

日本 原子力 安全委

日本原子力安全委員會(委員長 吹田 德雄)는 지난 6月23日 日本의 原子力發電 向上을 爲한 原子爐 壓力의 異常低下에 의한 安全注入信號回路(P'回路)와 1次冷却材의 狀態를 常時 監視하는 디스플레이 裝置의 設置等을 包含한 16個項目을 決定하였다. 이번 16個項目은 昨年 9月13日 「日本의 安全確保 對策에 反映시켜야 할 事項」으로서 52個項의 檢討課諸를 原子力安全委員會에 提出했지만 그것을 받아 同委員會의 下部 機關인 原子爐安全專門審査會(會長 三島 良績)가 基準關係의 反映事項을 除外하고 審査, 設計 및 運轉管理에 關한 事項에 對해서 檢討한 것이다.

原子爐安全專門審査會의 回答을 받아 原子力安全委員會에서 正式으로 決定한 이번

16項目의 內容은 審査關係 4, 設計關係 5, 運轉閑理關係 7個 項目이다.

이번 決定한 16項目의 特徵은 52個 項目中에서 安全思想과 安全基準에 比重을 둔 14個 項目(本紙 5·6号 게재— 原子爐安全基準專門部會에서 回答, 지난 4月23日 安全委決定)과 틀려 設計上의 審査, 詳細設計에 있어서의 「指針」을 明示하고 있는 것이다. 아래에 이 16項目의 內容을 게재한다.

審査關係

1. 安全上 重要한 系統 및 機器의 自動作動 運轉時의 異常한 渦渡變化 및 事故時에

必要로 하는 安全에 重要한 系統 및 機器가 確實히 自動作動하도록 安全保護系統이 設計되어 그 信賴性이 確保될 것을 「安全設計審查指針」 및 「安全評價審查指針」에 따라 慎重히 審查한다. 또 運轉時의 異常한 渦渡變化 및 事故時의 事態수습을 爲해 運轉員의 手動操作을 期待할 때는 「安全評價審查指針」에 따라 慎重히 審查한다.

2. 技術的 能力 및 運轉管理體制

原子爐設置許可時 技術的 能力的 審査에는 프랜트의 安全確保上 必要한 管理體制가 確保되어 있는가를 確認하여 燃料裝填前 保安規定·認可時에 技術能力 確認의 一環으로서 原子爐主任技術者 등의 職務가 바르게 遂行할 수 있는 體制인가를 確認할 必要가 있다.

3. 制御室에의 接近可能性 및 居住性

事故時에 있어서 制御室에의 接近可能性 및 滞在의 可能性에 對해서 安全設計審查와 1980年 5月6日 原子力安全委員會가 決定한 「日本の 安全確保對策에 反映시켜야 할 事項에 對해서」(以下 基準關係의 反映事項이라 함)의 「制御室」의 條項을 根據로 遮蔽設計, 換氣設計 등의 面에서 慎重히 審查한다.

4. 事故時에 必要한 機器等

이 事項에 對해서는 安全設計審查指針에 따른 基準關係反映事項의 「事故時에 必要되는 係統 및 機器」, 「可燃性가스 濃度制御系」 및 「事故時에 있어서 放射線 및 放射性物質의 測定」의 各條項을 根據로 慎重히 審查한다.

5. 작은 LOCA時의 安全性

PWR프랜트에 對해서는 安全性을 加一層 向上시키기 爲한 措置로서 「P+L」 回路를 가진 2, 3루프 프랜트에 對해서 原子爐壓力 異常低信號(P'回路)을 設置하는 것이 適當하다. 그 외에 長期的 觀點에서 推進하는 1次 냉각系의 작은 LOCA時의 熱除去機能에 關한 研究結果를 反映시킨다.

BWR프랜트에 對해서는 TMI事故以後, TMI를 模擬한 事故의 解析을 實施했지만, 設計에 反映시킬 것은 特別히 없다고 생각되나 長期的 觀點에서 推進되는 中·小 LOCA에 關한 보다 詳細한 研究結果를 設計에 反映시킨다.

6. 1次 冷却材의 狀態 監視方式

1) PWR프랜트

① 新設 프랜트의 對應

a. 서브쿨(Subcool)計의 設置 :

爐心(出口側)에서의 1次冷却材의 서브쿨 條件에 對한 餘裕를 連續指示하기 爲한 Subcool計를 設置하는 것이 適當하다.

b. 爐心出口溫度計의 測定범위 擴大 :

事故時 爐心の 冷却狀態를 監視하기 爲한 爐心出口溫度計를 活用할 것을 考慮하여 測定 범위를 擴大한다. 또, LOCA環境에서의 爐心出口溫度計의 耐環境性을 確認하기 爲해 實施하는 實證試驗의 結果를 設計에 反映시킨다.

c. 爐心水位計의 實現可能性의 研究 開發 :

爐心水位計의 必要性, 設計條件, 測定方式, 問題點等 廣範圍한 檢討를 設計에 反映시킨다.

設計關係

② 既存프랜트의 對應

a. Subcool計의 設置 :

定檢時에 Subcool計를 設置 하는 것이 適當하다.

b. 爐心出口溫度計의 耐環境性等的 改善 :

新設 프랜트에서 改善策, 測定범위의 擴大, 實證試驗結果等を 根據로 可能한 範圍에서 改善을 豫想하는 것이 適當하다.

c. 爐心水位計 :

新設프랜트에 있어서 實現可能性 있는 研究開發外에 改造의 技術的可能性 等도 勘案하여 檢討結果를 反映시킨다.

2) BWR 프랜트

BWR의 1次冷却材의 狀態를 監視하는 方法은 現在로서는 別 問題가 無다라고 생각된다. 水位檢出의 다른 方法이 爐心冷却把握手段이 向上되도록 可能性이 있는가를 研究한 結果를 反映시킨다.

7. 개스對策

1) PWR 프랜트

① 新設프랜트의 對應

萬一, 1次系內에 개스가 트립된 경우에도 現在設備로 除去할 수 있다고 생각되지만, 原子爐容器 上部 개스除去라인을 追加 設置함에는 그 得失等を 檢討한 結果를 反映시킨다. 또 개스 發生量을 把握하는 手段으로서 原子爐水位計를 包含, 有効한 方法에 對해서 檢討한 結果도 反映시킨다.

② 既存 프랜트의 對應

新設프랜트와 같은 모양의 檢討結果 및 改造工事의 實施可能性, 工事의 諸影響 等を 檢討한 結果를 反映시킨다.

다.

2) BWR 프랜트

BWR 프랜트는 冷却系內에 트립된 개스對策에 對해서는 現在로도 充分하여 새로운 對策은 必要없다고 생각된다.

8. 制御室의 設計等

① 新設프랜트의 對應

a. 制御室에 있어서 事故時 프랜트의 바로미터의 表示 :

事故時의 監視에 重要한 프랜트의 바로미터를 檢討하여, 重要度分類, 測定範圍等の 設計要件을 考慮하여 事故監視計器의 設計 方針을 確立하여 이것을 設置하는 것이 適當하다.

b. 中央制御盤等の 設計에 關한 人間工學的 觀點에서의 檢討 :

ㄱ. 中央制御盤等の 設計方針의 確立 :

既存프랜트에 있어서 中央制御盤 設計等에 關한 現場의 意見을 集約, 結果를 根據로 人間工學的 觀點에서 中央制御盤等の 設計方針을 確立하여, 設計, 制作에 反映시키는 것이 適當하다.

ㄴ. 計算機 技術의 積極的 活用 :

運転員이 보다 集中的이며, 適切히 容易하게 프랜트의 狀況을 把握, 判斷하여 對應할 수 있도록 計算機 技術을 보다 積極的으로 活用하는 것이 適當하다.

② 既存프랜트의 對應

a. 制御室에서의 事故時 프랜트의 重要한 바로미터 表示 :

事故時의 監視에 重要한 프랜트의 바로미터를 必要한 測定範圍도 包含 檢試하며, 또 必要한 改造案을 檢討한 結果를 反映시킨다.

b. 中央制御盤等の設計에 關한 人間工學的觀點에서의 檢討:

ㄱ 中央制御盤等の設計에 關한 改善現場의 運轉經驗을 基礎로한 意見을 集約하여 이것을 根據로 必要한 改善案을 檢討하여 實施 可能한 것부터 改善하는 것이 適當하다.

ㄴ 設算機 技術의 活用:

前項 ①·b·L에 對해서는 可能한 範圍에서 積極的으로 採擇하는 것이 適當하다.

9. 밸브의 信賴性

排氣밸브 또는 排氣安全밸브는 先驅밸브式인 것은 바베式(액츄에터부착)으로 變換이 適當하다. 또 長期的으로 밸브의 信賴性의 向上을 높이기 爲해 밸브의 異常事故의 데이터를 集約整理한 結果와 잇따른 各種의 밸브(加壓器排氣밸브外)에 對하여 試驗한 結果를 反映시킨다.

運轉管理關係

10. 補修時에 있어서의 點檢頻度等

TMI事故以來, 保安規定의 再檢討가 行하여져 PWR에 對해서는 加壓器排氣밸브 및 格納容器 隔離信號의 作動設定値에 對해서 定期的으로 檢査하는 것이 保安規定에 明記되었고, BWR에 對해서는 一部 安全系의 維持基準 및 定期的인 點檢頻度等에 對해서 다음과 같이 改善되었다.

① 非常用 爐心冷却系의 維持基準에 對해서는 格納容器冷却系에 對해서 海水펌프와의 關聯性이 明示됨과 함께 어느 機器가 運轉不能이라고 判斷한 경우에는 이것에 關連한 非常用爐心冷却系의 確

認試驗의 時期에 對해서 「즉시 確認한다」고 明示되었다.

② 原子爐隔離時 冷却系에 對해서는 非常用 爐心冷却系에 準하여 取扱하며, 그 維持基準에 對해서는 새로 制定하여 保安規定에 明示되었다.

③ 非常用 爐心冷却系의 電動밸브의 定期的 點檢頻度を 3個月 1回에서 1個月 1回路로 變更하였다.

④ 非常用電源인 所內蓄電池 및 그 充電器에 對해서 使用可能한 狀態에 對해서 「原子爐冷却材溫度가 100℃以上이며 爐心に 照射된 燃料가 裝填되어 있을 때」라고 明示하면서 1系列이 使用不能이라고 判明된 경우에는 남은 系列의 確認試驗 時期에 對해서 「곧 確認한다」고 明示한다.

11. 手動밸브의 管理方式

TMI事故以後, 原子爐의 安全確保上 重要한 設備에 對해서 點檢表를 作成하여 이것을 基礎로 主要밸브의 開閉狀態等에 對해서 運轉員이 確認한다. 또 中央制御室에 있어서 安全上 重要한 手動밸브의 開閉狀態 把握에 對해서는 現在로서도 充分하다고 생각되지만 더욱 安全性을 높이기 爲해, 當該 밸브의 遠隔表示 監視시스템의 必要性에 對하여 檢査한 結果를 反映시킨다.

12. 運轉員의 長期養成計劃

TMI事故以後, 政府는 原子力發電所의 運轉管理體制의 再點檢의 一環으로서 運轉員의 事故時의 對應을 監査했지만 그 結果 運轉員으로서 充分한 資質을 갖고 있는 것으로 確認되었다.

訓練센터의 訓練項目等을 點檢하고, 事故項目의 追加와 訓練의 強化등이 行하여졌다.

앞으로도 이런 訓練을 繼續함과 동시에 長期的인 計劃으로 運轉人員의 確保와 資質의 向上, 維持를 圖謀하기 爲하여 5個年 程度의 長期 養成計劃이 繼續的으로 作成되고 있다. 또 運轉組長級의 資格認定制度에 대해서 그 具體化가 檢討되고 있다.

13. 運轉員의 誤操作防止對策

TMI事故以後 運轉員의 教育訓練의 充實強化를 爲해 運轉訓練센터 派遣人員을 增加함과 함께 訓練코스에 直員連携訓練코스, 監督者訓練코스 등이 新設되었다. 또 原子爐工學, 프렌트의 特性等에 관한 知識의 習得 및 事故의 시크멘스에 넓게 對應할 수 있는 異常時의 處置訓練等에 重點을 두어 訓練項目의 充實, 教育訓練頻度의 增加等 內容의 充實과 함께, 事故時 手順書의 檢討도 行해졌다. 즉, ① 運轉組長의 指示監 命令에 依한 操作內容을 明確히 하기 爲하여 運轉組長이 指示하는 操作項目 및 運轉員의 報告內容等이 運轉手順書에 明記되었다. ② 運轉員의 操作判斷이 事故의 擴大防止에 큰 影響을 미치기 때문에 操作判斷이 되는 計器도 明記되어야 하며, 1個의 計器뿐만 아니라 綜合的인 判斷을 하여야 되기 때문에 關聯計器名이 全部 運轉手順書에 明記 되었다. ③ 「全給水喪失 - 主蒸氣排氣밸브가 열려서 고정됨(BWR), 「小 LOCA」, 「加壓器排氣밸브가 열려서 고정됨」(PWR)에 對해서 運轉手順書가 새로 定하여졌다.

이러한 對策의 實施로부터 現狀態로서도 運轉員의 誤操作, 誤判된 防止에 充分한 斷效果가 發揮된다고 생각되지만 加一層 安全性何上을 期하기 爲하여 아래 의 處置가 實施될 것이다. 즉, ① 앞으로도 많은 異常事故에 關한 情報蒐集에 努力하며 수시

點檢을 하여 必要에 따라서 手順書에 反映 시킨다. ② 訓練센터에 있어서 訓練內容에 故障이 큰 경우의 處置를 採擇하는 등 充實이 要求된다. ③ 運轉員에 對하여 爐心 冷却의 監視에 最小限 必要한 冷却材의 流量, 溫度, 水位의 바로메터를 情報로 하여 얻는 方法等, 運轉管理手段에 關하여 檢討한 結果를 反映시킨다. ④ 運轉管理支援시스템等의 研究開發 結果를 反映시킨다.

14. 프렌트의 運轉管理體制

緊急時에 있어서도 原子爐主任技術者의 權限, 責任이 支障없이 遂行되는 體制가 되어 있는가를 確認할 必要가 있다고 생각된다. 또 TMI事故以後, 보다 萬全을 期하기 爲하여 休日에도 運轉組長의 支援體制의 強化策이 講究된다. 이 運轉組長의 支援에 適合한 管理職에는 當該 原子爐施設에 充分한 經驗을 가진 者이어야 한다고 생각된다.

15. 報告하여야 할 異常事象

TMI事故以後, 異常事象이 保安規程에 定해지는 範圍內에서도 運轉上의 制限이 適用되는 非常用爐心冷却設備等에 있어서는 輕微한 補修等을 하는 경우에 있어서도 그 內容 및 그 結果에 對해서 報告하고 있다. 게다가 이것을 根據로 必要한 事項에 對해서는 政府가 發電所에 派遣하고 있는 運轉管理專門官에 通知하는 等에 依해서 運轉管理面에 反映시킴과 동시에 必要에 따라서 設計의 檢討, 改造等에 反映시킬 수도 있다.

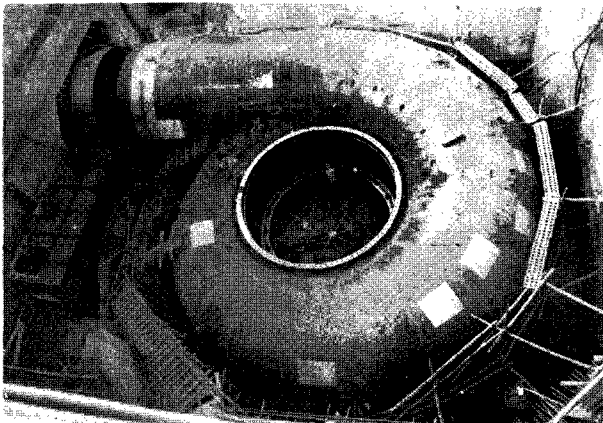
以上の 措置에 依해 當面은 異常事象의 蒐集과 그 反映에 對해서는 可能하다고 생각되는데 故障에 이르지않고도 運轉管理上 反映시키는 것이 要望되는 事象도 包含하여 이보다 加一層 組織的인 情報의 蒐集,

分析을 期할 必要가 있다고 생각된다. 그 때문에 計算機를 使用하여 異常이 있는 機器, 機器를 構成하고 있는 要素, 事象의 內容, 原因等의 項目에 對하여 Code 化를 行하여 運轉管理, 設計面에의 對應의 迅速化를 期하기 爲하여 實施되는 調查研究 結果를 反映시킨다.

16. 緊急時의 放射線 測定器 및 防護用 機材

의 點檢·整備 :

TMI 事故以來, 緊急時 測定器, 防護用 機材의 點檢整備狀況에 對해서 點檢하여 保管場所等의 整備가 行하여 졌다. 그 結果, 防護具類의 點檢整備에 對해서는 充分 하다고 생각된다. 特히, 高性能이 要求되는 計器에 對해서는 今後 檢討한 結果를 反映시킨다. ■



대청수력발전소 Spiral Casing 작업장면

非破壞檢査用役案内

營業種目

- 放射線 透過 檢査
- 超音波 探傷 檢査
- 超音波 두께 檢査
- 磁粉 探傷 檢査
- 浸透 探傷 檢査
- 其他 檢査 一切

健全한 品質管理는

誠實하고 正確한

非破壞 檢査로!!



富一工業檢査株式会社
BOOIL INDUSTRIAL
TESTING CO., LTD.

서울特別市 中区 會賢洞 1街 94의 2
01-2, 1KA, HOIHYUN-DONG, CHUNG-KU
SEOUL, KOREA

TEL. OFFICE: 22-7422
(NIGHT): 28-9991