



국내 원전 기술의 해외 진출 전략

유 승 봉

한국수력원자력(주) 해외사업처장

개요

1990년대 초반부터 세계 전력 시장이 국가, 지역별 독점 체제에서 개방화 및 경쟁 체제로 전환되고 개도국의 전력 수요 증가에 따른 전력 설비 확충으로 해외 전력 사업 시장이 활성화됨에 따라, 우리나라는 국내 전력 사업을 통해 축적한 경험과 기술을 활용하여 해외 진출을 적극적으로 추진하게 되었다.

아울러 원자력 산업도 국내 원전 기술의 수출을 통해 향후 국내 원전 사업의 성장 한계를 극복하고 국내 관련 기업의 수익성을 높여 경영 효율을 제고함은 물론 원전 기술 수출 국가로서의 이미지 향상에 기여하고자 한다.

우리나라는 지난 30여 년간 국내 원전 사업을 추진하는 과정에서 축적한 최선의 기술을 반영하여 가압경수로인 1,000MW급 한국표준형 원전 OPR1000(Optimized Power Reactor 1000)을 개발하여 반복 건

설, 운영함으로써 원전 기술의 해외 경쟁력을 확보하였으며, 또한 월성 원전의 건설, 운영을 통해 700MW급 중수로 원전의 설계, 기자재 제작, 시공, 시운전 및 운전 기술을 보유하고 있어 경수로 원전은 물론 중수로 기술도 해외 수출이 가능할 것으로 생각된다.

정부의 세계화, 국제화 정책에 따라 1990년대 초반부터 한전을 중심으로 전력 산업의 해외 사업을 추진하여 필리핀 말라야화력 사업 수주 등 가시적인 성과를 거둔 바 있으며, 원자력 분야는 필리핀 바탄 원전 재가동 조사 및 중국 광둥 원전 기술 지원 등을 요청해 오며 따라 국내 원전 기술의 해외 수출을 본격 추진하게 되었다.

해외 원전 사업은 국가 간의 정치, 경제, 외교 관계에 따라 사업자가 결정되는 정책 사업으로, 장기간에 걸쳐 대규모의 사업 개발 비용이 소요되고 위험이 수반되므로 정부 및 국내 관련 업체와의 동반 진출이 필요

하며, 원전 사업의 참여를 위한 사업 비용 주전이 요구되는 등 여타 사업과는 구별되는 특징을 갖고 있다.

해외 전력 시장 동향 및 진출 가능성

세계 전력 시장 규모는 개발 도상국들의 경제 개발과 생활 수준 향상에 따라 전력 수요가 대폭 증가할 것으로 전망되며, 2001년 13,290십억 kWh에서 2010년 16,358십억 kWh로, 2020년에는 20,688십억 kWh로 2001년 대비 약 55.7% 성장 할 것이다.

특히 중국, 인도, 인도네시아, 베트남 등 아시아 지역 개발 도상국가의 전력 시장 성장 규모가 가장 크고 빠르게 성장할 것으로 전망된다.

아시아 지역의 전력 시장 성장률은 2001년 대비 2020년에 약 80.1%로 성장 속도가 전 세계에서 가장 빠르다.

아시아 국가 중 중국은 2020년까지 100만 kW급 원전 30여기의 추

가 건설을 추진하는 등 전력 설비 확충을 지속적으로 도모하고 있다.

동유럽 지역은 민주화 이후 지속적인 경제 개발로 전력 수요가 증가하여 전력 시장 성장률은 2001년 대비 2020년에는 약 49.1% 성장할 것으로 예상되며, 아시아 지역과 함께 세계 전력 시장의 성장을 주도할 것으로 전망된다. 미주, 유럽 지역은 완만한 성장세를 유지할 것으로 예상된다.

또한 발전 설비는 연평균 131GW씩 증가하여 2013년에는 1,310GW로 2003년 대비 약35% 성장할 것으로 전망되며, 발전원별로 원자력은 203GW, 유연탄 등 화력 분야는 아시아 지역을 중심으로 580GW 증가할 것으로 전망된다.

최근의 에너지 시장 동향은 기후 변화협약 발효, 신재생 에너지의 한계성, 고유가 및 가스 등 에너지 자원의 수급 불안으로 인해 원자력이 현실적인 대안으로 강력하게 대두되고 있다.

1980년대 이후 정체 상태인 미국 등 선진국은 원전 건설 재개를 검토하고 있으며, 전력 수요가 급증하고 있는 중국, 인도, 베트남, 인도네시아, 루마니아 등의 개도국은 원전을 추가하거나 신규 원전 도입을 추진하고 있어 원전 시장에 제2의 부흥기가 도래할 것으로 전망된다.

이와 같이 해외 원전 시장이 활성화됨에 따라 프랑스의 AREVA와 미국의 WEC는 중국 원전 사업의 입찰에 참가하는 등 신규 시장 진출

을 위한 발놀림을 재촉하고 있다.

TOSHIBA는 WEC를 영국의 BNFL로부터 예상을 뛰어넘는 높은 가격으로 인수함으로써 BWR과 PWR 기술을 모두 구비해 세계 원전 시장을 평정하겠다는 야심에 찬 계획을 추진하고 있으며, 캐나다 AECL도 정상 외교를 통해 중국 등 시장 진출을 위해 노력하고 있다.

1980년대 이후 원전 건설이 없던 미국, 유럽과 달리 우리나라는 1990년대 이후 총11기의 원전 건설에 따른 풍부한 건설, 운영 경험을 보유하고 있다.

1000MW급 경수로(PWR) 개발 및 반복 개선 건설로 최신의 기술과 안전성, 경제성을 확보하고 있으며, 중수로인 CANDU의 4기 건설, 운영 기술을 보유하여 국내 원전 기술의 해외 진출 가능성을 한층 높였다.

또한 해외 원전 사업의 효율적인 추진을 위해 국내 원전 사업 추진 체계를 기본으로 한수원 주도하에 한국전력기술, 두산중공업, 한전기공 및 시공사 등 국내 관련 업체와 해외 사업 공동 진출 협의체를 구성하여 동반 진출을 꾀하고 있다.

인도네시아, 베트남 등 최초 원전 도입을 추진중인 국가들은 원전 분야 인력 양성 등의 인프라 구축과 기술 자립/국산화 분야 등에 대해 우리나라의 경험을 벤치마킹하기를 희망하여 지원을 요청하고 있을 뿐만 아니라, 중국, 루마니아 등 원전을 운영중이고 추가 건설을 계획하고 있는 국가들도 건설, 운영 분야에서

우리나라의 적극적인 참여와 협력을 희망하고 있다.

따라서 국가별 여건과 특성을 고려한 전략 수립을 통해 정부 및 관련 업체와 공동으로 사업 개발을 추진할 경우, 기자재 수출, 기술 지원뿐만 아니라 플랜트 등 다양한 분야의 국내 원전 기술을 해외에 수출할 수 있을 것으로 전망된다.

국가별 국내 원전 기술 해외 진출 전략

한수원은 2010년까지 한국형 원전의 해외 수출을 목표로 진출 가능성과 국가별 사업추진 여건 등을 고려하여 중국, 루마니아, 인도네시아, 베트남 등 4개 국가를 중점관리 국가로 선정하였다.

국가별 여건과 특성에 맞는 차별화된 전략을 수립하고 국내 원전 기술의 우수성을 홍보하여 브랜드 인지도를 높임과 동시에 정부 및 국내외 관련 업체와 공동으로 사업 참여를 추진하고 있다.

중국, 인도네시아, 베트남, 루마니아 등 국가별 원전 사업에 대한 추진 현황과 추진 전략은 다음과 같다.

1. 중국 신규 원전 사업

중국은 최근 급증하는 전력 수요에 대응하기 위하여 2020년까지 원전 30 여기를 추가로 건설하여 원자력 발전 시설 용량 4,000만kW 확충을 목표로 하고 있다.

중국은 2004년에 신규 원전 4기 건설을 위한 입찰 안내서를 발급하



여 WEC(미), 프라마툼(프), AES(러) 등의 4개 업체가 참여하여 입찰 평가 중에 있다.

우리나라는 한·중 정부 간 협력 사업을 통해 정부, 국내 관련사와 함께 신형 경수로(APR1400) 진출을 목표로 하고 있다.

이를 위해 원전 분야 인력 훈련, 기술 지원, 기자재 공급 등 분야별 협력을 추진할 뿐만 아니라, 양국 간 원전 사업의 유사성과 보완성을 바탕으로 지속적인 전람회, 원전 기술 포럼 참여로 국내 원전 기술의 우수성을 적극 홍보하며 인적 네트워크 구축 등을 추진하고 있다. 또한 기자재 공급, 기술 지원 용역 사업을 추진하여 수익을 창출함은 물론 이를 통해 한국형원전의 중국 원전 시장 진출에 기여하고자 한다.

2. 인도네시아 원전 사업

인도네시아는 2006년에 최초 원전의 상업 운전을 목표로 원전 건설 타당성 조사를 수행하는 등 원전 도입에 적극적이었으나, 1997년 말 금융 위기를 겪으며 원전 도입 시기를 조정하였다.

2016년 상업 운전을 목표로 원전 건설을 재추진중이며, 2025년까지 최소 4기의 신규 원전을 추가 건설할 계획으로 있어 향후 한국형원전 진출에 잠재력이 큰 국가로 전망하고 있다.

우리나라는 인도네시아 최초 원전 사업에 한국표준형원전(OPR1000) 진출을 목표로 정부, 관련 산업체와

공동으로 인력 양성 지원, 원전 건설 타당성 조사 및 공동 연구 등을 수행하고 한국표준형원전 수출에 적합한 재원 조달 모델 개발, 한국 원전 홍보, 주요 인사 원전 견학 등을 지속적으로 추진하여 인도네시아 원전 시장 진출 기반 조성을 위해 노력하고 있다.

3. 베트남 원전 사업

베트남은 최근 전력 수요가 급속히 증가하고 2015년 이후 화석 연료가 고갈될 것으로 예측되어 2017년 최초 원전 준공을 목표로 원전 도입을 추진하고 있다.

베트남 총리는 2006년 1월 “2020년까지 원자력 에너지 이용 전략”을 승인하였으며, 1000MW급 원전 2기 건설 예비 타당성 조사 결과 보고서에 대해 의회에서 심의 중이다.

베트남측은 정부 간 협력 회의 등을 통해 원전 도입을 위한 인력 양성, 법규 제정 등 인프라 구축을 위해 우리나라에 지속적인 지원을 요청하고 있다.

우리나라는 베트남 최초 원전 사업에 한국표준형원전(OPR1000) 진출을 목표로 정부 및 원자력 관련 기관 간 협력 채널을 구축하고 원전 분야 인력 양성 지원 사업을 지속적으로 추진함으로써 한국형원전을 홍보하여 베트남 원전 시장 진출 기반을 조성하고 있다.

4. 루마니아 체르나보다 원전 사업

1970년대 말 월성 원전과 동일

노형인 CANDU-6 5기를 동시 건설에 착수했으나 1991년 재원 조달 문제로 2~5호기는 공사를 중단하였으며, 1호기는 1996년 준공하여 가동중에 있다.

2호기는 2000년 공사를 재개하여 2007년도 준공을 목표로 건설중에 있다. 최근 가스 공급 파동 및 에너지 가격 급등으로 루마니아 정부는 3,4호기 건설 재개를 적극 추진하고 있다.

우리나라는 월성 원전 사업 경험을 토대로 3,4호기 공사 재개 사업에 자본 참여, EPC 주계약 또는 분야별 참여를 추진하고 있으며, EU 지침에 맞는 적정 사업 모델 개발, 타당성 조사 보고서 검토, 투자 조건 분석과 사업 참여 방안 검토를 통해 참여 준비중이다.

5. 기타 원전 사업

터키는 2012년에 최초 원전을 준공하고 2015년까지 5000MWe 규모의 원전을 도입할 계획이다. 터키가 한국의 원전 산업 기술과 능력을 높이 평가하고 상호 협력을 희망하고 있어 우리나라는 정부 간 협력 채널 적극 활용 및 현지 기업과의 협력을 강화를 통해 사업 정보 수집 및 한국형원전의 홍보 등을 추진하고자 한다.

또한 캐나다 온타리오 주 정부는 2009년 석탄 화력 폐지, 운영중 원전의 설계수명 도래에 따른 전력에 상됨에 따라 신규 원전 3,000MW 건설을 위해 장기 전원 개발 계획



우리나라는 지난 30여 년간 국내 원전 사업을 추진하는 과정에서 축적한 최신의 기술을 반영하여 가압경수로인 1,000MW급 한국표준형원전 OPR1000(Optimized Power Reactor 1000)을 개발하여 반복 건설, 운영함으로써 원전 기술의 대외 경쟁력을 확보하였으며, 또한 월성 원전의 건설, 운영을 통해 700MW급 중수로 원전의 설계, 기자재 제작, 시공, 시운전 및 운전 기술을 보유하고 있어 경수로 원전은 물론 중수로 기술도 해외 수출이 가능할 것으로 생각된다.

(안) 발표 후 원전 건설을 추진하고 있다.

맺는말

우리나라는 1970년대 말 고리 1호기 도입 이후 국내 원전 사업을 꾸준히 추진하는 과정에서 다양한 노형 설계, 기자재 제작, 건설, 사업 관리, 시운전 및 운전 정비 기술을 보

유하게 되었으며, 국내 사업과 해외 사업을 연계하여 추진함으로써 팀워크(Teamwork)를 구축하고 노하우(Know-how)를 축적하여 해외 시장에서 경쟁력을 확보하고 있다.

이와 같은 경쟁력을 바탕으로 선택과 집중화 전략에 따라 중국, 루마니아, 베트남, 인도네시아 원전 사업을 중점 추진 사업으로 선정하여 한국형원전과 국내 원전 기술의 해외

진출을 촉진하기 위해 정부 및 관련 산업체와의 유기적 동반 진출 체제 구축, 브랜드 인지도 제고, 현지 인력 파견 등 다양한 진출 노력을 한층 강화할 것이며, 국가별 사업 특성에 맞는 재원 조달과 리스크 관리 방안을 강구하여 사업 수주 경쟁력을 강화함은 물론 국내 원전 기술의 지속적인 상품화 등을 통해 국내 원전 기술의 해외 진출을 촉진하고자 한다. ☎