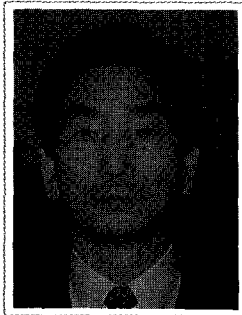




중국 진산 원전 기술 지원

정재희

한국전력공사 고리원자력본부 제1발전소장



필자는 지난 2000년 1월중 중국 진산(秦山) 원전 1호기에 대한 국제원자력기구(IAEA)의 기술 지원 그룹의 일원으로 한국전력공사를 대표하여 참여하였다.

금번의 기술 지원은 현재 운전중인 진산 1호기(30만kW, 가압 경수로형)의 안정적 운영과 활발히 건설이 진행중인 중국 후속기 원자력발전소에 대한 안전 운영 능력 향상을

위한 IAEA의 노력의 일환으로 추진되었으며, 최초 1999년 6월 오스트리아 빈에서 그 타당성 협의를 위한 사전 대표자 회의(Project Kickoff Meeting) 후 1999년 11월 진산 원전에서 기술 지원 협력사 선정을 위하여 우리 나라와 미국·프랑스를 방문 협의(Project Orientation Visits)한 결과 우리 나라를 선택함으로써 이루어지게 되었다.

기술 지원 추진 계획

기술 지원은 중국 유일의 운전중인 발전소인 진산 1호기를 대상으로 IAEA가 주관하고 한국·미국·프랑스가 각 분야별로 참여하는 형식으로 이루어지며 각국별 기술 지원 분야는 <표 1>과 같다.

진산 원전 1호기에 대한 기술 지원은 2000년 1월부터 2001년 12월 까지 2년간에 걸쳐 수행되는 IAEA의 장기 계획으로, 금번 사업 계획

회의(Plant Familiarization Visit)에서 끝나지 않고 향후 2년간 지속적인 상호 방문 회의(Scientific & Expert Visits)를 통하여 진산 원전의 관리 능력 향상을 기술 지원하는 형식으로 계획되었으며, 향후 금년과 내년도에 각각 진산에서 고리로 2회, 고리에서 진산으로 1회씩 방문할 예정이다.

기술 지원은 1회에 4~5명의 인원을 한 그룹으로 하고, 진산 방문단은 단순 기술 및 경험 전수를 위한 실무자보다는 발전소의 관리 체제 및 능력 향상을 이룰 수 있는 관리자급으로 구성하도록 협의되었으며, 우리측에서도 이에 상응하는 대응 및 지원단이 구성되어야 할 것이다.

기술 지원은 IAEA 주관 추진 사업이므로 한전의 재산권에 해당되는 자료나 기술의 누설에 저촉되지 않는 범위에서 지원될 것이며, 이러한 재산권은 중국(진산)측의 필요시 별도의 협의를 거쳐 적정 절

차에 따라 국가와 회사에 이익이 되는 방향에서 처리될 수 있을 것으로 생각된다.

중국 진산 원전 현황

진산 원자력 단지에는 현재 1~3 단계로 나누어 5기의 원자력발전소가 건설되고 있으며, 이들 5개 호기는 진산 1호기를 QNPC(Qinshan Nuclear Power Company), 진산 2·3호기를 SQNPC(Second Qinshan Nuclear Power Company), 진산 4·5호기를 TQNPC(Third Qinshan Nuclear Power Company)로 구분하고 있다.

이중 진산 1호기(QNPC)는 기운 영중이며, 건설중인 후속기의 용량 및 상업 운전 예정일은 <표 2>와 같다.

진산 1호기는 중국 절강성 해염현(Haiyan County) 내의 진산 반도(秦山半島)에 있는 발전소로서 상해시로부터 남동 방향으로 약 126km 거리에 위치해 있다.

원래 진산(秦山)이란 이름은 중국 대륙을 통일한 진시황(秦始皇)이 방문한 산이라고 하여 붙여졌다고 하며, 4기의 후속기들도 진산 반도(秦山半島) 면(面)하여 가까이 건설되고 있다.

진산 1호기의 주요 기자재는 외국에서 도입되었지만, 중국에서 가장 먼저 건설된 원자력발전소임에도 불구하고 자체 설계 및 건설 관

<표 1> 각국별 기술 지원 분야

구분	기술 지원 분야
한국	정비 보수 관리 (Maintenance Management)
	기술 및 설계 관리 (Plant Engineering & Design Change Management)
미국	운전 관리 (Operating Management)
	계통 및 안전 문화 관리 (System & Safety Culture Management)
프랑스	발전소 관리 체제 (Plant Management System)
	교육 관리 (Training Management)

<표 2> 진산 1호기 및 건설중인 후속기의 용량 및 상업 운전 예정일

구분	원자로형	용량	상업 운전일
1단계	PWR	300MW	1994. 4
2단계	PWR	600MW	2003. 2
	PWR	600MW	2003. 11
3단계	PHWR	700MW	2003. 1
	PHWR	700MW	2003. 10

리된 발전소로서, 1994년 4월 상업 운전 이래 짧은 운전 경험으로 인하여 우리 나라 고리 1호기 최초 운전 시와 유사한 어려움을 겪고 있는 것으로 느껴졌으며, 특히 최근 연도에는 원자로 하부 노심 지지판을 교체하는 등 장기 정지하여 정비를 수행하였다.

진산 1호기(QNPC)에 근무하는 인원은 약 1,700명이며, 이는 우리나라의 2개 호기 운영중인 발전소와 비교하면 상당히 많은 인력으로 생각되나, 한편으로 중국 최초의 원자력발전소인 점과 발전소 운전원·정비원·보수 회사 및 후속기 운영 필요 인력 공급을 위한 연수원이 포함된 인력인 점을 고려한다면 나름대로 이해할 수도 있을 것이다.

진산 발전소(QNPC)의 인적 구성은 우리나라의 원자력발전소 초기 단계와 같이 우수한 인력들로 짜여 있는 것으로 파악되었으며, 특히 극히 일부의 정부 파견 발전소 경영층을 제외하고는 중간 관리층 대부분이 30대 및 40대 초반의 젊은 세대로 구성되어 있다.

이러한 젊은 관리층과 중국의 산업 발전에 따른 전력 수요 팽창으로 미루어 볼 때 향후 원자력 산업의 급격한 발전을 예상할 수 있으며, 이에 따라 원자력발전소 운영을 위한 관리 체제 정비 및 능력의 배양이 조속히 요구되는 것으로 생각된다.

현재 진산 1호기에서는 발전 운영 능력 배양과 함께 향후 후속기



중국 진산 원전 유니트. 현재 진산 원자력 단지에는 중수로형 원자로인 진산 3단계(TQNPC) 건설 공사에 한전 직원이 캐나다원자력공사(AECL)의 일원으로 일부 기술 지원 용역중이며, 발전소 운전원에 대한 중수로 운전 교육을 한전에서 수행중에 있다.

발전소의 정비 체제 구축을 위하여 발전소 보수 조직을 분리하여 별도의 회사 설립을 추진중이며, 현재 그 방법 검토에 고심하고 있는 과도기 상태라 할 수 있다.

기술 지원 가능 분야

현재 진산 원자력 단지에는 중수로형 원자로인 진산 3단계(TQNPC) 건설 공사에 한전 직원이 캐나다원자력공사(AECL)의 일원으로 일부 기술 지원 용역중이며, 발전소 운전원에 대한 중수로 운전 교육을 한전에서 수행중에 있다.

현재 중국 전력 시설(시설 용량 3억kW)규모를 인구에 대비해 볼 때

많은 원자력 발전 설비의 추가 건설의 필요성을 쉽게 예견할 수 있으며, 따라서 일괄적인 원자력 발전 설비의 도급 건설을 적극 추진하는 한편, 중국 원전의 발전소 운영 및 정비 분야에도 관심을 가짐으로써 이제까지의 우리의 축적된 원자력 발전소 운영 및 정비 능력을 십분 활용하여야 할 것이다.

금번 기술 지원 방문시 느낀 바로는, 한전이 맡은 정비 보수, 기술 및 설계 관리 분야에서의 우리의 경험이 진산 발전소에 많은 도움이 될 것으로 확신하며, 진산 원전측에서도 회사 체제와 관습이 유사한 한전을 참고 모델로 선호하는 것으로 생각된다.

현재 진산 원전측에서 관심이 많은 분야는 발전소 정비 관리 전산 프로그램, 각종 기계·전기·계측 제어 설비들에 대한 예방 및 예측 정비 프로그램, 발전소 주기적 수명 평가(PSR, Periodical Safety Review) 및 발전소 정비 보수 회사 분리(分離) 등이다.

미국·프랑스와 더불어 중국 진산 원전에 기술 지원을 하면서 이제까지의 우리의 경험이 적지 않음을 느끼며 발전소 정비와 같은 가장 중요한 분야를 기술 지원한다는 사실에 원자력 종사자로서 자부심을 느끼며 향후 2년간에 걸친 기술 지원이 성공적으로 마무리 되기를 기대한다. ☞