

## 압축성 방사성폐기물 진공 압축기 개발을 위한 실험적 연구

이상태 · 김효철 · 이진화 · 전현진 · 김승재  
 하나검사기술(주)고리1사업소  
 lst1211@hanmail.net

### 요 약

원자력시설을 운영함에 있어 방사성폐기물의 발생은 필연적이며, 형상 또한 다양하게 발생 되고 있으며 압축성 폐기물의 처리방법으로는 국내 전원자력발전소는 일반적인 압축기의 원리를 이용하여 체적을 감용(Reduction)처리 하고 있으나 폐기물에 의한 탄성(Back-Spring), 폐기물 사이의 공간(Void-Space)등으로 감용을 크게 충족시키기 어려운 현실이다. 본 연구에서는 다양한 형태의 방사성폐기물을 진공압축 팩(Vacuum Shrink-Pack)에 수용 후 진공을 걸어 폐기물고유의 부피를 감용(50~80%) 처리 후 압축시(저압 압축기) 도출된 미비점을 토대로 감용비가 크게 향상된 진공 압축기를 개발하기위한 실증 실험을 소개하고자한다.

### 1. 서 론

원전 운영시 발생된 폐기물은 압축성(Compactible)과 비압축성 폐기물(Non Compactible Waste)로 구분후 폐기물 분류 코드(22종)에 따라 재분류 후 폐기물 부피를 줄이기 위해 드럼에 넣고 처리하는 Drum Compactor(10~15 Ton)를 사용 하고 있으며, 압축 가능한 폐기물임에도 폐기물특성 및 드럼 종류(차폐잡고체드럼)에 따라서는 감용없이 폐기물 원형태(물리, 화학적 특성을 변형없이)로 처리하고 있는 실정이다. 폐기물은 압축 후 부피가 압축전과 같이 되려고 하는 성질이 큰 종이, 천, 비닐 등이 많으며 일반적 원리의 압축기를 사용함으로 인해 연간드럼 발생량 증가 및 드럼 영구처분장 처분비용 증가 등에 대한 저감 방안으로 진공압축 팩(Vacuum Shrink-Pack) 개발과정 및 기대효과에 대해 소개 하고자 한다.

### 2. 본 론

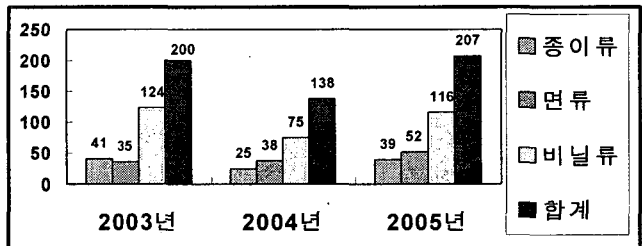
#### 가. 진공압축 팩(Vacuum Shrink-Pack) 개발 현황

1) 개발배경 : 고리1발전소는 타 발전소에 비해 원전 가동연수 증가로 폐기물 발생 및 드럼 보관량이 증가하고 있으며 폐기물 압축설비의 최대압축력(70kg/cm<sup>2</sup>~120kg/cm<sup>2</sup>)은 타 발전소(표준원전)에 비해 낮아 폐기물 감용 효과를 향상시키고자 진공 압축 팩(Vacuum Shrink-Pack)을 개발하게 되었다.

2) 방사성폐기물 발생 현황

○ 연간 압축성폐기물 종류별 발생 추이

종류 \ 년도	2003	2004	2005
종이류	41	25	39
면류	35	38	52
비닐류	124	75	116
합계	200	138	207



※ 연간 압축성폐기물 생성량은 전체 잡고체폐기물의 약 40~50%을 차지함.

3) 진공압축 팩의 구성 및 기능 : 장치는 크게 다섯 부분으로 구분되며 각각의 기능 및 구성은 다음과 같다

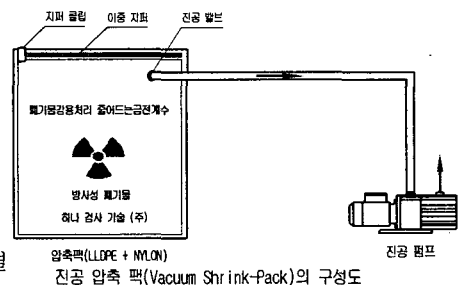
가) 압축팩 : 다양한 형태의 압축성 폐기물을 공급받아 진공을 유지하는 특수 폴리에틸렌 팩으로 폐기물 형상에 따라 Free Size로 제작가능

나) 지퍼 : 폐기물을 공급받는 입구로 폐기물을 수용 후 진공유지

다) 지퍼 클립 : 폐기물을 공급받는 입구 지퍼를 간편, 신속하게 체결

라) 진공 밸브 : 압축팩 내부에 진공을 간편하게 걸고 유지

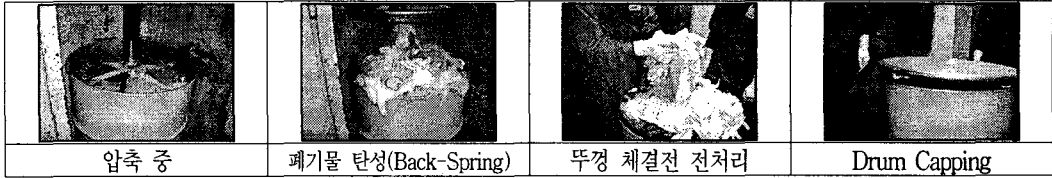
(Check Valve Type)



마) 진공 펌프 : 폐기물을 수용한 팩에 신속하게 진공을 걸 수 있는 Vacuum Pump

나. 현 압축방법 개선 필요성

1) 현 사용중인 저압 압축기(10~15 Ton)는 감용비(2~6)가 낮아 드럼 발생량이 많으며, 또한 Drum Capping시 폐기물 탄성으로 인한 작업 능률저하

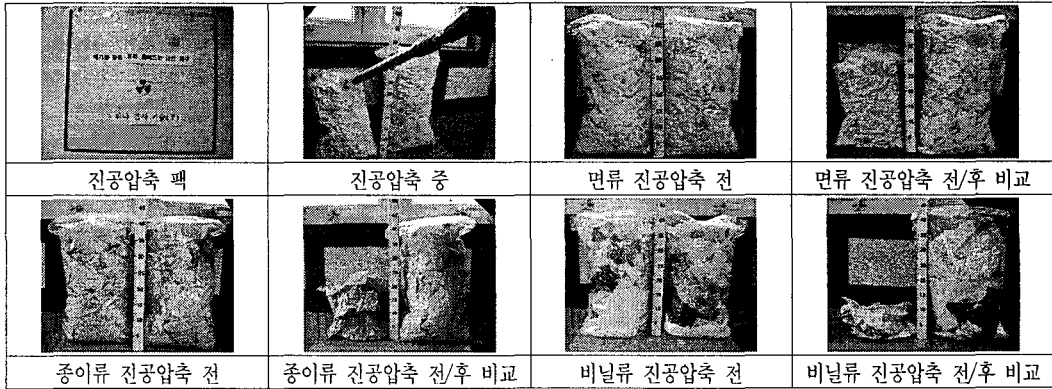


2) 차폐잡고체드럼 내경(43cm)이 저압 압축기판(50cm) 보다 작아 폐기물을 압축 없이 원형대로 처리  
 3) 다양한 성분의 폐기물이 드럼내부 면과 직접 접촉함으로 인한 드럼 부식 우려



다. 진공 압축팩(Vacuum Shrink-Pack)이용시 폐기물 저장 효과 소개

본 장치는 저압 압축기에 비해 감용비(5~8)가 높고, 특히 압축성폐기물중 점유율이 가장 높은 비닐류(57%)에 대해서는 80%이상으로 폐기물 감용에 크게 기여할 수 있다.

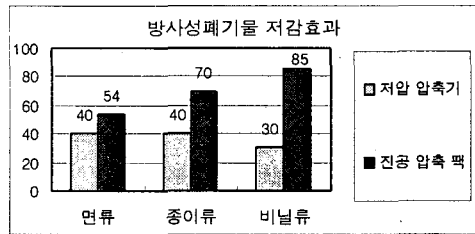


3. 실증 실험 결과 고찰

가. 기대효과(폐기물 저장효과) : 폐기물 형상에 따라 차이날수있음

구 분	기존처리방법(저압 압축기)			개선 후 방법(진공 압축 팩)		
	면류	종이류	비닐류	면류	종이류	비닐류
감용율	40%	40%	30%	54%	70%	85%

나. 작업환경 개선 : 폐기물 되튀김현상으로 인한 오염확산 방지 및 드럼뚜껑체결시 안전사고 우려방지



4. 결 론

원전 가동연수 증가 및 신원전 증설로 원전산업이 증가일로에 있는 현실에서 방사성폐기물의 저장 및 드럼의 건전성 확보를 위한 노력은 지속적으로 연구, 개발 되어야 할 현안으로 본 진공압축 팩(Vacuum Shrink-Pack) 사용시 방사성 폐기물에 따라 기존 방식대비 최대55% 이상의 감용효과를 나타낼 수 있었으며 향후 보다 개선 보완된 진공압축기(Vacuum Compactor) 연구, 개발을 위한 기초 자료로 활용하고자한다.

- 참고문헌 -

1. 중·저준위 방사성폐기물 인도규정(과학기술부고시 제2001-32호)
2. 원자력 발전소 방사선 관리 연보(2003~2005년도, 한국수력원자력주식회사)