

전원계획을 위한 원자력발전소 철거비 총당금 검토

문기환, 김승수

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045

[mkh@kaeri.re.kr](mailto:mkh@kaeri.re.kr), [sskim5@kaeri.re.kr](mailto:sskim5@kaeri.re.kr)

1. 도입

현재 개정된 방사성폐기물관리법에 따르면 경·중수로 사용후핵연료 처분비와 중·저준위 방사성폐기물 처분비는 신설되는 방사성폐기물관리공단에서 기금으로 관리되지만 원자력발전소 철거비는 기존 한수원에서 총당금 형태로 관리하는 형태를 유지하기로 되어 있다. 그리하여 본 연구에서는 원자력발전소 사후처리 총당금 중의 하나인 원자력발전소 철거비 규모의 적정성과 전원계획 입력자료로서의 철거비 산정 방법을 검토하였다.

2. 철거비 규모의 적정성 평가

해외 자료와의 비교를 통해 현재 전기사업법에서 고려하고 있는 2003년도 불변가격 3,251억원의 적정성을 평가하고자 하였으며, 이를 위해 동 년도의 환율을 적용한 국내 철거비는 302 \$/kWe로 평가되었다. 여러 국내·외 기관의 연구결과와 비교하여 국내의 철거비 규모는 아래의 그림-1에서 보는 바와 같이 적정 범주 내에 있음이 확인되었다.

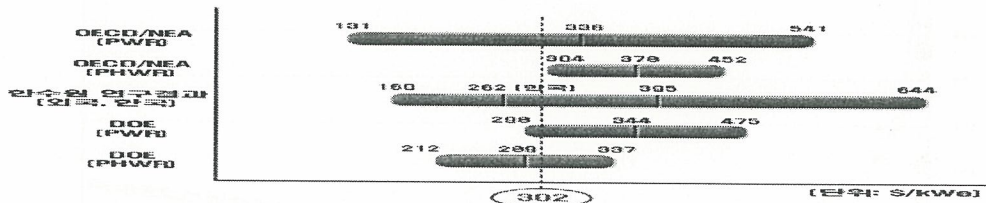


그림-1 원자력발전소 철거비 규모의 적정성

3. 전원계획을 위한 현행 철거비 산정방법

현재 전력거래소에서는 원전사후처리비 산정방법에 의해 산출된 총당금을 이용하여 전력수급계획에 사용될 원전사후처리비 입력자료를 생산하고 있다. 먼저 현재 전기사업법에 규정된 원자력발전소 철거비 총당금 산정 방식인 표-1에 의하면 초기총당금에 대한 이자율만큼 매년 복리로 증가하기 때문에 원자력발전소 철거비 총당금 누적액은 1년차에 비해 수명기간 종료시점인 45년차에는 연간 총당금이 6.5배로 기하급수적으로 증가하게 된다.

표-1 원자력발전소 철거비 총당금 산정식

유형	산정식
초기 총당금	$\text{추정비용} \times (1 + \text{물가상승률})^{\text{물가반영기간}} \times \frac{1}{(1 + \text{할인율})^{\text{할인기간}}}$
당해년도 총당금	전년도말 누계 총당금 × 이자율, $[\text{초기총당금} \times \text{이자율} (1 + \text{이자율})^{n-1}]$

이와 같은 폐단을 보완하기 위하여 지금까지 전력거래소에서는 먼저 표-1의 초기 총당금 산정식에 의해 기준년도('03년)의 초기 총당금(1,326억원, 물가상승률(2.3%/년), 할인율(4.36%/년) 적용)을 산출한다. 산출된 초기총당금을 수명기간 40년 동안 균등배분 하여 연간 감가상각비 33억원(=1,326/40)을 계산한다. 그리고 기 적립액에 이자율을 반영하여 당해년도 총당금을 계산한 후 매년 발생하는 상각비에 총당금을 합해 특정 년도 철거비 총당금을 계산하게 된다. 이렇게 할 경우, 1년차에 비해 45년차에는 연간 총당금이 3.6배 증가하여 현행 산식에 의한 방법보다 전력거래소에서 사용하는 방법의 증가율이 다소 완화됨을 보여 준다.

4. 전원계획을 위한 철거비 산정방법 대안별 평가

현재 전력거래소에서는 기존에 운전 중인 원자력발전소를 대상으로 호기별로 최근 10년간 총당금

평균 금액을 산정하여 장기전력수급계획 입력자료로 이용하고 있다. 앞에서 살펴본 바와 같이 수명기간 종료 시점에 가까워질수록 총당액이 급격히 증가하는 것은 재무 건전성을 취약하게 할 수 있기 때문에 본 연구에서는 이를 보완할 수 있는 5 개의 대안을 설정하여 이에 대한 평가를 하였다.

- 대안 1 (산정식) : 현재 전기사업법에서 규정한 산정식에 의해 총당금을 적립하는 경우
- 대안 2 (감가상각) : 현재 전력거래소에서 이용하고 있는 방법으로서, 이는 산출된 초기총당금을 40년 수명기간 동안 균등 비용화 함. 또한 여기에 전기사업법에서 규정한 산정식 중 당해년도 총당금 산정식을 이용하여 초기 총당금에 대한 이자를 합산하여 적립하는 경우
- 대안 3 (균등분할) : 전기사업법 산정식에 의해 산출된 추정비용을 물가만연기간인 45년간 2.3%의 물가상승률을 반영한 후 이 증가비용을 45년으로 나누어 매년 총당금을 동일하게 적립하는 경우
- 대안 4 (불변가격, 7.5%) : 전기사업법에 의한 추정비용(2003년1월 가격)을 2007년 1월 불변가격으로 보정한 후 현재 우리나라 장기전력수급계획에서 이용하고 있는 7.5% 할인율을 적용하여 연가화 비용을 적용하는 경우
- 대안 5 (불변가격, 2.014%) : 전기사업법에 의한 추정비용(2003년1월 가격)을 2007년 1월 불변가격으로 보정한 후 현재 전기사업법에서 규정하고 있는 이자율과 물가상승율을 이용하여 구한 실질할인율인 2.014%를 이용하여 연가화 한 비용을 적용하는 경우

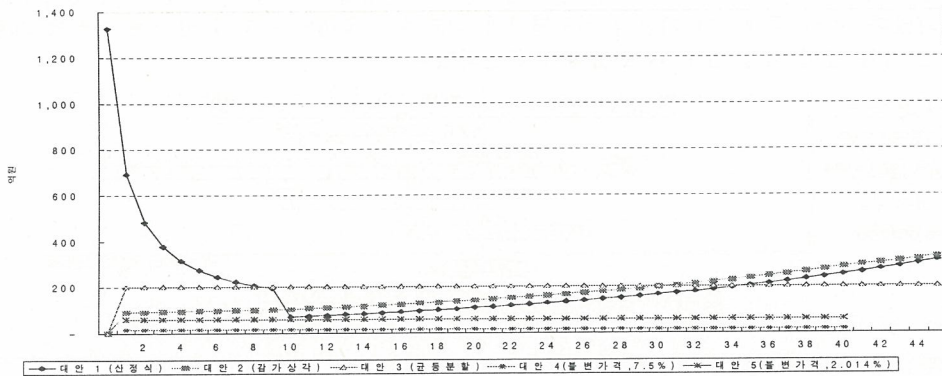


그림-2 대안별 연간 총당금의 10년 이동평균값 추이

대안 1 (산정식)과 대안 2 (감가상각)는 정도의 차이만 있을 뿐 매년 총당해야 하는 비용이 증가하는 형태를 보이고 마지막 년도에 가까울수록 총당해야 하는 금액이 커지기 때문에 발전사업자 입장에서는 부담이 커질 수 있다. 매년 균등하게 총당금을 적립하는 대안 3 (균등분할)의 경우, 대안 1, 2에 비해 매년 고정적이고 안정적인 적립금 형태를 유지하여 발전사업자 입장에서는 안정적인 재원운용이 가능해져 비용예측 측면에서 고려할 수 있는 방안으로 평가되지만 경상가격에 의한 평가이기 때문에 장기전력수급계획 입력자료로 활용하기에는 부적합하다. 대안 4와 대안 5는 대안 1, 2, 3과 달리 불변가격에 의한 평가방법으로 장기전력수급계획 입력자료로 활용하기에 적합한 방법이다.

## 5. 결론

과거의 경험에 비추어 볼 때 원전사후처리비용의 불확실성이 항상 존재해 왔기 때문에 비용 영향 요인들에 대한 지속적인 연구검토를 통해 비용 추정의 개선 작업이 지속적으로 이루어질 필요성이 있다. 또한 WASP 등 전산모형을 이용하여 장기 전력수급계획을 수립할 때 이용되는 연간 철거비용 입력자료는 대안 4, 5에서 사용한 불변가격 방법을 적용하는 것이 합리적일 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- [1] 한국수력원자력(주), 「원전사후처리총당금 제도개선에 관한 연구」, 2002
- [2] Dominion Energy Inc., Bechtel Power Corporation, TLG Inc., MPR Associates, “Study of construction technologies and schedules, O&M staffing and cost, decommissioning costs and funding requirements for advanced reactor design”, 2004. 5
- [3] OECD/NEA, Decommissioning of Nuclear Power Plants, 2003