

原子力 利用 開發 과

原子力 發電 所 安全 性 確保 는

어떻게 併行 推 進 할 것 인 가 ?



林 瑤 圭 博 士
 科 學 技 術 處
 原 子 力 常 任 委 員

1. 序 論

가. 原 子 力 利 用 開 發 基 本 政 策 의 轉 換

石油의 代替 에너지로 強力히 抬頭된 原子力 에너지는 國家에너지 危機 解消의 主要 手段으로 浮刻되면서 世界 各國이 그 本格的인 利用 開發을 서두르고 있습니다. 資源이 不足한 우리나라의 경우에 에너지의 安定 供給과 國力 伸張을 위하여는 特히 原子力 利用 開發 事業을 重點的으로 推 進할 必要性이 認定되어 過去 20年 동안 構築하여 온 原子力 基礎 研究 基盤과 導入되는 研究 施設을 바탕으로 80年代에는 原子力 實需要에 副應하는 研究開發을 Project Base로 産·學·研 合同으로 果敢히 推 進하여 期必코 原子力技術 先進國 水準으로 도약하도록 努力해야 되겠습니다. 그러나 原子力 利用 開發 事業이란 莫大한 資金과 長期間이 所要되며 高度의 精密性을 要求하는 綜合 科學 技術로서 目標의 達成에 많은 어려움이 있을 것을 각오해야 하지만, 特히 核 擴散 및 安全 性 確保와도 關聯되어 國內 原子力 利用 開發이 國內 問題에 局限되지 아니하고 國際的 共同 關心事로 認識됨으로써 技術의 導入 伝換에도 相當한 制約을 받고 있는 것이 現實입니다.

우리나라 原子力 政策 基調는 平和 目的 利用 追求에 限定되어 있고 1968. 7. 1에 우리나라가 核武器 非擴散 條約에 署名한 以後 國際 原子力 機構 安全 措置 協定을 비롯한 多數의 兩國間 協定에서도 이를 累次 確認한 바 있습니다.

그러나, 1977年 4月 “카터” 原子力 政策 發表를 契機로 核擴散 防止가 平和 利用 開發보다 優先토록 政策 轉換이 됨으로서 善意의 開發 活動에도 相當한 制約을 받고 있

는 것이 사실입니다.

따라서 明確한 原子力 利用 開發 基本 政策 下에 長期 綜合計劃을 樹立하여 確固하고 持續的인 推進을 하여야 되겠습니다.

나. 安全性 確保 및 環境 保全 強化 對策

原子力 事故를 未然에 豫防하고 不意의 事故 發生時 그被害를 最少化하며 放射線 障害로부터 人命, 財産을 保護하고 快適한 自然 環境을 保全하는 것이 原子力 事業의 前提 要件입니다. 1979年 美國 TMI事故를 契機로 原子力 發電에 따르는 安全問題의 重大性이 더욱 認識되고 있습니다.

에너지 問題를 解決하기 爲하여 大規模 原子力 發電 計劃을 樹立 推進하고 있는 우리나라는 國土가 狹小한 反面 人口過多와 빈약한 技術 水準, 其他 우리나라의 特殊 與件 等 많은 問題點들이 當面하고 있으며 이러한 問題點들을 어떻게 슬기롭게 극복해 나가느냐가 將次 原子力 利用 事業의 關鍵이 되고 있습니다.

따라서 政府는 安全性 確保와 環境保全強化를 爲한 새로운 組織의 構想과 安全性 研究에 對한 計劃과 이에 隨伴되는 制度의 改善을 서두르고 있습니다.

2. 原子力 利用 開發 基本 政策樹立

가. 長期 原子力 發電 計劃 樹立

○ 現 況

号機別	容量(千KW)	建設期間	炉 型	備考
1	587	運 轉 中	PWR	古里
2	650	77-83	"	"
3	678	76-83	CANDU	月城
5	950	78-84	PWR	古里

6	950	78-85	PWR	古里
7	"	79-86	"	桂馬
8	"	79-87	"	"
9	"	80-88	"	富邱
10	"	80-89	"	"
11	900	83-89	"	
12	"	83-90	"	
13	"	84-91	"	
14	"	84-91	"	

● 에너지 長期 計劃이 아닌 短期 需要 에 立脚한 原子力 發電 計劃 推進

● 經濟性 爲主의 商業的 根據에 基礎한 計劃

● 導入 機器의 容量·規格 多樣化로 技術 自立(國產化), 安全性 確保, 建設, 運轉, 補修의 經濟性 沮害 우려

○ 推進方向

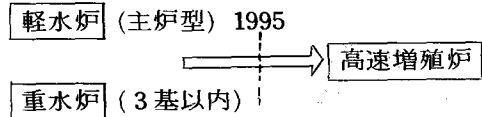
● 長期 原子力 發電 計劃(2000년까지) 樹立

- 완벽한 安全管理 手段 確保와 早期技術 自立 對策 講究 前提

- 長期 에너지 構成(適正 原子力 占有率) 戰略 提示

● 原子炉型 및 容量에 對한 長期政策 決定

- 高速增殖炉 導入을 前提로 하는 長期炉型 戰略 確定



- 國內 原電 標準 容量 選定(例 900MWe 3 Loop)

● 敷地 追加 候補地 精密 調查 確保

- 原電立地 要件 條件에 滿足하는 精密地

質 및 地震調査를 先行하여 敷地事前 確保

- 原電 規格의 標準化 指向
- 導入 또는 國產 機資材의 標準化
- 導入 契約書上 各種 性能 保證 技術 傳授 및 安全性 確保 等 契約條件의 標準化 改善

나. 核燃料 資源 確保

○ 現 況

- 原鈾 輸入(國內 賦存 資源 貧弱)
: 美·加·濠 等
- 濃縮 役務: 美·仏

● 原鈾 및 濃縮 役務의 海外 全的 依存으로 國內 原電 核燃料(에너지) 供給不安

- 特히 濃縮 技術은 核擴散과 關聯, 核 先進國의 獨占·結束과 關聯 技術 輸出의 統制

○ 推進方向

● 原鈾 導入先 多元化 및 現地 開發 輸入 強化

- 아프리카 및 中·南美 國家와의 資源 外交 強化

● 濃縮 技術 供給源 多元化

- 西歐(URENCO, EURODIF, COREDIF) 地域 包含

● 對美 外交의 強化

- 濃縮 物量 確保

● 濃縮時 發生하는 減損 우라늄을 未來 高速增殖爐 需要에 對備, 國內 搬入管理 對策 樹立

다. 核燃料 國產化 事業

○ 事業의 必要性

原子力發電所 核燃料(에너지)의 安定供給과 核燃料週期技術의 自立을 위하여 國產化 實現

● 國際情勢 및 國內與件을 감안, 導入可能한 核燃料週期技術分野

● 原子力技術自立을 위한 波及效果의 至大

- 核燃料週期技術과 原子爐의 爐心技術과 關聯

● 實質的이고 能動的인 安全性確保手段 마련

- 核燃料은 原子力發電所事故의 焦點

○ 事業의 範圍

● 우라늄 粉末製造(濃縮 UF₆ → 濃縮 UO₂ 粉末)

● 우라늄 燒結體 製造(濃縮 UO₂ 粉末 → 燒結體)

● 核燃料 設計(核設計, 熱水力設計 및 機械的 設計)

● 安全解析(爐心管理 및 核燃料의 安全性 解析)

○ 事業規模

● 加圧輕水型 原子力發電所의 交替爐心用 核燃料을 年產 200噸 規模로 生産供給할 수 있는 工場建設 必要性

라. 發電所 設計 엔지니어링 國產化

○ 現 況

● 韓國原子力技術(株)(KNE) 擔當

● 設計 엔지니어링 參與

5.6號機: 全設計의 20%

7.8號機: 全設計의 37%

● 外國 用役 會社의 下請業務 形態로 參與

- 技術傳授 未洽

- 用役 主導 能力 培養 遲延

○ 推進方向

● 設計 用役의 國內 主導化(主契約者) 推進

특 집

- 用役 主導 能力의 早速 習得 目的
- 必要한 경우 先進 外國會社와의 合作 等

- 體制 改編
- A / E 國産化 計劃 確定

区分 / 号機	5, 6	7, 8	9, 10	11, 12	13, 14	15, 16
事業 年度	78~85	79~87	81~88	83~90	84~91	86~93
主 契 約 者	Bechtel	Bechtel	FRAMEX	KNE	KNE	KNE
國 産 化 率	20	37	45	70	80	90

마. 機資材國産化

○ 現 況

- 國産化率 目標
- 5.6號機 : 23% 7.8號機 : 37%

● 大部分 外國製造會社의 下請形態로 國産化 參與

- 國內 基礎工業 貧弱(持히 素材, 部品等)
- 國內工業規格未備로 韓國重工業을 中心

으로 推進

○ 推進方向

- 國産化率 提高를 爲한 綜合對策樹立
- 國內工業規格制定(工振廳, 韓國에너지 研究所)
- 生産業體 系列化 指定
- 原電機資材 國産化計劃 確定
- 2000년까지 年次別 長期國産化 到達目標 檢討確定(施設投與의 効率化, 技術開發, 原子力發電計劃 및 安全性確保面을 考慮)

바. 新型爐 對策

○ 現 況

● 國內의 貧弱한 賦存 核資源과 世界 核資源의 限界性 抬頭

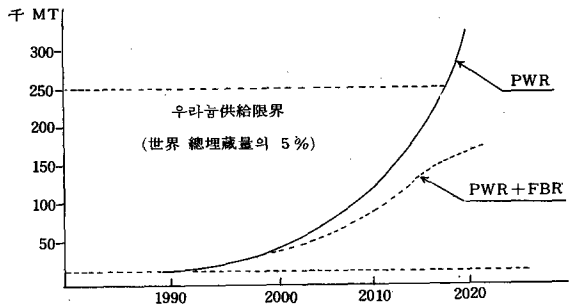
- 國內確認埋藏量 11,000 噸 U_3O_8 (精鉍), 低品位(平均 0.04%), 經濟性稀薄

● 濃縮役務의 對外全의 依存과 世界 濃縮供給能力 不足豫想(1995年頃)

- 國內 濃縮施設建設禁止(核擴散과 關聯)와 國內開發에 莫大한 所要資金(數兆원)

● 原鉍의 劃期的 利用効率 增大와 核燃料濃縮이 不要한 新型爐(高速增殖爐)開發對策樹立이 切實

우라늄累積需要量 推移



○ 推進方向

● 核資源의 海外依存脫皮를 爲하여 西紀 2000年代 國內主爐型을 高速增殖爐로 轉換하는 것이 不可避

- 이에 對備 關聯技術의 蓄積本格化(技術訓練, 技術導入, 實驗爐의 設計評價)

- 關聯核週期施設確保
- 混合核燃料加工施設等

사. 要員養成

○ 現 況

● 國內原子力事業의 成功的 推進을 爲하여 뒷받침 되어야 할 必須解決課題로서 國內研究從事員數의 絶對不足

- 各國의 研究從事員數 比較

國 名	研究從事員(人)
美 國	22, 278
英 國	13, 919
仏 蘭 西	8, 072
西 獨	10, 160
日 本	8, 781
韓 國	397

'80. 12月末

● 原子力人力需要推計

2000년까지 原電31基 (3000萬KWe) 建設前提

区分		年度	第4次五個年計劃			第5次五個年計劃				第6次	第7次	第8次	
			79	80	81	82	83	84	85	86	87-91	92-96	97-2001
高級技術者	年間		98	120	170	170	190	210	210	270	1,060	1,910	2,780
	累計		330	450	620	790	980	1,190	1,400	1,670	2,730	4,040	7,420
中堅및初級技術者	年間		592	750	950	1,060	1,120	1,260	1,350	1,510	6,340	11,440	16,670
	累計		2,000	2,750	3,700	4,760	5,880	7,140	8,490	10,000	16,340	27,780	44,450
計	年間		690	870	1,120	1,230	1,310	1,470	1,560	1,780	7,400	13,350	19,450
	累計		2,330	3,200	4,320	5,550	6,860	8,330	9,890	11,670	19,070	32,420	51,870

資料 : KAERI (長期 原子力發電開發對策研究 80. 1)

○ 推進方向

● 長期人力需要精密推定

- 年次別 專門分野別 · 技術等級別 · 需要機關別로 精密推定

- 電力會社需要 : 原電建設 · 運營目標 假定하여 算定

- 產業體需要 : 原電基數와 國產化 到達目標을 假定하여 算定

- 研究機關需要 : 研究開發 Project 와 到達目標을 假定하여 算定

● 原子力人力需要充足

- 在外人力誘致擴大 : 所要人力의 10%

- 大學院의 原子力教育強化

* 韓國科學院에 核工學科新設 ('81)

- 原子力要員의 福祉對策 樹立

* 各分野의 高級및 中堅技術者를 原子力分野로 吸收

아. 原子力 外交強化

○ 現 況

● 原子力關係 國際會議 (16個)

- 國際原子力機構 (IAEA) 總會

- 核武器非擴散條約 (NPT) 評價會議

- 國際核燃料週期評價 (INFCE) 會議

- 核物質防護協約案作成會議

- 國際플루토늄貯藏管理會議 (IPS)

- 韓美原子力共同常設委員會 等

● 原子力關係國際條約 · 協約 (18個)

- 核武器 非擴散條約 (NPT '75)

- 核物質防護國際協約 ('79仮署名)

- 國際原子力機構協約 ('57)

- 原子力協力双務協定 (美 · 加 · 仏 · 濠 · 西)

- 其他 RCA 協定等

● 核擴散과 閔聯 先進國의 國際的 制約深化

- 核心技術 移轉禁止

- 核物質및 施設에 對한 查察強化

- 技術非保有國에 不理한 要求強要

● 核擴散防止가 平和利用開發보다 優先토록 政策轉換

('77. 4 카터 原子力 政策 發表)

○ 推進方向

● 原子力의 平加目約利用을 爲한 國內研究開發의 自主性確保에 努力

- 既締結된 國際 條約을 준수

- 我國 原子力利用開發政策에 對한 國際的 理解增進

* 平和目的利用 追求의 政府意志 弘報

* 國際會議 積極參加

* 原子力 專擔外交官 派遣

● 原鈾, 濃縮 및 核心技術確保를 爲한 協力 對象國의 多元化 努力 (原子力協力協定 체결)

- 資源保有國 : 니제르, 南阿, 파라과이等

- 技術保有國 : 英國, 西獨, 벨지움, 日本, 스웨덴 等

3. 安全性確保 및

環境保全對策強化

가. 安全規制機能強化

○ 現 況

● 法 律

- 原子力法, 原子力損害賠償法

● 大統領令

- 原子爐의 建設 및 運營 管理 등에 關한

規定 外 8 件

● 總理令

- 原子爐의 建設 및 運營 · 管理 등에 關한

規定施行規則

● 安全管理機關

- (규제기관) 科技處 原子力安全局

- 에너지研究所 安全工學部

- 韓電 安全管理班

● 美國 및 國際機構 등의 技術指針 準用

● 法令 위반시 發生되는 國家損失이 莫大한데 比하여 適用罰則 輕微

● 資質 있는 規制要員確保困難

○ 推進方向

● 安全規制 및 管理를 爲한 技術指針 (基準)의 早期國內定着

● 關係法令補完

● 資質 있는 規制要員養成確保對策 強力推

進

- 例 : 特典賦與, 特採制度, 兼職制度, 職務訓練強化

나. 核施設防護 및 核物質統制制度確立

○ 現 況

● 安全措置協定 (韓-IAEA, 美, 仏, 加, 濠)

● 核施設 防護國際協約 (IAEA 成案中)

● 核施設防護 및 核物質統制에 關한 國內法令未備

○ 推進方向

● 核施設의 防護規程을 制定

● 核物質計量管理 및 取扱規定制定

● 安全에 關한 本格的인 弘報와 訓練實施 併行

다. 安全性 및 環境保全研究의 活性化

○ 現 況

● 關聯研究에 動員되는 人力 및 豫算의 零細性

- 年間 責任研究員 13名 先任研究員 27名 一般研究員 59名 動員

- 約 4 億원 (研究費 基準)

● 安全性確保 및 環境保全에 必要한 技術 基盤의 構築 時急

- 安全한 부지의 選定

- 設計 및 工事に 따른 安全度の 評價

- 建設 · 管理 및 品質保證을 爲한 技術確

立

- 正常稼動을 圓滑히 維持할 수 있는 技術

- 事故豫防措置를 할 수 있는 能力

- 事故發生 및 被害를 最少로 줄일 수 있는 能力

- 從事者에 對한 放射線被曝量을 最少로 維持하는 對策樹立

- 既使用 核燃料 및 廢棄物의 安全管理

- 放射性物質의 環境放出을 最少化할 수 있는 對策樹立

- 國產機資材의 安全性評價

○ 推進方向

● 安全性研究開發課題의 優先順位決定 하고 最優先課題부터 重點的으로 實施

- 例: 導入施設의 安全管理檢査能力 배양

- 導入施設의 安全性解析能力確保

● 自體開發研究보다 技術導入 人力訓練에 力點

● 自體開發과 技術導入間의 經濟性 및 效率性 比較檢討

● 安全性確保에 必要한 技術基盤構築에 波及效果가 큰 課題를 開發 Project 로 選定

4. 結 論

以上 論述한 바와 같이 우리나라가 時急히 確保해야 할 技術의 內容과 우리나라의 特有한 實情을 감안할 때 原子力利用開發과 安全性確保는 異質的이고 2元的인 問題가 아닌 同一한 目標意識과 活動이라고 볼 수 있습니다. 따라서 原子力利用發開事業의 擴大는 궁극적으로는 國內 原子力施設의 安全性確保를 可能케 하고 安全性 確保를 爲한 諸措置가 역시 原子力利用 開發水準의 向上에 寄與하게 되므로 相互 적절한 機能上의 유대와 協助가 必要한 것입니다. 궁극적으로 이나라의 에너지 自立을 爲하여 우리의 손으로 直接 가장 安全한 方法으로 原子力發電所를 부품부터 만들어 건설운영하고 所要되는 核燃料도 우리 손으로 生産供給하게 될 때, 우리는 原子力技術先進國으로 부상하게 되며 그것이 곧 福祉國家를 指向하는 原子力利用開發과 安全性確保의 意義라고 볼 수 있습니다.

제 3 회 원자력행정요원 세미나 안내

당 회의는 원자력관계기관에 종사하는 비 원자력전공 행정요원을 대상으로 원자력기초이론, 원자력발전소의 안전성, 원자력발전소의 운전, 건설, 품질관리, 관계법령등 원자력발전소와 관련된 제반분야에 대하여 비원자력전공 실무자의 이해를 돕고 업무의 능률을 향상시키고져 「제 3 회 원자력행정요원세미나」를 실시하며 다음과 같이 그 수강생을 모집합니다.

(수강생 모집 요강)

1. 명 칭 : 제 3 회 원자력행정요원 세미나

2. 기 간 : 1981. 9. 21~25 (5 일간)

3. 모집인원 : 약 30명

4. 수 강 료 : 1 인당 50,000원

5. 신청기간 : 1981. 9. 16(수) 까지

6. 신청처 : 한국원자력산업회의
(28-0163~4)

7. 장 소 : 한국전력울지로별관 8 층강당
(중구 남대문로 2 가 5)

8. 대 상 : 원자력에 직접 또는 간접으로 관계하는 기관에 종사하거나 이에 관심이 있는자