

原電技術國產化와 에너지自立基盤 마련

輕水爐核燃料 成型加工工場 竣工

輕水爐型 原子力發電所에 所要되는 核燃料의 成型加工工場이 竣工됨으로써 原子力發電技術 國產化와 에너지自立을 向한 첫발을 내딛게 되었다.

韓國核燃料株式會社는 9月 28日 午前 大德研究團地內 工場建設現場에서 姜英勳 國務總理를 비롯, 李鳳瑞 動資部長官 등 學界, 研究機關, 官界, 關聯業界 및 國內外 關係者 500餘名이 參席한 가운데 國內 最初의 輕水爐核燃料 成型加工工場 竣工式을 가졌다.

韓國核燃料(株)에 따르면 이날 竣工된 輕水爐核燃料 成型加工工場은 延建坪 7千5百坪으로서 年產 200MTU規模의 우라늄再變換施設과 同一 規模의 燒結體 제조, 集合體 組立 및 部品 生産 施設을 갖추어 現在 稼動中인 國內 輕水爐型 原子力發電所 8基의 所要 核燃料 全量을 自體 供給할 수 있게 되었다.

1986年 11月에 着工한 이번 工事は 昨年 10月에 이미 燒結體, 燃料棒, 集合體 生産施設 工事を 끝낸후 이번에 마지막으로 우라늄再變換 施設工事を 完了함으로써 工事費 829億원이 投入된 全 工程을 마무리하게 되었다. 再變換을 除外한 施設은 이미 昨年 10月 15日부터 量産을 開始, 지난 7月 最初의 國產核燃料 52다발을 古里 2號機에 納品한 바 있다. 우라늄再變換 施設도 現在 試製品을 生産中인데 來年 1月 1日 以後 量産에 들어갈 予定이다. 工場建設過程

에서 韓國核燃料(株)는 建物の 耐震性, 放射能 防禦 및 各種 假想事故對備 등 모든 條件을 原子力法의 要件에 따름으로써 所定の 許可를 받았다.

核燃料國產化事業은 1981年 7月 30日 第31次 經濟長官協議會에서 그 方針을 確定함에 따라 國家的인 主要 推進課題로 着手하게 되었는데, 當初 核設計, 熱水力設計 等の 核心技術을 全的으로 外國에 依存하는 合作投資方式으로 計劃했던 것을 國內主導의 技術導入에 의한 共同設計方式으로 方針을 變更, 韓國核燃料株式會社가 事業의 全過程을 主導함으로써 國產化 費用을 크게 節減하고, 技術自立期間을 앞당길 수 있었다.

核燃料設計는 韓國에너지研究所가 技術導入先인 西獨의 Siemens / KWU社와 共同으로 遂行하였다.

核燃料 成型加工은 우라늄의 精鑛으로 부터 使用後核燃料의 處理處분에 이르는 核燃料週期中의 한 過程인데, 한 다발의 核燃料은 3,700餘個의 部品으로 構成되어 高温과 高壓條件의 原子爐 안에서 3년 동안 燃燒되는 超精密尖端 技術分野로서, 原子爐의 安全性 提高 및 稼動率 向上을 위한 關鍵인 同時에 여타 原子力發電 技術分野에 波及 效果가 큰 核心技術이다. 核燃料 成型加工은 高度의 頭腦集約的 技術로서 原電을 保有한 모든 나라에서 1次的 自立目標로 삼는

것이 이 分野이다.

約 500kg 程度의 輕水爐核燃料 1다발에는 燒結體 約 9萬6千個가 裝入되어, 1億2千4百萬 KWh의 電力을 生産할 수 있는데, 이는 8萬 家口가 1年동안 쓸 수 있는 電力에 該當한다.

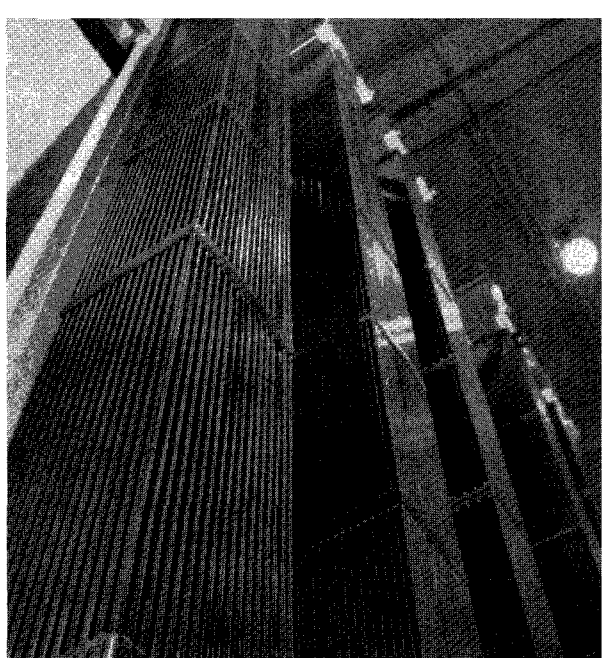
韓國核燃料(株)에서 自立한 輕水爐核燃料 成型加工 관련 技術內譯은 集合體組立工程技術을 비롯, 우라늄再變換技術, 品質保證技術, 集合體部品生産 및 組立技術 등이다. 특히 再變換技術은 순수 國內 技術陳에 의해 自體'開發된 技術로서 粉末取扱 및 제어의 容易性, 다음 工程인 加工으로의 移行의 便宜性 등 많은 특유한 長點을 가지고 있다.

韓國核燃料(株)는 또 하나의 重要한 事業으로 核燃料다발 組立을 위한 21種의 部品國産化를 推進하여 오는 1993年까지 이를 모두 完了할 豫定인데, 이를 통해 核燃料事業의 經濟性 向上 및 國內 關聯 産業의 育成等 波及 效果가 期待된다.

韓國核燃料株式會社는 國內의 輕水爐 原子爐 爐型에 따라 14×14형, 16×16형, 17×17형 등 세가지 타입의 核燃料을 生産하고 있다. 核燃料 製造의 全過程을 國際原子力機構의 安全 規程에 따르며 原子力安全센터의 嚴格한 審査를 받는다.

이번 輕水爐核燃料 成型加工工場 竣工 및 商業生産 突入과 함께 지난 '87년 이래 韓國에 너지研究所에 의해 이미 國産化 供給되고 있는 月城原子力發電所用 重水爐 核燃料에 이어 國內 所要 核燃料 全量이 國産化된 것이다. 輕水爐 核燃料 技術自立은 世界 26個 原電 保有國中 우리나라가 11번째로, 이로써 우리나라는 原子力技術 先進國 進入의 첫걸음을 내디딘 것이다.

化石燃料은 燃燒時 炭酸가스, 窒素酸化物, 黃酸化物 등 公害物量이 發生하는데 반해, 核燃料은 燃燒後 남은 廢棄物을 人間의 統制에 依해 生態界로 부터 完全 隔離시킬 수 있기 때문에

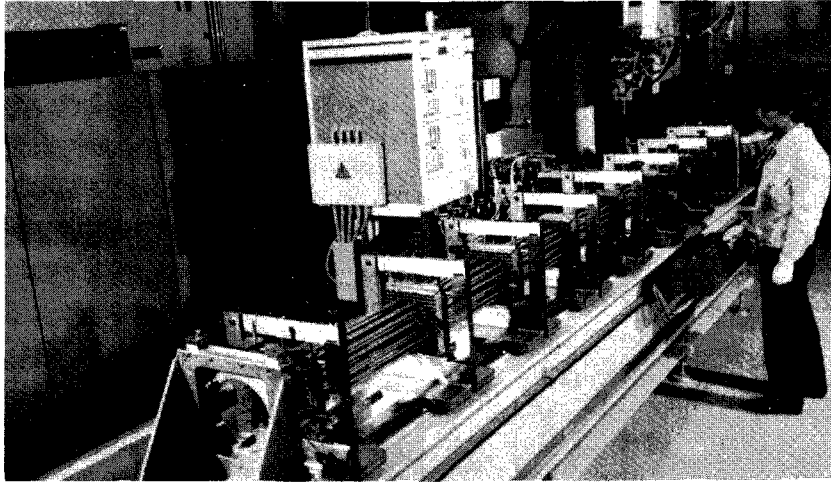


環境영향이 거의 없는 淸淨燃料이다.

또한 核燃料은 發電費에서 차지하는 燃料費의 比重이 가장 낮은 經濟的인 에너지源일 뿐 아니라 부피가 작아 輸送과 貯藏이 간편하여 에너지 과동 등 國家非常時 에너지對策으로 가장 적합하다(에너지 효율면에서 우라늄 1kg은 석탄 90,000kg에 相當). 또한 高速增殖爐技術이 開發될 境遇 核燃料은 使用後에도 回收하여 60배의 燃料 價値를 再生할 수 있다.

莫大한 發電用 原油輸入으로 인해 에너지 海外依存도가 80% 以上에 이르는 심각한 現實에서, 發電單價의 5% 내외에 지나지 않는 우라늄 輸入分을 除外한 나머지 部門을 技術自立에 의해 國産化할 수 있다는 점에서 原子力發電은 準國産化에너지戰略이라고 할 수 있으며, 따라서 國家 에너지自立을 위한 唯一한 길이라고 할 수 있으니, 이를 통해 過去에 우리나라가 빠져리게 經驗했던 국제적인 에너지波動이 再發될 경우 그 衝擊을 완화할 수 있는 것이다. 이미 우리나라는 總電力需要의 半 以上을 原子力發電으로 充當하고 있으며, 이에 의한 原價節減으로 電氣料금이 몇차례 引下된 바 있다.

이번의 核燃料技術 自立과 國産化 供給에 따라 앞으로 國內에서 必要한 核燃料을 安定的으로 供給할 수 있게 되었고, 迅速한 原電의



事故 對處能力 및 超精密機械加工技術, 品質保證技術, 나아가 改良 核燃料 開發을 위한 技術 基盤을 確保하게 되었다. 또한 年間 3,500萬 달러의 輸入代替 및 國內 人力의 雇傭增大效果를 가져왔다.

核燃料 제조공정은 저농축 이산화우라늄분말을 壓粉, 소결 및 연삭을 하여 원주형의 펠렛으로 만드는 燒結體 製造工程, 펠렛을 지르칼로이 피복관에 장입시켜 양쪽 끝단을 봉합한 다음 電解 研磨하는 核燃料 製造工程, 지지격자 등 각종 部品을 製造하는 部品 製造工程, 연료봉 및 각종 部品을 組立, 製造하여 완성된 核燃料 集合體를 製造하는 核燃料集合體 製造工程으로 나뉘어진다.

燒結體 製造工程에서는 再變換工程에서 供給되는 3.5% 저농축 이산화우라늄粉末을 混合機로 均질하게 混合한 다음 回轉압분기로 압분하여 만들어진 압분체를 수소분위기의 소결로에서 約 1700℃로 4時間 程度 燒結한 후 無芯 研磨機로 완성된 펠렛을 만든다.

核燃料 製造工程에서는 完成된 펠렛을 건조로에서 約 1時間半 동안 건조시킨 다음 미리 한쪽 끝이 봉단마개와 용접된 지르칼로이 피복관에 장입하고 압축스프링을 삽입한다. 여기에 헬륨가스를 充填한 후 다른 한쪽 끝과 봉단마개

를 저항용접으로 밀봉한 다음 전해연마를 한다. 또한 이 工程에서는 제어봉을 삽입하는 안내관 및 계측기를 삽입하는 계측관도 製造한다.

部品 製造工程에서는 燃料棒을 지지하는 支持格子 및 상·하단 고정체, 압축스프링, 봉단마개, 지지격자슬리브 등을 製造한다.

支持格子는 Inconel 지지격자 및 Zircaloy 지지격자의 두 種類가 있으며, 內·外部 格子板 및 支持格子 모서리를 點銲接으로 組立하여 경납땜 또는 TIG 용접을 하여 완성한다. 지지격자 이외의 部品은 現在 國內 外注 加工에 의하여 調達하고 있다.

核燃料集合體 製造工程은 骨格體 組立工程과 集合體 組立工程으로 나눌 수 있다.

骨格體 組立工程은 燃料棒 製造工程에서 製造된 안내관과 계측관, 部品 製造工程에서 組立된 지지격자 및 기타 構成部品을 용접 및 組立하며, 集合體 組立工程은 完成된 骨格體에 燃料棒을 장입하고 上·下端 固定體를 組立하는 工程이다. 燃料棒 장입시 燃料棒 表面이 긁히는 것을 防止하기 위하여 燃料棒에 락카를 塗布하는데 도포된 락카는 集合體가 最終 組立되면 除去된다. 以後 完成된 核燃料集合體는 最終 檢査를 거쳐 核燃料集合體 貯藏庫에 貯藏된다.