日本의 原子力産業과 國際協力

Nuclear Power Policy and International Cooperation in Japan

森　一久

〈日本原子力産業會議 專務理事〉

다음 글은 韓國原子力産業會議의 초청으로 來韓한 日本原子力産業會議 森 一久專務가 지난6월28일 신라호텔에서 가진 特別講演의 要旨이다. 世界에서 原子力産業 제3位의 자리를 굳히고 있는 日本의 오늘이 있기까지의 生生한 經驗談은 우리에게 他山之石이 될 것으로 믿어 여기에 紹介한다.

國産化率 98%를 維持

日本原子力産業 現況에 대해서는 여러분들이 잘 알고 있는것처럼 現在 運轉中인 原子力發電所는 모두 25基로서, 그중 11基가 PWR이고 BWR12基, 가스爐1基, 重水爐1基로 구성되어 있으며 설비용량은 1,730만KW이다. 작년말 현재 日本 全體電力의 20.5%를 原子力發電이 담당하고 있다. 發電原價는 KWh당 原子力이 12엔,석유화력이 20엔, 석탄화력이 15엔이므로 原子力이 가장 값이 싼 에너지로 높은 평가를 받고 있다.

그러나 오늘에 이르기까지에는 많은 곡절을 겪어야만 했다. 특히 한때는 여러가지 사고와 고장으로 稼動率이 40%밖에 되지 않았다.

現在는 稼動率이 70%를 넘어서 世界最高의 수준으로 가동되고 있다. 日本에서는 原電의 安全性에 매우 깊은 관심을 기울여 왔기 때문에 이처럼 높은 가동율을 유지하면서 外部로 방출되는 氣體 및 液體 廢棄物의 量은 규정치의 1/1,000내지 1/10,000에 불과하다.

核燃料의 性能도 대단히 개선되어 최근 일본에서의 核燃料棒 리이크는 1만개 또는 10만개에 1개로 거의 0의 리이크를 나타내고 있다. 그 결과 PWR 1차 냉각재의 방사능 농도중 ^{131}I의 경우 24시간에 약 $10^{-4}\mu Ci/cc$정도로 運轉하고 있다.

美國을 방문하였을때 그 정도로 낮게 할 必要가 있느냐는 질문을 받았던 것처럼 이것은 확실히 放射能에 대한 알레르기성이라고 할만큼 日本의 신경질적인 사고방식에 입각한 것이기는 하지만 이와같이 높은 수준을 유지함으로써 여러가지로 진보도 하고 또 메인터넌스 등이 용이하다는 점에서 역시 이와같은 어프로치가 옳은 것이 아니었나 생각하고 있다.

原電의 國産化率은 현재 형식, 출력 등에 따라 약간의 차이는 있지만 최초 50%수준에서 최근에는 90~98%정도로 향상되어 거의 모두 國

産으로 製作할 수 있는 수준에 도달하였다.

建設單價上昇이 難題

이와같이 日本의 原子力發電은 順調롭기는 하나 現在 日本의 原子力界는 몇가지 큰 문제에 逢着하고 있다.

하나는 최근 일본의 에너지需要伸長이 둔화됨에 따라 電力需要도 앞으로는 年間 약 3%정도밖에 신장하지 않을 것이라고 예상하고 있다. 이 때문에 앞으로 原電의 신규발주가 많아지지 않을 것이라는점과 KW당 建設單價가 최근 대단히 올라가고 있다는 점이다.

日本의 電力設備는 현재 약1억KW이므로 앞에서 말씀드린 것처럼 需要成長이 3%라면 年間 新規原電3基에 상당합니다. 그러나 日本은 全的으로 原子力에만 의존할 수는 없으며 석유, LNG, 석탄 등에서도 상당히 國際的으로 코미트하고 있으므로 이와같은 發電所도 새로 建設할 必要가 있기 때문에 앞으로 原電 1基씩을 建設한다고 하여도 原電의 建設單價 上昇이 계속되면 코스트면에서 싸기는 하겠지만 큰 매리트가 없어져서 年間 1基정도의 原電만이 신규발주되지 않을까 생각하고 있다.

그래서 日本原子力産業會議는 작년 후반부터 産業界에 대해 原電 建設費의 합리화와 저렴화에 관하여 진지하게 고려해야 한다는 것을 강력하게 호소하여 현재 日本의 통산성과 원자력산업계가 함께 그 가능성을 검토하고 있다. 이와같은 일에 대해 처음에는 原子力産業體가 설립한 조직적인 原子力産業會議가 코스트를 내리게 한다면 산업체의 경영에 나쁜 영향을 줄지도 모른다고 하여 약간의 비판도 있었으나 長期的으로 볼 때 原子力建設코스트를 10%~20% 내릴 수 있다면 年間 1基가 아니라 2基의 신규 원자력발전소를 건설할 수 있게 되지 않겠는가하는 것이 우리들의 생각이다. 그것은 그 정도의 코스트로 건설할 수 있다면 낡은 석유화력발전소를 점차적으로 폐지하고 이를 신규 원자력발전소로 交替하여 나가는 것이 가능해지기 때문이다.

建設費라는 점에서 우리들이 진심으로 생각하고 있는 것은 단순히 製造業體들의 이익만을 확보하는 것이 아니라 하나의 産業이 발전해 나가고 있는 가운데 그와같이 정해진 일감이 어느 정도 계속되어야 진실로 성숙되어 나갈 수 있다는 것이 기본적인 조건이기 때문이다.

나라이름은 밝히지 않겠으나 그동안 아무리 原子力先進國이라고 자처해온 나라라고 하더라도 최근 10년동안 발주가 없는 상황에서는 現狀態를 유지할 수 없다는 것을 여러분들은 잘 아실 것이다. 그 결과 韓國의 計劃에도 많은 마이너스 영향이 미치리라고 생각한다. 日本은 다행히 한걸음 앞서서 獨自的으로 국산화 단계까지 도달하였지만 역시 하나의 큰 나라, 즉 큰 原子力能力을 갖고 있는 나라에서 原子力이 必要없다고 하면 건전한 國際協力도 어려워지지 않을까 우려하고 있다.

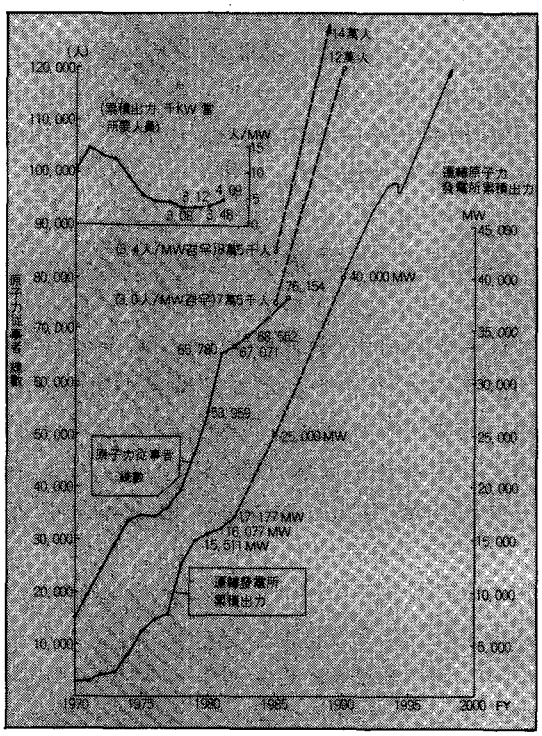
國際協力의 課題와 方向

日本에 있어 또하나의 문제는 이미 달성된 높은 신뢰성과 경제성을 기초로 하여 이것을 어떻게 國際協力에 이바지시키는가 하는 문제이다. 原子力에 관한한 日本産業界의 생각은 자기 자신이 만족할 수 있는 實績을 갖고 있지 않은것은 外國에 수출하지 않는다는 것이 기본적인 사고방식이다.

原子力 國際協力問題는 단순히 수출만의 문제가 아니다. 본질적으로는 오히려 수출문제보다 原子力開發이 國際的인 것으로서 만약 日本만이 순조롭게 개발이 진행되고 다른 나라는 순조롭

지 못하다면 이것은 결코 오래가지 못할 것이다. 原子力平和利用에 대해 진정한 의미에서 각국에 플러스가 되는 것은 國際協力을 권장함으로써 世界平和에 크게 기여할 수 있다는 것이 나의 강한 信念이므로 本人이 여러나라에 대해 적극적으로 어프로치하고 있는 것은 이와같은 생각에 따른 것이다.

앞으로의 日本 原子力産業에 대해 몇가지 말씀드리겠다. 먼저 人力問題가 크게 대두될 것인데 이에 대해서는 表1에 나와 있다. 이 表는 現在 日本電力會社들의 運轉員에서 부터 메이커의 기능공, 硏究者 등 관계되는 모든 人員을 포함한 것이다. 약7만명이 종사하고 있다. 이 數値는 Net로 표시한 것으로서 한사람이 1/2 일을 하고 있으면 0.5명으로 생각한 Net數値이다.대단히 槪略的인 해석이기는 하나 表1의 左上에 있는 작은 그래프를 여러가지로 분석해보면 대



〈表1〉 運轉原子力發電所 累績出力과 業界從事者數

체로 그 당시에 稼動되고 있는 原子力發電所 1MW당 3~4명이라는 數字가 나온다. 이 숫자는 최근에 증가하는 경향이 있으므로 앞으로의 신장을 추정해 보면 表1 右上에 점으로 화살표를 표시한 것처럼 대단히 큰 세력으로 신장할 가능성이 있다. 대단히 수준 높은 인재를 이만한 人員數로 갖추고, 양성해 나간다는 것은 매우 큰 문제로서 業界全體와 政府가 함께 고려해야할 문제라고 생각한다.

原子力은 언제나 重要한 國策

다음은 지금까지의 日本 經驗中에서 좋았던 점과 나빴던 점을 이야기 하겠다.

日本은 1954年3月에 현재의 총리대신인 나까소네씨를 위시해서 國會議員들이 갑자기 최초로 원자력예산을 計上한 것이 開發의 始作이었다. 우스운 이야기가 되겠지만 U-235의 235라는 數字에서 235백만엔이라는 예산을 計上하였다고 한다. 그때 日本에서 가장 문제가 된 것은 日本의 경우에만 국한되는 것인지 모르겠지만 日本은 원폭 피해국이라서 과연 앞으로 原子力이 엄격하게 平和利用에 한해서만 행해 질 수 있겠는가, 軍事利用으로 전용되지는 않겠는가에 대해 약 2년남짓 全國的인 大論爭이 벌어졌다. 그 당시는 現在의 狀況과는 달라서 協力을 求하고자 하는 國家가 모두 核武器保有國이므로 핵무기보유국과 협력관계를 갖게 되면 결국에는 그들의 政策에 따라가게 되지 않을까하는 우려가 있었었던 것이다.

그 결과로 얻어진 것이 平和利用에 관한 3原則으로서 原子力利用은 平和利用에 한해서 民主的, 自主的, 公開를 원칙으로 한다는 평화이용에 관한 3원칙이 세워졌던 것이다. 이와같은 3원칙의 아이디어가 나온 것은 그 당시로 보면 좌익세력쪽인데 그때에는 젊은 國會議員이었던

나까소네씨가 중심이 되어 이와같이 어려운 일을 추진해 나가기 위해서는 國民이 一體가 되면 3원칙도 무방하지 않겠느냐고 하여 이것을 대담하게 채택했는데, 그의 공이 컸다고 생각한다.

이런 의미에서 日本은 최근 美國이나 유럽에서 일어나고 있는 核武器反對運動, 소위 反核運動이 이미 28년 전에 이와같은 논쟁을 통해서 지나갔다고 보겠다. 이것은 협력관계의 상대국을 의심해서가 아니라 日本側의 하나의 신념이다.

3原則이 확립된 후 數年동안 日本은 완전히 원자력 지지였다. 원자력에 관한 예산도 國會에서 全員一致로 통과되었다. 1956年 日本原子力産業會議가 발족되어 그때까지 民間의 여러곳에서 하고 있던 活動을 原子力産業會議가 일원화하였고 原子力研究所, 動力爐·核燃料開發事業團의 전신인 여러단체들이 일제히 설립되었다. 그후 수십년이 지나는 동안 原子力에 대한 反對도 상당히 강해져서 어려운 일들이 많았었읍니다만 지난 28년동안 日本에 있어서 原子力은 항상 重要한 政策의 하나였고 또한 政策의 一貫性이 계속 유지되어 왔다.

큰 事業을 추진해 나가려면 한 會社, 한 企業이 短期的인 이익만을 추구해서는 안되며 많은 會社, 團體가 協力해서 事業을 추진해 나가야 한다는 결론에서 日本原子力産業會議가 이루어진 것이다. 현재 日本原産은 782個의 會員社를 가지고 있다.

日本의 原子力産業界는 지난 20년 동안 赤字를 보아 왔다. 日本原子力産業會議는 원자력산업계가 오랜동안의 적자에 견디면서 서로 협조하여 공통의 목표를 설정하고, 이를 위해 노력하도록 하였으며 原子力發電所를 建設하는 것이 日本을 위해 유익한가, 어떤 문제를 어떻게 해결하는 것이 日本을 위해 좋은가 등에 관한 相談을 하는 곳이 되어 왔다. 또한 그밖에 大衆에 대한 정보제공, 安全性에 관한 설명 등 長期的으로 책임을 갖고 정보를 제공하는 조직이기도 하다.

이러한 協力과 함께 體制의 확립도 중요한 것으로서 體制確立問題는 政府가 뒷받침해야할 책임을 가지고 있다.

原子力委員會의 委員長은 장관이 그 職을 맡는데 이 장관의 임기에 따라 政策이 자주 바뀌게 되면 곤란하므로 委員長을 대리하는 권한을 갖고 있는 위원장대리를 두고 이 위원장대리의 임기를 4년으로하여 같은 사람이 책임을 지고일을 수행할 수 있는 體制로 하였다. 물론 委員의 임명은 國會의 동의를 받도록 되어 있으므로 國會에서 승인한 委員이 行하는 일은 국회에서도 존중한다는 바탕이 되어 있다.

研究는 日本原子力研究所, 動力爐·核燃料開發事業國 등 연구기관에서 담당하고 있다. 資金은 政府의 예산과 간혹 民間에서도 약간의 갹출을 하고 있지만 각각의 기관이 책임을 지고 일을 수행할 수 있도록 약10년전부터 理事長에게 人事權을 집중시켰다.

그전까지는 理事 한사람, 한사람을 총리대신이 임명하였는데 10년전 부터는 理事長은 총리대신이 임명하지만 理事들은 理事長이 임명하도록 하였던 것이다. 政府가 동의권은 가지고 있지만 人事權은 理事長에게 있는 형태가 되었다. 그래서 民間이 輕水爐開發의 책임을 지고 있지만 安全性이라든가 研究開發, 安全에 관한 기준 등은 政府가 맡고 있다. 또 民間中에서 예를들면 輕水爐의 SCC라든가 S/G의 문제등이 발생하였을 때는 民間電力會社, 메이커등 모든 관련 회사들이 자금을 갹출하여 共同研究를 하기도 한다.

原子力은 一貫性있는 政策을 要求

日本의 原子力開發은 여러과정을 거치기는 하

였지만 一貫性있는 政策下에서 책임체제와 협력체제가 확립되어 오늘날에 이르게 되었다고 생각한다.

일본의 경우 原子力과 관계가 있는 企業의 數는 현재 약 600個社가 있다. 여기서 관계가 있다는 것은 매상이 있거나, 비용지출이 있거나, 原子力 從業員을 고용하고 있거나 중 한가지 이상이다.

日本原子力産業會議는 技術問題와 原子力産業關聯經濟問題 등에 대해서도 깊이 고려하고 있다. 地方自治團體의 입장에서 보면 原子力發電所가 建設되는 동안에는 대단히 번창하여 現地가 혜택을 많이 입으나 建設이 끝나면 한산하게 되므로 어떻게 해서든지 原子力發電所 立地와 그 지역의 번영을 연결시키는 방법은 없는가 하는 문제가 10년전경부터 대두되어 原産에서 그 문제를 검토하였다. 그 결과 하나의 생각으로 합쳐져서 원자력발전소와 지역과의 共存共榮을 도모할 수 있는 방도가 마련되었다. 다른 예를 한가지 더 들면, 日本은 어업국이라서 원자력발전소에 대한 反對가 가장 강하였던 것은 수산업이었다. 원자력에 의한 일본 수산업이 타격을 받게 되는것이 아닌가 하는 의문을 가지고 있었던 것이다. 그에 대해서도 原産이 검토를 하여본 결과, 정말로 피해가 있는 것인지 각자 科學的으로 검토해 보도록 하기위해 새로운 研究所를 만들도록 하였다. 이 연구소는 전력회사에서 必要한 資金을 충당하나 그 연구결과는 일체를 수산업측에 맡긴다는 조건으로 시작하여 이미 6년이 경과하고 있다. 그 결과 생각했던것처럼 영향은 없었으나, 한층 더 개량하는 방법을 연구하여 이미 성과가 얻어지고 있다.

일본은 自由主義國家이므로 여러가지 일을 해나가는데 있어 자유경쟁, 즉 자유기업원칙이 가장 능률적이라고 믿고 있다. 그러나 그와같은 가운데에서도 공통적으로 생각해야할 문제, 즉 다음 세대를 내다보고 長期的으로 생각해야 할 문제등을 진실로 생각하고 끈기있게 단념 하지 않고 해나가는 조직이 꼭 있어야 한다고 생각한다. 그런점에서 오늘날 韓國原子力産業會議의 역할은 대단히 중요하다고 생각한다.

일본의 경우 여러가지 실패를 겪었으나 그 결과 조금씩 전진하고 있다고 생각되므로 오늘 말씀드린 것이 혹시 앞으로 닥칠 狀況이 될지도 모른다는 것을 念頭에 두고 생각하여 주실것을 바라는 바이다.

日本原子力産業會議를 창립한후 오늘날까지 일해온 소감을 말씀드린다면 역시 原子力은 제일 어려운, 즉 人間이 도달한 제일 어려운 高度의 技術인데 그 기술을 가장 효율적으로 올바르게 使用할 수 있는 시스템을 만드는 것이 原子力開發을 추진하는 뜻이라고 생각한다. 原子力은 단순히 韓國 또는 日本의 問題가 아니라 世界의 問題로서 인류의 장래에 이것을 잘 利用할 수 있도록 하기 위해서는 産業의 형태, 기기개발 등에 관한 사고방식과 책임이라는 문제가 원자력의 경우에는 從來와 다르다고 생각한다.

책임이라는 문제에 대해 말씀드리면, 현재 우리들이 하고 있는 것의 결과는 대부분 우리가 살아있는 동안에는 나타나지 않을 것이다. 輕水爐의 경우에는 「輕水爐가 중요하다」「原子力發電이 중요하다」고 주장하였던 사람들이 현재 살아있으나 高速爐라든가 核融合의 경우는 지금 이에 관여하는 사람들이 생존해 있을 동안에는 결코 現實로 나타나지 않을 것이다. 그래서 먼 장래에 대해서는 말씀드릴 수 없지만, 原子力은 現在 人類가 도달할 수 있는 最高의 文化라고 생각하며, 특히 韓國과 日本은 앞으로 原子力開發을 진심으로 추구하여 나갈 몇몇 나라중 하나라고 생각한다. 앞으로도 原子力産業會議를 중심으로 하여 크게 발전해 나가기를 기원하고자 한다.