

국내 원자력발전 기계 국산화 현황

배 현 수 · 두산중공업(주), 수석연구원

_e-mail : hyunsoo.bae@doosan.com

이 글에서는 국내 원자력발전 기계의 국산화 현황에 대하여 소개한다.

기술 수준

원자력 발전기계

원자력 발전은 1950년대 말에 상용화된 이래 선진국 중심으로 급속히 발전해 왔으며, 1970년대에 두 차례나 발생한 석유파동은 세계경제 전후 최대의 악영향을 미쳤다. 석유파동에 따른 경기침체와 고유의 인플레이션을 타개하기 위하여 부존자원이 부족한 우리나라도 에너지 다원화 정책을 추진하게 되었으며 이를 근거로 하여 원자력 에너지의 활용도를 높이게 되었다.

1970년대에 건설한 고리원자력 1·2·3·4호기와 월성원자력 1호기는 우리나라에도 원자력 발전 시대가 개막되었다는 의미는 있었지만 주기기 분야에는 국

내 기술진이 전혀 참여하지 못하고 외국사에 Turn-Key 방식으로 발주 하였다. 이와 같은 설비 및 기술의 취약성을 절감, 1980년대 초반부터는 본격적인 설비투자자와 함께 기술자들을 해외에 파견하여 설비확충 및 제작기술력 향상에 심혈을 기울이게 되었다.

1980년 3월에 착공한 영광원자력 1·2호기는 190만 kW(95만 kW×2기)의 가압경수로로서 미국의 Westinghouse 사가 원자로 및 터빈, 발전기 등 주요 기자재를 공급하고 Bechtel 사가 종합설계를 맡아 1987년 6월 준공을 보게 되었다. 이 프로젝트는 국내 관련업체들이 하청계약으로 기자재 제작 및 일부 설계부분에 참여했다. 국내 기술진이 참여한 최초의 원전 프로젝트였다. 그 이

후 두산중공업(당시 한국중공업)은 기술인력 확보 및 기술력 향상에 총력을 기울인 결과 제작 및 설계기술 자립의 기반을 확고히 다지게 되었다.

1987년 3월 두산중공업(당시 한국중공업)은 한수원(당시 한전)으로부터 영광원자력 3·4호기에 대하여 주기기 공급의 주계약자로 선정되었고 외국의 하청업체로는 주요 기자재와 핵연료 제작 분야에 미국의 CE 사와 GE 사가 참여하게 되었고, 이들 업체와 기술전수 계약을 체결하여 기술문서 이전과 기술훈련 및 설계 참여로, 설계 및 제작을 성공리에 수행하였다. 1995년 3월과 1996년 3월에 각각 준공된 이 발전소는 두산중공업의 원자력 발전 주기기 분야 기술자립의 기초가 되

었다. 그 이후에 발주된 울진원자력 3·4호기, 영광원자력 5·6호기 등 모든 원자력 발전소의 주기기 공급에 대한 주계약자로 선정되어 설계에서 시공에 이르기까지 외국사의 도움 없이 100% 자체 수행할 수 있는 능력을 확보하였으며, 원자력 발전 분야 기술자립 계획 및 표준화 계획을 추진, 꾸준히 1,000MW급 한국표준형 원전의 설계, 제작 및 건설을 담당해 왔다.

국내 기업의 기술력 향상에 따라 그 동안 외국사에 지불하던 설계비를 절감하게 된 것은 물론 주요 전기 제품들에 대한 국산화 성공으로 외화를 절감하게 되었으며 원자력 발전에 대한 국민의 신뢰도와 이해를 증진시키고 안전성과 경제성이 향상된 차세대 원자로 개발사업이 국가선도 기술개발 사업 중의 하나로 선정, 추진하였다. 두산중공업은 이에 적극 참여하여 국내 원전 설계 및 제작 경험을 바탕으로 차세대 원전의 기본요건을 만족하는 1,400MW급 한국 표준형 개량형 경수로인 차세대원자로 개발에 크게 기여 하였으며 차세대원자로 기술개발의 결과를 실제 사업에 적용한 신고리 3·4호기 사업에도 주계약자로 참여 하여 주요기 기 설계 및 제작에 참여하고 있다.

기술발전 현황

원자력 주기기

1978년 고리원자력 1호기를 시

작으로 국내 원자력시대가 개막되었으나, 열악한 국내산업 여건으로 해외선진업체를 통해 수입에 의존 하다가 1980년대 초반에 추진된 고리원자력 3·4호기 및 영광원자력 1·2호기에 국내 기업이 부분적으로 참여하면서 국산화율을 확대하여 원자력 발전기계의 제작과 기술의 기반을 구축하였고 영광원자력 3·4호기의 핵증기 공급계통의 국내기업이 주계약자로 선정된 1987년부터 원전 기술 선진사와 기술전수계약을 체결하여 국내 전문 업체별로 역할을 분담하여 국내업체가 분야별 주계약자가 되고 외국업체는 일부 핵심기술 분야에 하도급으로 참여하는 방식의 건설을 함으로써 기술자립의 기반을 구축하고 전반적인 분야에서 경험을 축적하여 후속기 원자력 발

전기계를 국내기술로 건설토록 유도함으로써 사용소재의 국산화 추진과 설계 및 제작기술에 획기적인 진보를 가져 왔다.

1991년에 후속기인 울진원자력 3·4호기는 영광원자력 3·4호기의 설계 참여 경험을 바탕으로 개선사항을 반영한 1,000MW급 한국표준형원전을 완성하고 이후 한국표준형 건설을 계속함으로써 발전기자재의 설계, 제작 및 설치공사를 국내기업을 통해 국내주도형으로 추진함에 따라 설계기술은 급성장하였다. 한편으로는 급증하는 전력수요에 대처하기 위하여 1992년부터 정부 주도로 1,400MW급 차세대 원전의 기술개발을 추진, 성공을 거두어 현재는 차세대 기술개발의 성과를 토대로 신고리 3·4호기용 기기설계 및 제작이 진행되고 있다.

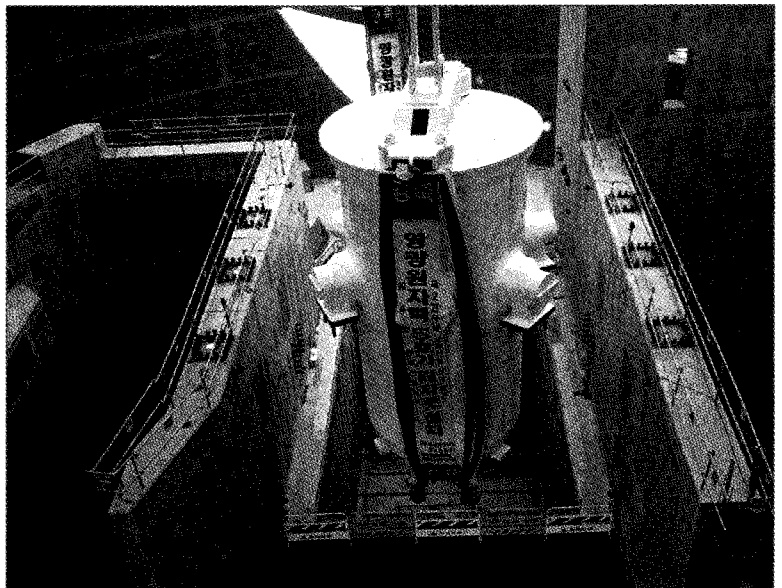


그림 1 원자로 국산화(영광원자력)