



# 탈원전 비용 추정 결과 보도자료

보도일시 : 5월 22일(월) 조간 (인터넷 : 5월 21일(일) 15:00 이후)

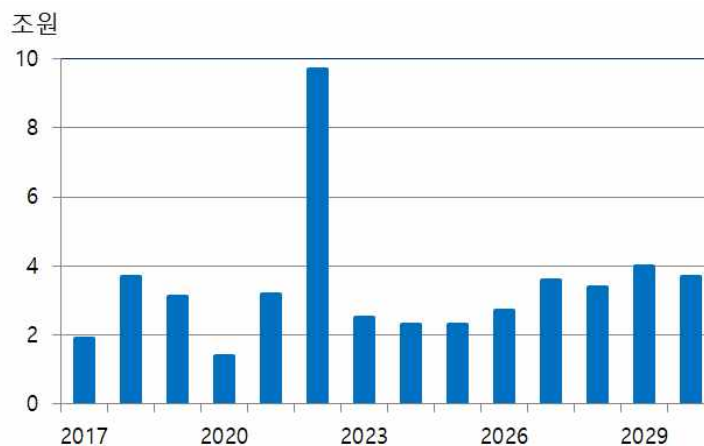
내용문의 : 서울대학교 원자력정책센터 연구위원 노동석(010-8938-2278)

## 탈원전 5년의 파급영향 2030년까지 47.4조원 예상

- 서울대 원자력정책센터 탈원전 비용 추정 결과 -

- 7차 전기본 대비 원전용량 감소, 원전 이용률 하락, 계속운전 지연 요인 등
- 실적 vs. 7차( '17~' 22), 10차 vs. 7차( '23~' 30) 기간 구분 추정
- 탈원전 비용은 ' 22년까지 22.9조 발생, 이후 '30년까지 24.5조원 예상

- 서울대학교 원자력정책센터는 문재인 정부 5년간 탈원전 정책으로 발생한 비용을 추정 하였음.
  - 탈원전 비용은 2017~2022년 기간 22.9조 발생
    - \* 국회 입법조사처의 '탈원전 정책에 따른 전력구매비 상승 분석('23.3)'의 '18~'22년 탈원전비용 추정 결과 중 발전기 증설에 의한 공급측 SMP 변화분 반영시의 19.6조와 SMP가 공급요인에 의해서만 변화할 경우 25.8조원의 사이로 추정되었음('17년 제외시 본 검토의 '18~'22년 탈원전비용은 21.1조)
  - 2023~2030년 기간 중의 비용 발생예상액은 24.5조
  - 총 합계액은 47.4조원으로 추정됨(아래그림 참조).



- 문재인 정부 탈원전 정책은 건설중 원전 공사 중지, 신규원전 건설 계획 백지화, 원전 계속운전 금지, 월성 1호기 조기 폐쇄 등임.
  - 탈원전 로드맵에 의한 '30년의 예상 원전용량은 7차 전기본 38.3GW의 절반 수준인 20.4GW임.
  - 탈원전 정책은 우크라이나-러시아 전쟁으로 촉발된 에너지위기와 맞물려 '22년 한전 영업손실 32조의 주요 원인('22년 탈원전 비용 9.6조 추정)이 되었음.
  - 원전산업은 문정부 5년간 매출 41.8%, 종사자수 18.2%가 감소하여 붕괴 직전 상황이었음.

○ 탈원전비용 추정 구분

- 탈원전 비용은 '17~'22년(발생 비용)과 '23~'30년(발생 예상비용)의 두 구간으로, 요인별로는 원전용량 감소, 목표대비 이용률 저하, 계속운전 절차 지연에 의한 운영기간 감소로 구분하여 추정함.
- 전원별 정산단가와 발전량 변동에 따른 공급비용 차이 추정에 한정했고, 생태계의 부실화에 의한 비용증가 또는 원전비중 증가에 따른 온실가스 및 대기오염물질 절감 편익 등 외부효과는 계산하지 않음.

○ 방법론

- 스프레드 시트를 이용한 연산과 전력시스템 모의 모형 운용에 의한 검증
  - \* 경제급전 원칙, 전력시스템에서 원전발전 증감량이 전량 가스발전으로 대체될 수 있다고 가정함.
- $\Delta$ 원전거래량 $\times\Delta$ 정산단가  

$$= ((7\text{차 계획원전발전량}t - \text{소내소비량}t) - (\text{실적원전거래량}t - \text{소내소비량}t)) \times (\text{LNG정산단가}t - \text{원전정산단가}t)$$
- 계산과정이 단순하고 이해하기 쉬운 장점이 있으나 전원구성 등의 변화에 따른 전원별발전량과 SMP 변동을 고려하지 못하는 단점이 있음.

○ 추정결과

- '17~'22년 기간 원전용량 감소에 의해 14.7조, 이용률 저하에 의해 8.2조원 비용 발생
- '23~'30년 기간 원전용량 감소에 의해 19.2조, 계속운전 지연에 의해 5.3조원 비용 발생 예상
- 요인별 탈원전 비용(조원)

	'17~'22	'23~'30	계
용량감소	14.7	19.2	33.9
이용률 저하	8.2	-	8.2
계속운전 지연	-	5.3	5.3
계	22.9	24.5	47.4

○ 전력시스템 모의 모형을 통한 검증

- 7차 원전용량, 실적 시간대별 전력수요, 실적 시간대별 신재생 발전량을 전제로 '17~'21년 기간 모의
- SMP 12원/kWh 하락, 원전 정산단가 10원 하락, 가스 정산단가 20원 상승 등
- 모의결과로 추정된 '17~'21년 탈원전비용은 14.5조로 스프레드 시트에 의한 13.3조원에 비해 약간 상승함.
  - \* 연도별 DB 구축 미흡(발전기별 예방정비 등)으로 모형운영 결과가 실적과 다소의 괴리가 있음.

○ 한계점

- 원전 발전량 증가는 전량 가스발전을 대체, 원전 이용률의 구간별 차등 적용, '23~'30년 예상 정산단가로서 과거 5년간('17~'21년) 평균치 적용(SMP 변동성 불고려) 등

- '17년 이후, 10차 전기본의 전력시장 DB 구축이 미흡하여 모형에 의한 정밀 분석 불가능
- 이상의 한계점에도 불구하고 본 검토는 탈원전 비용규모를 실적에 근거하여 비교적 정확히 산정한 것으로 평가될 수 있으며, 추후 별도 연구과제를 통해 보완될 필요가 있음.

# 탈원전정책의 비용 평가

'23. 5. 3(수) 서울대 원자력정책센터

## 1. 서론

- 부동산 정책과 함께 지난 정부 대표적 실정으로 꼽히는 것이 에너지정책임. 문재인 정부는 전력수급과 탄소중립 목표를 재생에너지 확대(특히, 태양광)에 전적으로 의존하는 에너지정책을 추진했음.
- 재생에너지 중심의 에너지정책은 경제적 측면을 중심으로한 비판과 부작용이 있었고, 그 결과로 탈원전과 탈원전폐기가 대립했던 2022년의 대통령 선거는 탈원전폐기를 공약한 윤석열 정부가 승리했음
- 새 정부에 의해 탈원전 정책은 공식적으로 폐기되었으나 탈원전 정책으로 인한 파급영향은 향후에도 상당기간 지속될 것으로 예상됨
- 특히, 우크라이나-러시아 전쟁으로 고조된 에너지위기(안보) 발생, 포퓰리즘적 에너지가격 정책, 에너지공기업의 막대한 적자 발생 등 최근의 에너지 분야의 여건변화는 지난 정부의 탈원전 정책에 대한 비판 여론을 고조시킴
- 서울대학교 원자력정책센터는 문재인 정부 5년간의 탈원전 정책에 따른 비용평가를 시도함.

## 2. 문재인 정부의 탈원전 정책

- 2017.5월 출범한 문재인 정부는 정부수립 한달 후(6월) 고리1호기 영구정지 선포식에서 탈핵 시대를 선언함.
- 문재인 정부 에너지분야 공약의 주요내용은 탈원전, 신규석탄 건설 중단 등으로 발생하는 전력수급 불균형을 재생에너지 발전 확대를 통해 대응하는 것이 골자임.

### <문재인 정부 에너지 공약>

- 신고리 5,6호기 공사 중단, 모든 신규원전 건설 계획 백지화
- 노후원전 수명연장 금지, 월성1호기 폐쇄
- 전체전력생산에서 신재생에너지 비율 2030년까지 20% 달성
- 석탄발전소 신규건설 전면 중단
- 천연가스 발전설비 가동률 60%까지 유지

- 2017.10월 에너지전환(탈원전) 로드맵이 발표되었고, 로드맵의 가동원전 기수는 2017년 24기에서 2031년 18기, 2038년에는 14기로 축소됨.
- 장기 원전용량은 다음의 그림과 같음. 위의 붉은 선은 제7차 전력수급기본계획(전기분)의 계획 원전용량이며, 파란 선은 탈원전 로드맵임.

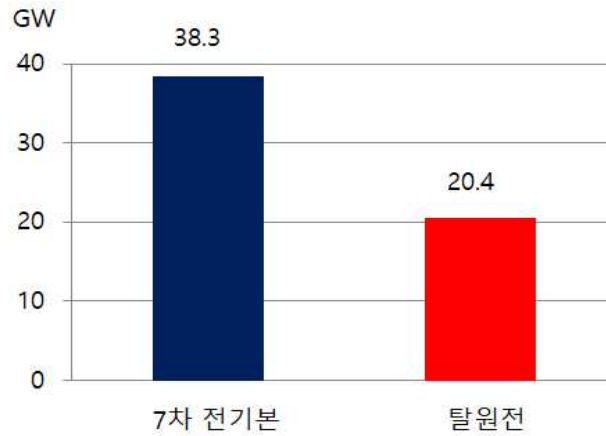
- 2030년 원전용량은 7차 전기본 38.3GW에서 20.4GW로 거의 절반 수준으로 감소(아래 그림 참조).

[그림 3] 에너지전환 로드맵의 장기 원전용량



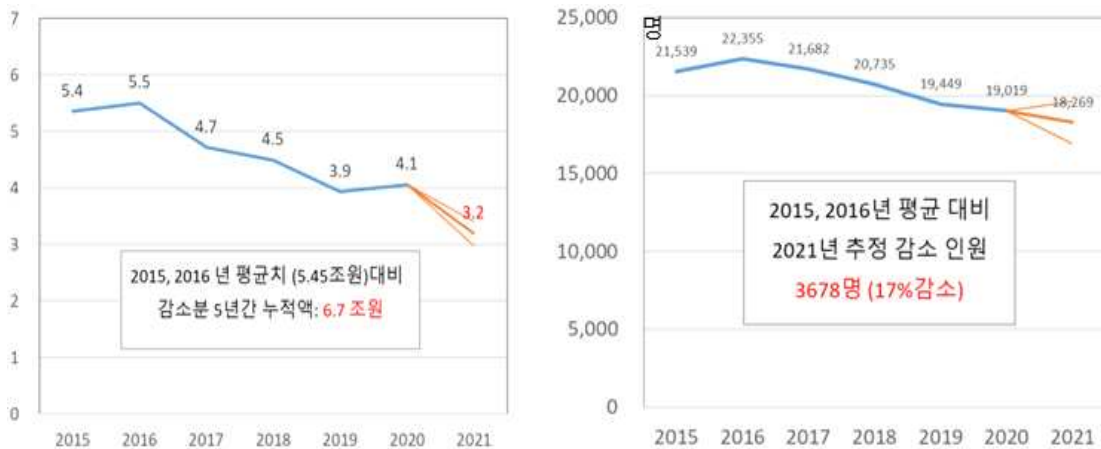
자료: 대한민국 정책브리핑, 2017

[그림 4] 2030년 원전용량 비교



- 탈원전 영향으로 문정부 5년간 원전산업의 매출은 2016년 5.4조에서 2021년 3.2조원으로 41.8%가 감소했고, 종사자 수는 22천명에서 18천명으로 4천여명이 감소했음.

[그림 5] 원전 생태계 변화(매출액과 종사자수)



### 3. 탈원전 비용 추정

□ 탈원전 비용은 다음 세 가지 요인으로 구분하여 추정

- ① 원전용량 감소에 의한 발생 비용
- ② 전력수급기본계획의 목표치 대비 이용률 하락
- ③ 계속운전 절차의 지연에 따른 원전의 운영기간 감소

□ 발전비용에 따른 직접비용 변화만을 계산

- 탈원전비용은 2017~2022년(6년간)과 2023~2030년(8년간)으로 구분하여 계산
  - 2017년과 2022년은 정권 교체기로서 이전 정부와 새 정부 임기를 모두 포함하지만 탈원전의 영향이 2017년부터 발생했으므로 포함함
  - 탈원전 폐기 후인 2023년에 10차 전기본이 수립되어 7차와 10차 전기본의 에너지믹스 변화를 비교하는 것이 타당할 것으로 판단함.
  - 따라서 이전 정부 6년과 새 정부 수립 후 2030년 NDC 이행기간까지(8년)로 구분하여 비교
- 전원별 정산단가와 발전량 변동에 따른 공급비용에 한정하여 증감을 비교
  - 2022년까지의 분석에서는 실적 전력수요, 실적 신재생발전량과 7차 전기본 원전용량과 발전량 추정치, 실적 정산단가를 적용
  - 실적 발전비용과 7차 전기본의 원전용량을 유지했을 경우의 발전비용을 비교하여 비용을 추정함.
  - 7차 전기본의 계획수립 종료기간이 2029년이기 때문에 비용비교 대상기간은 2030년으로 한정됨. 그러나 2030년 이후에도 탈원전 영향이 발생함.
- 탈원전으로 인한 외부효과는 불포함.
  - 탈원전 정책에 따른 외부효과의 예로 원전 생태계의 부실화와 이로 인한 운전유지비 증가에 따른 비용 등을 들 수 있음.
  - 탈원전으로 반사이익을 얻은 재생에너지 산업계의 편익 증가와 원전 비중 증가에 따른 온실가스 및 대기오염물질 절감 편익 등도 고려하지 않음.

### 3.1 방법론과 전제

#### 3.1.1 스프레드 시트 이용

□ 방법론

- 원전발전량이 탈원전 정책 추진 전인 7차 전기본(2015.7) 계획 발전량이 되고, 실적 발전량에 비해 증가하는 원전전력량은 전량 가스발전량이 감소되는 것으로 가정함.
  - 경제급전 원칙이 적용되고 가스발전량 감축되어도 전력시스템 운영에 무리가 없다는 가정임.

- 장점은 계산과정이 단순하고 이해하기 쉽기 때문에 탈원전 비용 규모를 개략적으로 파악할 수 있다는 것임.
- 전원구성, 예비력 변화에 따른 원자력, 가스외의 전원별 발전량 변화 내지 계통한계가격의 변동을 고려하지 못하는 단점이 있음.

□ 전제

- (설비용량) 탈원전 이전과 이후(실적) 원전용량의 차이는 2.8GW ~ 6.3GW 수준
  - 2022년 원전용량 차이 6.3GW는 7차 전기본의 신고리 5,6호기(2.8GW, 2021, 2022년 준공예정), 신한울 2호기(1.4GW, 2018년 준공 예정), 신한울 3호기(1.4GW, 2022년 준공예정), 월성 1호기(0.7GW, 계속운전)가 제외된 것임.

<표 4> 7차 전기본과 실적 원전용량 비교

		2017	2018	2019	2020	2021	2022
용량(GW)	7차 전기본	25.3	26.7	26.7	26.7	28.1	30.9
	실적	22.5	21.9	23.3	23.3	23.3	24.7
	차이	2.8	4.9	3.5	3.5	4.9	6.3

- (거래량)
  - 거래량은 발전량에서 소내소비량을 차감한 값. 2017~2022년 기간 중 실적 발전량과 거래량과의 차이인 소내소비량의 비율은 평균 4.8%임.
  - 7차 전기본의 원전 이용률은 85%를 전제로 수립되었음(다음 표의 발전량). 여기에서 소비소비율 4.8%를 차감한 거래량 추정치는 6년간 1,167TWh임.

<표 5> 7차 전기본과 실적 정산발전량 비교(TWh)

		2017	2018	2019	2020	2021	2022	계/평균
7차 전기본	발전량	188.6	199.0	199.0	199.0	209.4	230.3	1,225.4
	거래량	179.5	189.5	189.5	189.5	199.4	219.2	1,166.6
실적	발전량	148.4	133.5	145.9	160.2	158.0	176.1	922.1
	이용률(%)	75.3	69.6	71.5	78.5	77.4	81.4	75.6
	거래량	141.3	127.1	138.8	152.6	150.5	167.5	877.7
	발전-거래	7.1	6.4	7.1	7.6	7.6	8.5	44.4
	소내소비율(%)	4.8	4.8	4.9	4.7	4.8	4.9	4.8

- (정산단가) 6년간 원전의 평균 정산단가는 58.2원/kWh, LNG는 135.1원/kWh
  - 국내 전력시장의 정산구조는 전원별 차등가격(정산단가)이 적용되고 있음.
  - ※ 전력한계가격(SMP)이 각 전원에 동일가격으로 정산될 경우 발전비용이 낮은 원자력, 석탄발전 사업자는 정상 수준 이상의 초과 이윤이 발생하게 됨. 이것은 전력공급비용의 증가와 전기소비자의 막대한 요금 증가를 초래할 수 있음.
  - 정부는 전기요금 안정을 도모하기 위하여 정산가격 결정에 개입하여 발전원별로 정산조정계수를 차등 적용하여 동일가격 정산의 부작용을 차단하고 있음.

<표 6> 전원별 정산단가(원/kWh)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	평균
원자력	60.68	62.10	58.31	59.61	56.15	52.48	58.2
LNG	111.60	121.03	118.65	98.55	121.70	239.17	135.1

자료: 전력거래소, 전력시장 운영통계 2023

### 3.1.2 전력시스템 모의 모형 활용

#### □ 모형 운용의 필요성

- 전력시스템의 운용은 단순하지 않음. 매순간 변동하는 전력수요를 공급하기 위해서 발전기들은 출력을 높이거나 낮추고 때로는 정지하게 됨.
  - 이 과정에서 어느 발전원의 출력이 증가 또는 감소하게 되면 전력수요의 공급(전압과 주파수) 유지를 위해 다른 발전기들은 출력을 감소 또는 증가시켜야 함.
- 만일 송전제약이 없고 두 개 발전원으로 전력공급 시스템이 구성되어 있다면, 한 발전원의 출력 증감량은 다른 발전원으로 완전 대체될 수 있음.
  - 그러나 이 경우에도 각 발전기의 한계비용이 다를 수 있고 이 경우 계통한계가격은 변동하게 됨.
- 원전 설비용량이 7차 전기본의 계획치로 발생하고, 재생에너지가 탈원전이후와 같이 발전한다면, 다른 발전원(석탄, LNG 등)의 발전량이 변화를 모의해 보는 것은 중요함.
- 이 과정에서 SMP의 변화 또는 전원별 정산가격의 변화가 파악될 수 있으며, 추정된 변수들은 본 검토의 목적인 탈원전 비용을 추정에 활용될 수 있음

#### □ 모형을 통한 계통한계가격, 발전량, 연료사용량, 발전비용 등 추정

- 주요입력자료 : 발전기별 비용과 특성자료, 시간대별 전력수요 등
- 모형 운용을 통해 스프레드 시트를 이용한 계산 결과를 검증함.
  - 본 검토에서 모형의 결과를 적극 활용하지 못하는 이유는 복잡한 데이터베이스 구축, 실적 전력시장운영 결과를 모형에 의해 도출하기 위한 반복계산 등에 소요되는 많은 시간의 확보가 불가능하였기 때문임.
  - 보다 정확한 분석을 위해서는 후속 연구를 통해 정교한 분석과정이 필요할 것으로 판단됨.
  - 그럼에도 불구하고 검증에 유용한 몇 가지 팩트를 확인할 수 있었음.



### 3.2 탈원전 비용 추정 결과

#### 3.2.1 스프레드 시트 연산 결과

□ 산식

$$\begin{aligned} & \Delta \text{원전거래량} \times \Delta \text{정산단가} \\ &= (7\text{차 원전거래량}_t - \text{실적 원전거래량}_t) \times (\text{LNG정산단가}_t - \text{원전 정산단가}_t) \\ &= ((7\text{차 원전발전량}_t - \text{소내소비량}_t) - (\text{실적 원전거래량}_t - \text{소내소비량}_t)) \\ & \quad \times (\text{LNG정산단가}_t - \text{원전 정산단가}_t) \end{aligned}$$

□ 2017~2022년 중 탈원전 비용 22.9조원

- 2022년의 탈원전 비용이 크게 발생한 이유는 에너지 위기 발생으로 가스가격과 가스발전의 정산단가가 급격히 증가한 가운데 원전의 정산단가는 오히려 약간 감소하여 두 발전원의 정산단가 차이가 크게 발생했기 때문임.

<표 7> 2017~2022년 기간의 탈원전 비용

		2017	2018	2019	2020	2021	2022	계/평균
원전 거래량(TWh) 차이	7차 전기본 -실적	38.3	62.4	50.7	36.9	48.9	51.7	288.9
정산단가 차이(원/kWh)		50.9	58.9	60.3	38.9	65.6	186.7	76.9
탈원전 비용(조원)		1.9	3.7	3.1	1.4	3.2	9.6	22.9

- 이 비용은 다음의 요인들로 구분되며, 비용의 합이 위 표의 결과와 동일함.
  - 첫째, 원전용량이 7차 전기본과 같고, 7차 전기본(85%)과 실적 이용률 차이로 발생하는 비용
  - 둘째, 7차 전기본과 실적 원전용량의 차이와 실적 이용률이 발생했을 경우의 비용

<표 8> 2017~2022년 기간의 탈원전 비용 요인별 분해

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	계
원전용량(7차), 이용률(7차-실적)	1.0	2.0	1.8	0.6	1.1	1.7	8.2
원전용량(7차-실적), 이용률(실적)	0.9	1.7	1.3	0.8	2.1	7.9	14.7
누적 계	1.9	5.6	8.7	10.1	13.3	22.9	

□ 2023~2030년 중 탈원전 비용은 24.5조원으로 추정

- 이 기간의 탈원전 비용은 다음 두 가지 요인에서 발생
  - 7차 전기본 대비 원전용량 감소에 따른 비용
    - 7차 전기본 대비 10차 전기본의 원전용량 차이는 신고리 5,6호기(새울 3,4호기) 및 신한울 3,4호기 건설 지연, 천지 1,2호기 및 신규원전 1,2호기 건설 취소, 월성 1호기 폐지에 의한 것임. |
  - 탈원전 정책으로 계속운전 허가 신청이 지연되어 발생하는 비용

- 10차 전기본에는 계속운전 절차 지연에 의한 발전량 감소가 반영되어 있지 않으므로 별도 추정이 필요함. 이것은 10차 전기본의 원전 이용률 전제 80%는 계속운전 지연으로 달성될 수 없음을 의미함.
- 계속운전 절차 지연으로 고리 2호기를 비롯하여 월성 4호기까지 2023~2030년 기간 중의 계속운전 대상 10기의 평균 계속운전 기간이 허가기간 10년을 채우지 못하는 8.1년으로 평가됨. 따라서 계속운전 대상원전의 비발전 기간에 해당하는 원전발전량을 LNG발전으로 대체함에 따른 비용을 산출함.

○ 2030년 이후의 탈원전 비용은 계산하지 않음.

○ 주요 전제

－ 원전이용률은 10차 전기본의 원전이용률 80% 적용

※ 원전 이용률이 구간별로 다른 이유는 7차와 10차 전기본에서 각각 85%와 80%를 적용했기 때문임. 이것은 탈원전 폐기 이후에도 규제환경의 강화, 지역주민 정서 등이 반영되어 약 5%p가 낮은 이용률을 적용한 것으로 판단됨. 만일 2023~2030년 구간에 원전 이용률을 85%를 적용하고, 전력계통운영에 문제가 발생하지 않는다면 탈원전비용은 더 증가하게 됨.

－ 원전과 LNG발전의 정산단가는 2017~2021년 기간평균치 적용

※ 2022년의 정산단가는 우크라이나-러시아 전쟁발발로 인한 에너지 가격 급등 영향이 반영된 예외적 케이스이므로 제외

<표 9> 2023~2030년 기간 탈원전 비용 계산 전제

정산단가(원/kWh)		이용률(%)	소내소비율(%)
원자력	가스		
59.37	114.31	80	4.8

□ 분석결과

○ 원전 용량감소(7차 전기본 - 10차 전기본)에 따른 2030년까지 비용 발생액은 19.2조원, 계속운전 지연으로 인한 비용발생액은 5.3조원으로 평가

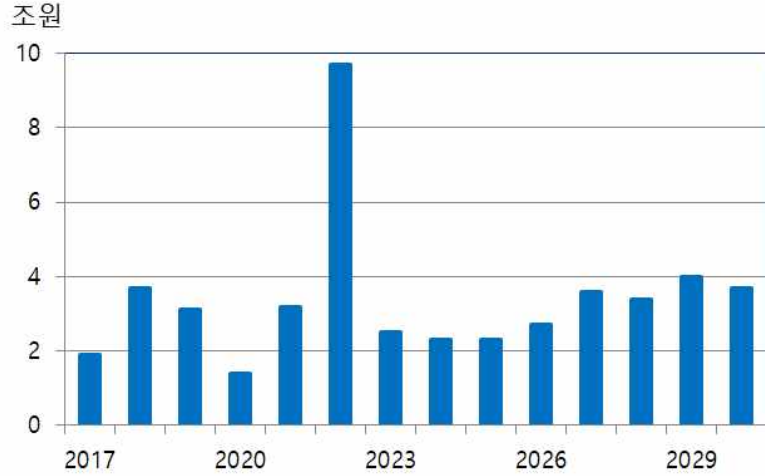
○ 2023~2030년 기간의 탈원전 비용은 24.5조원으로 추정됨.

<표 10> 2023~2030년 기간 탈원전 비용

		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	계
원전용량 (GW)	7차 전기본 - 10차 전기본	6.2	4.8	3.4	4.9	6.4	7.9	9.4	9.4	52.4
거래량 (TWh)		41.4	32.0	22.7	32.7	42.7	52.7	62.7	62.7	349.6
용량감소에 의한 비용(조원)		2.3	1.8	1.2	1.8	2.4	2.9	3.4	3.4	19.2
계속운전 지연비용(조원)		0.2	0.6	1.0	1.0	1.2	0.5	0.5	0.3	5.3
계		2.5	2.4	2.2	2.8	3.6	3.4	3.9	3.7	24.5

○ 2017년 이후 탈원전 비용 총계는 2017~2022년 기간 22.9조원, 2023~2030년 기간 24.5조원으로 총 47.4조원에 달할 것으로 추정됨(아래그림 참조).

[그림 5] 탈원전 비용 추정 결과



### 3.2.2 모형에 의한 검증

#### □ 모형 운용

- 모형 운용기간은 2017~2021년으로 한정
- 실적 DB 구축의 어려움으로 7차 원전용량, 실적 시간대별 전력수요, 실적 시간대별 신재생 발전량을 전제로 다른 전원들의 발전량 변화와 SMP, 원자력과 LNG 발전의 정산단가를 추정했으며 그 결과를 계산에 반영함.

#### □ 운용 결과

- 7차 전기본의 원전용량 적용 시, SMP는 77원/kWh에서 65원/kWh로 하락함.
  - 원자력의 정산단가는 75원에서 65원으로 약 10원이 하락하는 반면, LNG 정산단가는 120원에서 140원 수준으로 상승하는 것으로 추정됨.
- 이는 CP(용량가격)과 SMP(계통한계가격)으로 구성되는 정산단가를 고려할 때 예상될 수 있는 결과임.
  - 즉, 가스발전량이 감소할 경우 발전량 정산금은 감소하지만 용량요금은 변동이 없으므로 SMP 하락에도 불구하고 가스의 정산단가는 올라갈 수 있음.
- 2022년 7차 전기본과 실적 원전용량 차이가 6.3GW이므로 SMP가 원전용량 증감에 의해 변화한다면 2.7원~4.5원이 탈원전으로 상승할 수 있었다고 볼 수 있음.
- 실적치 평가에 있어서 정산조정계수, 발전기별 예방정비, 에너지원별 열량단가 등의 자료 불일치로 실적과 편차가 발생함.
  - 예를 들어 원자력의 정산조정계수는 매년 다르게 적용됨에도 모형에서 하나의 조정계수를 적용할 경우 차이가 발생할 수 있음.

□ 모형운용 결과 반영 탈원전 비용 검증

- 모형운용 결과를 활용하여 원자력과 LNG 발전의 정산단가를 변화시켜 탈원전 비용을 추정
- 2017년의 SMP에 모형운영 결과, 원자력은 매년도 하락률을 LNG는 매년도 상승률을 적용하여 정산단가를 추정함(아래 표 참조).

<표 11> 모형운용 결과 반영 정산단가(원/kWh)

	2017	2018	2019	2020	2021	계
원자력	60.68	60.04	54.90	52.50	52.46	-
LNG	111.60	111.79	127.05	136.70	132.57	-
탈원전비용(조원)	1.9	3.2	2.6	2.7	4.1	14.5

- 모형 운용에 의한 정산단가 경향성을 반영한 2017~2021년 기간의 탈원전 비용은 14.5조원으로 평가되며, 이 비용은 스프레드 시트를 이용한 비용 추정치 13.3조원과 비교될 수 있음.

#### 4. 결론 및 한계점

- 탈원전 비용의 추정은 스프레드 시트를 이용한 연산 방법을 이용하였고, 전력시스템 모의 모형을 운용하여 추정 결과를 검증함.
- 비용 발생요인으로서 원전 용량감소, 원전 이용률 감소, 계속운전 지연을 구분했고, 2017~2022년, 2023~2030년 두 개의 구간으로 나누어 비용을 계산함.
- 2017년 이후 탈원전 비용 총계는 2017~2022년 기간 22.9조원, 2023~2030년 기간 24.5조원으로 총 47.4조원에 달할 것으로 추정됨. 이는 원전 발전량의 증가분이 전부 LNG 발전으로 대체된다는 가정하에 계산된 것임.
- 모형 운용 결과를 반영하여 조정된 정산단가를 적용하는 경우 2017~2021년의 탈원전 비용은 14.5조원으로 평가되며, 이 비용은 동일기간 동안 스프레드 시트를 이용하여 계산한 13.3조원과 비교됨.
- 2022년의 경우 탈원전이 없었다면(7차 전기본으로 원전이 가동되었다면), 한전 적자는 32조원이 아니라 약 10조가 감소한 22조원 수준으로 추정될 수 있음.
- 다음의 사항이 본 검토의 한계점으로 지적될 수 있음.
  - 원전 발전량 증가가 전량 가스발전으로 대체된다는 것은 강력한 가정으로서 본 검토의 가장 큰 한계점임.
  - 원전 이용률의 구간별 차등 적용은 근거가 없는 것이 아니지만, 그럼에도 불구하고 부정확한 계산 결과와 해석을 유발할 수 있음.
  - 정산단가 적용에 있어서, 특히 2023~2030년 구간에는 과거 5년간의 평균 정산단가를 적용함으로써 전원구성 변화에 의한 SMP 변동성이 고려되지 못함.

- 따라서 본 검토의 결과는 탈원전 비용의 개략적인 수준을 평가한 것으로 활용될 필요가 있음.

- 과거와 미래의 전력시장 데이터베이스의 구축을 반영하고 모형을 이용하는 정교한 분석을 위해서는 추후 별도의 연구과제로 추진할 필요가 있음.