

원자력 팩트체크

월성1호기 감사논란, 탈원전 정책 어디로?

(KBS 1TV 생방송 심야토론, 2020.10.24)

2020. 11. 17



서울대학교 원자력정책센터  
SNU Nuclear Energy Policy Center

# 목차

I. 개요.....	3
II. 주요 주장에 대한 사실 확인.....	4
1. 노후원전에 대한 경제성 평가 기준 없음.....	4
2. 월성1호기 조기폐쇄는 대통령 공약사항 중 가장 많은 지지를 받은 공약.....	6
3. 월성1호기 수명연장시 최신 기술기준이 적용되지 않음.....	7
4. 월성1호기 이용률이 항상 60% 이하였음.....	9
5. 월성1호기 설비개선에 우리나라는 5000억 정도밖에 안 들어 제대로 한 게 아님.....	11
6. 월성1호기 10년간 단 한 번도 이익을 낸 적이 없음.....	12
7. 산업부 공무원이 444건의 자료를 삭제한 이유가 강압적 조사 때문.....	14
8. 탈원전이 잘못된 정책이 아니라고 든 여러 이유.....	15
9. 원전에 대해 제대로 된 경제성 평가를 하면 총 손해 1000조원 초과.....	17
10. 유럽연합에서 녹색분류체계에 원전을 포함시키지 않음.....	19
11. 후쿠시마사고 발생전 1호기의 격납건물 파손 확률이 1억년에 한 번 꼴.....	21
12. 전 세계에서 핵폐기물을 안전하게 보관할 수 있는 방법을 찾은 나라 없음.....	24
13. 우리나라의 발전설비 용량은 현재 원전 40기 분량 잉여.....	27
14. 우리나라 원전을 팔 데가 없음.....	29
15. 독일은 풍력과 태양광만으로 55%의 전력을 생산.....	31
16. 독일과 제주도는 전기요금이 마이너스.....	33
17. 원자력계에서 신형 원자로를 개발하는 동안 재생에너지 100% 사회가 될 것.....	35
18. 발전원가에 땅 값은 포함되지 않음.....	37
III. 결어.....	38
<b>부록: KBS 1TV 생방송 심야토론 주요 녹취록.....</b>	<b>39</b>

## I. 개요

국회가 2019년 10월 1일에 '한수원의 월성1호기 조기폐쇄 결정의 타당성 및 한수원 이사회 이사들의 배임행위에 대한 감사'를 감사원에 요구한 지 1년여만인 2020년 10월 20일에 그 감사결과가 공표됐다. 감사보고서에는 "월성1호기의 즉시 가동중단 대비 계속가동의 경제성이 불합리하게 낮게 평가되었다"고 결론이 적시됐다. 하지만 감사원은 "이번 감사의 범위가 월성1호기 즉시 가동중단 결정의 고려사항 중 경제성 분야 위주로 이루어졌고, 이사회 의결 내용에 따르면 월성1호기 즉시 가동중단 결정은 경제성 외에 안전성이나 지역수용성 등을 종합적으로 고려하였다는 것이므로, 이번 감사결과를 월성1호기 즉시 가동중단 결정의 타당성에 대한 종합적 판단으로 보는 데에는 한계가 있다"고 밝혔다.

이번 감사결과와 관련하여 2020년 10월 24일(토), KBS 1TV 생방송 심야토론에서 친원전과 반원전 인사들이 참여한 토론이 있었다. 그런데 이 토론에서 반원전 인사들이 한 발언 중 사실과 다른 부분이 상당히 있었다. 이 팩트체크는 이들 발언 내용에 대해 진위와 사실을 확인하고 정확한 정보를 제공함으로써 국민들이 원자력에 대한 오해나 잘못된 정보로 인해 원전에 대한 불신을 증폭시키지 않도록 하는데 목적이 있다. 이 토론의 사실 확인 사안은 월성1호기 경제성 평가 근거 자료의 해석을 위주로 하지만 탈원전 정책 전반의 이슈도 다수 포함한다. 본문에서는 토론 진행 시간 순으로 주요 발언 내용을 제시하고, 그 발언을 통한 주장의 문제점을 적시한 후 분석을 통해 사실을 확인한다.

### \* 토론 참석자

- 정관용 사회자 (국민대 특임교수)
- 양이원영 국회의원 (더불어민주당)
- 이채익 국회의원 (국민의 힘)
- 홍준희 교수 (가천대 에너지IT학과)
- 주한규 교수 (서울대 원자핵공학과)

## II. 주요 주장에 대한 사실 확인

### 1. 노후원전에 대한 경제성 평가 기준 없음

#### 1) 발언내용 [동영상, 03분 46초]

- (감사원 감사결과와 관련하여) 경제성 평가가 잘못되었다고 하기 보다는 경제성 평가에 대한 신뢰가 저하되었다고 생각됨
- 신뢰가 저하된 이유는 노후화된 원전에 대한 경제성 평가 기준이 없기 때문임

#### 2) 문제점

- 월성1호기 경제성평가에 대한 신뢰가 저하된 것과 관련하여 그 원인이 마치 경제성 평가 기준이 없기 때문인 것처럼 왜곡함

#### 3) 분석과 사실

- 감사보고서에서 회계법인이 적용한 경제성평가 방법론에 대해 지적하지 않았기 때문에 경제성평가 기준이 없다는 것은 사실과 다름
  - 감사보고서에는 경제성 평가방법에 대한 언급이 없음
  - 그 이유는 경제성 평가를 수행한 회계법인이 적용한 방법이 일반적으로 적용되는 방식이며 문제가 없다는 것임
  - 월성1호기 경제성 평가의 신뢰 저하 이유는 감사보고서에 기술된 바와 같이, 계속 운전의 비용은 과다 추정하고 편익(판매단가)은 낮게 추정하여 '월성1호기 계속 가동의 경제성이 불합리하게 낮게 평가'되었기 때문임(감사보고서 p.40)
  - 즉 경제성 평가 시 적용한 입력변수가 불합리했다는 것임
- 민간 투자와 전력 산업에서 일반적으로 적용되는 경제성 평가 방법은 아래와 같음
  - 민간투자 : 비용/편익분석법(B/C분석), 현재가치법(NPV), 내부수익률법(IRR)

		현재가치법	내부수익률법	편익-비용비율법
평가 방법	단일 사업 평가	순현재가치(NPV) 가 0보다 크면 채택	내부수익률이 이자율(사회적 할인 율)보다 크면 채택	B/C비율이 1보다 크면 채택
	우선 순위 결정	순현재가치가 가 장 큰 사업에 우선순 위를 부여	내부수익률이 큰 사업부터 우선순 위를 부여	B/C비율이 높은 사업부터 우선 순위를 부여
문제점			-다수의 내부수익률이 존재하거 나, 내부수익률이 존재하지 않 을 가능성이 있다. -투자규모가 상이한 배타적인 투 자안의 선택에서 잘못된 결론 을 내릴 가능성이 있다.	-비용과 편익의 정의에 따라 우 선순위가 변할 가능성이 있다. -투자규모가 상이한 배타적 인 투자안의 선택에서 잘못 된 결론을 내릴 가능성이 있다.

- 전력산업 : 균등화 발전비용 비교(LCOE), 시스템 코스트 분석

- LCOE는 발전소 수명기간(가동기간) 동안 발생하는 비용을 총 발전량으로 나눈 값으로서 다른 발전원 또는 같은 발전원일 경우에도 신규/계속운전, 다른 단위기 용량 등과의 경제성을 비교하는데 유용함 (LCOE가 낮을수록 경제성이 우위)
- 시스템 코스트는 전력 시스템에 어떤 이벤트가 발생했을 때 전체적인 전력공급비용의 변동을 계산한 것으로서, 월성1호기의 경우 조기 폐쇄되면 잔여 가동기간 동안 생산할 전력을 다른 발전원으로 대체해야 하는 바, 만일 다른 발전기의 발전비용이 월성1호기 계속운전의 발전비용 보다 낮으면 시스템코스트는 감소하고 높으면 시스템코스트는 증가함
- 월성1호기 잔여기간 계속운전 경제성 평가에서 회계법인은 민간투자자에 적용되는 세 가지 방법을 모두 적용했고 그 결론은 모두 동일함
- 따라서 노후원전 경제성 평가 기준이 없다는 것은 사실이 아님

## 2. 월성1호기 조기폐쇄는 대통령 공약사항 중 가장 많은 지지를 받은 공약

### 1) 발언내용 [동영상, 09분 40초]

- 월성1호기 폐쇄결정은 앞에서 홍준희 교수님이 말씀하신 것처럼 이 정부가 이 공약을 가지고 국민들과 약속한 것이고, 그 모든 공약 중에서 가장 많은 지지를 받은 공약이었으며, 안전하고 깨끗한 에너지정책이라고 하는 이유 중에 하나가 2016년에 경주 지진으로 전국민이 불안에 떨었기 때문임
- 2017년에 임기 시작하자마자 70일 동안 온갖 전문가들과 같이 논의하고 국정과제로 삼은 것임

### 2) 문제점

- 대선 공약사항 개별 항목에 대해 지지도를 평가하는 것처럼 왜곡하고, 국정과제 선정 시 원자력 전문가도 참여한 것처럼 호도함

### 3) 분석과 사실

- 대선 공약사항은 월성1호기 조기폐쇄와 같은 개별 항목별로 지지도를 평가하지 않음
  - 유권자는 일일이 개별공약에 대하여 호불호를 정하고 투표하지 않음
- 국정과제 선정 시 온갖 전문가들이 논의하여 국정과제로 삼았다는 것은 상당히 임의적임
  - 원자력 전문가를 비롯한 다양한 분야의 에너지 전문가가 국정과제 선정 시 참여한 바가 없음
- 따라서 월성1호기 조기폐쇄가 모든 공약 중에서 가장 많은 지지를 받았고 국정과제 선정 시 광범위한 전문가의 논의를 거쳐 결정됐다는 주장은 사실이 아님

### 3. 월성1호기 수명연장시 최신 기술기준이 적용되지 않음

#### 1) 발언내용

- 월성1호기는 이미 2017년에 최신 기술기준으로 안전성 평가도 제대로 되지 않은 위법하게 결정된 원전이라고 행정법원에서 판결까지 난 원전임 [동영상, 10분 00초]
- 월성1호기는 2015년 2월 27일, 새벽 2시에 무리하게 수명연장 결정을 하였고, 그 때문에 급하게 가동중지 가처분신청을 하였으나, 당사자가 아니란 이유로 가처분신청이 각하가 되었음 [동영상, 15분 31초]
- 월성1호기는 1986년 체르노빌사고 이전에 지어진 원전이며, 수명연장시 1983년도 기술기준을 그대로 사용한 것이 행정법원에서 패소를 하게 된 가장 큰 이유 중 하나임 [동영상, 17분 50초]
- 월성1호기는 위법하게 수명연장된 원전이고, 1983년, 아주 오래된 기준으로 수명연장된 원전이라 안전성도, 경제성도 담보하기 어려우므로 월성원전을 계속 가져 갈려면, 그걸 주장하는 경영진 자체가 오히려 배임인 상황에서 폐쇄는 너무나 당연한 결정이었다고 봄 [동영상, 1시간 7분 52초]

#### 2) 문제점

- 월성1호기 가동중지 가처분신청에 대해, 법원(서울고등법원)이 월성1호기의 안전성 평가 과정에서 최신 기술기준의 적용이 전적으로 배제된 것으로 보기 어렵다는 등의 이유로 원고의 사건 신청을 기각하였음에도 불구하고, 마치 월성1호기에 최신 기술기준이 적용되지 않은 것처럼 호도하고 있음

#### 3) 분석과 사실

- 서울고등법원은 판결문(2017아1196, 2017.7.3 판결)에서 기각 이유를 다음과 같이 적시하면서 월성1호기 계속운전 허가를 무효화할 만큼 안전성이 부족하지 않음을 인정하였으므로 본 주장은 사실이 아님
  - 월성1호기 안전성 평가과정에서 최신 기술기준을 전적으로 배제한 것으로 보이지 아니함
  - 안전한 계속운전을 위하여 국제관행상 요구되는 기준을 전반적으로 준수
  - 캐나다 원자력 안전위원회도 월성1호기가 현재 상태로 계속운전에 적합하다고 의견 제시
  - 월성1호기가 사고에 대처할 능력을 갖추지 못하였다고 보기 어려움

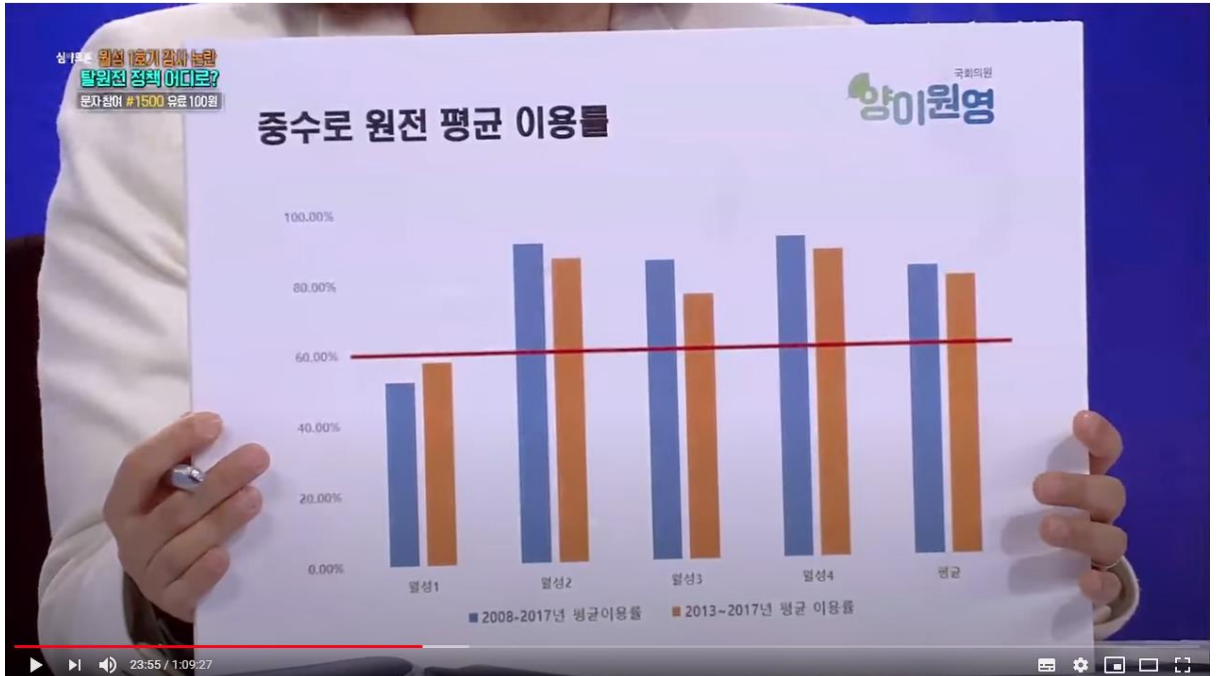
- 여진이 있다고 월성1호기에 사고를 유발할 대규모 지진이 임박하다 볼 수 없음
- 경주지진이후 기기와 설비에 안전성이 유지되고 있음을 확인
  - 월성1호기는 규모 7.0 지진 대비 설계
  - 안전정지유지계통에 대한 내진성능 0.3g로 보강 (후쿠시마 사고 이후)
  - 경주지진시 지반 가속도는 설계기준값 0.2g 에 미달하는 0.0981g (판결문에는 소수 이하 0이 하나 누락된 오타)
- (결론) 서울고등법원은 월성1호기가 계속운전을 중지시킬 만큼 안전성이 확보되지 못했다고 판단할 수 없으므로 원고의 처분정지 신청을 기각한 바, 이는 역으로 월성1호기가 계속운전을 하기에 충분한 안전성을 갖추고 있음을 인정한 것임
- 위와 같은 이유로 집행정지 소송은 각하하지 않고 기각된 것임
  - 원고 자격 미달로 각하된 소송은 원자력안전위원임명무효확인청구건 (서울행정법원 2015구합3324, 2016.11.17 판결)임
- 체르노빌 원전과의 연관성
  - 체르노빌 사고 이전에 지어진 원전이라고 말함으로써 체르노빌과 연계가 된 것처럼 주장하고 있으나, 월성원전은 체르노빌과는 설계가 전혀 다른 원전이라 대비가 부적절함
  - 체르노빌 원전은 흑연 감속 압력관 냉각형 냉각로이고, 월성1호기는 가압중수로로서 완전히 다른 유형의 원전으로 안전성이 월등함



#### 4. 월성1호기 이용률이 항상 60% 이하였음

1) 발언내용 [동영상, 23분 36초]

- 중수로원전 평균 이용률 그림 제시



- 월성1호기 평균 이용률 (2008 ~ 2017): 약 55%

- 월성1호기 평균 이용률 (2013 ~ 2017): 약 58%

- 계획예방정비 기간에 수리를 하고나서 가동을 하면 한 달이나 두 달 만에 멈추었고, 다시 수리를 하고 가동을 하면 한 달이나 두 달 후에 또 다시 멈추었음

2) 문제점

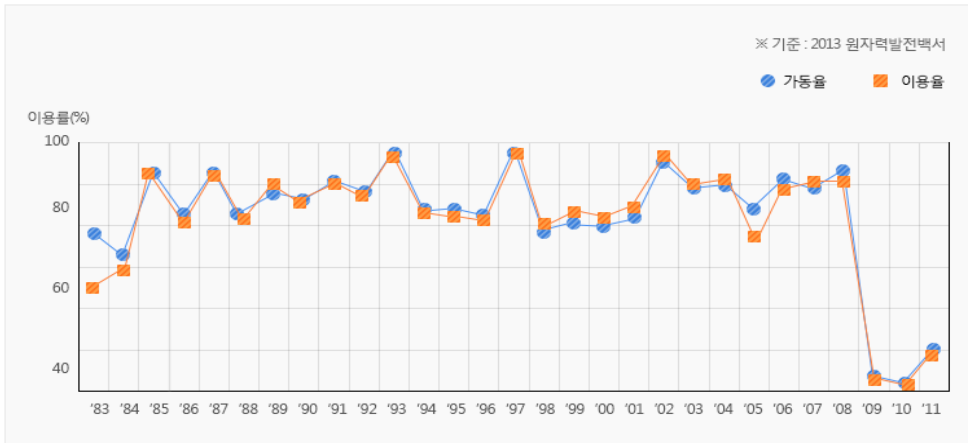
- 지난 10년간 월성1호기의 평균 이용률이 낮았던 것은 합당한 사유가 있었음에도 불구하고, 마치 월성1호기의 평균 이용률이 항상 낮았던 것처럼 호도함

3) 분석과 사실

- 아래 그림에서 보는 바와 같이, 월성1호기의 1983년 이후 이용률을 보면 2008년까지 거의 매년 80% 이상을 유지하고 있었으므로, 마치 월성1호기의 이용률이 항상 나빴던 것처럼 주장하는 것은 타당하지 않음.

● 운영실적

- 월성1호기 이용률 및 가동률 현황



● 월성1호기의 최근 이용률 저하 원인

- 2009년 이후의 이용률은 2009년 23.3%, 2010년 0%, 2011년 49.3%, 2012년 81.0%, 2013년 및 2014년 0%, 2015년 95.8%, 2016년 53.3%, 2017년 40.6%로 낮게 보임
- 2009년 4월부터 2011년 7월까지 노후설비개선(압력관 교체)을 하면서 발전을 하지 않았기 때문에, 2009년 23.3%의 이용률, 2010년 0%, 2011년 49.3%의 낮은 이용률을 기록한 것은 당연함
- 2012년 11월 설계 수명이 종료되고, 2009년에 신청한 계속운전 허가 신청이 최종적으로 2015년 2월27일에 원안위에서 허가를 받아 재가동하였기에, 2013년과 2014년은 원자로가 완전히 정지된 상태였음
- 2016년의 경우에는, 24차 계획예방정비기간(2016.2.29. ~2016.4.14.)이 있었고, 경주지진(2016.9.12)이 발생하여 원자로가 정지한 후 2016.12.7에야 재가동된 이유로, 가동률이 53.3%로 낮았음
- 2017년의 경우, 제 26차 계획예방정비(당초계획: 2017.6~7월)를 위해 원자로를 정지시킨 후 (2017.5.28), 월성1호기 조기폐쇄에 대한 대통령의 공언 (2017.6.19 고리1호기 영구정지 선포식) 때문에 연말까지 원전을 가동시키지 못해 2017년 이용률이 40.6%로 낮게 기록되었음.

- 이러한 사실을 종합하면 월성1호기의 평균 이용률이 60%이하라는 것은 매우 불합리한 주장이며 제대로 산정하면 평균 80% 이상의 이용률을 유지해오고 있었다는 것이 맞음

## 5. 월성1호기 설비개선에 우리나라는 5000억 정도밖에 안 들어 제대로 한 게 아님

### 1) 발언내용 [동영상, 24분 05초, 39분 57초]

- 월성1호기는 오래된 원전이며 수명연장을 위해 설비개선을 했다고 하지만 굉장히 최소화 시켜서 원자로 하나만 바꾸었고, 다른 나라의 똑 같은 원전은 수명연장에 3조원, 4조원 들었는데 월성1호기는 겨우 한 5000억원 밖에 안 들었음

### 2) 문제점

- 월성1호기 설비개선에 다른 나라에 비해 훨씬 적은 비용이 든 것은 타당한 사유가 있음에도 불구하고, 마치 날림으로 설비개선을 한 것처럼 호도하고 있음

### 3) 분석과 사실

- 월성1호기 설비개선에 다른 나라 동일 원전보다 비용이 적게 든 것은 타당한 사유가 있으므로 본 주장은 사실이 아님
  - 다른 나라의 똑 같은 원전은 바로 캐나다의 포인트 레프로 발전소임. 이 발전소는 압력관 교체를 2.5회 하였음
  - 즉 처음에 설치한 것이 문제가 있어 뜯어내고 다시 설치하는 중, 우리 월성1호기의 압력관 교체가 성공하는 것을 보고, 다시 뜯어낸 후 우리가 개발한 방법으로 설치하여 성공한 것임
  - 이로 인해 공사기간이 늘어났고 재료비와 인건비가 더 들어갔음
  - 이러한 사실은 인지하지 못하고 단순하게 공사비만 언급한 것은 사실을 왜곡하는 것임

## 6. 월성1호기 10년간 단 한 번도 이익을 낸 적이 없음

### 1) 발언내용 [동영상, 24분 34초]

- 월성1호기 최근 경영실적 그림 제시.

월성1호기의 최근 10년간 경영실적

연도	이용률 (%)	전력판매량 (GWh)	발전단가 (원/kWh)	판매단가 (원/kWh)	연간 적자액 (억원)
2017	40.6	2,337	122.82	60.68	-1,452
2016	53.3	3,092	98.29	69.02	-905
2015	95.8	3,059	90.77	63.06	-848
2014	-			54.88	-
2013	-			39.03	-
2012	81.0	4,133	67.59	40.37	-1,125
2011	49.3	2,821	95.03	39.28	-1,573
2010	-			39.9	-
2009	23.3	1,218	94.39	35.56	-717
2008	93.0	4,886	53.55	39.02	-710
합계	59.9	21,546	88.92	48.08	-8,799

- 2017년에 발전단가가 122원까지 올라갔으나 판매단가는 60.68원이었고, 이용률이 95% 넘어갔을 때도 848억원 마이너스였음
- 10년 내내 단 한번도 플러스 된 적이 없고 계속 적자여서 누적으로 8800억을 적자를 보는 이런 원전을 계속 가져가는 것 자체가 배임인 것임

### 2) 문제점

- 월성1호기의 계속운전 설비개선 및 인허가, 경주지진 등으로 가동 정지가 집중되었던 시기의 일시적 운영실적 자료를 가지고, 과거도 그랬으니 미래에도 그럴 것이라고 호도하고 있음

### 3) 분석과 사실

- 발언내용은 월성1호기의 경영실적이 가장 나쁜 기간의 일시적 경영실적을 기준으로 분석한 것이므로 월성1호기의 종합적인 운영실적으로 판단할 수 없음
- 월성1호기의 운영실적 악화 원인은 크게 두 가지로서 낮은 이용률과 높은 발전원가를 들 수 있음

- 발언에서 언급한 기간에 월성1호기의 이용률이 저조했던 이유는 위 4항에서 이미 언급한 바와 같이 계속운전허가를 전후한 설비개선 및 인허가 심사, 경주지진 등으로 가동을 못했기 때문임
- 하지만 4항에서 설명한 바와 같이 계속운전을 위한 설비개선에 착수 하기 전인 2008년 이전의 전체적인 월성1호기 이용률은 평균 80%를 넘었음
- 발전원가가 판매단가보다 높은 것은 해당 기간에 수명연장을 위한 설비개선 등의 비용이 집중적으로 증가했기 때문임
- 월성1호기는 계속운전을 위한 주요 설비개선이 완료되었으므로 향후 추가적인 발전원가 증가 요인은 없음
- 이용률이 95%를 넘어갔을 때도 848억원 적자 주장의 오류
  - 2015년도 월성1호기의 이용률은 표면상 95.8%였으나, 계속운전 허가 무효 소송 등으로 2015년 6월 23일 재가동에 들어감으로 인해 실제 가동한 날의 연간 비중 즉 가동률은 53.4%에 불과하였음
  - 가동기간을 1년으로 했다면 발전량은 5,732 GWh에 달하고, 발전원가는 48.44원으로 낮아질 수 있었을 것이며, 이 경우 848억원의 적자가 아니라 오히려 802억원의 흑자가 났을 것임
  - 따라서 이 발언은 월성1호기의 경제성을 의도적으로 깎아 내리기 위한 근거 없는 주장임

## 7. 산업부 공무원이 444건의 자료를 삭제한 이유가 강압적 조사 때문

### 1) 발언내용 [동영상, 33분 01초]

- 감사가 진행된 상황을 보면 오죽했으면 그랬을까 하는 생각이 듦 (중략). 관련 국장이나 사무관이 열 번, 열 두번씩 심야에 불러간다든지, 아니면 그렇게 여러 차례 불러서 강압적으로 한다거나, 답을 마치 결론을 내려놓는 것처럼 물고 간다거나, 아니면 12시간 이상씩 한다거나, 검찰에서도 사실은 변호권을 다 주고 하는데, 이런 일들이 모여서 발생한 것이 아닌가 생각됨

### 2) 문제점

- 산업부 공무원이 자료를 삭제한 이유를 마치 감사과정이 강압적이고 불합리했기 때문인 것처럼 호도함

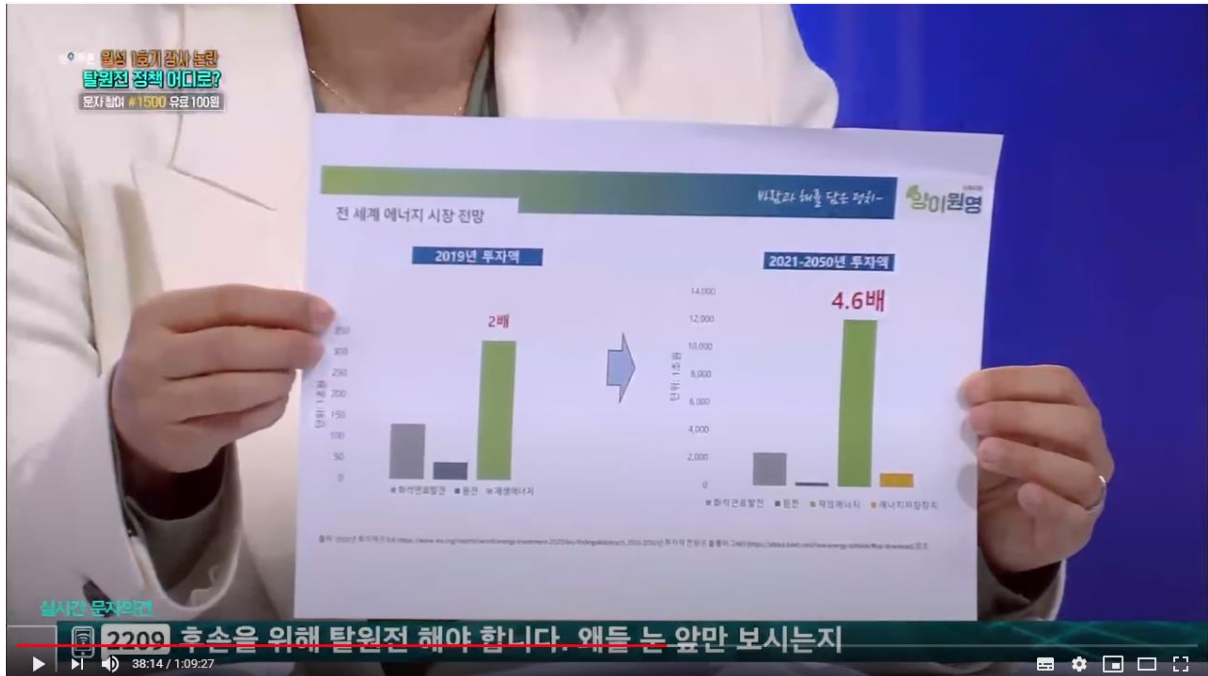
### 3) 분석과 사실

- 발언내용에서 언급한 여러 가지 심정적 사유는 개인적인 생각에 근거한 것이므로 사실이 아님
- 자료 삭제의 공무원 변호는 부적절
  - 감사 도중 공무원이 자료를 삭제한 행위는 증거 인멸에 해당하는 범죄행위로, 그 이유와 배경을 밝히기 위해서는 검찰조사가 필요한 사항임
  - 증거 인멸이 죄라는 것을 잘 알 만한 공무원이 그러한 행위를 했다는 것은 분명히 본인들의 의지가 아닌 외압이 있었다는 합리적 의심이 드는 바, 이를 마치 합리화 하는 듯한 발언을 한다는 것은 국회의원이 불법을 저지른 공무원을 무작정 변호하는 것으로서 부적절함

## 8. 탈원전이 잘못된 정책이 아니라고 든 여러 이유

### 1) 발언내용 [동영상, 37분 56초]

- 전 세계 에너지시장 전망 그림 제시



- 2019년 전 세계 재생에너지 투자액이 350조가 넘고 원전은 50조도 되지 않으며 화석연료도 130조 정도밖에 되지 않으며, 앞으로 전망을 봐도 재생에너지는 훨씬 더 늘어날 것으로 보여 지는 바 그 이유는 바로 원전은 안전에 대한 비용이 점점 올라가기 때문임
- 태양광과 풍력 같은 자연에너지는 연료비가 없기 때문에 그 단가는 점점 떨어지고 있고 우리나라도 2000년대 초반에는 태양광이 거의 kWh당 700원 가까이 나왔으나 지금은 수익까지 포함해서 120원, 130원 정도임. 이는 월성1호기 발전단가랑 맞먹는 것임
- 더구나 원전에서 발생하는 방사성 물질과 언제 터질지 모르는 원전사고와 수 십만 년간 핵폐기물을 아이들한테 남겨줄 수는 없음

### 2) 문제점

- 최근의 원전에 대한 투자 위축이 앞으로도 계속해서 그럴 것처럼 주장하고, 의도적으로 과장된 방사선 공포로 탈원전 정책을 정당화하는 주장을 함으로써 사실을 왜곡함

### 3) 분석과 사실

- 기후변화에 대응하기 위한 국제에너지기구의 원전 투자 필요성 및 향후 수요를 볼 때 원전 투자가 위축될 것이라는 주장은 사실이 아님.
- 재생에너지 투자 증가 사유
  - 그 동안 재생에너지에 대한 투자가 폭발적으로 증가한 것은 세계 각국이 기후변화에 대응하기 위해 재생에너지 투자를 장려하는 정책을 폈기 때문임
- 향후 원전 투자 전망
  - 원전에 대한 투자가 그 동안 원전에 대한 잘못된 인식으로 인해 위축되었으나, 최근 국제에너지기구 (IEA)가 분석한 자료에 따르면, 탄소배출량 목표를 달성하기 위해 2040년까지 필요한 원전 수요는 2017년 대비 150GW에서 312GW가 추가로 더 필요한 것으로 나타났음
  - 이는 향후 수명만료로 폐로되는 원전까지 고려하면 2040년까지 1GW 짜리 원전을 약 240기에서 402기를 더 건설해야 한다는 것을 의미함 (상세 내용 아래 14항 참조)
- 재생에너지의 경제성
  - 태양광과 풍력의 경제성이 지속적으로 좋아지고 있는 것은 사실이나 이는 발전 설비만 고려한 것으로 간헐적이고 소규모로 분산된 재생에너지의 특성을 보완하기 위한 시스템 비용, 즉 전력공급의 간헐성 보완, 예비전력 확보, 복잡한 그리드 연결 등을 종합적으로 고려할 경우, 특히 우리나라에서는 원자력에 비해 경제성이 월등히 떨어진다는 것은 분명함



## 9. 원전에 대해 제대로 된 경제성 평가를 하면 총 손해 1000조원 초과

### 1) 발언내용 [동영상, 39분 11초]

- 단순히 수익과 손해만이 아니라, 그 사회 전체가 원전 때문에 입을 수밖에 없는 손해까지 생각해서 제대로 된 경제성평가를 하면, 마이너스 1000조원이 넘음
- 원전사고의 피해액만 1400조원이라고 얘기를 하고, 이미 일본은 800조원 이상 날 수도 있다고 평가하고 있음

### 2) 문제점

- 대형 원전사고가 우리나라에도 반드시 일어날 것이라는 가정을 하고, 사고비용을 지나치게 과장하여 사실을 왜곡함

### 3) 분석과 사실

- 본 발언은 직접비용, 외부비용 등의 개념을 혼동하고 있고, 7등급 원전사고 발생을 기정사실화 하여 특정 사고비용을 일반화 하고 있으므로 맞지 않음
- 일본 사고 처리 비용 추정의 부적절성
  - 800조원 이라는 일본 원전 사고 처리 비용은 민간기관의 평가 결과로서, 정부의 공식 수치가 아님
  - 후쿠시마 원전사고 비용 800조원(일본 민간 싱크탱크 일본경제연구센터)의 세부 내역은 아래와 같음
    - 폐로·오염수 처리 51조엔(약 522조원), 피해자 배상비용 10조엔(약 102조원), 제염비 20조엔(약 205조원)으로, 총 81조엔 예상
- 원전사고보험 배상금의 적정성
  - 원전 사업자들은 사고에 대비하여 배상보험에 가입하는데, 모든 원전에서 사고가 발생하고 보험회사가 보험료를 지급해야 한다면 원전 사고보험은 성립될 수 없음( cf. 항공사 보험)
  - 지난 50여년간 전세계에 600여기의 원전이 가동되는 동안 누적원자로 가동연수가 18,500년을 넘지만 중대사고 건수는 세 건에 불과하여 대수의 법칙이 성립하지 못함 (cf. 자동차 보험)
  - 그럼에도 불구하고 원전 사고보험이 성립하는 이유는 원전 운영사는 일정 수준 이하의 사고피해에 대해서만 책임을 부담하고 그 이상의 배상은 정부가 책임지는 형태이기 때문임

- 후쿠시마 원전보다 월등히 안전한 우리나라 원전
  - 후쿠시마 사고는 원전 3기가 파손되는 7등급 사고로서, 견고하고 용적이 충분한 격납건물이 없는 원전의 사고였지만, 우리나라 원전은 모두 견고한 격납건물과 수소제거설비를 갖추고 있어 만의 하나 원자로가 녹는 사고가 발생하더라도 유의미한 외부 방사능이 누출될 가능성은 실질적으로 없으므로 수백조원의 사고비용 추정은 부당함

## 10. 유럽연합에서 녹색분류체계에 원전을 포함시키지 않음

### 1) 발언내용 [동영상, 39분 42초]

- 유럽연합에서는 녹색 분류체계를 만들었을 때 원전을 집어넣지 않았는데 그 이유는 원전은 온실가스는 적게 나올 수 있으나 핵폐기물이 나오고, 원전사고 가능성이 있기 때문임

### 2) 문제점

- 유럽연합이 원전을 녹색산업에서 배제한 것처럼 호도하고 있음

### 3) 분석과 사실

- 최근 유럽연합은 원전을 기후변화 대응의 주요 수단으로 인정하고 있으므로 발언 내용은 사실이 아님.
- 유럽연합의 결정
  - 2019년 12월13일, 브뤼셀 회의에서 유럽연합 지도자들은 원자력이 2050년까지 경제를 탄소 중립으로 만드는 EU의 해결책의 일부라는 데 동의하였음
  - EU 국가 및 정부 수반은 기후 목표를 승인하는 거래의 일환으로 원자력이 기후 변화에 대처하는 방법으로 인식될 것이라는 것에 동의하였는데, 룩셈부르크, 오스트리아, 독일의 저항에도 불구하고 석탄 의존국가인 체코와 헝가리의 지원을 받아 이런 결정을 하게 되었음
  - 최종 각서에서 유럽연합 이사회는 “에너지 안보를 보장하고 회원국이 에너지 조합을 결정하고 가장 적절한 기술을 선택할 권리를 존중해야 할 필요성”을 인정했으며, 일부 회원국은 국가 에너지 믹스의 일부로 원자력을 사용한다고 밝혔음
- 유럽 그린 딜에 원자력 불채택 이유
  - 2019년 9월에 EU이사회 의장이 제창한 소위 Green New Deal이 2020년6월에 European Green Deal로 유럽연합 이사회에 의해 정식으로 채택되고, Just Transition Mechanism(JFM)이 제안되었음.
  - 그중 중요한 요소인 Just Transition Fund(JTF)의 제5항에, JTF가 지원하지 못하는 내용 중에 원자력의 폐로와 원전건설이 포함되고, 화석연료의 경우에는 생산, 가공, 유통, 저장, 그리고 연소와 관련된 투자도 금지되었음
  - 원전 건설의 불채택은 한정된 자원의 배분문제 때문으로 판단됨
- 유럽 그린 뉴딜에 천연가스의 지원도 포함되지 않은 것과 같이, 자금계획의 하나인

JTF에 원전의 해체와 건설 지원이 포함되지 않았을 뿐이므로, 유럽연합에서 녹색분류체계에 원전을 포함시키지 않았다는 것은 사실의 왜곡임

## 11. 후쿠시마사고 발생전 1호기의 격납건물 파손 확률이 1억년에 한 번 꼴

### 1) 발언내용[동영상, 46분 28초]

- 후쿠시마 원전사고 나기 전, 일본의 원자력안전위원회는 후쿠시마원전 1호기 격납 건물의 파손 확률을 1억년에 한 번이라고 계산했음

### 2) 문제점

- 후쿠시마 원전은 아주 오래된 BWR 노형임에도 불구하고, 최신형 원전보다 더 우수한 1억년에 한 번이라는 안전성을 가졌다고 한 일본 원자력안전위원회의 자료를 빌미로 언급함으로써, 원전산업계 및 규제기관 전반의 신뢰성을 호도함

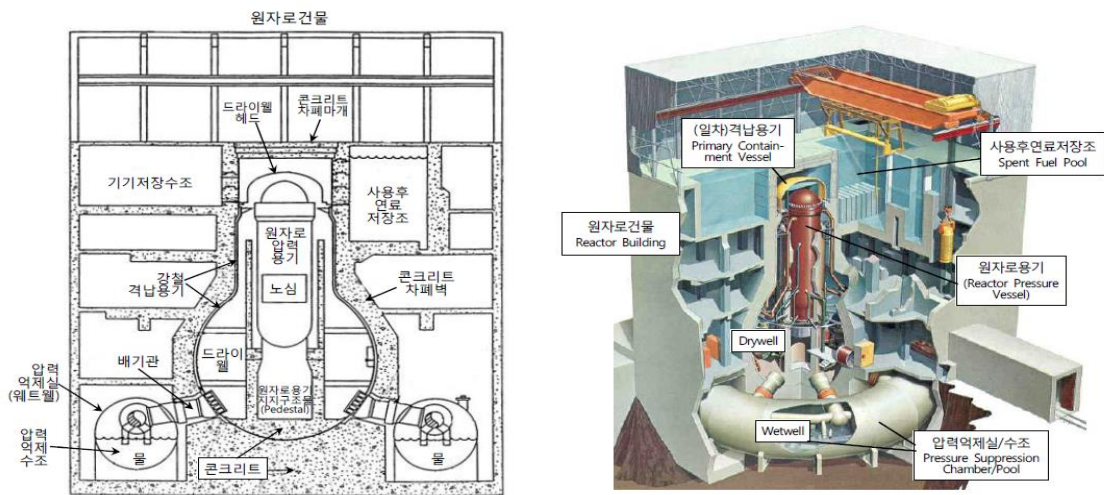
### 3) 분석과 사실

- 동경전력이 평가한 후쿠시마원전의 격납용기 파손확률이 다른 나라에 비해 비정상적으로 낮은 것은 평가기준이 달랐기 때문으로, 1억년에 한 번 꼴이라는 주장은 사실이 아님
- 후쿠시마 원전 개요와 과소 평가된 격납용기 파손확률
  - 후쿠시마 제1발전소에 있던 6개 원전은 아래 표와 같이 60년대 말에서 70년대 초에 착공하고 70년대 초에서 말 사이에 상업운전에 들어간 오래된 비등수형 원전임
  - 격납용기는 6호기를 제외한 나머지 호기는 모두 초기 모델인 Mark-I 타입으로 격납체계가 철로 된 일차 격납용기(Primary Containment Vessel)와 이를 둘러싸는 원자로건물(Reactor Building)로 구성되어 있고, 일차 격납용기는 설계압력이 약 4기압으로 높으나, 원자로건물은 내부 압력을 견디는 기능은 없고 기밀상태만 유지할 수 있음

<후쿠시마 1발전소 개요>

호기	노형	전기 출력 (MWe)	열출력 (MWt)	격납 용기	건설 착수	상업 운전	주계약자	지진 발생 시 상태		
								원자로 운전	핵연료집합체 수	저장조*
1호기	BWR-3	460	1380	Mark-I	'67.04	'71.03	GE	전 출력 운전	400	292+100
2호기	BWR-4	784	2381	Mark-I	'69.01	'74.07	GE/ 도시바	전 출력 운전	548	587+28
3호기	BWR-4	784	2381	Mark-I	'70.08	'76.03	도시바	전 출력 운전	548	514+52
4호기	BWR-4	784	2381	Mark-I	'72.09	'78.10	히타치	정지	0	1331+204
5호기	BWR-4	784	2381	Mark-I	'71.12	'78.04	도시바	정지	548	946+48
6호기	BWR-5	1100	3,293	Mark-II	'73.05	'79.10	GE/도시바	정지	764	876+64
사용후연료 공용 저장조**								-	-	6,375+0

<Mark-I 격납용기 및 원자로건물 구조도>



- 동경전력의 후쿠시마 원전 격납용기 파손확률 과소 추정

- 후쿠시마 사고에 관한 IAEA 보고서 (The Fukushima Daiichi Accident, Technical Volume 2 – Safety Assessment)에 따르면, 후쿠시마 원전의 주기적안전성평가 보고서에 기술된 각 호기별 노심손상빈도 및 격납용기 파손확률은 아래와 같음

	1호기	2호기	3호기	4호기
노심손상빈도	$3.9 \times 10^{-8}$	$9.9 \times 10^{-8}$	$1.3 \times 10^{-7}$	$1.6 \times 10^{-7}$
격납용기파손빈도	$1.3 \times 10^{-8}$	$1.1 \times 10^{-8}$	$1.1 \times 10^{-8}$	$3.2 \times 10^{-8}$

- 일본의 확률론적 안전성평가 기준에 따른 파손확률 과소 평가의 문제점
  - 상기 IAEA 보고서에 따르면 후쿠시마사고 발생 전까지 일본은 관련 규제요건이 없어 발전소 내부사건에 대해서만 제한적인 확률론적 안전성평가 (PSA)를 수행하는 것이 관행이었음
  - 따라서 발전소 화재, 내부 침수, 지진, 쓰나미 등과 같은 외부사건에 대해서는 PSA 분석을 수행하지 않았음
  - 이로 인해 동경전력의 PSA 분석결과는 동일 모델의 외국 원전 PSA 결과에 비해 적어도 두 자릿수 이상 낮게 평가되었음
- 동일 노형 미국 Vermont Yankee 원전의 격납용기 파손확률
  - 동일 노형 (BWR-4, Mark-I)인 미국의 Vermont Yankee 원전에 대한 격납용기 파손확률을 확인한 결과,  $6.03 \times 10^{-5}$  (주1)로서 10만년에 6회 발생할 확률로서 초기 BWR 노형인 점을 고려하면 이 값은 적절하다고 판단됨
  - PWR 노형도 70년대 모델들은 대부분 이정도 수준이지만 동일한 노형인 후쿠시마 원전이 6,000배 가까이 사고발생 확률이 낮다고 하는 것은 신뢰성에 의문이 감
  - 따라서 후쿠시마원전의 격납건물 파손확률이 1억년에 한 번이라고 하는 주장은 동경전력이 발표한 자료와는 일치하나, 일본의 PSA 평가기준이 국제기준에 못 미치므로 일반적인 사실이 아님.

※ 주1: *Engineering Report No. VY-RPT-04-0002, Rev.1, Risk Impact Assessment of Extending Containment Type A Test Interval*

## 12. 전 세계에서 핵폐기물을 안전하게 보관할 수 있는 방법을 찾은 나라 없음

### 1) 발언내용[동영상, 47분 25초]

- 전 세계에서 원전을 한 번이라도 운영해 봤거나, 지금도 운영하는 나라 중에서 핵폐기물을 영구적으로 안전하게 보관할 수 있는 방법을 찾은 나라는 단 한 나라도 없음

### 2) 문제점

- 이미 핀란드에서 사용후핵연료 영구처분장 건설이 진행되고 있고, 최근 스웨덴도 건설 승인을 했는데도 불구하고 핵폐기물 영구처분기술이 아직 개발되지 않은 것처럼 주장함으로써 사용후핵연료에 대한 근거없는 불안감을 조장함

### 3) 분석과 사실

- 핵폐기물 영구처분 기술의 안전성
  - 사용후핵연료는 아래 그림과 같이 현재 기술로도 충분히 안전하게 처분할 수 있으며, 지하 500미터 아래 깊은 땅속에 보관하는 심지층 처분 방법은 방사성폐기물을 우리 생태계로부터 영구히 격리 시킬 수 있는 과학기술적으로 입증된 방법임
    - 이 처분장에서는 사용후핵연료를 부식저항성이 아주 우수한 5cm 두께의 구리용기에 담아 밀봉하여 그 주위를 방수재로 사용되는 벤토나이트로 채워 처분함으로써 방사성 물질의 유출을 원천 차단함 (구리는 다뉴세문경 같이 2600년전에 부장된 물건에서도 선이 선명하게 남겨져 있을 만큼 잘 부식되지 않음이 입증됨)
    - 사용후핵연료는 300년 정도되면 실질적으로 소멸되는 핵분열 파편이 주요 관리 대상으로, 구리 용기로 수 천년 정도의 안전한 밀봉이 가능함은 이미 입증됨
    - 반감기가 길어 만년 이상 지속되는 초우라늄 원소는 화학적 친화성과 이동성이 낮아 지하에서 지상으로 이동할 확률이 실질적으로 영임





● 사용후핵연료 영구처분장 건설 현황

- 핀란드는 사용후핵연료를 영구보관하기 위한 심지층 처분장을 2015년에 인허가를 받고 건설에 착수하였으며, 2025년부터 시설을 운영할 예정임
- 스웨덴은 심층처분장 건설을 위한 인허가가 진행 중이며, 최근에 처분장 건설을 찬성하는 지역(외스트하마르) 주민투표가 있었음.



- 다른 나라들은 자국의 지형조건에 맞는 심지층 처분장 건설을 추진 중이나, 서두르지 않는 것은 사용후핵연료 발생량이 절대적으로 작아 더 경제적인 기술이 나올 때를 기다리는 것임

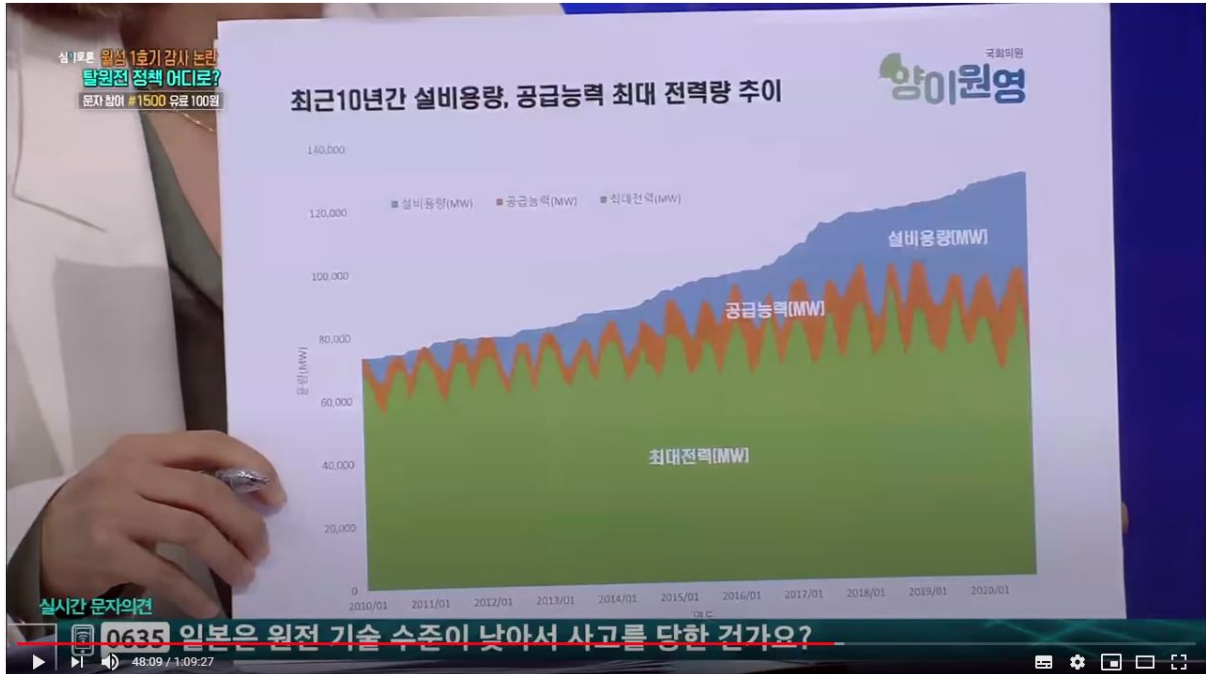
● [참고자료]

- 사용후 핵연료 임시저장과 영구처분을 알기 쉽게 정리한 [카드뉴스 자료](#)
- 사용후핵연료의 특성과 심지층처분의 영구적 안전성을 알기 쉽게 설명한 [동영상 자료](#)

### 13. 우리나라의 발전설비 용량은 현재 원전 40기 분량 잉여

1) 발언내용 [동영상, 47분 39초]

- 최근 10년간 설비용량, 공급능력 최대 전력량 추이 그림 제시



- 우리나라가 발전설비가 위 그림처럼 많아서 전기가 남아돌고 있고, 남는 전기의 량이 원전 40개 분량에 달하므로 굳이 원전을 가동하지 않아도 우리가 쓸 수 있는 전기가 충분함

2) 문제점

- 발전설비의 설비에비율을 공급예비율과 혼동하여 실제와는 달리 전기가 많이 남는다고 주장함으로써 탈원전 정책이 정당한 것처럼 호도하고 있음

3) 분석과 사실

- 최근 10년간 공급 예비력은 10GW 이하로서 발언 내용은 사실과 다름
  - 전력통계정보시스템(EPSS)의 전력 설비 자료(아래 표)에 따르면 2020년 8월 26일 기준으로 공급예비력은 8.8 GW에 불과
    - 설비용량은 127.8 GW, 공급능력은 97.9 GW, 최대전력은 89 GW
  - 따라서 공급예비율이 10%에 불과하고 산업부가 목표하고 있는 공급예비력 10GW에 미달

<국내 전력예비율 (2009년 ~ 2020년)>

년	월	일	설비용량(MW)	공급능력(MW)	최대전력(MW)	공급예비력(MW)	공급예비율(%)	최대전력기준일시
2020	08	26	127,819	97,951	89,091	8,860	10	2020/08/26(15:00)
2019	08	13	121,147	96,389	90,314	6,075	7	2019/08/13(17:00)
2018	07	24	117,205	99,570	92,478	7,092	8	2018/07/24(17:00)
2017	12	12	116,657	96,095	85,133	10,962	13	2017/12/12(10:00)
2016	08	12	100,180	92,395	85,183	7,212	9	2016/08/12(17:00)
2015	02	09	94,102	87,926	78,790	9,136	12	2015/02/09(11:00)
2014	12	17	93,216	89,357	80,154	9,203	12	2014/12/17(11:00)
2013	01	03	82,296	80,713	76,522	4,191	6	2013/01/03(11:00)
2012	12	26	81,806	79,972	75,987	3,985	5	2012/12/26(11:00)
2011	01	17	76,131	77,179	73,137	4,042	6	2011/01/17(12:00)
2010	12	15	76,078	75,747	71,308	4,439	6	2010/12/15(18:00)
2009	12	18	73,310	72,071	66,797	5,274	8	2009/12/18(18:00)

● 설비예비율과 공급예비율의 차이에 대한 인식 부재에 따른 주장

- 발전설비의 설비용량과 실제 공급가능한 공급능력은 특정 시점에 해당 발전설비의 가용성 여부에 따라 차이가 발생함
- 특히 재생에너지는 간헐성으로 인해 설비용량과 실제 공급가능한 공급능력에는 많은 차이가 발생함
- 따라서 발전설비의 전력예비율을 산정할 때는 단순히 설비용량을 기준으로 계산하는 것이 아니라 공급능력을 기준으로 계산해야 함
- 위 발언내용에서 언급한 원전 40개분량의 전기가 남는다는 주장은 설비예비율을 의미한 것임
- 2017년 이후 재생에너지 발전설비 용량이 급속도로 증가했으나 재생에너지의 간헐성 문제로 인해 실제 공급가능한 전력량은 훨씬 낮아 재생에너지의 비중이 증가할 수록 설비투자 비용이 증가함을 여실히 들어내는 것임
- 만약 현재 우리나라에 원전 40기분량 만큼의 과도한 전기가 남는다면 원전뿐만 아니라 재생에너지도 신규 건설을 당장 중단하여야 할 것임
- 따라서 본 발언내용은 설비예비율이 마치 공급예비율인 것처럼 주장함으로써 전기가 과도하게 남는다고 말하고 있는 것으로 이는 사실과 다름.

## 14. 우리나라 원전을 팔 데가 없음

### 1) 발언내용 [동영상, 48분 30초]

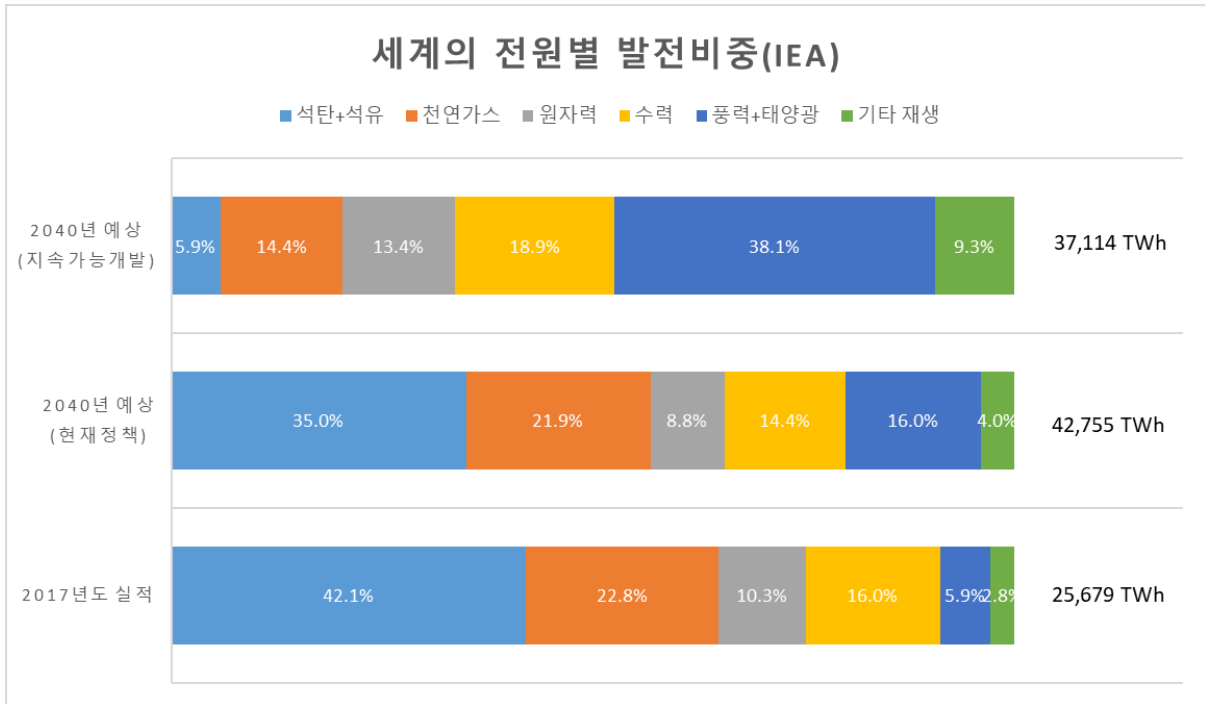
- 우리나라 원전이 안전하다고 하더라도 원전을 팔 수 있는 시장이 없고, 원전을 사는 나라가 없음

### 2) 문제점

- 세계 원전시장이 모두 붕괴된 것처럼 주장함으로써 탈원전 정책을 정당화 하려고 함

### 3) 분석과 사실

- 미국 에너지부, 2030년 까지 세계 원전 시장 5000~7400억 달러 규모 추정
  - “미국 국가 안보 확립을 위한 전략”이라는 부제가 붙은, “미국의 원자력 경쟁력 회복”이라는 제목의 미국 에너지부 2020년 4월 보고서 (<https://www.energy.gov/downloads/restoring-americas-competitive-nuclear-energy-advantage>) 에는, 미국 에너지부가 향후 세계 원전 시장 규모를 5000~7400 억 달러로 예측한다고 적시
- 국제에너지기구(IEA), 2040년 원전용량 150~312 GW 증가 전망
  - IEA가 2018년에 작성한 전 세계의 2040년 발전 비중 전망 보고서에는 각국이 현재의 에너지 정책을 따르더라도 2040년의 원전 용량은 2017년도 보다 150GW가 더 증가할 것으로 전망 (아래 그림 참조)
  - 각국이 기후변화 대응을 위해 보다 엄격한 시나리오를 택할 경우는 2017년과 비교하여 312GW가 증가할 것으로 전망



- 240~420기 까지 확대될 세계 원전 시장 규모
  - IEA 전망은 2040년까지 1GW급 원전을 150기에서 312기 까지 신규로 건설해야 한다는 것을 의미
  - 여기에 40년 이상 된 원전 약 90기의 대체 수요를 감안하면 2040년까지 세계의 신규원전 수요는 240기에서 402기가 됨
  - 원자로형과 건설사가 대부분 확정된 건설 중인 원전 54기와 건설 인허가 신청 중인 원전 79기를 제외하면, 우리나라가 참여할 수 있는 신규원전 시장은 최대 약 107기에서 269기 정도임
  - 현재 우리나라의 원전 도입에 관심을 갖고 상담을 진행하고 있는 국가는 사우디아라비아, 영국, 체코, 폴란드, 헝가리, 카자흐스탄, 이집트 등임
  - 따라서 세계 원전시장 규모는 확대되고 있고 우리나라 원전을 살 국가는 많음
  
- [참고자료]
  - 우리나라 원전이 세계 최고인 이유를 알기 쉽게 설명한 [동영상 자료](#)

## 15. 독일은 풍력과 태양광만으로 55%의 전력을 생산

### 1) 발언내용 [동영상, 49분 50초]

- 대표적인 제조업 중심, 수출국가이며, 석탄 광산 몇 개 있는 거 빼고는 자원도 거의 없는 독일이 2000년에는 우리나라와 비슷하게 석탄비중 50%, 원전비중 30% 였지만, 지금은 재생에너지, 즉 풍력과 태양광만으로도 55%의 전력을 생산하여 현재 원전과 석탄발전은 채 20년도 안돼서 40% 밑으로 떨어졌음
- 햇빛이 안 비치는 날은 있으나, 전국에 동시 다발적으로 바람이 안 부는 날은 없고, 풍력과, 수소, 그리고 배터리 등을 콤비네이션으로 조합을 하면 50%가 넘는 전력을 생산할 수 있음

### 2) 문제점

- 독일 풍력과 태양광의 설비용량과 전력 공급량을 혼동하고 있음
- 대표적인 탈원전 국가인 독일이 재생에너지만으로 전력의 55%를 생산 가능하다고 과대 선전을 함으로써 탈원전 정책을 정당화하려고 함

### 3) 분석과 사실

- 2019년 독일의 풍력과 태양광 전력 공급 비중은 28%로서 55%가 아님
  - 2019년 독일의 전원별 전력 생산량관련 국제에너지기구(IEA) 자료에 따르면 태양광과 풍력의 비중은 28%이며, 석탄과 원자력의 비중은 42%임.

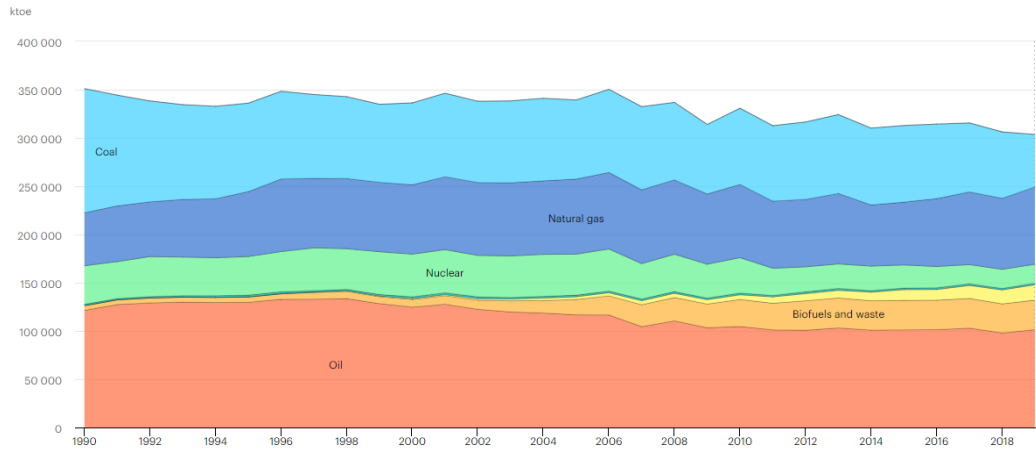
<2019년 독일의 발전원별 전력 생산량>

발전원	발전량, GWy	발전 비중, %	비고
태양광	5.4	7.7	태양광+풍력 28.1%
풍력	14.4	20.4	
석탄	21.1	29.8	석탄+원자력 42.0%
원자력	8.6	12.1	
총 발전량	70.6		

- 독일의 에너지원별 에너지 생산량
  - 국제에너지기구 (IEA) 자료에 따르면 2019년도 독일의 에너지원별 총 에너지 공급량 (전력과 난방 등을 합한 양)은 303,636 ktoe이며, 이 중에서 풍력과 태양광을 합친 에너지 공급량 (그림에서 노란색)은 15,964 ktoe로서 5.25%에 불과함.

## <독일의 에너지원별 에너지 생산량 (1990년 ~ 2019년)>

Total energy supply (TES) by source, Germany 1990-2019



IEA. All rights reserved.

● Coal ● Natural gas ● Nuclear ● Hydro ● Wind, solar, etc. ● Biofuels and waste ● Oil

### ● 설비용량과 전력공급량 차이

- 위 발언에서 풍력과 태양광만으로 55%의 전력을 생산한다고 주장하는 것은 상기 "13항 (우리나라의 발전설비 용량은 현재 원전 40기 분량 잉여)"에서 설명한 바와 같이 실제 공급가능한 전력을 의미하는 것이 아니라 설비용량 관점에서 풍력과 태양광이 차지하는 비율을 말하는 것임

- 위 자료를 기준으로 볼 때 독일은 풍력과 태양광 같은 간헐성 재생에너지를 이용하여 전력을 생산하기 위해서는 실제 필요한 전력공급량 대비 설비투자비율이 약 2배 (55% vs 28%) 가까이 된다는 것을 보여 줌



## 16. 독일과 제주도는 전기요금이 마이너스

### 1) 발언내용

- 독일은 전기요금이 마이너스라 전기가 너무 많아서 전기를 파는 게 아니라 전기를 쓰면 돈을 주는 그런 시대로 바뀌었음 [동영상, 50분 41초]
- (홍준희 교수) 제주도도 신재생 에너지가 너무 많아서 전기가 남을 때 전기를 사면 돈을 줌
  - kWh당 80원, 90원을 돌려주는 프로그램이 해외가 아닌 제주도에도 있음
  - 제주도에서는 전기가 남을 상황에 전기를 써 주면, 발전사업자가 전기 쓰는 고객에게 전기요금에 해당되는 돈을 현금으로 지불하고, 대신에 발전사업자가 온실가스를 줄였기 때문에 온실가스를 줄인데 대한 기여금을 받음으로써 이익을 양분함 [동영상, 54분 21초]

### 2) 문제점

- 재생에너지 덕분에 소비자가 전기를 쓰면 오히려 돈을 받는다는 거짓 주장을 통해 재생에너지 발전 확대의 효과를 과대 선전함

### 3) 분석과 사실

- 본 발언은 전력시장에서 도매가격과 소비자가격을 구분하지 못함에 기인한 오인으로, 전기를 안 쓰고 돈을 받는 경우는 있으나(수요관리 참여) 어느 나라에서도 전기소비자가 전기를 쓰고 돈을 받지는 못함
- 독일 도매 전기가격이 마이너스가 되는 원인은 재생에너지의 용량 과다로 인해 전력수급 불균형이 수시로 발생하기 때문임
  - 수급조절이 불가능한 태양광, 풍력발전으로 인해 전기가 과잉생산될 경우 전력망이 연계되어 있는 인접국에 수출하거나 전력이 부족한 상황이 되면 인접국에서 전력을 수입
  - 때로 인접국에서 전기수입을 거부할 경우에는 돈을 주고 수출(마이너스 가격)하기도 하고, 재생에너지 전력을 차단하는 상황도 발생
  - 재생에너지 사업자는 출력이 제한되어도 이에 대한 보상을 받기 때문에 손실이 발생하지 않음
  - 반면 재생에너지 전력을 의무 구입해야 하는 송전사업자는 과잉 공급된 전기를 저가라도 판매하는 것이 손실을 줄이는 것이므로 도매가격이 낮아지거나 '0' 또

는 '-' 가격으로 거래하는 것임

● 세계 최고 수준의 독일 전기료

- 전기소비자는 재생에너지가 차단되는 경우에 지불하는 보상금까지를 포함하여 비용을 보전해야 하므로 높은 요금을 지불해야 함
- 그래서 독일 전기소비자가 지불하는 전기요금이 세계 최고 수준이고, 가정용 전기요금은 우리나라 요금의 3배 수준임
- 독일 소비자가 공짜로 전기를 쓰거나 전기를 쓰고 돈을 받는 경우는 없음

● 제주도의 풍력발전 출력 제한 문제

- 풍력과 태양광 전력의 과잉공급으로 제주도의 풍력발전은 2019년 46회의 출력 제한이 있었고, 올해는 출력제한 횟수가 100여회에 달할 것으로 예상
- 제주도는 육지와 선로가 연계되어 있으나 역송전이 불가능하여 전력 공급이 과잉 상태가 될 경우 차단하게 됨
- 지금까지는 풍력회사와 한전과의 수급계약에 의해 출력제한시 보상을 따로 하지 않음
- 전력 과잉공급 상황의 방지를 위해 출력을 제한하므로 전기소비자에게 공짜로 전기를 공급하지 않으며, 전기소비자가 돈을 받고 전기를 사용할 수는 없음

## 17. 원자력계에서 신형 원자로를 개발하는 동안 재생에너지 100% 사회가 될 것

### 1) 발언내용 [동영상, 1시간 00분 08초]

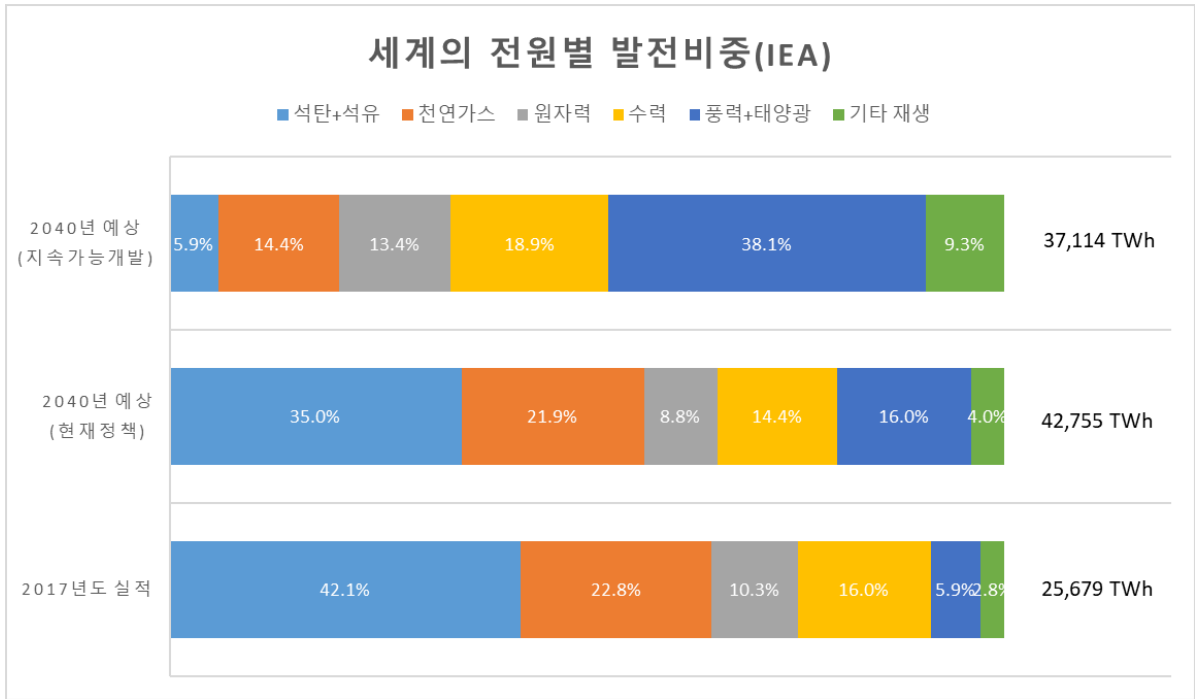
- (주한규 교수님이) 방금 말씀하셨던 그 새로운 원자로 (블레이크 테라파워의 *Natrium* 원자로)를 개발하는 동안에 아마 재생에너지 100% 사회가 될 것임
  - 우리가 40년 동안 열심히 매년 거의 몇 개씩 원전을 건설해 왔지만, 그렇게 해도 23 GW 정도 밖에 안됨
  - 그런데 작년에 한 해 동안 태양광만 3기가와트 늘었고 올해는 아마 4~5 GW 늘어날 것으로 예상됨
  - 독일을 봐도 단 20년만에 원전 100개 분량인 100기가와트가 늘었음

### 2) 문제점

- 신형 원자로의 개발 속도를 과소 평가하고, 재생에너지 100% 시대가 가능할 것처럼 호도하고 있음

### 3) 분석과 사실

- 현재 개발 중인 신형 원자로가 실제 가동에 들어가는 시기는 빠른 것은 2030년 이 내로 예상되기 때문에 이 기간 중 세계가 100% 재생에너지 전력사회로 진입한다는 것은 있을 수 없는 일임
- 세계에너지기구(IEA)의 2040년 전원별 전력비중 예측을 보면, 각국이 기후변화 대응에 있어 보다 엄격한 시나리오를 택한다고 하더라도 전체 생산 전력의 1/3은 여전히 석탄 화력 등 비재생에너지로부터 나옴 (아래 그림 참조).



● 신형 원자로 개발 현황과 실현 전망

- 신형 원자로 중 미국의 일체형 모듈 원자로(SMR)인 NuScale(60MW x 6기)은 2029년 가동을 목표로 건설을 추진하고 있음
- NuScale은 2020년 8월에 규제기관(NRC)의 설계검토가 완료되었으며, 이의 건설 사업에 미국 에너지부(DOE)가 10년간 14억 달러를 지원하는 계획이 확정되었음
- 미국 에너지부는 2020년 10월에 빌게이츠가 운영하는 TerraPower사의 나트륨 냉각 고속로 기반 Sodium 원자로(345MWe)와 X-energy사의 고온가스로 기반의 Xe-100(80MWe\*4)에 대한 실증을 위하여 각각 8천만불을 초도 지원하기로 결정했고, 정부 지원금 포함 32억불의 총 사업비가 예상되는 이들 신형 원자로는 7년 후 가동을 목표로 하고 있음

● [참고자료]

- 100% 재생에너지 전환 시나리오의 허구를 알기 쉽게 설명한 [동영상 자료](#)

## 18. 발전원가에 땅 값은 포함되지 않음

### 1) 발언내용

- (홍준희) 토지비용은 나중에 오히려 비싸지기 때문에 발전원가에 포함시키지 않음  
[동영상, 59분 50초]
- 땅 값은 발전원가에 포함되지 않는데 그건 원전도 마찬가지이고, 풍력도 마찬가지임 [동영상, 1시간 01분 14초]

### 2) 문제점

- 발전원가 산정의 개념을 잘 이해하지 못하여 원전도 발전원가 산정시 부지비용을 포함하지 않는다고 사실을 왜곡함

### 3) 분석과 사실

- 원전 발전원가 산정시 부지비용이 포함되며, 타 발전원도 포함해야 함
  - 본 발언은 재생에너지가 다른 발전원에 비해 상대적으로 넓은 면적을 소요하므로 토지비용이 원가에 포함될 경우 재생에너지의 경제성이 불리하게 되는 것을 우려한 것으로 보임
  - 부지(토지)는 발전소 폐쇄 후에도 남고, 폐쇄 후 부지의 경제적 가치가 발전소 건설 전에 비해 상승할 수도, 하락할 수도 있으므로 부지용은 통상 부지면적에 해당하는 토지의 기회비용(ex. 임대료)을 원가에 반영하는 것이 정확할 수 있음
  - 그러나 보통의 경우 발전소 건설 및 운영에 소요된 모든 비용을 반영하여 원가를 계산하는 것이 일반적이며, 원전은 발전원가 산정시 부지비용을 포함하고 있음

### III. 결어

이 팩트체크 문건에서는 KBS 심야토론에서 반원전측 인사들이 발언한 18건의 주장에 대해 사실확인을 수행하였다. 사실상 18건의 발언은 반원전측 인사 발언들 거의 전부해 해당한다.

중요하게는 월성 1호기 조기폐쇄 결정과 관련하여 '수명연장시 최신기준 적용여부', '계속 운전 비용 과소 소요', '이용률 하락', '최근 10년간 경영실적 악화' 등에 대해서 사실을 의도적으로 왜곡했음이 드러났다. 또한, '핵폐기물 영구처분기술 부재', '원전 40기 분량의 전기 잉여', '팔 데가 없는 우리나라 원전', '독일이 풍력과 태양광만으로 55% 전력 공급', '독일과 제주도는 전기요금미 마이너스' 등의 발언은 탈원전을 정당화 하기 위한 허위 주장임이 밝혀졌다. 이렇게 사실이 아닌 주장으로 시청자들을 현혹시키고 호도하는 것은 책임있는 공인이 취할 태도는 아닐 것이다.

최근 정부가 발표한 2050년 탄소중립 목표를 달성하기 위해서는 합리적인 에너지 믹스가 중요하다. 우리나라는 지하 에너지 자원이 없고 재생에너지 여건도 크게 유리하지 않지만 생명 안전성이 높은 저비용 청정 원자력을 에너지 믹스에 일정 수준이상 충분히 반영하여야 향후 30년내에 진정한 탄소중립을 달성할 수 있다. 이번 토론회가 월성1호기 감사 결과 뿐만 아니라 탈원전 정책 전반도 다루었고 국민들이 관심도 컸던 바, 이 팩트체크가 국민들이 반원전 인사 들의 일방적 주장에 오도되지 않고 원자력에 대해 올바르게 이해하는데 일조하기를 기대한다.

## 부록: KBS 1TV 생방송 심야토론 주요 녹취록

### ● 기호 설명

- 소괄호 ( ): 발언권 보유자
- 대괄호 [ ]: 다른 사람 발언 중에 끼어 드는 발언
- 양의원영 의원과 관련된 발언내용을 중심으로 녹취록 작성

#### 1. 3분 45초, (사회자) 감사원 감사결과를 어떻게 보고 있는지?

- (양의원영) 소문난 잔치에 별로 먹을 게 없다. 통상적인 감사를 이렇게 에너지 전환정책 전체에 정쟁으로 몰고간 것에 대한 책임은 여러 군데 있지 않을까 라는 생각이 좀 덜구요. 경제성평가에 대한 신뢰가 좀 저하되었다 이런 정도고, 경제성평가가 잘 못 되었다는 내용도 아니에요. 신뢰가 저하된 이유도 이런 노후화된 원전에 대한 평가에 대해서는 기준이 잘 없어요. 발전단가는 뭘로 할 거고, 그리고 판매단가는 뭘로 할 건지. 이 둘의 차이에 따라서 이익과 손해가 나올테니까, 평가기준을 제대로 마련해라 하는게 핵심이고요, 그러다 보니까 대부분 경징계, 주의, 이런 정도이고, 배임을 조사를 하라고 했는데 배임은 전혀 없고, 고소, 고발할 것도 없고, 그런 정도였습니다.

#### 2. 07분 44초, (사회자) 주한규 교수님이 이어서 한 말씀만 더 해 주세요. 조기폐쇄 결정의 근거가 무효화될 정도의 감사결과라고 평가하셨잖아요? 그런데 감사원은 조기폐쇄 결정에 대해서는 판단할 수 없다는 결론을 냈잖아요? 그건 왜 그렇다고 보세요?

- (주한규) 감사청구서를 보면요, 첫번째가 경제성을 근거로 조기폐쇄를 결정한 것이 옳느냐? 경제성이 타당성 있게 평가되었느냐? 그거 하나구요. 두번째가 경제성 있는 것을 없다고 잘 못 판단해서, 이사들이, 회사에 손해를 끼칠 수 있었던 점에 대한 배임을 판단한 것이었고, 핵심은 경제성평가였습니다. 그리고, 한수원 이사회, 조기폐쇄를 결정한 한수원 이사회 녹취록, 이런걸 보면 월성1호기 가동에 있어서 안전성 문제는 없고, 다만 앞으로 계속 가동할 경우 정지할 경우에 비해 손해다, 비용이 더 많이 들어간다. 그렇기 때문에 결정을 하는게 맞다. 이렇게 결정을 한 거 거든요. 그런데 그 자체가 처음부터 잘 못 됐다 라는 겁니다. 그러니까 결정을 원인무효화 시키는 상당한 유의미한 ...

- (양이원영) 교수님께서 감사원 감사결과 보고서를 제대로 보셨는지? 그리고 또 하나가 이사회 회의록 말씀을 하시는데, 감사원 감사결과 보고서에 한수원 이사회에 부의된 내용이 정확하게 나와있어요. 감사원 감사결과보고서에 보면 국회에서 요구한 내용은 경제성평가라고 말하지 않았고, 주문에 월성1호기 조기폐쇄 결정의 타당성 및 한수원 이사회 이사들의 배임행위라고만 되어있고요, [(주한규) 그 밑에 보시면 나오니다] 이사회 부의 안건이라고 할 때는, 결론, 따라서 안전성, 경제성 및 정부에너지전환정책 등을 종합 검토한 결과 월성1호기의 조기폐쇄를 주문하고자 함이라고 되어있습니다. 그 어떤 곳도 경제성만 가지고 판단했다고 되어있지 않고, 그리고 월성1호기 폐쇄결정은 앞에서 홍준희 교수님이 말씀하신 것처럼 이 정부가 이 공약을 가지고 국민들과 약속을 했습니다. 그 모든 공약 중에서 가장 많은 지지를 받은 공약이었고요, 안전하고 깨끗한 에너지정책이라고 하는, 그 이유 중에 하나가 2016년에 경주지진으로 전국민이 불안에 떨었잖아요? 그리고 월성1호기는 이미 2017년에 최신 기술기준으로 안전성 평가도 제대로 되지 않은 위법하게 결정된 원전이라고 행정법원에서 판결까지 난 원전이에요. 그런 원전에 대해 국민과 약속을 했으니까 그걸 가지고 2017년에 임기 시작하자마자 70일 동안 온갖 전문가들과 같이 논의를 해 가지고 국정과제로 삼은 건데, 그런 정책결정에 대해서는 감사원에서도 뭐라 그랬냐면, 감사원은 정부의 정책결정을 감사하거나 판단하는 곳이 아니다 라고 보고서에 써 있어요. 그걸 그렇게 얘기하시면 어떻게?
- 14분 7초, (주한규) 지금 이사회 회의록 말씀하셨는데, 혹시 녹취록 본 적 있어요? [(양이원영) 네, 봤죠] 거기에 분명하게 한수원 발전부사장이 월성1호기는 안전성에 문제가 없다 라는 게, 현재 거기 녹음을 한 이사가 계시고요, 그것을 속기사가 기록한 녹취록이 있습니다. 거기에 그렇게 적시가 되어있고, [(양이원영) 그건 부사장님의 의견인거고, 이사회 전체의 의견을 제가 얘기한 거예요]. 아니, 그 부분이 발전, 안전성에 대한 판단은 부사장이 하신 거고, [(양이원영) 부사장님은 그렇게 판단할 수 있겠지만 이사회에서는 그런 결정 안했다고요] 그 다음에, 두 번째, 잠깐 기다려 보세요, 소송에서 졌기 때문에 R-7 적용이 안됐다, 이 말씀을 하셨는데, 그 이후에 월성1호기 가동중지가처분 소송이 있었어요, 그런데 그게 각하가 됐어요, 그 이유가 R-7을 적용하지 않았다고 판단할 수가 없음, 그게 이유입니다. (양이원영) 그걸, 주한규 교수님, 제가 그 소송을 담당을 했기 때문에 아는데요, [(주한규) 아니, 거기 판결문에



그렇게 나와 있으니까 그렇게 말씀하실 게 아니고], 각하한 거는 뭐냐하면, 사실과 다른 걸 말씀하시니까, 각하한 거는 소송, 본소송에 들어가기 전에 운영허가 나오니까 수명연장이 이미 법으로 진행이 돼서 운영허가 나오니까, [(주한규) 아니, 지금 R-7을 말씀하셨으니까] 아니, R-7이 아니고, [(주한규) 그건 너무 전문적인건데요] R-7이 아니고요, 지금 그 후라고 말씀하셔서 사실과 다른 걸 제가 그걸 잡아드리는게예요. 2015년 2월달에, 2월 27일날, 그리고 밤을 넘기서 새벽 2시에 무리하게 수명연장 결정을 했잖아요? 그것 때문에 우선 급하게라도 가처분신청을 한 거지요. 집회금지 나오면 가처분신청하잖아요? 그런 것처럼 급하게 가처분신청 했을 때는 당사자가 아니라 이유로 각하가 된거고요, 그 다음에 본소송을 한 거예요, 본소송에서는 패소를 하신 거고. [(사회자) 알겠습니다. 주교수님 말씀 마무리 지으시고, 다음으로 넘어갈게요] (주한규) 네, 그래서 안전성에 대해서는 이미 원자력안전위원회가, 또 다른 국가 기관이 다 검토를 해서 안전하다고 판정을 해 준거고, 한수원 입장에서는 그동안 설비보강 한 걸 가지고 안전하게 운영할 수 있다는 그런 자신감이 있었기 때문에 계속 운전을 해 왔던거고요, 다만 아까 국정과제 말씀하셨는데, 그냥 국정과제 그 명분이 있어서 대통령공약이니까 그냥 세우면 되지, 왜 그러면 한수원에 그런 분석을 의뢰했느냐? 그건 그렇게 할 수가 없던 거예요. 그래서 뭔가 명분을 찾아야 되는데, [(사회자) 근거를 만들려고], 그렇죠, 근거를 만들려고 했는데 안전성은 댈 수가 없으니까 경제성을 가지고 여러 수치를 무리하게 적용해서 경제성이 없음으로 이렇게 판단을 한 겁니다.

3. 16분 50초, (사회자) 논의를 감사원의 감사내용과, 이렇게 들어가면 너무 전문적이 되어서, 결국 얘기의 핵심은 월성1호기의 조기폐쇄 결정이 잘한거냐, 못한거냐 아니겠습니까? 그 예기로 바로 가는 게 좋겠고, 이채익 의원께서는 아까 말씀이 정부 대통령의 공약, 그거 지키느라고 각종 압력을 넣어서 잘못된 결정을 한 건데, 감사원이 그 말 못할 뿐이다, 그 말씀이시죠? [(이채익) 네] 여기에 대해서 양 의의원님 한 말씀하시고 그 다음에 기회를 드릴게요. 어떻게 보세요? 그럼 이 결정은 잘 된 겁니까?

- (양의원영) 고리1호기도 박근혜 정부 당시에 추가 수명연장을 할려고 할 때, 그 때 정부에서 계속운전을 할 것인지 TF 검토를 하셨죠, 정부내에서, 그걸 한수원에 주문을 했고 한수원에서 평가를 했는데 나름대로 경제성은 있지만 정책결정 차원에서 중단을 하는 걸로 한 거고요, 마찬가지로 월성1호기도 우리가 안전하고 깨끗한 에너지정책이라고 얘기하는데 있어서, 특히나 월성원

전은 1986년 체르노빌 사고 이전에 지어진 원전이에요. 그 전에 지어진 원전이다 보니까, 그리고 수명연장을 할 때 안전한 기술기준이 그 전에 1983년도에 기준 그대로 이어지는 것 때문에 문제가 계속 됐었거든요, 그래서 주한규 교수님 말씀하셨던 행정법원에서 패소를 한 가장 큰 이유 중 하나가 그런 최신 기술기준에 적합하게 평가되지 못했다 라는 그런 결정을 받은 거였고, 또한 지진 문제 때문에 국민들이 많이 불안해하고, 그래서 공약으로 내세우게 된 거고, 그 결과를 실행하게 된 거죠. [(사회자) 안전성 문제가 분명히 있기 때문에 폐쇄결정은 타당하다 이 말씀이네요?] 그건 종합적으로 안전성 문제나 경제성 문제나 주민 수용성 문제까지 포함하게 된 거죠.

- 22분 24초, (주한규) (월성1호기) 경제성이 왜 없냐? 그걸 제가 단적으로 설명해 드릴게요. 한수원에서 전기를 생산하면, 발전원가가 있잖아요? 그게 2016년에 54원이었어요, 킬로와트시당, 그게 국회예산정책처 공공기관 사업 점검 분석보고서에 적시되어 있어요. 그런데 월성1호기 판매단가를 예상할 때는 그보다 싼 평균적으로 51원을 추정을 했어요. 그러면 그거는 월성1호기가 생산한 전기만 그렇게 싸게 판다는게 아니고 한수원이 생산한 모든 전기를 원가 이하로 판다고 그렇게 생각을 한 겁니다. 그런데 그걸 그렇게 한 사람들은 자기들이 발전원가가 51원이란 걸 망각한 거예요. 그리고 지금 안전기준이 강화되고 이런 상태에서 이용율도 떨어지고 안전성 보강 비용도 더 들어가니까 원가는 높아질 수밖에 없어요. 그런데도 불구하고 원가보다 싼 판매단가를 적용해서, 그리고 이용율도 엄청 낮췄지만, 그렇기 때문에... [(사회자) 억지로 경제성을 낮췄다, 계속 그 말씀이지요?] 그렇지요. (양이원영) 네, 제가 좀 보여드릴게요 (중수로원전 평균이용율 그림). 이걸 보시면, 월성원전이 같은 중수로 원전이거든요, 월성원전 1호기, 2호기, 3호기, 4호기에 이용율을 보시면, 원전이 많이 돌아야지 전기를 많이 생산할 것 아닙니까? 그게 이용율이라는 건데, 60% 항상 이하로 떨어졌었어요. 이런 이유 중에 하나가 계획에 방정비라고 해서 수리를 좀 하고나서 가동을 하면, 한 달이나 두 달 만에 멈춰요. 다시 수리를 하고 가동을 하면 한 달이나 두 달 후에 또 멈춰요. 이렇게 오래된 원전이고 사실 개선했다고 말을 하지만 굉장히 최소화시켜서 원자로 하나만 바꾸고, 다른 나라의 똑 같은 원전에 비해서, 다른 나라는 3조원 든다, 4조원 든다 그랬는데, 겨우 한 5000억 가지고 원자로 하나 바꾸고 그러니까, 그래서 어떤 일이 발생했냐면, 아까 말씀하신 것처럼 판매단가하고 발전단가가 완전히 달라져요 (월성1호기 최근 경영실적 그림). 여기에 발전단가

라고 나온 걸 보면, 발전단가가 2017년에는 122원까지 올라갑니다. 아까 54 원이나, 51원이나 말씀하셨죠? [(주한규) 그건 한수원 평균입니다. 전체 평균] 그 때, 2017년에 판매단가가 60.68원 이에요. 당연히 전체 평균이지요. 우리가 발전단가라고 하는 것은 원전마다 달라요. 발전단가는 신규원전은 이용율이 높으니까 발전단가가 낮고, 노후원전은 이용율이 낮으니까 발전단가가 높아 서, 심지어는 122원은 가스발전보다 비싸요. 지금의 태양광 발전하고 비슷할 정도고요, [(사회자) 양의의원님도 조금 줄여주세요. 너무 전문적인 내용이라] 이걸 오히려 쉽죠. 전기를 생산하는데 들어간 비용이 120원인데, 판매하는데 60원에 팔면, 절반은 손해잖아요? [(주한규) 그건 월성1호기만 그렇고요] 그런데 이때만 그런 게 아니라 2008년에 이명박 정부때도 710억원 마이너스였고, 2015년에 심지어 이용율이 95% 넘어갔을 때도 848억원 마이너스였어요. 10 년 내내 단 한번도 플러스 된 적이 없어요. [(사회자) 계속 적자였다?] 계속 적자여서 누적으로 8800억을 누적으로 적자를 보는 이런 원전을 계속 가져 가는 자체가 배임이지요. (주한규) 제가 말씀드린 것의 논점을 파악을 못하셨 는데요, 제가 말씀드린 건 한수원 전체의 발전원가가 54원, 그 다음에 한수원 전체의 전기를 51원에 판다, 이걸 월성1호기와는 상관없는 거예요. 그러니까 판매단가를 너무나 낮게 예측을 한 거지요. 그러니까 누가 봐도 이걸 비상식 적이고 목적을 달성하기 위해서 의도적으로 판매단가를 낮춘거고요, 아까 보 여주신 이용율 그림 다시 한 번 보여주실래요? 월성1호기 이용율이 낮다고 보여주셨는데, 첫 번째 파란 거, 그거 낮은 거는 설비개선을 하면서 낮은거고 요, 두 번째, 오렌지로 낮은 거는 2017년에 5월달에 정비를 하느라고 세웠어 요, 그런데 그 때 대통령에 당선되셨잖아요?, 제 1번 공약이 월성1호기 폐기 였어요. 그러니까 한수원에서 감히 그걸 재가동을 하겠다고 얘기를 못한 거 예요, 그래서 12월까지 그냥 세웠어요. 그러니까 이용율이 낮아졌고요. [(양이 원영) 그 얘기를 하시는 것은 일방적인 주장이지요] 그 옆에 있는 2,3,4호기 의 2018년, 2019년 평균 이용율이 72.5%예요. 그리고 월성1호기는 설비를 개 비했기 때문에 100%로 출력운전이 가능했고 이용율이 높을 수 있었습니다.

4. 32분 16초, (사회자) 안되겠어요. 결국은 제가 시작하면서도 말씀드렸지만 탈원전 정책 방향 찬반 차이가 핵심이니까 이제 그 토론으로 바로 넘어갈래요. 그런데, 그 전에 방금 이채익 의원이 지적하신 왜 그 400 몇십 건의 자료를 삭제했느냐, 요거에 대해서만 양의원님 한 말씀 들어 보고요, 거리의 시민의견 듣고 탈원전 정책 근본 토론으로 가겠습니다.

- (양의원영) 그 조작하고 이런 말씀은 사실은 그런 내용은 없으니까, 그렇게 무리해서 말씀하는 것은 맞지 않을 것 같고, 보고서를 보니까 삭제한 게 있더라고요, 어쨌던 그거는 내부적으로 더 들여다봐야만 될 문제인 거고, 제가 그걸 일일이 산업부 입장을 얘기할 수 있는 건 아닌 것 같은데요, 그런데 감사가 진행된 상황을 보면 오즉했으면 그랬을까 하는 생각도 좀 들어요. 왜냐하면, 말씀하신 것처럼 한 2월이면 나올 만한 감사였거든요, 내용 들여다보면 별 것도 없었어요. 그런데 이게 마치 4월 15일 총선 직전에 그 결과를 무리하게 발표하게 할려고 연속해서 회의를 연다거나 또는 특정 언론에 단독으로 뭔가를 계속 유출을 하면서 마치 전반적인 에너지전환정책 정쟁으로 몰고 간다거나, 더구나 관련 국장이나 사무관이나 열번, 열두번씩 심야에 부르다던지, 아니면 그렇게 여러 차례 불러서 강압적으로 한다거나, 답을 마치 결론을 내려놓는 것처럼 몰고 간다거나, 아니면 12시간 이상씩 한다거나, 사실은 검찰에서도 그렇게 하지 않거던요, 검찰에서도 사실은 변호권을 다 주고 하는데, 이런 일들이 모여서 발생한 것이 아닌가, 그런 정도로만 저는 이해하고 있습니다.
- 36분 00초, (사회자) 이채익 의원, 국민의 힘, 그 전신 미래통합당부터 탈원전 저지특위까지 만들 정도로 탈원전은 잘못된 정책이다, 이거 아니겠습니까? 근본적으로. 말씀해 보세요, 왜 그런지. [이채익 의원 발언 - 생략]
- 37분 56초, (사회자) 자, 양의원님 ! (양의원영) 판넬까지는 만들지 못하고 (그림 설명), 제가 간단하게 가지고 왔는데요, 2019년 각 발전원별로 투자액이 예요, 원전은 잘 보이지도 않을 겁니다, 재생에너지 투자액이 300조, 350조가 넘고 있습니다. [(사회자) 전 세계죠?] 전 세계적으로. 원전은 50조도 되지 않고요, 화석연료도 130조 정도밖에 되지 않고, 앞으로 전망을 봐도 훨씬 더 늘어날 것으로 보여지는데요, 재생에너지 쪽이, 그 이유가 바로 안전에 대한 비용이 점점 올라가기 때문에 그렇습니다. 태양광과 풍력 같은 자연에너지는 연료비가 없기 때문에 그 단가는 점점 떨어지고 있습니다. 우리나라도 2000년대 초반에는 태양광이 거의 kwh당 700원 가까이 나왔죠. 지금은 120원, 130원 정도예요. 아까 월성1호기 발전단가랑 맞먹습니다, 태양광 발전단가가, 수익까지 포함해도요, 더구나 원전에서 발생하는 이 방사성물질과, 우리가 언제 터질지 모르는 원전사고와, 수십만년간 핵폐기물을 아이들한테 어떻게 남겨줄 수가 있겠습니까? 아까 경제성평가 말씀하셨는데요, 단순히 수익과 손해만이 아니라, 그 사회 전체가 이 원전 땀에 입을 수밖에 없는 손해까지 생

각을 하면, 제대로 된 경제성평가를 하면, 사실 마이너스 1000조원이 넘어요. 원전사고의 피해액만 1400조원이라고 얘기를 합니다. 이미 일본은 800조원 이상 날수도 있다, 이런 평가들이 나오고 있고, 이런 원전을 어떻게 친환경적이라 얘기를 하겠습니까? 물론 온실가스는 작게 나오지요, 화석연료 보다는. 그래서 유럽연합에서는 녹색 분류체계를 만들었을 때, 원전을 집어넣지 않았어요, 왜냐하면 원전은 온실가스는 적게 나올 수 있다, 그러나 핵폐기물 나오는 거는 어떻게 할 거냐?, 원전사고는 어떻게 할 거냐?, 그래서 갈수록 비싸 집니다. 월성1호기와 동등한 원전을 선진국에서는 그것을 수명연장하는데 3조, 4조원이 들어가는데, 왜 우리는 5000억 밖에 안들었을까요? 그 이유가 있는거죠.

- 45분 9초, (이채익) 저는 10여년간 원전을 공부를 했는데, 원전의 안전성을 의문한다는 것은 이제 정말 과학이 아니라, 공상과학을 갖고 거의 미신을 믿는 것이 아닌가? 우리가 문명의 이기인 비행기를, 교수님 [홍준희 에게] 타면서 위험해서 비행기 안탑니까? 저는 개인적으로 핀란드의 헬싱키에 원전관련 핵폐기물처리시설도 다 가 봤습니다. 근데 지금 현재 대전의 원자력연구원 교수들 얘기하면 이 핵폐기물도 얼마 안가서 과학적으로 다 처리할 수 있다, 확신을 하는 걸 가졌습니다. 저는 이제 우리가 진실된 얘기를 하고, 대한민국을 생각하는 마음으로 해야지, 그저 0.001%의 위험을 이렇게 과대 해석하고, 과대 공포를 줘서 국민들을 이렇게 하는 것은 정말 지도자의 길이 아니다 라고 생각합니다. (양이원영) 이채익 의원님, 후쿠시마원전 사고 나기 전예요, 일본이 사실 첨단 과학과 기술로 선진국이라고 다들 인정하지 않습니까? 거기에 원자력안전위원회에서 후쿠시마원전 1호기가 그 격납건물이 파손할 확률을 얼마로 계산한지 아십니까? 1억년에 한 번이라고 계산했어요. 후쿠시마 2호기는 1억 2천만년, 후카시마 3호기는 1억 3천만년에 한 번 일어날 확률이라고 얘기했어요. 그러니까 우리가 원전을 볼 때 무슨 문제냐 하면, 만나면 제일 좋죠, 하지만 100% 안전한 과학기술이 없다는 겁니다. 그럼에도 불구하고 우리가 왜 원전을 설득할 수밖에 없었는가? 그것은 우리가 전기가 부족하다고 생각을 했고, 국내 자원이 부족하니까 원전에 의존해 왔던 게 있고, 나름대로 역할을 해 왔습니다. 그런데 문제는 뭐냐하면, 앞으로, 앞으로도 그럴 것이라고 생각하지 않는 거죠. 이제 시대가 바뀌었어요. 우리는 더 이상, 처음에 원전 시작할 때야, 그 때도 핵폐기물 50년 지나면 그 해결방법이 다 나올 겁니다, 이렇게 얘기를 했지만, 전세계 원전을 운영해 봤거나, 한 번이라

도, 지금도 운영하는 나라 중에서 핵폐기물을 영구적으로 안전하게 보관할 수 있는 방법을 찾은 나라는 단 한 나라도 없습니다. [(주한규) 두 나라 있습니다. 핀란드와 스웨덴]. 그래서 제가 요걸 말씀드리는 이유가, 우리나라가 발전설비가 이렇게 많아요 (그림 설명-최근 10년간 설비용량, 공급능력 최대 전력량 추이). 정말 전기가 남아돈다는 말이, 그냥 쉬운 말로 얘기를 할 때, 발전설비가 이렇게 많습니다. 심지어 계획예방정비라고 수리를 다 하고 남더라도, 이 위애가 발전설비고, 그 밑애가 언제나 전기를 공급할 수 있는 공급용량이고, 그 밑에 초록색이 우리가 쓰는 전기예요. 저렇게 많은 용량이 얼마 정도가 남느냐 하면, 원전 40개 분량이 남아요. 굳이 우리가 원전을 가동하지 않아도 우리가 전기를 쓸 수 있는, 충분히 그렇게 하고 있습니다. 이제는 석탄발전소도 줄일 수 있어요. (이채익) 양의원영 의원님, 세계에서 1등인 APR1400, 세계가 인정하는 우리 원전의 안전성 성능을 왜 집권여당이 그렇게 부인합니까? (양의원영) 아니, 안전하면 뭐 해요? 시장이 없는데. 팔 데가 없어요. 사는 나라가 없습니다. [중략] (이채익) 그러면, 양의원영 의원님은 밤에, 비 올 때, 전기 안씀니까? (양의원영) 재생에너지를 잘 몰라서 그런 것 같아요, 제가 말씀 좀 드려도 될까요? (사회자) 짧게 말씀하시고 다른 두 분께. (양의원영) 그래서, 그게 시대가 바뀌었다는 얘기가 뭐냐면요, 원전은 24개 잼아요, 그렇죠? 석탄발전소는 60개예요. 보통 그 전에 발전소들은 그렇게 몇 십개 가지고 했어요. 다 해 봤자 100개, 이 정도 밖에 안되거던요. 재생에너지는 그렇지 않습니다. 2000년에 우리와 똑 같았던 독일이, 거기도 제조업 많죠, 수출산업이죠, 그리고 자원이 거의 없습니다, 석탄 광산 몇 개 있는 거 말고는, 석탄비중 50% 였고, 원전 비중 30% 였어요. 우리도 비슷합니다. 석탄비중 40%고, 원전비중 25에서 30% 예요. 그 나라가 재생에너지, 풍력과 태양광만으로도 55% 입니다. 지금 원전과 석탄발전이 20년도 안됐는데 40% 밑으로 떨어졌어요. 20년도 안 걸렸는데, 개수가 몇 개냐면, 200만개가 넘습니다. 전국에 동시 다발적으로 바람이 안부는 날은 없습니다. 물론 햇빛이 안비치는 날은 있죠. 하지만 그것은 풍력과, 그리고 수소와, 그리고 여러 가지 배터리와, 이걸 여러 가지 콤비네이션으로 조합을 하면, 말씀드리는 것처럼 50%가 넘는, 심지어 어떤 일이 발생하는지 아세요? 독일은 전기요금이 마이너스예요. 전기가 너무 많아서 전기를 파는 게 아니라 전기를 쓰면 돈을 줘요. 그런 시대로 바뀌었어요. 우리 아이들을 위해서. (이채익) 양의원영 의원님, 독일 전기요금이 세계에서 제일 비쌉니다. (양의원영) 그게 마이너스가 됐다니까요.

- 54분 21초, (홍준희) 아까 전기가 싸지 않다 말씀하셨는데, 이미 제주도는 신재생 에너지가 너무 많아서 전기가 남을 때가 있어요. 그 때 전기를 사면 돈을 줍니다. Kwh당 80원, 90원을 돌려주는 [(양이원영) 제가 아까 말씀드렸던 마이너스 전기] 프로그램이 해외에서가 아닌 국내에서, 제주도에서 있구요, 조금 있으면 그게, 전남, 경남으로 해서 이렇게 북상해 오게 돼 있거던요. 태양광, 즉 에너지 잉여시대 라는 거 이거 이미 아까 거론하신 IEA에서도 다 인정한 것이고, 대세인데, 굳이 뭐하러 옛날 TV를, 방사능 있을지도 모르는데, 믿습니까? (이채익) 저는 그 아까 에너지 잉여에 대한 보상을 한전이 흑자를 내야 그 돈을 주죠?. [(양이원영) 네?] 그러니까 이 문제인 정부가, 이렇게 과도하게 신재생을, [(홍준희) 아, 그거 한전이 주는 돈 아닙니다], 하니까, [(홍준희) 그거는 발전사업자가 안 받는 거예요], 발전사업자는 한전에게, [(홍준희) 안 받는거라니까요, 그거를], 신재생 관련 보상을 받습니다. [(홍준희) 아니, 전기를 그냥 주겠다는 거예요], [(양이원영) 그게 아니예요, 그 얘기 아니예요]. (홍준희) 진실을 말씀하라고 하셨는데, 진실을 말씀드리자면, 제주도에서는 전기가 남을 상황에 전기를 써 주면, 발전사업자가 전기 쓰는 고객에게 전기요금에 해당되는 것을 현금으로 돈으로 지불하고, 대신에 발전사업자가 온실가스를 줄였기 때문에 온실가스를 줄인데 대한 기여금을 받는 것으로서, 이익을 양분하는 거지요.
- 59분 19초, (주한규) 태양광 발전비용이 떨어지는 거는 맞지요. 계속, 한 십분의 일 수준, 상당히 떨어졌어요, 십분의 일은 아니지만. 그렇지만 그게 무한정 떨어질거냐? 태양광 공사비에 태양광 패널이 차지하는 비용이 얼마정도라고 생각하세요? 한 30%, 40% 정도 됩니다 [(홍준희) 20% 입니다, 20%] 그러면, 땅 값, 공사비, 이런 거는 계속 떨어져요? 그런 거는 안 떨어져요, 앞으로는. [(홍준희) 아니, 발전집적단지도 그 비용을 낮추게 돼 있습니다. 떨어지게 돼 있어요] 패널 값이 많이 떨어졌어요. 그런 거는 가다가 이렇게 포화가 돼요. [(홍준희) 그리고 발전원가에 토지비용은 집어넣지 않습니다. 왜냐하면 나중에 이 토지비용은 오히려 비싸져서], 제 요점은 기술개발에 따라서 낮춰지는 거는 패널 값이지, 그런데 패널 값이 차지하는 비중은 정해져 있다, 그래서 무한정 내려갈 수는 없다. 이 말씀입니다. (사회자) 양의의원님 ! (양이원영) 방금 말씀하셨던 그 새로운 원자료를 개발하는 동안에 아마 재생에너지 100% 사회가 될 겁니다. [(주한규) 그거는 그렇게 생각하시는 거고요]. 우리가 40년 동안 열심히 매년 거의 몇 개씩 원전을 건설해 왔어요. 매년 5개에서 6개 계

확하고, 지금도 사실 원전 건설 중이잖아요? 탈원전, 탈원전 얘기하지만, 현재 이 정부에서는 월성1호기는 폐쇄했지만 월성1호기 보다 2배 더 큰 원전을 또 다시 가동을 했고, 그런데 그렇게 해도 23기가와트 정도 밖에 안돼요. 그런데 작년에 한 해 동안 태양광만 3기가와트 늘었어요. 올해는 아마 4기가와트에서 5기가와트 늘어날 것 같아요. 독일을 봐도 단 20년만에 100기가와트가 늘었어요. 원전 100개 분량. 재생에너지는 연료가 필요 없습니다. 석탄 발전소, 석탄 필요하죠, 가스발전소, 가스가 필요하죠, 원전, 핵연료 필요하고, 그것 땀에 사용후핵연료 나오는 거고, 그것 땀에 사고위험이 있는 거고, 그것 땀에 핵폐기물 위험이 있는 거잖아요? 그러니까 가격이 싼 거예요. 그리고 아까 땅 값 말씀하셨는데, 땅 값은 포함되지 않는 겁니다. 그건 원전도 마찬가지고, 풍력도 다 마찬가지입니다. 그걸 단가로 얘기한다고 할 때 재생에너지는, [(주한규) 궁극적으로는 토지비용이 들어가야 맞지요], 재생에너지를 그래서 제로미 레프킨이 뭐라고 말했냐면, 재생에너지는 한계비용 제로 사회다. 공짜 전기가 생긴다, 이렇게 얘기를 합니다. 그걸 바탕으로 미래사회, 4차산업혁명이, 그 기반으로 만들어 진다고 얘기를 하는 겁니다. 원자력(?) 시대로 갈 때, 방금 말씀하신 거는 그냥 개발하는 거고, R&D를 하는 거고, [(주한규) 아니 예요, 실현 목표를 가지고 하는 겁니다], 그 R&D로 위험비용과 이런 거를 다 포함을 하게 되면 너무나 비싸서, 그러니까 전문가분들이 연구하시는 것을 막지는 않는다니까요. 그 연구하는 것 때문에 산업과, 경제, 경영은 다른 분야입니다. 그것까지 사업자 얘기를 하시면 어떻게 합니까?

## 5. 마무리 발언

- 1시간 7분 51초, (양이원영) 아무리 애를 써도 월성1호기는 위법하게 수명연장된 원전이었고, 1983년, 아주 오래된 기준으로 수명연장된 원전이었고, 그래서 안전성도, 경제성도 담보하기 어려운 원전이였다. 월성원전을 계속 가져 갈려면, 그걸 주장하는 경영진 자체가 오히려 배임인 그런 상황에서 폐쇄는 너무나 당연한 결정이었다고 봅니다. 앞으로 전 세계 시장은 재생에너지 시장으로 가고 있습니다. 여기 시장이 원전 시장의 몇 배 이상으로 더 큼니다. 블루오션이고요, 우리나라 산업과, 그리고 기술과, 이 기반은 재생에너지 산업을 통해 더 많은 일자리, 더 많은 경제 기회를 분명히 가져올 것이라고 생각합니다.