

제2장 해외사업 진출

제1절 개 요

세계 전력시장이 국가, 지역별 독점체제에서 경쟁체제로 전환되고 개도국 전력수요의 지속적 증가 및 전력시장 개방화 추세에 따라, 우리나라는 국내 원전사업을 통하여 축적한 기술과 경험을 활용하여 해외 진출을 추진 중에 있다. 해외 전력사업에의 참여는 향후 국내 전력시장의 성장한계를 극복하고 수익성 제고를 통한 경영효율을 향상시키는 물론 국가적으로는 외화획득에도 기여할 것으로 기대된다.

우리나라는 그 동안 국내 원전사업을 추진하는 과정에서 최신의 기술을 반영한 1,000MW급 가압경수로인 한국표준형원전을 개발하여 건설·운영함으로써 원전기술의 대외경쟁력을 확보하고 있으며, 또한 월성원전 2, 3, 4호기 건설·운영을 통해 700MW급 중수로 원전의 설계, 기자재 제작, 시공, 시운전 및 운전 기술을 보유하고 있어 경수로 원전은 물론 중수로 원전의 해외수출 가능성이 매우 높다고 판단하고 있다.

우리나라의 해외사업은 중국, 루마니아, 베트남 등 원전사업 후발 국가를 주요 대상으로 하여 추진되고 있으며, 이들 국가들은 원전사업을 성공적으로 추진하고 있는 한국과의 협력을 적극 희망하고 있다.

한편 이들 국가에 대한 원전사업은 국내 원전사업을 통하여 구축된 사업체제를 바탕으로 한국수력원자력(주)의 주도하에 한국전력기술(주), 두산중공업(주) 등 국내 관련사와 외국의 원천기술제공사인 미국 WEC (1000MW급, PWR), 캐나다 AECL (700MW급, CANDU) 등과 공동으로 세계원전시장 진출을 추진 중에 있다.

제2절 해외사업 추진현황

1. 중국 원전사업

가. 신규 원전사업

중국은 2001년 3월 확정된 국가 10차 5개년 계획(2001~2005)에 따라 100만KW급 원전 2~4기를 건설할 것으로 예상되고 있다. 또한 중국 정부는 신규원전 도입노형과 관련하여 자체 개발 중인 1,000MW급 원전(CNP-1000) 또는 프랑스 노형을 건설하는 방안, 국제경쟁입찰을 통한 노형 선정방안 등을 놓고 검토 중에 있으며 2003년 이후 발주할 것으로 전망하고 있다.

한수원(주)는 이와 같은 중국 신규원전사업 참여를 위해 한·중 정부간 정기 협의체 및 중국 원전정책 결정 관계기관과의 기술협력을 통해 진출기반을 마련하는 한편 미국의 WEC사 및 국내외 협력사와 공동으로 중국 신규원전 발주에 대비한 사업참여 준비를 추진하여 왔다.

특히 2002년 10월에는 북경에서 한·중 원전 국산화 경험교류 세미나를 개최하여 한국의 원전 기술능력을 홍보하였으며, 2002년 11월 서울에서 개최된 한·중 원자력공동위원회를 통하여 정부차원에서의 상호 협력방안을 협의하였다.

한수원(주)는 그 동안의 사업진출 노력을 바탕으로 한·중 산업협력위원회 등 정부간 협력채널을 통한 진출기반 구축에 주력하고 한수원(주)와 중국 원자력관련 기관과의 협력관계를 통해 한국표준형원전의 홍보 및 협력증진에 노력하는 한편 중국 신규 원전사업 추진 동향을 면밀히 파악함으로써 사업참여를 위한 준비에 만전을 기할 계획이다.

나. 진산원전사업

중국 상해에서 남서쪽으로 126km 정도 떨어진 절강성 진산에는 진산원전 1단계 사업의 300MW급 가압경수로 1기가 상업운전 중에 있으며, 진산원전 2단계 사업의 600MW급 가압경수로 1기가 상업운전 중, 1기가 건설 중에 있다. 또한 진산원전 3단계 사업의 700MW급 캐나다형 중수로 1기가 상업운전 중에 있고 추가로 1기가 건설 중에 있다.

한수원(주)는 국내 원전사업 과정에서 축적한 경험과 기술을 바탕으로 진산원전사업 참여를 추진하고 있으며, 특히 월성 2~4호기 건설과정에서 축적한 캐나다형 중수로에 대한 기술과 경험을 바탕으로 진산원전 3단계 사업에 대한 기술지원 사업을 적극 추진 중에 있다. 1999년 4월 진산 3단계 사업 주계약자인 캐나다 원자력공사(AECL)와 건설 및 시운전 분야에 대한 기술인력을 지원키로 계약을 체결하고, 전문가 10명을 진산원전 현장에 파견하여 기술지원 업무를 수행하였다.

〈표 8-6〉 해외 원전사업 진출실적

대 상 국 가	사업기간	사 업 내 용	계약금액 (천불)
중 국	'93.12~'96.12	광동원전 운영 및 정비기술 지원용역	1,970
중 국	'96. 1~'96. 2	진산원전 3단계 사업주 계약자문용역	114
중 국	'98. 5~'99. 6	진산원전 3단계 시운전요원 훈련 (76명)	2,000
중 국	'99. 4~'03.10	진산원전 3단계 건설/시운전 기술인력 지원용역	2,220
중 국	'99.11~'00. 2	진산원전 3단계 발전소 예비품 추천용역	110
중 국	'00. 6~'00. 7	진산원전 2단계 시뮬레이터 강사요원 훈련용역	63
중 국	'01. 2~'01. 3	진산원전 2단계 정비요원 훈련용역	51
중 국	'01. 3~'01. 4	진산원전 3단계 정비요원 OJT훈련용역	99
중 국	'01. 2~'01. 6	진산원전 3단계 핵연료관 시운전 필터공급계약	105
중 국	'01. 7~'02. 7	진산원전 3단계 시운전 자문용역	8

2002년 7월에는 진산 3단계 시운전 기간 중 핵연료계통에 대한 전문가를 파견하여 기술자문을 수행함으로써 국내 원전기술의 우수성을 다시 한번 인정받는 계기가 되었다.

한수원(주)는 상호 호혜적인 기술교류는 국제협력 차원에서 추진하지만 각국이 필요한 기술지원은 상업적 차원으로 지원한다는 원칙 하에, 진산원전 2, 3단계에 대한 시운전, 운영 및 정비단계에서의 기술자문 용역사업 진출확대를 활발히 추진할 계획이다.

2. 루마니아 원전사업

루마니아는 1970년대말 중수로(70만kW급) 12기를 도입하는 원전 장기 계획을 수립하고 1978년에 원전 5기를 부카레스트 동남쪽 180km 흑해 인근에 위치한 체르나보다 지역에 건설하기 위하여 캐나다원자력공사(AECL) 등과 분할발주 방식으로 계약을 체결하고 공사를 착수하였다. 그러나 1991년 정치불안에 따른 재원조달 곤란 및 루마니아측 경험부족 등으로 인한 사업부진으로 2~5호기는 건설을 중단하고 1호기는 AAC(AECL-Ansaldo 컨소시엄) 주도 형태의 사업체제로 변경하고 건설공사를 계속하여 1996년말 준공후 현재까지 평균 이용율 약 87%의 양호한 운전실적을 보이고 있으며 현재 루마니아 전체 전력수요의 약 10%를 담당하고 있다.

루마니아 원자력공사(SNN)는 1991년 공사중단 당시 공정을 35%이었던 체르나보다 2호기의 공사재개를 추진하여 2000년초 AAC와 예비계약(Interim Agreement)을 체결하고 사전공사를 재개하였으며, 2001년 5월에는 AAC와 사업관리 지원에 대한 본 계약(Long-term Agreement)을 체결하고 2002년 12월에는 불란서 Societe Generale 은행과 차관계약을 체결하는 등 2007년초 준공을

목표로 공사를 진행중이다. 현재 AECL, Ansaldo 등 외국인 인력 약 80명을 포함하여 약 800여명이 투입되어 공사진행 중이며 2002년말 현재 54%의 공정을 보이고 있다.

이와 아울러 루마니아 정부는 원자로 건물외벽 및 토목공사만 완료된 공정을 10~20% 상태에서 현재까지 보존되고 있는 3~5호기에 대해서도 단계적으로 공사재개를 추진중인데 최근 수립된 장기 에너지 계획에 의거 3호기는 2009년 12월, 4~5호기도 단계적 준공을 목표로 기본계획을 수립하고 있다. 특히 발칸반도 국가 송전망 연결과 연계하여 인근 전력부족 국가로 전력수출 등을 목표로 추진중인 3호기에 대해서는 2002년 5월 공사재개 추진을 위해 교육연구부 장관을 위원장으로 한 3호기 사업추진위원회를 발족하고 공사 재개계획 수립을 본격적으로 진행 중에 있다.

한수원(주)와 루마니아 산자부는 2001년 3월 체르노보다 원전사업 협력원칙에 대한 양해각서를 체결하여 1호기 운영기술지원, 2호기 건설기술지원, 3~5호기 공사재개를 위한 공동개발 등 협력기반을 구축한 데 이어 2002년 3월에는 한수원(주)와 루마니아 원자력공사간 기술협력협정 및 1,2호기 기술지원협약(Technical Assistance Agreement)을 체결하여 한수원(주)의 루마니아 원전사업 참여기반을 공고히 하였다. 이에 따라 한수원(주)를 중심으로 한 국내 원전산업계는 월성원전 사업수행 경험 및 기술을 토대로 루마니아 산업자원부, 원자력공사 등 관련기관 및 AECL과 사업참여를 적극적으로 추진 중에 있는데 루마니아측에서도 한국의 성공적인 사업수행 경험 및 기술을 자국의 원전사업에 활용하기를 적극 희망하고 있어 사업전망이 밝다.

현재 운영중인 1호기는 설비개선 등 운영분야 기술지원 및 훈련, 건설중인 2호기에 대해서는 사업관리 및 시운전 기술지원 인력파견을 추진하고 있는데 특히 2002년 5월에는 한수원(주)의 기술진이 2호기의 공정관리에 대해 사업주인 원자력공사(SNN)의

기술자문을 실시하였으며 SNN측에서는 자문결과를 AECL과의 2호기 사업관리지원계약 협상에 반영하여 2호기 건설공정을 약 6개월간 단축하는 좋은 성과를 거두는 계기가 되었다.

3호기 공사재개 사업에 대하여는 2001년 3월 한수원(주)와 루마니아 산자부간 단계별로 양국이 사업을 공동개발하기로 합의한 원칙에 따라 1단계로 루마니아측이 제시한 사업기본조건에 따라 2001년 4월 기본제의서(Basic Proposal)를 루마니아측에 제출하였고 2단계로 공사재개를 위한 기초조사를 수행키 위해 SNN, CANDU-6 원천기술 보유자인 AECL, 현지 사업여건에 따라 참여가 필요한 Ansaldo 등과 공동으로 조사수행하는 방안을 협의하고 있다.

이 조사는 두 단계로 나누어 시행될 예정인데 사업 경제성 확인을 위해 2003년중 1단계 개략조사를 수행 후 그 결과에 따라 1단계 조사참여사들이 공동으로 2단계 상세조사 수행계획을 수립할 예정이다. 루마니아 정부는 동 조사결과를 토대로 3호기 공사재개 사업계획을 수립하도록 되어 있어 한수원(주) 등 국내업체는 조사수행 과정에서 루마니아측의 기대에 따라 한국의 성공적인 중수로 사업 수행경험을 적극 반영하여 강력한 사업관리 체제 및 조직 등 사업수행 방안을 제시함으로써 향후 사업수행시 한국업체의 사업참여 입지를 크게 강화시켜 나갈 예정이다.

또한 정부 차원에서도 산업체의 사업진출을 지원하기 위하여 양국간 원자력협력협정 및 양국 산업자원부간 원전사업 협력 양해각서 체결 등을 추진 중으로 현재 문안이 대부분 합의되어 2003년 상반기 중에 체결될 전망으로 있다.

3. 베트남 원전사업

베트남은 1992년부터 1995년까지 과학기술환경부(MOSTE) 산

하 원자력위원회(VAEC) 주관으로 원전도입 가능성에 대한 기초 조사를 수행하여, 재래식연료의 고갈로 인한 에너지원의 다변화와 2010년경의 전력공급을 위해 800~1,000MW규모의 원전도입 필요성을 제기하였으며, 1996년부터 1999년까지 산업부(MOI)가 주관하여 에너지연구소(IE) 및 원자력위원회(VAEC)가 공동으로 1차 조사결과를 기초로 정책결정을 위한 2차 조사를 수행하고, 그 결과 2010~2015년경에 약 3,000MW의 원전을 보유할 것을 권고한 바 있다.

이에 따라 베트남은 2001년 확정된 장기전력수급계획에 2020년까지 1,200~4,000MW 규모의 원전도입 계획을 반영하고 원전도입 여부의 최종결정을 위한 예비타당성조사(Pre-Feasibility Study)를 2002년도에 수행할 계획으로 있다.

우리정부는 베트남에 대한 원전사업 진출기반 강화를 위해 2000년 6월 베트남 원자력위원회(VAEC) 위원장 내한시 양국간 원자력분야에 상호 협력기로 합의하였다. 본 합의에 따라 한수원(주) 및 베트남원자력위원회(VAEC)를 중심으로 양국 전력기관이 공동으로 참여하여 2001년 3월부터 2001년 11월까지 한국표준형원전 건설 타당성 공동조사를 수행하고 2001년 12월에는 하노이에서 베트남 원전 전문가를 대상으로 한국원전산업 홍보세미나 및 타당성 조사결과 설명회를 개최하여 베트남에 대한 사업진출 기반강화에 노력하였다.

2002년 5월에는 정부대표단을 베트남 현지에 파견하여 한국정부의 대 베트남 원전건설사업 지원의사를 표명하고 양국간 원전분야 협력방안에 논의하였으며, 2002년 8월에는 한수원(주) 실무대표단이 베트남 산업부를 방문하여 베트남 원전도입을 위한 양국간 협력원칙 및 협력분야에 합의하고, 이를 기초로 2002년 11월 하노이에서 양국의 원전산업체가 참여한 가운데 우리나라 산자부와 베트남 산업부간 원전도입 협력을 위한 양해각서를 체결하였다.

본 양해각서는 베트남 원전도입을 위한 정책과제 및 기술자립 방안에 대한 연구를 양국이 협력하여 공동으로 수행하기 위한 것으로, 본 양해각서에 따라 양국은 2002년 12월 착수회의를 개최하고 세부 추진방안에 대해 논의하고 향후 1년간 베트남 원전도입을 위한 장기 원전개발계획, 노형선정, 안전성, 폐기물관리, 인력양성, 국민홍보 등 6개 정책과제와 베트남 수화력 분야 기자재 납품실적 보유업체에 대한 현지실사를 통한 기술자립방안을 연구하게 된다. 본 연구사업을 위해 우리나라에서는 한수원(주)를 주관기관으로 두산중공업, 한기, 현대건설, 원자력연구소 등 10개 기관이 참여하게 되며 베트남측에서는 산업부를 주축으로 과학기술부, 전력공사, 원자력위원회, 에너지연구소 등의 주요 정부기관이 참여하고 있다.

베트남은 최근 급속한 경제발전에 따른 전력수요 증가로 지속적인 발전설비 확충계획에 따라 원전도입 전망이 밝으며, 원전개발 성공국가인 우리나라를 발전모델로 삼아 원전도입을 희망하고 있어 국내 기업의 진출여건이 양호한 것으로 판단된다. 따라서 본 원전도입 공동연구를 통해 베트남 원전도입 정책방향에 한국의 원전사업 경험 및 기술을 반영함으로써 국내 기업의 베트남 원전사업 진출 가능성을 제고하고, 베트남 기자재 제작업체 실사를 통해 베트남사업 진출시 현지업체와의 협력 가능성을 파악하는 한편 양국 협력기반을 구축할 수 있는 좋은 계기가 될 것으로 기대되고 있다.

4. 기타국가 원전사업

한수원(주)는 중국, 루마니아, 베트남에 대한 원전사업 이외에도 북미, 동구권, 인도네시아 등에 대한 원전건설 및 운영 기술지원사업 진출을 위해 노력 중에 있다.

가. 북미 원전사업

미국은 104기의 원전을 가동하고 있으나 대부분 70년대 준공된 노후 원전으로 현재 설비개선, 수명연장 등을 활발히 추진하고 있으며, 또한 21세기 초반 전력수요 증가에 대비해 가동 중지된 브라운페리(Browns Ferry) 원전의 재가동 추진 및 신규 원전건설을 위한 활발한 움직임을 보이고 있다.

캐나다도 포인트 레프로(Point Lepreau) 원전 등 가동중 원전의 설비개선 및 수명연장을 추진함은 물론, 운영 관리상의 문제로 가동이 중지된 브루스(Bruce) 원전 등 8기의 재가동사업을 추진하는 등 원전사업을 활발히 진행하고 있다.

현재 국내 원자력업체들은 분야별로 각각 북미 원전시장 진출을 추진하고 있으며 일부 분야에서는 사업수주 실적도 보유하고 있으나, 종합적인 사업정보 수집 및 진출 체제 구축에는 미흡한 실정으로 한수원(주)는 2002년 7월부터 1년간 한기(주), 두산중, 한기공 등 국내 관련사와 공동으로 북미지역 원전시장 진출전략 수립 연구를 수행하고 있다.

한수원(주)는 이번 연구를 통해 세계 최대 원전시장인 북미지역의 가동중 원전 및 신규원전 사업의 추진동향 및 사업정보를 입수하여 국내 기업이 참여할 수 있는 프로젝트를 선정하고 국내 업체들의 분야별 역할분담 체제를 구축하고자 추진하고 있다.

나. 인도네시아

인도네시아는 2000년대 중반 상업운전을 목표로 원전도입을 추진하여 왔으나 1997년말 발생한 경제위기로 원전도입 시기의 재조정을 계획 중에 있으며 현재는 국제원자력기구(IAEA)의 기술 지원하에 장기전력 수급계획 재수립을 위한 기초조사(Energy Planning Study, 2001~2002)를 완료하고 2003년 4월말 이에 대한

최종결과를 정부에 보고할 예정이다.

한수원(주)는 향후 인도네시아의 원전도입 가시화에 대비하여 자원협력위원회 등 양국 정부간 협력을 통한 동향정보 입수와 협력방향 협의를 지속하는 한편 인도네시아 원자력청 및 국제원자력기구(IAEA)의 기술협력협정 프로그램 등을 활용한 기술교류 등을 통해 사업진출 분야를 지속적으로 개발해 나가고 있다.

다. 동구권 국가

불가리아, 체코, 헝가리, 슬로바키아, 우크라이나 등 동구권 국가들이 운영중인 원전은 대부분 구소련에서 공급한 구형 원자로(VVER)로서 설계 및 정비부실과 노후화 등으로 인해 서방측의 안전기준에 미흡한 실정이고 EU 및 인접 국가들로부터 안전성 제고 및 폐로 등의 요구를 받고 있어 외교적 마찰을 유발하기도 한다.

이들 국가들은 현재 EU를 중심으로 원전에 대한 안전성 평가를 실시하여, 안전성이 취약한 원전은 폐쇄(불가리아 Kozloduy #1,2) 하거나 신규건설을 유도하고, 설비개선으로 안전성이 확보될 수 있는 원전은 설비의 현대화를 추진하고 있다.

한수원(주)는 동구권 국가의 원전 추진동향에 대한 세부자료 입수 및 분석을 통하여 우리가 보유한 가압경수로(PWR)의 원전 설계, 건설 및 운영 분야의 축적된 기술과 경험을 바탕으로 사업진출 가능분야의 분석을 통해 동구권 원전사업 진출을 추진하고 있다.

제3절 향후 전망

우리나라는 1970년대 말 고리 1호기 도입이후 그 동안 국내 원전사업을 꾸준히 추진하는 과정에서 다양한 노형의 설계, 기자재 제작, 건설, 사업관리, 시운전 및 운전정비 기술을 보유하게 되었으며 이러한 원전기술은 TMI 사고 이후 정체된 세계 선진국에 비교하여 매우 우수한 것으로 판단된다.

또한 우리나라는 전력수요 둔화, 환경문제 등으로 원전 건설을 중단한 선진국과는 달리 국내에 원전을 지속적으로 건설하고 있어 기술이 계속 발전하고 있을 뿐 만 아니라, 국내 사업과 해외사업을 연계하여 추진함으로써 국내원전사업에서 형성된 팀워크(Teamwork) 및 노하우(Know-how) 활용과 공동설계, 공동제작, 공동구매를 통한 경비절감이 가능하기 때문에 해외시장에서 경쟁력을 확보하고 있다.

세계 각국은 1970년대 두 차례의 석유 파동을 계기로 원자력발전의 전성기를 구가하였으나 1980년대에 들어 선진국들의 경기침체 및 원전의 안전규제 강화 등에 따른 경제성 둔화 등으로 신규 원전건설을 보류함으로써 원전산업의 침체국면이 심화되었다. 그러나 1990년대 들어 온실효과와 산성비 등 화석연료 사용에 따른 환경오염 문제 등으로 원자력발전에 대해 새로운 인식을 갖게 되었으며 특히 세계기후협약이 구체화되면 원전사업은 재 도약기를 맞이할 것으로 예상되고 있다. 특히 미국 부시 행정부 출범과 더불어 2001년 5월 발표된 신 에너지정책에 따라 원전의 중요성이 강조되면서 운영중인 원전의 출력증가, 수명연장 등 이용을 최대화하고 2010년 신규원전 상업운전을 목표로 구체적인 추진계획 수립 등 원전 필요성이 재 조성되고 있으며, 또한 중국, 베트남 등 아시아 국가 및 루마니아 등 동구권 국가들을 중심으로 원전

도입을 활발히 검토 중에 있어 향후 해외 원전시장은 점차 확대 될 것으로 예상된다.

한수원(주)는 이러한 해외 원전시장 진출을 위해 중국, 베트남 및 루마니아 원전사업을 중점 추진사업으로 선정하고 해당국가와의 공동연구, 한국 원전기술 홍보 등을 통해 사업 진출기반을 확대해 나가는 한편 해당국가와의 지속적인 협의를 통해 사업개발을 추진할 계획이다. 또한 북미지역, 동구권, 인도네시아, 이집트 등에 대해서는 장기 개발사업으로 선정하고 국제원자력기구(IAEA) 등을 통한 협력관계 유지 및 정보수집을 통해 장기적으로 사업개발을 추진해 나갈 계획이다.