

# 原子力 發電의 安全性

이런事態로 發端된 國際石油情勢의 不安, OPEC의 石油價格引上 등으로 安定된 石油供給이 점점 어렵게 되자 世界各國에서는 石油를 代替하는 에너지源의 開發에 積極的인 努力을 기울이고 있다. 그 중에서 多少나마 가장 有望한 것으로 原子力을 石油代替에너지의 中心으로 생각하지 않을 수 없다.

그러나 原子力發電의 必要性은 누구나 認定하고 있으나 그 開發推進에 있어서는 무엇보다도 安全性 確保가 必要條件이므로 一般住民에 對한 安全性의 正確한 理解를 納得시키는 것이 緊要한 일이라 할 수 있다. 그러므로 原子力發電의 安全性에 대해서, 思考方式, 對策, 規制의 現狀, 美國 TMI發電所의 事故 등을 列舉하면서 論하고자 한다.

## I. 原子力發電의 安全確保 思考方式

原子力發電의 安全確保에 대해서 생각하기 전에 먼저 「安全」이란 말에 대해서 생각해 보자 한다.

우리들의 日常生活을 돌이켜 보면, 길을 걷다가 돌을 찬다든가, 自轉車를 타다 넘어진다든가 또는 自動車의 衝突, 電車의 脫線, 배의 沈沒, 飛行機의 墜落 등이 있는가 하면, 電氣

의 感電, 가스爆發, 藥의 副作用, 火災, 水災 등 실로 우리들 周圍環境에는 수많은 危險이 둘러싸고 있다. 그렇다고 이와 같은 道具를 危險하다고 쓰지 않을 수 있을까. 그것은 現實이 말해주고 있다.

그러므로 그 道具(또는 技術이라고도 할 수 있음)에 대한 危險성을 올바르게 認識하고, 그 危險성을 顯在化시키지 않고 그 危險성을 防止할 것, 그리고 무엇보다도 그 危險성을 最小限으로 抑制하도록 努力하여야 될 것이다. 이렇으로써 「安全」이란 것을 보다 正確하고 確고하게 認識할 수 있을 것이다.

原子力發電所에도 電氣的, 機械的, 化學的 危險성이 있으나, 그 特有한 危險성은 運轉에 따라 發生하는 放射性物質에 의한 것이다. 따라서 原子力發電所의 安全性에 대한 主要 포인트는 發電所 周邊의 公衆들에게 放射性物質의 危害를 주지 않도록 管理하는 것이다. 原子力發電所의 安全確保란 放射性物質의 危險성을 어떻게 하여 顯在化시키지 않느냐 하는 點이 全部라 하여도 過言이 아니다.

그러면 原子力發電의 安全確保는 어떻게 되고 있는가. 그것은 한마디로 말해서 「多重防護」(신중에 신중을 거듭하여 多重, 多段으로 安全對策을 한다)이다.

첫째로, 異常發生을 防止하는 것은 勿論이거

니와, 만약 異常이 發生하였다 할지라도 그것이 事故로 擴大되어 隣近住民들에 放射線 障害가 미치지 않도록 充分한 對策을 강구하여야 한다.

### (1) 異常의 發生防止

原子力發電所의 安全上 重要設備는, 恒常 그 機能이 發揮되도록 여유있는 設計를 하며, 嚴重한 品質管理를 하는 동시에 使用中에도 그 健全性을 確認할 수 있도록 되어 있다. 또 「퓨얼 셰이프 시스템」이라고 하여 시스템의 一部에 故障이 있을 경우에도 이 시스템의 機能이 維持될 수 있도록 되어 있다. 예컨대, 制御棒驅動裝置의 電源이 어떻게 끊겼을 경우에도 制御棒 自身の 무게나 水壓으로써 自動적으로 制御棒이 挿入되도록 되어 있다. 其外에도 運轉員이 잘못하여 制御棒을 빼려고 한다 해도 制御棒이 빠지지 않도록 「인터록 시스템」 등이 採用되어 있다.

### (2) 異常의 擴大防止

위와 같은 시스템에도 不拘하고, 어떠한 異常이 發生하였다고 하면, 그것이 事故로 擴大되지 않도록 防止하기 위하여 各種 檢出裝置가 設置되어 異常發生을 小規模의 상태에서 檢知하는 동시에 必要한 경우에는 自動적으로 全制御棒을 原子爐에 挿入시키기 위한 緊急停止裝置 등이 있다. 萬一의 경우 制御棒이 움직이지 않을 경우에도 原子爐內의 核反應을 정지시키는 硼酸水를 急速히 注入시키는 裝置 등, 相異한 原理로 同一한 機能을 할 수 있도록 多重性을 갖게 하였다.

### (3) 安全防護設備의 設置

前述한 各種 安全裝置 外에도 만일의 事故에 對備, 放射性物質이 外部로 放出되지 않도록 하기 위하여 非常用 爐心 冷却裝置(ECCS)가 設

置되어 原子爐를 水漬시켜 冷却시키는 同時에 格納容器스프레이 設備 등이 設置되어 있다.

이들 設備는 性能, 強度 등에 充分히 對應할 수 있게 設計되어 있으며, 運轉中에 있어서도 신중한 點檢整備, 作動試驗 등으로 充分히 機能을 다할 수 있도록 維持되어 있다.

둘째로는, 平常運轉時에 있어서, 周邊公衆들이 받는 被曝線量이 充分히 낮도록 抑制되어 있다는 것이다. 즉 原子力發電所의 平常運轉時에는 少量의 放射能物質이 周圍環境으로 放出되게 되나, 이에 따른 公衆들의 被曝線量이 放射線障害를 미칠 念慮가 없는 線量 以下로 함은 勿論, 모든 線量을 實行 可能한 限, 낮게 維持하여야 한다는 「ALAP(As Low As Practicable)方式」에 따라 이 量을 훨씬 下廻하도록 放射性物質의 放出을 管理하고 있다. 그 結果로 周邊住民들이 받는 放射線量은 自然放射線에 의한 被曝線量보다도 훨씬 낮은 數值이다.

이상과 같이 原子爐는, 예컨대 運轉員이 操作을 잘못하거나, 機器가 故障을 일으킨다 할지라도 周邊住民에 放射線障害를 미칠 정도의 事故는 일어나지 않도록 設計되어 있다.

그러나 셋째로는, 現實적으로는 일어날 可能性이 없는 事態를 假定하여, 그와 같은 경우까지도 安全이 確保되어 있다는 것이 確認되어 있다는 것이다. 즉 既述된 바와 같이 「多重防護」方式으로 充分히 信賴性이 높은 各種 安全裝置中의 몇가지가 動作하지 않는다는 事態를 假定한다는 嚴한 假定에 假定을 더하여, 放射線物質이 外部로 異常放出된다는, 現實적으로는 일어날 可能性이 없는 事態를 想定한 경우에도 周邊住民의 安全이 確保되도록 公衆들로부터 充分히 隔離되어 있는지 또는 充分한 넓이의 敷地가 確保되어 있는지 確認된다.

이와 같이 原子力發電所의 安全對策은 上述한 多重防護式으로 되어 있으나, 이것은 또 原子力發電所의 設備面, 運轉管理面에 있어서 充分히 監視되고 또 規制를 받게 된다.

## II. 原子力發電의 法的 規制

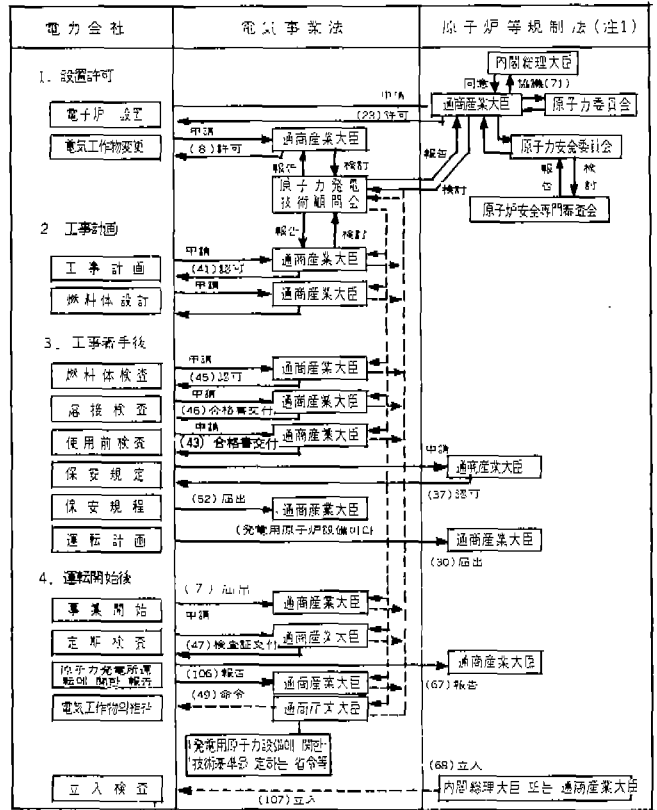
原子力發電에 대한 規制의 體系는 다른 産業設備의 規制에 比하여 가장 嚴格하고 段階的인 면서도 複合的인 規制로 되어 있다.

原子力發電所의 規制는 크게 나누어 다음 4 段階로 區分된다.

- ① 原子力發電所의 設置 可否의 決定段階
- ② 製造, 建設, 工事に 着手하는 段階
- ③ 運轉을 開始하는 段階
- ④ 運轉開始後의 段階

原子力發電所는 原子力施設面과 電氣工作物面으로 되어 있으므로 法的 規制도 複合的으로 되어 있다. 즉 日本에서는 原子力施設面에서 核原料物質, 核燃料物質 및 原子爐의 規制에 관한 法律(原子爐等規制法)의 規制를 받으며, 電氣工作物에서는 電氣事業法에 따른 規制를 받게 된다. 또 原子力發電所의 安全規制에 있어서 잊어서는 안될 것은 日本 原子力安全委員會의 存在이다. 日本 原子力安全委員會는 行政府에서 하는 安全 審査를, 國民의 健康과 安全을 위하여 複重(소위 二重複重)하는 機能을 가지며, 또 原子力의 安全確保에 관한 事項을 掌안하는 委員會로서 日本 原子力委員會와는 獨立된 諮問委員會이다.

다음은 原子力發電所의 設置에서부터 運轉까지의 日本의 모든 法律上의 節次를 要約해 보면 다음 그림과 같다.



(注) 1. 核原料物質, 核燃料物質을 定하는 原子爐의 規制에 關한 法律  
2 ( ) 內는 該當条文을 表示

## III. TMI原子力發電所의 事故와 安全性

79年 3月28日 美國 펜실바니아州 Harrisburg에서 가까운 트리마일 아일랜드 (TMI) 原子力發電所에서는 歷史上 볼 수 없었던 事故가 發生하였다. 그 所息은 즉시 西歐諸國을 비롯하여 全世界 各國에 衝擊을 주었을 뿐만 아니라 事故난 2日 後인 3月30日 펜실바니아州知事의 避難勸告는 또다시 各國의 原子力發電所의

隣近住民들을 不安하게 하였다.

TMI原子力發電所의 事故의 概要를 보면 다음과 같다. TMI 2號機에서 2次給水系의 故障에서 發端되어 一部 設備의 不良, 機器의 故障, 運轉員의 誤操作 등이 겹쳐 放射性物質이 外部環境으로 異常放出된 事故이다.

즉, 2次側의 主給水펌프가 停止된 것이 契機로 되어, ① 主給水펌프를 補助하는 “補助給水펌프”의 出口밸브가 닫힌 채로 運轉되고 있었으므로 補助給水펌프가 自動적으로 起動하였음에도 不拘하고 給水되지 않았고, ② “壓力排出瓣”의 故障으로 開放되었었고, 또 이러한 경우를 對備한 壓力排出瓣의 밑에 붙어있는 元瓣을 닫지 않았다는 것, ③ 運轉員이 非常用 爐心冷却裝置를 빨리 中止시켰든가, 送水量을 적게 하였다는 것, ④ 環境에 미치는 影響을 적게 하기 위한 原子爐格納容器의 設計上의 配慮가 缺如된 點 등의 事態를 惡化시킬 수 있는 要因들이 重複되어 이같은 事故가 誘發된 것이다.

한편 TMI事故로 周邊住民들이 받은 放射線의 評價量은 最大로 보아 100밀리램 以下(이것은 自然放射線의 1年分の 被曝量, 또는 X線의 間接撮影 1回분에 該當함)이며, 周邊 50마일 以內에 있는 사람의 平均値는 1.5밀리램이었다. 그러므로, TMI原子力發電所의 事故로 인한 放射線의 被曝障害는 앞으로도 增加되지 않을 것으로 보고 있다.

以上과 같이 周邊住民에게 危害를 주지 않는다는 點으로 보아, 위에서와 같은 좋지 않은 要因이 있기는 하였으나, 「多重防護」의 方式이 充分히 機能을 다 하여, 最終적으로는 放射性物質이나 放射線을 格納容器內에 閉込시키는데 成功한 것이다.

日本原子力發電所의 경우를 보면, 基本的인

設計 및 構造가 TMI와는 다르며, 運轉 管理에 있어서도 充分히 事故防止 對策이 강구되어 있다고 한다. 즉, ① 補助給水펌프의 出口瓣이 항상 열린 채로 運轉하게 되어 있는데, 만일 닫혀 있다 하더라도 補助給水펌프가 作動하게 되면 自動적으로 열리게 되어 있다. ② 壓力排出瓣은 故障이 적으며 信賴性이 높은 것을 採擇하는 동시에 正常動作 여부가 充分히 檢査되어 있다. 또 故障가 발생하게 되면 경보가 울려 運轉員이 元瓣을 닫을 수 있도록 되어 있다. ③ ECCS가 作動하게 되면 곧 格納容器가 周圍로부터 隔離되어 放射性物質을 안으로 閉込시켜 버리게 되어 있다.

그리고 이와 같은 各種 安全對策은 安全審査의 段階를 비롯하여 建設中의 檢査段階, 運轉開始 後의 定期檢査段階 등에서 慎重히 그 機能 및 性能이 確認되어 있다.

TMI原子力發電所의 事故는 制御되지 않는 放射能의 放出과 大規模의 燃料損傷을 일으켰다는 點에서 商業用發電爐로서는 最大의 事故라고 한다. 그러므로 原子力發電의 安全確保上 이와 같은 事故가 다시는 發生되지 않도록 運轉管理體制의 強化, 運轉員의 教育訓練 등 充分한 對策이 강구되어야 한다.



原子力發電의 安全確保는 이미 他産業에 비해 상당히 높은 水準에 있으며, 實績面으로도, 世界에서 約 200基나 稼動되고 있는 商業用發電爐에서, 周邊公衆에 直接 危害를 준 일은 전혀 없다. 그러나 安全確保의 基本方針은 「多重防護」의 思想이며, 보다 높은 安全性을 위하여 企業 自身의 安全對策 등의 強化는 勿論, 國家의 安全規制에 대해서도 萬全을 期할 수 있도록 努力하여야 한다. (●●●)