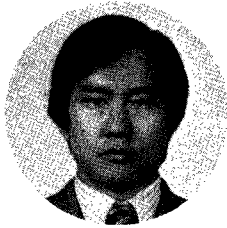


## 原電建設 아직도 불투명



全 豊 一

〈韓國에너지研·原子力政策研究室長〉

### 1. 概 要

터키는 1950년대 末부터 原子力開發에 착수하기 시작하여 1960년대 이후 研究爐를 이용한 방사성동위원소의 이용 및 기초적인 中性子物理 分野의 연구에 주력해 왔다.

原電의 도입을 위한 妥當性調査는 1960년대 中반부터 수차례에 걸쳐 수행되었고, 처음에는 1970년대 말에 原電을 도입·운영키로 추진했으나 原電의 도입계획은 계속 연기되어 최근에는 1980년대 말경에 原電을 운영할 것을 계획중인데 실제적으로는 이 계획도 추진되기 힘들 것으로 예상된다.

처음에는 스웨덴의 ASEA-ATOM社의 BWR을 도입코자 협상을 벌였으나 제대로 추진되지 못했으며, 최근에는 독일의 KWU社 그리고 캐나다의 AECL(AECL側은 우리나라와 콘소시움을 제외)과도 빈번한 접촉을 한 것으로 알려졌다. 국내 정치의 불안정 등으로 인한 외국 차관도입의 어려움 등으로 인해 아직 뚜렷한 전망은 없다.

### 2. 推進過程

터키는 原子力開發을 착수하기 위하여 1956년

부터 관련 法令整備에 착수하였다. 이어 “터키 原子力委員會(TAEC)”가 설립되었고, 1961년 TAEC는 이스탄불 근교에 Cekemece Nuclear Research Training Center(CNRTC)를 설립하고 미국에서 부터 11MWt 容量의 Swimming Pool型 研究爐를 도입·설치했다. 이를 이용하여 中性子物性研究 및 방사성동위원소 이용연구에 착수하였다.

原電의 導入妥當性은 1965년에 처음 시작되었다. Ministry of Energy and National Resources는 IAEA의 도움을 얻어 原電의 도입가능성을 검토했다. IAEA 전문가는 30만KWe級 原電을 1977년 경에 도입·운영하는 것이 타당하다고 권고했다. 그러나 이 계획은 1970년대 초에 접어 들어서, 국내의 정치적 및 경제적인 사정으로 인해서 백지화 되었다. 한편, 1969년 Ankara Nuclear Research Training Center(ANTRC)가 TAEC의 산하에 설립되었다.

1970년 Turkish Electricity Authority(TEA)가 설립되어, 原電計酬을 비롯한 모든 電源開發計酬과 發電 및 送電業務를 통합관장토록 되었다. 또한 原電의 安全規制業務를 위해서 TAEC의 산하에 原子力規制委員會(TNRC)가 19

75년에 설립되었다. 따라서 原電事業의 추진은 TEA가 주관하고, 安全規制 및 認許可業務는 TAEC의 NRC가 관장하고 있다.

TEA는 몇차례의 妥當性調査 끝에 60만KWe 原電을 1986년까지 건설키로 하고, 1977년 Nuclear Island분야는 스웨덴의 ASEA-ATOM社와 Turbine Island분야는 STAL-LAVAL社와 계약체결을 위한 협상에 들어 갔다. 그러나 수차례에 걸친 협의가 진행되었음에도 불구하고 최종적인 타결을 보지 못했다. 1980년대 초에 접어들어서는 독일의 KWU社 그리고 캐나다의 AECL측과 原電도입추진을 위한 협의를 진행해온 바 있다.

AECL 側은 우리나라와 콘소시움을 형성하여 터키에 CANDU를 공급하는 계획을 추진해 오고 있으나, 아직까지 뚜렷한 추진실적은 없는 것으로 보인다. 아직까지도 原電을 도입해야만 하겠다는 필요성에 입각한 原電추진방침이 설정되어 있지 못한 상태에 있으며, 국내 정치의 불안정과 대외적인 차관상환능력에 대한 국제적인 신뢰성 결여로 인해, 原電의 추진은 앞으로 상당기간 담보상태를 거듭할 것으로 전망되고 있다.

### 3. 原子力技術水準

터키의 原子力技術水準은 아직 原電計劃을 효과적으로 수행할 수 있는 단계에 있지 못한 것으로 평가되고 있다.

1960년대 부터 原子力研究센터가 설립되었음에도 불구하고, 이 연구 센터의 연구방향설정이 뚜렷하게 정해지지 못한 상태에 있다. 즉, 전문분야에서 특정한 문제를 풀 수 있는 능력을 갖춘 전문인력이 있기는 하나, 그들이 原電추진시 어떻게 기여할 것이며, 어떠한 역할을 수행할 것인가는 정립되어 있지 못하다. 原電계획추진과의 연계성이 없는 관계로 原子力研究센터는 방사성동위원소의 의학적 이용을 위한 방사성

동위원소 생산기구가 된 셈이다.

研究員의 研究方向 설정각각의 결여는 연구기능에 대한 사회·경제적인 요구가 없었기 때문이기도 하며, 原電추진의 필요성과 原子力技術確立의 중요성에 대한 사회적인 일반적 인식이 되어 있지 못하기 때문이다. 터키에는 아직까지 原子力工學分野의 박사학위과정이 개설되어 있지 못한 상태에 있으며 이는 原電計劃을 추진하는 開途國중에서 박사과정이 없는 유일한 국가라 하겠다.

터키와 같은 開途國의 경우, 原電의 도입 및 原子力技術確立을 위해서 사전에 다음과 같은 사항이 검토 분석되어야 하겠다. 총괄적인 에너지需要를 전망하고 이중 어느정도를 국내부존 에너지資源으로 공급할 수 있겠으며, 국내 에너지자원중 電力에너지化는 어느정도 가능한가, 그리고 에너지를 효율적으로 공급할 수 있는 에너지 효율개선과 절약방안을 강구하고, 이렇게 해도 부족된 에너지를 어떻게 외국에서 부터 공급받을 수 있겠으며, 이 때 기술전수를 통해서 얻어질 수 있는 경제적인 이득에 대한 기본적인 분석이 되어야 한다. 이러한 관점에서 原電의 추진이 불가피하다고 분석되면, 原電의 安全性確保方案 및 관련 법령의 정비가 뒤따라야 한다.

터키의 경우는 이와 같은 경제, 사회 및 기술분야의 전문가가 많지 못하다. 이는 터키가 20년 가까이 原電의 도입을 논의하면서도 왜 아직까지도 장기적인 종합에너지 계획하에서 原電計劃을 추진하지 못하고 있는가를 단적으로 보여주는 증거가 된다고 하겠다.

### 4. 原電推進 展望分析

開途國中 대부분의 국가는 原子力技術開發을 국책적으로 추진함으로써 國力의 신장을 기하고 國內 技術기반의 성장을 기하고자 하는 것이 일반적인 전략이라고 하겠다.

그러나 비교적 에너지 부존자원이 풍부한 터

키의 경우는 그렇지 못하다. 原電의 추진을 반대하는 측은 다음과 같은 의견을 제시하고 있다. 터키는 水力資源이 풍부한 나라로서 현재 가능한 水力資源의 10%도 개발되지 않고 있다. 석탄 매장량도 10%이하만 현재 이용되고 있으며 앞으로 50년은 큰 어려움 없이 사용할 수 있을 것이다.

또한 앞으로 電力에너지의 소비도 현재 계획된 성장률 보다는 훨씬 못미칠 수준에 머무를 것이다. 현재 터키에서의 電力소비중 75%정도가 産業部門에서 쓰이고 있는데, 이중 상당부분은 껌과 같은 사치성 소비부문에 쓰이고 있다. 따라서 터키에는 電力소비를 줄일 수 있는 소지가 많이 있으며 이러한 부문에서의 에너지 소비절약을 적극화한다면 금세기는 물론 다음 世紀 이후에도 상당기간 동안 에너지供給에 어려움은 없을 것이다.

原電技術의 확립을 반대하는 측은 또다른 견해는, 현재 확보할 수 있는 原電技術은 輕·重水爐에 관한 技術이나, 터키가 原電을 필요로 하는 시점에 가서는 高速爐나 핵융합 또는 풍력이나 지열발전과 같은 새로운 에너지원이 활용될 것인 바, 原子力技術自立은 큰 의미가 없다는 것이다. 나아가서 그들이 가장 큰 문제로 삼고 있는 것은, 原電은 아직까지 技術적으로 安全하지 못하며 開途國에서는 運營能力의 결여로 빈번한 사고를 유발할 가능성이 높으며 잘못하면 대형사고로 까지 번질 위험성이 높다는 것이다.

터키의 核燃料資源은 原電 1기를 30년 정도 공급할 정도에 불과하기 때문에, 石油資源이 없는 터키가 輸入石油로 火力發電所를 운영하다 石油波動時 큰 어려움을 겪었듯이 우라늄 부존 자원 없이 原電을 추진하는 것은 또다른 海外依存度를 심화시키는 결과를 초래하게 될 것이며 세계의 우라늄자원도 한계에 있다. 또한 터키의 현재 국내기술수준으로 原電을 추진하는

것은 무리이다. 차라리 기술의 난이도가 적은 在來式發電을 추진하는 것이 더 바람직하다.

이와 같은 반대의견에 대하여 原電의 추진을 지지하는 측은 좀 더 과학적이며 합리적인 견해를 제시하고 있다. 터키는 부존자원이 풍부하기 때문에 原電의 추진이 불필요하다는 견해에 대해서 原電을 지지하는 측은 견해는 이를 정량적으로 분석해 볼 필요가 있다고 지적하고 있다. 터키의 부존자원만으로 에너지需要를 충족하기 힘들 뿐만아니라 다른 나라와 비교해 볼 때 별로 많은 것이 아니란 점을 지적하고 있다.

터키의 水力資源은 17,000MW이지만, 스웨덴은 80,000MW, 노르웨이는 30,000MW, 파키스탄은 20,000MW, 일본은 50,000MW, 인도는 70,000MW, 미국은 186,000MW, 소련은 270,000MW, 중공은 330,000MW나 된다. 터키의 석탄 매장량은 10억톤이지만, 체코는 120억톤, 영국은 150억톤, 호주는 160억톤, 인도는 1,000억톤, 일본은 190억톤, 미국과 중공에는 각각 1조톤, 소련은 4조톤의 매장량을 갖고 있다.

터키의 에너지부존량에 대한 심층분석이 되어 있지 못하다는 原電 반대측의 주장에 대해서는, 비록 이러한 조사를 통해서 아직까지 밝혀내지 못한 에너지資源을 찾아낼 수는 있을지 모르지만 이를 위해서는 막대한 資金과 오랜 시간이 소요될 것이며, 이 보다는 原電의 추진이 훨씬 경제적이 될 것이다. 에너지節約을 통해서 에너지需要를 줄일 수 있으며 이로 인해 原電의 추진이 필요하지 않다는 점에 대해서는 에너지 절약 또는 효율의 개선으로 에너지需給問題를 몇년 정도 더 연장할 수는 있겠으나, 근원적으로 에너지문제를 해결할 수 있는 것은 아니라는 점을 지적하고 있다.

핵융합문제에 대해서는 현재 대부분의 전문가들이 금세기末까지는 핵융합기술이 개발되기는 어려울 것이며, 기술적으로 이용가능성이 입증된다고 해도 이를 商用化하려면 상당한 시일이요

구될 것이며, 현재의 판단으로는 輕·重水爐 기술수명이 상당히 오랜동안까지 유지될 것이라고 지적하고 있다.

세계의 우라늄資源이 한계에 달해 있다는 점에 대해서는, 현재까지 알려진 천연우라늄으로는 세계 모든 에너지수요를 공급한다면 3~13년 밖에는 공급하지 못할 것이다. 그러나 현재 原子力에너지는 세계의 총에너지수요의 2% (총전력수요의 5%)만을 공급하고 있으며 2,000년 까지도 이 비율은 최대한 20% (총전력수요의 50%) 정도 밖에는 증가되지 못할 것이기 때문에 우라늄의 에너지공급수명은 상당히 오래 지속될 것이며, FBR이 상용화 된다면 60배 이상 더 오래 공급할 수 있어, 準영구 에너지자원인 될 수 있을 것임을 지적하여 核燃料의 공급부족으로 인하여 原電의 추진을 할 수 없다는 주장이 옳지 못함을 반박하고 있다.

이와 같은 原電추진에 대한 오랜동안의 贊反의견에 대해서, 터키政府는 原電을 추진하는 쪽으로 정책을 설정코자 하고 있으며, 앞에서 살펴 온바와 같이, 몇차례에 걸쳐서 외국과 原電추진을 위해 협상을 벌여왔다.

## 5. 우라늄資源現況

현재까지 經濟性이 있는 것으로 확인된 터키의 우라늄資源은  $U_3O_8$  기준으로 4,600톤이며 이 중 3천톤은 Salihli-Koprubasi 지역에 매장되어 있다. 이 量으로는 60만KW級 原電 1기를 30년 정도 운영할 수 있는 정도에 불과하다. 그러나 현재 인산공장에서 부산물로 연간 160~170톤의  $U_3O_8$ 을 생산하고 있으며, 이 공장이 1962년경에 증설되면 230~260톤의  $U_3O_8$ 이 연간 생산될 것이다. 이렇게 되면 100KW 原電 1기를 국내 우라늄자원만으로 운영할 수 있게 될 것이다.

또한 터키에는 아직은 經濟性이 없으나 앞으로 우라늄價格이 상승하면 개발가능한 소규모

의 우라늄광산이 상당히 많이 산재되어 있다. 예를 들면, Sirnak Asphaltite鑛의 경우 原鑛매장량은 백만톤으로 噸當 100~200gram의 우라늄이 함유되어 있다. 우라늄은 흑해(Black Sea) 및 Van호수에서도 발견되고 있다. 흑해 바다 밑의 1~2m 층의 진흙에는 噸當 10~80gram의 우라늄이 함유되어 있는 것으로 판명되었으며, Van호수의 물속에는 噸當 80밀리그램의 우라늄이 함유되어 있는 것으로 밝혀지고 있다. 아직까지 추진되고 있는 核燃料設備은 없으나, 앞으로 原電計劃이 추진되면 연산 130톤 규모의 핵연료가공공장을 건설코자 계획중에 있다.

## 6. 앞으로의 展望

현재 터키政府는 原電建設을 적극적으로 추진코자 하고 있기 때문에 原電의 건설은 금명간 착수 될 것이나 외국의 차관상환능력에 대한 신뢰도 개선이 原電추진의 열쇠가 될 수 있을 것이다.

Akkuyu에 건설키로 결정됐던 原電 1號機의 추진을 위해서 스웨덴의 ASEA-ATOM社와 오랜동안 협상을 벌여왔다. 스웨덴政府는 總原電建設費의 80%에 대한 신용차관을 제공할 것을 제의한 바 있었으나, 터키政府는 좀 더 좋은 조건의 제시를 요구했으며 결국 타협점을 찾지 못해 협상은 결렬된 것으로 알려지고 있다. 이어 독일의 KWU社와 캐나다의 AECL側과도 原電의 도입을 위한 협의를 벌였다.

캐나다의 AECL은 우리나라와 손을 잡고 콘소시움 형태로 터키에 CANDU를 공급코자 교섭을 추진해 오고 있으나, 아직까지 뚜렷한 타협점은 찾지 못한 것으로 알려지고 있다. 또한 터키에 KWU社가 原電을 지으면 電力만을 터키가 구입해서 쓰겠다는 방안도 제시한 것으로 알려지고 있다. 따라서 터키에서의 原電추진은 아직도 불투명한 상태에 있다고 하겠으며, 앞으로 터키의 외국에 대한 신용도가 향상되면 原電추진의 전망도 밝아질 것으로 판단된다.