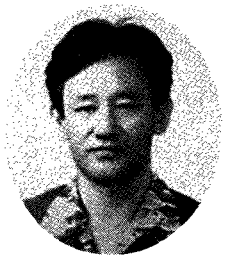
安全文化 定立의 길



盧 潤 來
〈韓國電力公社 原子力安全室長〉

1. 머 리 말

최근 文化란 말이 자주 쓰이고 있다. 옛날에는 文化라 하면 美術, 音樂, 조각, 건축 등 藝術分野에서 대개의 경우 宗教와 결합하여 人間의 魂이 스며든 훌륭한 精神的 창조물을 남겨 美의 極致가 이루어졌음을 意味하였고, 그 후 詩, 소설, 수필, 희곡 등 文藝分野에서의 뛰어난 精神的 活動은 물론 最近에는 人文, 社會, 경제, 科學 등 學術分野에서의 活動도 넓은 의미에서의 文化란 範疇에 속하게 되었다.

그런가 하면 요즈음 모든 企業은 各 企業體마다 流行이나 하듯이 企業文化의 振興이란 캐치프레이스를 내 걸고 저마다 企業이미지의 改善에 노력하고 있다. 例컨대 製藥會社는 과거와는 달리 藥의 效果에 관한 製品宣傳만 하는 것이 아니고 自社의 製品이 널리 보급됨으로써 國民健康의 一翼을 담당하며 이를 긍지로 삼는다는 式의 企業弘報를 하고 있다.

또한 民間企業인 大企業은 國際競爭力을 強化할 목적으로 將次 企業의 死活이 걸린 研究開發分野에 對한 投資를 企業이 아닌 國家次元의 技術自立과 國民經濟의 安定的 成長에 목표를 두고 있으며, 이렇게 해서 企業이 얻은 利得은 社會로 되돌려 준다는 式의 企業이미지를 널리 弘報하고 있다. 特히, 公企業은 이런 點에 있어서 더욱 그렇다. 電力事業을 담당하고 있는 우리 公社만해도 電力文化의 暢達을 通해 韓國電力이란 國民企業像을 定立하려고 애쓰고 있지 않은가?

2. 安全文化란 무엇인가?

앞서 文化란 일반적으로 시간의 흐름에 따라 廣域에 걸친 人間의 精神活動임을 살펴보았는데, 그렇다면 安全文化란 무엇인가?

自動車의 경우를 一例로 들어보자. 지난 몇년간 자동차의 보급이 急激히 늘어나 서울에만 100萬대가 넘었다고 한다. 그런데 지난 해 全國的으로 자동차事故로 死亡한 사람은 12,000名이 넘었고, 부상자는 무려 35萬名이나 되어 交通事故率은 世界1位를 차지했다는 소식인데 그 이유의 대부분이 자동차의 기계적 결함에 있는 것이 아니라 신호위반, 過速, 음주운전 등 運轉者의 人的要因에 있다고 하니 우리 國民의 交通法規 遵守履行에 대한 自動車文化는 어느 정도이며, 우리나라의 자동차 安全文化는 어느 水準인지 짐작이 된다고 본

다.

결국 自動車의 安全이란 자동차 自體의 安全度를 높이기 위해 設計의 改善과 各種 部品의 信賴度를 向上시킬 目的으로 製作過程上의 品質管理를 철저히 하는 노력도 필요하지만, 이보다 더 重要한 要因은 運轉者에 對한 敎育과 訓鍊을 通해 훌륭한 技術習得을 行함과 同時에 운전자의 行爲에 관한 좋은 慣行을 一般化함으로써 보다 좋은 效果를 얻게 되며, 이렇게 함으로써 自動車의 安全文化가 自然히 定着된다는 事實이다.

3. 原電의 安全文化는 어떻게 이루어질 수 있나?

原電의 安全文化란 用語는 1986年 4月에 소련에서 일어난 체르노빌原電事故 이후 本格的으로 쓰이게 되었다. 체르노빌原電事故가 核燃料의 熔融을 일으킨 重大事故란 點에서는 1979年에 發生된 미국의 TMI 原電事故와 同一함에도 불구하고 人命損傷이 없었던 TMI 와는 달리 많은 死傷者가 發生된 點을 特히 觀察한 국제원자력기구(IAEA)는 소련 原子力産業界의 安全文化가 현저히 落後되어 있음을 發見하고 國際原子力安全諮問團(INSAG)으로 하여금 原電에서 보편적으로 적용되는 安全槪念을 明確히 한 바 있다. 原電뿐만 아니라 모든 産業設備의 安全은 여하한 노력으로도 결코 절대적일 수는 없다. 人間의 모든 生活部門에서 어떤 형태로든지 危險은 常存하고 있기 때문이다.

原電의 安全은 管理責任上 세가지의 基本原則이 提示되는데 이는 ①安全文化의 確立, ②原電運營組織의 責任과, ③安全活動을 위한 規制와 檢證으로 要約할 수 있으며, 이 가운데에서도 原電運營의 哲學을 담은 安全文化의 確立이야 말로 가장 重要한 要素라 생각된다.

安全文化란 發電에 從事하고 있는 모든 個人의 責任과 活動에 對하여 一般的으로 言及되는데, 重要한 事項은 安全에 관한 必要하고도 充分한 關心은 最高經營層에서 부터 비롯된다는 事實이다. 心理學者에 依하면 人間의 行爲는 좋건 나쁘건 間에 (人間의 行爲가 Total System上 原電의 安全에 미치는 영향에 對해서는 月刊 한전 '88年 12月號에 실린 筆者의 論文 "原電의 安全에 대하여" 參照할 것) 습관화되며 되풀이 되는 過程에서 固着化되어 이른바 惰性(매너리즘)에 젖게 된다는 說明이다.

따라서 原電의 安全文化란 原電에 從事하는 모든 個人에게 있어 위로는 最高經營者에서 부터 아래로는 最下位職에 이르기까지 올바른 慣行을 保證하는 政策的 配慮인데, 이는 慣行 자체에만 있는 것이 아니라 그 慣行이 形成하는 安全性에 대한 깊은 意識과 이로 因한 분위기 조성에 있음을 認識하고 그 政策을 수립·시행하여야 된다는 점이다. 이를 위해 책임소재와 意思交流의 分明한 線을 確立해야 되며, 이에 맞는 節次書를 개발하고 이들 절차서의 철저한 준수와 함께 安全性 活動에 대한 內部審査가 수행되어야 하며, 무엇보다도 職員에 대한 敎育訓鍊을 通하여 個人의 業務遂行이 原電安全을 위한 安全慣行의 背景이 됨을 강조해야 한다.

原電에서 安全性 達成의 목표는 電力生産을 위하여 행하여지는 모든 活動에 깊이 관계되므로 敷地選定에서 부터 設計와 엔지니어링, 機資材 製作, 建設, 試運轉, 運轉, 補修, 訓鍊 등 모든 段階에 걸쳐 安全第一의 思考가 定立되어야 하며, 이같은 노력이 一般的으로 慣行化될때 비로소 安全文化의 꽃이 핀다 하겠다.

原電의 安全管理狀態를 段階別로 살펴보면 竣工까지의 過程은 主로 技術指向的 要素를 바탕으로 한 體制이다. 따라서 敷地選定에 있어서는 細密한 地質調査로 부터 水文調査, 氣象調査 심지어 人文調査까지 철저히 施行한다. 設計段階에 있어서는 構造物인 경우 充分한 여유를 둔 耐震設計를 바탕으로 하되, 發電所의 機器와 系統設計에는 반드시 深層防禦槪念에 따라 모든 安全設備를 多重性(여유있는 容量), 多元性(動作原理가 다른 2種

以上의 設備) 및 獨立性(動力源의 分離)을 갖도록 한다. 機資材의 製作과 建設段階에 있어서는 一般的으로 많은 産業體에서 쓰고 있는 品質管理는 물론, 原電 特有의 品質保證制度를 活用함으로써 Total Quality의 技法을 極大化한다. 發電所가 竣工되면 運轉하게 되는데 原電의 安全은 바로 運轉·補修過程에서 確認되므로 이 過程에서의 安全管理는 主로 運營指向的 性格을 띄우게 된다. 따라서 무엇보다도 安全文化의 確立이야말로 原電에 있어서 安全管理의 要諦가 된다.

安全文化의 確立은 原電과 관련된 모든 個人의 責任意識에서 비롯되므로 各者는 다음과 같은 두 要素를 항상 滿足할만한 狀態로 유지해야 된다.

첫째, 各 個人은 技術的인 專門性을 確立해야 된다. 이를 위해 各者는 끊임없는 研究를 해야 한다. 運轉員은 시뮬레이터를 利用한 原電運轉教育을 철저히 받아 正常時의 運轉은 물론 각종 사고와 유사한 과도상태와 非常時를 對備한 能力을 갖추어야 하며, 原電 技術指針書와 各種 節次書에 대한 꾸준한 공부, 그리고 實際圖面과 現場間의 OJT訓鍊을 通해 專門家의 소양을 쌓아야 한다.

最高經營者는 原電의 安全管理가 追究하는 目的이 무엇인지를 確實히 認識해야 되며, 이를 위해 國際協力을 通한 情報交換, 技術支援, 電力會社間 善意의 競爭이 갖는 意味와 이를 토대로 한 安全管理가 長期的으로는 原電의 經濟運營에도 크게 有益하다는 經營哲學을 가져야 된다.

둘째로는 各者의 품성에 관한 事項인데 誠實性과 信賴性이 要請된다. 품성에는 先天的으로 태어날때 부터 갖는 天賦的인 稟性이 있고, 教育과 訓鍊에 依해 닦고 기른 後天的인 品性이 있다. 天賦的으로 性格과 行動이 誠實하고 모든 일에 信賴性이 있다면 더할 나위 없겠지만 그 같은 人間은 極히 限定되어 있으므로 原電에 從事하는 各 個人은 꾸준한 教育과 訓鍊을 通해 훌륭한 品性을 갖도록 노력해야 되며, 組織은 責任지고 이를 수행해야 된다. 아무리 專門知識이 뛰어나다 해도 주어진 原電技術指針과 節次書의 遵守 및 履行을 無視할 경우 결코 安全文化는 確立될 수 없기 때문이다. 따라서 이를 防止하기 위한 수단이 바로 強制性을 수반한 安全管理이다.

自動車의 경우를 例로 들면 훌륭한 運轉技術을 習得했다 해도 運轉者가 交通法規를 無視할 경우 自動車의 安全은 기대할 수 없다. 運轉者의 安全과 함께 步行者의 安全을 위해서도 어떤 強制手段은 꼭 必要하며, 이를 위한 行政措置가 바로 交通警察에 依한 善導와 단속이다. 原電인 경우에는 規制機關에 依한 安全強化인데, 이를 위해 規制當局은 駐在官을 發電所에 常住시켜 原電運營管理狀態를 매일 監視하고 있을 뿐만 아니라 현저한 不滿足事項이 發見될 경우에는 法에 따라 벌금 또는 運營許可를 철회할 수도 있게 되어 있다.

그러나 規制만이 安全管理의 全部는 될 수 없으므로 電力會社는 國際協力을 通한 他會社와의 긴밀한 技術支援과 情報交換에 힘입어 自發的인 安全管理에 힘쓰고 있으며, 이같은 노력에 힘입어 스스로 安全文化를 確立해 가고 있는 것이다.

4. 安全規制에 관한 美國의 教訓

原電의 安全管理에 관한 世界 各國의 規制哲學은 自國의 政治, 社會, 經濟的 여건과 工業水準이 複合的으로 反映되어 나라마다 각기 달리하고 있으나, 紙面 관계로 여기에서는 美國原子力規制委員會(U.S.-NRC)가 決定한 두가지 事例를 들어 U.S.-NRC의 安全文化 定立을 위한 노력을 살펴보기로 한다.

美國은 오늘 現在 112基의 原電을 50餘個의 電力會社가 運營하고 있는데 大部分의 電力會社는 民營化事業의 形態를 취하고 있다. 지난 1978年 以來 美國內에서 新規事業이 全面的으로 中斷되는 등 原電事業이 저조한 原因의 하나가 U.S.-NRC의 非合理的인 規制行政에도 있다는 批判이 있긴 하지만 安全規制에 관한 U.S.-NRC의 立場은 대체로 납득이 된다는 것이 一般的인 衆論이다. 이제 U.S.-NRC의 安全規制에 관한 事例

中에서 가장 代表的인 것 두가지를 살펴보기로 한다.

첫번째 事例는 Wisconsin 電力會社의 Point Beach原電에서 主制御盤의 運轉員들이 夜間勤務中 취침한다는 情報에 따라 U.S.－NRC의 駐在官이 現場을 急襲, 確認하고 取한 一連의 措置이다. 즉, U.S.－NRC는 原電安全規制의 歷史上 가장 가혹한 行政措置를 내렸는데, 그 內容은 會社에 120萬달러의 벌금(原電 罰金中 最高額)을 내렸을 뿐만 아니라 原電의 運轉中止를 命한 바 있다.

運轉員이 勤務時間에 잠을 잤다는 事實은 보기에 따라 하찮은 일 같지만 U.S.－NRC의 態度는 明白한 立場을 취한 것으로 解析된다. 그 理由는 취침이 一回에 그친 것이 아니고 되풀이 된 것으로 이는 原電의 安全을 "故意로 위태롭게 한 重大한 過誤"라는 點과 이는 "全的으로 組織의 責任"임을 強調한 事實이다. TMI原電事故를 誘發시킨 人的要因에 對해서는 "故意"가 아니었다는 點에서 관대한 처사를 내린 U.S.－NRC의 規制哲學을 우리는 깊게 음미해 볼 必要가 있다.

Point Beach原電의 事例가 下位職 實務者의 過誤에서 비롯된 것이라면, 電力會社 經營陣의 無關心과 懶怠에서 일어난 事例는 Tennessee電力公社(TVA)경우이다. 大部分의 美國 電力會社가 民營인데 反하여, TVA는 1930年代 初에 일어난 大恐慌期에 많은 失職者를 구제하기 위한 方法의 하나로 당시 FDR大統領의 New Deal 政策에 따라 세워진 國營電力會社이다. 따라서 國營會社의 經營에서 一般的으로 볼 수 있는 虛點이 禍根이 된 것이다. TVA는 U.S.－NRC가 설마 國營會社의 原電事業에는 嚴格한 規制活動을 삼가할 것으로 誤判한 것이다.

現在 TVA는 6基의 原電을 保有하고 있는데 Browns Ferry原電에서는 저 有名한 火災事件이 일어난 바 있었고, Sequoyah와 Watts Bar原電에서는 品質管理가 엉망이어서 TVA當局은 U.S.－NRC로 부터 數次에 걸친 警告를 받은 바 있었다. 그러나 原電의 安全對策을 위한 是正措置內容이 매우 不滿足하다고 判斷한 U.S.－NRC는 TVA理事陣에 對하여 原電管理를 責任지고 있는 高級經營陣의 退陳(人事問責)을 命함과 同時에 새로운 經營層의 原電管理能力이 認定될때까지 모든 原電의 運轉을 中止시킨 바 있다. 實로 엄청난 經濟的 損失이었다. 오늘 現在까지 TVA는 Sequoyah의 2基만 稼動을 再開하고 있을 뿐이고, 110萬kW級의 Browns Ferry 3基는 아직도 稼動을 못하고 있는데, 이는 TVA의 原電管理能力이 組織과 人事面에서 不足하다고 U.S.－NRC는 判斷하고 있기 때문이다.

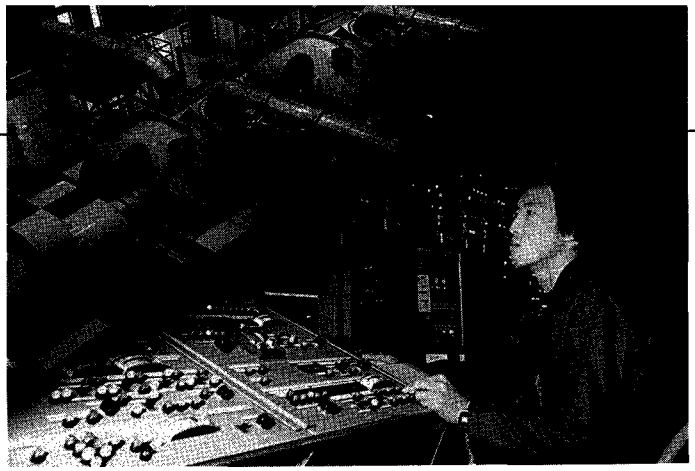
이 두 事例를 통해 우리는 重大한 敎訓을 얻고 있다. 결국 原電의 安全은 이를 지키려는 組織內의 모든 個人에게 있으며, 그 뿌리는 安全文化의 定立에 있다 하겠다.

5. 國際協力을 通한 安全文化의 確立

지난 年末로 創立 10周年을 맞은 美國原子力發電協會(INPO)는 美國 原電會社의 最高經營者會議에서 協會의 理事長으로 하여금 過去 10年間 INPO의 活動을 報告했는데, 그 主要內容은 다음과 같이 세가지로 要約할 수 있다.

첫째는 美國原電의 不時停止回數가 1979年度에는 年平均 基當 7～8回였으나, 10年이 지난 1989年度에는 2回 程度로 改善되어 原電의 信賴度가 현저하게 向上되었으며, 둘째는 從業員 個人이 받은 年間放射線量이 10年前에 비하여 半減된 點을 들어 美國原子力産業界가 原電安全을 위해 취한 노력을 높이 評價하는 同時에, 그러나 세째로 지난 10年동안 美國原電의 設備利用率은 年平均 63% 內外로서 조금도 改善되지 않았음을 지적하고 앞으로 10年後에는 이 分野에서의 發展이 있기를 希望한다고 밝힌 것이다.

우리의 경우는 어떤가? 設備利用率은 1979年度의 60% 水準에서 現在에는 75% 以上을 넘고 있어 이 分野에서는 世界 最高의 水準을 유지하



고 있지만, 不時停止回數와 個人의 放射線量은 아직도 不滿足狀態인데 이는 美國의 경우와는 正反對의 현상이다. 철저한 豫防補修를 慣行化함으로써 原電의 不時停止를 極少化하고, 保健物理를 生活化하여 放射線低減對策을 確立하는 등 安全管理를 最優先的으로 하지 않는限 世界水準級의 設備利用率 實績도 매우 위태로울 수 있다는 警覺心을 우리 모두가 가질때 安全文化는 定立된다고 본다.

그런데 이같이 安全管理에 관한 外國의 좋은 事例와 실수로 因한 事故의 事例 등은 INPO와 世界原電事業者協會(WANO)의 技術情報網을 通해 每日 現場에서 直接 접수되고 있으므로 담당부서는 이를 즉시 分析하여 관련부서에 알려줌으로써 값진 敎訓을 活用할 수 있다. 우리의 分析能力이 不足한 경우에는 INPO의 事故診斷 및 分析團(ASSET)의 技術支援을 받을 수 있으며, 一般的으로 原電 全般에 걸친 安全管理體制를 評價받고자 한다면 INPO의 技術訪問團(TEV) 또는 IAEA 의 安全運轉評價團(OSART)의 技術支援을 國際協力을 通해 要請할 수 있다.

6. 맺 는 말

1990年代를 맞아 우리 스스로를 自省해 보고 우리를 둘러싼 주변의 어려운 경영여건을 살펴본다.

先進國에서는 電力會社의 規模가 20T, 20M, 20B면 國際水準이라고 한다. 즉, 從業員의 數가 2萬名, 設備容量이 2,000萬KW, 會社의 總資産이 200億달러 以上이면 國際規模의 電力會社란 뜻인데 우리 公社도 이미 이 水準을 넘어섰다. 特히, 原電은 總 發電量의 半 以上을 차지하고 있을 뿐 아니라, 그 設備利用率은 過去 數年間 平均 75% 水準을 넘고 있어 量的으로는 世界 어느 電力會社와 비교해도 결코 손색이 없다고 본다. 그런데 問題는 어디에 있는가?

우리나라의 原電歷史를 살펴보면 1號機가 1978年에 商業稼動을 始作한지 겨우 10餘年만인 極히 짧은 時間에 9基의 原電을 稼動케 되어 거의 1年에 1基씩을 竣工시킨 셈이다. 이같이 急成長한 原電事業에 비하여 이에 對處하는 우리의 對應戰略은 거의 未備狀態였다고 해도 過言은 아니다. 事業에 必要한 財源은 外國의 차관과 長期低利의 國民投資基金에 힘입어 비교적 쉽게 調達되었다 하지만, 充分한 人力養成과 技術習得이 事前에 이루어지지 않아 初期에 많은 어려움을 겪었으며, 現在에도 爐心管理, 保健物理, 核計裝 등 技術支援分野에서는 專門家의 不足을 뼈아프게 느끼고 있는 實情이 아닌가?

豫算과 定員管理上 政府의 統制를 받고 있는 國營企業의 어려움이 있는 것도 事實이지만, 그보다는 企業內部의 문제로서 責任있는 기능별 事業部制가 實施되지 못하고 있고, 그나마 각 事業分野間의 優先順位와 衡平이 맞지 않는 組織과 人事로 우리의 原電事業은 質的인 面에서 매우 困難한 處地에 놓여 있음을 우리 經營層은 特別히 認識해야 될 것이다.

그리고 이같은 事實의 重要性이 認識되면 서슴없이 改善이 이루어져야 하며, 이렇게 될때 우리 原電의 安全文化는 定立될 수 있다고 믿는다.