

韓國의 原電 얼마나 安全한가!

— 소련 체르노빌 原電事故와 관련 —

How Safe are Korean Nuclear Power Reactors?

鄭 甫 憲

韓電 安全支援室長

이번 소련의 체르노빌 原電事故와 관련하여 우리나라의 原子力發電所는 얼마나 安全한지 소련 原電과 比較하여 살펴보겠다.

1. 原子爐 設計의 特性

○소련의 原子爐는 正反應度 特性을 가지고 있어 어떤 요인으로 原子爐 出力이 올라가면 出力上昇이 더욱 加速化하게 된다.

특히 20% 이하의 低出力에서는 이러한 현상이 두드러져 出力安定의 유지 및 出力 制御가 어렵고 出力 暴走의 위험성이 있어 安全性側面에서 취약점을 내포하고 있다.

○韓國의 原子爐는 어떠한 出力狀態에서도 항상 負反應度 特性을 가지고 있어 어떤 要因으로 出力이 상승하면 原子爐 自体가 出力을 감소시키는 自己抑制 機能을 發揮하게 되므로 安全하다.

2. 原子爐 制御棒

○소련의 原電은 出力分布의 安定維持가 어렵기 때문에 複雜한 制御系統을 가지고 있으며 制御棒의 速度가 늦어 原子爐 緊急停止機能이 미흡하다.

制御棒의 種類는 자동 制御棒, 수동 制御棒, 비상 보호 制御棒, 部分制御棒 등 4種이 있으며 그 수도 2백11개에 이른다.

소련과는 設計와 構造부터 달라 最惡의 狀態에서도 放射能 流出 없어

○韓國의 原電은 出力 分布 制御가 용이하며 制御系統이 간단하고 出力制御 速度도 민첩한 편이다.

뿐만아니라 制御棒의 과도한 引出을 자동 방지하도록 되어 있다. 制御棒의 種類는 出力調整 制御棒과 停止 制御棒 두 가지 뿐이며 制御棒 수는 52個이다.

어 冷却材系統과 熱除去系統이 복잡하므로 冷却材의 누설 可能性이 크다.

○韓國의 原子爐는 수직 원통형 原子爐와 3個의 冷却루프로 되어 있어 冷却材系統이 간단하므로 冷却材의 누설 可能性은 매우 희박하다.

3. 原子爐 系統 構造

○소련의 原子爐는 수직 원통형 原子爐 실내에 역시 수직으로된 1,680個의 冷却材 채널로 되어 있

4. 中性子 減速材

○소련의 原電은 中性子 감속재로서 原子爐 내부에 黑鉛이 들어 있어 火災의 위험성이 높은 편이다. 특히 冷却水 누설사고가 發生하면 黑鉛과 물의 反

應으로 因하여 水素의 發生 및 폭발이 일어나 이번 事故와 같은 重大事故를 일으킬 위험성이 큰 편이다

○韓國의 原電은 冷却水인 輕水가 減速材 役割을 겸하고 있기 때문에 火災의 위험성이 전혀 없다.

5. 安全設備의 多重化

○소련의 原電은 安全設備의 多重化가 西方側原電의 設計 概念에 비하여 매우 뒤떨어져 있다.

○韓國의 原電은 原子爐의 安全性 確保를 爲해 모든 安全設備가 각각 2重으로 設置되어 있어 1個의 設備가 순간적 고장이 나더라도 다른 設備를 통하여 安全性 確保가 可能하다.

6. 非常電源供給用 디젤發電機

○소련의 原電은 外部 電源이 끊기는 事故가 일어났을 때 非常電源의 供給이 신속히 이루어지지 못하게 되어 있다.

○韓國의 原電은 外部電源이 끊기더라도 10초 안에 디젤발전기가 起動하여 우선순위에 따라 各種安全設備에 필요한 負荷를 自動供給하게 되며 51초내에 全負荷供給이 완료된다.

7. 2次系統(터빈·發電機 및 附屬設備)의 放射性 汚染

○소련의 원전은 沸騰爐(BWR)이므로 2次系統에 放射能이 약간 包含된 蒸氣를 供給하기 때문에 長期的으로는 2次系統의 汚染을 초래하게 된다.

○韓國의 原電은 加壓輕水爐(PWR)이므로 2次系統의 汚染 可能性은 전혀 없다.

8. 格納容器

○소련에서 事故가 난 체르노빌 原電 4號機는 格納容器를 갖추지 못했다. (最近에는 소련에서도 格納容器를 導入하고 있음)

○韓國의 原電은 철근 콘크리트로 된 格納容器가 原子爐 및 관계시설을 내장하고 있다. 따라서 만일

의 事故가 일어나더라도 放射性 物質에 의한 汚染은 格納容器內에 局限되며 소련의 事故처럼 放射性 物質의 환경누출은 不可能하다.

9. 原電의 運營管理

○소련의 原電은 지나치게 經濟性에 치중하다 보니 運營管理面에서도 安全性을 소홀히 다루는 경우가 있다.

○韓國의 原電은 安全性의 확보를 위해 ①規制機關의 承認을 얻은 安全運轉技術規程 및 各種 運轉節次書를 엄격히 지키고 있으며 ② 모든 試驗은 政府의 규제기관 및 전문기관의 事前 檢討, 承認을 받아 施行하므로 安全性이 立證되지 않은 試驗을 원 전설비에서 直接 施行하는 것은 일체 許容되지 않으며 ③ 原子爐의 운전은 常駐 監督官의 監督下에 原子爐 操縱士면허 소지자에 의하여 조종되며 ④ 제반 安全設備는 技術規程에 따라 주기적으로 性能을 점검, 試驗하여 완벽한 狀態에서만 運轉을 許容하고 있다.

따라서 우리 原電은 設備面이 運營面에서 소련 原電과 같은 事故가 發生될 要因은 없다고 판단된다.

소련의 체르노빌原電 事故를 계기로 우리나라에서는 지난 5월 6일부터 20일 사이에 정부 주관으로 전문가 25명으로 구성된 點檢班이 ① 原子力發電所의 工學的 安全設備系統의 安全性 ② 原子爐 格納施設의 重大사고 防護 能力 ③ 火災 防護기능 ④ 安全運轉能力 ⑤ 환경방사능 감시 및 비상계획 등 5 個 분야에 걸쳐 종합진단을 實施한 바 있다.

點檢 結果, 國內 原電은 最惡의 事故가 發生하더라도 체르노빌原電과 같은 불상사는 일어날 수 없다는 結論에 도달했다.

그 理由는 설사 爐心鎔融과 같은 事故가 있더라도 原子爐 格納 容器가 있어 放射能 물질이 外部로 누출되지 않기 때문이다. 따라서 國內 原電에서 일어날 수 있는 最惡의 事故는 인근 住民에게 방사선 피폭을 수반하지 않음으로써 人命被害가 없었던 79年 3月の TMI事故의 범주를 넘지 않는다고 評價되었다.

(原子力産業會議 제공)

*