

日本の PWR 運轉・管理

日本 原 産 提 供

本文은, 日本의 通産省·에너지廳이 4月 24日 日本의 原發20基에 對해서 行한 安全總點檢의 中間報告를 要約한 것이다.

여기서, 保守管理狀況을 點檢한 主要設備은 다음과 같다.

(1) 補助給水系 (2) 加壓器放出 Valve (3) 非常用爐心冷却裝置

① 高壓注入系 ② 蓄壓 Tank ③ 低壓注入系 (4) 格納容器內部 Spray系 (5) 格納容器隔離弁 (6) 非常用電源 등이며 主로 起動前 確認과 日常點檢에 重點을 두었던 것이다.

1. 定期的으로 作動을 確因

▷ 補助水系 pump에 대해서는 每月 1回의 手動起動試驗에 의해 作動을 확인하고 있다. check sheet에 따라 valve의 開閉상태 漏電의 有無, pump의 運轉等의 點檢을 실시한다. 또 同時에 中央制御室의 表示燈에 의해 電動 valve에 대해서는 施錠해서 관리하고 있다.

原子爐起動前에는 電源 valve의 開閉상태 등 原類의 待機상태를 check sheet 등에 따라 확인하고 있다. 停止後는 點檢에 의해 異常의 유무를 확인하고 있다.

▽ 加壓器放出 valve에 대해서

① 加壓器 relief valve의 이상시의 취급에 대해서는 各爐마다 사고시의 操作細則(순서)에 의해서 그 조치방법이 명확히 규정되

고 있다. 加壓器 relief valve가 열려져 있는 상태의 경우는 다음 流入하는 것을 防止하도록 규정하고 있다. ① 開상태에 있는 valve가 加壓器 relief valve 인가 아닌가를 中央制御室의 valve 開閉表示 및 valve出口配管의 溫度에 의해서 확인한다.

② 加壓器 relief valve임이 확인되면 그 元 valve를 閉止한다.

▽ 非常用爐心冷却장치 ① 高壓注入原 pump에 대해서는 每月 1回의 手動起動 시험, 定期 檢査時의 模擬 ECCS 信號에 의한 자동기동 시험에 의해서 作動을 확인하고 있다.

電動 valve에 대해서는 check sheet에 따라 운전中 가능한 것에 대해 每月 1回의 遠隔手動開閉 시험, 定期檢査時의 모든 ECCS 信號에 의한 자동개폐 시험에 漏泄의

의 요령에 의해서 relief valve의 入口側에 있는 relief tank에 의해 作動을 확인하고 있다.

또, 1日 1回 이상 的 巡視點檢에 의해 valve의 開閉상태·누설의 有無·pump의 潤滑油 등을 點檢한다. 또 同時에 中央制御室의 表示燈에 의해 원격조작 valve의 개폐상태를 감시하고 있다.

原子爐起動前에는 電源 valve의 개폐상태 등 待機상태를 check sheet에 따라 확인하고 있다. 정지후는 점검에 의해 이상의 유무를 확인하고 있다.

② 蓄壓 tank 定期檢査시 的 外觀檢査, 月 1回의 sampling에 의한 boron濃度의 檢査를 실시하고 있다. 또 원격조작 valve의 개폐상태를 감시함과 함께 水位 및 壓力을 中央制御室의 水位指示計, 壓力지시계에 의해 감시하고 있다. 원자로 起動前에는 水位·壓力· valve開閉상태 등, 待機상태를 확인하고 있다. 정지후는 점검에 의해 이상의 유무를 확인하고 있다.

③ 低力注入原 pump에 대해서는 月 1回의 手動起動 시험, 정기檢査시 的 模擬 ECCS 信號에 의한 자동기동 시험에 의해서 작동을 확인하고 있다.

電動 valve에 대해서는, check sheet에 따라서 운전中 가능한 것에 대해서 月 1回의 중앙 제어실로부터의 원격수동개폐 시험으로 작동을 확인하고 있다. 또 매

일 1회 이상의 순시점검으로서 valve의 개폐상태·누설의 유무, pump의운활유동을 점검함과 함께 중앙제어실의 표시 등에 의해서 원격조작 valve의 개폐상태를 감시하고 있다.

원자로起動前에는 電源·valve 개폐상태등, 대기상태를 확인하고 있다. 정지후는 점검에 의해 이상의 유무를 확인하고 있다.

▽ 格納容器·spray系 pump에 대해서는 月 1회의 手動起動시험으로 작동을 확인하고 있다. 또, 月 1회의 순시점검으로 valve의 개폐상태의 유무·pump의 운 활유동을 점검함과 동시에 중앙 제어실의 표시등에 의해 valve의 개폐상태를 감시하고 있다.

원자로 起動前에는 電源 valve 개폐상태등 대기상태를 확인하고 있다. 정지후는 점검에 의해 이상의 유무를 확인하고 있다.

▽ 格納容器隔離·

定期검사시에 격납용기 隔離信號에 의한 valve의 作動시험에 의해 자동閉止를 확인하고 있다. 또 1日 1회이상의 순시점검에 의해 개폐상태등을 점검함과 함께 중앙제어실의 표시부터 개폐상태를 감시하고 있다. 원자로起動前에는 電源·valve 개폐상태등 待機상태를 확인하고 있다. 정지후는 점검에 의해 이상의 유무를 확인하고 있다.

▽ 非常用電源

Diesel발전기에 대해서는 月 3회~5회의 手動起動試驗, 月 1회의 負荷시험, 定檢時의 자동負荷 시험에 의해서 작동을 확인하고 있다. 또 1日 1회以上の 순시점검에 의해 起動用空氣, 연료油, 윤활油, 制御盤등을 점검하고 있다.

所內蓄電池는, 3個月에 1회以上の 比重測定, 電壓測定을 실시함과 함께 매일 1회이상 순시점검에 의해 충전압전을 확인하고 있다. 원자로 起動前에는 Diesel 발전기, 를

확인함과 함께 停止後는 점검에 의해 이상의 유무를 확인하고 있다.

2. 補助給水源의 作動

▽ 補助給水源에 대해서 ① 원자로를 臨界로 하기 前에 보조 급수pump는 2台 또는 3대가 운전 가능한 것을 확인하도록 보안규정에 정해져 있다.

② 主給水系에 이상이 발생하면은 '물 이것을 檢知하고 「자동起動回路」에 들어있는 電動보조 급수pump의 出口에 있는 常時間의 電動valve가 가령 닫혀져 있더라도 전동보조급수pump 자동起動신호(비상용 爐心냉각형手動신호를 포함)로 열려 급수를 가능케한다.

④ turbine 보조급수 pump의 valve中, 원격조작 valve는 중앙 제어실에서 상시 감시하고 있으며 通常開의 것이 閉가된 채 운전되는 일은 없다.

⑤ 手動valve는 열려진 상태에서 施錠되고 있다.

이상으로서, 普通の PWR의 경우에는 Three mile island 2號기에서와 같은 보조급수계의 作動失敗에 의한 실패는 생각할 수가 없는 것이다.

▽ 加壓器 relief valve 定期檢査時에 分解點檢, 作動시험을 실시하여 기능을 확인하고 있다. 또, 常時 中央制御室의 표시등에 의해 valve의 개폐상태를 감시하는 동시에 valve出口配管의 온도를 중앙제어실의 溫度計에 指示시켜 valve의 누설유무를 감시하고 있다. 원자로의 起動前에는 加壓器relief valve 앞에 있는 元 valve가 開狀態에 있음을 확인하고 있다.

그리고 이번의 미국 Three mile island 原子力發電所에서는 加壓器 relief valve가 열려져있는 상태에서 닫혀지지 않았다고 하는데 日本의 PWR型爐에서는 加壓器relief valve의 이상시의 취

급에 대해서는 各爐마다 事故時 操作細則(手順)에 의해서 그 措置方法이 명확히 규정되어 있다. 즉, 加壓器relief valve가 열려 있는대로의 상태의 경우는 다음과 같다. 요청에 의해 relief tank에 流入하는 것을 阻止하도록 규정하고 있다.

① 閉狀態에 있는 valve가 加壓器 relief valve인가 아닌가를 中央制御室의 valve 開閉表示 및 valve 出口配管의 온도에 의해서 확인한다. ② 加壓器 relief valve 임에 확인되면은 그 元 valve를 閉止한다.

▽ 加壓器의 水位에 關해서 加壓器 水位의 문제에 關해서의 非常用爐心冷却장치의 성능 및 기능에 대해서는 현재, 解析計算에 의한 확인을 실시中이다.

▽ 格納容器 sump水の 보조건물로의 移送에 대해서 Three mile island 2號爐에서는 非常用爐心冷却설비를 작동시키는 安全注入信號에 의해 格納容器 隔離信號(격납용기貫通 line의 valve를 닫기위한 신호)가 發信되지 않은 interlock로 되어 있으며, 격납용기 壓力高로서 隔離 valve가 閉로 되어있다. 한편, 日本의 加壓水型爐에서는 安全注入信號가 發信되어 sump水移送 line의 隔離 valve가 자동적으로 閉止하여 격납용기 sump pump를 정지시키기 위해 sump水位가 上昇 하더라도 sump pump가 自動起動함이 없어서 sump水가 보조건물로 移送되는 일이 없다.

▽ ECCS의 간헐적 조작에 대해서 ECCS가 作動한 경우는, 자동조작에 따르는것을 기본으로 하고 있다. (事故操作 細則에서도 ECCS起動後에 확인하도록 조작 순서가 정해져있다.)

▽ 1次냉각수 pump를 정지시킨일에 대해서 1次냉각수 pump가 정지한 경우에도 자연순환에 의해 냉각되도록 설계되어 있다.

參考 1

日本原子力安全委員會委員長은 3月30日付, 「미국의 원자력발전소의 사고에 대해서」라는 談話를 발표하였다. 그 내용은 다음과 같다.

1. 미국 Three mile island 발전소 2號기의 사고에 관해서 그 원인 및 상황에 대한 詳細한 現時點으로서는 명확치 않으나 原子力安全 委員長으로서 이번의 사고는 PWR型爐의 安全性을 고려함에 있어 중요한 의미를 가지는 것으로서 받아들이며 정확한 정보의 入手에 노력하며 상세한 검토를 진행하기로 한다.

2. NRC의 이때까지의 발표에 의하면, 이 사고는 2次系給水 pump 1台정지, turbine 정지를 發端으로서 생긴 사고라고 판단되나 일본의 원자력발전소에서는 이와같은 종류의 事象이 本件에 유사하는 사고로 발전하는 일은 거의 없을 것임이 기본설계에 관하는 安全審査 및 사용전 검사, 정기검사등에서 확인되고 있다.

3. 일본의 원자력발전소에 대해서는 前項의 검사를 충분히 실시시키는 외에 다시 안전확보에 萬全을 기하기위해 本件事故에 關係하는 사항에 관해서 保安規定, 운전요령, 운전中の 감시의 실시등에 대해서 早速히 검토를 실시시킨다.

4. 本件사고의 경험을 日 國에 安全確保에 反映시키기 위해 原子爐安全專門 審査會에서 조사 심의를 開始시킨다.

또, 本件에 關하는 科學技術情報를 定確하게 파악하기 위해 미국에 전문가를 파견하기로 하며 早速히 준비를 진행시킨다.

參考 2

日本通産省 資源에너지廳長官은 3月31日付, 電力各社에 「原子力發電所의 管理 体制의 再點檢에 대해서」 지시하였다. 그 내용은 다음과 같다.

3月28일에 발생한 미국 Three mile island 발전소 2호기의 사고에 대해서는 日下, 사고의 원인에 대해서 銳意 情報의 入手에 노력하고 있다.

일본의 원자력 발전소에 대해서는 이번의 사고의 원인이 명확해진 단계에서 어떠한 조치를 취해야 하는가에 대해 최종적으로 판단할 작정이나 원자력발전소의 안전확보에 더욱 萬全을 기해야 할 관점에서 當面으로 다음의 사항(4項)에 대해서 종합적으로 재점검해서 결과에 대해 早速히 보고바람.

1. 保安規定 및 運轉要領의 준수狀況
2. 원자로시설의 운전, 순시 및 정검등에 關係하는 사항에 대한 保安規定 및 운전요령의 再檢討.
3. 이상시의 운전원 들이 취해야 할 조치에 대한 교육, 훈련.
4. 이상시의 연락체제.

海外 短信

日本の TMI쇼크 事態收拾

大飯1號 運轉再開

日本 通産省은 지난 3월에 발생한 TMI 原發事故에 用濟해서 日本原子力安全委員會가 「安全性이 애매한채 運轉을 계속하는 것은 不適切」이라는 判斷아래 日本關西電力 大飯1號를 포함하는 運轉中の 全PWR의 安全分析을 指示, TMI 쇼크는 日本에서 「세계에서 최초의 PWR 운전中止」라는 重大사태로 발전하였었다.

이와같은 속에서 원자력위안전

원회는 5月15日, 通産省이 行한 大飯1號 ECCS문제의 安全分析에 대해서 「大飯1號는 現狀대로 運轉再開하여도 安全」이란 판단에 따라 通産省은 日本關西電力에 대해 大飯原子力發電所 1號機의 運轉停止解除를 指示하였다. 이로서 同原發은 4月14日 以來 2개월만에 運轉再開가 되었다. 아직도 停止中인 나머지 PWR 7기에 대해서는 현재 安全分析

作業에 대해서는 현재 계속中이며 運轉再開에는 좀더 시간이 걸릴듯하다.

이스라엘-이집트 原發共同建設구상

이스라엘 에너지省은 가까운 將來에 이집트에 對하여 共同原子力發電所 建設을 提案할 方針으로 알려졌다. 關係消息通에 의하면 이 계획은 시나이半島의 장차의 國境線이나 혹은 에르, 알리슈 남쪽에 原發을 建設하는 것을 計劃중인데 이 에르, 아리슈는 시나이半島 北部연안의 도시로서 이집트, 이스라엘 平和條約에 따라 이집트에 반환키로 되어 있는 것으로 밝혀졌다.