

## 중저준위방사성폐기물관리비용 산정 방안

이상진, 박성재

한국방사성폐기물관리공단, 경북 경주시 북부동 116-3

[voids@krmc.or.kr](mailto:voids@krmc.or.kr)

### 1. 서론

경주 방사성폐기물처분장 준공에 앞선 우선 사용에 따른 방사성 폐기물 드럼 반입이 본격화 됨에 따라, 이에 따른 드럼 반입시 부과되는 중저준위방사성폐기물관리비용에 대한 산정 기준 및 방법에 대한 검토가 필요하다. 특히, 방사성폐기물관리법 제14조에서는 방사성폐기물발생자가 방사성폐기물을 방사성폐기물관리사업자에게 인도할 때 관리비용을 납부하도록 규정하고 있으며, 동법 시행령 제5조에서는 관리비용 산정 기준을 매 2년마다 지식경제부 장관에게 검토하도록 규정하고 있다. 본 논문은 중저준위 방사성폐기물관리비용 산정을 하기 위하여 외국 방사성폐기물처분장을 운영하고 있는 국가에서 부과하고 있는 관리비용 산정 기준을 검토 분석하고 국내 현실에 부합된 관리 비용 산정 방안을 제시하는데 그 목적이 있다.

### 2. 본론

#### 2.1 해외 방사성폐기물관리 비용 산정 현황

##### 2.1.1 미국

1971년부터 인허가를 받아 운영 중인 반월 처분장은 사우스캐롤라이나 예산심의위원회에서 처분시설 운영자가 방사성폐기물 발생자로부터 회수할 수 있는 최대처분비용(Maximum disposal rate)을 결정하여 고시한다. 이 비용은 매년 전년도 비용에 생산자 물가지수를 반영하여 변경하며 이의 기초자료인 운영비용은 공공서비스위원회(Public Service Commission)에서 승인한다.

처분시설 운영자는 고시된 최대처분비용을 기준으로 이를 초과하지 않는 범위 내에서 폐기물발생자와 협의하여 구체적인 관리비용을 산정한다.

2008년 7월1일부터 적용되는 최대처분비용에 의한 관리비용 부과기준은 다음 식과 같다.

$$\text{관리비용} = \text{Weight Charges} + \text{Surcharges} \dots\dots\dots (1)$$

여기서 Weight charges는 Base weight charge에 Dose multiplier on base weight charge를 곱한 값에 Biological Wastes를 더해서 구해진다. 또한, Surcharges는 Millicurie surcharges, Irradiated Hardware Charges Special Nuclear Material surcharges 등으로 구성된다.

워싱턴주 리치랜드에 소재한 U.S. Ecology 처분장의 관리비용은 매년 워싱턴 공공요금위원회(Washington Utilities & Transportation Commission)에서 정해놓은 최대수익마진(25%)과 방사성폐기물 추정발생량에 기초하여 결정된다.

유타주 클리브에 위치한 EnergySolutions Clive Operations 처분장의 관리비용은 정기적으로 남서부 저준위방사성폐기물 위원회(Southwestern LLRW commission)에서 결정된다. 관리비용은 부피를 기준으로 산정하고 있으며 상대적으로 다른 처분시설에 비해 단순한 편이다. 2007년 말 현재 고시된 관리비용 요율은 다음과 같다.

- ① 40 ft<sup>3</sup> 이하: \$55
- ② 41 ~ 40,000 ft<sup>3</sup>: \$1.35/ft<sup>3</sup>
- ③ 40,000 ft<sup>3</sup> 이상: \$54,000 + 40,000 ft<sup>3</sup> 초과 분 × \$0.1/ft<sup>3</sup>

이상과 같이 미국의 각 처분시설별 관리비용은 약간의 차이가 있으나, 기본적으로 부피, 중량 등을 고려한 기본요금과 방사성폐기물 특성을 고려한 할증금으로 구분할 수 있다. 기본요금은 방사성폐기물 처분을 위해 경상적으로 발생하는 변동비나 고정비를 회수하기 위한 것이라면, 할증금은 특정 방사성폐기물을 처분하기 위해 발생하는 비용에 대해 각 사례별로 부과하는 요금이다. 다만, 미국 상용처분시설은 영리법인의 특성을 고려하여 관리비용에 일정수준의 마진이 포함되어 있다.

##### 2.1.2 프랑스

프랑스의 ANDRA에서 운영하고 있는 처분시설도 미국의 상용처분시설과 유사한 방법으로 관리비용을 부과하고 있으며 방사성폐기물별로 β 및

β-r 핵종은 반감기를 기준으로, C-14는 방사능을 기준으로 각각의 기준을 초과할 경우 특별 회수 기준을 적용하여 할증금을 부과하고 있다.

2.1.3 일본

일본 원자력발전소에서 발생하는 저준위방사성 폐기물 처분은 JNFL에서 수행하고 있다. JNFL은 원전사업자들과 협의하여 연초에 연간 방사성 폐기물 반입계획을 세워 고시하고, 원전사업자 역시 동일한 내용을 고시한다. 처분 비용은 JNFL에 반입하는 폐기물의 양에 비례하며, 해당 단가는 원전사업자와 JNFL간의 협상을 통해 확정된다. 처분단가는 총비용을 처분 용량으로 나누어서 산출하며, 총비용은 크게 건설비, 운영비, 해체철거비로 구분되며, 건설비에 건설 중 이자 비용이 포함되어 있다.

$$\text{처분단가} = \frac{(\text{건설비} + \text{운영비} + \text{해체철거비})}{\text{처분용량}} \dots\dots\dots (2)$$

2.1.4 우리나라

현행 우리나라 중저준위방사성폐기물관리비용의 산정 기준은 처분장의 건설에서 폐쇄까지 총 이용기간 동안 발생하는 총비용을 회수할 목적으로 총비용을 공통시설 및 처분시설 건설비용, 처분시설 운용비용 그리고 폐쇄비용으로 구분하여 각 비용을 그에 대응되는 처분예상드럼수로 배분하여 단가를 산정하고 있다.

$$\text{관리비용} = \frac{\text{공통시설건설비}}{80\text{만드럼}} + \frac{\text{동굴처분시설건설비}}{10\text{만드럼}} + \frac{\text{처분시설운영비}}{13,000\text{드럼}} + \frac{\text{폐쇄비용}}{\text{드럼}} \dots\dots\dots (3)$$

식(3)에 의하면 처분 대상 방사성폐기물의 방사능 등을 고려하지 않고 총비용을 공통시설 및 처분시설 건설비용, 처분시설 운영비용 그리고 폐쇄비용으로 구분하여 각 비용을 그에 대응되는 처분예상드럼수로 배분하여 단가를 산정하며, 방사성폐기물 특성을 고려한 할증금이나 건설비용 조달에 수반되는 건설이자 등에 대해 고려되지 않고 있는 것이 외국 사례와의 커다란 차이점이다.

2.2 중저준위방사성폐기물관리비용 산정 방안

중저준위방사성폐기물관리비용을 산정하는 기본 방향은 처분시설에 대한 전체 사업기간 동안 발

생하는 총비용을 적시에 회수함으로써 방사성폐기물과 처분시설을 안정적으로 관리하는데 있다.

특히 식(4)에는 초기 건설비 조달에 따른 발생 가능한 금융비용이 반영되어 있지 않아 이에 대한 개선이 필요하며 이를 반영한 개정 산식을 제시하면 다음과 같다.

$$\text{관리비용} = \frac{\text{공통시설건설비}}{80\text{만드럼}} + \frac{\text{동굴처분시설건설비}}{10\text{만드럼}} + \frac{\text{처분시설운영비}}{13,000\text{드럼}} + \frac{\text{폐쇄비용}}{\text{드럼}} + \text{금융비용} \dots\dots\dots (4)$$

식(4)의 금융비용은 처분장 건설을 위해 방사성 폐기물관리기금의 사용후핵연료관리계정에서 중저준위방사성폐기물관리계정으로 전입되는 총 조달액의 이자비용을 관리비용에 반영하여야 하며, 처분장 운영기간 동안 반입되는 방사성폐기물의 관리비용으로 회수하여야 한다.

3. 결론

국내 실정에 적합한 중저준위방사성폐기물관리비용을 산정하기 위하여 해외 주요국 산정기준과 비교한 결과 방사성폐기물 특성과 금융비용을 고려하지 않고 산정한 것이 외국 사례와의 커다란 차이가 있는 것으로 나타났다.

이에 금융비용을 산출하여 중저준위방사성폐기물관리비용을 산정할 수 있는 산식을 개발하여 반입되는 드럼에 이를 반영하여 처분시설 건설 및 운영 관련 비용을 회수할 수 있는 방안을 제시하였다. 하지만 방사성폐기물 특성을 고려할 수 있는 관리비용 산정 방안에 대해서 추가로 연구할 필요가 있다.

4. 참고문헌

- [1] 한국방사성폐기물학회, 2008년 추계학술발표회 논문요약집, pp86-87, 2008.
- [2] Atlantic Interstate Low-Level Radioactive Waste Compact Implementation Act.
- [3] Uniform Schedule of Maximum Disposal Rates for Atlantic Compact Regional Waste, 2009.
- [4] Chapter 81.108 RCW, Low-Level radioactive waste sites, Washington state Legislature.