

# 原子力の 安全性과 蘇聯原電事故의 眞相



Milton Levenson  
〈美國原子力學會 前會長〉

蘇聯 체르노빌原電 4號機 事故의 원인 상세한 진행경위 그리고 그 結果에 대해서는 앞으로 數年余동안 研究, 討議될 것이다. 科學的인 탐구와 技術的 完正성에 대한 要求로 研究事項들이 더욱 대두될 것이고, 分析할 必要가 있는 資料들이 많이 發見될 것이다. 그러나 現在 알고 있지 못한 事項들을 알고 있는 事項들과 대비하여 검토하는 것도 重要하다.

이 事故는 31名의 사망자와 그 가족 그리고 막대한 量의 放射線 線量과 큰 火傷(일부는 80% 정도 까지)을 입은 現場직원 및 긴급복구 요원에게는 엄청난 재난이었다. 소련 당국의 대대적인 의료조치에도 불구하고 數名의 現場人員들이 이 事故의 結果로 더 사망하리라고 예상되고 있다. 그러나 發電所 敷地밖의 인근주민들에 대한 위험성은 그 정도와 특성을 확정짓기 위해서는 全生涯 동안에 걸친 전염병 연구 정도로 매우 낮은 것이었다.

經濟的 側面에서 이 事故는 소련의 경제에 막대한 負擔 - 즉, 4基의 100萬級 發電所의 운전 정지로 인한 전력부족현상과 12基 이상의 類似 發電所에 대한 安全性 問題 惹起 그리고 사고 현장 및 영향이 파급된 도시와 마을에 대한 淸淨費用 등 - 을 주었다.

人間의 건강에 대한 영향과 경제적인 면에서의 영향은 그 영향이 극히 미미하고 또한 서방 세계 經濟體制와의 相異點 때문에 評價하기 가장 어려운 事項들인데, 대부분의 不確實性에 대한 論議들이 이미 알려졌거나 쉽게 계산이 가능한 物理學的 및 技術的 사항에 초점이 모아지는 것은 이상한 일이다.

예를 들면 다음과 같다.

○ 서방세계 原子爐 格納容器 設計에 대한 解析은 소련의 경우와 어떻게 비교되는가?

체르노빌原電의 경우 原子爐 自體가 密閉 및 壓力抑制系統(confinement/pressure suppression system) 밖에 있었다. 事故後에도 이 密閉系統 内部에 있었던 펌프, 밸브 및 배관과 이들을 收容하고 있는 설비는 전혀 손상이 없었던 것이다. 이와 같은 狀況에서 과연 비교할 만한 가치가 있는 것일까?

○ 이 事故를 계기로 輕水爐 事故時에서의 核分裂生成物 放出에 대한 견해를 수정해야 되지 않겠는가?

格納容器的 차이점은 且置하더라도, 체르노빌原電의 原子爐는 1,000psi 증기압력의 1,600個의 수관을 갖고 있다. 事故時 上部가 이들 수관에서 부터 떨어져 나갔을때 이 수관은 증

기의 힘으로 核燃料가루를 하늘로 분출하는 대포가 되었다. 蘇聯側은 상당량의 核分裂生成物の 放出原因을 약250톤으로 추정되는 核연의 燃燒로 돌리고 있다.

5月6日까지의 放射能 減衰狀況을 근거로 한 계산에 따르면, 4月26日 事故 自體에서 1천2백만퀴리의 放射能이 放出되었고 5月 3, 4, 5日에는 核연 연소에 의해서 총 2천만퀴리의 放射能이 放出되었다(그림1) 그후 核연의 화재가 진화됨에 따라 5月6日의 放射能 放出量은 1십만퀴리 정도였으며, 5月9日에는 1만퀴리로 감소되었다.

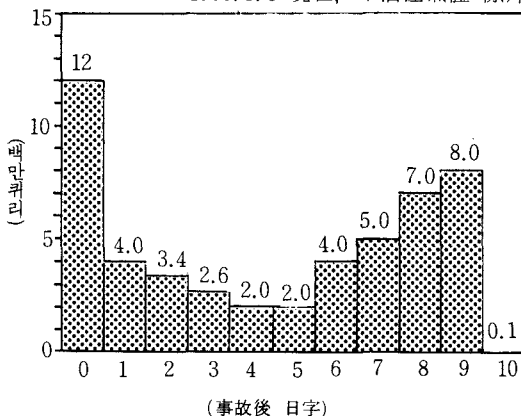
이와 같은 核연의 연소, 증기에 의한 분출 그리고 格納容器가 없는 상황에서 소스·텀(source term)은 美國의 코드에서 輕水爐 事故時 가정하는 量보다 적었던 것으로 나타났다. 현재 소스·텀에 대한 우리들의 지속적인 再評價作業이 이번 事故로 지지기반을 얻은 것 같다.

○設計 溫度上의 여유가 불충하지 않았는가?

輕水爐에서는 核燃料 自體를 제외하면 지르코늄합금으로 만들어진 核연료피복관이 가장 高温을 받는 材質이고, 주위의 다른 곳은 그보다 熱이 떨어진다. 체르노빌原電의 設計에서는 核연이 지르코늄합금의 압력관보다 700°F이상 高温으로서 이 때문에 核연이 바로 最高의 熱源이 되고 있다.

〈그림 1〉 放射能 放出量

※ 1986. 5. 6 現在, 不活性氣體 除外



〈表 1〉 事故要人

人的要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Test Procedures Violated Certain Soviet Safety Regulations</li> <li>○Operators Violated Certain Parts of Test Procedure</li> <li>○Soviets Believe Operators Lost Sense of Vigilance Towards Safety</li> </ul>
設計要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Apparent Simplicity with Which Safety and Protection Systems Could Be Overridden</li> <li>○Slow Control Rod Insertion Rate</li> <li>○Positive Void Reactivity Feedback</li> <li>○Pressure Tube Design</li> </ul>

國際原子力安全諮問그룹(INSAG)에서는 이 事故의 原因으로 運轉員 관련요소 3가지와 設計要素 4가지를 들고 있다(表1). INSAG 自體의 國際的인 特性때문에 美國의 輕水爐技術과 직접 비교하는 것은 적합하지 않지만, 많은 차이점을 보여주고 있다.

이 事故에 대한 檢討와 그 후속작업이 계속 되어 새로운 상세사항이 소련과 全世界의 技術社會에 계속 알려지게 되겠지만, 소련의 체르노빌原電 設計와 美國의 輕水爐 設計 間에는 「深度의 差異」(Difference in Depth)가 존재함이 명백하다. 安全性 面에서의 격차는 이들 차이점 중 어느 한가지 때문이 아니라 이 모든 차이점 때문이다.

技術社會는 이 사고에 대한 평가를 계속 진행하여야 한다. 우리에게는 또 다른 「체르노빌原電 4號機」가 발생하지 않는다고 확신할 수 있도록 소련을 도와주어야 할 義務가 있다. 동시에 우리는 基本技術, 設計概念과 內容, 運轉制御體制와 원자력 相關기관의 구성 등 모든 측면에서 소련의 체르노빌型 核연원자로와 아시아 및 서방세계의 상업용 輕水로와의 사이에는 이번 소련 사고 때문에 原子力 安全性에 대한 再評價를 수행할 필요가 전혀 없을 정도로 현격한 차이가 있다는 것을 인식하여야 하겠다.