

한국원자력학회 원자력이슈 및 소동위원회 주관 토론회
탈원전과 원전생태계유지의 딜레마: 신한울3·4호기 건설재개가
답이다

탈원전정책에서도 원전생태계는 유지하겠다는 것은 달성하기 어려운 이율배반적인 정책입니다. 신규원전건설 백지화로 2020년이 지나면 국내 원자력산업계는 생산물량이 모두 소진되고, 탈출구로 해외 수출을 추진하지만 2022년 이후에나 결정될 것입니다. 원전해체로의 전환은 해체와 건설이 완전히 다른 생태계로 대안이 될 수 없습니다. 또한 울진은 원전건설중지로 인한 지역의 삶이 피해를 겪었습니다. 탈원전정책의 폐기 내지 수정이 해법이겠지만 불확실한 상황이 지속되는 동안 원전생태계는 고사하고 있습니다.

정부의 탈원전정책이 실존한다는 현실을 감안해도 신한울3·4호기 추가는 원전 제로가 60년에서 62년으로 불과 2년 더 늘어나고, 기존 원전보다 안전성이 10배 이상 월등한 신한울3·4호기 2기의 위험도는 기존 원전 1기 위험도의 5분의 1 이하, 즉 기존 원전 1기가 2달 정도 더 운전하는 정도에 불과합니다. 반면 생태계와 수출, 일자리, 울진의 재건, 이산화탄소와 미세먼지 저감, 짠 전기요금 등 궁극적으로 국민이 누리는 이익은 막대합니다. 더구나, 신한울3·4호기는 취소가 아닌 중단 상태로 정부가 의지만 있으면 큰 무리 없이 재개할 수 있습니다.

신한울3·4호기를 징검다리로 활용하는 지혜가 필요합니다. 징검다리의 저편이 탈원전이든 친원전이든 이 징검다리는 너무나 필요하며 지금 매우 시급하다는 것입니다. 에너지정책은 에너지안보, 기후위기, 미세먼지, 안전과 환경, 전기요금, 산업활성 등 충분한 논의와 합의가 따로 필요합니다. 본 토론회가 탈원전정책 공방이 아니라 신한울3·4호기 건설 재개의 의미를 종합적으로 분석하고 시기적으로 절실하고 실용적인 선택이라는 해법을 정부에 건설적으로 건의할 수 있는 장이 되기를 바랍니다.

한국원자력학회 원자력이슈 및 소동위원회 위원장 하재주

[발표 목차]

1. 신한울 3,4 개요와 기대효과 (정용훈/한국과학기술원)
2. 신한울 3,4호기 건설이 원전생태계 및 수출에 미치는 영향
(노동석/미래에너지정책연구원)
3. 신한울 3,4호기 건설 중지의 법적·행정적 이슈
(정범진/경희대학교)
4. 신한울 3,4호기 건설 중단에 따른 울진군 피해 및 주요 현황
(장유덕/울진군의회)

**신한을 3,4 개요와
기대효과
(정용훈/한국과학기술원)**

신한울 3,4 개요와 기대효과

정응훈

카이스트 원자력 및 양자공학과

신한울 3,4호기 건설 사업 개요

신한울 3,4호기 건설사업 개요

- ❖ 신한울3,4호기는 최초 4차 전력수급기본계획(2008년)부터 반영
- ❖ 2016년 3월에 착수되어 2023년 12월에 완료될 예정이었음

구분	내용	일자
① 실시계획	실시계획 승인 신청	'15.9.30
	실시계획 승인	지연 중
② 건설허가	PSAR 작성 착수	'12.1.1
	건설허가 신청	'16.1.8
	건설허가 1차 질의 답변서 제출	'17.2
	건설허가 취득	인허가 업무 중지 중
③ 발전사업허가	발전사업허가 신청	'16.8
	발전사업허가 취득	'17.2.27

신한울 3,4호기 건설사업 개요

- ❖ `02.05 : 전원개발사업예정구역 고시
- ❖ `08.12 : 제4차 전력수급계획 반영
- ❖ `11.02 : 사전준비용역 계약 체결
- ❖ `12.01 : 예비안전성분석보고서 (PSAR) 작성 착수
- ❖ `15.07 : 원자로계통설계 선 설계 착수
- ❖ `15.12 : 주단소재 제작 착수
- ❖ `16.01 : 건설허가 신청 및 PSAR 제출
- ❖ `16.03 : 종합설계용역 계약 체결
- ❖ `16.09 : 건설허가 1차질의 접수 및 답변
- ❖ `16.12 : 사전작업 구매/제작 보류 공문
- ❖ `17.02 : 발전사업허가 취득
- ❖ `17.05 : 건설허가 2차질의 접수
- ❖ `17.05 : 종합설계용역 중지 공문
- ❖ `17.06 : 탈핵 및 신규원전 건설 백지화 발표, 선 설계 중지 공문
- ❖ `17.10 : 에너지전환(탈원전) 로드맵 발표

신한울 3,4호기 건설사업 개요

❖ 건설부지 현황



신한울 3,4호기 건설사업 개요

❖ 주요 부품 제작 현황

기기	제작 현황
원자로	제작 완료
증기발생기	제작 완료
터빈/발전기	제작 중 중단
원자로내부구조물	제강 완료 후 중단상태
RCP	제작 완료
터빈 발전기	제작 착수



신한울 3,4호기 건설사업 개요

- ❖ 신한울 3,4호기는 3대 미자립 기술 모두가 고유 국산기술로 대체되는 첫 사업이었음.
- ✓ 참조 설계: 신고리 5,6호기
- ✓ RCP(원자로냉각재펌프), MMIS(인간기계연계계통) 및 노심설계 및 안전해석코드 중 국산화 RCP 및 MMIS는 신한울1,2호기부터 적용되어 신고리 5,6호기에도 이미 적용되었음
- ✓ 신한울3,4호기부터는 3대 미자립 기술이 모두 국산 기술로 대체

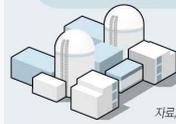
신한울 3,4호기 폐지 시 매몰비용 및 건설 재개 시 경제적 효익

신한울 3,4호기 건설사업 폐지 시 매몰비용

- ❖ 신한울 3,4호기 매몰비용은 최소 6,500억 원 규모
- + 기 투입된 비용은 1,539억
- + 울진군 8개 대안사업비 1,400억
- + 원전 주기기 사전 제작비 3,500억
- + 소송에 따른 추가 비용

신한울 3·4호기, 천지 1·2호기
매몰 비용 추정 내역

		한수원	윤환홍 의원실 검토 결과
신한울 3·4기	종합설계용역	785	785
	용역비 및 관리비	754	754
	건설지역지원금	-	1,400
	협력사 배상 예상비용	-	3,500
		1,539억	6,439억
천지 1·2기	APR+ 개발비용	2,251	2,251
	토지보상비	541	541
	용역비 및 관리비	344	344
	건설지역지원금	-	380
		3,136억	3,516억
합계		4,675억	9,955억



자료/ 한수원, 자유한국당 윤환홍 의원실 연남뉴스

장예진 기자 / 20171024 트위터 @yohhap_graphics, 페이스북 tuney.kr/LeYN1

신한울 3,4호기 건설 경제 효과

- ❖ 1.4 GW 2기 (2.8 GW)
- ❖ 약 10조원의 건설비 (당초 사업비 8조2,600억원)
- ❖ 60년간 1.25조 kWh 전력생산
 - 새만금 태양광(2.8GW, 5.6조원) 30년 운영 전력의 12배 생산
- ❖ 한전의 전력판매금액으로는 140조원, 한수원 정산 금액은 75조원
 - 차액 65조원은 한전의 이익에 기여
 - 연간 1조원씩 한전에 이익을 제공하게 됨
- ❖ 원자력(60원/kWh)과 LNG(120원/kWh)의 정산단가 차이를 고려하면 LNG 대비 60년간 75조원의 비용 절약.
태양광(180원/kWh) 대비 150조원 절약.

연료별 거래량 및 거래금액, 한전 경영수지

전력거래량[GWh]

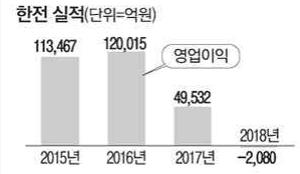
2016 대비 2018

기간	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
원자력	143,548	132,465	149,199	157,167	154,310	141,278	127,078
석탄	192,623	194,358	197,223	201,070	206,610	229,150	229,350
LNG	105,285	119,940	114,878	106,445	111,814	117,636	144,067
유류	14,416	14,692	7,565	9,388	13,280	5,732	6,562
양수	3,634	4,088	5,042	3,641	3,618	4,176	3,899
신재생	12,289	13,997	16,491	17,627	19,353	22,605	25,610
기타	0	0	1	23	247	340	499
총계	471,795	479,540	490,399	495,361	509,232	520,917	537,065

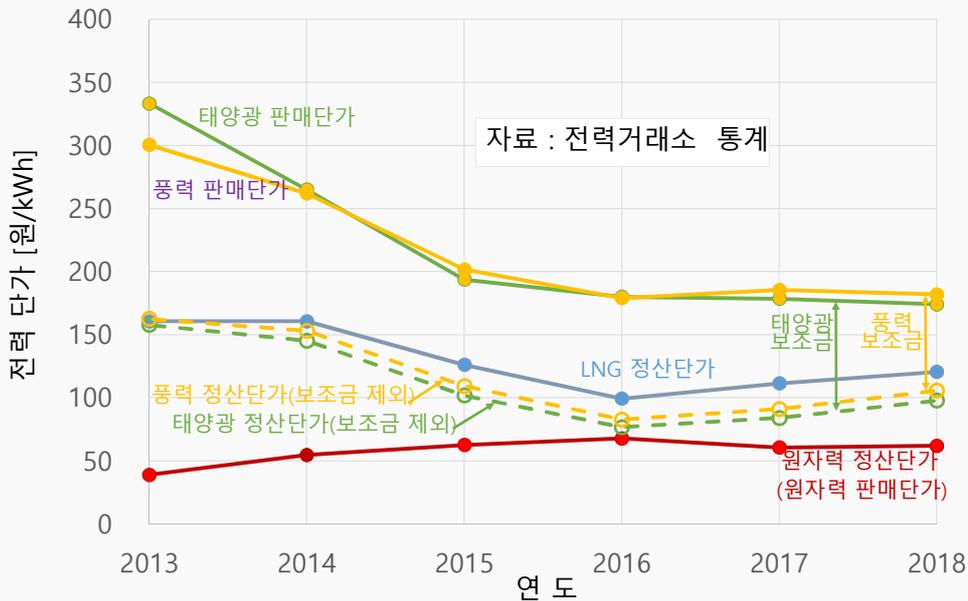
발전량	비용(조)	비용
-18%	-2.59	-25%
11%	3.44	22%
29%	6.32	57%
-51%	-0.27	-19%
8%	0.10	27%
32%	0.82	48%
102%	0.03	155%
RPS 의무	0.88	74%

거래금액[억원]

원자력	56736	51700	81606	98535	104789	85723	78910
석탄	130623	116370	126941	139916	153792	180551	188173
LNG	177049	192878	184645	134323	111129	131286	174365
유류	36491	32531	16702	14068	14495	9483	11774
양수	7774	8349	8647	4833	3842	4494	4887
신재생	16725	18684	20267	17827	17042	20462	25254
기타	0	0	2	21	185	272	471
RPS 의무	0	587	4909	6802	11811	14631	20571
배출권	0	0	0	0	0	813	2624
	425398	421099	443719	416325	417085	447715	507029



원자력, LNG, 태양광 정산단가 추이



신한울 3,4와 계속운전의 경제적 효과

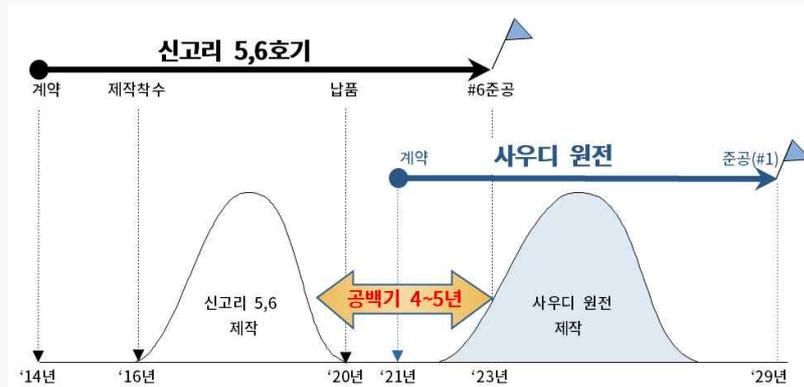
추가되는 5.7조 kWh를 태양광과 LNG로 대체하려면 500조원 추가 필요.
따라서 **현재의 탈원전 정책은 발전비용만 고려해도 500조원의 손해!**

원자력 활용방안	발전량 [조 kWh]	한전 매출 [조 원]	한수원 매출 [조 원]
현재까지	3.5	385	210
탈원전(건설X & 계속X)	10.0	1,100	600
신한울3·4 & 계속X	11.25	1,238	675
신한울3·4 & 계속20년	15.7	1,700	940

※ 원전이용률 85%
 ※ 발전단가(원/kWh): 원자력 60, 석탄 80, LNG 120, 태양광 180
 ※ 한전 전기요금: 110원/kWh

신한울 3,4호기 건설 재개의 수출 및 산업 효과

원전 수출 실현 시에도 닥쳐올 죽음의 계곡



**원자력 산업이 살아있는 상태에서
탈원전을 감행하는 나라는 없음.**

**원자력 산업이 전성기에 있는
상태에서는 더더욱 하면 안될 자해.**

어느 나라가 자국의 원전공급산업이 살아 있는 상황에 탈원전을 결정했는가?

- 이탈리아, 오스트리아, 스위스, 독일, 스웨덴(번복), 벨기에, 필리핀, 대만

주요 원전기술보유국 중 어느 나라가 탈원전 하는가?

- 미국, 프랑스, 일본, 중국, 러시아

17

미연방법에 등재된 외국 설계로서는 최초의 미국 설계인증: APR1400

The screenshot shows the U.S. Nuclear Regulatory Commission (NRC) website. The header includes the NRC logo and the text "United States Nuclear Regulatory Commission" and "Protecting People and the Environment". A search bar is located in the top right corner. Below the header is a navigation menu with the following items: NUCLEAR REACTORS, NUCLEAR MATERIALS, RADIOACTIVE WASTE, NUCLEAR SECURITY, PUBLIC MEETINGS & INVOLVEMENT, NRC LIBRARY, and ABOUT NRC. A "REPORT A SAFETY CONCERN" button is also visible. The main content area displays the breadcrumb trail: "Home > NRC Library > Document Collections > NRC Regulations (10 CFR) > Part Index > Appendix F to Part 52—Design Certification Rule for the APR1400 Design". The title of the document is "Appendix F to Part 52—Design Certification Rule for the APR1400 Design". Below the title is the section "I. Introduction" with the following text: "Appendix F constitutes the standard design certification for the Advanced Power Reactor 1400 (APR1400) design, in accordance with 10 CFR part 52, subpart B. The applicant for certification of the APR1400 design is Korea Electric Power Corporation and Korea Hydro & Nuclear Power Co., Ltd. (KEPCO/KHNP)."

18

신한울 3,4호기 건설 재개의 환경 효과

19

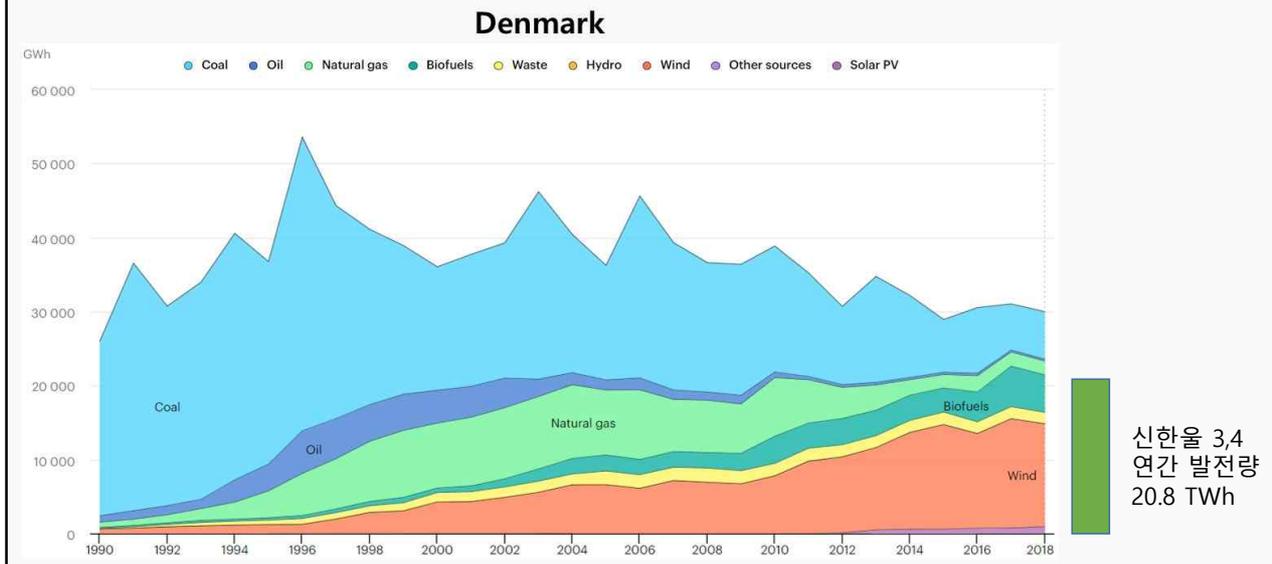
신한울 3,4는 초거대 청정전력원

- ❖ 신한울 3,4호기가 60년간(1차 수명기간, 계속운전 X) 생산할 청정 전력의 양은
 - 우리나라 태양광 약 10 GW('19)가 수명 30년간 생산할 전력량의 3배
 - 독일의 태양광 49 GW ('19)가 수명 30년간 생산할 전력의 90%



신한올 3,4는 초거대 청정전력원

❖ 신한올 3,4호기의 연간 생산량은 덴마크 연간 풍력 생산량 보다 큼



신한올 3,4는 초거대 경제적 청정 전력원

❖ 정부계획대로 신재생을 목표대로 늘려도 2030년 온실가스 감축목표 달성 불가능!
연간 3,410만톤의 이산화탄소 추가 감축해야 하는데 대책이 없음

❖ 신한올 3,4호기의 연간 이산화탄소 감축량은 석탄 대비 1,700만톤

- 2030년 우리나라가 부족한 감축량의 절반 해결 가능
- 석탄대비 **연간 발전비용 4,000억원 절약**
- 배출권 비용은 연간 약 7,000억원 (4만원/톤)
- 석탄대비 **연간 1조원 절약**

❖ 석탄을 LNG로 대체할 경우 1,700만톤 감축을 위해서는 520억 kWh를 석탄에서 LNG로 바꾸어야 함

- 석탄 대비 **연간 2조원 발전비용 추가**
- 배출권 효익을 고려해도 **연간 1.3조원 손해**

원전이용률 85%
발전단가(원/kWh): 원자력 60, 석탄 80, LNG 120, 태양광 180
이산화탄소 배출(g/kWh): 석탄 820, LNG 490

신한울 3,4는 초거대 경제적 청정 전력원

- ❖ 석탄을 태양광 50%와 LNG 50%로 대체하여 연간 1,700만톤 감축하려면
 - 석탄 대비 연간 2.1조원 발전비용 추가
 - 연간 1,700만톤 배출권 비용을 고려해도 연간 1.4조원 손해



[석탄을 대체하여 연간 1,700만 톤-CO2 감축 시 경제/환경적 부담 총액]

원전이용률 85%
발전단가(원/kWh): 원자력 60, 석탄 80, LNG 120, 태양광 180
이산화탄소 배출(g/kWh): 석탄 820, LNG 490

2030년 국가 온실가스 감축목표
달성을 위한 기본 로드맵 수정안

2

2030년 국가 온실가스 감축목표

2018. 7

관계부처 합동

□ (감축목표) 감축후 배출량 536.0백만톤

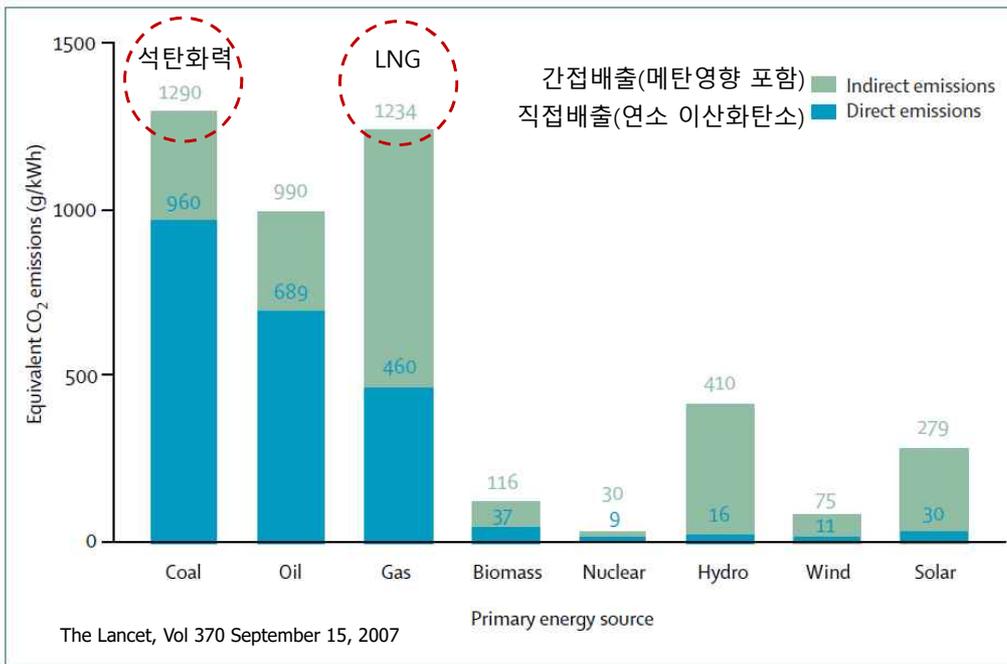
(BAU 대비 37% 감축, '15년 대비 22.3% 감축)

○ 국내 부문별 감축후 배출량을 574.3백만톤* 이내로 유지

* 전환부문 추가감축잠재량 34.1백만톤을 포함한 양으로, 최종 배출규모는 2020년 UN에 수정된 국가결정기여(NDC) 제출 전까지 확정

정책제안

위의 일정과 감축량을 고려할 때, 신한울 3,4호기 건설을 재개하는 것이 가장 확실한 온실가스 저감 방법이므로, 올해 국가결정기여를 제출할 때 신한울 3,4호기 건설재개를 포함.



- 재생간헐성 보완을 위해 가스복합을 가스터빈 단독 변환: **57%** -> **39%**
- 태양광 풍력 간헐성 보조를 위해 출력을 변동할 경우: **39%** -> **27%**
- 60% 가깝던 효율이 30%도 안되게 급락함 (효율 반토막)

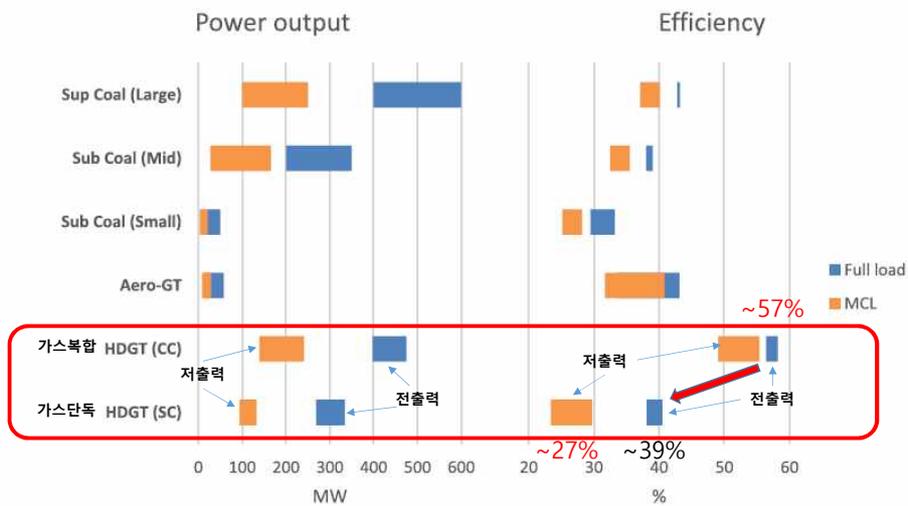


Fig. 8. Comparison of the power output and efficiency at full load and minimum complaint load (MCL) for the different technologies.

- 가스복합을 가스터빈 단독으로 바꾸면 배출은 50% 증가
- 가스터빈의 출력을 낮춰도 배출이 50% 증가 (고속도로 vs. 시내도로)

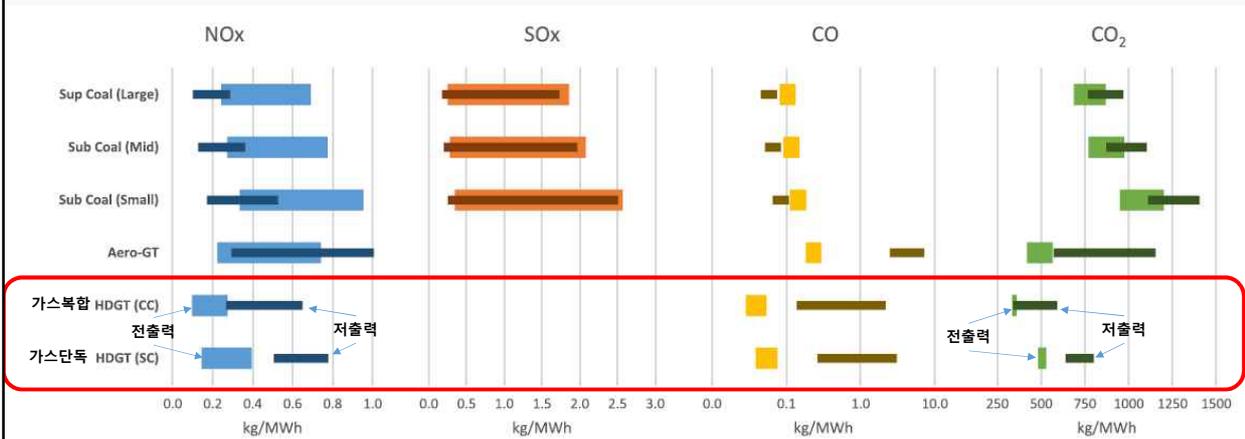
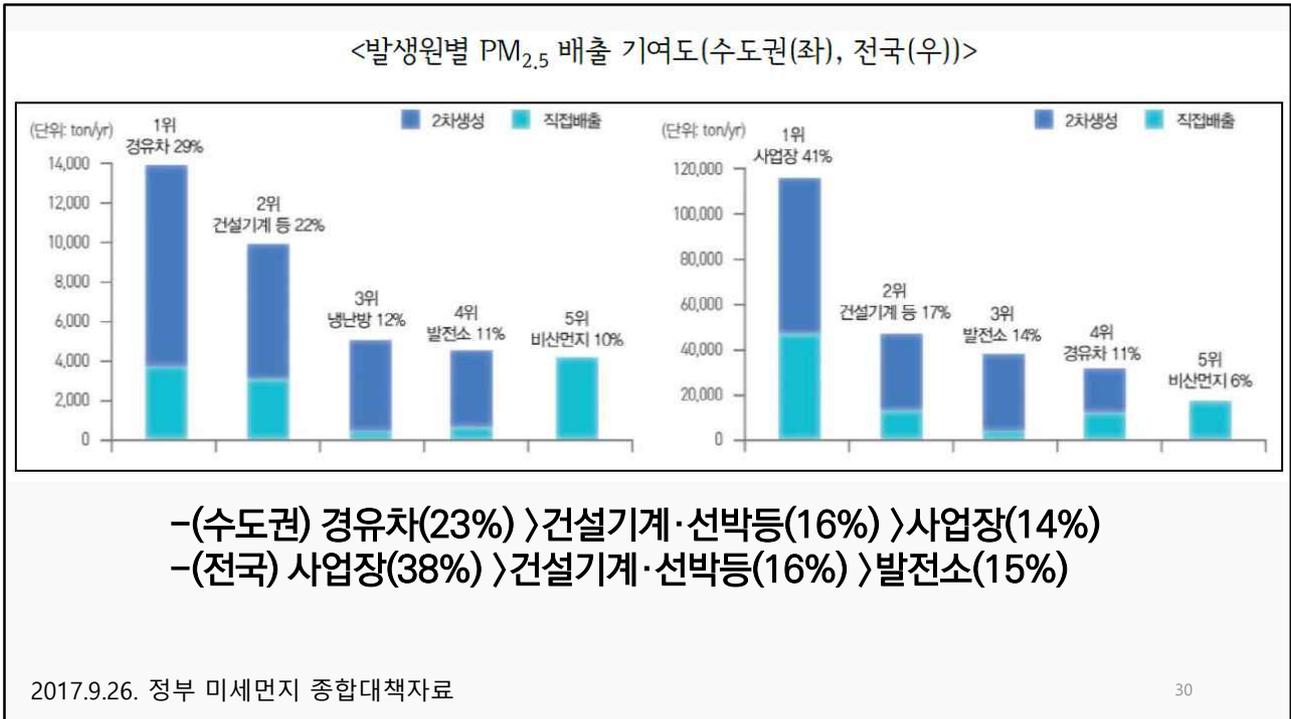
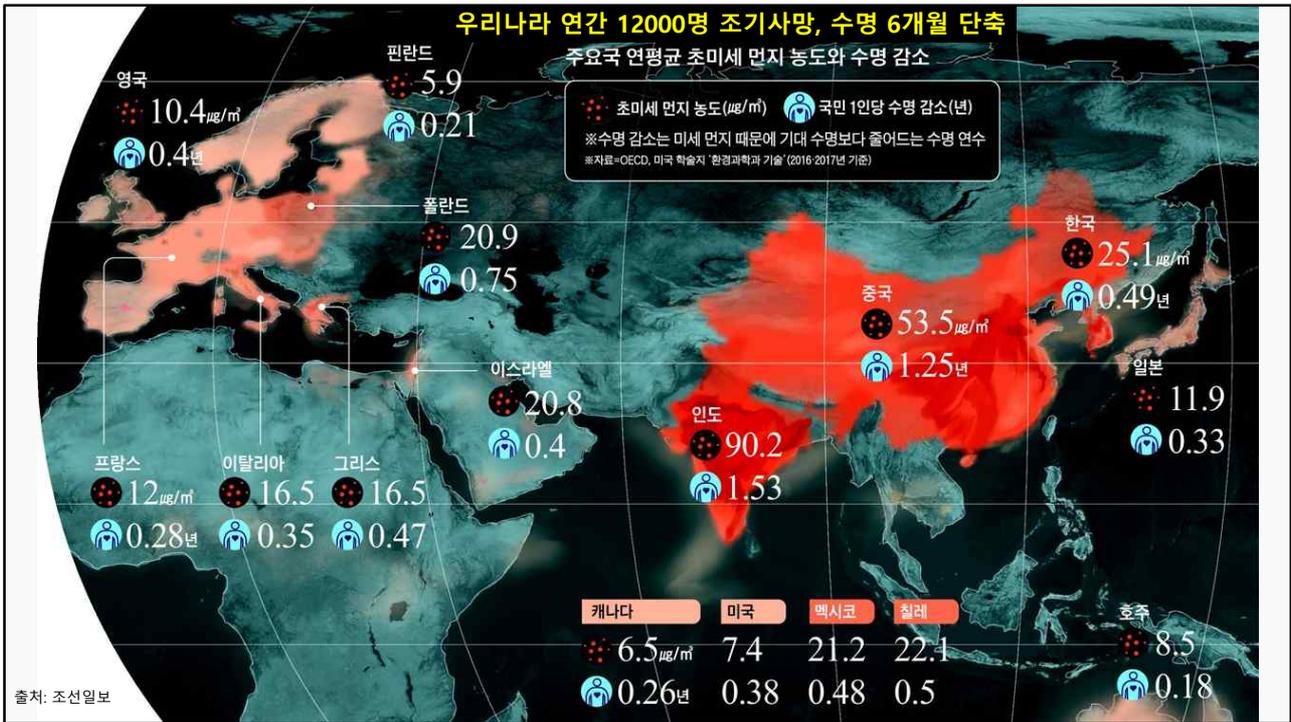


Fig. 12. Comparison of specific emission factors for the different technologies at full load and MCL. Light thicker bars represent emission factors at full load, dark narrower bars represent emission factors at MCL. (For interpretation of the references to color in this figure, the reader is referred to the web version] of this article).

Renewable and Sustainable Energy Reviews 82 (2018) 1497–1513

신한울 3,4호기 건설 재개의 건강/안전 효과



신한울 3,4호기: 3,000명 미세먼지 조기사망 방지

- ❖ 석탄과 LNG를 신한울 3,4호기로 대체할 경우 연간 50명의 조기사망 방지(60년간 3,000명)
 - 미세먼지 종합대책 자료 기준으로 발전 부분의 기여는 연간 900명 조기사망
 - 2018년 현재 석탄(43%)과 LNG(27%)가 발전량의 70% 차지
 - 신한울 3,4호기는 국가 전체 발전량의 4% 내외
 - 석탄과 LNG를 신한울 3,4호기로 대체할 경우 연간 약 50명의 조기사망 방지(60년간 3,000명)
 - 신한울 3,4호기의 중대사고는 TMI-2호기 사고 결말 이하로 기대되므로 사고로 인한 기대 사망자는 없음. 후쿠시마 사고 조차 방사선 기인 사망자는 기대할 수 없음.



신한울 3&4호기 개요 및 기대효과

- ❖ 신한울 3&4호기 현황
 - 2008년 제4차 전력수급계획 반영 ~ 2017년 2월 발전사업 허가 취득
 - 2017년 6월 건설 중지 (추후 국무회의 에너지전환 로드맵 발표)
- ❖ 신한울 3&4호기 건설 재개 필요성 및 효과
 - 가장 안전성이 뛰어난 신형 원전 건설 사업이 안전성 이유로 폐지되는 것은 비합리적
 - 주민이 원하는 건설사업으로서 추진 필요
 - 국민이 원하는 건설사업으로서 추진 필요(신고리 5,6 공론화의 결과대로 신한울 3&4호기도 건설 재개 했어야 함)
 - 대외적으로 합리적 에너지 정책으로의 귀환의 상징이 될 수 있고, 국내 공급망 유지에 도움이 되어 수출 촉진
 - 현재 설치된 태양광 설비의 수명 기간 발전량의 3배 생산 가능하며, 가스발전대비 연간 1.25조원 절감, 태양광 대비 연간 2.5조원 절감
 - 이산화탄소 대량 감축 (2030년 감축 부족량의 절반 해결)

신한울 3,4호기 건설은 재개해야 하고,
탈원전 정책은 원자력을 포함하는
탈탄소 정책으로 전환되어야 합니다.

33

국민의 요구에 대답 없는 정부



**신한올 3,4호기 건설이
원전생태계 및 수출에
미치는 영향
(노동석/미래에너지정책연구원)**

한국원자력학회 원자력이슈
및 소동위원회 토론회
탈원전과 원전생태계유지의
딜레마: 신한울3-4호기
건설재개가 답이다.

신한울3,4호기 건설이 원전생태계 및 수출에 미치는 영향

2020.3

노동석

미래에너지정책연구원

의사결정자의 판단은 중요하다.
기적을 일으키기도 하고, 재앙을 초래하기도 한다.



US Airways Flight 1549 불시착 사고.
승객과 승무원 155명을 태우고 2009.1.15
오후 3:30 뉴욕 라과디아 공항 이륙 직후
새떼와 충돌하여 엔진에 불이 붙으면서,
센트럴 파크 인근 허드슨 강에 불시착한
사고이다. 비행기가 강에 떨어진 후 인근의
선박들이 구조작업에 나섰고 단 1명의
인명사고도 없었다.



1769년 이탈리아의 브레스치아 교회 피
로침 설치 문제.
“하나님께서 교회당에 벼락을 내리신다
고 말하는 것은 신성모독”이라는 주장
이 우세하여 피로침 설치 거부, 오히려
교회당이 가장 안전한 장소라고 여겨
교회 안에 화약을 저장했다. 얼마 후 교
회에 벼락이 떨어졌고 화약이 폭발하면
서 3000명이 목숨을 잃었다.

신한울3,4는 이미 진행중인 프로젝트다.

- 제4차 전력수급기본계획(2008)에 최초 반영 후
 - 제7차 전력수급기본계획(2015)까지 반영되었음.
 - 2022, 2023 준공 예정, 2021년까지 발전사업 허가 유효
 - 제8차 전력수급기본계획(2017)에서 제외됨.
 - 부지조성 완료, 주기기 선제작 등 공사 진행 중 중단
 - 제9차 전력수급기본계획에서 배제될 경우 사실상 사업이 취소됨.
-
- 신한울3,4 최종결정에 대해
 "보류된 상태가 해제되는 것은 한수원에 좋은 일이다. 그러나 에너지전환 로드맵이라는 정부지침에서 제외한 것을 임의로 풀 순 없다"
 한수원 사장



2

우리는 세계가 인정하는 강력한 원전 공급망을 가지고 있다.

- 지속적인 원전 건설과 운영을 통하여 최고 수준의 경쟁력 보유
- 차세대 원전인 APR1400은
 - 유럽사업자요건(European Utility Requirement, EUR) 인증과
 - 미국 NRC로부터 표준설계인증(Design Certificate, DC) 취득

원전산업 구조

한전기술	KNF	민간회사	두산중공업	한수원	한전KPS
A/E(종합설계)	핵연료 제조	건설시공	주기기 공급	건설, 기술개발 총괄	정비·보수
S/D(계통설계)	노심설계	기기·부품공급	C/D(기기설계)	원전운영	



3

신고리5,6호기 일감이 끝나면 사우디 원전수출이 성사되더라도 4-5년의 일감 공백은 불가피하다.

- 국내 원전 마지막 프로젝트인 신고리5,6의 기자재 제작 '20년말 제작 완료
- 사우디, 영국, 체코, 폴란드 등 해외에서 원전 수출 노력 중이지만 - 가장 진행이 빠르다는 사우디 프로젝트를 수주한다고 해도 공사는 2023년 이후가 되어, 4~5년의 공백기가 발생함.



4

신한울 3,4호기 공사를 완전 중단하면 설계, 기자재 제작 분야는 급속히 붕괴될 것이다.

- 원전 2기 건설시 2,000여개 업체에 15,000여명의 인력이 투입됨. 인력의 90%는 중소기업의 직원임.
- 핵심분야인 설계, 기자재 제작, 시공 분야는 신규 원전 건설이 없을 경우 인력의 지속적 유출 및 기술 사장으로 급속한 생태계 붕괴가 예상됨.

원전 2기 건설시 참여업체수 및 인력

분야	대기업			중소협력사			합계			
	업체수	투입인원	총인원	업체수	투입인원	총인원	업체수	투입인원	총인원	
기자재 제작	주기기	1	443	2,550	461	5,415	27,441	462	5,858	29,991
	보조기기				1,292	5,847	21,538	1,292	5,847	21,538
시공	4	326	580	218	1,479	4,717	222	1,805	5,297	
설계	1	221	221	11	179	951	12	400	1,172	
사업관리	1	400	400	11	241	241	12	641	641	
합계	7	1,390 (10%)	3,751	1,993	13,161 (90%)	54,888	2,000	14,551 (100%)	58,639	

5

신한울3,4호기 공사 중단은 가동중 원전의 안전에도 지장을 초래할 수 있다.

- 기자재 제작분야는 약 1,800개 업체가 참여하고 있는데,
 - 대부분 중소기업이며
 - 신규 물량이 없을 경우 자금압박으로 원전 산업계에서 이탈 및 연쇄도산이 우려됨.
- 원전 부품산업은 특화된 기술력을 바탕으로
 - 다품종 소량생산 위주의 전문산업으로서
 - 타 산업으로의 업종전환은 산업 현실을 모르는 소리임.
- 원전 중소기업 붕괴 시
 - 국내 가동중 원전의 예비품 및 정비부품 공급 차질이 불가피하여 가동중 원전의 안전한 운영이 어려워지고,
 - 해외 수주에 성공하더라도 원활한 부품공급이 불가능해짐.



6

더 큰 사회적 문제는 실직이다.
가장의 실직은 가정 경제를 뿌리째 흔든다.

- 중소기업의 고용 변동 상황은 조사도 안되고 있음.
 - 두산 중공업은
 - 공장 가동률 : 100%(2017) → 50%(2019) → 10% 이하(2021)
 - 직원수 : 7,728명(2016) → 6,784명(2019.9)로 감소
 - 특히 임원수는 124명(2016)에서 52명(2019)으로 대폭 감소되었음
- * 최근 2,500명을 대상으로 명예퇴직 신청을 받았으며, 노조와 휴업을 협의 중이다.

"탈원전 뒤로 직원 사표를 매일 다섯명꼴로 받았다... 내가 罪人 같았다"

前 두산중공업 부사장



7

원전 중소기업 현장의 소리는 더욱 절박하다.

• 창원 소재 OO테크

“정부에서 세운 원전 건설 계획을 믿고, 전 재산을 투자, 은행 대출도 받아서 원자력 핵심부품의 초정밀 제작을 위해 최신 초정밀 가공기, 연마기, 3차원 측정기까지 설비를 구축하는데, 수십억원을 투자했다.
갑작스러운 원전 건설 중단으로 최신 장비는 놓고 있고, 공장은 텅텅 비고, 매출은 떨어지고, 은행 이자는 높아지고 있다. 대출 상환과 이자 부담으로 살 길이 막막하다.
비용 절약을 위해 공장 사무실에 숙소를 만들어 가족이 함께 살고 있다.
직원들 월급을 주는 것도 어려워지고 있다.”

• 김해 진영 소재 OO정공

“초대형 정밀 가공설비에 백억원 이상 투자했다. 원전 핵심 부품을 전문적으로 제작한다는 자부심을 갖고 열심히 일해왔다.
그런데, 갑자기 원전 건설 안한다고 하고 이미 계획된 것들조차도 중단되어 버려서 제작물량이 절벽처럼 탁 끊어져 버렸다. 공장에 가봐라. 인건비의 1/10도 안나오고 있는 실정이다.
 불과 2~3년 전만 하더라도 주야 2교대를 돌렸다. 이제 직원들도 줄어드는 일감을 보고, 하나 둘씩 떠나고 있다. 업종 전환을 하라는데, 이런 초대형, 초정밀 기계가공을 하는 물량을 어디서 구하나?
 절절한 마음으로 애원하고 싶다. 제발 신한울 3,4호기라도 재개해서 준비하고 대응할 수 있는 시간을 달라. 그래야 어떻게든 살아볼 수 있지 않겠는가?”

8

유수한 에너지전문 연구기관은 미래 원자력 설비용량이 크게 늘어날 것으로 전망하고 있다.

- 글로벌데이터는 '17년부터 '30년까지 전세계 원전 설비용량은 연평균 2.4% 증가하여, '30년 전세계 원전 설비용량은 536GW까지 증가 예상
- IEA는 WEO(2019)에서 원전 발전량이 2040년에는 2018년의 2,718TWh 보다 24%~62%가 증가할 것으로 예상
- IAEA는 '17년말 세계 원전용량이 392GW로 역대 최대를 기록하였으며, '50년까지 최대 748GW에 이를 것으로 전망
- The World Nuclear Industry Status Report(2018)에서는 계획중인 신규 원전은 약 170기, 제안중인 원전은 약 370기로 파악

탈원전은 세계적인 추세가 아니다.
세계각국의 에너지정책은
탈탄소를 지향하고 있으며
원전을 유력한 탈탄소 전원으로
인정하고 있다



9

탈원전과 원전수출 동시 추진은 모순이다.

- UAE 바라카, 핀란드 올킬루오토 원전은 수출국인 한국, 프랑스에 동일 타입의 원전 건설
- 신한울3,4 건설재개는 원전산업의 유지와 수출대상국에 대한 신뢰도 향상에 기여
- 서방세계는 한국의 탈원전으로 원전 수출시장이 러시아, 중국에 석권 될 것을 우려하고 있음.
 - 한국 정부의 정책은 시장에서의 신뢰도를 떨어뜨리기 때문에 원전 수출 역량을 위태롭게 만들. 잠재적 고객들은 단계적으로 원전을 폐쇄하는 한국의 원전 기술을 왜 사용해야 하는지 의문을 품을 것이다. (블룸버그)
 - 한국의 탈원전정책은 한마디로 낭비. 소모적인 탈원전 정책으로 인한 부담은 결국 국민에게 갈 것이며, 시간이 지나면 해외 원전 수주도 어려워져 산업 기반이 와해될 것(캠브리지대 사이먼 테일러 교수)



12

결론

- 탈원전 정책의 추진으로 핵심분야인 설계, 기자재 제작, 시공 분야의 우수 인력의 유출이 가속화되고 있으며 기술 사장으로 원전 생태계는 붕괴되고 있음.
- 원전산업의 유지,연착륙을 위해 신한울3,4 건설재개는 필수적임.
 - 신고리5,6의 건설이 끝나면 원전수출이 수주되더라도 4-5년의 일감 공백기가 불가피함.
 - 가동중 원전에 대한 원활한 부품 공급을 위해서도 건설재개는 필요함. 기자재 제작사의 90% 이상이 중소기업이며, 원전부품 산업의 특징이 다품종·소량, 전문분야이기 때문임.
 - 기자재 제작사들의 도산은 어렵게 수출 수주가 되더라도 기자재 공급이 어렵게 하고, 가동원전의 안전도 담보할 수 없게 됨.
- 외면할 수 없는 심각한 사회문제는 실업이 발생하는 것임. 실업은 한 가정의 경제를 뿌리째 흔들게 됨. 지난 2-3년 사이 두산중공업은 1,000명 이상의 임직원이 직장을 떠났음. 중소기업 실패는 조사 결과도 없음.
- 서방세계는 한국의 탈원전으로 세계 원전시장이 러시아, 중국에 석권 될 것을 우려하고 있음.

13

원전은 위험한 대안으로 인식되고 있다.
그러나 악은 아니다. 잘 이용하면 천사가 된다.



볼드모트,
소설 해리포터의
악의 상징, '이름을 부를
수 없는 자'



**신한을 3,4호기 건설 중지의
법적·행정적 이슈
(정범진/경희대학교)**

신한울3·4호기 건설중지의 법적·행정적 이슈

2020. 2. 11.

경희대학교 원자력공학과
정 범 진

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크샵
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



문재인 대통령의 에너지 공약

문재인 대통령의 에너지 공약

‘안전하고 깨끗한 에너지’

- 약속1. 원전 제로.**
안전을 지키는 대통령이 되겠습니다.
- 약속2. 청정에너지 발전 시대의 문을 열겠습니다.**
- 약속3. 신재생에너지 전력생산량 2030년까지 20%로 만들겠습니다.**
- 약속4. 4차산업혁명에 대비한 에너지 생태계를 구축하겠습니다.**
- 약속5. 친환경 에너지 세제로 개편하겠습니다.**
- 약속6. 에너지 소비 산업구조를 효율적으로 전환하겠습니다.**

내 삶을 바꾸는 정권교체

- 신규 원전건설계획 백지화
 - 신고리5,6호기 (공사재개)
 - 신한울3,4호기, 천지1,2호기, 신규1,2호기 중단
- 노후 원전 수명연장 금지
 - 월성1호기 폐쇄
- 원안위 대통령 직속으로 승격
- 석탄화력 신규건설 중단
- 공정률 10%미만 화력발전소 건설 원점 재검토
- 천연가스 발전설비 가동률 60%
- 신재생에너지 전력생산 20%

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크샵
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



공약(비전3/약속10 - 10항)

4대 비전

- 1. 부정부패 없는 대한민국
- 2. 공정한 대한민국
- 3. 민주·인권·자유 대한민국
- 4. 일자리가 abundant 대한민국
- 5. 안보위협이 없는 대한민국
- 6. 민선·공직자 청렴 대한민국
- 7. 중산·노동·주권 있는 대한민국
- 8. 민생·복지·교육·경제 대한민국
- 9. 평화로운 한반도 안전한 대한민국
- 10. 안전한 대한민국
- 11. 지속가능한 사회 활기찬 대한민국
- 12. 문화가 융성한 대한민국

12대 약속

더불어 성장으로 함께하는 대한민국

평화로운 한반도 안전한 대한민국

지속가능한 사회 활기찬 대한민국

원전 정책을 10 전면 재검토 하겠습니다

- ▶ 원전공약에 관한 정책 재검토
 - 신규 원전 건설 중단 및 신규계획 백지화
 - 설계중이던 원전 건설 즉시 중단
 - 신고리 5·6호기 공사 중단, 월성 5호기 재검토
 - 고리 1호기 안전 점검 강화
 - 고리 2호기 안전 점검 강화
 - 월성 4호기 안전 점검 강화
- ▶ 원전안전대책(노후발전기)에 대한 전면 재검토
 - 노후발전기 안전 점검 강화
 - 노후발전기 안전 점검 강화
 - 노후발전기 안전 점검 강화
- ▶ 원전 안전·생태·경제·민생 안전 대책 마련

- 더불어민주당 대선 비전체계
- “재검토” 안하고 집행

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



선언(고리1호기 영구정지식)

고리1호기 영구정지 선포식

대한민국

더 안전한 대한민국

- 일방적 선언 (현행 정부계획 위배)
 - 제7차 전력수급기본계획
 - 제2차 에너지기본계획
- 애들은 왜? 위험하다며
- 후쿠시마 원전사고 사망자 1,368명? (일본정부 부정)

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



비껴간 공론화

- 대상 : 신고리5·6호기 건설중단 vs. 탈원전정책
- 주체 : 공론화 위원회 vs. 국회
- 대표 : 시민참여단 vs. 국회(국민대표)
- 기간 : 3개월
 - 전문가 배재 공론화위원회, 시민참여단 500명, 갈팡질팡
- 공론화 권고
 - 현재 일시중단 중인 신고리 5·6호기의 건설을 재개
 - 원자력발전 비중을 축소하는 방향으로 에너지정책 추진
 - 시민참여단이 건설재개에 따른 보완조치
 - (1) 안전기준 강화, (2) 신재생E 투자확대, (3) SF 해결방안 마련

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



민심 선택과 확대해석



'유지 및 확대 > '축소'
→ 민심은 탈원전 아님
→ 외면

딱 한번 '축소' → 권고

	원자력 발전 축소	유지 및 확대	잘 모르겠음	차이	
(20,006명)	39.2	44.0	16.8	+4.8	
시민 참여단	1차	45.6	46.8	7.5	+1.2
	3차	45.9	50.5	3.6	+4.6
	4차	53.2	45.2	1.6	-8.0

	건설 재개	건설 중단	판단 유보	차이	
(20,006명)	36.6	27.6	35.8	9.0	
시민 참여단	1차	36.6	27.6	35.8	9.0
	3차	44.7	30.7	24.6	14.0
	4차	57.2	39.4	3.3	17.8
	최종	59.5	40.5	-	19.0

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



민심 썬내기 (설문지 작성자 의도)

문9. 건설을 중단할 경우, 다음의 조치가 필요하다는 의견도 있습니다. 다음 조치 중 가장 필요하다고 생각되는 의견에 대해 1순위와 2순위를 골라주십시오.

1순위 : 2순위 :

조치 사항
① 기존 원전의 안전한 운영을 위한 인력양성을 지원해야 한다
② 원전수출 활성화를 위해 지속적으로 노력해야 한다
③ 원자력 기술을 유지·발전시키기 위한 투자를 해야 한다
④ 원전산업 종사자를 위한 사기진작 방안을 모색해야 한다

문10. 건설을 재개할 경우, 다음의 조치가 필요하다는 의견도 있습니다. 다음 조치 중 가장 필요하다고 생각되는 의견에 대해 1순위와 2순위를 골라주십시오.

1순위 : 2순위 :

조치 사항
① 원전의 안전기준을 더 강화해야 한다
② 정부는 탈원전 정책을 유지해야 한다
③ 사용후핵연료 해결방안을 가급적 빨리 마련해야 한다
④ 신재생에너지 비중을 늘리기 위한 투자를 확대해야 한다

- 합의되지 않은 질문. (형평성 부재, 본 설문결과 왜곡 가능성)
- 4지 선다형 설문
 - ☞ 시민참여단의 의견이 아니라 설문지 작성자의 의도
- 탈원전 정책유지 13%에 불과.

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



공론화(급조한 총리령 위반)

신고리 5·6호기 공론화위원회 구성 및 운영에 관한 규정

신고리 5·6호기 공론화위원회 구성 및 운영에 관한 규정
[시행 2017. 7. 17.] [각주총리훈령 제690호, 2017. 7. 17., 제정.]



각주조정실(산업통상미래정책관) null

- 제1조(목적)** 이 훈령은 신고리 5·6호기 원자력발전소 건설 중단 여부에 관하여 공론화를 통한 결재를 도출하기 위한 신고리 5·6호기 공론화위원회의 구성 및 운영에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.
- 제2조(기능)** 신고리 5·6호기 공론화위원회(이하 "위원회"라 한다)는 다음 각 호의 사항을 심의·의결한다.
1. 신고리 5·6호기 건설 중단 여부 공론화에 관한 주요 사항
 2. 신고리 5·6호기 건설 중단 여부 공론화 관련 조사·연구에 관한 사항
 3. 국민 이해도 제고 및 이해관계자 의견수렴 활동에 관한 사항
 4. 그 밖에 위원장이 신고리 5·6호기 건설 중단 여부 공론화를 위하여 필요하다고 인정하는 사항
- 제3조(구성)** ① 위원회는 위원장 1명을 포함한 10명 이내의 위원으로 구성한다.
② 위원장과 위원은 국민적 신뢰가 높은 덕망 있고 중립적인 인사 중에서 국무총리가 위촉한다.
③ 위원회의 사무 처리를 위하여 간사 1명을 두되, 간사는 신고리 5·6호기 공론화지원단 단장이 된다.
- 제4조(위원장의 직무)** ① 위원장은 위원회를 대표하고, 위원회의 업무를 총괄한다.
② 위원장이 부득이한 사유로 직무를 수행할 수 없는 때에는 위원장이 미리 지명한 위원이 그 직무를 대행한다.

- 공론화는 신고리 5·6호기에 국한
 - 원자력발전비중을 축소하는 방향으로 에너지정책 추진?

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



날치기 탈원전 로드맵 (부처협의, LNG 등 지원계획?)

- 2017.10.20(금) 공론조사 결과 결과발표
- 2017.10.22(일) 대통령 입장표명
- 2017.10.24(화) 국무회의 **보고안건**
 - 신고리 5·6호기 공사재개 후속조치
 - 원전 안전기준 강화 대책
 - 에너지전환(탈원전 로드맵)

구분	호기수	용량	대상
신규원전	6기	8.8GW	신한울3·4, 천지1·2, 신규1·2
노후원전	14기	12.5GW	'38년까지 14기(고리2-4, 월성2-4, 한빛1-4, 한울1-4)
월성1	1기	0.7GW	월성1호기

☞ 로드맵이 국가계획(제7차 전력수급계획)보다 우선

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



전력정책심의위원회 개최경과

< 추진 경과 >

- '16.12월 : 계획 수립 착수
 - '17.6월 : 제8차 전력수급기본계획 소위원회 개편
 - 소위원회내 신재생, 예비율, 수요관리 등 6개 워킹그룹 신설
 - '16.12~'17.11월 : 총괄분과, 소위원회 및 워킹그룹 검토 (총 43회)
 - '17.7~8월 : 수요전망(초안) 및 설비계획(초안) 공개
 - '17.9월 : 수요 재전망, 설비에비율, 신재생 변동성 대응방안 등 공개
 - '17.9월 : 국회 산업위 통상에너지소위 보고
 - '17.12월 : 관계부처 협의
 - '17.12.14. : 국회 산업위 통상에너지소위 보고
 - '17.12.27. : 국회 산업통상자원중소벤처기업위원회 보고
 - '17.12.28. : 공청회
 - '17.12.29. : 전력정책심의회 심의·확정
- ※ 제8차 전력수급기본계획에서 발췌

- '16. 9월 1호 안건 “제8차 전력수급기본계획 추진방안” 추진경과에 빠진 이유?
- 전력수급기본계획 수립위원 김진우 등 15명 추가
- '17. 8. 11(금) 07:30 간담회
- '17. 11. 30(목) 10:00 안건회수, 국회보고후 재공 약속 지키지 않음
- '17. 12. 29(금) 11:00 마지막 근무일(기막힌 택일)
- 12/27 국회, 12/28 공청회, 12/29 전력정책심의회 의견수렴은 언제?

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



제8차 전력수급기본계획 기본방향의 변화

< 2016. 9월 >

- (수요예측) 전력소비량의 합리적·과학적 예측, 우리나라의 특성 반영, 미래 불확실성 고려 및 글로벌 스탠다드와 정합성 유지
- (적정설비) **안정적 전력수급**이라는 대전제를 만족시키면서 **사회적 비용을 최소화**하고, 신재생 전원 증가 등 **변화된 현실** 반영
 - 우리나라 현실과 글로벌 표준에 부합하는 적정예비율도 모색
- (전원믹스) '공급 안정성', '기후변화대응', '국민부담 최소화'의 세 가지 핵심가치를 공시에 고려한 최적의 전원믹스 구성
- (수요관리) 수요 측면의 다양한 기술, 비즈니스 모델, 인센티브 등을 활용하는 **수요 관리도 적극적으로 고려**
- (전력계통) **안정적 전력공급**의 핵심전제인 송배전망을 건설·보강하고, **신재생 등 분산전원**을 네트워크가 적극적으로 수용

< 2017. 12월 (최종안) >

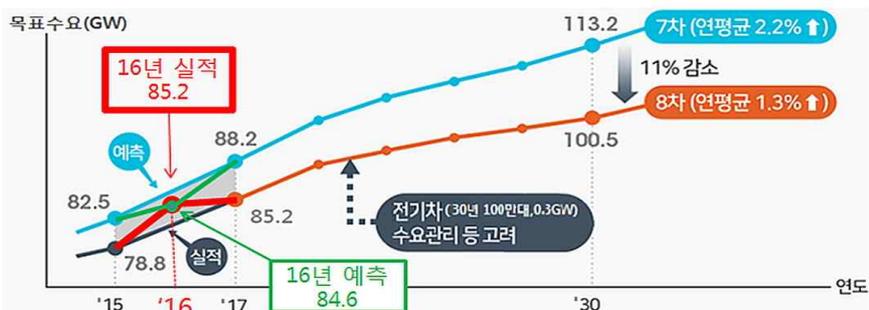
- (수요전망) 합리적 수요전망으로 예측오차 최소화
 - 4차 산업혁명 영향 반영
- (수요관리) 이행력 제고를 위한 수단 확충
- (설비에비율) 수급안정을 위해 **적정 설비에비율 확보**
 - 신재생 확대 등 발전원 구성 변화 양상 반영
- (설비계획) 경제성을 확보하면서 **안전하고 깨끗한 발전원** 구성
 - 원전·석탄 단계적 감축, **재생·LNG 확대**
 - 경제급전과 환경급전의 조화방안 강구
 - 분산형 전원의 지속적 확대
- 전원믹스를 뒷받침하는 **전력계통 건설·운영**
 - 재생에너지 확대에 필요한 인프라 **선제적 보강 (?)**

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



제8차 전력수급계획은 **눈속임**



- 신규원전 6기 + 수명도래원전 11기 폐지 [-18 GW]
 - 석탄발전소 폐지 [- 3 GW]
 - 신재생에너지 증설 [+8 GW]
- 113.2 GW - 18 - 3 + 8 = 100.5 GW

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



날치기 이사회 = 경영현안 설명회



2019년 10월 14일, 월성발전 부설발전기 주민들이 월성1호기 폐쇄를 요구하는 시위를 하고 있다.

한수원 신한울 3,4호기 1300억 손실 처리... 백지화 결정 안났는데 손실 선반영 논란

한수원 신한울 3,4호기 1300억 손실 처리... 백지화 결정 안났는데 손실 선반영 논란



정부 에너지전환정책, 신규원전 건설 백지화 추진

날치기 이사회

- 일주일전 (긴급상황시 24시간) 통보의무 위반

월성1호기는 조기폐쇄

- 월성1호기는 조기폐쇄전까지 **수급기여가 불확실하다고 판단되어 '18년부터 공급에서 제외 (제8차 전력수급기본계획 35쪽)**
- 경제성, **지역 수용성** 등 계속 가동에 대한 타당성을 종합적으로 평가하여 폐쇄시기 결정
- 있었던 경제성이 → 없어졌다!

신규원전 6호기

- 제8차 전력수급계획 결정근거 부재
- 에너지전환로드맵(10/24) 및 발전설비 현황조사 결과, 신규 원전중단, 노후원전 수명연장 금지가 불가피한 것으로 파악

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크샵
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



건설중단 or 중지?

2019년 산업위 국정감사



국대훈 의원 질의 산업부장관 답변

한수원사장 : “**신한울 3,4호기 보류로 조치**”, ...발전허가 난 사업이기 때문에 조심스럽게 다뤄야 한다고 판단...” (10/14 이종배 의원 질의에 대한 답변)

산업부장관 : “신한울3,4호기는 ...**특히 제8차 전력수급기본계획 의해 취소한 바 있습니다.**”, “이후의 처리는 한수원의 몫입니다.” (10/18 국대훈 의원 질의에 대한 답변)

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크샵
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



제3차 에너지기본계획 수립

- 개요: 에너지원전반 20년간 계획을 5년 주기로 수립
 - 저탄소녹색성장기본법
- 3대 축?:
 - 에너지전환로드맵
 - 재생에너지3020이행계획
 - 제8차 전력수급계획
- 총괄분과
 - 김진우, 강승진, 강영진, 박종배, 박종운, 박진호, 양이원영, 유승훈, 이경상, 이병식, 이종수, 정연길, 조현춘, 홍현중, 홍혜란
- 권역별 설명회 5/23-25
- 1차 (41%), 2차 (29%), 3차 (?)



KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



법적 문제

저탄소 녹색성장기본법 제41조(에너지기본계획의 수립)

③ 에너지기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 국내외 에너지 수요와 공급의 추이 및 전망에 관한 사항
2. 에너지의 안정적 확보, 도입·공급 및 관리를 위한 대책에 관한 사항
3. 에너지 수요 목표, 에너지원 구성, 에너지 절약 및 에너지 이용효율 향상에 관한 사항
4. 산·재생에너지 등 환경친화적 에너지의 공급 및 사용을 위한 대책에 관한 사항
5. 에너지 안전관리를 위한 대책에 관한 사항
6. 에너지 관련 기술개발 및 보급, 전문인력 양성, 국제협력, 부존 에너지자원 개발 및 이용, 에너지 복지

에너지법 제10조(위원회의 기능)

위원회는 다음 각 호의 사항을 심의한다.

1. 「저탄소 녹색성장 기본법」 제41조제2항에 따른 에너지기본계획 수립·변경의 사전심의
2. 비상계획에 관한 사항
3. 국내외 에너지개발에 관한 사항
4. 에너지와 관련된 교통 또는 물류에 관련된 계획에 관한 사항
5. 주요 에너지정책 및 에너지사업의 조정에 관한 사항
6. 에너지와 관련된 사회적 갈등의 예방 및 해소 방안에 관한 사항
7. 에너지 관련 예산의 효율적 사용 등에 관한 사항
8. 원자력 발전정책에 관한 사항
9. 「기후변화에 관한 국제연합 기본협약」에 대한 대책 중 에너지에 관한 사항 ...

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



행정적 문제

- 국가의 기본계획인데 세 차례의 계획이 너무 다르다.
 - 원전 비중: 1차(41%), 2차(29%), 3차(언급도 안됨)
 - 에너지기술의 발전 느낌 → 정치적 영향 → 에너지계획 본질훼손
- 에기본 목적: 에너지 분야를 총망라 종합계획. 원별 부문별 원칙과 방향. 거시적 조정 → 원간조정?
- 세계현황의 편향된 인용
 - 일본, 독일, 중국의 보조금 삭감
 - 원전: 일본(20%), 미국 (신규건설/용량확대), 프랑스(비중유지)
- 답정계획
 - 공청회/언론비판 → 내용적 변화없는 '조상모사'식 수용
 - 세계추이, 원별현황, 재생에너지 보급계획 냄새지우기
- 재생에너지의 보급정책 → **에기본 위상격하**

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



기술적 문제

- '탈원전 + 탈석탄 + 신재생보급 + **절약**' → 에너지 안정성 저해
- 비현실적 수요전망 (**근거 제시 필요**) → **토론이 불가능한 수준**
 - 경제성장, 인구, 국제유가 전망, 생활방식 변화 등
 - 산업, 건물, 수송, 가정생활 등의 소비방식이 변화
- 비현실적 수요관리 목표
 - 지난 10년간 **검증되지 않은 수요관리** 목표의 달성도
 - 수급불안의 원인
- 태양광 중심 에너지구성 → 통합 스마트에너지시스템 불가능
 - 낮 시간대 전기차 충전(비싼 전기). 밤 시간대 방전(싼 전기)
 - 보조금 경제
- 안전우려에 의한 원전배제? → 원자력안전위원회는?
- **재생에너지 구분 필요**(수력, 바이오, 풍력, 태양)

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



국회우회

- 전기사업법 제1조(목적) 이 법은 전기사업에 관한 기본제도를 확립하고 전기사업의 **경쟁을 촉진**함으로써 **전기사업의 건전한 발전을 도모**하고 **전기사용자의 이익을 보호**하여 **국민경제의 발전에 이바지**함을 목적으로 한다.
 - 탈원전 정책은 재생(태양광)와 LNG 우선정책
 - 국민경제 발전에 이바지?
- 저탄소 녹색성장기본법 제39조(에너지정책 등의 기본원칙)
 - 석유·석탄 등 **화석연료의 사용을 단계적으로 축소**하고 **에너지 자립도**를 획기적으로 향상시킨다.
- 원자력진흥법 제1조(목적)
 - 이 법은 **원자력의 연구·개발·생산·이용**(이하 "원자력이용"이라 한다)에 관한 사항을 규정하여 **학술의 진보와 산업의 진흥을 촉진**함으로써 국민생활의 향상과 복지증진에 이바지함을 목적으로 한다.

KNS 원자력 이슈및 소통위원회 워크샵
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



제9차 전력수급기본계획

- 당초 계획수립 일정 (2019년말) 지연
 - 계획연도가 2019~2033년에서 2020~2034년으로 조정
 - 전략환경영향평가 의무화가 문제?
 - 초안도 나오지 않음
 - **비가역적 언급회피**
- 전기요금 등 민감한 현안을 피하려고 총선 이후로 공개 시기를 늦춘 것이 아니냐는 의혹
 - **정치일정과 연계되는 것이 옳은가?**

KNS 원자력 이슈및 소통위원회 워크샵
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



맺음

법적·행정적으로
문제가 많습니다.

KNS 원자력 이슈 및 소통위원회 워크숍
2020. 2. 11(화) 프레젠테이션

Department of Nuclear Engineering
Kyung Hee University



**신한울 3,4호기 건설
중단에 따른 울진군 피해 및
주요 현황
(장유덕/울진군의회)**

2018.12.19.(수) 13:40

울진군청 영상회의실

신한울 3,4호기 건설중단에 따른 울진군 피해 및 주요 현황



울진군의회
장 유 덕

신한울 원전 3,4호기 건설사업

사업 개요

- 위 치 : 경북 울진군 북면 덕천리/고목리 일대
- 사업면적 : 1,686,589㎡
- 설비용량 : 140만KW×2기 ○ 총공사비 : 8조 2,618억 원(건설단가 : 2,799천원/kw)
- 공사기간 (본관기초굴착 착수 ~ 준공)
▶ 건설계획 3호기 : '17. 8 ~ ' 22. 9, 4호기 : '17. 8. ~ ' 23. 9

신한울 원전 3,4호기 건설의 당위성

- 지난 2017년 10월 24일 대통령 주재로 개최된 국무회의(신고리 5, 6호기 공론화 관련 회의)에서 신한울 3, 4호기를 포함한 신규원전 건설을 전면 백지화를 선언한 것은 법적 절차를 무시한 위법적 하향식 권력 행위임.
- 신한울 3, 4호기 원전 건설은 국가에너지 정책 사업으로 지난 1999년 한울원전 기존 원전부지 내 신규원전 4개 호기의 건설 대안 (8개 대안사업)을 울진군민이 어렵게 수용한 정부의 약속 사업으로 지난 2008년 제4차 전력수급기본계획 및 2014년 제2차 국가에너지 기본계획과 2015년 제7차 전력수급기본계획에도 일관되게 유지되어온 전원개발사업임.

추진경위

- 2002. 5. 4. : 전원개발사업예정구역 고시
- 2008. 12. 28. : 제4차 전력수급기본계획 반영
- 2015. 8. 27. : 환경영향평가 공청회 개최
- 2015. 9. 30. : 전원개발사업 실시계획승인 신청
- 2015. 10. 15. : 방사선환경영향평가 공청회 개최
- 2016. 1. 8. : 건설허가 신청(원자력안전위원회)
- 2017. 2. 27. : 발전사업허가 취득
- 2017. 5. 22. : 종합설계용역 실시 중지
- 2017. 6. 19. : 탈핵 및 신규원전 건설계획 전면백지화 발표(대통령)
- 2017. 7. 24. : 신고리 5,6호기 공론화위원회 출범 (국무조정실)
- 2017. 10. 24. : 정부 에너지전환 로드맵 발표(신규원전 백지화)
- 2017. 12. 29. : 제8차 전력수급기본계획 확정

「신한울 원전 3,4호기 건설 관련」 진실·소통 협의체 출범

목 적

- ◇ 지난 2018. 10. 19. 청와대, 울진군 방문시 신한울 3,4호기 건설관련 ‘진실·소통’ 회의시 합의된 “신한울#3,4호기 건설관련 진실·소통 협의체”를 조속한 시일내 구성하여 성실히 협의 하기로 함.

신한울 3,4호기 건설 관련 협의체 구성

- 협의체 구성(안) : (정부) 정종영(산업부 원전산업정책과장)
권현철(산업부 발전소주변지역지원팀장)
이용희(한수원 사업본부장)
황기호(한수원 건설처장)
(울진) **권태인 울진부군수**
장유덕(울진범대위원장)
김창오(울진군의회 원전특위위원장)
이희국(울진군 북면발전협의회장)
- 실무협의체 구성(안) : (정부) 권현철(산업부 발전소주변지역지원팀장)
원재연(한수원 건설처장)¹⁾
(울진) **이완식(울진군 경제건설국장)**
장유덕(울진범대위원장)

제1차 신한울 3,4호기 건설관련 진실·소통 협의체 회의 개최

- 일 시 : 2019. 1. 22.(화) 14:00
- 장 소 : 울진군청 영상회의실
- 참 석 자 : 8(울진군 4, 산업부 4)
- 회의내용 : 신한울3,4호기 건설관련 지역현안 사항 협의
- * **신희동(에너지자원실 원전산업정책관) 참석**

1) 2018.12.17. : 한수원 건설처장 인사발령(황기호 → 원재연)

추진현황

- 2018. 8. 28. : 한수원 본사 항의 방문 (울진범대위, 집회인원 88명)
- 2018. 9. 5.~ 9. 14.(8일간) : 청와대 울진군민 총궐기대회 (연인원 944명)
 - * 2018. 9. 13. : 울진군수, 성명서 발표 (국회 정론관, 신한울 3, 4호기 건설 정부약속 이행)
- 2018. 10. 5. : 자유한국당 (국회의원 7명), ‘재앙적 탈원전대책특별위원회’ 신한울3,4호기 건설현장 방문 및 전문가 토론회 개최
- 2018. 10. 19. : 청와대, 신한울 원전 3, 4호기 건설관련 “진실·소통” 회의 개최 (청와대, 울진군 방문)
- 2018. 10. 24. : 산업부·울진군, 신한울 원전 3, 4호기 건설관련 “진실·소통” 협의체 구성 **제1차 협의** (산업통상자원부)
- 2018. 11. 16. : 동해안상생협의회 정기회의, 5개 시군
 - * 정부에너지정책 전환 공동대응 및 정부 건의문 전달
- 2018. 11. 27. : 산업부·울진군, 신한울 원전 3, 4호기 건설관련 “진실·소통” 협의체 구성 **제2차 협의** (산업통상자원부)
 - * ‘18.11.29- 산업부, 협의체 인선안 및 제1차 회의안 통보 (‘18.12.17~20중 택일)
- 2018. 12. 5. : 울진군의회 『신한울 3,4호기 약속원전 건설재개 촉구 결의문』 채택
- **2018. 12. 6. : 신한울3,4호기 건설관련 진실·소통협의체 구성 확정**
- 2018. 12. 11. : 창원시의회, 정부의 탈원전 폐기 촉구 결의문 채택
- 2018. 12. 12. : 울진범군민대책위원 집행위원회 개최 (범국민 탈원전 서명운동 및 청와대 편지쓰기 운동전개 결의)
- 2018. 12. 13. : 탈원전 반대 및 신한울3,4호기 건설재개를 위한 범국민 서명운동 선포식 개최(국회도서관 대강당, 334명 서명)
- 2018. 12. 13. : 신한울3,4호기 건설재개 온·오프라인 및 유튜브 동영상 게시
- 2018. 12. 19. : 제1차 신한울3,4호기 건설관련 진실·소통 협의회 개최 예정(최소)
- 2019. 1. 22 : **제1차 진실·소통 협의체 개최(울진군-산업부 재협의)**

- 2019. 1. 22. : 제1차 회의 개최
⇒ 울진범대위 요구사항 정부측(산업부)에 전달(신한울 3·4호기 재개를 위한 합리적 절차 이행 등)
- 2019. 4. 5. : 범대위, 요구사항에 대한 공식답변 요구(공문)
⇒ 산업부 ‘수용 불가’ 공문 회신(4. 11.)

- 2018. 1. 31. : 경북도지사, 신한울3,4호기 건설현장 방문
- 2019. 2. 8. : 황교안 전 총리, 신한울 34호기 현장 방문
- 2019. 3. 7. : 원전소재 시군의회 공동발전협의회, 신한울 34호기 현장 방문
- 2019. 3. 21. : 경북도의회 원특위, 신한울 34호기 현장 방문
- 2019. 4. 19. : 제3차 에너지기본계획 공청회 참석
- 2019. 4. 22. : 두산 중공업 창원공장 방문 및 협력사 대표 면담
- 2019. 4. 23. : 창원시의회 방문 및 공동대응 논의
- 2019. 5. 7. : 창원시의회 의원(4명) 울진군의회 내방 간담회
⇒ 공동성명서 발표 등 연대 합의
- 2019. 5. 15. : 탈원전 반대 청와대 쫓기대회 및 토론회(청와대 분수대, 국회)
- 2019. 5. 27. : 경북도지사, 반기문 면담(UNAI 반기문 글로벌 교육원 개원식)
⇒ 미세먼지 대책을 위한 신한울 3,4호기 건설재개 요청
- 2019. 6. 3. : 제3차 에너지기본계획 확정
- 2019. 6. 5. : 경북도, 울진군민 서명부 청와대 전달(강기정 정무수석)
- 2019. 8. 23. : 울진군 정책자문위원회 건의문 전달(대통령비서실장, 대한민국국회의장, 과학기술정보통신부장관, 산업통상자원부장관)
- 2019. 9. 25. : 울진범대위 「국가기후환경회의」 방문
⇒ 미세먼지 해결을 위해 합리적 에너지믹스(원자력)점토 및 신한울 3,4호기 건설 재개 울진군민 서명부(37,901명) 전달
* 국가기후환경회의 사무처 : 서흥원 저감정책국장, 안홍상 산업저감과장 참석
- 2019. 11. 7. : 원자력국민연대 출범식 및 정책토론회 참석(국회의원회관)
- 2019. 12. 16. : 산업부 장관 고발 기자회견 참석(국회 정론관)
- 2020. 1. 10. : 제8차 전력수급기본계획 취소소송 판결 선고 참관
⇒ 주 문 : 이 사건 소를 모두 각하한다, 소송비용은 원고가 부담한다.
※ 법률자문 : 민사소송 제기 시 승소 가능성 낮음(간접적·반사적 이익)

신한울 3,4호기 건설관련 FACT

신한울 3, 4호기 건설은 15년간 이어온 정부 약속

- 울진군과 정부와의 신의성실 원칙에 입각하여, 오랜 기간 지역갈등을 감내하고 협의·절충하여 비로소 착공을 앞 둔 약속된 사업임.
 - 전원개발사업예정구역 고시(2002년)
 - 제4차 전력수급기본계획 반영
 - 제2차 국가에너지 기본계획 반영
 - 제7차 전력수급기본계획 반영
 - 공청회를 개최(2회)
 - 발전사업 허가 완료

정부는 약속을 일방적으로 파기하면서 당사자인 지역의 의견은 묵살

- 단 한 번의 공청회도 개최하지 않음.(법적 위법성)
- 이는 현 정부가 약속한 국민과의 소통과도 맞지 않으며 정부와 울진군간의 대화의 기회를 단절시키는 행위임.

울진군 경제 피해 발생

- 갑작스런 신한울 3,4호기 건설 중단은 인구급감, 지역공동화, 고용상실, 지역산업 붕괴, 상권 및 경기위축 등 심각한 사회·경제적 손실을 초래하고 있음.

○ GRDP 기준(60년간) : 19조 5,000억 원 (연간 3,246억 원)

구 분	피 해 액 (억 원)				비고(출처)	
	계(연간)	건설	운전(발전)	지원사업		
산 출 액	60년	671,890	3,001	639,610	29,279	사)한국원자력학회
	연간	11,198	50	10,660	488	

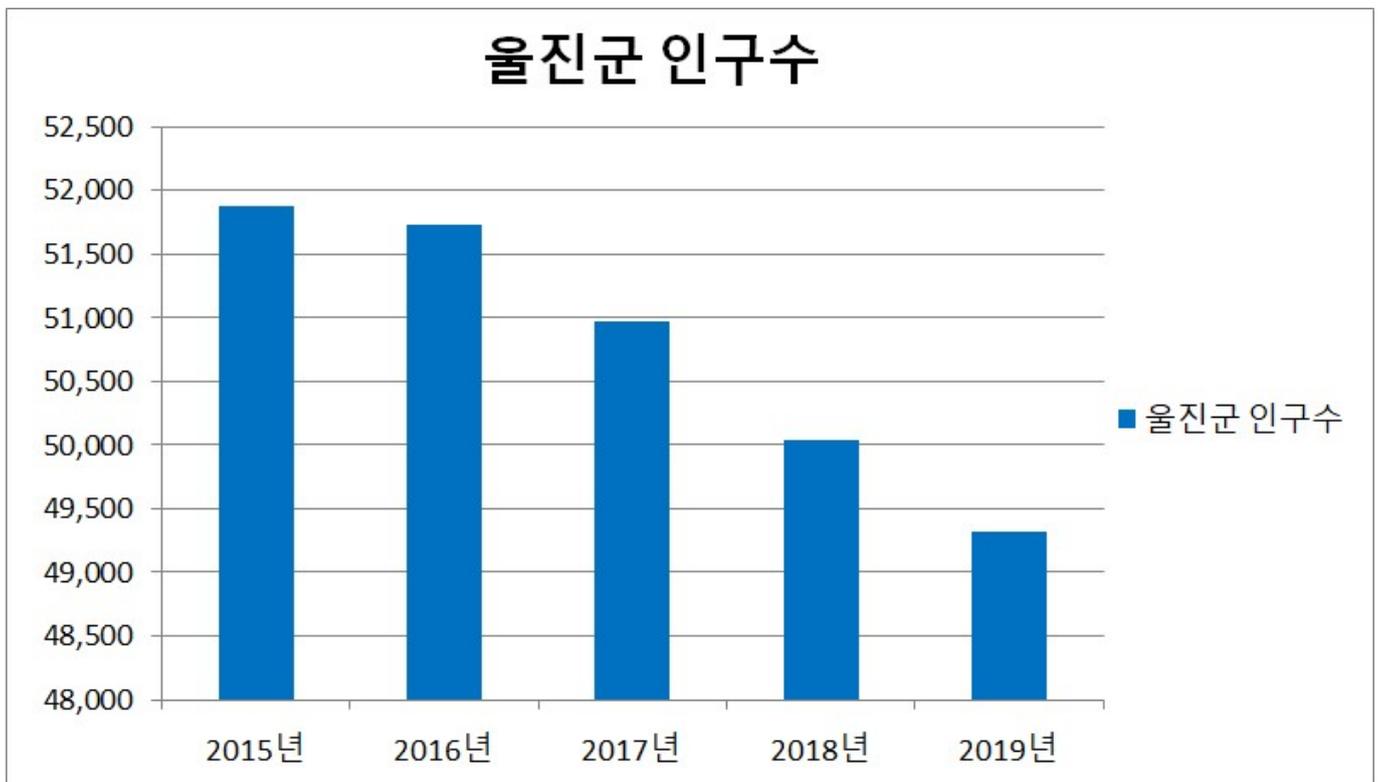
※ 가처분소득(개인소득) 피해 : 7조 5,660억 원, 고용피해 243,120명

○ 법정지원금 손실 : 2조 5,012억 원

구 분	손 실 액 (억 원)						비 고	
	계	특 지원금	기 지원금	지 역 자 원 세	기 지 방 세	사 업 자 원 금		
법 정 지 원 금	60년	25,012	1,562	3,685	13,200	2,880	3,685	
	연간	417	26	61.4	220	48	61.4	

○ 울진군 인구감소 (2015 ~ 2019. 12월 기준)

행정 기관	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
합계	51,885	51,738	50,974	50,036	49,314
울진읍	14,580	14,576	14,562	14,571	14,240
평해읍	3,287	3,198	3,128	3,048	2,942
북면	7,214	7,362	7,165	6,900	7,306
금강송면	1,464	1,437	1,399	1,350	1,293
근남면	2,892	2,829	2,796	2,788	2,779
매화면	2,307	2,236	2,182	2,097	2,063
기성면	2,737	2,754	2,681	2,635	2,632
온정면	1,921	1,891	1,867	1,831	1,781
죽변면	7,446	7,439	7,204	7,008	6,659
후포면	8,037	8,016	7,990	7,808	7,619



2021년 2월 말 경 발전사업 허가가 취소되고, 한수원이 손해배상을 시작할 수 있다고 가정할 경우, 늘어나는 피해 예상액

한수원과 두산중공업의 투입비용

○ 원자로 설비(억 원)

구 분	투입비용 추정		비 고
	한수원	두산중	
제작비용(공정률 기준)	2,100	2,216	
인허가 지원업무	99	129	
작업중지에 따른 마무리 작업	64	64	
하도급 해지비용(해외포함)	531	1,600	
자재 보관비(1년)	27	27	
기타(금융비용, 투자비 등)	25	469	
합 계	2,846	4,505	

○ 터빈 발전기(억 원)

구 분	투입비용 추정		비 고
	한수원	두산중	
제작비용(공정률 기준)	295	295	
하도급 해지비용(해외포함)	61	61	
자재 보관비(1년)	28	28	
기타(국산화 개발비용)	0	38	
합 계	384	422	

○ 한수원 임원배상책임보험 가입(억 원)

구 분	계약기간	보험사	보험료	보상한도
17년도	'17.6.19~'18.6.19	DB손해보험	3.31	500
18년도	'18.6.19~'19.6.19	현대해상	3.36	500
합 계			6.67	

경북도 에너지전환 정책에 따른 원전지역 피해 분석

[김준모 건국대학교 교수, 원자력안전클러스터 포럼('18.6.)]

지역 고용감소 : 연인원 1,272만명

- 신규원전 백지화(신한울3,4, 천지1,2) : 연인원 1,240만명 고용 감소
- 월성 1호기 조기폐쇄 시 : 연인원 32만명 감소('18.7월~'22.11월)
- ※ 고용감소 200명/일(한수원 100, 협력업체 등 100)×365일×4.5년

경제적 피해 : 약 9조 4,935억원

① 사회경제적 손실 비용 : 약 4조 4,195억원

- 기획 비용 : 2조 604억원(영덕 1조 302억, 울진 1조 302억)
- ※ 기획비용 : 원전건설 및 운영과정에 발생한 인건비 낙수효과와 용역·구매대금
- 갈등의 사회적 비용 : 2조 3,591억(경주 1조7,902억, 울진 4,289억, 영덕 1,400억)
- ※ 갈등의 사회적비용 : 지역별 지역총생산액(GRDP) × 비용계수(정부정책영향률*정보이용증가율*의사결정반영율) 반영, 향후20년간 발생하게 될 비용 산출

② 법정지원금 및 지방세수 감소 : 약 5조 360억원

- 신규원전 백지화(신한울3,4 및 천지1,2) : 약 5조원
- 신규원전 2호기 건설 시 법정지원금 : 약 2조 5천억

구 분	지원금액		시행주체	시행기간	계산식
	67년간	연간			
합 계	2조 5,537억원	404억원			
기본지원사업	3,700억원	55억원	지자체	착공(부지정지) ~ 발전소 운영 (60년)	전전년도 발전량(kWh) x 0.25원
사업자지원사업	3,700억원	55억원	한수원		전전년도 발전량(kWh) x 0.25원
취득세 등	3,300억원	50억원	지자체		총 취득가액의 3.16% + 재산세, 주민세, 면허세 등
특별지원사업	1,637억원	24억원	지자체	실시계획 승안준공	건설비(용지 제외) x 1.5% (자율유치 시 0.5% 가산)
지역자원시설세	13,200억원	220억원	지자체	발전소 운영(60년)	발전량 kWh당 x 1원

※ 전전년도 발전량 : 1,400,000Kwh × 2기 × 24H × 365일 × 90%(이용률)

- 월성 1호기 : 약 360억원(年 80억원)

구 분	지원금액	시행주체	시행기간	계산식
합 계	360억원			
기본지원사업	60억원	지자체	'18.7월 (운전중단 가정) ~ '22년까지 (4.5년)	전전년도 발전량(kWh) x 0.25원
사업자지원사업	60억원	한수원		전전년도 발전량(kWh) x 0.25원
지역자원시설세	240억원	지자체		발전량 kWh당 x 1원

※ 전전년도 발전량 : 678,000Kwh × 24H × 365일 × 90%(이용률)

③ 기타 지원금 감소 : 약 380억원

- 영덕 천지원전 특별지원가산금 : 380억원(전액 미집행)

국내 원전 운영 및 건설 현황

2020. 1. 20현재

지역	위치	원전기수	설비용량
합 계		24기(운전중), 2기(건설중), 2기(계획중), 2기(건설중단), 2기(영구정지)	23,250MW (운전중)
전라남도 영광군	한빛	6기(운전중)	5,900MW
경상북도 울진군	신한울(3,4) 신한울(1,2) 한울	2기(건설중지) 2기(건설중) 6기(운전중)	2,800MW 2,800MW 5,900MW
경상북도 경주시	월성 신월성(1,2)	3기(운전중) 2기(운전중) * 월성1호기 (영구정지, '19.12.24.)	2,100MW(중수) 2,000MW
울산광역시 울주군	신고리(3,4) 신고리(5,6)	2기(운전중) 2기(건설중)	2,800MW 2,800MW
부산광역시 기장군	고리 신고리(1,2)	3기(운전중) 2기(운전중) * 고리1호기 (영구정지)	2,550MW 2,000MW