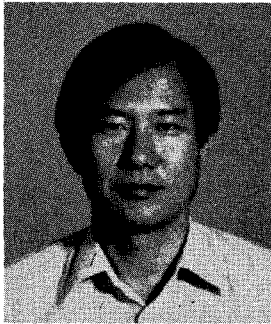


# 우리나라 原子力政策 方向



◁...2000년대에 가서는, 原子力發電技術을 輸出産業으로 육성해야할 것이며 이를 위해서는 우리나라 固有한 原子炉가 開發되어야 할 것이다.....(本文中에서)..... ▷

全 豊 一  
韓國 에너지 연구소  
原子力政策 연구部長 · 工博

## 要 約

1950~60年代의 原子力基盤조성기를 거쳐 1970年代에는 9機の 原子力發電所의 建設을 추진하였다. 그러나 9基의 原電은 모두 外國技術에 계속 의존해 왔다.

1980년대에 접어들어 「技術自立을 통한 先進國 진입」이라는 政府의 강력한 技術自立의지에 의거, 韓國에너지연구소의 重水型 核燃料 國産化 事業이 성공한 것을 계기로 하여 1986년에 推進되고 있는 原子力 11, 12호기를 통해서 原子力發電技術自立을 달성코자 추진하고 있다.

우리나라 原子力 歷史上 지금이 原子力 技術自立을 가장 강력하게 그리고 産·學·研이 협동이 되어 效率의이며 体系的으로 추진하고 있어, 1990年代에는 原子力技術自立이 달성될 것이며, 2000년에 가서는 原子力發電을 輸出産業으로 育成하게 될 것으로 展望되며, 이러한 각도에서 몇가지 政策方向을 논하고자 한다.

## 1. 序 論

우리나라는 5次에 걸친 5個年 經濟社會 發展計劃을 成功的으로 추진하여 高度의 經濟成

長과 國民生活 水準의 向上을 기할 수 있게 되었으며, 이를 뒷받침하기 위한 에너지供給도 계속 증가하여 왔고, 앞으로 先進祖國의 創造와 福祉社會를 구현하기 위해서는 에너지需要가 더욱 增加하게 될 것이다.

經濟 成長率과 에너지消費 增加率을 비교해 볼 때, 특히 注目해야 할 점은 에너지價格이 싸고 供給이 원활했던 期間에는 우리나라 經濟가 高度成長을 이룩한 反面에 에너지供給이 不安定하고 價格이 비쌌던 期間에는 成長이 鈍化되었거나 沈滯되었다는 사실이다. 즉 第1, 2次 石油波動이 있던 1973년 후의 몇년과 1979년 이후 몇년 동안은 經濟成長이 鈍化되었다. 다행히 배럴당 30弗을 웃돌던 石油값이 몇년전부터 떨어지기 시작하고 供給도 安定되어가자 經濟發展도 本軌道에 오르고 1986년에는 3低時代의 힘으로 우리나라 歷史上 처음으로 만성적인 무역적자에서 貿易黑字를 기록한 뜻깊은 한해였다.

그러면 80년대 초에 치솟던 石油값이 어떻게 떨어질 수 있었는가? 이는 世界 모든 나라가 石油代替에너지 開發에 熱을 올린 결과이며, 특히 原子力發電의 보급으로 安定된 電力을 生産普及하게 되므로서, 電力에너지의 安定的인 공급을 기하게 된 점이라고 분석하는 전문가의 견

해가 많다.

세계 여러나라에서 石油代替에너지로 70年代 이후 개발해 온 것은, 原子力發電, 太陽에너지 Biomass, 風力 및 地熱과 같은 非枯渴型 에너지資源이었으며, 실질적으로 人類文明에 大量으로, 그리고 經濟的이며 安定的으로 開發·供給된 것은 原子力發電뿐이라고 해도 지나친 말은 아닐 것이며, 앞으로 적어도 數10年間은 原子力發電이 主要 電力에너지源으로 역할을 담당해 나갈 것이다.

世界的으로 보아 石油資源은 30年 정도 쓸수 있을 것이며, 매장량이 풍부한 것으로 알려진 石炭資源도 100~200年 안에는 枯渴될 것으로 분석되고 있다.

原子力發電의 燃料인 우라늄資源은 어떠한가? 우라늄資源의 埋藏量은 일정해도, 이를 人類가 어떻게 사용하느냐에 따라 이용연도가 달라질 수 있으며, 이는 原子力만이 갖는 독특한 매력도 된다. 즉 현재와 같이 原子力發電所에서 쓰고난 核燃料을 그대로 저장해 두거나 영구 처분하는, 이른바 非循環核燃料 週期(Once-through Nuclear Fuel Cycle)로 運營한다면, 우라늄資源은 50年정도 쓸수 있을 것으로 分析되고 있다. 그러나 이 使用後 核燃料을 高速增殖爐에 再活用하면, 우라늄資源의 活用度는 60배이상 증가하게 되어, 우라늄資源의 이용연수도 3000년 이상으로 늘어날 수 있게 된다. 그렇기 때문에 우리나라와 같이 賦存資源이 부족한 프랑스나 日本등이 原子力發電을 적극적으로 開發하고 核燃料 週期技術을 自立함으로서 先進國중에서도 最尖端에 우뚝 서게된 점을 우리나라 原子力政策方向 목표설정의 길잡이로 삼아야 할 것이다.

## 2. 우리나라 原子力政策 方向

印度가 1974년에 平和目的이란 명제하에 核實驗에 성공한 이후, 國際적으로 原子力의 平和的 利用을 위한 技術의 확대 보급보다는, 核非擴散 측면에서 제약과 감시를 강화해 왔다.

우리나라는 1950년대 말부터 國際原子力機構 (IAEA)에 加入하여 原子力의 平和目的만을 위한 研究·開發에 주력해 왔다. 그러나 1970년대 말까지는 國內의 研究開發 結果가 原子力 發電所의 設計·建設·運營에 연계되지 못하고, 9基의 原子力發電所를 모두 外國 Maker에 계속 의존해 왔다. (표 1 참조)

〈표 1〉 우리나라 原子力發電所 現況

發電所名	爐 型	容量 (MWe)	商業運轉	NSSS供給者 (NSSS 共同設計者)
古里 1호기	PWR	587	1978. 4	美 Westinghouse
古里 2호기	"	650	1983. 7	"
月城 3호기	CANDU	679	1983. 4	加 AECL
古里 5호기	PWR	950	1985. 9	美 Westinghouse
古里 6호기	"	"	1986. 4	"
영광 7호기	"	"	1986. 8	"
영광 8호기	"	"	1987. 5	"
울진 9호기	"	"	1988. 9	佛 Framatome
울진 10호기	"	"	1989. 9	"
영광 11호기	"	"	1995. 3	美 Combustion Engineering
영광 12호기	"	"	1996. 3	"

다행히 1980년대 초에 접어들면서, 韓國에너지研究所(韓研)가 開發에 착수한 重水型核燃料 技術開發事業을 科技處의 特定研究事業으로 추진하고, 이어 動資部 및 韓電의 적극적인 支援에 힘입어, 開發에 착수한 지 2년만에 試製品開發에 성공하고, 이를 商用化하기로 결정함으로써 原子力發電 技術自立을 위한 汎國家的인 協力体制의 구축이 가능하게 되었다.

開發된 試製品을 原子力發電所에 장전할 수 있겠는지를 검토, 즉 核燃料의 健全性を 검증하기 위하여 韓研의 炉外試驗과 캐나다 AECL의 Chalk River 原子力研究所의 炉内試驗을 성공적으로 수행하였다.

드디어 1984년 9월에는 韓研에서 설계·제작한 重水型核燃料을 月城原子力發電所에 장전하게 되었으며, 1987년 7월부터는 月城原子力發電所 核燃料을 全量 韓研이 量産공급할 계획이다. 이는 우리나라 原子力發電技術 自立의 첫번

제 成功으로 우리에게 하던 된다는 자신감을 불어 넣어 준 계기가 되었다.

原子力發電事業의 경우, 그 동안 9基 (輕水爐 8基 및 重水爐 1基)의 原子力發電所를 建設 또는 運營하면서도 계속 外國에 의존해 왔다. 다행히 1986년 부터 「原子力發電技術 自立을 통한 에너지 建設」이라는 韓電의 강력한 原子力開發技術 自立 의지에 힘입어, 현재 추진중인 原子力 11, 12호기 부터 國內 技術自立을 위해 政府, 韓電, 韓研, 韓技, 韓重 및 産業체가 역할분담에 의거, 참여토록 함으로서 原子力 11, 12호기를 통해 90만KWe PWR형 原子力發電技術을 自立하고, 그 후속기부터는 國內技術主導로 추진토록 하고 있다. (표 2 참조)

〈표 2〉 原子力發電技術自立을 위한 주요 機關別 역할 분담

機關別 役割分擔	韓電 (公)	韓研 (研)	韓重 (株)	韓技 (株)	韓補 (株)	韓核 (株)
事業 管理	○					
NSSS • 系統設計 • 기기설계		○	○			
T/G			○			
BOP • 系統設計 • 기기설계			○	○		
補 修					○	
CANDU 核燃料		○				
PWR 核燃料 • 설 계 • 제 조		○				○

한편 韓研은 30MWth 多目的研究爐를 90년末 運營목표로 하여, 國內主導 설계·건설을 추진하여, 韓研을 중심으로 韓技 및 韓重등 國內業체를 최대한 참여토록 함으로서 原子力 技術의 國內擴散을 圖謀해오고 있다.

그러나 原子力 13호기 이후의 長期電源 計劃은 아직 설정되어 있지 못하며, 따라서 장기적

인 측면에서 原子力政策方向에 따른 몇가지 방안을 本人 나름대로 제언해 보고자 한다.

原子力 安全은 國境을 초월한 국제 공동사임을 우리는 1978년 美國의 TMI 事故, 1986년의 소련의 Chernobyl 原電 事故에서 보아 알고 있는 사실이다.

두 事故를 비교해 볼 때, 事故 原因은 비슷했으나, TMI 事故의 경우는 放射線이 外部로 누출되지도 않았고 人命피해도 없었다.

그러나 Chernobyl 原電은 格納容器도 없었으며, 근본적인 安全設計개념이 없었기 때문에, 人命피해와 방사능 누출사고로 인하여 한동안 공포분위기로 휘몰아 넣었다.

우리나라에서 建設·運營되는 原子力發電所는 高度의 安全性과 五重의 多重防護 개념으로 설계되어 있으며 格納容器도 모두 설치되어 있어 安全性에는 문제가 없다. 그러나 금년부터 原子力發電비중이 50% 이상을 상회하게 됨에 따라 原子力發電所의 신뢰도와 安全性 向上은 무엇보다도 중요시 된다고 하겠다. 그동안은 原子力發電所의 運營보다는 建設에 치중해 온 것도 사실이라 하겠다.

運營분야는 범위가 광범위하고 단기간에는 효과가 나타나기가 힘든 때문이었다는 것도 이유가 될 수도 있다. 앞으로는 原子力發電所의 運營·補修분야도 研究所등의 國內 高級技術人力을 적극 참여토록 함으로서 外貨流出을 防止함은 물론 原子力發電所의 安全性 確保를 기하도록 하는 효과를 기대 나가야 할 것이다.

原子力發電所의 機資材 및 部品 國産化 제고를 위해서는 시험시설 및 品質公認制度의 확립이 시급하다고 하겠다. 國家公認이 되지 못한 상태에서는 國産機資材의 品質을 믿고, 使用하기 어렵기 때문에, 海外依存이 불가피하게 되며 國産화가 저조해 질 수 밖에 없다는 점을 우리는 인식해야 할 것이다.

우리나라는 2000년에 世界 先進 10位권 진입을 목표로 하고 있는 바, 2000년대에 가서는, 原子力發電技術을 輸出産業으로 육성해야 할 것이며, 이를 위해서는 우리나라 固有의 原子爐

가 開發되어야 할 것이다. 우리나라가 原電을 輸出할 수 있는 可能地域은 開發途上國家가 될 것이다. 대부분의 開發國은 電力設備 용량이 크지 못하기 때문에 中·小型 原子爐를 필요로 하게 될 것이다. 따라서 30MWth 容量의 多目的研究爐 자력設計, 建造경험을 바탕으로, 固有 安全性을 갖는 30~50MWth 용량의 난방용 및 전력용 실증로를 건설하여 이를 바탕으로 10만~40만KW용량의 우리나라 固有의 原子爐를 開發토록하는 전략도 병행하여 검토해 나가야 할 것이며, 국내 基礎인 60만 KW CANDU의 技術自立효과 開發을 통한 건설추진도 검토되어야 할 것이다. 60만KWe 級 CANDU爐의 建設은, 50만KW 級 石炭火力發電所의 보급확대가 너무 늘어나게 되어 環境問題가 심각해 지지 않도록 사전에 石炭火力發電을 代替하는 차원에서 검토가 이루어지는 것이 바람직할 것으로 예견된다.

原子力發電비중이 50%를 상회함에 따라 基底負荷는 물론 中間負荷까지도 原子力發電이 擔當해 나가야 할 것인 바, 原子力發電의 負荷追從 능력에 관한 연구·개발도 강화해 나가야 할 것이다.

현재까지 商用화된 原子力發電技術은 1940年代 부터 開發되어 온 技術을 商用화한 관례로, 最近에 開發된 Computer 技術이나 Microelectronics 技術등을 접목시킬 필요가 있는 곳이 많이 있을 것이며, 이를 위한 基礎研究를 研究所와 學界가 共同추진하는 方案도 검토되어야 할 것이다.

### 3. 맺음말

우리나라는 原子力研究를 시작한 지 약 30年, 原子力發電計劃을 추진한 지 20年이 되었다.

1950~60年代는 原子力 基礎研究단계였으며, 70年代는 原子力發電所를 外國에서 導入하고 核燃料관련 연구시설을 확보하는 기간이라고 말할 수 있다.

그러나 70년대 말까지는 9基의 原子力發電所를

建設·運營하면서도 계속 外國에 設備를 의존해 왔다. 다행히 80년대에 접어들어 技術自立을 통한 先進祖國의 創造를 이룩하겠다는 정부의 강력한 의지에 힘입어, 重水爐核燃料의 自力設計, 製作 성공과 多目的研究爐의 自力設計·建造, 그리고 原子力 11, 12호기를 통해서 原子力發電技術을 自立토록 하고 정부, 연구소, 전력사업자, 산업체, 학계등이 역할분담에 따라 전문분야별로 臨界기술인력(Critical man Power)을 유지해 나가면서 原子力技術을 自立토록 추진하고 있는 현시점이야 말로, 우리나라 原子力 歷史上 가장 뜻깊은 때라고 생각한다.

이와같은 방향으로 産·學·研이 혼연일체가 되어 추진하여 나아가게 되면, 90년대에는 原子力技術自立이 이룩될 것이며, 2000년대에 들어서는 輸出도 가능하게 될 것이다.

이를 위해서는 우리나라 독자적인 原子爐 開發이 必要視 되는 바, 固有安全性을 갖는 中·小型 原子爐의 開發노력도 경주해 나가야 할 것이다.

무엇보다도 重要視되는 점은, 原子力發電의 비중이 증가함에 따라, 原子力安全性確保를 가장 우선적으로 하여 原子力 研究·事業을 추진해 나가야 할 것이다.

