지식경제부 보도참고자료 전기절약, 대한민국을 뛰게 합니다
http://www.mke.go.kr
자료문의 : 방사성폐기물과 김정화 과장(2110-5531), 오재열 사무관(5537)

원전사후처리 비용 대폭 현실화

◇ 사용후핵연료 관리부담금 인상 (경수로: 2.93억원/다발→3.19억원/다발)
◇ 원전해체비용, 세계 평균에 근접 (3,989억원/호기→6,033억원/호기)
⇨ 원자력 발전원가 약 4원/kWh 인상 효과

□ 지식경제부(장관 홍석우)는 방사성폐기물 관리에 소요되는 원전사후처리 비용*의 적정성 검토를 위하여 '방사성폐기물관리기금운용심의회*'를 개최(12.28일), 「2012년 방사성폐기물관리비용 재산정(안)」을 심의·의결함

* ①사용후핵연료 관리부담금, ②중·저준위 방폐물 관리비용, ③원전해체비용

* 방폐법 시행령 제19조: **위원장(지경부 이관섭 에너지자원실장)**, 당연직 위원(기획재정부, 원자력안전위원회, 한수원, 방폐공단 등 5명), 위촉직 위원(원자력 및 경제전문가 3명), 총 9명

□ 지식경제부는 지난 '12.9월부터 한수원, 한국동위원소협회 등의 이해관계자와 금융, 재무, 회계전문가로 구성된 자문기구인 '비용산정위원회*(위원장: KAIST 이건재 명예교수, '12.9.27~12.21일)'를 구성하여 방폐물관리비용 재산정(안)을 검토,

* 지난 '03, '08, '10년에도 비용산정위원회를 통해 원전사후처리비용의 적정성을 검토

○ 최근의 원전운영 현황, 경제·금융환경 변화 및 기술발전 등의 환경변화를 고려, 금번 '방폐기금운용심의회'를 통해 원전사후처리비용을 대폭 현실화함

□ 금번 비용재산정은 비용추정을 위해 해외사례를 참조하고 분석한 연구용역 등을 바탕으로 가상의 관리계획을 개략적으로 산출한 것으로,

○ 향후 사용후핵연료 공론화, 중장기 원전해체전략 수립 등 후속 정책 수립시 지속적으로 관련 비용을 재산정해 나갈 계획임

1 『**사용후핵연료 관리부담금**』은 각 원자력발전소의 사용후핵연료 발생량에 대하여 원전사업자인 한수원이 원전에서 사용후핵연료를 인출할 때 정부(방폐기금)에 납부하고 있음

* 부과방식 : 중간저장시설 및 최종 처분시설 등 총 사업비 추정 후 다발당 부과

○ 기존 부담금은 제1차 전력수급기본계획(원전 28기, 발생량 3만4천톤)에 따라 사용후핵연료 관리사업비를 28조원('12년 환산치)으로 산정하였으나,

○ 그간의 물가상승률, 최근의 기술동향*, 제5차 전력수급기본계획(원전 34기, 발생량 4만 7천톤)의 원전 운영계획 및 비용추정을 위한 연구용역* 결과를 바탕으로 사용후핵연료 관리사업비를 53조원으로 대폭 확대하여,

* 중간저장용기의 경우 콘크리트 모듈방식에서 최근 금속용기방식 사용추세임

* 한국전력기술('12.3월~9월) : 사용후핵연료의 재처리는 고려하지 않았으며, 중간저장시설 사업비는 미국 전력연구원(EPRI)의 비용산출보고서를 참조하고, 최종 처분시설 사업비는 핀란드 POSIVA社의 비용자료를 참조함

○ '13년부터 사용후핵연료 관리부담금을 경수로는 다발당 2.93억원→3.19억원, 중수로는 다발당 414만원→1,320만원으로 인상할 계획

2 『**중·저준위 방폐물 관리비용**』은 방폐물발생자인 한수원 등이 경주 방폐장으로 방폐물 반입시, 관리비용을 정부(방폐기금)에 납부하고 있음

* 부과방식 : 경주 방폐장 건설비(1단계: 1조 5,228억원), 운영비 및 이자비용 등을 반영하여 드럼당(200ℓ기준) 부과

○ 현재 경주에 건설중인 중·저준위 방폐장('14.6월 준공예정)의 건설비용 재원에 대한 이자비용*을 추가로 반영하여, 드럼당 관리비용을 736만원→1,193만원으로 인상할 예정

* 아직 중·저준위 방폐장이 건설중인 관계로 방폐기금의 '중저준위 방폐물 관리비용' 계정에는 적립금액이 없는 상황. 이에 경주 방폐장 건설비는 방폐기금의 '사용후핵연료 부담금' 계정의 적립금에서 차입하고 있음

③ **『원전해체비용』** 은 우리와 유사한 선진국 해외사례*를 참조하여 호기당 3,989억원('12년 환산치)을 원전사업자인 한수원이 정부(방폐기금)에 납부하는 대신 매년 충당금으로 자체 적립중('12.11월 현재 5조 5,911억원 적립)

* 당초 국내 주력원전과 규모와 노형이 유사한 스웨덴 원전(920MWe 경수로)의 해체비용 평가자료를 반영하되, 즉시해체 대신 10년의 해체 준비기간을 가정하여 국내에 적용

○ 그간의 물가상승률과 해체시 발생하는(호기당 18,850드럼) 중저준위 폐기물 관리비용 상승분을 반영하고,

○ 국외 주요국의 사례*를 참조, 새로이 15%의 예비비 항목을 신설하여 세계 평균비용(6,546억원)*에 근접한 호기당 6,033억원으로 대폭 인상함

* OECD/NEA(2010) : 프랑스·벨기에(15%), 미국(25%), 스웨덴(6%) 등
* 프랑스 감사원('12.1월, 억원) : 미국(7,800), 프랑스(4,856), 일본(9,590), 스웨덴(2,414) 등

□ 원전사후처리 비용은 방사성폐기물을 안전하게 처리하기 위한 재원이며, 사업비 구조는 발생자가 부담하는 총사업비 개념으로 현세대가 적게 부담하면 미래세대가 많이 부담하는 구조임

○ 금번 원전사후처리비용 상승에도 불구하고 원전의 경제성은 유지

- 원자력 판매단가(41.87원/kWh)의 13.23%를 차지하는 원전사후처리비용(5.54원/kWh)이 약 4.13원 인상(74%인상)

- 원전사후처리비용이 상승하여 46원이 되어도 원자력은 現 유연탄(69.77원/kWh) 대비 65.9% 수준으로 여전히 가장 경제적임

< 발전원별 판매단가 비교(한전, 2012.10월 기준) >

구 분	**원자력**	유연탄	LNG복합	수 력	석 유
단가(원/kWh)	**41.87**	69.77	173.07	181.19	256.44

* 한수원은 금번 비용재산정으로 '13년 납부예정인 약 4,000억원 보다 약 2,000억원이 늘어난 6,000억원 수준의 사용후핵연료 관리부담금을 납부할 예정

□ 원전사후처리비용은 사용후핵연료 관리정책과 원전해체 관련 법·제도가 미비하여 체계적인 비용산출이 곤란한 상황

○ 향후 사용후핵연료 공론화, 원전해체전략 등 후속정책이 마련되는 대로 2년 주기의 재산정 과정을 통해 점진적으로 사후관리 비용을 구체화해 나갈 계획임

※ (예) 원전해체 비용의 경우 '13년 말까지 해체 시나리오, 작업분류체계 등을 토대로 기술개발 로드맵을 마련한 후, 기술공학적 분석에 근거한 체계적인 해체비용을 산정하고, 해체충당금의 일부 현금화 방안도 검토하여 '14년말에 재산정

□ 지식경제부는 '방폐기금운용심의회'에서 심의·의결한 '원전사후처리비용 재산정(안)'에 대하여 조만간 부담금관리기본법에 따라 기획재정부의 '부담금운용심의위원회' 심의를 거친 후('13년 1~2월중),

○ 방사성폐기물관리법시행령(별표2 사용후핵연료 부담금 산정기준) 개정 및 '방폐물 관리비용 및 사용후핵연료 부담금 산정기준' 고시를 개정('13년 상반기)한 후 적용할 계획임

참고1 원전사후처리비용 구성현황 및 비용재산정 주요내용

□ 원전사후처리비용 구성 및 방폐기금 연혁

○ 원전사후처리비용은 ①사용후핵연료 관리부담금(방폐기금) ② 중저준위 폐기물 관리비용(방폐기금) ③ 원전해체충당금(한수원 충당금)으로 구성

* 관리: 80년대 교과부(원자력법)→'97년 산자부(전기사업법)→'09년 지경부(방폐법, 기금)

< 원전사후처리비용 관리주체 변경 현황 >

(舊) **전기사업법** (충당금)		(現) **방폐법** (기금+충당금)	
한수원 (3개의 충당금)	사용후핵연료	사용후핵연료	지식경제부 (방폐기금)
	중저준위 폐기물	중저준위 폐기물	
	원전해체비용	원전해체비용	한수원(충당금)

□ 원전사후처리비용 재산정결과 및 주요내용 (흐름도)

구 분	주 요 내 용
원전 확대운영 (28기 → 34기)	○제1차 전력수급기본계획 기준(원전 28기, '02년) ○제5차 전력수급기본계획 기준(원전 34기, '10년) 현실화 필요
방폐물 발생량 증가	○사 용 후 핵연료 : 3만 4천톤 → 4만 7천톤 ○중저준위 폐기물 : 61만 드럼 → 70만 드럼 ○원전해체 비 용 : 28기 비용 → 34기 비용
총사업비 증가 및 단가 인상 (현실화 필요)	①사용후핵연료 관리 총사업비 증가 : 총 28조→총 53조 *다발당 : 경수로 2.93억원→3.19억원, 중수로 414만원→1,320만원 ②중·저준위 : 건설비 선투자에 따른 이자비용 반영필요 *드럼당 : 736만원→1,193만원 ③원전해체비용 : 물가상승률 및 중·저준위 처분단가 반영 *호기당 : 3,989억원→6,033억원 ⇨ 원전사후처리비용 4.13원/kWh 인상(5.54원→9.67원/kWh)

참고2 방사성폐기물 개요

□ 방사성물질 또는 그에 따라 오염된 물질로서 폐기의 대상이 되는 물질로서 사용후핵연료*를 포함

* 사용후핵연료(원자력법 제2조제14호) : 원자로의 연료로서 사용된 핵연료물질 또는 기타의 방법으로 원자핵분열을 시킨 핵연료물질

□ 알파선 방출핵종의 농도와 열발생률에 따라 ①중·저준위 방사성폐기물과 ②고준위 방사성폐기물로 구분

< 방사성폐기물 구분 >

구 분	중·저준위	고준위
기준	알파선 방출 핵종 농도가 4,000Bq/g 미만 이거나	알파선 방출 핵종 농도가 4,000Bq/g 이상이고
	열발생량이 2 kW/m^3 미만	열발생량이 2 kW/m^3 이상
종 류	○작업복, 장갑, 폐필터 등	○사용후핵연료 등
발생원	○원자력발전소 ○동위원소 이용 산업체, 연구소, 병원 등	○원자력발전소, 연구용원자로 ○사용후핵연료 재처리시설

□ 특히, 사용후핵연료는 고준위폐기물로 분류되며 원자력발전소에서 연료로 사용되고 난 후 원자로에서 인출된 핵연료를 의미

○ 핵연료는 약 5년간 사용되며, 사용전과 사용후의 외형상 차이는 없으나 사용후핵연료는 강한 방사선과 높은 열을 방출

<사용후핵연료 비교>

경수로형(5년)	중수로형(1년)
	
크기(20cm×20cm×4m), 무게 450kg	크기(길이 50cm, 직경 10cm), 무게 23kg

참고3 방사성폐기물 관리방식

□ 방사성폐기물 관련 국제규범은 IAEA가 정하고 있으며 한국은 IAEA의 관리원칙과 안전협약을 준수

○ (IAEA 관리원칙, 1995년) 인간건강 보호, 환경 보호, 미래세대 보호, 후손부담경감, 방폐물 발생 최소화 등 9개 원칙

○ (IAEA 안전협약, 2001년) 자국 처분원칙이며, 타국가에 위탁 처리하는 경우 발생한 폐기물을 인도국으로 반환

□ 중저준위 폐기물은 육지처분이 일반화된 방식이며, 고준위폐기물인 사용후핵연료는 해당국가의 상황에 따라 관리방식이 다양

* 해양처분은 런던협약('72년), 극지처분은 남극협약('91)으로 국제적으로 금지

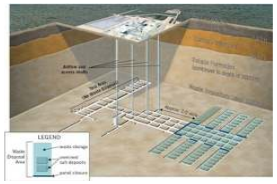
① (중·저준위) 육지에 천층처분 또는 동굴처분하는 방식으로 구분

* 천층처분 : 지하 약 10m의 깊이의 콘크리트 구조물내에 처분
동굴처분 : 지하 약 50~100m 깊이의 암반내에 처분

- 미국, 일본, 프랑스 등 대부분의 국가에서 천층처분하고 있으나, 경주 중저준위 처분장의 경우 동굴처분과 천층처분 병행

* 경주 방폐장 1단계(10만 드럼)는 동굴처분(80~130m), 2단계는 천층처분(12.5만 드럼 규모)

② (사용후핵연료) 원전수조내 임시저장 → 처분이전까지 중간저장 → (재처리) → 최종처분의 절차로 관리

임시저장	중간저장	최종처분
사용후핵연료를 원자력발전소 안에 임시로 저장	사용후핵연료를 폐기물관리사업자가 인수하여 영구처분 전까지 저장	방사성폐기물을 인간 생활권으로부터 영구히 격리
습식저장	건식저장	심지층처분
		
■ 원전내 저장수조	■콘크리트 또는 금속	■지하 500m 이상에 처분