시 추가로 기본요금 추가할인 10년간 유지 (2차 발표), `17~`19년까지 기본요금의 3배 할인, 나머지 7년 동안 기본요금 추가할인 '18년까지 1년 연장 검토 중 (산자부 `17.3.16. 보도)
공공기관ESS 설치의무화 '16년 5/26 발표	공공기관 ESS, BEMS 설치 의무화 계약전력 1MW이상의 공공기관 대상 '17년부터 계약전력 5%이상 ESS 설치
비상(예비) 전원용 ESS 적용 '16년 2/24 발표	비상(예비)전원 중 축전지 설비에 ESS 포함 ESS를 활용한 전력사용 절감으로 타 발전원과 가격 경쟁력 확보 가능 (피크절감, ESS 활용 촉진 요금제 연동)
한전주파수조정	'15 ~ '17년까지 단계별 총 500MW 설치 구축 (한전)

세미나허브 세미나, LG전자, 2017. 3. 21

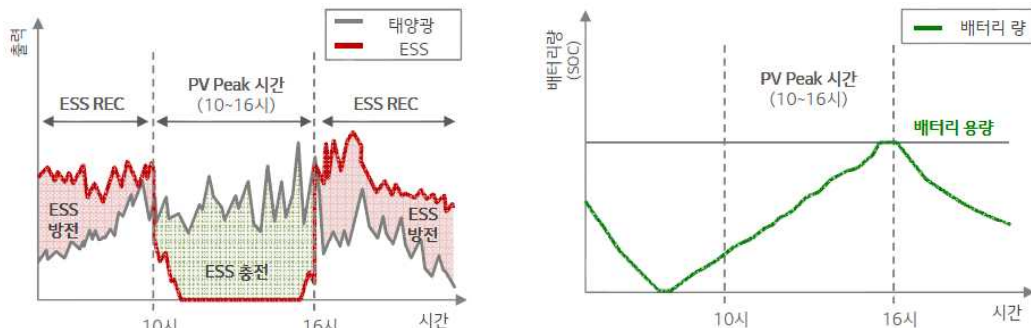
## 태양광 연계용 ESS

### 정부 발표

- 적용기간: '17년까지 시행('18년부터는 보급여건 등을 점검하여 가중치 조정)
- 적용방안: 하루 중 10시 ~ 16시까지 6시간을 제외한 나머지 시간대(18시간)에 방전한 모든 전기에 대해 가중치 5.0적용
- \* 태양광 발전설비 피크시간 10 ~ 16시 감안한 방안
- 최초 산자부는 방전용량, 적용대상 등에 제한을 두려 했으나 업계 의견 대부분 수용하여 제한 없앴

### 정부 기대 효과

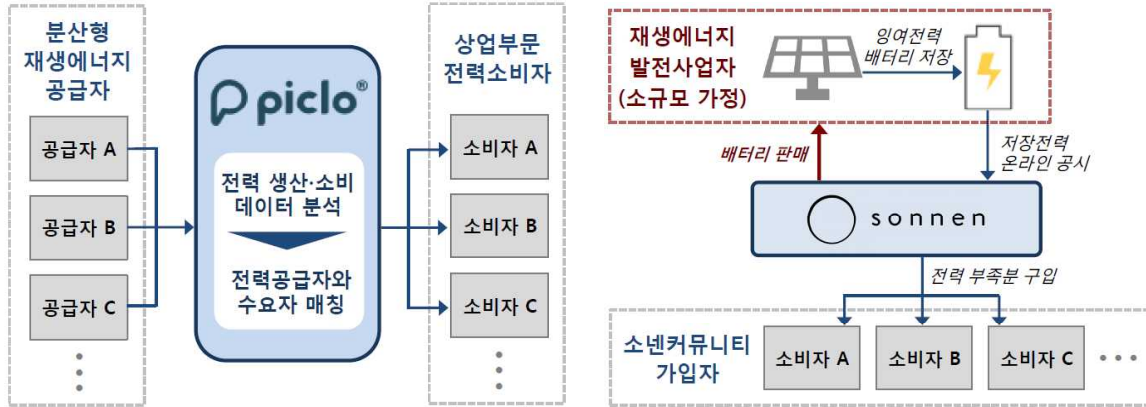
- 주간시간 최대발전으로 인해 발생하는 전력망 접속용량 부족 완화 효과 (주간 시간대 계통 부담 완화)
- 봄/가을 및 동절기의 높은 야간전력 수요에 대응
- '20년까지 약 4,400억원 (800MWh)의 ESS시장 창출 및 계통연계 접속 여유용량 증가로 약 3,000억원 규모 (20MW)의 신규 태양광 발전설비 증설 효과



세미나허브 세미나, LG전자, 2017. 3. 21



## 해외 에너지신산업 사례



**Piclo (영국): 온라인 P2P 전력거래 플랫폼**

**sonnenCommunity (독일): 배터리 기반의 재생에너지 전력 거래 플랫폼**

세미나허브 세미나, 삼정 KPMG, 2017. 3. 21

# Q&A