

韓國의 原子力發電所

建設計劃과 現況



成 樂 正

(韓國電力公社 社長)

1. 韓國의 에너지狀況과 原子力의 必要性

韓國은 충분한 국내에너지자원의 혜택을 받고 있지 못하다. 현재까지 석탄이 가장 중요한 國內에너지源이었으나 경제성있는 採掘 可能量은 석유가격에 따라 5억~10억톤 정도로 한정된다. 包藏水力은 3,000MW로 概算되며 이중 802MW는 開發되었고, 나머지는 국내에너지 자원의 최대이용을 위해 개발될 것이다. 潮力發電의 잠재능력은 약 1,740MW로 概算되며 현재 개발되고 있다. 석유와 천연가스자원의 賦存은 없다.

한정된 에너지자원때문에 韓國은 수입에너지(主로 原油)에 크게 의존할 수 밖에 없다. 수입연료에대한 依存度는 점점 증가하여 1981년에는 전체에너지수요의 74.6%에 달하였다. 이러한 의존현상은 앞으로 더 커질 전망이다. 수입석유가 전체에너지소비의 57.3%를 차지하였다.

수입석유의 대부분(약89%)은 안정된 에너지供給源 確保라는 見地에서 볼때 韓國과 매우 불안정한 상태에 있는 중동국가에서 들어온다.

국내에너지자원을 急速히 개발하더라도 固有

의 에너지자원이 부족하기때문에, 수입에너지는 앞으로 계속 중요한 역할을 할 것이다. 단일수입에너지 형태와 單一輸入源에 대한 지나친 의존은 신뢰할 수 있는 에너지공급이란 관점에서 볼때 매우 위험하다고 생각된다.

에너지공급의 중단은 경제개발과 국가안전보장에 큰 破局을 가져올 수 있다.

그러므로 輸入源과 形態面에서의 수입에너지 多樣化가 韓國에너지政策의 기본이 되고있다. 다양화를 위한 노력으로 原子力發電이 韓國의 代替에너지計劃에서 중요한 위치를 담당하게 될 것이다.

확정된 韓國의 政策은 자금조달능력, 필요한 人力, 적당한 敷地, 핵연료의 확실한 공급등과 같은 制約條件이 허용되는 한도내에서 신속하게 原子力發電所를 개발하는 것이다.

2. 長期電源開發計劃

장기전원개발의 목표는 저렴한 가격으로 良質의 電氣를 안정되게 공급하는 것이다. 이 점

에 관해서 국가에너지정책은 1차에너지공급원의 다양화와 과도하게 높은 석유의존도 감소에 대해 특히 중점을 두도록 요구된다.

原子力發電의 비율은 현재의 6.0% 수준에서 1991년에는 41%정도로 증가되는 반면 석유화력발전소의 역할은 현재의 74%수준에서 15%정도로 감소 될 것이다.

表 1 發電設備의 構成比

發電源	單位	1981	1986	1991
		수 력	MW	802
	%	8.1	7.3	6.2
양 수	MW	400	1,000	1,600
	%	4.1	5.7	5.9
석 유	MW	7,297	4,593	3,943
	%	74.2	26.1	14.6
석 탄	MW	750	4,030	6,030
	%	7.6	23.0	22.3
LNG	MW	—	1,900	2,550
	%	—	10.8	9.5
원 자 력	MW	587	4,766	11,216
	%	6.0	27.1	41.5
합 계	MW	9,836	17,571	27,004
	%	100	100	100

3. 原子力發電開發計劃

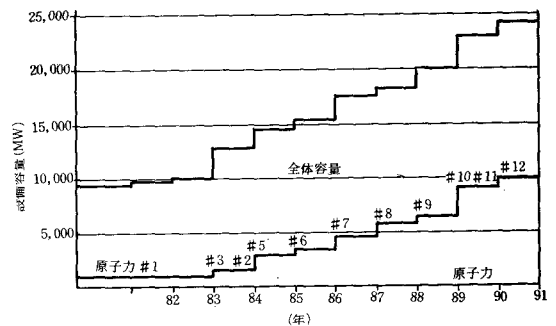
이러한 목표를 달성하기 위해서 細部原子力發電開發計劃이 수립되었다. 이 계획은 지난 1973년의 심각한 석유과동후 처음 확정된 이래 사실상 변하지 않고 있다. 1991년말까지 韓國은稼動되는 原子力發電所 12基를 보유할 것이다.

현재 설비용량 587MW 1基가 運轉中이며, 8基가 建設中이고, 3基가 계획단계에 있다.

韓國의 原子力發電計劃은 두가지의 重要프로젝트方式으로 구별할 수 있다.

첫번째 範疇는 터키방식으로 특징지어진다. 처음 3개의 프로젝트가 이 範疇에 들어간다. 이 3基의 發電所의 경우, 韓國電力公社(KEPCO)는 원자력분야에서의 無經驗을 인식하여 터키

表 2 原子力發電開發計劃



계약을 택하였다. 시스템의 설계, 기자재의 공급, 建設과 試運轉의 관리와 감독과 같은 프로젝트 완공과 관련된 모든 활동에 대해 계약자가 전체적인 책임을 진다.

각각 587MW와 650MW 電氣容量인 原子力 1, 2号機는 Westinghouse Electric Co. 가 공급한 2-loop 加圧水型原子炉와 英國의 GEC Turbine Generators Ltd. 가 제작한 터빈발전기를 使用한다. 678MW容量인 原子力 3号機는 AECL이 설계한 重水炉이며 天然우라늄 燃料과 加速재로 重水를 利用한다.

두번째 範疇는 容量의 증가와 함께 個別發注方式인 논턴키프로젝트로 특징지어진다. 發電所의 所有主가 프로젝트의 비용, 일정, 시행에 대해 모든 책임을 갖는다. 原子力 5, 6, 7, 8号機가 이 範疇에 속한다.

먼저 프로젝트에서 얻은 경험으로 한전은 논턴키프로젝트의 경우 所有主가 설계와 엔지니어링기술을 증진시킬 기회를 거의 갖지 못한다는 결론을 내렸다. 그래서 앞으로의 프로젝트에는 所有主가 프로젝트의 전체적인 책임을 맡으므로 큰 위험을 부담하게 되더라도 프로젝트 수행과정에서 프로젝트의 비용, 품질, 기술축적에 최대의 효과를 성취할 수 있는 논턴키프로젝트 發注方式을 채택하기로 결정되었다.

4. 運轉과 建設의 現況

古里 1号機로 알려진 587MWe의 첫번째 原電은 WH社의 2-loop 加圧水型原子炉와 英國 GE

C의 터어빈발전기로 되어있으며 1978년 4월 29일에 商業運轉에 들어간 이래 累計發電 130억 KWH를 생산하였다. 실제의 발전소이용율은核燃料要素問題로 核燃料交替가 예정보다 더 오래 걸린 1981년을 제외하면 기대했던것보다 더 높았다. 발전소이용율은 1978년 46%, 1979년 61.3%, 1980년 67.4%, 1981년 56.3%였다. 사소한 문제가 있었지만 운전성능은 대체로 만족스러웠다.

650MWe규모의 原子力 2号機는 現在 建設中에 있으며 運轉前試驗과 起動試驗이 進行中이다. 완공예정은 1983년 6월말이다. 이 발전소는 原子力 1号機와 同一敷地内に 위치하고 있으며 1次系統(NSSS)은 WH社, 2次系統(T/G)은 英國의 GEC가 공급하였다.

原子力 3号機는 678MWe의 CANDU 炉 이다. AECL이 1次系統을 공급하였고 터어빈발전기는 캐나다의 Brown Boveri Howden과 英國의 NEI Parsons가 공급하였다. 이 발전소는 금년 말에 全出力에 도달할 것으로 예상되고 있다.

이어서 建設되고 있는 6基의 경우, 發電所容量은 KW당 建設단가가 낮아지는 利点を 취하기 위해 950MWe로 규모를 증가시켰다.

原子力 5, 6号機는 原子力 1, 2号機와 同一敷地内に 建設되고 있으며 각각 1984년 9월과 1985년 9월에 商業運轉을 시작할 예정이다. 이 발전소가 첫번째 部門別發注프로젝트이다. WH社가 NSSS를 공급하며 英國의 GEC가 터어빈발전기를 공급한다. 그 이외의 발전소설비는 A/E社에 의해 작성된 細部設計를 기초로 하여 韓電이 직접 購買한다.

原子力 7, 8号機는 西海岸에 있는 敷地에 建設中이다. 이 敷地는 앞으로 4基를 더 수용할 준비를 하고 있다.

7号機는 1986년 3월에, 8号機는 그보다 1년후에 運開될 예정이다.

WH社가 NSSS와 터어빈발전기를 공급하며 프로젝트發注方式은 原子力 5, 6号機와 同一하다.

原子力 9, 10号機는 東海岸에 위치한 敷地에

建設中이다. 이 敷地 역시 앞으로 4基를 더 설치할 수 있다. 9号機는 1988년 3월에, 10号機는 그보다 1년후에 稼動에 들어갈 것이다. 1차계통은 Framatome이 공급하며 2차계통은 프랑스의 Alsthom Atlantique가 공급한다.

5. 國産化

國産化는 韓國에 있어 国家的 政策이다.

그러므로 原子力發電事業에 관련된 産業들은 品質을 떨어뜨리지 않고 가능한 한 많이 國産化를 하도록 의무지워져 있다.

原子力發電所의 엔지니어링과 실제능력을 효과적으로 축적하도록 하기 위해서 政府는 설계와 엔지니어링기술의 유일한 傳受會社로 韓國 原子力技術(株)(KNE)를 지명하였다. 韓電이 KNE全体株式의 94%를 갖고 있으며, 나머지는 韓國에너지研究所를 비롯한 여러곳에서 소유하고 있다. 原子力發電프로젝트의 설계와 엔지니어링에서 KNE의 參與度는 점점 증가하고 있다.

hardware 國産化에 있어서, 政府는 發電所의 主要기제설비 國産化는 韓國重工業(株)를, 主要 전기설비 國産化는 효성중공업(주)를 지명하였다.

3개의 턴키프로젝트에서의 國産化率은 10% 정도이며, 原子力 5, 6号機는 약 30%로 계획하였다. 原子力 7, 8号機의 경우, 國産化率은 35.5%로 증가할 것이며 原子力 9, 10号機는 36% 정도가 될 것이다. 앞으로의 프로젝트에 있어 國産化율은 政府가 설정한 목표에 따라 점점 증가할 것이다.

表 3 國産化率

	國産化率	비 고
原子力 1号機	약 8%	實 績
原子力 2号機	12.8%	計 劃
原子力 3号機	10%	計 劃
原子力 5, 6号機	29.2%	計 劃
原子力 7, 8号機	35.5%	計 劃
原子力 9, 10号機	약 36%	計 劃

마지막으로 기기조립 공사와 토목공사는 국내 건설회사들에 의해 수행되어 왔다. 지금까지는 現代建設(株)와 東亞建設産業(株)가 原子力 프로젝트에 참여하였고 이 회사들은 첫번째 原子力 프로젝트에서-WH社와 GEC의 감독아래 조립과 設置作業을 수행하였으며 또한 현재 建設中인 다른 프로젝트에서도 같은 종류의 작업을 수행하고 있다. 이 회사들은 原子力發電所의 실제 건설작업에 충분한 경험을 얻었고 현재는 原子力에서 요구되는 고도의 기술기준과 procedure를 충족시키고 있다.

6. 結論

모든 나라는 그 나라 特有의 에너지 狀況을 갖고 있다. 어떤나라는 原子力發電의 平和的利用에 時急히 관심을 기울일 必要가 없으나 韓國과 같은 나라는 必要한 国内産業 發展을 위하여

原子力프로젝트를 계속해야 할 것이다. 韓國이 직면하고 있는 여러가지 어려움은 國際 또는 地域協力으로 해결될 수 있다.

原子力發電만큼 國際的, 地域間 協力を 必要로 하는 분야는 없다.

國際的原子力情勢는 특히 핵비확산, 재처리문제, 공급보장문제등을 명확히 하여야 한다. 原子力先進國들이 原子力發電의 自国内利用을 活性化하여 원자력관련산업을 鼓舞할 수 있기를 희망한다. 그렇지 않으면 開發途上國들은 原子力發電프로젝트 수행에서 또다른 어려움에 逢着하게 될 것이다. 왜냐하면 開發途上國들은 많은 부분을 先進國들의 産業活動에 의존하고 있기 때문이다.

이를 위하여서는 一般國民들이 原子力發電을 事實대로 이해하며 原子力發電의 平和的利用이 촉진되어 全世界가 직면하고 있는 에너지문제를 해결하는 것이 매우 重要하다.

原子力發電 QA/QC세미나 開催案内

当 會議는 원자력관련 산업계 및 관련기관의 실무자를 대상으로 原子力發電所 建設 및 機資材 生産에 필수적으로 요구되는 품질관리 및 보증문제를 現場의 경험을 중심으로하여「原子力發電 QA/QC세미나」를 開催합니다.

3. 教育내용 및 강사:

내 용	강 사
원자력 생산 현장에서의 품질보증	정 정 운 한국중공업(주) 이사
품질보증 활동의 실제 (Welding을 중심으로)	Mr. Paul Grable Nutech Senior Consultant (현재 한국전력공사 품질 검사실 근무)

1. 일 시 : 1982년 9월 27일 (월요일)
13:20~18:10

2. 장 소 : 한국전력공사 을지로별관
8층강당

4. 수 강 료 : 당 회의 회원사 무료, 비회원사 5,000원 / 1인당

5. 참가신청 : 1982년 9월 15일까지 당 회의로 유선신청 (28-0163~4)