

연구용원자로 해체비용 산정을 위한 단위비용 인자 및 작업난이도 인자 산출

정관성, 이동규, 이근우, 정종현

한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

ksjeong1@kaeri.re.kr

원자력시설에 대한 운전정지 후 해체를 수행하기 위하여 사전 준비 작업으로 해체비용을 산정을 해야 한다. 원자력시설에 대한 해체비용 산정은 원자력시설의 부지 및 해체대상물의 특성에 따라 해체비용 산정이 다르게 나타나기 때문에, 공학적 비용 산정 방법으로 해체시설 및 대상물의 특성에 맞게 해체작업을 분류하여 구성요소를 설정하고 해체비용 산정에 필요한 비용항목 및 비용인자를 산출하여 해체비용을 산정해야 한다. 즉, 원자력시설에 대한 해체 작업 분류 및 소요 자원에 대한 단위비용인자 산출을 바탕으로 항목별 비용을 산정하여 전체 해체작업에 대하여 비용을 산출하게 된다. 이와 같이 원자력시설에 대한 해체비용 산정은 해체 시설 및 대상물에 대한 비용항목을 해체작업에 맞게 표준화하여 구성을 해야 하며 비용에 영향을 미치는 단위비용 인자 및 작업난이도 인자를 도출하는 것이 중요하다.

원자력시설에 대한 해체비용은 크게 인건비, 장비 및 재료비로 구성이 된다. 이 중에서 해체작업에 소요되는 인건비는 해체대상물에 소요되는 작업시간을 바탕으로 계산을 한다.

본 논문에서는 원자력연구시설 해체비용 산정을 하기 위해서 인건비 계산에 필요한 단위비용인자 및 작업난이도 인자를 도출하였다. 인건비 계산에 필요한 단위작업시간을 산출하기 위해서 해체대상물에 대한 단위비용인자를 재질, 모양, 표면 및 크기별로 분류를 하였고 해체대상물의 작업 내용에 대해서는 '일반 작업', '측정 작업', '제염 작업', '절단 및 제거 작업', '폐기물 취급 작업'으로 구분하여 일반화하였으며, 해체대상물을 재질과 모양별로 단위비용 인자 및 작업난이도 인자를 적용하여 비용을 산출한다.

표 1. 해체대상물에 대한 단위비용 인자 분류 기준

대분류	세분류
재질	금속(철재)류, 콘크리트류, 기타(목재)류
모양	선형, 구형, 실린더형, 직사각형
표면	바닥, 벽, 천장
크기	길이(또는 직경), 부피(또는 무게)

표 2, 3은 연구용원자로 2호기 실제 해체경험 자료를 이용하여 금속류 및 콘크리트류 해체대상물에 대한 단위작업시간을 길이 및 부피 단위로 산출한 결과이다.

표 2. 금속류 해체대상물에 대한 단위작업 시간 (단위:M•h/m)

모양 작업	일반작업	측정	제염	절단/제거
재질	15	10	4	51
모양	30	22	8	106
표면	64	45	17	224
크기	59	43	16	210

표 3. 콘크리트류 해체대상물에 대한 단위작업 시간 (단위:M•h/m³)

작업 구분	일반작업	측정	제염	절단 및 제거
시간	6	5	2	23

또한, 해체작업 시간을 지연시키는 작업난이도에 대한 고려 방안으로 연구로 2호기 해체대상물을 방사선/비방사선으로 구분하였고, 해체대상물의 복잡정도를 재질 및 형태별로 구분하고 해체작업에 따른 소요 작업시간을 비교하여 그 차이를 바탕으로 작업난이도 인자를 산출하였으며 금속류 및 콘크리트류 해체대상물에 대한 작업난이도 인자는 표 4, 5와 같다.

표 4. 금속류 해체대상물에 대한 작업난이도

인자	해체대상물 모양			
	선형	구형	실린더형	직사각형
복합도 인자	1.55	1.5	1.4	1.4
방사선/능 인자	2.0			

표 5. 콘크리트류 해체대상물에 대한 작업난이도

인자	작업난이도 가중치
방사선/능 인자	2.0

해체비용은 해체대상물의 작업 조건에 따라 해체작업에 소요되는 단위작업시간과 추가 작업소요시간을 산출함으로써 해체작업에 소요되는 인건비를 산출하고, 여기에 장비 및 재료비, 그리고 기타 부대비용을 합산함으로써 해체대상물별 소요되는 단위작업에 대한 해체비용을 산정을 하게 된다.