

사용후핵연료 부담금 부담 방안 비교 분석

황영임, 박덕재, 정양기, 박성재*, 이상진*

삼정회계법인, 서울특별시 강남구 역삼동 737 강남파이낸스센터 10층

*한국수력원자력 주식회사, 서울특별시 강남구 영동대로 411

yhwang@kr.kpmg.com

1. 서론

2009년 1월 1일부터 방사성폐기물관리법이 시행 되면서 사용후핵연료 및 중·저준위방사성폐기물 등의 관리를 위한 사업을 전담기관인 한국방사성폐기물관리공단에서 수행하게 되었다.

또한, 현행 방사성폐기물관리 관련 비용을 원전사업자 회사 자체에 적립하는 충당부채 방식에서 그 일부를 방사성폐기물관리기금으로 변경하고, 방사성폐기물처분장의 건설이 현실화되는 등 여러 경제적 여건이 변화되었다. 이에 따라 사용후핵연료 부담금에 대해 이미 기금방식을 적용하고 있는 해외사례를 연구하여 현재 국내에서 적용하는 산식과 비교·분석하였다.

2. 본론

국내 사용후핵연료 부담금 산정기준 및 부담방안을 외국 국가들의 사례와 비교 분석하기 위하여 기금 등을 통해 방사성폐기물의 관리에 필요한 재원을 마련하고 있는 국가 중 미국, 일본 및 스웨덴을 선정하였다. 미국의 경우 가장 큰 규모로 원자력발전소 운영함에 따라 가장 큰 규모의 기금을 운용하고 있으며, 일본은 이들 국가 중 가장 최근에 기금으로 전환하여 사용후핵연료 부담금을 관리하고 있다. 마지막으로 스웨덴은 가장 안정적으로 기금제도를 운영하고 있다는 평가를 받고 있어 3개국을 선택하여 현황을 조사 및 분석하였다. 미국과 스웨덴은 1980년대부터 방사성폐기물관리체계를 정비하여 관련 법률 및 조직 등의 제도적 기반을 갖추고 있으며, 현재까지 안정적인 기금제도가 정착되어 운영 중이다. 미국, 스웨덴 및 일본 모두 단가 산정 시 다음 식과 같은 동일한 유형의 산식을 보이고 있으며 단가 기준을 미국과 스웨덴의 경우 발전량을 기준으로 하며, 일본은 폐기물발생량을 기준으로 하는 차이만 있다.

$$\chi = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+r)^{i-1}} - F}{\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+r)^{i-1}}} \quad (1)$$

여기에서, χ 는 폐기물 단위당 단가, P 는 추정 폐기물발생량 또는 발전량, C 는 추정비용, F 는 기금의 기말 잔액, r 은 명목 또는 실질할인율(물가상승을 차감), i 는 할인기간이다. (1)의 산식을 국내 상황에 맞게 단위당 부담금을 계산하기 위해서 변수를 P 는 폐기물발생량, r 은 실질할인율로 선택하였다.

현재 국내 원자력발전회사에서 방사성폐기물관리 비용을 충당하기 위하여 적용하고 있는 산식은 식(2)와 같다.

$$\text{추정비용} \times (1 + \text{물가상승률})^{\text{물가반영기간}} \times \frac{1}{(1 + \text{할인율})^{\text{할인기간}}} \quad (2)$$

식 (2)은 현재의 추정비용을 추정 물가상승률을 사용해 미래의 실제 비용이 발생하는 시점의 불변가액으로 환산한 뒤, 이를 특정한 할인율로 할인을 하여 현재 시점의 가치로 환산하는 방식으로 원전사후처리를 위해 회사내부에 유보하고 회사의 충당부채로 적립을 목적으로 하고 있다.

해외에서 기금적립을 위해 사용하고 있는 식 (1)과 국내에서 적용하고 있는 식(2)를 비교하면 다음과 같은 측면에서 차이를 보이고 있다.

첫째, 식 (1)에서는 기금의 운용수익률을 고려하지만 식 (2)에서는 운용수익률을 고려하지 않는다

데 이는 식 (1)은 기금의 유입과 유출을 일치시키는 단위당 fee를 산정하는 것이 목적이고 식 (2)는 추정 비용을 비용의 duration 기간(34년)동안 회수하도록 설정되어 있기 때문이다. 둘째, 물가상승률의 추정방식에서 차이가 있다. 식(2)에서 사용한 물가상승률은 2003년 말 시점의 불변가액으로 계산된 추정비용을 미래에 실제 비용이 지출되는 시점의 불변가액으로 환산하기 위해 사용한다. 따라서 물가상승률은 상당히 장기간에 해당하는 미래의 물가상승률을 추정하고 있다. 반면 식(1)은 실질현금흐름을 할인하기 위해 명목할인율을 실질할인율로 전환하기 위한 것이다. 셋째, 할인율에서 차이가 있다. 식(2)에서 사용한 할인율은 발전사업자의 신용위험을 반영하여 계산된 할인율이며, 식(2)에서 사용한 할인율은 국채수익률이다.

이와 같은 차이점이 식(1)과 식(2)를 적용했을 경우 단위당 부담금에 따른 기금의 현금흐름에 어떠한 차이를 발생시키는지 비교하였다. 식(2)와 동일한 가정을 식(1)에 적용하였을 때 단위당 부담금을 계산하기 위하여 사용한 변수들을 표 1에 나타내었다.

표 1 사용후핵연료 부담금 산정 변수

변수	명목할인율	물가상승률	기금의 기대수익률
값	4.36%	2.3%	2%

위의 변수를 식 (1)과 식 (2)에 적용하여 2009년부터 2090년까지의 부담금 및 기금운용수익을 포함한 현금유입을 비교하여 그림 1에 나타내었다.(2009년 1월 1일 기준 불변가액임)

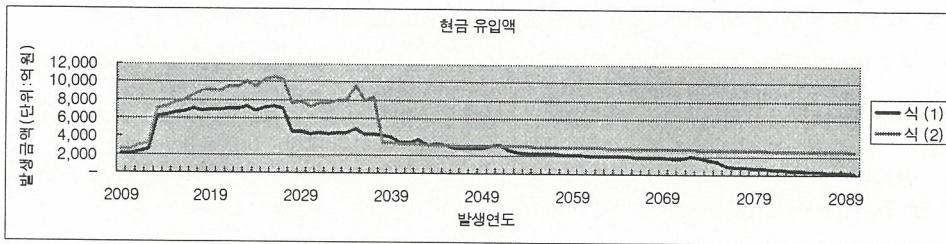


그림 1 사용후핵연료 부담금 및 기금운용수익의 년도별 유입액 비교

2014년부터 15년간 기발생부담금의 유입으로 식 (1)과 식 (2) 모두 현금유입액이 급격히 증가하고 그 이후에는 폐기물발생량에 따른 부담금과 기금의 운용수익이 유입된다. 식 (1)의 경우 기발생부담금이 모두 유입된 2029년부터는 폐기물발생량에 따른 부담금과 기금의 운용수익이 유입되는데 현금유입액이 점차 감소하는 이유는 2036년부터 폐기물발생량이 감소하고 이에 따른 부담금 유입이 감소하기 때문이다. 또한 부담금 유입은 감소하는데 고정비는 지속적으로 발생하므로 기금잔액 감소에 따른 기금운용수익 역시 감소하게 된다.

식 (2)의 경우 Duration 개념의 적용으로 폐기물발생량에 따른 부담금의 유입은 2037년까지 발생하며 그 이후에는 기금의 운용수익만이 현금으로 유입된다. 따라서 추가적인 부담금의 유입은 없고 고정비만 발생하므로 기금잔액 감소에 따른 기금운용수익 감소로 현금유입은 점차 감소하게 된다.

3. 결론

식 (2)의 경우 재원을 조기에 회수할 수 있는 장점이 있는 반면에 사용후핵연료 단위당 부담금이 식 (1)을 적용했을 경우 보다 과다하게 산출되어 초기에 발생자의 부담이 가중되는 단점이 있다. 식 (1)을 적용할 경우 부담금이 사용후핵연료 발생기간 동안 발생량에 비례하여 산출되므로 발생자의 부담이 완화된다는 장점이 있지만 매년 기금 운용 수익률에 따라 단위당 부담금이 변동될 수 있다는 위험이 존재한다. 또한 식 (1)을 적용하고 있는 해외 국가들은 사용후핵연료에 대해 국가 차원에서의 정책수립 및 사업일정을 수립하여 관련 비용을 추정하고 있으나 국내의 경우 아직까지는 국가차원에서의 정책이 수립되지 못하고 있다. 따라서 해외 국가의 사례에서 알 수 있듯이 식 (1)은 사용후핵연료에 대해 국가차원의 정책과 사업 일정에 따른 비용 산출이 선행되어야 적용 가능하므로 향후 이를 국내에 적용하려면 이에 대한 연구가 보다 심층적으로 수행되어야 할 것이다.