

TMI 教訓과 向後 原子力 安全課題

韓 榮 成

科學技術處原子力安全局

(1980. 4. 25)

『TMI 原子力發電所 事故後의 認·許可 및 技術上의 課題』란 題下의 워크샵이 지난 3월에 美國의 原子力産業會議(AIF)主催로 워싱턴에서 開催된 바 있다.

同 워크샵에는 우리나라를 비롯하여 原子力發電所를 保有하고 있는 나라 가운데 12個國이 參加하여 3일간의 熱띵 討議를 가졌는바, 여기에서 論議 되었던 主要 關心事를 간추리면 다음과 같다.

이 자리에 參加했던 大多數가 TMI 例와 같은 國부저인 原子爐 冷却材 喪失事故(Small LOCA)가 爐內의 核燃料를 부분적으로 녹인 것으로 추정되는 結果를 가져올때 대하여 놀라움을 禁치 못하였으며, 이 事故가 일어나기 以前에는 이같은 事故가 일어날 수 없을 것으로 一部 管理者는 安逸하게 生覺한 것이 事實이며 運轉要員 訓練 等도 疎忽히 하였다는 솔직하고도 진지한 反省이 뒤 따랐다.

問題가 된 Three Mile Island 發電所는 美東部 펜실바니아州에 位置하고 있으며 메트로 폴리탄 에디슨社가 運營을 맡고 있는데 施設容量이 880Mwe, 原子爐 系統 設計 및 製造는 Babcock-Wilcox, 기타 設計·用役은 Burns & Roe사가 맡은 加壓輕水爐로 1978. 12. 29 商業稼動에 들어간 後 約 3個月만에 이같은 厄運을 당했는데 事故 當日인 1979. 3. 28. 0400에도 98% 定格出力으로 運轉中이었다.

主給水 펌프의 急停止와 거의 同時에 터빈 停止로 始作된 同 事故는 8秒後에 원자로 트립으로 이어졌는데 놀라움게도 惡條件으로만 치달은 나머지 대부분의 核燃料 損傷을 가져온 것으로 알려졌으며 放射性 物質의 流出도 損傷된 核燃料에서 비롯되었다.

그런데 同 事故의 主要 原因을 略述하면, 다음과 같다.

첫째 放補助給水系統에 의한 非常給水가 同 補助給水 펌프의 性能 試驗後 試驗目的으로 閉鎖했던 밸브를 開放하지 않은채 放置(運轉指針 違反)되어 있었으므로

補助給水가 되지 않았고,

둘째 따라서 熱交換이 안되기 때문에 增加된 壓力으로 加壓器(Pressurizer)의 放出 밸브가 開放된 後 닫히지 않은채 固着되었는데 이를 長時間 동안 運轉員이 알아차리지 못했으며

셋째 加壓器의 水位 指示值에만 依存한 運轉員이 同 加壓器의 水位가 올라 감에 따라 作動 中이던 安全注入(Safety Injection)系統 펌프를 手動으로 早期停止시켰으며

넷째 安全注入 作動時 原子爐格納建物 外部로의 隔離이 이루어 지지 못했기 때문에 放射性物質이 外部(補助建物)로 流出되는 結果를 가져왔다.

TMI 事故를 契기로 全世界는 큰 충격을 받았으며 各國이 다투어 原子力發電의 安全性을 再點檢하기에 이르렀다.

우리나라에서도 對策會議를 거듭하는 한편 綜合點檢班(科技處, 動資部, 原子力研究所, 韓電)을 現地에 派遣, 20餘日에 걸쳐 調査를 實施한 結果, 古里 1號機는 TMI와 같은 事故가 일어날 可能性은 거의 없는 것으로 判斷 되었으며, 이 事實을 一般國民에게 널리 알린 바 있다. 그러나 原子力發電의 安全性은 다질수록 좋다는 觀點에서 上記 點檢結果를 分析하여 是正事項 8件을 包含한 總 30件의 長·短期 補完措置를 行한 바 있다.

한편 事故後 한달이 지난 TMI의 現況을 보면 格納建物內에 約 60만 갤론의 물이 바닥으로부터 7피트 높이에 차 있고, 爐心溫度는 150°F, 壓力은 280psi를 가르키고 있다. 부속건물等은 이미 90%以上 汚染除去作業을 完了하였으며, 임시로 格納壁을 뚫고 텔레비존 카메라를 장치하여 살펴본 바로는 內部的 機器類는 破損되지 않았음이 確認되었다.

이달부터 3인조로 구성된 복구조를 들여 보내 除染 및 補修作業을 하도록 計劃되어 있으며 일이 豫定대로

順調롭게 進行 된다면 爐心을 비롯한 一部系統을 除外 하고는 81년까지 원상 복구될 것으로 展望되고 있다.

美國 사람들에게 미안한 얘기지만 어떤 意味에서는 TMI와 같은 事故가 美國에서 發生했다는 것이 不幸 中 多幸이라 할 수 있겠다. 다시 말해서 同 事故는 美國이었기에 방대한 조직과 技術的인 能力이 窺 받침이 되어 多角的이고도 면밀한 分析과 檢討를 行할 수 있었다고 믿기 때문이다. 이같은 事實은 여러 機關에서 提出된 수 많은 報告書만 보아도 알 수 있으며 特히 그 分析結果가 값진 敎訓으로 손질되어 우리 앞에 나타난 點을 높이 가고져 한다.

이야기를 바꾸어 앞서 말했던 위크샷에 參加했던 美 議會 에너지 및 環境小委員會 유달(Udall) 委員長은 “向後 3年間 새로운 原子力發電所 建設許可를 暫定的으로 中止하도록 立法化하는 法案을 議會에 提出했다고 밝혔는데 3年間이라고 못 박은 理由는 TMI 事故 分析 및 그 對策이 同 期間중에 마무리 될 것으로 내다보고 있기 때문이다. 이 밖에도 美國과 日本의 建設期間의 比較가 있었는데 前者가 12年인데 比해 後者는 6年으로 經濟的 時間的 損失이 莫大한데 과연 美國의 發電所가 日本의 그것보다 比例的으로 安全함을 무엇으로 立證 하겠느냐는 批判의 소리가 높았다. 또 美國의 年間 原子爐 製作能力은 30機/年인데 동 能力이 完全 尙장되고 있는데 대한 業界의 不滿이 대단함을 느꼈다.

TMI 事故의 關聯, 美國 原子力規制委員會의 措置 對象은 약 200개에 달하는데 그중 우선 施行해야할 課題만 하더라도 50여개로서 이에 所要되는 直接費가 5 백만불, 間接費 3千萬불등 莫大한 돈이 投入 되어야 된다고 울짱이었다.

다른 한편으로 勸告 事項을 보면,

◇從來에는 各 系統 하나하나의 故障이나 事故에 力點을 두었으나 次後로는 2 系統 以上이 同時에 故障 등을 일으켰을 때를 對備하여 訓練를 시키는 등 對策을 講究할 것이며

◇原子爐 運轉 要員의 訓練은 비행기 조종사 훈련과 마찬가지로 平常時와 非常時訓練으로 區分하여 施行하는 것이 바람직 하며

◇原子力發電은 지난 經驗에 비추어 불매 標準化가 되어야 것이며 同 標準化는 1차계통에 국한 시키지 말고 2차 계통에도 併行하여야 할 것이며

◇規模가 영세한 電力會社는 技術 및 財政 能力이 미약하므로 이를 타결하기 위한 방안으로 共同機關을 合作으로 設立 運營하므로써 技術的인 큰 問題 解決이

나 非常時 支援 등을 받을 수 있음과 같은 有益한 견고 등이 學論되었다.

우리나라도 TMI 事故後 安全性 確保에 부심하고 있는데 그중 몇가지를 들면, 원자력 안전을 全擔할 機構로서 原子力安全局(49名)이 지난해 3月 發足되었고, 韓國原子力研究所에 安全工學部를 設置 運營中이며, 또한 韓電에도 原子力安全 管理班을 新設하는 등 官·研·産이 三位一體가 되어 安全性 確保에 最善을 다하고 있다.

또한 美 大統領 特別委員會 및 原子力規制委員會報告書 등을 檢討分析 할 特別 作業班이 科技處, 原研 및 韓電을 中心으로 構成되어 作業에 着手, 進行中에 있으므로 同分析結果가 나오면 이를 토대로 우리나라 原子力事業의 安全性 確保를 위한 또하나의 靑眞이 마련될 것으로 期待를 모으고 있다.

現在 古里 1號機가 93% 定格出力으로 運轉中에 있고 月城 1號機가 70%, 古里 2號機가 34%, 原子力 5.6 號機가 22%의 工程으로 建設中에 있으며 年內에 原子力 7,8號機의 建設許可 申請이 있을 것으로 展望되고 있다.

上記와 같은 業務의 擴大에 따라 技術開發 및 安全規制機能의 大幅的인 補完이 時急이 要求되며 또 1950年代에 制定된 原子力法 등을 現實情에 맞도록 改正 整備하는 한편 高級人力을 養成키 위한 方案의 一環으로 韓國科學院에 原子力工學科를 新設하고 또 規制要員 등의 資質向上을 爲하여 外國 專門家를 招聘하여 訓練시키는 등 要員養成에 力點을 두어야 할 것이다.

우리나라는 아직도 原子力發電事業이 初期段階를 벗어났다고 큰소리 칠수 없는 實情이며 이제까지 高度의 技術과 經驗 不足 등에서 빚었던 試行錯誤는 감추지 말고 들추어 내어 진지하게 反省하고 넘어가야 할 것이다.

그동안 古里 1號機만 보더라도 크고 작은 故障이 누차에 걸쳐 發生한 것이 事實이나 極히 一部나마 核燃料損傷의 原因이 되고 있는 爐心內의 젯트流 등을 예의주시하면서 비록 일팔타결(Turn-Key) 契約形式으로 들여온 發電所라 하더라도 우리의 安全은 우리가 지킨다는 覺悟아래 한시도 주의를 게을리 하지 말아야 할 것이다.

이같은 努力을 계속해 나갈때 原子力事故는 미연에 豫防할 수 있을 것임을 確信하며 放射線의 障害로부터 人命과 財産 및 環境을 保護하고 나아가 이를 바탕으로 原子力發電의 信賴性을 드높이는 結果를 가져 오으로써 原子力에너지 長期 活用計劃을 蹉跌없이 推進해 나갈 수 있을 것이라 믿는다.