

# 방사성 폐기물 관리

남 장 수

(한국원자력연구소 책임연구원)

## 1. 序 論

放射性廢棄物이란 放射性核種의 농도가 규정치 이상 함유되어 있거나 放射性核種에 오염되어 재사용이 불가능한 물질로서 폐기의 대상이 되는 물질을 말한다. 이러한 물질은 주로 원자력발전소의 운전, 핵연료시설의 운전, 원자력시설의 폐지, 放射性同位元素의 이용, 원자력관련 研究등을 수행할 때 발생한다.

이처럼 원자력발전 및 원자력이용에 따라 필연적으로 발생하는 放射性廢棄物을 어떻게 잘 관리하느냐 하는 것은 국민보건과 국토환경의 보전이라는 측면에서 매우 중요하다.

따라서 放射性廢棄物에서 방출되는 방사선이 인간에게 필요이상으로 피폭되거나 환경오염이 되지 않도록 放射性廢棄物을 적절하게 처리하여 생태계로부터 안전하게 격리시켜야 하는데 이러한 제반활동을 放射性廢棄物 管理라고 한다.

국제경제협력개발기구/원자력 기관(OECD/NEA)은 放射性廢棄物을 적절하게 취급·관리하기 위한 목표로서 다음과 같은 4개항을 제안하고 있다.

- 1) 현재와 미래의 세대에게 방사선 방어원칙을 적용시킬 것.
- 2) 자연환경의 특성을 보전할 것.
- 3) 현재와 장래에 천연자원의 활용을 방해하지 않을 것.
- 4) 미래세대에 대한 영향을 실행가능한 범위가

내로 감소시킬 것.

이와 같은 목적을 달성하기 위해서 세계 각국은 放射性廢棄物의 발생량을 감소시키고, 최종적으로 발생된 廢棄物에 대해서는 안정성을 향상시키는 研究開發을 수행하고 있다.

본 稿에서는 향후 2000년대를 향한 放射性廢棄物 管理對策을 위하여 放射性廢棄物관리에 대한 기술동향과 국내 放射性廢棄物 管理現況을 分析하고 우리나라 실정에 적합한 放射性廢棄物 管理對策에 대하여 기술하고자 한다.

## 2. 放射性廢棄物管理 기술동향

### 2.1 放射性廢棄物의 분류 및 발생

放射性廢棄物은 다음과 같이 여러가지 유형으로 분류할 수 있으며 국제원자력기구(IAEA)에서는 표1과 같이 分類하고 있다.

- 1) 형태에 따른 분류: 氣體廢棄物, 液體廢棄物, 固體廢棄物
- 2) 방사선원에 따른 분류:  $\alpha$ 廢棄物(초우라늄廢棄物),  $\beta/\gamma$ 廢棄物
- 3) 방사능농도에 따른 분류: 극저준위폐기물, 중·저준위폐기물, 고준위폐기물
- 4) 발생원에 따른 분류: 原子爐運轉廢棄物, 核燃料週期廢棄物, 原子爐廢止廢棄物, 放射性同位元

표 1. IAEA의 放射性廢棄物 분류

고체 廢棄物	액체 廢棄物	기체 廢棄物
단위 : mR/h (표면)	단위 : $\mu\text{Ci/ml}$	
고준위 >2,000	극고준위 $>10^4$ 고준위 $10^4 \sim 10^{-1}$ 중준위 $10^{-1} \sim 10^{-3}$	고준위 $>10^{-6}$
저준위 2,000 ~ 200	저준위 $10^{-3} \sim 10^{-6}$	저준위 $10^{-6} \sim 10^{-10}$
극저준위 <200	극저준위 $<10^{-6}$	극저준위 $<10^{-10}$

단,  $\alpha$ 固體廢棄物은 별도로 구분하며,  $\mu\text{Ci/ml}$ 로 표시한다.

자료 : Standardization of Radioactive Waste Categories Technical Reports Series No. 101, IAEA, 1970

### 素廢棄物

\* 사용후핵연료(Spent Fuel)는 일반적으로 高準位 廢棄物로 취급하고 있다.

放射性廢棄物은 우라늄광의 채굴, 정련, 변환, 농축, 연료가공, 원자력발전소 운전 및 재처리등 각 분야에서 廢棄物이 발생된다. 이외에 放射性同位元素 추적자, 선원을 사용하는 원자력연구기관, 의료기관, 산업체, 기타 대학 등에서 放射性同位元素 廢棄物이 발생되며, 수명이 다된 원자력발전소를 폐지할 때 많은 양의 原子爐廢止廢棄物이 발생된다.

현재 우리나라에서 발생되고 있는 방사성폐기물의 대부분은 원자력발전소 운전과정에서 발생하는 중·저준위폐기물이며, 방사성동위원소폐기물들이 일부 발생되고 있다.

## 2.2 放射性廢棄物 처리기술

放射性廢棄物을 처리하는 목적은 환경에 대한 방사능의 영향을 가능한 한 줄이는 것이라 할 수 있다. 처리기술의 기본은 감용과 안정화로서 放射性物質을 분리하여 농도가 극히 희박하게 된 것은 희석·방출하고, 농축된 것은 효율적인 관리를 위하여 固化한다.

실제 처리방법은 放射性廢棄物의 방사능준위, 물리적·화학적상태 및 放射性핵종의 종류에 따라서 적절한 방법으로 처리한다.

1) 氣體廢棄物의 처리는 여과법, 감쇠법, 불활성 기체의 분리·회수법을 많이 사용하고 있으나 통상 HEPA(High-Efficiency Particulate Air)필터를 사용한 여과법과 감쇠법을 병행하여 사용

하고 있다.

2) 液體廢棄物의 처리는 이온교환법, 증발법, 응집침전법등이 주로 사용되고 있으며 이외에도 역삼투법, 여과탈염법, 원심분리법등 많은 처리 기술을 개발하고 있다. 이 때 발생하는 잔유물은 輸送과 處分에 적합하도록 固化시킨다.

固化方法에는 시멘트고화법, 아스팔트고화법, 플라스틱고화법 및 유리고화법등이 있다. 원자력발전소에서는 시멘트고화법 및 아스팔트고화법을 주로 이용하며, 유리고화법(LECM법, AVM법)은 고준위폐액처리에 이용된다.

3) 固體廢棄物은 可燃性과 不燃性으로 분류하여 可燃性廢棄物은 주로 소각로를 사용하여 처리(減容比: 약40~100)하며, 不燃性廢棄物은 초고압압축기를 사용한다. 최근에는 고온용융법의 연구가 활발하며, 금속물질에 대해서는 프라마 용융법도 검토되고 있다.

## 2.3 放射性廢棄物 처분

中·低準位廢棄物의 처분방식은 해양처분과 육지 처분으로 대별할 수 있다. 해양처분은 저준위폐기물을 심해저(수심4,000m이상)에 투기처분하는 것으로 OECD/NEA 국가들이 1967년부터 실시하였으나 런던협정에 의해 1982년에 중단되었다.

육지처분은 放射性廢棄物과 인간의 생활권과의 사이에 방벽을 형성하여 放射性核種의 이동을 억제시키도록 적절한 조치를 취하는 것이라 할 수 있다. 인간이 설계하여 물체를 배치하는 것을 공학방벽, 천연적으로 존재하는 토양이나 지층등을 천연방벽이

표 2. 각국의 육지처분 방식

육 지 처 분 방 식		해 당 국 가
천층처분 (Shallow Land Burial)	단순천층 (Simple SLB)	미국, 프랑스, 영국
	인공방벽천층 (Engineered SLB)	프랑스, 일본
동굴처분 (Mine or Cavity Disposal)	터 널 (Tunnel)	서독, 스웨덴
	사일로 (Silo)	스웨덴

라고 한다. 廢棄物 處分은 이들을 조합하여 그림 1 과 같이 다중방벽의 개념으로 廢棄物을 생태계로 부터 안전하게 격리시키는 것이다. 각국의 육지처분방 식은 표2와 같다.

천층처분은 지표면에서 약 30m 깊이까지 매몰하 는 방식으로 低準位放射性廢棄物을 처분할 때 주로 사용된다. 이 방식은 영국(Drigg), 미국(Barnwell), 프랑스(La manche) 등에서 실시하고 있으며, 근래에는 캐나다, 남아프리카, 아르헨티나 등에서도 계획하고 있고, 일본 아오모리현의 로카쇼무라 처분장에서도 이 방식을 채택하고 있다.

동굴처분은 천층처분보다 방사능준위가 높고 장수

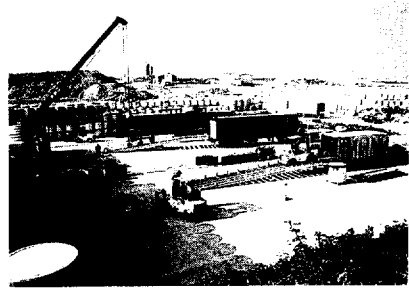


그림 3. 프랑스 La Manche 처분장의 처분작업전경



그림 4. 동굴처분개념(예: 서독 Konrad)

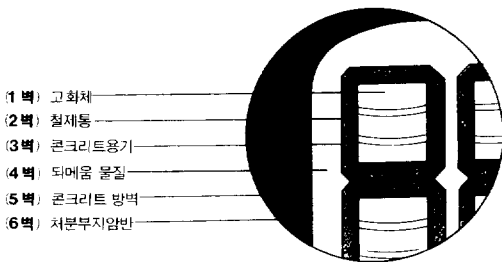


그림 1. 방사성폐기물 처분을 위한 다중방벽 개념도

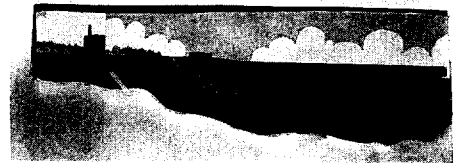


그림 5. 스웨덴 SFR 처분장의 개념

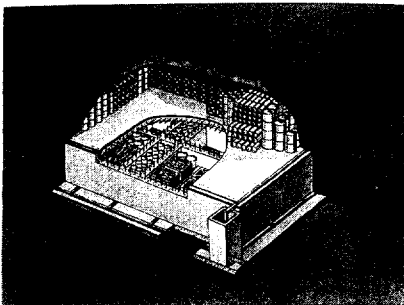


그림 2. 천층처분 개념도

명핵종을 많이 포함하는 廢棄物을 처분할때 사용된다. 폐광산이나 새로 굴착한 동굴내에 廢棄物을 처분하는 방식으로는 서독의 Asse II (암염광), Konrad(철광) 및 Gorleben(암염광)이 있으며, 스위스, 핀란드도 이 방식을 시도하고 있다.

스웨덴의 Forsmark 원자력발전소 앞바다(Baltic 해)에 완성되어 운영중인 廢棄物처분장(SFR)은 대륙붕 밑에 굴착한 동굴내에 처분하는 방식이며, 영

국도 현재 이방식을 고려하고 있다. 이 방식은 연안 해저 밑에서는 육지와 같이 지하수의 큰 동수구배가 존재하지 않아 지하수의 이동속도가 낮고, 게다가 지하수가 육지에서 먼 방향으로 흐른다고 평가되어 시도된 방법이다.

지층처분은 주로 高準位廢棄物 및 使用後核燃料의 처분에 사용되며, 일반적으로 Canister등으로 재포장하고, 지하 수백미터의 안정한 암반층에 처분한다. 이 방식은 使用後核燃料처분을 위하여 미국, 스웨덴등에서 채택하고 있으며 이외에 초우라늄廢棄物도 처분할 것인지를 검토중이다.

## 2.4 使用後核燃料 관리

使用後核燃料 관리방향은 그 나라의 부존자원여부, 원자력발전규모, 기술수준 등에 따라 정책이 결정된다. 현재는 일부 국가만이 정책이 결정되었고, 그외 국가는 "Wait & See"전략으로 저장용량을 늘리는 中間貯藏(Interim Storage)방식을 지향하고 있다. 사용후 핵연료의 직접 영구처분을 결정한 국가는 미국, 스웨덴, 캐나다 등이고, 재처리를 결정한 국가는 영국, 프랑스, 일본등이며, 서독은 직접처분과 재처리를 병행할 계획이다. 지금까지 발생된 대부분의 使用後核燃料은 현재 발전소내에 저장되어 있고 일부분이 재처리되었거나 발전소외에 저장되어 있다.

使用後核燃料의 저장용량이 부족한 국가는 발전소내 저장조의 용량을 늘리거나 별도의 저장시설을 건설하여 해결하고 있다. 발전소내 저장조의 용량을 확장하는 방법중에서 기존의 저장대를 고밀도저장대로 교체하는 기술(Reracking)은 '70년대부터 상용화되어 미국과 서독에서 이용되었고, 使用後核燃料을 해체하여 저장하는 기술(Rod Consolidation)은 미국, 서독, 프랑스등을 중심으로 개발중이며 '90년대에 상용화된 전망이다.

발전소외의 습식저장시설로는 스웨덴의 CLAB, 핀란드의 KPA가 있다. 건식저장방식은 습식저장방식에 비해 일반적으로 운전비용이 저렴하여 장기저장에 유리하다. 건식저장시설로는 서독의 Gorleben과 미국의 Sury 발전소에 Metal Cask가 이용되고 있고, 캐나다의 Douglas Point, Gentilly발전소에서는 Concrete Silo가 이용되고 있다. 이외의 건식저장기

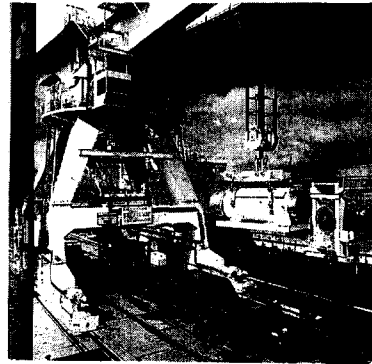


그림 6. 영국(BNFL)의 사용후 핵연료 철도·선박 연계수송전경(중앙부분의 원통형이 사용후 핵연료 수송용기입).

술인 Vault, Concrete Cask, NUHOMS방식이 실증되었거나 시험중에 있다.

使用後核燃料의 수송은 도로, 철도 및 해상수송이 이용되고 있으나, 수송비용 및 위험을 최소화하기 위하여 대량수송이 가능한 철도 및 해상수송을 지향하고 있다. 미국은 현재 도로와 철도를 이용하고 있으나 장차 철도를 주로 이용할 계획이며, 유럽지역은 철도와 전용선박을 이용하여 프랑스 및 영국의 재처리시설등으로 수송하고 있다. 수송용기는 재질로 Stainless Steel-PB, SS-Depleted U, Steel이 사용되나 점차 강철용기가 많이 제작되고 대용량화되는 추세이다. 또한 저장겸용 수송용기도 개발되고 있다.

## 3. 우리나라의 放射性廢棄物 관리현황

### 3.1 放射性廢棄物 발생현황

원자력발전소에서는 발전소 운전과정에서 발생된 放射性廢棄物을 자체 처리계통에 의해 처리하여 소내저장고에 임시보관하고 있다. 각 원자력발전소별 中·低準位廢棄物 저장능력은 표3과 같이 고리 1호기가 1991년에 포화가 예상되고 뒤이어 다른 발전소에도 포화가 예상된다.

이들 中·低準位廢棄物은 1996년부터 영구처분을 할 계획으로 사업이 진행중에 있다. 한편, 영구처분 시설 완공이전에 저장능력이 부족한 원자력발전소에

표 3. 원자력발전소 부지별 中·低準位廢棄物 저장능력

(단위 : 200리터 드럼)

부 지	기 수	저장능력	'89년말 저장량 누계	포화에상연도
고 리	4	32,906	20,894	1991
영 광	2	13,330	1,874	1997
울 진	2	5,000	758	1993
월 성	1	9,000	1,075	2020
계	9	60,236	24,601	

자료 : 한국전력공사

표 4. 원자력발전소 부지별 使用後核燃料 발생량

부 지	호 기	저 장 능 력		'89년말 저장량누계		포화에 상연도
		집합체	MTU	집합체	MTU	
고 리	1	562	225	361	144	1997
	2	920	376	224	92	
	3	746	316	220	99	
	4	746	316	156	72	
영 광	1	746	316	160	68	1997
	2	746	316	96	40	
울 진	1	472	200	52	24	1995
	2	472	200	-	-	
월 성	1	48,336	923	31,630	604	1991
계			3,188	-	1,143	

자료 : 한국전력공사

대해서는 부지별로 中·低準位廢棄物 저장고를 증축할 계획이다.

또한 원자력발전소에서 발생된 使用後核燃料은 발전소별로 내진설계되어 철근콘크리트로된 저장수조 내에서 貯藏되고 있으며, 각 발전소의 저장능력은 표4와 같이 월성1호기가 1991년에 한계에 달하며 그 외 발전소에서도 1990년대 중반에는 한계에 도달할 것으로 예상된다. 이에 따라 1997년말까지 使用後核燃料 중간저장시설을 준공할 계획이며, 이때까지 저장능력이 부족한 원자력발전소에 대하여 부지별로 저장능력을 확장할 계획으로 추진하고 있다. 고리발전소의 경우 1호기의 使用後核燃料은 고리 3호기의 밀집저장대를 추가설치하여 이송·저장하며, 울진 2호기는 기존 저장대를 밀집저장대로 교체하여 울진1

호기의 使用後核燃料도 옮겨 저장하고, 월성발전소의 경우는 옥외 건식저장소(Concrete Silo)를 건설할 계획이다.

### 3.2 原電 運轉廢棄物의 처리현황

氣體廢棄物은 배기헤더를 통해 수집, 기체압축기로 압축하여 방사성 감쇠탱크(Decat Tank) 또는 활성탄 흡착탱크내에 저장한다. 이곳에서 45일 이상 체류시켜 방사능준위가 떨어진 후 HEPA필터와 Charcoal Adsorber를 거쳐 대기중으로 규정치 이하만 방출한다.

液體廢棄物처리계통은 격납용기내에서 나오는 액

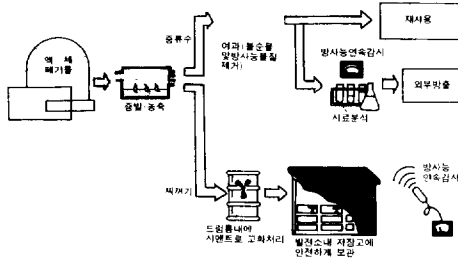


그림 7. 액체폐기물 처리계통 예

체를 분소회수계통으로 보내 처리하지만, 기타 바닥 배수, 실험실, 보조건물등에서 발생된 폐액은 액체 폐기물저장탱크에 수집하여 액체폐기물증발기에 의해 증발처리한다. 이때 발생하는 증발기농축물은 시멘트고화처리하여 응축수는 방사능준위의 측정후 복수기 냉각용해수에 섞어 규정치 이하만 방출한다.

고체廢棄物처리계통은 크게 나누어 폐이온교환수지의 처리, 액체폐기물증발기에서 발생하는 증발기농축물의 처리, 폐필터 카트리지처리 및 기타 잡고체의 처리등으로 구분할 수 있다. 폐이온교환수지는 물로 세척한 후 폐수저장탱크에 약3개월간 저장하여 반감기가 짧은 핵종을 감소시킨후 처리하고 있으며, 액체폐기물증발기에서 나오는 증발기농축물은 시멘트고화처리한다. 폐필터카트리지는 차폐된 캐스크(Cask)에 넣은 후 시멘트로 필터캐스크가 들어갈 수 있도록 만든 특수드럼에 넣어 처리되며, 기타 오염된 雜固體廢棄物, 금속류, 소형부품등은 Hydraulic Baler를 사용하여 200리터 탄소강 드럼에 압축시켜 포장한다.

### 3.3 放射性廢棄物 管理事業 推進

우리나라는 1980년대에 들어오면서 放射性廢棄物管理에 대한 관심이 높아져 이에 대한 관리대책을 강구하여 放射性廢棄物管理에 대해 中·低位放射性廢棄物의 육지처분원칙, 중앙집중처분원칙, 관리전담기구설치 및 관리소요경비의 발생자 부담등의 基本原則을 정하였고 放射性廢棄物 管理事業은 한국원자력연구소에서 전담토록하였다.

제220차 원자력위원회(1988년 7월 27일)에서는 다음과 같은 基本方針을 의결하였다.

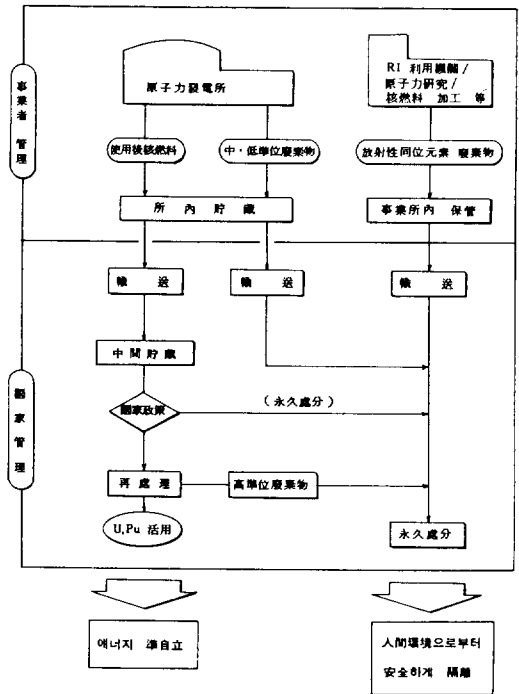


그림 8. 국내 방사성폐기물 관리개념

- 1) 中·低準位放射性廢棄物관리를 위하여 지중매몰식의 영구처분시설을 1995년 12월말까지 건설한다.
- 2) 使用後核燃料의 재처리 또는 영구처분에 대한 국가정책 결정시까지 中間貯藏管理하며, 이를 위한 중간저장시설을 1997년 12월말까지 原電부지 이외의 장소에 집중식으로 건설한다.
- 3) 영구처분시설 및 중간저장시설 가동시까지 원자력발전소의 中·低準位 放射性廢棄物 및 使用後核燃料는 한국전력공사가 원전부지내에서 관리한다.

이러한 의결내용을 바탕으로 “放射性廢棄物管理事業 長期計劃”이 제221차 원자력위원회(1988년 12월 29일)에서 의결됨으로써 우리나라의 放射性廢棄物 관리사업계획이 확정되었다.

이에 따르면, 放射性廢棄物管理의 목표는 「원자력발전소 및 放射性同位元素 이용기관에서 필연적으로 발생하는 中·低準位放射性廢棄物과 使用後核燃料를 국가차원에서 종합관리함으로써 국민보건과 국토환경의 보전, 선진국 수준의 안전성 확보, 放射性廢棄物의 자주관리 체계확립, 원자력첨단기술의 자립,

미래자원인 使用後核燃料의 안전저장을 실현한다」로 설정하였다.

事業 概要는 放射性廢棄物을 종합관리하기 위해 임해지역에 150만평 규모의 부지를 확보하여 中·低準位廢棄物 영구처분시설과 使用後核燃料의 집중관리를 위해 수거운반체계를 구축한다. 또한 상기 사업수행에 필요한 기본지원시설을 확보하고 연구개발 계획도 반영하고 있다.

## 4. 우리나라의 放射性廢棄物 관리대책

### 4.1 中·低準位廢棄物 管理對策

국토가 협소하고 인구밀도가 높은 우리나라는 中·低準位廢棄物 永久處分을 위한 敷地確保가 어려울 것이므로 집중적인 처분을 하여야 한다. 단기적으로는 육지처분을 수행하되 中·低準位廢棄物의 특성에 맞는 固化體, 처분시설의 인공방벽 및 주변토양의 천연방벽에 대해 종합적으로 안전성을 검토하여야 하며, 일반대중의 안전확보를 위해 처분수행시와 그 이후에도 環境감시(Monitoring)를 수행하여야 한다.

한편 장기적으로는 외국의 추세를 보아 海洋處分도 고려해야 할 것이다.

국내의 中低準位廢棄物 처분방식인 동굴처분은 淺層處分에 비해 상대적으로 처분비용이 高價이므로 放射性廢棄物管理에 필요한 총 비용을 줄이기 위해서는 處分量을 줄이는 것이 매우 중요하다. 이를 위해서 廢棄物量을 최대한 억제하고 발생된 廢棄物에 대해서는 경제적인 減容이 필요하며, 아울러 방사능 규제 면제치, 극저준위, 저준위, 중준위폐기물의 구분기준을 정하여 일부 低準位廢棄物은 천층처분방식을 적용함으로써 처분비용을 절감할 수 있을 것이다.

현재 고려중인 영구처분시설의 규모는 최종적으로 100만 드럼으로 하되, 초기에는 10년 운영분인 25만 드럼 내외로 하고, 추후 10년 간격으로 단계적으로 증설할 계획이다.

영구처분시설 설계 및 건설을 위하여 固化體 안전성 관련연구, 처분부지의 지질, 수문 및 핵종이동 특성연구, 처분시설구조의 안전성해석에 대한 기술개발을 하고, 특히 처분 안전성 평가기술에 중점을 두어 수행한다. 영구처분시설의 운영을 위하여 固化體인수 및 QA/QC기술과, 핵종이동억제 재료개발

등을 수행한다.

영구처분시설을 운영할 1990년대 후반부터는 처분시설의 폐쇄, 감시와 증설을 대비하여 固化體의 장기적건전성 규명을 위한 放射性核種 침출메카니즘, 환경영향을 평가하기 위한 실증규모 지질 수문특성 시험, 처분시설 폐쇄기술, 처분시스템전체를 코드화하여 안전성을 평가하기 위한 기술을 개발할 예정이며, 장기적으로 해양처분을 고려하여 2000년이후에는 이에 관련된 기술도 개발할 必要性이 있다.

### 4.2 使用後核燃料 관리대책

使用後核燃料의 관리방향은 재처리 실시여부에 따라 크게 달라지므로 핵연료주기 대책과 연계하여 검토하여야 한다. 그러나 재처리 여부결정 이전에도 使用後核燃料의 중간저장은 불가피하며, 使用後核燃料나 固準位廢棄物은 궁극적으로 처분이 필요하다. 우리나라는 원자력발전소내의 使用後核燃料 저장용량이 부족함에 따라 使用後核燃料를 안전하게 집중관리하기 위하여 1997년말까지 3,000톤 규모의 중간저장시설을 건설할 계획이다.

使用後核燃料 중간저장시설은 기술이 확립되어 있고, 경수로 및 중수로 핵연료를 같이 취급할 수 있는 습식저장방식으로 건설한다. 습식저장시설의 경우 저장규모에 관계없이 일정규모 이상의 수납설비를 갖추어야 하고, 저장조별로 갖추어야 하므로 대용량이 유리하다.

장차 중간저장시설의 증설시에는 건식저장기술의 기술성, 안전성, 경제성을 고려하여 이의 채택여부를 신중히 검토하여야 할 것이다.

使用後核燃料의 저장시설에 대한 설계자료의 생산과 안전성 분석기술을 확보하기 위하여 장기적 건전성 평가, 공정장치 및 구조재료의 개발, 안전성분석 및 放射性物質 안전관리에 관한 기술개발을 수행하여야 한다. 기술개발은 초기에는 습식저장 관련기술을 중점적으로 수행하되 점차 건식저장 관련 기술에 중점을 두어 수행한다.

使用後核燃料의 수송은 크게 보아 중간저장시설의 운영이전인 1997년 까지 발전소부지내 수송이 필요하고, 1998년부터는 발전소에서 중간저장시설로의 대량수송이 필요하다.

발전소 부지내의 수송을 위해 경수로핵연료 집합체 4개를 수용할 수 있는 수송용기를 개발하고 이외

에 수송차량 및 장비를 1991년까지 확보하도록 요구된다. 각 원자력발전소에서 중간저장시설로의 使用後核燃料輸送을 위해서는 대형수송용기(용량: 경수로핵연료 집합체 7개)를 개발하고 이를 수송할 선박, 차량, 장비를 확보해야 한다. 이외에 수송관련 부대시설인 상하차 시설, 물량장 등이 필요하다.

使用後核燃料의 대량 수송은 철도, 해상만이 가능하나 기존 원전부지에 철도가 연결되지 않았고 수송로에 인구밀집지역이 많아 철도수송은 사실상 불가하다. 국내 원전부지는 모두 바다에 인접하여 물량장이 설치되어 있으므로 선박수송이 바람직하다. 이를 위해 使用後核燃料를 수송할 수 있는 전용선박이 필요하며, 使用後核燃料 관련시설 인근에 물량장을 설치하여야 한다.

### 4.3 부지 확보와 국민 홍보

국토가 협소하고 인구밀도가 높은 우리나라에서는 부지 확보가 放射性廢棄物 처분의 관건이 된다. 국내의 적정부지를 확보하기 위하여 이미 1986년부터 도면 및 자료를 통한 광역조사를 실시하였고, 1987년에 현장답사를 통한 지역조사를 실시하여 25개 敷地를 도출하였다. 이들에 대해 처분방식을 고려하여 경제성, 안전성, 인문사회환경을 평가하고 이 결과에 따라 가장 적합한 부지를 '90년까지 선정할 計劃이다.

한편 부지 확보를 위해서는 국내에서도 반핵/반원전 운동이 전개되고 있어 여기에 대처하기 위한 대국민 홍보활동이 필요하며, 지역민의 廢棄物處分에 대한 이해가 매우 중요하다. 이들 지역민에 대해 放射性廢棄物管理의 안전성을 적극 홍보하여 납득시키고, 廢棄物管理施設의 입지에 의한 사회환경영향 등에 대해 경제적으로 보상하고, 입지에 따른 지역사회 발전에 기여하여야 한다. 또한 환경영향 조사 등에 인근주민들을 참가시켜 시설의 안전성을 확인하는 등 제반사항을 地域社會와 協力하여야 한다. 이로써 입지에 대한 지역민의 합의를 얻어 敷地를 確保해야 한다.

## 5. 結 論

1970년대 두차례 석유파동이 우리에게 주었던 시련을 극복하기 위하여 추진된 원자력발전은 석유 대체에너지로서 뿐만 아니라 값싸고 깨끗한 에너지자원으로서 電力의 안정적 공급에 크게 기여하고 있으며, 특히 최근 몇년간은 국내 전력 총수요량의 50% 정도를 차지하면서 에너지공급의 중추적 역할을 다하고 있다. 이처럼 원자력발전소에서 발전량이 증가되면 放射性廢棄物의 量도 자연적으로 증가될 것이다. 放射性廢棄物管理는 이미 발생된 廢棄物에 대하여 처리·처분하는 사후관리라 할 수 있으며, 이에 앞서 廢棄物의 발생량을 줄이는 방안 즉 사전관리에도 소홀히 해서는 안될 것이다. 사전관리는 방사능 관리구역내 불필요한 물품반입금지, 소모성자재의 최대한 반복사용(방호복, 제염지등), 공기구등 비소모성자재는 방사능관리구역내 전용화, 제염방법의 개선, 반감기가 극히 짧은 핵종으로만 오염된 폐자재는 방사능이 충분히 감쇄할 때까지 관리구역내에서 보관후 非放射性廢棄物로 처리, 廢棄物중에서 非放射性廢棄物을 분류하여 일반 廢棄物로 처리, 放射性물질 취급자의 교육등을 통해 放射性廢棄物의 발생량을 억제할 수 있을 것이다. 세계 각국은 제각기 현실에 맞는 방사성 폐기물 처리기술을 도입 또는 개발하여 방사성 폐기물의 양을 감용하거나 최종 廢棄物에 대해서는 안전성을 향상시키고 있으며 또 처분은 각국의 지질이나 人文·社會的 環境을 고려하여 최적의 방안을 선택하여 최종처분하고 있다.

우리나라에서도 放射性廢棄物處分場이 1996년부터, 使用後核燃料中間貯藏施設은 1998년부터 운영될 계획이며, 이에 관련된 연구개발도 적기에 추진하여 放射性廢棄物管理를 효율적으로 수행해 나갈 것이다.

한편, 자원이 빈곤한 우리나라는 使用後核燃料를 단지 放射性廢棄物로만 간주하지 말고 미래의 자원으로 보아야 할 것이다. 장차 국제여건의 변화에 맞추어 재처리 또는 영구처분에 대한 국가정책이 결정될 때까지 이에 관련된 연구개발을 병행추진하여야 할 것이다.

이울러 放射性廢棄物管理施設의 안전성에 대한 적극적인 홍보활동을 전개하여 국민과 지역주민에 대한 참여의식을 고조시켜 서로의 공감대를 형성하고 나아가 원자력전반에 대한 國民的 合意를 이루어야겠다.