

스웨덴 原子力産業

1. 核廢棄物用 容器 生産 新規工場 곧 着手

ASEA는 既使用燃料의 安全貯場方法에 關한 開發作業을 不斷한 努力으로 繼續하여 오던中 大規模의 高圧 壓縮機를 具備한 工場 一個所를 設置하였는데 年內에 核廢棄物用 容器의 全面生産에 着手하게 된다.

全廢棄物은 壓力 1000 bar와 溫度 1350 ℃를 加하여 適切한 配合物質과 함께 壓縮시키면 高密度의 固体物質로 되어 地下水 침수에 強한 抗침수성을 保持하며 機械的 強度가 輻射압보다도 높은 것이 된다.

이와같은 新方法開發作業은 1976年 以來 로베르스튀르스 및 바스테라스 中央研究調查開發部에서 進行되어 왔다.

ASEA側의 이와같은 高壓技術은 다음 3個方法으로 應用될 수 있다. 그中 第1, 第2方法은 高活性液化 廢棄物에 對한 豫備處理過程과 連結되며 이 두가지 方法中 어느것이건 無機이온交換器에 依한 流過程을 거친後 煏燒되던가 一種의 固体物質化되고 이는 다시 高壓으로 壓縮되어 高密度固体物質化된다.

◇. 優先順位는 第3方法에 주어짐

第3方法이란 既使用燃料鑿을 一定期間貯藏시킨後 高壓의 被壓體로 內入 密封하는 作業을 말한다.

왜냐하면 現在 스웨덴의 特殊한 立場을 考慮하여 本 方法을 優先

順位 第1로 看做하고 있다.

前述한 콘테이너 製造用資材로서는 CORUNDUM 이나 SAPHIRE 로 알려져 있는 아주 淨潔하고 高密度의 物体인 알루미늄 옥사이드를 使用하고 있다.

이 物体는 水溶性이 至極히 낮을뿐 아니라 強度도 매우 높은 것이다.

2. 環狀型 容器

콘테이너 製造作業은 ASEA 가 開發에 着手하기 前에 既히 製造用途에 符合할 수 있는 純度와 密度를 保有하는 角雪糖 크기의 것이 만들어 진적이 있었다.

새로운 製造方法의 發表當時 로베르쓰취즈所在 ASEA 高圧實驗所는 길이 10 cm 程度의 物体를 生産하는데 成功하였던 것이다. 그런데 오늘날에 와서는 거의 1 m 길이의 콘테이너 製作이 可能했을 뿐 아니라 燃料棒 全体길이의 1/3 程度의 것도 製作可能하였다.

製作方法으로서는 高熱均衡壓縮法 (HIP) 이 使用되고 있으며 이 방법으로 顯著한 均一性을 갖는 物質도 만들수 있음이 밝혀졌다. 이는 半減期가 긴 高放射能核燃料廢棄物의 貯藏容器가 必要로 하는 거의 絶對的인 信賴度를 維持해야 한다는 點을 勘案할때 매우 有利한 現狀이다.

最初 製作된 容器는 容器하나당 燃料棒 한個씩넣었으나 이경우 많은

孔洞이 나타났고 이런 形態는 한容器에 여러個의 燃料棒을 受容할 수 있는 큰 孔間을 갖는 容器와 比較한 結果, 別로 有益性을 갖지 못하는 것으로 調査判明 되었다. 故로 ASEA 는 後者의 容器 設計에 보다 많은 努力을 集中시키고 있다. HIP方法을 使用하여 만든 酸化알루미늄容器의 實際크기는 全長이 約 3 m, 두께가 100 mm 가 된다.

3. 既使用燃料 의 環型

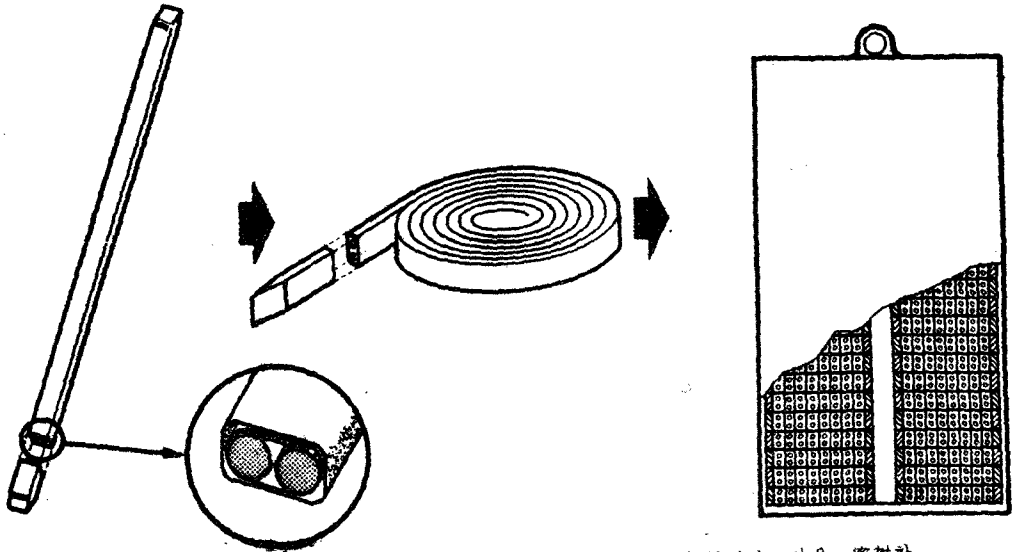
前述한 容器는 約 100 個의 燃料棒 受容能力을 가질 수 있다. 길이 4 m 燃料棒을 受容토록 하려면 前述容器를 環型으로 만들어야 한다.

燃料棒이 든 容器는 같은 物質의 外皮로 둘러싸여진다. 接合部分은 먼저 다이아몬드 練磨劑로 表面을 깨끗이 간 다음 高温高压에서 容器와 外皮를 接合시킨다.

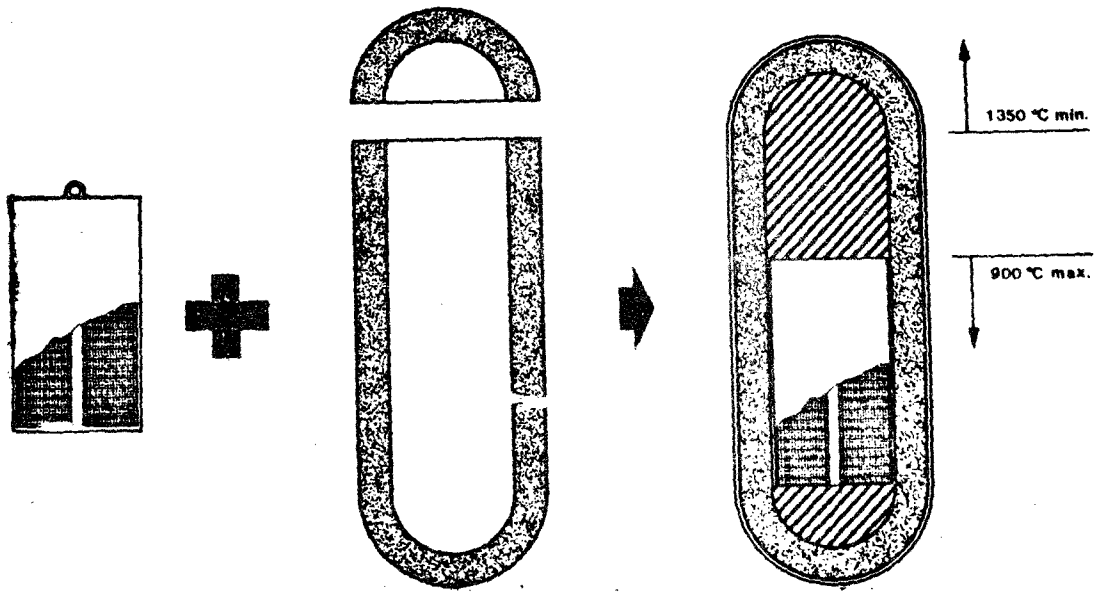
接合部分은 이에 压力을 加하는 途中 融合되어 接合痕迹이 없어진다. 結果적으로 製品은 完全한 單一質의 容器가 되는 것이다.

ASEA 는 容器의 試驗製作을 벌써 畢한 바 있다. 뿐만 아니라 ASEA 는 製作過程中 技術적으로 가장 어려운 過程인 既使用核燃料의 空間을 900 ℃의 溫度以下로 維持함과 同時에 容器와 外皮를 接合시키는 作業도 成功되었다. 接合部分의 強度를 測定한 結果 容器壁의 다른 部分과 同等한 強度를 나타내었다.

既使用核燃料를 使用하여 環型을 試驗한 結果 可能性이 充分히 있었다. (圖表參照)



2 개의 既使用 燃料棒을 스테인레스鋼管안에 押込시킨 다음 密封한다. 密封한 鋼管을 코일모양으로 만든 다음 콘베이너에 輸入시키고 콘베이너를 溶接 密封시킨다.



燃料棒코일이 들어있는 溶接密封된 콘베이너는 다시 一種의 組立式 有蓋陶器콘베이너에 押込시킨 다음 이를 HIP H 編機로 密封시킨다.