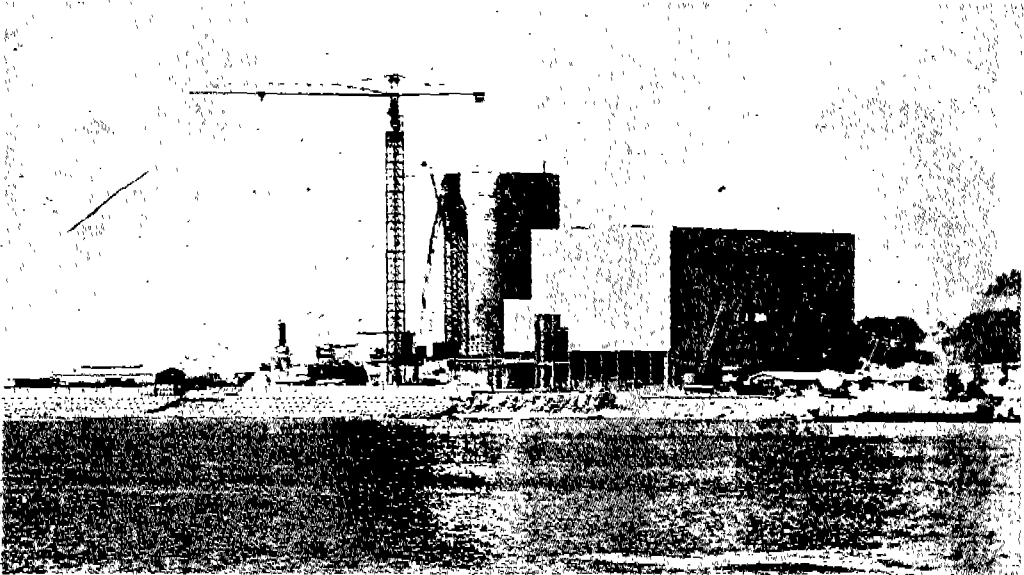


原子力發電所建設에 있어서의 問題點

韓國電力株式會社
原子力部長 金 哲 鎭



I. 序 論

政府는 現在 推進中인 長期 電源開發計劃에 依據 1986 年까지 總 9基, 6,595MW의 原子力發電所를 建設토록 計劃하고 있다. 이는 앞으로 經濟開發計劃의 調整 如何에 따라 多少 伸縮의 餘地는 있는 것이지만 原子力發電의 必要性이 이땅에서 強調되기 始作한지 不過 10 餘年 남짓 또 國內 最初의 古里原子力發電所 建設作業이 本格化되기 始作한지 6年餘에 實로 尙大한 事業計劃의 擴充이라 아니할 수 없다. 이제 古里1號機의 竣工을 2年남짓 남겨두고 古里 2號機 및 原子力3號機의 着工을 서두르고 있는 이 時點에서 現在까지의 原子力發電所建設計劃의 企劃 및 執行過程에서 겪은 問題點에 對한 分析, 檢討를 試圖함으로써 앞으로의 後續機

建設計劃에 參考가 되고자 한다.

現在 우리나라 原子力發電所 建設事業은 지난 1970 年 9월에 着工하여 1976年 10月 竣工目標로 推進中이던 古里原子力 1號機가 1973年 下半年부터의 油類波動으로 인한 急激한 物價上昇負擔과 그 波及效果로 나타난 機資材 購買過程에서의 難關 등으로 인해 적어도 6 個月 이상의 竣工遲延이 不可避하게 된 점 외에도 當初 지난해 着工하여 1979年과 1980年에 各各 竣工目標로 推進해온 原子力 2,3號機가 契約締結의 遲延, 財源確保計劃의 蹉跌, 敷地選定에 있어서의 隘路事項等 各種 難關으로 인해 아직까지 契約發効조차 하지 못하므로써 적어도 1年以上의 竣工時期遲延이 豫想되는 等 려다한 問題點들이 山積되어 있는 바 本稿에서는 지난해 7月 原子力學會主催의 原子力發電에 關한 심포지움에서 發表된 바 있는 「古里 #1 建設現況 및 建設上 問

題點에서 다른 內容과의 重複을 可及的 避하고 보다 原則的이고 政策的인 配慮를 要하는 點들에 關하여 集中的으로 다루고자 한다.

II. 原子力發電事業의 特性

原子力發電事業은 보는 사람의 觀點에 따라 그 特性이 各各 다르겠지만 大略 다음의 몇가지로 크게 特徵 지을 수 있을 것이다.

첫째 高度의 安全性維持가 要請되는 事業이다. 周知하는 바와 같이 原子力發電所는 竣工後 일단 運轉設階에 들어가면 莫大한 量의 放射能物質을 胚胎하게 되는 바 放射能物質에서 나오는 放射線은 보이지도 않고 냄새도 없는 것으로서 規定值 以上을 被曝하였을때 人體에 相當한 害毒을 끼치게 된다. 實際로 放射能 危害의 除去는 原子力發電技術의 開發 草創期부터 그 實用化를 念頭에 둔 모든 사람들의 가장 큰 題點이었던 바 오랜 研究開發 끝에 効果的인 障害 防禦方法을 찾아내게 됨으로써 비로서 오늘날의 原子力 發電事業이 脚光을 받게 된 것이다. 그러나 아직도 原子力發電을 開發하고 있는 모든 나라는 政府機構內에 強力한 原子力安全規制機關을 두어 原子力發電所의 建設計劃 初期부터 設計, 製作, 建設, 試運轉 및 運轉補修等 모든 段階에서 放射能防護對策을 綿密히 檢討, 分析하고 있으며 그 規制要件을 날로 強化하고 있다. 그 結果 原子力發電은 電力事業에서는 勿論 餘他産業에서도 그 類例를 찾아보기 힘든 程度의 높은 安全性을 자랑할 수 있게 되었다. 一例로 오늘날 建設되고 있는 大部分의 原子力發電所의 正常稼動時 一般公衆에 미치는 放射能危害가 우리가 日常生活中 自然環境으로부터 받는 放射線照射量의 1/100도 되지 않도록 設計, 建設하고 있다.

둘째 龐大한 建設資金이 所要되는 資本集約的 事業이다. 1981年頃 竣工되는 600MW級 輕水型 原子力發電所의 發電原價는 10원/Kwh 內外가 될 것으로 推定되고 있는데 그中 約 80% 程度가 金利, 減價償却, 保險料等 固定費因子가 차지하고 核燃料費를 包含한 運轉費는 20%未滿으로 豫想되는 바 이는 火力發電所의 境遇 固定費 및 燃料費의 負擔이 25:75程度로 推定되는 데 比較하여 棼 對照的이다.

이와같이 原子力發電原價中 固定費 因子가 큰 것은 建設에 投入되는 工事費負擔이 莫大하기 때문이며 이

는 앞서 말한 安全性要件 特性과 뒤여 말한 長期間的 建設工期所要 特性때문에 加重되는 現象을 보이고 있다.

實際 原子力發電所의 建設費는 지난 數年동안 油類 波動으로 인한 物價上昇等에 起因하여 事實上 倍加된 狀態인데, 參考로 600MW級의 1974年 基準價格을 4億 5千萬弗로 보고 每年 物價上昇 및 建設利子負擔 等을 考慮한 工事費負擔 增加率을 4%/年~8%/年으로 假定한 推定 建設工事費를 <그림 1>에 圖示하였다. <그림 1>에서 보는 바와 같이 原子力發電所의 建設期間을 6年으로 보고 工事費負擔 增加率을 6%/年으로 볼 때 1982年頃 竣工될 原子力發電所의 建設費는 當初보다 60%나 增加된 7億2千萬弗線 以上이 될 것으로 推定되어 그 投入되는 資本規模의 龐大性을 棼부부 느낄 수 있다.

세째로 長期間的 工程을 所要하고 多邊協力を 要하는 事業이다. 一例로 古里原子力發電所의 경우 1967년부터 그 建設計劃이 具體的으로 檢討되기 始作한 것이 1977年 竣工豫定으로 있어 10年餘의 所要期間이 豫想되고 있을 뿐만 아니라, 그 建設에 關係하고 있는 外國業體의 數만도 크게 分類하여 14個(美國: 8, 英國: 6)나 되고, 契約者分 本工事推進을 爲하여서만도 340餘個의 基幹作業要素(Key Activity)가 들어 있는 바, 參考로 原子力發電所 建設의 主要過程만을 表示한 工程試案을 <그림 2>에 圖示하였다.

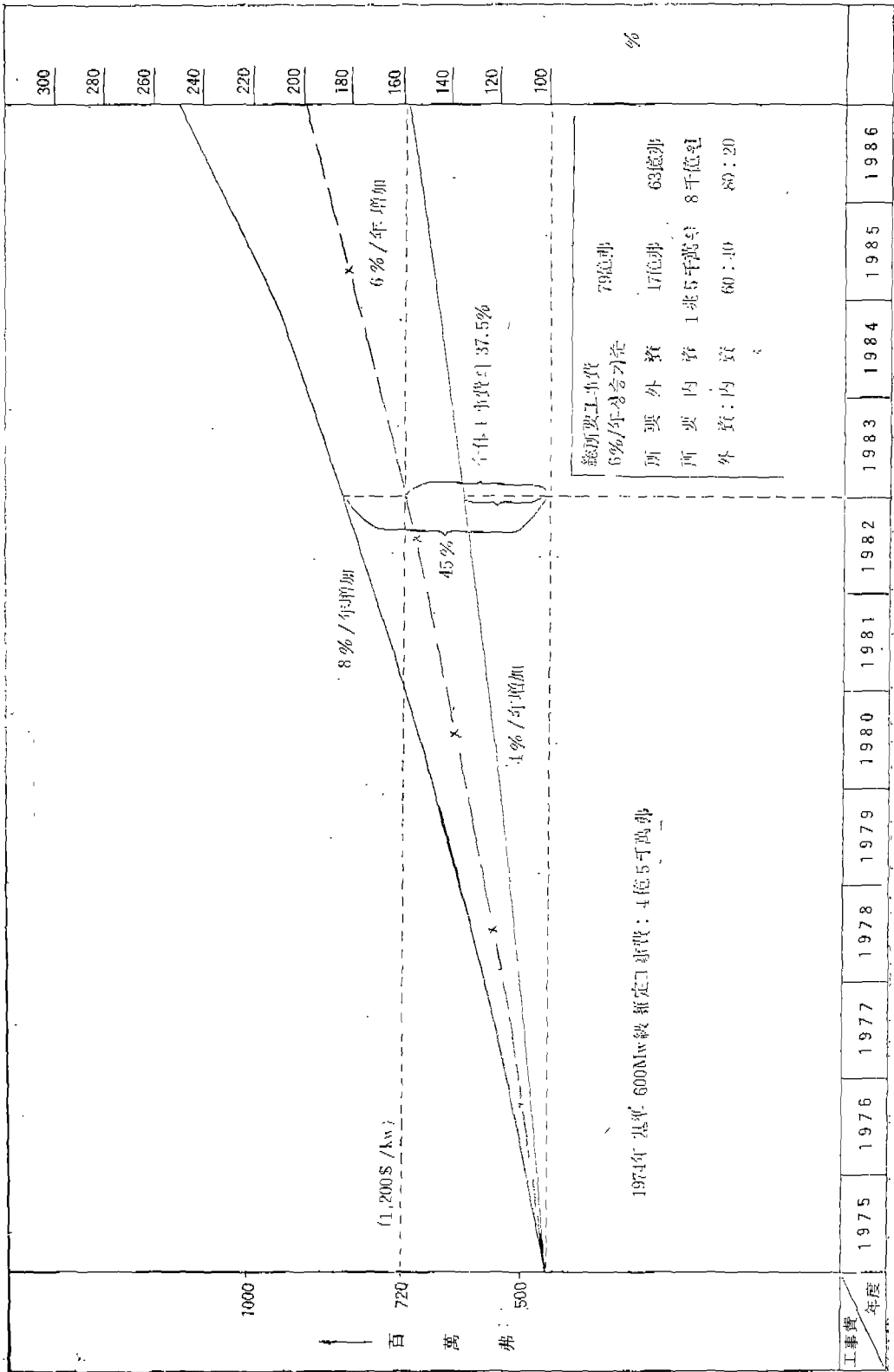
그림에서 보는 바와 같이 原子力發電所의 建設에는 約 4年間的 準備期間과 6年間的 現場工事期間 都合 10年 程度 所要되는데 이는 在來式 發電所의 境遇에 比較하여 적어도 二倍 以上の 長期間에 該當되는 것이다.

한편 國內 技術水準이 낮고 建設財源의 國內調達이 어려운 우리 實情으로서는 不得已 發電所 主要機器 및 役務의 一部를 輸入에 依存할 수 밖에 없고 大部分의 建設資金 또한 借款에 期待한 수밖에 없는 形이다. 이에 따라 建設機資材 및 役務의 供給契約과 借款協定은 勿論 原子力平和 利用을 爲한 雙務協定, 安全規制措置를 爲한 三者協定等 協力體系가 多邊化될 수 밖에 없다.

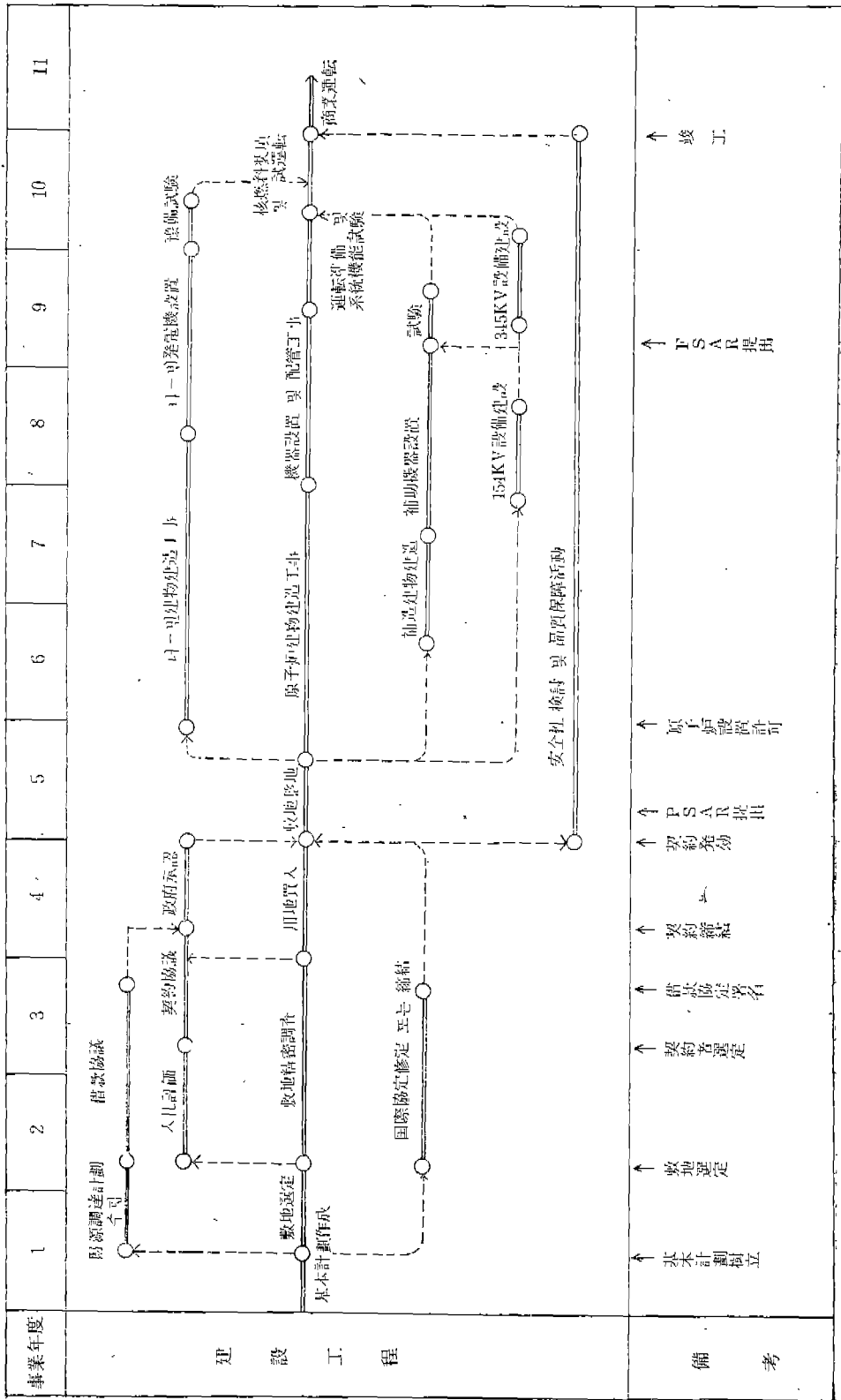
III. 原子力發電所 建設推進上的 問題點

問題點의 分析, 檢討에 앞서 現在 韓電이 建設推進

그림 1 原子力発電所建設工事費推定



(二) 原子力發電所建設工程試案



중인 古里 1, 2號機 및 原子力 3號機의 推進現況을 살펴보자. <表-1>에서 보는 바와 같이 原子力 1號機는 美國의 Westing house社가 開發한 加壓水型 輕水爐 (Pressurized Water Reactor: PWR)를 採擇하면서 2次系統단은 英國의 EEW(English Electric-George Wimpey)가 主軸이 되어 參與하고 있는데 이는 주로 龐大한 建設資金 調達形便上 美國側으로부터의 金額借款이 어려워 借款額의 相當部分을 英國側이 支援하게 됨에 따라 不可避하게 된 것이었다.

古里 1號機는 1975年 3月末 現在 工程進度率이 79% 線에 머무르고 있어 當初의 電源開發計劃上의 竣工目標인 1976年 10月 竣工은 事實上 어려울 것으로 豫想되며 이는 앞서도 言及한 바와 같이 1973年 以來의 油類波動으로 因한 諸般事由로 英國側 供給機器의 製作이 遲延된 것이 主因이다.

原子力 2號機는 原子力 1號機와 거의 同一한 事業 Pattern을 取하고 있는바 이는 同2號機가 工事期間에 있어서는 相當한 時差가 있으나 1號機에 隣接하여 建設하게 되고 Westing house社의 PWR를 擇하게 됨에 따라 取해진 措置였다. 原子力2號機는 當初 計劃으로는 昨年에 着工하여 1979년까지는 竣工시킬 目的이었으나 美國輸出入銀行 等과의 借款交涉이 圓滑히 進展되지 않아 相當히 遲延되고 있는 狀態인바 最近 核擴

散禁止條約(Non-proli-feration Treaty : NPT)에 對한 批准措置가 國會를 通過하였으므로 借款確保가 比較的 手월해지리라 생각된다.

原子力 3號機는 原子力 1, 2號機와는 全然 다른 概念의 原子爐型으로 캐나다가 開發한 加壓水型 重水爐 (Pressurized Heavy Water Reactor-PHW)를 採擇하였는바 이는 주로 現在 輕水型原子爐의 核燃料週期中 가장 重要한 比重을 차지하는 우라늄 濃縮工程이 美國에 依해 獨占되어 있을 뿐아니라 1970年代初 世界的인 原子力發電需要 急成長에 따른 濃縮役務供給能力의 制限 展望에 비추어 重水爐가 天然우라늄을 燃料로 使用하는데에 着眼 核燃料 供給源의 多邊化를 期하기 위한 것이었다.

原子力 3號機인 CANDUPHW型은 비록 技術的으로는 그 機能이 實證되었다고 하더라도 輕水型에 比하여 建設 및 運轉經驗이 적기 때문에 不得不 契約者側의 全 責任하에 모든 作業을 進行하는 Turn Key 方式의 契約形態를 擇하였으며 契約先 兩立에 따른 責任의 分散을 防止하기 위하여 1, 2號機와는 달리 캐나다原子力公社(Atomic Energy of Canada Limited-AECL)와 單獨 契約하였고 基準發電所(Reference Plant)로 現在 캐나다에 建設중인 同一容量의 Gentilly-2發電所를 設定, 竣工時點에서 이와 同一하도록 規制한 것이 特徵이라

<表 1>

原子力 1, 2, 3號機 事業概要 및 推進現況

區 分	原 子 力 # 1	原 子 力 # 2	原 子 力 # 3	備 考
容量(MW)	595	650	680	
原子爐型	加壓輕水爐(PWR)	左 同	加壓重水爐 (CANDU-PHW)	
敷 地	慶南 梁山郡 長安面 古里	左 同	未 定	
契 約 者	WH-全體管理 責任 1次 系統機器 및 役務供給	WH-全體管理 責任 1 次系統機器 및 役務供給 現場土建 및 機器設置	AELL-對備工事を 除 外한 全體發電所供給	#3 AELL 供給範圍中 一部는 英國에 下請契約 豫定
借 款 先	美國一輸出入銀行 美國 銀行(BCA)WH	美國一輸出入銀行 市 中銀行(未定)	캐나다一輸出開發公社 市中銀行團 (Royal Bank)	#1 借款額—152百萬弗 #2 借款額—未定 #3 借款豫定額—566百 萬弗中 380百萬弗 確保
竣工目的	1976. 10	1979	1980	電源開發計劃上 目標
現 況	1975. 3 現在—約80%進捗	1974. 10 契約締結 現在 借款交涉中	1975. 1 契約締結 1975. 5 借款協定豫定	1, 2, 3號機 共히 計劃 보다 遲延

하였다.

原子力 3號機는 지난 1월에 契約聲明하여 1980年 竣工目標로 推進하고 있으나 借款交涉이 多少 遲延되고 있으며 最近 當初 敷地로 內定되었던 慶南 昌原郡 龜山面 內浦里 地點을 不得已한 事情으로 쓸 수 없게 되어 새로운 敷地의 選定 및 地質, 用水, 海象, 氣象等 精密調査를 앞으로 施行하여야 함으로 적어도 1年以上 竣工時期가 遲延될 것으로 展望된다.

以上の 現況說明에서 알 수 있듯이 現在 우리나라 原子力發展所 建設事業이 當面하고 있는 問題點은 크게 財源調達問題, 敷地確保問題, 核原料物質의 確保問題, 物價上昇 및 工期遲延과 이에 따른 建設費 負擔增加問題 等으로 大別할 수 있는바 다음에 이들 問題의 性格과 對策에 關하여 살펴보고자 한다.

1. 財源調達問題

原子力發展所의 財源調達問題는 비단 우리나라 뿐만 아니라 極히 少數의 나라를 除外하고는 거의 모든 原子力發電 開發國家들이 겪고 있는 共通된 問題點인 것 같다. 近着 外誌에 依하면 現在 世界的으로 建設中이거나 建設計劃中인 原子力發電의 容量은 1985년까지 6億5千萬KW에 達하며 이러한 建設計劃을 推進하기 爲해서 1971年~1985年 사이의 不過 15年 동안에 總計 2,950億弗(1974年 U.S. Dollar價 基準)이 所要될 것으로 展望하고 있다.

앞서 <그림 1>에서 살펴 보았듯이 우리나라의 경우 1974年 價格基準으로 본 60萬KW級 單位機 建設費가 4億5千萬弗 程度로 推定되며 1986년까지 600萬KW를 追加 建設計劃中이나 實際投資所要額은 45億弗(1974年 價格 基準) 程度로 推算되어야 全世界的 財源所要額의 1.5% 以上에 達하고 있는바 實際 建設期間中의 追加 負擔要因을 같이 考慮할때 적어도 79億弗 以上の 資金이 所要되어 그 調達可能性 如何가 앞으로 우리나라 原子力發電開發計劃의 關鍵이 될 것으로 豫想된다.

이와같이 莫大한 資金所要量과는 反對로 最近 先進各國의 金融市場의 動態는 油類波動에 起因한 急激한 物價上昇 等으로 金利가 過去보다 相當히 上昇된 狀態인데다가 長期間의 資金懷妊期間을 要하는 原子力發電 事業에의 融資를 忌避하는 傾向인바, 적어도 50% 以上の 外資導入依存이 不可避한 우리나라 原子力發電事業에는 이러한 것들은 큰 打擊이라 아니할 수 없으며 現在 推進中인 建設計劃의 縮小 乃至 遲延調整을 強要하

는 壓迫要因이 될 것으로 展望된다.

實際로 이와같은 資金計劃의 壓迫은 우리나라뿐 아니라 이미 美國같은 나라에서도 電力業界에 큰 影響을 미쳐 最近 美國 에너지(Energy Research and Development Administration-ERDA)의 議表에 依하면 美國 內에서만도 지난 1974年 한해 동안 發注가 끝났거나 計劃中인 原子力發電所中 14基가 取消되고 126基가 6個月 乃至 無期 延期되었으며 그中 70% 程度가 資金事情等 經濟的 要因에 起因한 것으로 밝히고 있다.

財源調達面에서 處하고 있는 또 다른 問題點은 莫大한 量의 外資負擔 處理問題이다. 于先 當場은 借款에 依한 外資調達이 可能하지 몰라도 窮極의으로는 元利 金償還의 形態를 通한 外授의 支出이 不可避한 것이다.

古里 1號機의 境遇 全體 工事費中 60% 程度가 外資負擔이며, 原子力 3號機에는 70% 程度로 推定되고 있는바 建設期間中 發生하는 借款利子를 外資로 看做하던 實際 內資工事費 負擔은 10%~20%에 不過한 形便이다. 萬若 우리가 國產化 代替努力을 通하여 앞으로 後繼機 建設에 있어서 外資負擔을 大幅 輕減시키지 못한다면, 現在 計劃中인 原子力發電所 建設計劃推進을 爲하여도 40億弗~60億弗의 外資를 所要하게 되어 外換需給面에서 커다란 問題點이 될 것인바, 지금부터라도 周到綿密한 計劃하에 原子力發電所 設計技術 및 部品製作의 國產化를 強히히 推進하여야 할 것이다.

2. 敷地確保問題

現在 우리나라에 있어서 各種 産業의 立地確保는 날로 그 어려움의 度가 커지고 있는데 特別히 原子力發電所의 境遇 放射線 障害防護上的 特殊要因까지 겹쳐 深刻한 立地難에 逢着하고 있다. 最近한 例로 現在 推進中인 原子力 3號機는 그 候補地를 세차메나 옮겨 慶南 昌原의 內浦里 地點으로 決定되었으나 다시 特別한 事情으로 因해 새로운 敷地를 物色하지 않으면 안될 處地에 있다.

原子力發電所의 立地條件으로, 凡世界的으로 共通성을 띤 原子力發電所 固有의 立地條件과 우리나라 特有의 事情으로 因한 制限條件의 두가지로 크게 區分할 수 있다.

固有條件으로는,

- 가. 氣象條件이 良好할 것.
- 나. 海象條件이 良好할 것.
- 다. 人口密度가 적을 것.

- 라. 電力負荷 中心地에 가까울 것.
- 마. 陸上交通 및 海上接岸條件이 좋을 것.
- 바. 基礎地質 및 地震條件이 良好하고 特別 活性 斷層이 없을 것.
- 사. 骨材源 및 用水源이 豊富하고 隣接해 있을 것
- 아. 其他 工事施工條件이 良好한 것.

等으로 要約될 수 있다.

또한 우리나라 特殊事情으로 인한 制限條件으로는,

- 가. 農地轉用이 可能한 地域일 것.
- 나. 水産資源의 毀損이 적을 것.
- 다. 國土利用 綜合計劃을 考慮할 것.
- 라. 安上條件이 좋은 地點일 것.

등을 들 수 있는바 이들은 農耕地가 絶對적으로 不足한 與件과 北傀와의 宿命的 對決下에 있는 國家安保의 概念上 모두다 不可避한 條件이라 하겠다.

한편 앞서 말한 여러가지 立地條件上的 制約외에도 行政階次上的 制約이 너무 크다 하겠으나 現行 法令上 原子力發電所 立地에 關聯되는 法令으로는 土地收用法 公有水面埋立法, 國土建設綜合計劃法, 公害防止法, 電氣事業法, 原子力法等 諸法律과 그 施行令을 合하여 都合 40餘個의 法規上 要件을 充足하는 번거로움을 겪어야 하는바 이로 인한 時間的, 金錢的 損失을 最少限 줄이기 爲하여는 現行 諸法令을 再檢討하여 不必要한 制約條件들을 排除할 수 있는 立法措置를 하거나 적어도 現行 産業基地開發促進法의 惠澤을 받을 수 있도록 産業基地開發促進法 適用對象에 原子力發電所 立지도 追加挿入할 것이 要望된다.

上記한 諸般條件을 考慮할때 앞으로의 立地選定은 過去의 2基建設可能地點의 採擇傾向을 脫皮하여 最少限 4基以上の 多基建設이 可能한 地點을 選定 開發하도록 함이 좋을 것이다. 또한 敷地選定 및 確定을 爲한 方法도 過去처럼 1個地點 選擇方式을 爲主로 할 것이 아니라, 全國에 散在한 候補敷地를 網羅한 綜合的 豫備調査를 施行한 後 上記한 一般條件 및 特殊條件을 充足시키는 地點에 對하여는 다시 精密調査를 實施하고 그 結果 原子力發電地建設에 適合한 地點들을 미리 原子力發電所 建設候補地로 告示하고 他目的 轉用을 抑制함으로써 長期的 敷地安定確保策을 삼음이 바람직스럽다고 하겠다.

3. 核資源 確保問題

原子力發電의 燃料로 使用되는 核燃料은 在來式 燃

料와는 달리 相當히 複雜한 週期로써 構成된다. 核燃料週期는 그 使用하는 爐型에 따라 多少 差巽이 있기는 하나 一般的으로 採鑛—精鍊—變換—濃縮—成型加工—原子爐內燃燒—再處理—再使用의 複雜한 週期를 形成하며(但, 天然우라늄燃料의 境遇 濃縮工程이 不必要하고 現在로서 再處理後 再使用은 考慮치 않음)한 週期の 循環에 約 6年가량 所要된다.

이와같은 核燃料 週期中 原鑛, 濃縮 및 再處理等 3個過程은 原子力發電 開發初期의 豫想과는 달리 오늘날 相當한 問題點을 提起하고 있는바 이들 物資 또는 役務의 圓滑한 供給與否가 앞으로 原子力發電事業의 成敗가 결된 또 하나의 關鍵이라 하지 않을 수 없다.

現在 世界 우라늄埋藏量은 採鑛費 15弗/1t U₃O₈ 以下の 것만도 <表-2>에서 보는 바와 같이 400萬 S/T을 上廻하여 2000年末까지의 累積所要量을 無難히 充足할 수 있는 狀態이며, 앞으로의 開發에 따라 거의 無限藏한 資源을 確保할 수 있을 것으로 豫想된다. 다만 最近 石油波動에 뒤따른 資源生産國들의 自國資源 保存政策에 따라 옛날과 같이 願하기만 하면 손쉽게 求할 수 있는 狀態가 아닌데다가 價格 또한 石油波動前의 8弗/1t U₃O₈ 線에서 最近에는 20弗/1t U₃O₈ 線을 呼價하는 急激한 上昇勢를 보임으로써 커다란 問題點이 되고 있다.

이와같은 市場情勢의 變動에 따라 우라늄原鑛 供給者들은 過去와는 달리 販賣者 爲主의 市場(Seller's Market)을 形成하고 있으며 大部分의 原鑛輸出國들이 可能한 限 核燃料 完製品形態로 輸出하도록 強力히 規制하는 傾向이다. 現在 韓電은 古里 1號機의 交替爐心 分 및 後續機用 原鑛確保에 隘路를 豫想하고 長期對策 樹立에 處心하고 있는데 原子力 3號機의 導入을 爲한 協議過程에서 長期的인 우라늄原鑛의 供給을 카나다側으로부터 確約받을 수 있었음은 큰 多幸이라 하겠다.

우리나라의 原鑛所要量은 今世紀末까지 約 5萬噸(U₃O₈)에 達할 것으로 豫想되는 바 이의 安定確保를 爲해서는 카나다, 호주, 南阿聯邦等 原鑛生産國에 積極的인 資源外交를 벌여 長期供給契約 또는 核資源의 共同開發等을 試圖하는 一方 現在 15,000噸 程度로 埋藏推定되고 있는 國內 우라늄資源에 대하여는 비록 지금은 品位가 낮아 經濟性이 없다는 치더라도 後日의 國際原鑛價 上昇時에 對稱 徹底한 國內 核資源 賦存量 調査 및 그 開發에 힘을 기울여야 할 것이다.

우라늄 濃縮役務의 供給能力은 1970年代初까지는 美

國政府가 保有하고 있는 3個 濃縮工社만으로도 充分하였으나 石油波動後 急激히 增加한 原子力發展需要의 成長에 따라 美國의 現在 保有施設안으로는 需要를 充足시킬 수 없는 狀態인바 이에 對處하기 爲한 方便으로 이미 歐共市 및 英國等이 主軸이 되어 새로운 濃縮工場建設을 서두르고 있는 實情이다.

그러나 이들 工場 또한 이미 1980年代初까지의 計劃生産量에 對한 長期濃縮役務契約을 마친 狀態로 있어 濃縮作業 또한 새로운 問題點으로 浮上되고 있다. 앞서 말한 工場 以外에도 캐나다, 호주, 南阿聯邦, 日本等이 各各 獨自의 濃縮工場의 建設을 構想中인 것으로 알려져 있으며 美國의 몇몇 民間企業도 純전히 民間매이스의 濃縮工場建設을 推進中이나 우리농濃縮工場建設을 爲한 初期投資費가 너무 莫大하여 相當한 難關이 뒤따를 것으로 豫想된다. 現在 우리나라는 原子力 1,2號機 미 5,6號機의 發電所 全壽命期間에 對한 濃縮役務供給契約을 美國原子力委員會와 締結하였으나 5,6號機用은 美國政府가 Pu의 核燃料使用을 認加하는 것을 前提로 한 條件付契約인바, 濃縮工程 또한 美國에만 依存하는 態度를 止揚하여 必要할때 適期에 適量을 供給받기 爲해 購買對象을 多邊化하여야 할 것이다

原子爐內에서 使用이 끝난 核燃料의 再處理는 使用済燃料(Spent Fuel) 속에 含有되어 있는 플루토늄 및 劣化우라늄(Depleted Uranium)의 回收, 使用에 따른 經濟的 考慮外에도 높은 放射能을 띤 使用済燃料은 再處理하여 高準位放射性 物質을 固化形, 永久廢棄하기 爲한 準備段階로서도 下可避한 工程이다. 그러나 最近 美國을 비롯한 先進 各國에서는 再處理過程에 있을지도 모를 高準位放射性物質의 流出로 因한 環境 및 公衆에의 被害를 極小化할 目的으로 自國內의 原子力施設에서 生成된 것이 아닌 一切의 他國核物質 再處理은 回避 내지 規制하려는 傾向을 보이고 있다.

設使 英國같이 核燃料의 再處理役務提供을 提議해오는 나라라 할지라도 그 再處理費用이 125弗/kg U 程度로 過去보다 越等히 높아지고 있을뿐만 아니라 再處理後 發生된 高準位放射性의 固體廢棄物 一切을 英國領土 밖으로 再搬出토록 要請하고 있는 實情이다.

따라서 이에 對한 對策으로는 우선 現在 建設中인 原子力發電所의 使用済燃料 貯藏施設의 貯藏能力을 5年以上 되도록 擴張하여 앞으로 再處理方案이 確立될 때까지 對處하는 一方, 窮極的으로는 再處理技術의 國內自立을 위하여 研究開發을 促進하여야 할 것이다.

以上에서 살펴본 核燃料週期 管理上의 問題 以外에도 現在 導入推進中인 原子力 3號機의 境遇 國內生産이 不可能한 重水(D₂O)의 供給이 새로운 關心을 불러 일으키고 있다.

그러나 <그림 3>에서 보는 바와 같이 重水の 需給을 적어도 半分間은 安定勢를 보일 것으로 觀測된다.

<表 2> 自由世界 우리농埋藏量
單位: Short tons U₃O₈

國 名	(\$ 10/lb U ₃ O ₈ 以下)		(\$ 10~15/lb U ₃ O ₈)	
	確 認	推 定	確 認	推 定
美 國	340,000	700,000	180,000	300,000
南阿聯邦	260,000		80,000	
캐나다	240,000	250,000	160,000	230,000
澳 洲	210,000	50,000	80,000	40,000
나이지르·봉	85,000	32,000	13,000	20,000
佛 蘭 西	45,000	28,000	26,000	30,000
스웨덴			350,000	50,000
其 他	60,000	70,000	70,000	100,000
합 計	1,240,000	1,130,000	959,000	820,000

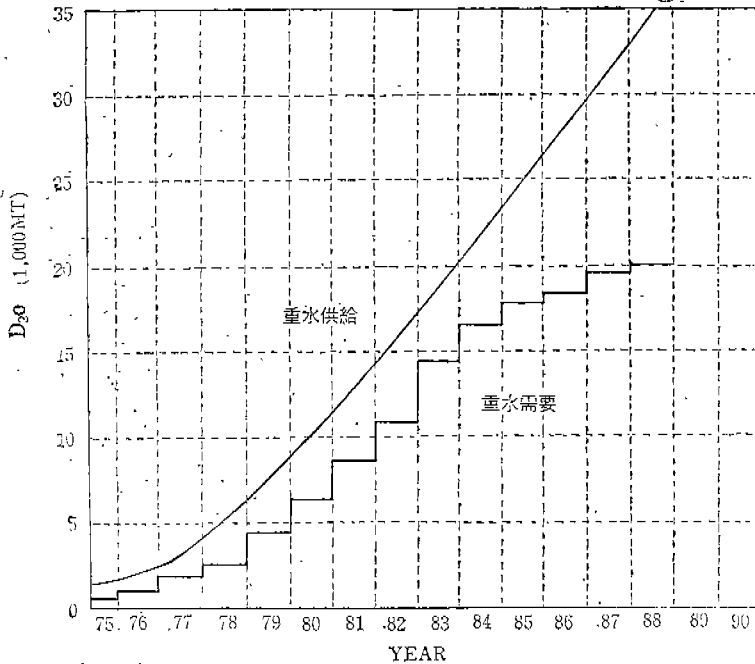
한편 原子力 3號機의 導入過程에서 韓電은 이미 캐나다 原子力公社로부터 發電所 壽命期間中 必要한 重水所要量 全量에 對한 供給保障을 받았으므로 큰 問題가 되지는 않을 것으로 忖料된다.

4. 建設費負擔 增加問題

앞서 財源問題에서도 簡單히 論議하였지만 오늘날 原子力發電所의 建設費의 急激한 上昇은 原子力發電을 推進하고 있는 모든 電力會社들에게 커다란 위협이 되고 있다. 古里 1號機의 境遇만을 보더라도 當勿 豫想보다 建設費負擔이 30% 程度나 增加하고 있어 建設單價面에서 볼 때 契約當時의 310\$/KW-N線에서 現在는 400\$/KW-N線으로 上昇推定되고 있는바, 이와같은 建設費 上昇現象은 비단 古里 1號機뿐만 아니라 이미 契約締結을 完了한 古里 2號機 및 原子力 3號機의 境遇도 마찬가지로 이들 後繼機들은 竣工時點 基準으로 볼 때 建設單價가 적어도 1,000\$/KW-N線을 넘을 것으로 推定되어 原子力發電의 經濟的 妥當性에 不利한 要因이 되고 있다.

그런데 이와같은 建設費負擔 增加의 要因은 대략 다음과 같은 事由들로 要約될 것이다.

〈그림 3〉 重水需給展望



年 度	75	76	77	78	79	80	81
供 給	1,140	2,540	4,340	6,610	9,130	11,890	14,770
需 要	740	1,480	2,220	4,470	6,240	8,720	10,720
年 度	82	83	84	85	86	87	88
供 給	17,650	20,530	23,410	26,590	29,870	33,300	36,850
需 要	11,840	16,380	17,950	18,620	20,000	20,200	20,400

1) 一般的 要因

- 가. 物價上昇의 急増
- 나. 金利上昇에 따른 建設利子 負擔增加
- 다. 새로운 設計基準의 適用

2) 特殊 要因

- 가. 契約者 役務關聯 諸稅負擔
- 나. 關稅等 外資操作費 負擔 增加
- 다. 工期 遲延으로 인한 追加負擔

앞서 말한 두가지 要因中 一般的 要因은 凡世界的으

로 共通된 問題點이라 할 수 있지만 特殊要因은 國內的 要因 내지는 Project 自體의 發生 要因으로 分析될 수 있을 것인바 後者의 경우는 政府의 政策的인 配慮 및 電力會社와 契約者 間의 緊密한 協助로 그 發生 要因을 最少限으로 縮일 수 있을 것이다.

여기서 強調하고 싶은 것은 前述한 一般的 要因 關聯負擔 最小化 努力로 繼續 傾主하여야 하겠지만 아직 우리 나라에서는 初創期에 있는 原子力産業의 育成과 앞으로 에너지供給에 있어서 原子力이 차지할 重要性에 비추어 特殊要因 負擔 除去 乃至는 最小化를 爲한 政府의 果敢한 支援政策이 있어야 하겠다는 點이다.

한편 原子力事業者는 工期 遲延에 따른 工事費負擔의 增加를 막기 爲하여 契約者와 보다 堅固한 紐帶를 맺고 徹底한 工程管理에 萬全을 期해야 할 것이다.

5. 國產化 問題

古里原子力 #1의 直接建設費는 1億7千萬弗 程度로 推定되는바 이중 國內技術 및 人力

參與로 이룩되는 元貨工事費는 3千2百萬弗程度가 되어 直接建設費 對比 약 20%의 國產化率을 示現하고 있다.

現在 古里1號機 建設에 있어서 國產化가 이룩되고 있는 分野는 韓電이 直接 施工責任을 지고 있는 敷地 造成, 工事支援設備, 冷却水 取排水構造物 등과 契約者 責任工事中 國內建設業體에 下請되고 있는 各種 土木·建築工事, 發電所 機械 및 電氣設備의 設置工事等 그 大部分이 土建工事 및 機器設置役務의 性格을 띠는 것이다.

한편 建設에 必要한 機資材中 國產化品日은 韓電直營의 對備工事を 除外한 契約者分 本工價의 경우에는

시멘트, 骨材, 모래等 土工工事 原料資材와 低電壓케이블(600V未滿), 通信設備, 構內變電所鐵骨構造物, 2次系統 Lighting Fixture 低壓配管類(10Kg/cm²以下), 取水設備用 trash rack, stop log, Bor Screen, 및 其他 雜資材 一部에 局限되어 全體 工事用設備中 차지하는 比重이 極微한 形便인바 이와같이 國產化 比重이 적은 데에는 다음과 같은 몇가지 事由를 들 수 있겠다.

첫째로 原子力發電所 特有의 아주 높은 安全性 要件에 비추어 古里#1 契約當時 國內市場에서 求得 가능한 各種 工產品의 品質이 이를 充足시킬 수 없는 것으로 判斷되었다. 周知하는 바와 같이 原子力發電所는 運轉 段階에 들어서서 發生하는 放射能의 流出을 規定值以下로 維持하고 發生 가능한 各種 事故의 發生을 抑制하기 爲하여 建設初期에서부터 高度의 設計基準을 適用하고 製作設置의 모든 過程에서 아주 嚴格한 品質管理 要件을 賦與하게 되는데 現在 國內에서 製作供給되고 있는 大部分의 工產品이 이와같은 要件을 充足시킬 수 있는 水準에 達하지 못하고 있다.

事實 韓電은 古里#1의 建設過程中 政府當局의 指示에 따라 몇차례 國產化를 試圖한 바 있으나 이와같은 嚴密한 技術基準·要件때문에 大部分의 製作業體가 受注를 拒否한 事例가 있으며 設使 一部 國產化에 成功한 경우라 하더라도 同種의 他用途製品보다 훨씬 높은 價格을 치르지 않을 수 없었다.

둘째, 建設財源의 調達面에서 內資調達에 限界가 있다는 點이다. 實際 古里#1의 경우 韓電이 調達해야 될 內資總額은 英國 LAZARDS 銀行團으로부터의 外貨工率費 借入을 除外하고도 340億圓線에 達하여 年平均 60億圓 程度의 建設資金을 調達하여야 하는바 現在 韓電의 財務構造上 이를 調達하기란 여간한 苦衷이 아닐 수 없는 것이다.

이와같은 內資調達상의 問題는 2, 3號機等 後續機 建設工率를 考慮할때 古里#1의 正常稼動을 보기 前까지는 앞으로 原子力事業者의 큰 負擔이 될 것으로 豫想된다.

세째로 原子力發電所의 建設 및 그 部品製作에 使用될 國內技術基準이 未備되어 있다는 點이다.

이에 따라 現在로서는 原子力發電所 部品の 設計 및 製造國의 技術基準을 援用할 수 밖에 없는데 그 供給先이 바뀔 때마다 다른 技術基準을 適用해야 하기 때문에 國內製造業界가 이와같은 變動에 適應하려 들지

않을 것으로 보인다.

技術基準의 定立을 爲하여는 우선 現在 우리가 導入 중인 原子力發電에 對한 技術基準 및 設計概念의 消化가 앞서야 함으로 우리나라 燭自의 技術基準의 設定을 爲하여는 앞으로도 相當期間이 所要될 것으로 보인다.

以上에서 古里#1 建設推進에 겪은 國產化 推進上 代表的인 問題點을 살펴 보았는바, 이러한 問題點의 性格은 아직도 크게 改善되지 않고 있는 것으로 思料된다.

그러나 앞서도 言及한 바와 같이 앞으로의 原子力發電開發計劃推進에 所要되는 엄청난 額數의 外貨負擔을 생각할 때, 相當한 어려움이 있다 하더라도 國產化努力은 緻密한 計劃下에 段階的으로 擴大되어야 할 것으로 이의 成功을 爲하여는 政府當局의 보다 強力한 政策 및 豫算支授과 關聯業界의 緊密한 協助, 꾸준한 技術開發 努力이 要請된다 하겠다.

IV. 結 論

以上에서 現在 韓電이 推進 중인 原子力發電所 1, 2, 3 號機의 建設과 關聯, 原子力發電事業의 몇가지 問題點에 關하여 考察하였는바 이들 問題點의 圓滑한 解決如否가 原子力發電開發計劃의 成功의인 遂行을 크게 左右할 것으로 생각된다.

이에 이들 問題點解決을 도울 수 있을 것으로 생각되는 몇가지 建議事項을 다음에 記述하고자 한다.

첫째 政府關聯部處의 有機的 支援의 強化가 要望된다. 앞서 살펴본 바와 같이 原子力發電所 建設을 爲한 敷地選定, 諸般 許認可, 財源調達, 課稅行政等 諸課程에서 政府 各部處와 깊은 關聯을 맺고 있으며, 이에 所要되는 時間的, 人的 負擔을 縮少, 迅速하고도 有機的인 事業推進을 爲해서는 政府 關聯 各部處의 責任있는 協調를 쉽게 誘導할 수 있는 方案의 하나로써 事業推進상의 隘路事項 除去對策을 協議한 보다 強力한 委員會를 構成, 活用함이 좋을 것 같다.

둘째 良質의 借款確保等 建設財源 調達을 爲한 努力을 보다 強力히 展開하여야 하겠다.

셋째 國產化計劃의 緻密한 立案 및 強力한 施行이 必要하다.