

歐州의 原子力 開發

國際에너지情勢와

= 內容目次 =

- △ 國際에너지情勢와 歐州의 原子力開發
- △ 프랑스의 에너지選擇
- △ 輕水爐 定着化에의 努力
- △ 低레벨 廢棄物의 試驗的 海洋処分에 關한 環境 安全評價에 關해서
- △ 에너지問題와 原子爐의 多目的利用
- △ 核燃料 싸이클·서비스의 供給과 保障措 置

歐州共同体는 日本과 같이, 輸入石油에의 依存度가 매우 높아 총 에너지 需要의 47%에 달하고 있다. 1990년까지에는 原子力發電의 大規模 開發에 의하여 石油依存度を 35%以下로 低減하는 것을 目標로 하고 있다. 그 시점에서는 現在 총 에너지의 3%를 占하고 있는 原子力發電이 13%를 供給하게 될 것이다. 그러나 몇몇 加盟國의 原子力 計劃은 數年間 지연되어 오고 있어, 安全性에 關한 公衆의 關心과 適切한 廢棄物處理 對策의 必要性 등을 配慮하여 原子力開發 計劃에 拍車를 가할 必要가 있다.

工業先進國은 지난번 東京서미트에서 1985년까지의 石油輸入 目標量에 合意를 했다. 歐州共同体는 이 目標達成에 對한 監視와 必要한 경우에는 보다 嚴한 目標量의 採用에 대하여 加盟諸國과 충분한 協力을 할 것이다.

에너지 政策으로는 省에너지의 役割을 보다 擴大하지 않으면 안된다. 消費者 物價는 共同体域內에서 점점 상승하고 있지만 實質價格을 維持하여야 한다. 世界의 經濟問題와 에너지問題는 密接한 關係가 있다. 先進國과 開發途上國은 協力하여 이 問題 解決에 全力을 다하지 않으면 안된다. 歐州共同体는 產油國을 포함하여 開發途上國과의 實質的인 對話의 광장을 만들 것에 대한 提案을 強力히 支持한다.

L. 윌리엄스

EC 委員會에너지 總局長

프랑스의 에너지 選擇

R. 칼

프랑스電力庁理事

프랑스는 過去 數年間に 걸쳐 「에너지 절약」 및 電力生産 system의 石炭火力·原子力에의 轉換 - 이라는 2個의 目標 達成을 向하여 努力해 왔다.

이 정책의 成果는 1979년부터 나타나기 시작하여 에너지消費의 伸長이 鈍化하고 石炭의 消費는 기록적으로 늘어났으며 原子力發電의 占有率은 16%에 達하고 있다.

原子力計劃 初期의 加壓水型爐 (PWR) 는 만족스런 成果를 가지고 運轉開始에 이르고 있다. 이 計劃에 依하면 今後 數年間に 걸쳐 2個月에 1基의 비율로 原子爐의 操業이 豫定되고 있다.

90萬kW級과 130萬kW級の 2가지로 規格을 統一한다. 이것은 대단히 큰 규모로 추진하고 있는 產業界의 努力에 決定的인 플러스 要因을 가져다 준 것이라고 생각된다.

그 結果 1985년에는 프랑스의 電力生産量에 對한 原子力發電의 占有率은 約 50%에 達할 것으로 보인다.

다른 많은 國家들과 같이 프랑스에 있어서도 原子力發電에 對한 反對가 있다. 그러나 政府가 그 選擇을 明確히 表明하여 온 것과 獨立된 有能한 安全管理機關이 제 기능을 받

휘하고 있는 것 등에 의하여 이 反對의 영향력은 限界를 넘지 못한다. 드리마일·아일랜드의 事故 후 몇 개의 調査가 行해졌으나 그 結果 機器 및 認許可 절차에 큰 變更을 가져 오지는 않았다고 본다. 現在 全國의인, 또한 地域的인 情報提供 活動이 展開되고 있다.

프랑스에 있어서는 全核燃料 싸이클이 특히 原子力廳의 支援을 받아서 開發되고 있다. 近年 既使用 燃料의 再處理와 放射性 廢棄物의 貯藏分野에 있어서 重要한 進展을 보이고 있다.

高速增殖爐 開發의 努力도 계속되고 있지만 長期的인 觀點에서는 그 必要性이 明確해질 것이다. 이 分野에 있어서 가장 重要한 計劃은 現在 이태리, 西獨과 共同으로 建設하고 있는 120萬kW의 實證爐가 있다. 1983年으로 豫定되어 있는 슈퍼·휘닉스의 運轉開始에 따르는 계획도 進行되고 있다.

새로운 에너지(그 가운데도 특히 地熱, 太陽熱 및 바이오마스에너지)의 開發을 위한 努力도 行해지고 있지만 이들 에너지에 의한 電力生産에의 기여는 現在의 技術水準으로는 限界點이 있을 것으로 본다.

工学徒·技術者 必携의 技術書

**FLOW OF FLUIDS
THROUGH
VALVES, FITTINGS, AND PIPE**

(國譯版)

CRANE

Technical
Paper

No. 410

低레 벨廢棄物의 試驗的 海洋處分에 關한 環境 安全評價에 關해서

宮永一郎 日本 原子力研究所 大洗研究所 所長

低레벨 放射性 廢棄物에 대해서는 海洋處分과 陸地處分을 생각할 수 있다. 언제라도 環境安全評價後 試驗的 處分을 거쳐 本格的인 實施에 들어갈 方針으로 있다.

本報告는 두 種類의 處分가운데 海洋處分에 있어서의 環境안전평가에 대해서 記述하고자 한다. 海洋處分의 環境安全評價는 그 實施責任을 맡고 있는 科學技術廳 原子力安全局이 1976年 8月에 報告書를 마감, 安全評價의 思考, 方法 및 評價結果를 만들었다. 原子力安全委員會는 이 報告書의 妥當性을 審査하기 爲한 專門班을 設置하여 檢討를 行하였다. 1979年 11月, 報告書의 評價結果를 承認했다. 報告書의 主要한 內容과 專門班이 檢討한 事項은 다음과 같다.

報告書에는 投棄海域으로 北太平洋을 생각하고 이것을 西側에서 南北 6,000km, 北方에 東西1,200km의 區域을 포함하고 水深5,000m의 直方體에 모델화하며, 海底로 放出된 放射性核種이 廣域的, 長期的으로 擴散하여 平衡에 達했을 때의 海面下 1km에 있는 濃度를 基礎로 하여 個人 被曝線量 國民線量 등을 計算하고 있다. 제 1표는 그 結果이다.

이 경우 海洋에 있는 擴散係數, 魚類의 放

射性核種濃縮係數 등 重要 바로미터에 대해서는 評價結果가 충분히 安全值가 되도록 配慮함과 同時에 投棄體中 放射能은 가라앉은 후 全量이 放出한다는 假定下에서 計算하고 있다.

專門班은 이 報告書를 審議함에 있어 主된 것으로 다음 세가지 點에 着眼하여 檢討하였다.

1. 異常上昇流과 渦流等 극단적인 現象을 假定한 경우의 影響

2. 海洋生物間의 食物連鎖에 의한 放射性核種의 垂直輸送의 影響

3. 魚類攝取 以外的 被曝經路의 影響

이들 項目의 檢討結果, 어느 경우에도 그 影響은 눈에 띄게 나타나고 있어 報告書의 評價結果를 大幅的으로 修正할 必要는 없다는 것을 確認하고 結論的으로 第一表의 妥當性을 認定했다.

또한 專門班에서는 海洋投棄의 具體的 實施이라고 하는 面에서 報告書 檢討의 범위의 投棄作業時의 從事者 被曝, 投棄體海上輸送時의 海難事故의 平價를 追加하여 이에 對한 安全性的 確認도 行하였다.

第 1 表 試驗的海洋処分に 따른 公衆의 被曝線量

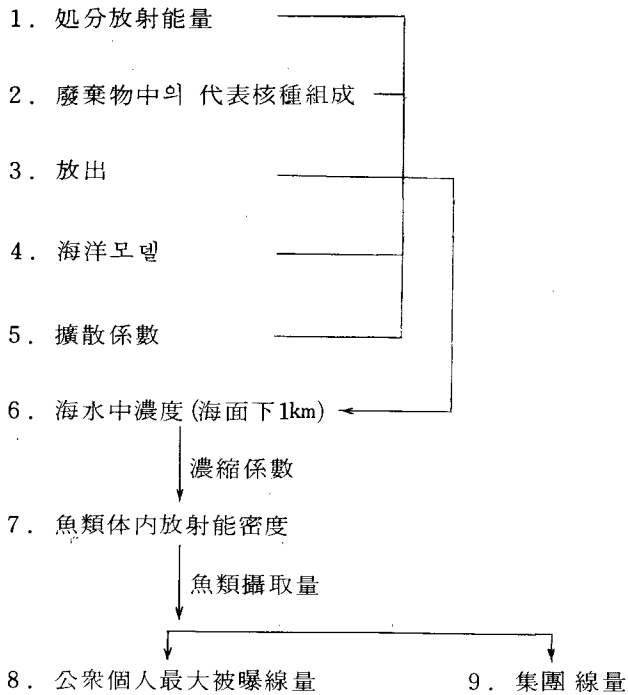
(500 Ci 一回投棄)

被曝者그룹 / 主要臟器	全身	骨	肝臟	腎臟	筋肉	胃腸管 (大腸下部)
公衆個人의 最大線量 (*)	mrem/y	mrem/y	mrem/y	mrem/y	mrem/y	mrem/y
漁業者	4.1×10^{-6} (3%)	1.6×10^{-5} (0.8%)	3.0×10^{-6} (4%)	9.1×10^{-7} (10%)	1.9×10^{-6} (6%)	5.4×10^{-6} (2%)
一般成人	1.3×10^{-6}	8.1×10^{-6}	1.5×10^{-6}	4.7×10^{-7}	9.8×10^{-7}	2.5×10^{-6}
小兒	2.2×10^{-6}	6.0×10^{-6}	3.7×10^{-6}	1.2×10^{-6}	2.4×10^{-6}	1.2×10^{-6}
乳兒	1.7×10^{-6}	3.4×10^{-6}	3.0×10^{-6}	9.3×10^{-7}	2.0×10^{-6}	5.0×10^{-7}
集團線量	man·rem/y	man·rem/y	man·rem/y	man·rem/y	man·rem/y	man·rem/y
(a) 漁業者集團						
日本	2.3×10^{-5}	1.4×10^{-4}	2.6×10^{-5}	8.3×10^{-6}	1.7×10^{-5}	3.4×10^{-5}
其他國	6.8×10^{-5}	4.3×10^{-4}	7.8×10^{-5}	2.5×10^{-5}	5.2×10^{-5}	1.0×10^{-4}
(b) 國民線量 (**)						
日本	3.2×10^{-2}	1.2×10^{-1}	5.0×10^{-2}	1.6×10^{-2}	3.4×10^{-2}	2.3×10^{-2}
其他國	7.7×10^{-2}	3.0×10^{-1}	1.2×10^{-1}	3.9×10^{-2}	8.2×10^{-2}	5.7×10^{-2}

(*) 外部被曝線量을 포함. ()内는 外部被曝線量의 寄與率을 表示

(**) 漁業者集團線量을 포함

原子力安全局의 安全評價節次



原子力安全委員會의 檢討

1. 海底에 가라앉기前破損의 影響
2. 短期的, 局地的인, 極端的인 海洋現象의 影響
3. 生物移送에 의한 魚体の 放射能濃度
4. 魚類攝取以外的 被曝經路의 影響

追加事項

1. 海洋投棄作業時의 被曝線量
2. 廢棄物固化體輸送時의 事故

輕水爐 定着化에의 努力

掘 一 郎 東京電力株式會社 副社長

1. 建設, 運轉의 實績

日本에서의 輕水爐는 1970年の 敦賀原子力發電所의 運開以來 現在까지 BWR, PWR 合計 20基, 約 1,500萬kW를 運開하여 世界 제2위의 發電容量을 達成했다.

今後は 脫石油 對策을 強力히 推進키 爲하여 建設中인 7基의 運開을 促進하고 계속 1985年까지는 約 2,800萬kW를 開發하는 努力을 하고 있는 중이다.

利用率에 있어서는 初期 數年間은 比較的 順調롭게 進前되었다. 그후 적은 トラブル이 發生하고 昨年 3月의 TMI事故의 影響도 커서 低下되었으나 점차 回復을 向하고 安定化의 傾向을 보이고 있다.

2. 建設, 運轉經驗에 의한 課題와 對策

日本の 輕水爐는 美國으로부터 全面的인 技術導入으로부터 출발하여 점차적으로 機器의 國産化에 努力해 왔으나 그 후 運轉을 通하여 各種의 問題가 發生하였기 때문에 自主技術을 합한 輕水爐 定着化의 重要性을 認識하게 되었다.

그 對策으로서 數年前보다 輕水爐 技術의 現況을 조직적으로 分析, 評價하고 自主技術의 向上을 도모하고 改善方針을 策定했다.

(1) 信賴性 向上對策

BWR에서는 스텐레스配管의 應力腐食 갈라짐 對策, 溶接技術의 改善策 등을 또, PWR에서는 蒸氣發生器의 傳熱管漏洩 對策과 檢査技術의 向上 등을 各各 實施하여 信賴性向

上에 效果를 올리고 있다.

(2) 安全性 向上對策

從來부터 ALAP對策 等 安全性 向上對策에 努力해 왔지만 TMI事故를 교훈으로 해서 事故時 計裝시스템, 中央制御盤, 品質保證体制 等の 改善策을 推進한다.

(3) 定檢作業의 効率化와 被曝低減對策

定檢의 効率化는 稼動率向上의 點에서 특히 重要하고 作業스페이스의 확대, 各種作業의 自動화, 遠隔化, 工程의 改善 等 技術面의 改善을 推進하고 있지만 앞으로 檢査範圍의 調整, 크리티칼·바스作業의 短縮化 等を 推進함과 同時에 檢査体制의 整備 等 制度面에서도 改善을 꾀하고 높은 稼働率을 達成하도록 努力한다. 被曝低減化는 上記 對策에 대하여 作業員 훈련의 충실, 크라트發生 防止 等の 對策에 의해서 達成해 나간다.

(4) 燃料의 信賴性 向上對策

初期의 燃料에서 보게 되는 破損이나 꾸부러진 現상에 대해서 温分對策, PCI對策이나 支持格子段數의 增加 等の 對策을 實施하고 良好한 成果를 거두고 있다. 今後 더욱 負荷 追從이 容易한 特性으로 하도록 研究, 開發을 推進하고 있다.

(5) 建設備低減 對策

近年의 대폭적인 物價의 上昇이나 安全 設備의 增強 等に 의해서 建設費가 폭등하고 있기 때문에 改良·標準化의 成果를 適用하여 設備과 配置의 合理化, 工期의 短縮을 꾀함에 있어서 低減의 노력을 계속하고 있다.

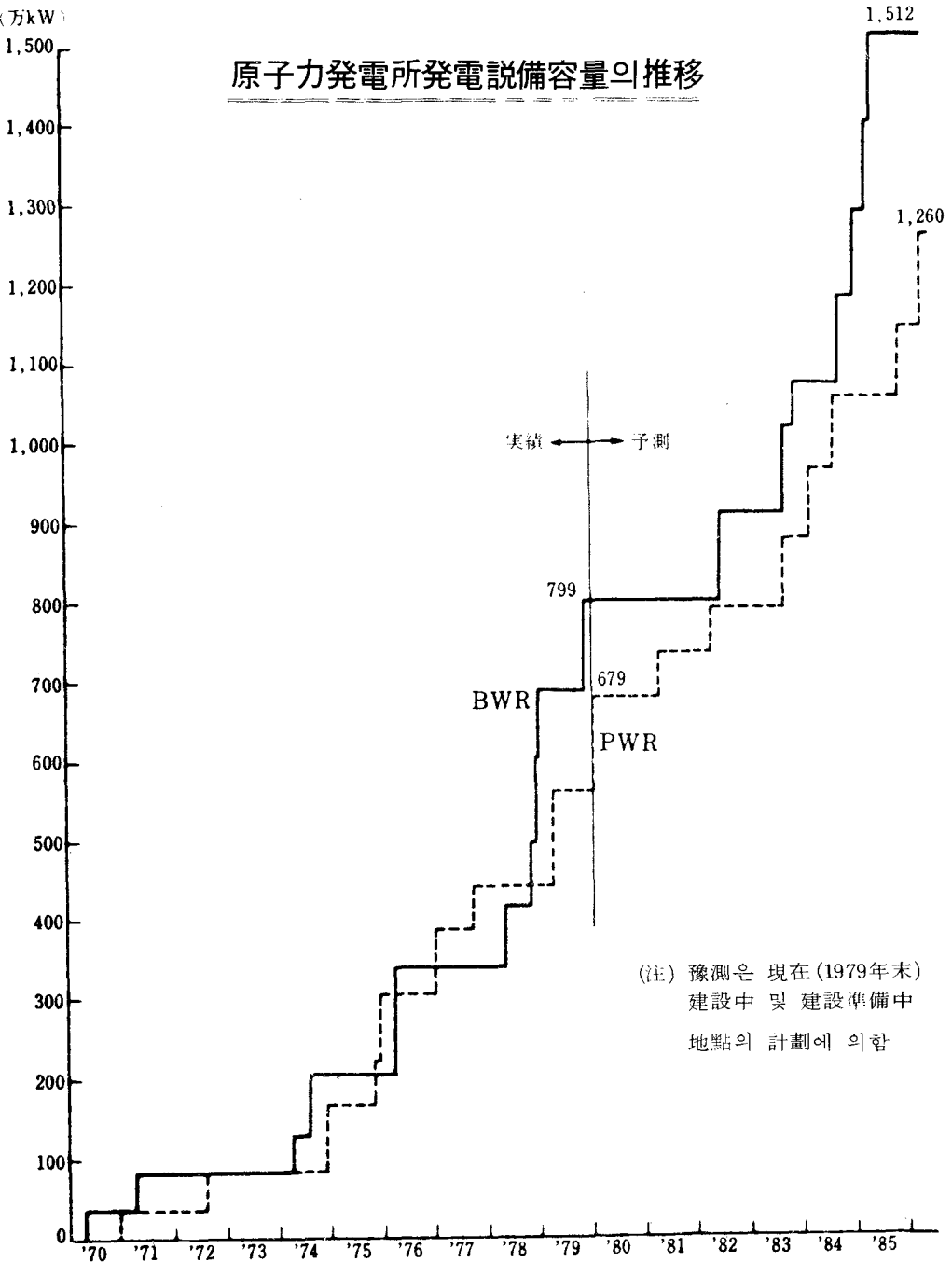
3. 今後的展望

以上の努力이 겨우 效果를 나타냈다고 볼 수 있지만 앞으로 더 한층 高度의 安全性,

信賴性, 經濟性을 追求하기 위하여 계속해서 上記課題의 연구와 함께 將來는 電力系統의 要求에 即應할 수 있는 高度의 運轉特性을 갖춘 發電所의 開發이 要請된다.

設備容量
(万kW)

原子力發電所發電說備容量의推移



(注) 豫測은 現在(1979年末) 建設中 및 建設準備中 地點의 計劃에 의함

에너지問題와 原子爐의 多目的 利用

村田 浩 日本 原子力研究所 理事長

原子力은 輸入石油에 크게 依存하고 있고, 石炭, 天然가스 등이 빈약한 日本에 있어서 는 가장 現實性이 높은 代替에너지源이다. 現在의 경우 原子力開發, 利用은 原子力發電에 限定되어 있으나 이것을 非電力需要에도 利用한다면 加一層 化石燃料의 節減을 가져다 주게 될 것이다.

原子爐의 多目的 利用은 總에너지 需要의 過半을 占하고 있는 産業用, 生活用의 熱에너지 源으로서 原子爐의 核熱을 利用하려는 데 있다. 그 實用化는 에너지資源의 多樣化, 多元化로 供給의 安定을 指向하려는 日本의 에너지政策上 매우 重要한 意義를 가지고 있다.

非電力分野에의 原子爐의 多目的 利用에는 다음의 두가지 形態가 있다. 하나는 高溫領域(850~1,000℃)의 熱源에 의한 利用으로서 原子力製鐵 等 鑛工業, 石炭가스化, 液化, 水素의 製造, 直接사이클發電 等の 利用形態를 생각할 수 있고 다른 하나는 低溫領域(300℃以下)의 熱源에 의하여 利用하는 것으로 工業用 蒸氣의 製造, 地域冷暖房, 海水淡水化, 農·漁業 등을 對象으로 생각할 수 있다.

多目的 利用에 使用되고 있는 原子爐로서는 高溫領域에 있어서는, 可能な 限 高溫의 熱을 뽑아내는 原子爐의 開發이 必要하다. 이 目的에는 高溫가스爐(爐心出口溫度 1,000℃程度)가 가장 적합하다. 低溫領域에 있어서는 利用溫度의 範圍로 보아서 在來型 輕水爐(爐

心出口溫度 300℃程度)가 利用可能하지만 人口集中 地域에의 接近이 可能的인 시스템을 檢討할 必要가 있다.

原子爐의 多目的 利用에 있어서는 몇개의 開發課題가 있는 高溫가스爐에 關해서는 研究를 시작한 1969年 以來, 爐心出口溫度 1,000℃의 多目的 高溫가스 實驗爐의 設計研究 및 關聯研究開發을 實施하여 오늘날까지 몇가지의 主要한 成果를 얻고 있다. 또한 高溫領域의 利用系로서의 原子力製鐵技術開發에 있어서는 通産省工業 技術院의 大型 프로젝트의 하나로서 1973年 以來 原子力製鐵 技術研究組合에서 研究, 開發을 實施하여 많은 成果를 얻어 그 第1期計劃을 完了하려고 하고 있다.

이 成果를 밟아서 原研에 의하여 가까운 將來에 實驗爐를 建設함과 함께 國際協力を 포함한 研究開發의 加一層 展開로서 利用系와 原子爐를 조합한 托달 시스템技術의 確立을 도모하려고 하고 있다.

工学博士 金正 祺 著

基礎 디지털 回路敎本

菊版 246面 定價 3,000원
電子技術社 TEL ㉠ 2124 ㉡ 2266