

플랜트 老朽化問題에 關心 高潮

國際原子力機構 (IAEA) 심포지움에서 論議

原子力플랜트의 老朽化問題는 原子力產業界에서 새로운 問題이며, 이것이 플랜트의 安全性과 性能에 미치는 影響을 正確히 아는 사람은 아무도 없다.

平均的으로 全世界에서 500基 남짓한 原子力플랜트들의 機齡이 約 10年이 된다. 現在 稼動中인 유닛의 壽命을 60-70年으로 延長시키는 問題에 대한 論議가 活潑해지고 있다. 플랜트의 老朽化問題가 그렇게 切迫한 것으로 보이지 않을지도 모르나, 플랜트壽命延長프로그램을 始作하려고 하는 電力會社들은 既存플랜트를 全面補完하는 것이 長期的으로 보아 新規플랜트를 建設하는 것보다 나은 것인지 아닌지에 대한 判斷을 내리기 위해서는 플랜트 老朽化가 가져오는 結果에 대해 좀더 알아야 할 必要가 있다고 말하고 있다.

이러한 壽命延長에 關한 基準을 마련해야 할 規制機關들도 이와 똑같은 質問을 하고 있다. 放射線照射로 因한 脆性化問題는 어떻게 되는 것인지? 플랜트의 能動的이거나 受動的인 設備物 모두에 대해 老朽化가 미치는 影響은 어떤 것인지? 오래된 플랜트도 使用許可를 받은 以後에 制定된 보다 嚴格한 基準에 맞출 必要가 있는 것인지? 이러한 問題들의 一部에 대해서는 研究를 통해 좋은 資料가 마련되었지만, 그 外의 問題에 대해서 解答이 없는채 그대로 남아 있어 앞으로 더 많은 研究와 分析이 必要하다.

「一般的으로 말해 우리는 지금 修習段階에 있다고 할 수 있다」고 캐나다原子力規制委員會의

技術顧問인 Pachner씨는 지난 7月初에 열렸던 IAEA 심포지움에서 말하고 「우리는 지금 產業界와 規制機關에서 老朽化問題에 대해 關心을 갖도록 促求하고 있다」고 했다.

老朽化問題는 世界的인 關心事

이번 IAEA 심포지움에 30個國으로 부터 140名이 參席한 것만 보아도 이 問題에 얼마나 關心이 쏠려있는지를 알 수 있으며, 앞으로 더 많은 會合이 豫定돼 있다. 지난 2年間 研究가 보다 集中的이고 協調的으로 이루어졌으나 몇가지 理由 때문에 解答이 나오기는 어렵게 되었으며 플랜트 自體에도 一部 그 原因이 있다.

大部分의 플랜트들은 現在 「中年期」에 있다고 볼 수 있으므로 電力會社와 政府關係者들은 必要한 研究를 하고 事態를 分析할 수 있는 時間的 餘裕가 있다. 그러나 大部分의 이 유닛들은 比較的 機齡이 낮으므로 모든 사람들이 海圖없는 바다를 航海하듯이 漠然히 運轉하고 있는 것이다. 「우리는 우리가 아직 經驗해보지 못한 狀況에 대해서 論議하고 있는 것」이라고 NRC의 플랜트 老朽化研究프로그램 責任者인 Arlotto씨는 말하고 「主關心事는 플랜트의 安全性이 主要機器와 構造物의 經年劣化에 의해 危險하게 되느냐 하는 것과 이러한 經年劣化가 多重防禦를 弱화시키느냐 하는 것」이라고 했다.

이미 廢鎖된 몇基의 原子爐들(예를 들면 美國의 Shippingport 플랜트와 같은)은 「經年劣化

된」機器와 系統을 研究해볼 수 있는 機會를 提供하고 있지만, 이 研究는 아직 初期段階에 머물러 있다. 軍事施設과 潛水艦도 貴重한 資料를 提供할 수 있겠지만, 大部分의 研究者들은 軍에서 이러한 情報을 提供해줄지에 대해서 懷疑의이다. 人工의으로 經年劣化시킨 材料들도 研究對象이 될 수는 있으나 이러한 人工劣化에 의해서 實際狀況을 完全히 正確하게 再現할 수 있을지는 疑問이다.

研究範圍도 問題인데 그 理由는 文字 그대로 數千個의 部品이 플랜트의 安全에 影響을 줄 수 있기 때문이라고 NRC의 Arlotto씨는 말했다. 危險性分析方法和 實驗裝備를 使用하고 있는 研究者들은 堪當할 수 있는 水準으로 研究範圍를 좁히도록 努力하고 있지만 이 過程 또한 아직 初期段階에 머물러 있다.

老朽化現象을 멈추게 할 수는 없으나 늦출 수는 있다

플랜트性能을 向上시키고 스크램發生頻度와 이에 따른 應力을 줄이는 問題는 훌륭한 補修를 施行하여 解決될 수 있겠지만 플랜트老朽化의 研究者들은 이러한 「對應的인」 段階를 벗어나고 싶어 한다. 「우리는 將來를 豫測할 수 있는 能力을 길러서 오늘 일어난 故障에 對處하기 보다는 來日 일어날 故障를 豫測할 수 있어야 한다」고 모터의 老朽化問題를 研究하고 있는 브룩크헤이븐 國立研究所 엔지니어인 Hall씨는 말하고 「이 問題는 나중에 일어날 可能性이 있는 일에 대해 어떻게 미리 對備할 수 있느냐는 것으로 歸着된다」고 했다. 플랜트가 이 「老年期」에 들어서게 되면 老朽化問題가 여러가지 故障要因中에서 가장 큰 要因이 된다고 Hall씨는 말하고 「이러한 故障를 排除하기 위해서 產業界는 較正보다는 豫防措置를 講究할 必要가 있다」고 하였다.

老朽化問題가 가장 切迫한 곳은 프랑스일 것 같다. 왜냐하면 프랑스는 現在 이 나라 總發電量의 65%以上을 原子力플랜트가 擔當하고 있고, 1990

“ 40年이란 플랜트수명이 요지부동의 수자는 아니다. 모니터링, 試驗, 補修가 잘 지속되면 플랜트수명을 60~70%으로 연장시키는 것도 가능하다. ”

년까지에는 이를 76%까지 늘릴 計劃이어서 地球上에서 가장 原子力에 依存하고 있는 나라이기 때문이다. 老朽化問題에 關한 限 이와 같은 原子力에의 依存은 長點과 短點을 함께 가지고 있다. 즉, 많은 유니트들이 同時에 老朽化는 되겠지만 大部分의 유니트들이 同一한 基本設計로 돼 있으므로 많은 經驗과 實績데이터를 얻을 수 있어 모니터링과 設備性能試驗 등의 프로그램에 所要되는 費用을 이들 모든 유니트들에 分散시킬 수가 있다는 것이다.

프랑스 政府는 設備製作業體들로 하여금 設備의 仕様과 40年間의 플랜트壽命期間中에 各種 시나리오下에서 지탱할 수 있는 負荷의 想定値가 明示돼 있는 設計書를 提出토록 提示한 1974年度에 制定된 法令에 의해 이미 많은 關係資料를 蒐集해 놓았다. 이 指示에는 또한 플랜트運營會社인 EdF社에 대해 플랜트가 過渡狀態에 있을 때 設備들의 動作狀態와 이러한 動作狀態가 事前에 豫想했던 것과 比較해 얼마나 差異가 나는데 대해 詳細한 資料를 마련하도록 指示하는 條項도 包含돼 있다.

이러한 情報資料는 新規플랜트設計時的 피드백資料로 活用되는 同時에 플랜트過渡狀態에서 經驗한 疲勞現象을 보다 實際的으로 評價할 수 있게 해주었다

EdF社は 몇가지 경우에서 材料의 疲勞強度가 當初에 豫想했던 것보다 훨씬 낮다는 것을 發見하였다. 이러한 研究는 EdF社에서 플랜트를 稼動시키기 前에 單純히 磨損만 일어나는 一部設備

를 알려주고 壽命을 延長시키는 경우의 主要設備의 疲勞에 대한 強度를 決定하는데 도움이 되었다. 프랑스의 代表者들은 이러한 情報를 外國에 提供할 用意가 있다고 말했으나, 이 IAEA 심포지움의 一部參席者들은 果然 프랑스가 이러한 準備가 돼있는지에 대해 懷疑의이었다. 美國代表한 사람은 個人的인 立場에서 「EdF社는 自社에게 有利한 情報만을 提供할 것」이라고 말했다. 어떠한 陷穽이 있을지는 몰라도 最少限 世界의 現存 原子力플랜트들은 이미 認可돼 있는 壽命以上으로 稼動시킬 수 있다는 것이 널리 퍼져있는 通念으로 돼 있다. 例를 들면 美國의 1次的인 研究結果 美國電力會社들의 플랜트壽命延長 努力

은 技術的으로 妥當性이 있고 經濟的으로 有利한 것으로 나타났다. 新型 LWR도 이와 같은 原價節減을 가져오는데, 이 경우에는 플랜트의 開發 및 建設期間이 지금보다 훨씬 짧아야 하고 유니트들을 平均稼動率 약 87%로 60年間 稼動시킬 수 있어야 한다는 것이 前提돼 있다.

IAEA會議에 參席한 美國代表 한 사람은 「40年이란 플랜트壽命이 搖之不動인 數字은 아니다. 모니터링, 試驗, 補修가 잘 持續된다면 플랜트壽命을 60~70年으로 延長시킬 수 있다는 말도 나오고 있다. 40年이라는 壽命은 技術的인 根據가 없는 것이다」라고 강조하였다.

國內行事案内

日 字	行 事 名	場 所	主 催
9月23日~25日	RCA/Nucleonic Control System 경영관리 세미나	전경련회관대회의실	韓國RI協會
10月15日~16日	第9回 원자력행정요원교육	韓電남서울전력관리처 회의실	韓國原子力産業會議
10月19日~30日	UNDP/IAEA/RCA/NTC/초음파탐상 검사훈련과정	-	韓國NDT學會 韓國에너지(研)
10月26日~28日	第9回 韓日原子力産業세미나	전경련회관 국제회의장	韓國原子力産業會議 日本原子力産業會議
10月31日	韓國原子力學會 定期總會 및 秋季學術發表會	-	韓國原子力學會
11月1日~7日	電力事業에 관한 國際심포지움	韓電本社대강당	韓國電力公社
11月末	外國原子力專門家초청세미나	-	韓國原子力産業會議
11月中	第6回 原子力産業視察심포지움 (豫定)	영광원자력발전소	韓國原子力産業會議

近着資料案内

- 原子力開發利用長期計劃(日本原子力委員會)
- 原子力工業(日本日刊工業新聞社) 9月號
- 原子力文化(日本原子力文化振興財團) 9月號
- 原子力發電의 將來展望에 관한 調査(에너지經濟研究所)
- 原子力産業新聞(日本原産) 1399~1402號
- 원자력특보(일본원자력문화진흥재단) 102~103號
- 원자력자료(日本原産) 9月號 産
- ANS News(ANS) 9月號
- ATOM(UKAEA) 8月號
- Atoms in Japan(JAIF) 8月號
- INFO(AIF) 7月號
- Isotope News(日本RI協會) 8月號
- Nuclear Engineering Int'l(NEI) 9月號
- Nuclear Canade Nucleaire(CNA) 7月號a