

原子力安全規制에 있어서

原子力安全센터의 役割



金 東 勳

(韓國에너지研究所 原子力安全센터長)

1. 序 論

1982年度에 한국에 있어서 原子力産業活動 특히 原子力發電所의 建設 및 運轉과 關連한 國家的인 安全規制의 体制은 크게 變化되었다.

이 變化는 두가지 代表的인 狀況으로 表現할 수 있다.

하나는 한국에 있어서 原子力 安全規制의 기초가 되는 原子力法이 全面的으로 改正되었다는 점이고, 다른 하나는 새로 改正된 原子力法에 따라 수행되는 중요한 原子力安全規制 活動을 직접 맡게 될 原子力安全센터(Nuclear Safety Center; NSC)가 設立되었다는 것이다.

NSC는 1982년 1월에 設立되었으며 改正된 原子力法은 4월에 公布되었다. 그런데 原子力法을 개정하는 과정에서 NSC의 設立을 前提로 하여 그와 關連되는 사항을 規定하였기 때문에 NSC의 役割은 法律的으로 이미 결정된 것으로 인정할 수 있다.

技術人力, 工業能力 그리고 技術開發 등을 충

분히 확보하지 못하고 있는 狀況에서 安全性을 확보해야 하는 한국의 原子力事業 特有的인 與件을 고려할 때 NSC의 役割은 크고 또한 매우 중요하다고 판단된다.

여기서는 NSC의 機能과 役割, 한국에서 原子力安全性 確保를 위하여 NSC가 遂行하고 있는 活動상황을 소개하고자 한다.

2. 韓國의 原子力安全規制

2.1. 原子力發電과 關連한 概況

韓國은 需要가 增加하고 있는 에너지의 供給源을 石油에서부터 脫피하여 점차적으로 原子力으로 큰 比重을 두는 것으로 이미 決定하였다.

이 決定은 에너지 需要와 供給이라는 側面에서 볼 때 戰略的인 意味를 내포하고 있으나 이 決定에 의해서 추진되고 있는 原子力發電所의 建設을 둘러싼 狀況들은 美國이나 日本 또는 西歐諸國들과는 다른 重要的인 特徵을 갖고 있는 것이 韓國의 實情이다.

이들 先進工業國들과 다른 韓國의 特徵은 原子力發電所의 建設事業이 巨大한 資金과 高度의 綜合的인 技術 그리고 安全性 確保를 前提로 하는데 韓國이 그 어느 것도 充分히 保有하지 못하고 있는 상태에서 그 事業을 추진하지 않으면 안되는 여건으로부터 발생하는 것이다.

韓國은 거의 모든 機資材를 外國으로부터 輸入하여야 했고 이의 品質保證도 外國供給者에 依存하지 않을 수 없었다. 原子力發電所 建設事業에서 適用되는 모든 技術基準과 規格은 借款供給國이면서 동시에 設備供給國의 그것을 適用하는 條件으로 契約하고 있다.

그리고 엔지니어링 (Architect Engineering) 이나 주요설비들이 한국의 회사에서 수행되더라도 그들에 대한 品質은 主契約者인 借款供給國의 會社가 責任을 지는 것으로 契約되고 있다.

따라서 韓國에서 이루어지고 있는 原子力發電所의 建設事業에 있어서 韓國의 政府, 發電所 所有者, 엔지니어링會社, 기타 關聯된 機關들이 수행하는 일들의 量的 및 質的인 寄與의 範圍는 매우 制限的이었다.

原子力安全性의 確保를 위하여 規制業務를 수행함에 있어서는 미국의 10CFR이나 ASME Code 또는 ANSI 基準, 캐나다의 경우는 CSA Series, 프랑스의 경우는 RCC 등을 適用하지 않으면 안되었다.

그러나 지난 약 10年間, 韓國이 原子力發電所 建設과 運營을 위하여 計劃하고 推進하여 왔던 많은 政策的, 制度的 그리고 技術的인 努力의 結果는 補完해야 할 많은 課題들이 있음에도 불구하고 獨自的인 解決의 努力을 成長시키는 데에 바탕이 되어 왔다.

그러한 結果로 앞으로의 原子力發電所의 建設에 있어서는 많은 機資材를 國內에서 供給할 수 있는 能力을 蓄積하게 되었다.

예를 들면 現在 建設中에 있는 5號機부터는 蒸氣發生器, 加壓器와 더불어 ASME Code Section III 適用品目인 熱交換器, 탱크, 配管 등이 國內에서 製作되고 있고, 9號機부터는 原子爐 壓力容器的 製作을 計劃하고 있다. 그리고 發

電所의 詳細設計에는 상당부분 國內 A/E社가 寄與하고 있으며 Field Drawing은 거의 獨自的으로 解決하고 있다.

이러한 狀況의 進展과 TMI 事故의 教訓으로 政府와 安全規制活動에 參與하여 온 機關들은 當然히 現實에 適合하고 效率的인 安全規制를 위한 体制 및 能力을 빨리 갖추어야 할 必要性을 認定하여 왔다.

이것은 原子力發電所를 獨自的으로 建設하고 運營하는 能力을 促進한다는 側面에서도 必要한 要件이 되는 것이다. 이러한 結果로 나타난 것 중에 代表的인 것이 새로 改正된 原子力法과 NSC의 設立이라고 말할 수 있다.

2.2. 原子力法 改正 및 原子力安全센터의 設立

1982年初 以來 韓國에서는 原子力規制体制에 새로운 發展이 있었다. 이들의 發展은 다음의 두 가지 事項으로 說明될 수 있다. 即 하나는 韓國의 原子力法이 全面的으로 改正되었다는 것이고 또 다른 하나는 韓國에너지研究所 傘下에 原子力安全센터 (Nuclear Safety Center ; NSC)가 設立되었다는 것이다. 이 NSC는 장차 이 새로운 法에 의하여 原子力安全規制 活動에 있어서 主要役割을 하게 될 것이다.

1958年 原子力法이 制定된 후 지금까지 여러 차례 改正이 되었었다. 그러나 이 改正들은 施行過程에서 不合理한 事項의 改正 혹은 새로운 規制事項의 追加 등 部品の인 것에 局限되었었다. 그리고 처음 制定 當時에는 우리나라에서는 實際的으로 原子力發電이 전혀 없었던 때이며 原子力法은 단지 原子力에너지 利用에 대한 概念的인 構想의 骨格에 지나지 않았었다.

1982년에 改正된 原子力法은 이미 記述한 바와 같이 原子力發電所의 建設과 運營에 있어서 韓國이 처해 있는 모든 餘件을 고려하여 새로이 作成되었으며 그 內容들은 過去와는 달리 매우 많이 改編되었었다. 또한 개정된 原子力法の 施行令은 1982年 9월에 公布되었었다. 改正된 原子力法은 表 1에서 보는 바와 같이 12個의 章으로 構成되어 있다.

表 1 改正된 原子力法 内容

章	内 容
1	總 則
2	原子力委員會
3	原子力の 研究·開發 등
4	原子炉 및 關係施設의 建設·運營
5	原子炉 및 關係施設의 生産 등
6	核燃料週期事業 및 核物質 使用 등
7	放射性同位元素 및 放射線發生裝置
8	廢棄 및 運搬
9	免許 및 試驗
10	規制·監督
11	補 則
12	罰 則

原子力發電所의 建設과 運營에 있어서 韓國에서의 安全規制의 節次에 대한 特徵은 다음 몇가지로 表現할 수 있다.

첫째, 原子力發電所의 認許可는 建設許可와 運營許可의 2段階로 構成되어 있다. 이것은 法の 改正前과 같은 制度이다.

둘째, 建設許可에 있어서는 安全性評價의 基本的인 書類로서 環境報告書(Environmental Report; ER)와 豫備安全性分析報告書(Preliminary Safety Analysis Report; PSAR)의 提出을 要求하고 있다. 또한 運營許可에 있어서는 最終安全性分析報告書(Final Safety Analysis Report; FSAR)와 運營技術指針書가 安全性評價의 基礎資料로서 提出하여야 한다. 이것은 美國의 制度와 같은 概念이다.

셋째, 建設許可를 받은 다음에는 플랜트의 設計 및 工事方法을 提出하도록 規定하고 있으며 이것은 日本에서는 許可條件으로 되어 있지만 韓國에서는 申告事項으로 되어 있다. 그러나 이 申告內容이 基準을 滿足시키지 못할 경우에는 是正 또 補完을 要求받도록 規定하고 있다.

네째, 建設許可 또는 運營許可를 받은 事業者는 品質保證計劃書를 義務的으로 提出하여 規制機關의 審議를 받아야 한다.

다섯째, 建設過程에서 各工程別 工事に 대한 檢査 및 設置后의 性能에 대한 檢査(使用前檢

査)와 運轉中의 定期檢査를 받아야 하며 이는 日本에서 실시하고 있는 制度와 같다.

여섯째, 안전관련 부품의 제작업체는 事前에 許可를 받은 후에 生産하여야 한다.

以上에서 알 수 있는 바와 같이 韓國에서의 原子力發電所 建設·運營許可와 檢査制度는 美國과 日本의 制度를 混合한 形態인데 특히 安全性 評價를 위한 技術檢討는 美國의 豫備安全性 分析報告書에다 日本의 設計 및 工事方法을 追加함으로써 再確認하는 節次를 취하고 있다.

原子力法の 規定에 따라서 同法の 施行令에는 하나의 獨立된 章으로 政府에서 갖는 安全規制業務의 一部를 韓國에너지연구소가 수행할 수 있도록 하는 內容을 規定하고 있다.

韓國에너지연구소內의 NSC가 수행하도록 權限委託된 項目은 다음과 같다.

- (a) 原子炉 및 關係施設의 建設과 運營許可에 대한 安全審査
- (b) 原子炉 및 關係施設의 生産業許可에 대한 安全審査
- (c) 核燃料週期事業 許可에 대한 安全審査
- (d) 放射性 廢棄物處理 및 處分事業 許可에 대한 安全審査
- (e) 上記 (a) (b) (c) 및 (d)項의 事業과 관련한 檢査
- (f) 原子力安全規制를 위한 技術基準 및 指針의 開發

韓國에너지연구소는 지금까지 原子力에 관한 研究·開發機能외에 政府를 支援하여 原子力發電所의 建設·運營許可를 위한 安全審査 및 檢査業務를 수행하여 왔다.

또한 建設中인 것을 포함하여 原子力發電所의 수가 增加함에 따라 原子力安全規制를 위한 行政的 技術的 뒷받침도 增大하지 않을 수 없게 되었으나 政府가 이러한 모든 일을 수행하기 위해서는 人力의 確保와 技術의 蓄積면에서 여러 가지 制約이 있게 마련이다. 이러한 狀況을 效果的으로 克服하고 安全規制業務를 円滑히 수행할 수 있는 方法으로 決定한 것이 關聯된 人力과 經驗을 保有하고 있는 韓國에너지연구소에

制度的으로 그에 대한 權限과 同時에 任務를 賦與하여 수행하도록 하는 것이었다. 安全規制業務를 專擔할 組織체로서 原子力安全센터를 韓國에너지研究所 산하에 設置하도록 하였다. NSC는 韓國에너지研究所에서 機能的으로는 獨立的이지만 同 研究所內에 있는 下部 組織체로 運營되고 있으며 審査 또는 檢査業務에 從事한 經驗을 가지고 있는 職員을 中心으로 구성되고 있다.

3. 原子力安全센터의 主要活動

3.1. 組織 및 機能

表2는 NSC의 組織을 보여 주고 있다. 여기에서 보는 바와 같이 NSC는 직접 안전규제업무를 專擔하는 8個의 專門委員室과 安全研究를 擔當하는 1個의 安全研究部로 構成되어 있다. 安全規制業務는 安全性 評價와 檢査이며 어떠한 업무, 例를 들면 PSAR를 심사해야 할 경우에

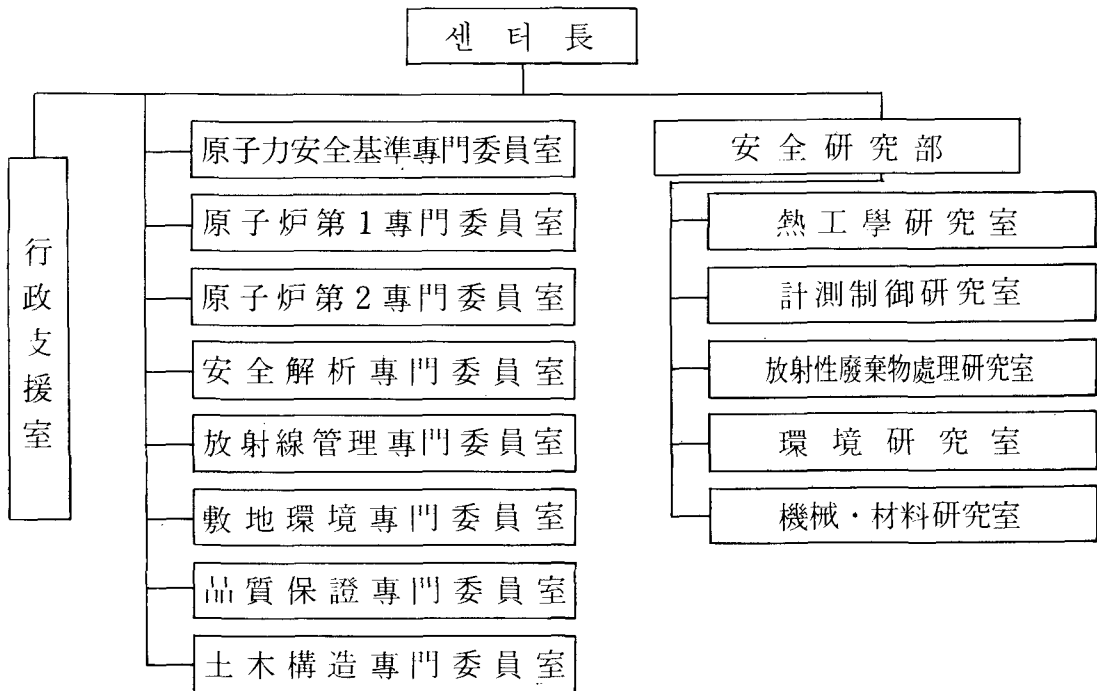
는 專門分野로 나누어진 8個의 專門查員室이 直接 또는 間接으로 參與하여 共同으로 수행되고 있다.

原子力安全基準室은 安全性 審査 또는 檢査를 위한 基準 및 指針의 開發을 위하여 計劃하고 完成시키는 일을 수행하지만 다른 專門委員室도 역시 關聯되는 것들의 開發에 參與한다.

NSC의 주어진 業務에 대한 獨白的인 수행능력은 아직 不足되어 있는 것이 事實이다. 따라서 NSC는 技術能力을 向上시키는데 最大의 努力을 기우리고 있으며 그 方法의 하나로서 原子力發電所의 建設 및 運轉에 관한 現場訓練을 통한 實務經驗을 蓄積하는데 力點을 두는 것과 同時에 電力會社와 엔지니어링會社로부터 實務訓練이 잘된 專門家를 職員으로 초빙하는 努力을 하고 있다.

또한 이를 補完하는 手段으로서 審議會를 구

表2 原子力安全센터의 組織



성하는 것이다. 일종의 諮問役割을 수행할 이 委員會중 우선 原子力安全審議會를 組織하여 研究所, 大學, 産業界 또는 政府에 근무하고 있는 專門家를 초빙, 구성토록 할 豫定이다. 이들은 專門分科委員會의 委員으로서 活動하며 安全審査를 위한 NSC의 政策과 같은 一般의인 사항에서부터 技術的인 검토 등 專門사항에 이르기까지 審議함으로써 KAERI 所長을 諮問하고 또한 安全審査業務도 共同으로 解決하게 된다.

또한 이러한 委員會와는 別途로 海外에서 原子力分野에 종사하고 있는 韓國의 科學技術者들과 外國專門家들을 수시로 초빙하고 있으며 이들은 NSC의 安全規制業務를 効果的으로 수행하기 위한 중요한 수단으로 이용되고 있다.

原子力法이 改正되기 전에 科學技術處에서 安全審査를 주관하여 왔던 法定組織인 原子炉安全審査委員會는 NSC가 發足됨으로써 改正된 法에 의하여 設置規定이 削除되었다.

3.2. 原子力安全을 위한 主要活動

NSC는 獨自의인 安全評價能力을 개발하고자 努力하고 있다. 앞으로 수년동안 NSC는 원래는 政府가 수행해야 할 安全規制에 관한 業務중에서 技術的인 사항들을 委託받아 처리할 수 있는 能力을 培養하는 데에 많은 比重을 두게 될 것이다. NSC가 認許可業務에 있어서 中心의 役割을 할 수 있도록 技術支援體制를 確立·運營할 計劃이다.

NSC는 追加的인 機能으로써 原子力安全情報를 蒐集하여 data base를 確立하고 規制機關과 電力會社에서 利用할 수 있게 할 계획이다.

또한 核非常對策의 樹立, 安全規制研究 및 安全研究에 관한 遂行과 調整業務도 NSC의 주어진 機能이다.

現在 NSC가 수행하고 있는 研究는 原子力發電所의 安全 및 이의 改善에 直接 관련되는 技術的 當面問題를 解決하는데 重點을 두고 있다.

1982年度 NSC의 主要活動은 다음과 같다.

1) 原子力法, 同 施行令 및 施行規則의 改正 作業의 支援

이 法令은 NSC의 앞으로의 모든 規制관련

活動에 대한 基礎가 되는 것이기 때문에 NSC 要員들이 公務員들과 共同으로 그 작업에 參與해 오고 있다.

2) 技術基準 및 指針의 作成

韓國의 경우 技術基準중에서 一般基準(General Criteria)은 原子力法 施行令(大統領令)에 포함되어 있다. 同 施行令중에 포함된 技術基準은 NSC要員들이 參與하여 作成되었으며 이를 기초로 하여 施行規則(總理令)을 위한 技術基準 및 指針이 作成되고 있다. 또한 細部的인 技術基準 및 指針은 모두 科學技術處長官 告示로 發表될 豫定이다.

3) 認許可를 위한 安全審査

NSC가 認許可를 위하여 安全審査를 수행하고 있는 것중 重要한 것을 들면 다음과 같다.

○原子力發電 2號機(PWR) 및 3號機(PHWR)의 最終安全性 分析報告書의 評價

○原子力發電 9, 10號機의 豫備安全性 分析報告書의 評價

○原子力發電 5, 6號機에 대한 設計 및 工事 方法의 檢討

4) 安全檢査

NSC는 原子力發電所의 建設 및 運轉에 대한 安全檢査를 政府와 共同으로 수행하고 있으며 核燃料과 原子力部品에 대한 公認檢査는 外國 專門機關이 代行하고 있다.

1983년부터는 改正된 法에 따라 原子力部品에 대한 檢査는 NSC가 수행하게 될 것이다.

다음은 1982년에 실시한 原子力發電所에 대한 主要 檢査이다.

○原子力發電 2號機 및 3號機의 稼動前 檢査

○原子力發電 1號機(PWR)의 定期檢査

5) 原子力安全研究

1970年代 中半以後 原子力發電所 建設計劃과 並行하여 原子力安全技術研究가 活潑히 進行되어 왔으며, 主로 NSC의 安全研究部와 大德工學센터의 一部가 다음의 研究課題들을 수행하고 있다.

a. 放射性 廢棄物의 處理·處分技術開發

○中·低準位 放射性 廢棄物 處理技術의 定立

- 放射性 廢棄物의 最終處分策의 確立
- 放射性 廢棄物의 處理·處分을 위한 基本安全基準의 開發
- b. 原子力施設 周邊의 環境影響 評價
 - 原子力發電所 敷地內·外에서의 放射線監視 및 環境影響 評價
 - 原子力施設을 위한 敷地基準의 開發
- c. PWR 蒸氣發生器 및 復水器의 腐蝕制御 및 破損分析 研究
- d. 冷却水質 制御 研究
- e. 原子炉部品の 試驗·評價技術의 開發
 - 稼動前·中 檢査能力의 開發
 - 照射된 原子炉部品 및 材料試片의 試驗 및 評價技術의 開發
- f. LOCA에 관한 實驗의 研究
 - 電氣로 加熱된 모의 核燃料를 사용한 LOC A后의 再冠水 實驗
- g. 信賴性 및 리스크 評價
 - 韓國 特有的 環境을 고려한 리스크의 評價 및

- 事故 또는 潛在的 事故의 分析
- h. 地震리스크圖 作成

4. 結 論

韓國이 原子力發電所에 대한 安全規制에 있어서 가장 重要한 課題는 技術基準의 確立과 이 基準을 실제로 適用하는 規制要員들의 確保이다. 이 두가지 要素를 결코 短時日內에 滿足스러운 상태로는 되지 않을 것이다. 韓國型的 기준 지침이 完成되기 위해서는 역시 國內의 諸般工業基準이 早速히 完備되어야 한다.

따라서 當分間 韓國은 發電所 建設事業에 參與하고 있는 外國契約者가 所屬하고 있는 國家의 技術基準 및 指針을 사용하지 않을 수 없을 것이다.

NSC는 必要한 要員을 確保하기 위하여 資格 있는 要員을 계속적으로 초빙할 계획으로 있으며, 또한 미국, 캐나다, 프랑스 등의 規制機關 또는 研究機關에 과견하여 훈련시킬 계획이다.

第16次 日原産 年次大會 案内

日本原子力産業會議는 오는 3月23일부터 25日까지 3日間 東京에서 “原子力産業—成熟化로의 課題와 展望”이란 기조테마로 제16차 연차대회를 開催합니다. 이번 대회에서는 에너지政策과 原子力開發의 進路, 高速增殖炉의 開發戰略, 새로운 國際秩序의 確立을 向하여, 原子力安全의 方向과 目標, 輕水炉成熟時代의 原子力産業이라는 주제를 가지고 發表, 討論하게 되는바, 당 회의에서는 同年次大會에 다수의 참가단을 과견할 예정입니다.

(1983年 3月 23日)

Opening Session

Session 1 : Energy Policy and the Course of Nuclear Development

- Energy and International Cooperation
- Nuclear Development Strategy of EdF
- Nuclear Power Development in India with Special Reference to Reprocessing and Waste Management
- Nuclear Power Development and International Cooperation
- Energy Strategy and Atomic Energy Development in Arabic Countries
- Chinese Energy Situation and Nuclear Power

Development Program

- U. S. Energy Policy and Nuclear Power Development

(3月 24日)

Session 2 : Development Strategy of Fast Breeder Reactors (Panel Discussion)

Session 3 : New Framework for International Nuclear Cooperation (Panel Discussion)

(3月 25日)

Session 4 : Towards the Goal of Nuclear Safety (Panel Discussion)

Session 5 : Nuclear Industry with Light Water Reactors at Maturity (Panel Discussion)