

原子力發電의 安全對策

(Safety Measures for Nuclear power plant)

金 炳 度

科學技術處 原子力安全課長

1. 序 論

에너지資源이 不足한 우리나라는 經濟의 成長과 發展에 따라 急增하는 電力需要를 解決하고 에너지資源의 安定供給을 爲하여 原子力發電所의 導入·建設을 強力히 推進하고 있다. 原子力發電所 第1號機(古里, 60萬kWe, 美國 Westinghouse의 加壓輕水型)는 現在 稼動中에 있으며, 原子力發電所 第2號機(古里, 65萬kWe, 美國 Westinghouse의 加壓輕水型)와 第3號機(月城, 68萬kWe, 캐나다 AECL의 加壓重水型)도 1983年 稼動目標로 建設中에 있으며, 第5, 6號機(古里, 95萬kWe, 美國 Westinghouse의 加壓輕水型), 第7, 8號機(靈光, 90萬kWe, 美國 Westinghouse의 加壓輕水型), 第9, 10號機(蔚珍, 95萬kWe, 프랑스 Framatome의 加壓輕水型)도 1985年에서 1988年 사이에 各 稼動을 目標로 建設이 進行되고 있다. 또한 1991年까지는 90萬kWe級の 3個機(第11, 12, 13號機)를 追加 建設할 計劃이어서 그해에 가면 總 12機(約 1,000萬kWe)로써 全体發電施設容量中 原子力占有率이 36%에 達하게 될 것이다. 그리고 西紀 2000年까지는 總 30~40機를 建設·稼動시켜 原子力占有率이 50% 以上이 될 것으로 展望이 된다.

原子力發電所는 現代 科學技術의 綜合的產物

이며, 發電所의 運轉에 隨伴되는 放射線障害의 防止를 爲하여 高度의 安全性이 要求되므로 施設을 設計, 建設 및 運轉함에 莫大한 費用이 든다. 또한 原子力發電所는 그 施設이 龐大하고 複雜하며 大部分이 自動化되어 있어 機器의 簡單한 故障이나 運轉員이 輕微한 失手が 大型事故로 擴大될 可能性이 많다.

60萬kWe級の 原子力發電所가 1日 運轉中止하면 約 3億원의 損失이 있으며 萬一에 大型事故가 發生할 境遇에는 數千名의 人命被害와 數 10~100億弗의 財産上 損失을 가져올 수 있다(지난 79年 3月 美國 Three Mile Island 原子力發電所 事故의 被害는 代替電力損失, 修理, 追加安全措置, 放射能除染 등의 經費를 合하여 約 40億弗로 推定됨). 뿐만 아니라 原子力發電所의 事故로 因한 放射線障害는 一般産業災害와는 달리 長期間을 두고 不知不識間에 惡性疾患 또는 遺傳障害로 나타나거나 環境汚染等 深刻한 影響을 주게 되므로 國民의 生命을 保護하고 깨끗한 環境을 保全하기 爲하여는 徹底한 安全對策을 樹立·施行함이 가장 重要한 일이다.

原子力發電所의 安全性確保에 對해서는 原子力事業者에게 1次的이며 包括的인 責任이 있다. 따라서 原子力事業者는 原子力發電所의 計劃設計, 建設 및 運轉의 모든 過程에서 安全性確

保에 對한 徹底한 認識을 가지고 諸般 安全對策을 樹立·施行하여야 한다.

그러나 前述한 바와 같이 原子力發電事業에는 放射線障害의 發生可能性이 있어 이로 因하여 國民의 生命保護와 環境保全에 重大한 影響을 줄 수가 있으며 또한 社會的, 國際的 큰 물의를 惹起할 수도 있으므로 이러한 特殊性때문에 原子力發電所의 安全性確保問題에 對해서는 政府가 諸般規制活動을 通하여 嚴重하게 監視 및 監督을 하고 있다. 本稿에서는 主로 政府의 規制活動面에서는 安全性確保對策을 論하고자 한다.

2. 現況 및 問題點

가. 技術能力

우리나라는 急增하는 電力需要에 對處하기 爲하여 安全性確保에 必要한 技術基盤이 構築되기도 前에 原子力發電所의 導入·建設을 強力히 推進함에 따라 技術能力上 根本的脆弱點이 있어 政府當局이나 原子力事業이 이를 克服하기 爲하여 最大의 努力을 傾注하고 있으나 워낙 高度의 專門性を 要하는 難解한 技術이며 또한 많은 費用이 들기 때문에 安全性確保를 爲한 獨自의 技術基盤 構築에는 앞으로 相當한 期間이 所要될 것이다.

이를 細部分野別로 좀더 具體的으로 살펴보면

(1) 原子力發電所의 敷地選定에 있어 敷地의 適格性を 檢討·評價함에 必要한 地質, 地震, 氣象, 海洋等に 關한 基礎資料의 未備

(2) 設計上 安全余裕度에 關한 獨自의 分析評價能力의 未洽

(3) 事故의 豫防 및 克服을 爲한 對策이 未洽하고 能力도 不足

(4) 放射性廢棄物의 處理·處分을 爲한 對策未洽

등을 들 수 있다.

나. 法 令

우리나라에서의 모든 原子力事業은 그 法的根據를 原子力法에 두고 있다. 現行 原子力法과 그 施行令은 原子力에 關한 基礎研究와 放射性

同傳元素의 初期利用段階였던 1950~1960 年代에 制定되었으며, 原子力法은 政府의 原子力事業에 對한 規制의 根據를 包括的으로 規定하고 있으며 細部 規制內容은 모두 施行令에 委任을 하고 있다. 그러나 1870년에 들어와서 原子力發電所의 急激한 導入·建設을 爲始하여 原子力事業이 本格的으로 推進됨에 따라 이에 對處하여 安全性確保를 爲해서는 現行 法令의 大幅的인 補完·改善이 必要하게 되었으며, 즉 認許可節次의 合理的 改善補完은 勿論 韓國의 實情에 適合한 各種 安全基準의 早速한 開發·制定에 切實히 要請되고 있다(參考事項 1).

다. 安全審査

安全審査는 原子力發電所의 敷地選定段階에서부터 設計, 建設 및 運轉의 모든 過程에 있어서 安全性을 確認하기 爲한 諸般 技術的檢討·分析 및 評價活動이다. 嚴格하고 徹底한 安全審査는 發電所에 對한 安全性確保의 基本 手段이다.

그러나 安全審査의 業務量이 너무나 龍大하고 또 多分野의 많은 專門人力이 所要되므로 이러한 專門人力의 確保가 困難한 行政機關이 獨自的으로 安全審査業務를 遂行하기는 事實上 어렵고 따라서 研究機關이나 大學等に 있는 高級 專門人力의 支援 또는 諮門을 받고 있으나 이들도 該當分野의 實務知識과 經驗이 不足하여 深度있는 檢討가 어려운 實情이다(參考事項 2).

라. 檢査 및 施行措置

檢査는 政府가 安全審査를 거쳐 認許可한 事項을 事業者가 그대로 遵守하는지의 與否를 現場에서 直接 確認하는 諸活動이며, 施行措置는 檢査의 結果에 따라 事業者로 하여금 發電所의 安全性確保에 必要한 措置를 取하도록 하는 諸活動이다. 따라서 檢査 및 施行措置는 安全審査와 함께 發電所의 安全性確保를 爲한 重要한 手段이다.

그러나 檢査業務도 그 量이 龍大하고 高度의 專門성이 要請되므로 行政機關의 獨自的遂行能力이 不足하여 研究機關이나 大學 등에서 많은 專門人力의 技術支援를 받고 있다(參考事項 3).

다. 安全要員

原子力發電所의 敷地選定에서부터 設計, 建設 및 運轉의 모든 過程에 對한 安全審査, 檢査 및 施行措置, 그리고 이를 活動의 根據가 되는 法令과 各種 技術基準 및 指針의 開發·制定業務를 擔當 遂行하는 데는 많은 高級專門人力이 所 要된다.

國際原子力機構(IAEA)의 人力開發 勸告案에 依하면 原子力發電所의 建設, 運轉에 따른 安全審査, 檢査 및 施行措置 그리고 이를 뒷받침하는 法的根據가 되는 安全基準의 開發·制定에 所 要되는 人力은 最初의 原子力發電所 1號機建設에 50~60名이 所 要되고 追加號機當 7~10名의 安全要員이 充員되어야 하며 要員의 資質面에서 볼 때 學歷은 大部分이 碩士以上, 經歷은 8~10年, 그리고 關聯分野에 1~2年의 訓練을 尸修한 사람들로 構成되어야 한다고 勸告하고 있다. 現在 우리나라의 安全要員은 絶對數가 不足할 뿐 아니라 資質面에서도 IAEA가 勸告하는 基準에 훨씬 떨어지고 있는 實情이다.

3. 安全對策

原子力發電所의 運轉에는 放射性物質에 依한 放射線障害의 發生可能性이 潛在되어 있으므로 이러한 潛在的危險性이 實際로 일어나지 않도록 모든 安全對策이 講究되어야 한다. 따라서 原子力發電所의 安全對策樹立을 爲한 基本方針은 다음 두가지로 坐覺할 수 있다.

첫째, 發電所의 設計 및 施工過程에서의 嚴格한 安全審査 및 檢査活動을 通하여 充分한 設計上의 安全余裕度를 갖게 함으로써 事故가 일어나지 아니하도록 해야 하며, 通常의 運轉에 隨伴하여 放出되는 放射性物質의 量이 發電所의 從業員이나 一般公衆에 放射線障害를 줄 憂慮가 없고 또 甚한 環境汚染이 되지 아니하도록 해야 한다.

둘째, 發電所의 運轉中에는 事業者의 安全基準 遵守狀況을 恒常 嚴重히 監視 및 監督하여 事故의 發生을 未然에 防止함은 勿論 萬一의 事故發生時에도 그 被害가 極少化되도록 해야 한

다.

이와같은 方針에 立脚한 安全對策으로서는 法令 및 技術基準의 補完·整備, 安全審査 및 檢査의 充實·強化, 非常計劃의 整備 그리고 關聯制度의 改善·補強을 들 수 있다.

가. 法令 및 技術基準의 補完·整備

(1) 原子力安全法の 制定

前述한 바와 같이 現行 原子力法은 1958年原子力에 關한 基礎研究와 放射性同位元素의 初期利用段階에서 原子力의 研究, 開發, 利用과 安全規制에 關한 基本事項을 規定하기 爲하여 制定되었다. 原子力事業의 本格的 推進에 따른 安全性確保를 爲해서는 政府의 強力한 安全規制를 爲한 法的根據가 마련되어야 하므로 現行 原子力法에서 安全規制에 關한 事項은 分離하여 獨立法(假稱 原子力安全法)으로 制定이 되어야 하며 原子力安全法制定의 基本方向은,

첫째, 原子力事業의 擴大에 따라 新規로 發生하는 事業에 對한 規制가 可能토록 規制의 範圍와 對象을 넓히고,

둘째, 現行 規定中 未備된 事項이나 現實에 맞지 않는 事項을 補完·改善하고,

셋째, 現在 施行令에 委任되어 있는 規定中 相當한 部分을 法律로 格上 規定함으로써 強力한 規制를 할 수 있도록 해야 하며,

넷째, 權限의 委任과 安全性 確保의 支援을 爲한 根據를 規定해야 될 것이다.

(2) 技術基準令의 補完

現行 “原子爐施設의 技術基準 및 保安措置等에 關한 規程”(大統領令)은 原子爐施設의 位置 構造 및 設備의 性能 檢査에 關한 一般의 基準만 規定되어 있으므로 技術基準令이 統合하여 原子爐施設의 敷地, 設計, 品質保證 및 運轉과 核物質 및 放射性同位元素의 運搬, 廢棄 및 環境影響에 關하여 實際 適用이 可能한 具體的인 基準을 制定해야 할 것이다.

(3) 技術指針 및 工業規格制定

當分間은 發電所 導入國의 技術指針 및 工業規格을 技術基準令에 違背되지 않는 範圍內에서 準用토록 하고 安全規制에 必要한 時急의 程

도에 따라 優先順位를 定하여 政府와 產業界, 學界, 研究機關等の 有機的 協調下에 年次的으로 制定해 나가야 할 것이다.

나. 安全審査 및 檢査의 充實·強化

嚴格하고 深度있는 安全審査와 檢査業務의 遂行을 爲해서는 무엇보다도 豊富한 實務 知識과 經驗을 가진 有能한 安全要員의 確保가 必要하다. 行政機關에서 이러한 專門人力을 確保하기는 事實上 어렵기 때문에 法的으로 勸限을 委任받아 이러한 業務를 專擔할 機關을 設立하여 充分한 待遇를 해주고 使命感을 갖고 일하게 함으로써 그 業務遂行 過程을 通하여 實務經歷을 쌓게 하고 또한 組織的이고 体系的인 訓練計劃을 樹立·施行함으로써 有能한 安全審査 및 檢査要員의 確保가 可能하게 될 것이다. 또한 安全審査 및 檢査業務를 제대로 遂行하기 爲해서는 그 前提가 되는 各種技術基準과 審査指針, 檢査要領等도 早速히 마련되어야 할 것이다.

다. 非常計劃의 整備

原子力發電所의 異常狀態 또는 萬一의 事故에 對備한 非常訓練을 週期的으로 實施하여 問題點과 改善策을 導出하고 이를 土台로 하여 非常計劃을 補完·整備해야 할 것이다.

라. 關聯 制度의 改善·補強

政府가 遂行하고 規制業務中에서 高度의 專門知識과 經驗을 要하는 部門인 各種 安全基準의 開發과 安全審査 및 檢査業務等은 이를 專擔 遂行할 수 있는 機關을 設立하여 同 機關이 이러한 業務를 遂行할 수 있는 法的根據를 마련하고 權限을 委任하여 同 業務를 遂行케 함으로써 原子力發電所의 安全性 確保를 爲한 安全規制의 實質的 目標의 達成이 可能하게 될 것이다. 그러나 이러한 機關이 効率的으로 運營되기 爲해서는 充分한 資金支援이 있어야 하므로 原子力發電에 關聯된 事業者가 安全性 確保에 必要한 經費를 負擔할 수 있는 制度가 마련되어야 할 것이다. 또한 前述한 專擔機關 以外에도 國內의 모든 專門研究機關이 該當 專門分野에 關聯된 安全性 問題에 体系的으로 參與·寄與할 수 있는 綜合技術支援體制의 確立도 切實히 要

請된다.

〈 參考事項 〉

1. 現行 原子力安全規制關聯法令

- 原子力法
- 原子爐의 建設 및 運營·管理等に 關한 規程(大統領令)
- 原子爐施設의 技術基準 및 保安措置等に 關한 規程(大統領令)
- 原子爐操縱士 및 操縱監督者 免許令(大統領令)
- 核分裂物質 및 核分裂原料物質의 取扱과 그 關係施設에 關한 規程(大統領令)
- 放射性同位元素等の 管理 및 그에 依한 放射線障害防禦令(大統領令)
- 原子爐의 建設 및 運營·管理等に 關한 規程 施行規則(總理令)
- 放射線을 放出하는 同位元素의 數量等を 定하는 規程(告示)

2. 安全審査對象業務

- 敷地 妥當性 認定
- 敷地基礎工事 承認
- 建設許可
- 設計 및 工事方法 申告
- 運營許可
- 保安規定 承認
- 運營計劃 申告等

3. 檢査對象業務

- 施設檢査
- 性能檢査
- 品質保證檢査
- 定期檢査
- 隨時檢査等

