

우리나라 원전 건설의 발자취

전 재 풍

한국전력공사 고리원자력본부 본부장



굶주림을 헤어나지 못하고, 연간 국민 소득 100달러 전후의 참담한 시절이었다.

그 당시 우리 정부에는 대통령 직속 기구로 원자력원이 있었다.

원자력원은 산하에 원자력연구소·방사선의학연구소·방사선농학연구소 등 3개 연구 기관을 두고, 우리나라의 모든 원자력 업무를 총괄하고 있었다.

원자력원이 50년대 후반에 처음 설립되고 60년대 들어 의욕적으로 확장을 거듭한 것은, 아마도 그 시절 원자력의 평화적 이용에 대한 기대와 열기가 전세계적으로 풍미한 데 기인한 것 같다.

어쨌든 원자력원은 이승만 대통령의 절대적 후원 아래 설립된 기구이며, 당시로서는 파격적인 연구 시설 투자와 함께 많은 젊은 인재들을 모아, 머지 않아 우리나라가 원자력 기술을 바탕으로 경제 부흥의 도약을 이루리라는 원대한 꿈을 키우고 있었다.

기술 기반이 거의 없던 당시 원자

력원 산하 연구 기관의 설립으로 국내 유수의 자연 과학도들을 모아 들여, 후일 우리 나라 각종 산업 기술 분야의 기틀을 이루는 큰 계기를 이룩하였다.

원전 건설 논의의 출발

61년 5.16 군사 혁명을 통하여 정권을 잡은 3공화국은 민주당 정권에서 검토해 오던 경제 부흥 장기 계획을 승계하였다.

박정희 대통령의 강력한 지도력하에 경제 개발 5개년 계획을 수립·운영하고자 시도하는 과정에서, 경제 개발에 꼭 필요한 전력의 원활한 공급이 초미의 관심사로 떠오르게 되었다.

원전의 도입에 관한 최초 논의는 62년 박정희 대통령의 원자력원에 대한 초도 순시중 처음으로 있었다.

젊은 연구원에게서 원자력발전이 향후 꿈의 에너지이며 아주 저렴한 값에 전력을 공급할 수 있다는 설명을 듣고 난 박정희 대통령이 곧바로

필

자가 처음 원자력 발전 사업과 인연을 맺은 지 벌써 30여년의 세월이 흘렀다.

비교적 초창기부터 원전 업무와 인연을 맺은 탓으로 표제와 같은 원고 청탁을 받게 된 것 같다.

옛말에 10년이면 강산이 변한다고 하였는데, 사실 지난 30여년 세월이 흐르는 동안 우리 나라의 모습이 완전히 새롭게 바뀌었다 해도 과언이 아니다.

필자가 군복무를 마치고 처음 사회와 인연을 맺은 것은 66년 봄으로, 그때만 하여도 속칭 보릿고개 속의

비서실장에게 구체적 확인을 지시함에 따라, 원자력연구소와 한국전력공사 등의 관계자들을 중심으로 한 「원자력발전대책위원회」가 발족되었다.

그 후 이 기구는 「원자력발전계획심의위원회」로 확대 개편되면서, 정부 안의 상공부·건설부·철도청 등 관련 부서 공무원과 한국전력공사 및 석탄공사의 기술진·원자력연구원들이 함께 참여하여 정책 수립을 위한 원자력원장의 자문 기구 역할을 맡게 되었다.

이 위원회는 국내외의 여러 기관과 연구소·기업체 등을 방문하거나 각종 국제 회의에 참석하여 필요한 자료를 수집·분석함으로써, 정부의 방향 설정을 돕기 위한 검토 의견을 제시하였다.

처음에는 우리 나라의 취약한 계통사정과 재무 상황을 고려하여 20만~30만kW급의 단위기 건설이 검토되었다.

그 후 67년 원자력청이 시행한 원전 건설을 위한 타당성 조사 결과, 최초 원전을 50만kW급으로 격상하여 건설하도록 건의되었다.

이때까지만 하여도 원전 건설은 원자력원(청) 중심으로 논의되었다.

67년 후반 경제기획원 장관을 위 원장으로 하는 「원자력발전추진위원회」가 새로 구성되었다.

원전 사업 추진을 위한 보다 구체적인 방안들을 검토·협의하는 과정에서, 사업 주체를 놓고 한국전력공

사를 중심으로 한 상공부측과 원자력청을 후원하는 과학기술처간에 격렬한 주도권 다툼이 일기 시작하였다.

원전 사업의 조사 계획 단계 초기 업무를 주관해 온 원자력청은 이때까지 원자력연구소를 중심으로 키워 온 연구 인력을 바탕으로 원전 기술의 조기 자립을 위하여는 원전 사업이 원자력청 산하의 독립된 사업 기구를 중심으로 추진되어야 함을 강력히 주장하였다.

반면 한국전력공사와 상공부는 원전도 결국은 발전 사업의 다른 한 형태에 불과함을 설명하면서, 그 동안 오랜 발전 사업 경험을 쌓아 온 한국전력공사가 사업을 주관하는 것이 방대한 투자 사업 관리상 효율적임을 강조하였다.

결국 68년 4월에 개최된 제3차 원자력발전추진위원회에서 우리 나라 최초의 원전 건설 사업 추진 방안에 대하여 격론을 거친 끝에, 사업 관리의 책임을 한국전력공사가 맡고 원전 건설을 위한 인허가 업무와 원전의 건설 운영에 필요한 인력 양성 책임은 과학기술처가 맡도록 결정하였다.

당시 군사 정부 내에서 비교적 우월한 위치에 있던 상공부·한국전력공사측에 청와대가 힘을 실어준 결과였다.

당시 원자력청 원자력발전과에서 타당성 조사 업무를 주관하면서 위원회 서기역을 맡아 실무를 돕고 있었던 필자는, 이 날 위원회의 심의 과정

을 지켜보면서 심한 갈등과 허탈감을 느낄 수밖에 없었다.

그나마 한 가지 다행스러웠던 것은 오랫동안 준비만 하면서 탁상 위의 논의로만 그치지 않을까 염려하던 원전 사업이 이날 회의를 통하여 구체적인 사업으로 모습을 드러내게 되었다는 점이었다.

원전 사업 초기의 주요한 업무는 아무래도 타당성 조사에 관한 것이었다.

초점은 기술적으로 신뢰할 수 있는 원전 설비의 공급 업체에 대한 조사와 산업 자본이 전혀 형성되지 않은 당시에 어떻게 방대한 규모의 투자 재원을 조달하느냐 하는 문제의 해법 찾기, 그리고 원전을 건설하기에 적합한 제반 구비 요건을 두루 갖춘 지점 선정을 위한 부지 조사 등에 모아졌다.

국제원자력기구(IAEA)나 미국원자력위원회(AEC) 등의 도움을 받으면서, 필요에 따라 국내 전문가들을 모아 관련 설비의 공급업체 현지 조사를 보내는 등 여러 가지 노력을 기울였으나, 아무래도 처음하는 일이라 어렵기 짝이 없었다.

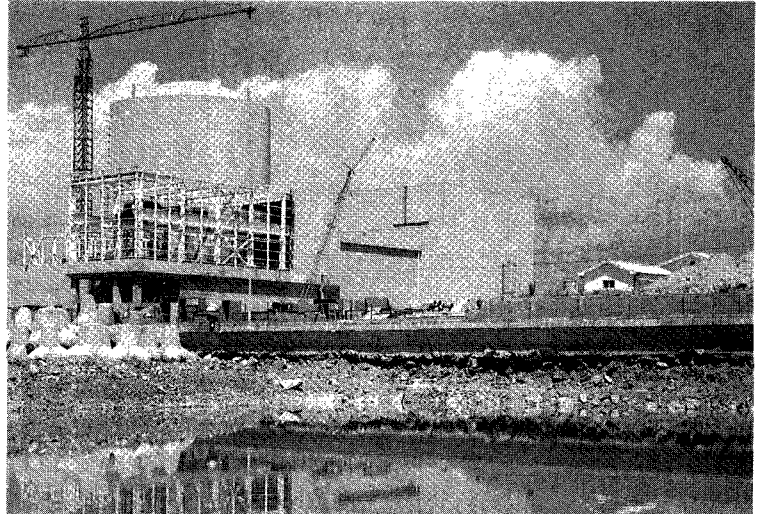
한 가지 다행스러웠던 것은 관련 기관의 모든 사람들이 성심 성의껏 최선을 다하여 서로 도왔다는 점이다.

원자력원의 박인수·차종희·김동훈·박인용·이병휘·이창건·임용규 님 등을 비롯하여, 한국전력공사

의 김종주·문희성·노윤래·최장동
 님 등의 노고가 컸다.

또한 상공부·철도청·기상대 등
 의 관계 공직자들도 성실히 자료 수
 집·분석을 도왔고, 원자력발전과장
 으로 실무를 총괄한 김덕승 님의 인
 화력이 크게 돋보였다.

타당성 조사의 막바지 단계에는 원
 자력청과 한국전력공사의 전문가들
 로 구성된 원전기술조사단을 미국·
 캐나다·영국 등 당시 원전 공급을
 희망하던 국가들에 파견하여, 우리
 나라 최초의 원전 노형 선정을 위한
 현지 조사를 시행하기도 하였다.



고리 1호기의 건설 모습. 당시 가압수형 경수로(PWR)를 최초 원자로형으로 선택한 것은 우리나라 원자
 력 사업의 먼 앞날을 위해 무척 다행스러운 일이었다.

고리 1호기 건설

1. 부지 선정

처음 원전을 건설하기 위한 부지
 선정은 미군에서 발행한 군사용 지도
 를 활용하여 우선 도상 조사로 다수
 의 유망 지점을 선정한 후 현지 답사
 를 통한 조사 끝에 3개 지점으로 압
 축되었다.

이들은 서울 인근의 행주리와 부산
 인근의 동래군 소재 기장면 공수리,
 그리고 장안면 길천리의 세 곳이었
 다.

이들 지점에 대하여는 각종 인문
 사회적 자료 분석 이외에 현지 기상
 자료의 검토와 시추 조사 등을 거쳐,
 66년에는 길천 지점을 최적 부지로
 선정하고 현지의 미기상 자료 취득을
 위하여 기상관측탑을 설치·운영하

기에 이르렀다.

그 후 원전 사업이 한국전력공사로
 이관되어 정밀 조사를 거치면서 원전
 건설의 최초 지점은 길천리에 이웃한
 고리 지역으로 옮겨 최종 확정되었
 다.

2. 노형 선정

68년 4월 정부의 결정에 따라 업
 무를 이관받은 한국전력공사는 건설
 에 소요되는 막대한 재원 확보를 위
 해 미국수출입은행 등 차관 공여 기
 관에 제출할 타당성 조사 업무를 미
 국의 번즈 앤 로(Burns&Roe)사에
 의뢰하여 시행하였다.

곧이어 미국의 GE사(BWR)·
 WH사(PWR)·CE사(PWR)와 영
 국원자력수출공사(AGR) 등 4개 회
 사를 대상으로, 고리 1호기 건설을

위한 설계와 기자재 공급·설치 및
 시운전까지의 전과정에 대한 사업 관
 리를 일괄 도급(turnkey) 형태로 하
 는 입찰 안내서를 발급하고 본격적인
 건설 준비 업무에 착수하였다.

이때 필자도 그 동안 맡고 있던 실
 무 보따리를 한국전력공사로 이적하
 여 오늘에 이르게 되었다.

68년 6월에 발급하고 같은 해 10
 월에 접수한 예비 견적서 제출 과정
 을 겪을 때까지만 하여도, 영국이 개
 발한 개량형 가스 냉각로(AGR)와
 미국 GE사가 개발한 비등수형 경수
 로(BWR)가 한국 시장 진출을 위한
 선두 다툼에서 다소 앞서가는 듯 하
 였다.

사실 그 당시 국내 원자력계에서
 중요한 역할을 맡고 있던 분들 가운
 데 현경호·이관·김종주 님 등은 영

국에서 원자력 교육을 받은 분들로 가스 냉각로 기술에 보다 친숙해 있었다.

GE사 또한 한국전력공사의 중견 기술진들을 입찰 안내서 발급 직전에 산호세에 위치한 자사의 원자력훈련 센터에 초청하여 교육을 시행해 둔 상태였다.

그러나 결과는 WH사의 승리로 낙착되었는데, 이는 당시 우리 나라 재계를 대표하는 기업 중의 하나였던 화신산업 박홍식 회장의 역할이 컸지 않았을까 싶다.

어쨌든 당시 충분한 독자적 기술 능력을 갖지 못한 상황에서 가압수형 경수로(PWR)를 최초 원자로형으로 선택한 것은, 우리 나라 원자력 사업의 먼 앞날을 위해 무척 다행스러운 일이었다.

이는 오늘 현재 전세계 원전의 3분의 2 가량을 PWR이 점하고 있을 뿐 아니라, 이 노형의 운영 실적이 타 노형에 비하여 좋게 나타나고 있기 때문이다.

3. 계약 협상

한국전력공사는 WH사와의 고리 1호기 건설 계약 협상을 가속시키는 한편, 미국수출입은행으로부터의 차관 공급 협정에 애쓴 결과, 68년 6월에 발전소 건설 및 핵연료 공급 계약과 차관 협정에 서명하였다.

곧 이어 8월에는 고리 현지에 건설 사무소를 발족하는 등 건설 업무에

박차를 가하게 되었다.

이 과정에서 미국수출입은행으로부터의 공공 차관 공여 규모가 원전 1기를 마무리하기에 불충분함이 드러나, 부득이 영국으로부터 상업 차관을 제공받는 조건으로 영국의 GEC(General Electric Co.)사와 George Wimpey사가 각각 2차측 기차재 공급과 현장 건설 시공 분야를 책임맡는 WH사의 지명 하도급 업체로 참여하게 되었다.

한국전력공사로 적을 옮긴 직후 68년 8월부터 1년 남짓 인도의 타라푸르 원전(BWR, 200MW × 2기)에서 연수를 마치고 귀국한 필자는 즉시 WH사와의 계약 협상팀에 참여하게 되었다.

우리 나라 역사상 처음 시작하는 원전 사업인 데다 당시로서는 전혀 경험이 없는 상태에서 추진된 초대형 turnkey 사업이었기 때문에, 계약을 준비하는 한국전력공사측의 애로는 도처에서 드러나고 있었다.

필자가 인도에 있을 때 인도와 미국 GE사 및 벡텔(Bechtel)사가 체결한 계약 관련 서류들을 얻어 온 데다, 귀로에 일본 간사이전력의 미하마 원전 건설 현장에 들렀을 때 일본측으로부터 상거래상 비밀에 속하여 제공할 수 없다는 건설 공급 계약서를 몰래 카메라에 담아 와 계약 업무 협상에 참조할 수 있어 그나마 다행이었다.

그러나 계약 협상에 관한 전문적

지식도 없을 뿐 아니라, 실무적 경험이 없어 겪는 애로와 갈등은 이만저만한 것이 아니었다.

4. 애로와 갈등

우리가 오랫동안 받아온 교육의 영향이나 성장 과정에서 받은 문화적 영향은 컸다.

미국인이나 영국인 하면 선진국 사람들로 신사(gentleman)라는 잠재 의식을 오랫동안 간직해 왔는데, 협상에 임하는 그들의 태도는 지나치게 이기적인 것으로 비추어져, 당시에는 그들을 도저히 쉽게 이해할 수 없었다.

또한 모든 계약이 영문으로 이루어졌는데, 우리가 생각한 어휘의 뜻과 실제 쓰여진 영문의 법률적 의미가 전혀 다르다는 것도 먼 후일 계약의 집행 과정에서 겪게 되어 가슴 아팠다.

한편으로는 한국전력공사나 감독 부서인 정부 당국자들의 좁은 시각도 때로는 애로 사항이었다.

일례로 건설 기간중 장기간 현장에 체류하게 될 외국 기술진들의 숙소 공급 문제의 해결이 쉽지 않았다.

지금은 우리 나라 자체가 선진국화되었으니 외국인들이 생활하는 데 큰 불편이 없지만, 당시로서는 현장의 쾌적한 주거 확보가 그들로서는 초미의 관심사가 아닐 수 없었다.

쪼들리는 나라 살림에 저들이 원하는 시설의 공급은 호화스럽게만 비쳐

지고 있어, 좋은 기술진들을 현장에 유치하기 위해서도 일정 수준의 시설 확보가 불가피함을 설득하는 데 많은 애를 먹었다.

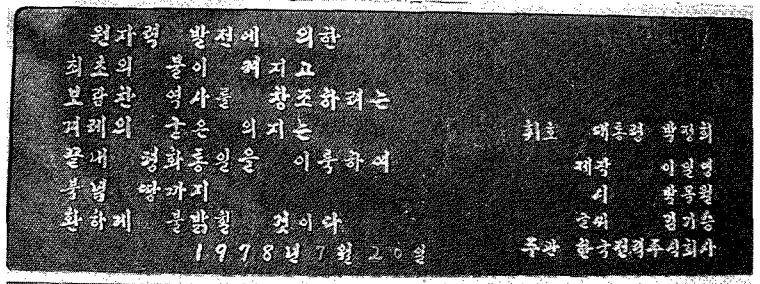
예를 들면 미국 기준의 사택 규모와 대형 냉장고를 공급하거나 카펫을 깔아주는 것들이 모두 비토되었으니, 70년대 이후에 중류 이상의 가정에서 자란 신세대들은 오히려 의아해할 지도 모르겠다.

또다른 애로 사항 중 하나는 기술 훈련 계획을 둘러싼 것이었다.

필자가 처음 협상팀에 합류하였을 때에는 설비 인수 후 운영에 필요한 극소수 인원의 단기 훈련만을 염두에 두고 협상안을 짜고 있었다.

인도 연수를 마치고 귀로에 한 달간 일본의 원자력 관련 시설들을 두루 돌아볼 기회를 가졌던 필자로서는, 원자력 기술의 속성상 설비 운영에 필요한 극소수 인력만을 훈련시키는 화력 발전 사업식 발상으로는 향후 원전 사업 운영상 예기치 않은 문제점에 대처하기 어려울 뿐만 아니라 장기적인 관점에서 원자력 기술의 자립 체계 구축에도 맞지 않음을 설명하면서, 당시 윗분들이 받아들이기 힘든 대대적 기술 훈련 프로그램을 계약에 반영할 것을 건의하여 실현시켰다.

이때 계약에 반영하여 기술 훈련을 마친 분들과 그후 월성 1호기 건설 계약에 따른 훈련 프로그램을 거친 기술진들이 오늘날 우리 나라 원전



78년 7월 20일 고리 1호기 준공을 기념하기 위하여 세워진 기단석에 새겨있는 박목월 시인의 헌시. 어떻게 시인은 20여년이 지난 먼 후일 북녘땅에 우리의 기술에 바탕한 원자력발전의 불을 밝히는 노력이 현실화될 것을 예지할 수 있었을까.

사업의 곳곳에서 중요한 버팀목 역할을 맡고 있음을 보면서 흐뭇함을 느낀다.

원자력 사업의 초기 추진 과정에 있어 또다른 애로 중의 하나는 원자력 안전성을 확보하기 위한 규제 방법의 선택 문제였다.

안전 규제 업무는 일찍이 과학기술처의 책임으로 맡겨졌으나, 그때까지도 원전 사업의 수행에 걸맞는 규제 기준을 독자적으로 갖추지 못하고 있었기 때문이었다.

원자로 설비 공급국인 미국측과 우리 정부 사이의 오랜 협의와 국제원자력기구(IAEA)의 자문을 거쳐, 결국은 공급국인 미국 정부의 규제 기준을 준용하기로 합의하였다.

이러한 방식의 원자로 설비 공급국 규제 기준이나 설계 기술 기준 준용

방식은 그 후 해외 주도형 사업 추진 방식에서 계속되었으며, 일부 기술 기준은 아직도 외국 기준을 준용하고 있는 상태이다.

사실 설비의 규제 기준이나 모든 설계 기술 기준의 자체 개발은 오늘날에도 그리 쉽지 않은 일이다.

대체적인 학문적 연구를 바탕으로 새로운 제품이나 설비에 대한 연구 개발이 이루어지고, 오랜 생산 과정을 겪으며 해당 업무를 다룬 사람들 간에 광범위한 논의를 거친후에라야 산업 일반에 보편적으로 적용될 기술 기준을 갖출 수 있기 때문이다.

설비 공급국의 규제 기준을 원용함에 따른 안전성 확보에 별다른 문제가 있는 것이 아니라, 우리 자신이 해당 기술을 정확하게 이해하고 평가할 수 있는 능력을 갖추는 것이 문제의

핵심인 것이다.

우리가 정확하게 이해하고 평가할 능력만 갖춘다면, 선진국 규제 기준이나 기술 기준의 엄격한 적용은 어느 면에서는 안전성 확보의 지름길이 될 수도 있다.

구미 선진국들이 우리보다 훨씬 앞서 인간 존엄의 가치를 인식하고 있었다면 지나친 표현일까?

그러나 미국이나 캐나다 등 선진국 규제 기준을 단순하게 원용하는 데 따른 애로가 전혀 없는 것은 아니다.

5. 원전 부지에 대한 제약

국토가 협소한 우리 나라는 일본이나 프랑스·독일 등과 같이 설계를 보장함으로써 원전 부지에 대한 제약을 완화시킬 수 있을 것이다.

고리 원전의 경우 건설 허가 시점이었던 71년 당시 미국의 규제 기준에 따른 안전성 검토 결과, 원전을 중심으로 반경 8km까지를 저인구 지대로 유지할 필요가 제기되었다.

마침 정부의 전국적인 개발 제한 구역(green belt) 설정 시점과 맞아 떨어져 당시로서는 별다른 문제없이 GB에 포함되었는데, 그 후 얼마 지나지 않아 주민들의 재산권 제약에 따른 민원의 붓물이 터져 오늘에 이르게 되었다.

한국전력공사는 그 동안 수 차례 이 지역을 개발 제한 구역에서 해제해 주도록 건의하였지만, 다른 지역의 잇따른 해제 요구를 염려한 정부

당국의 거절로 지금까지 곤욕을 치르고 있다.

나아가 고리 원전 자체의 운용상 필요한 새로운 시설의 신증설에도 계약을 받아 많은 애로를 겪고 있다.

우리 나라의 원전 사업 추진에 있어 부지 확보상 또다른 어려움은 공급 국가 관례에 따라 설정·운용되어 온 제한 구역 설정 문제였다.

지금은 차츰 개선이 이루어지고 있으나, 경수로의 경우 원자로 중심 반경 700m, 중수로의 경우 반경 1km를 매입 확보하도록 한 과거의 관행 때문에, 해당 지역 주민들의 재산권 보상과 맞물려 적지 않은 애로를 겪어온 것도 사실이다.

6. 사업비

고리 1호기 건설을 앞두고 장기간의 건설 기간 동안 겪을 지 모를 물가 상승을 염려하여, 계약자의 모든 책임 이행을 고정 금액으로 제시하고 물가 상승은 일정한 한도 내에서만 인정하도록 협의·타결하였다.

이 제도의 도입은 결과적으로 여러 가지 예기치 못한 문제를 파생시키기도 하였다.

우선 이 제도의 도입에 따라 73년 제1차 석유 파동 후 겪은 세계적 물가 상승에도 불구하고, 당초 예상하였던 사업비의 범위를 크게 벗어나지 않은 선에서 건설을 마무리할 수 있었던 것은 무척 다행스러운 일이었다.

그러나 뒤늦게 고리 1호기 사업에 참여한 영국측이 특히 가파른 물가 상승의 어려움을 호소하면서 계약 해지까지도 감수할 수밖에 없는 입장을 호소함에 따라, 극히 일부나마 손실 금액을 보전해 주기 위한 수정 계약을 후일 체결하게 되었다.

그럼에도 불구하고 계약자들이 손실을 최소화하기 위하여 질 낮은 저가품 공급에 애쓰지 않았나 하는 의구심이 1호기 운영 과정 초기 상당 기간 겪은 잦은 고장 정지 등을 두고 가지지 않았다.

실제 고리 1호기는 당초 공급된 설비의 상당 부분에 대한 채투자로 철저한 보관을 거친 90년대 초반부터서야 현저한 성능 향상 실적을 보이고 있다.

7. 고리 1호기의 건설 의의

고리 1호기의 건설 운영은 우리나라의 전력사에 적지 않은 의미가 있다.

단순히 최초의 원자력 사업이라는 점을 떠나서, 1호기 건설 운영을 통해 우리는 많은 것을 배웠다.

계약 협상 과정에선 너희가 무엇을 할 수 있겠는가하는 의혹의 눈초리를 감추지 않던 미국 및 영국인들에게 우리의 능력을 보임으로써, 그 후 우리 기술진들에 대한 신뢰감을 심어 주고 한국인들이 마음먹기에 따라선 어떠한 난관도 극복할 수 있다는 자력을 실증한 계기가 되었다.

처음 협상 과정에서 그들은 모든 기능공까지 자국민들을 동원하여 시공하지 않고는 원전의 품질을 책임질 수 없다고 강변하며 버티기를 계속하였다.

그렇지만 그 후 우리는 건설 현장에 용접공을 포함한 기능공양성소를 운용하면서까지 그들의 까다로운 자격 인증을 거쳐 필요한 모든 기능공들을 적기에 공급하여 그들을 놀라게 하였다.

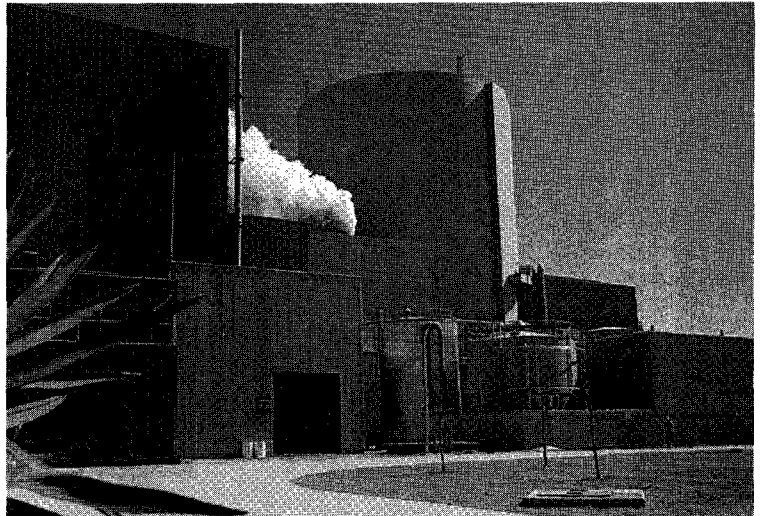
이때 현장 경험을 쌓은 많은 기술자들과 양성된 많은 기능공들은 후일 우리 나라의 거의 모든 대형 사업을 이끌어갔다.

특히 1호기 건설 현장 용접 훈련을 거쳐 원자로 격납 용기의 조립·설치에 참여하여 로이드선급협회 발행의 용접 자격증을 취득한 많은 우수 인력을 바탕으로 현대그룹은 울산조선소 건설에 있어 무에서 유를 창조하는 쾌거를 이룩할 수 있었다.

또한 원전 건설 공사에 참여한 많은 건설 기술자들이 그 후 베트남과 중동 현장을 파고 들어, 70년대 후반 제2차 석유 파동을 겪으면서도 우리나라가 새로운 건설 호황을 누리는데 기틀을 제공하게 되었다.

다른 한편으로는 고리 1호기의 건설을 통하여 기술 자립을 바탕으로 한 국산화의 중요성을 크게 깨닫게 되었다.

사실 1호기 건설 당시 국산화율은 4%에 불과하여, 모래·자갈 등 석재



고리 1호기. 고리 1호기의 건설 당시 현장 경험을 쌓은 많은 기술자들과 양성된 많은 기능공들은 후일 우리나라의 거의 모든 대형 사업을 이끌어갔다.

와 대비 공사에 쓰여진 일부 자재를 제외하고는 대부분 자재를 수입하여 쓸 수밖에 없는 처지였다.

1호기 건설이 한창이던 73년 여름 2호기 건설을 위한 신규사업추진팀의 일원으로 참여하기 위해 고리를 떠난 지 22년만인 95년 여름 고리원자력본부에 다시 돌아온 필자는, 78년 7월 20일 1호기 준공을 기념하기 위하여 세워진 기단석에 새겨 둔 박목월 시인의 다음과 같은 현시를 보면서 남다른 감회를 느끼지 않을 수 없었다.

“원자력발전에 의한 최초의 불이 켜지고
보람찬 역사를 창조하려는 겨레의 굳은 의지는
끝내 평화 통일을 이룩하여 북녘땅까지

환하게 불밝힐 것이다”

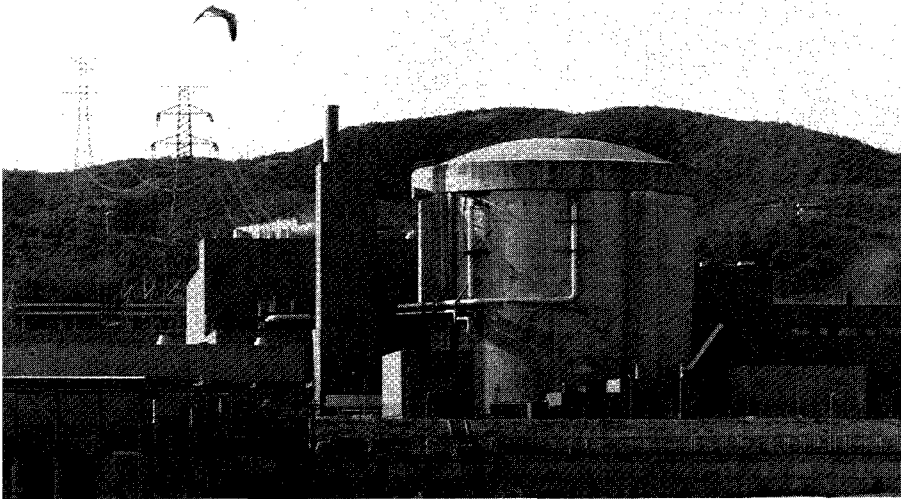
어떻게 시인은 20여년이 지난 먼 후일 북녘땅에 우리의 기술에 바탕한 원자력발전의 불을 밝히는 노력이 현실화될 것을 예지할 수 있었을까?

월성 1호기 건설

고리 2호기 건설 작업이 활발히 추진되던 73년 후반, 캐나다에서 개발한 캔두(CANDU)형 원전 건설에 관한 논의가 갑작스레 활기를 띠기 시작하였다.

고리 1호기 추진 때와는 달리 고리 2호기와 원자력 3호기(후일 월성 1호기)의 건설 사업은 국제 경쟁 입찰이 아닌 수의 계약 형태로 추진되었다.

고리 2호기는 1호기에 연결하여



월성 1호기. 월성 1호기의 추진 과정에서 특기할 사항 중의 하나는 대규모의 기술 훈련 계획을 반영하고 기술 전수 계약을 별도로 체결하여 원전 건설 기술의 체계적 전수를 도모한 점이다.

계속 건설하는 성격상 WH사와의 수의 계약 협상이 예견된 일이었으나, 월성 1호기의 수의 계약 추진은 실무적으로 쉽게 이해되지 않는 일이었다.

1. 노형 선정

처음 캔두 원전의 도입 논의 과정에서 원자력연구소측이 보다 적극적으로 앞장서 나선 것을 미루어 볼 때, 당시 우리 나라 거대 사업의 배후에서 많은 역할을 한 이스라엘 사업가 Eisenberg씨의 교묘한 상술이 박정희 대통령의 핵능력 확보를 위한 욕망과 맞아 떨어져 급속히 추진되었으리라 추측된다.

처음 캔두 시장 개척에 목말라 하던 캐나다원자력공사(AECL)측이 Eisenberg 씨의 조언을 받아 600MW급 원전과 수십MW급 연구용 원자로(NRX형)를 묶어 한국에 제시하고, 이 경우 인도·파키스탄 등과 같이 비교적 손쉽게 핵능력 확보가 이루어질 수 있음을 배후에서 설명하지 않았는가 추측된다.

여하튼 월성 1호기와 연구용 원자로의 공급 협상은 74년 한 해 동안 급피치로 추진되어 74년 연말에 협상이 타결되었다.

연구용 원자로의 공급은 74년 실시된 인도의 핵실험에 대한 미국·캐나다 등의 강력한 핵확산 억제 정책

에 따라 무산되고 말았다.

2. 입지 변경과 공급 계약 수정

월성 1호기의 건설 사업 또한 출발 과정에서 몇 가지 애로를 겪지 않을 수 없었다.

우선 건설 입지의 거둬들인 변경을 들 수 있겠다.

처음 원전 3호기의 입지는 지금 한국가스공사의 인수기지 시설과 평택화력발전소가 위치한 경기도 평택군 원정면 온정리 일원으로, 예비지질 조사까지 마친 단계에서 관련 부처간의 협의 과정에서 휴전선에 너무 근접되어 있다는 점이 문제점으로 제기되어 경

남 진해에 인접한 내포리 지점으로 1차 변경 추진되었다.

실제 캔두 원전의 공급 계약은 내포 원전으로 표기·타결되어 정부에 사업 허가 심사 서류를 제출하였다.

그 후 심사 협의 과정중 다시 내포 지점이 국가의 타 중요 시설과 인접된 지점으로 보안상 취약성을 들어 재이전을 권고받게 되었으며, 그 결과 오늘의 월성 지점으로 이전 확정하기에 이르렀다.

이러다 보니 세부 지질 조사 등의 지연으로 초기 설계 자료의 취득이 늦어지고 인허가 과정이 촉박하여, 한국과 캐나다 사이의 긴밀한 업무 협조가 무엇보다 중요한 요소로 떠오

르게 되었다.

다행히 월성 1호기의 건설 사업을 앞두고 한국·캐나다 양국간의 긴밀한 기술 협력과 신속한 정보 교환을 위해 현지 사무소의 개설 필요성이 인식되어, 한국전력공사 역사상 처음으로 상주 해외사무소를 몬트리올에 개설·운영하도록 공급 계약에 반영해 둔 것이 후일 원만한 사업 관리 및 공정 관리에 큰 도움이 되었다.

다음으로는 고리 1호기 때와 같이 재원 확보의 어려움 때문에 겪은 애로를 들 수 있다.

캔두 원전은 처음 2기를 동시 건설하는 개념으로 협상이 진전되다가, 공급 협상 및 차관 협상 과정에서 겪은 급격한 국제적 물가 파동에 따라, 당초 논의하던 재원만으론 도저히 2기를 동시 건설할 수 없게 된 것이다.

할 수 없이 재원 규모에 맞추어 1호기 및 공용 설비만을 대상으로 한 공급 계약으로 수정·타결되었다.

그 후 캐나다측은 기회가 있을 때마다 2호기 판매를 위한 시도를 거듭하였지만, 당시 한국전력공사의 사령탑을 맡은 김영준 사장의 과거 민간 기업 경영시 겪었던 다소 언짢은 기억에 발목을 잡혀, 1호기 운전 실적이 입증된 후야야 2호기 추진이 가능하다는 답만을 듣게 되었다.

81년 여름엔 당시 트뤼도 수상까지 직접 내한하여 판매 활동을 벌였지만 무위에 그치고 말았다.

3. 월성 1호기 추진 과정의 특징

월성 1호기 추진 과정에서 특기할 사항 중의 하나는 대규모의 기술 훈련 계획을 반영하고, 기술 전수 계약을 별도로 체결하여 원전 건설 기술의 체계적 전수를 도모한 점이다.

15년여 뒤에 추진된 월성 3·4호기 기술 훈련 프로그램과 함께 아마도 한국전력공사 역사상 보기 드문 기술 훈련 사업으로 기억될 것이다.

또다른 특색 중의 하나는 앞서 언급한 바와 같이 처음으로 현지에 해외사무소를 개설·운영하였다는 점이다.

월성 1호기는 고리 1호기 계약과는 달리 상당 부분의 기자재(BOP분)와 기술 용역 및 기술 훈련 등을 실비 정산분으로 정하고 있어, 이러한 업무의 신속 정확한 처리가 사업 성공의 주요한 관건으로 인식되어 현지사무소 운용 결정을 내리게 되었다.

그 후 원전 사업의 원활한 추진을 도모하기 위하여 고리 3·4호기, 울진 1·2호기 등 새로운 사업의 시작에 맞추어 로스엔젤레스 및 파리에 해외사무소를 잇따라 개설하였다.

이들 해외사무소는 초기엔 원전 사업 관리 지원을 주업무로 운용되다가, 한국전력공사의 사업 규모 확충에 따른 해외 자원 조달과 각종 경영정보의 신속한 입수에 대한 필요성이 크게 인식되면서, LA사무소를 뉴욕으로 옮기고 토코·시드니·밴쿠버 등에 새로운 현지사무소를 개설·운

용하기에 이르렀다.

4. CANDU로

캔두로는 천연 우라늄 연료 사용이나 운전중 연료 교체에 따른 높은 설비 이용률 등과 함께 전력 계통 운용에 비교적 유연하게 적응할 수 있는 장점을 갖고 있어, PWR 중심의 기존 노형을 보완해 줄 것으로 기대된다.

이 노형을 개발한 캐나다측은 시장 개척의 열세 극복을 위해 다른 원전 설비를 공급해 온 회사들에 비하여 보다 적극적인 기술 이전 자세를 견지하였다.

후일 한국 표준형 원전의 출발점이 된 영광 3·4호기 입찰에 실패하여 주종 노형이 바뀜으로써, 더 이상 빛을 보지 못할 위기에 빠졌다.

그 후 80년대 후반부터 불어 닥친 우리 사회의 민주화 열기와 함께 원전 입지 확보가 극히 어려운 데다가, 월성 1호기의 좋은 운용 실적에 힘입어 후속 2·3·4호기의 연속 건설에 참여하는 행운을 잡게 되었다.

그러나 아직도 한국 표준형 원전에 비해 기술의 국내 이전이 덜 된 데다, 캐나다 내의 기존 원전들이 운용상 어려움을 반복하여 겪고 있는 데 대한 우려가 적지 않다.

900MW급 원전의 건설

70년대 두 차례 혹독한 석유 파동을 겪고 난 정부는 70년대 후반에 들

어 탈석유 전원 개발 정책을 추진하게 되는데, 이때 시작된 대표적 사업이 고리 3·4호기, 영광 1·2호기, 울진 1·2호기 등이다.

이들은 모두 이전에 건설된 600MW급 원전과는 달리 950MW 이상의 전기 출력을 내는 3루프 PWR형 원전이다.

83년 4월 월성 1호기의 준공과 함께 우리나라의 전체 전력 설비가 1천만kW를 넘는 계통 규모가 됨에 따라, 보다 규모의 경제성을 갖춘 대형 설비의 수용이 가능해져, 단위용량을 대형화시킬 수 있게 된 때문에 가능해졌다.

고리 3·4호기 건설부터는 과거 외국 계약자에게 모든 책임을 맡기는 일괄 도급 방식의 사업 추진을 탈피하고, 한국전력공사가 직접 사업 관리 전반을 책임지면서 주요 공급 범위별로 책임을 지게 하는 분할 발주(non turnkey) 방식을 채택하였다.

이는 그간 외국 주계약자 주도 방식의 사업 관리가 비록 계약상 책임 구분의 단순화에 따른 이점에도 불구하고, 우리 기술의 신속한 자립을 통한 국내 이익의 극대화를 도모하기 힘든 단점을 극복하기 위한 것이었다.

과거와 달리 1차 계통 주설비 및 핵연료 공급, 2차 계통 주설비 공급, 발전소 종합 설계 용역 제공 등을 외국의 자격을 갖춘 업체들간의 경쟁을 통하여 선정·계약하고, 보조 설비의

구매 공급은 공정에 맞추어 제출된 설계에 따라 한국전력공사가 건별로 별도 발주 관리하는 방식을 택한 것이다.

한편 모든 구조물 건설 및 설비 설치를 책임지는 현장 시공 업무는 그동안 선행 호기 건설 과정에서 외국 주계약자의 하도급 업체로 참여하여 충분한 경험을 쌓은 국내 업체를 대상으로 별도 발주하였다.

한편 고리 3·4호기 발주부터는 2기를 동시 발주·건설·관리함으로써 규모의 경제성과 함께 반복 건설에 따른 경제성 제고를 도모하였다.

또한 외국의 주계약자 밑에 각 분야별로 국내 업체를 하도급 업체로 지명 참여시킴으로써 관련 기술의 자립 기반 조기 구축을 시도하였다.

고리 3·4호기가 건설중인 79년 3월에 미국 TMI 원전 사고가 발생함에 따라, 새로 보강된 규제 요건을 충족하기 위한 설계의 재검토 및 추가 시설을 위한 과도한 물량 증가로 많은 공기 지연 요소가 발생하였다.

현장에 설계전담반과 합동구매전담반을 설치·운영하여 지연 요인을 최소화하고 시운전 공정의 단축을 위한 건설마감촉진반을 구성·운영함으로써, 당초 주어진 공기 내에 사업을 완료하는 데 성공하였다.

한편 영광 1·2호기의 건설은 선행 사업인 고리 3·4호기 건설에 참여한 주요 업체를 반복 참여시킴으로써, 설계, 주요 기자재 공급, 현장 시

공, 시운전 등 모든 분야에서 소요 공기를 단축하고 공사비를 절감하는 효과를 거둘 수 있었다.

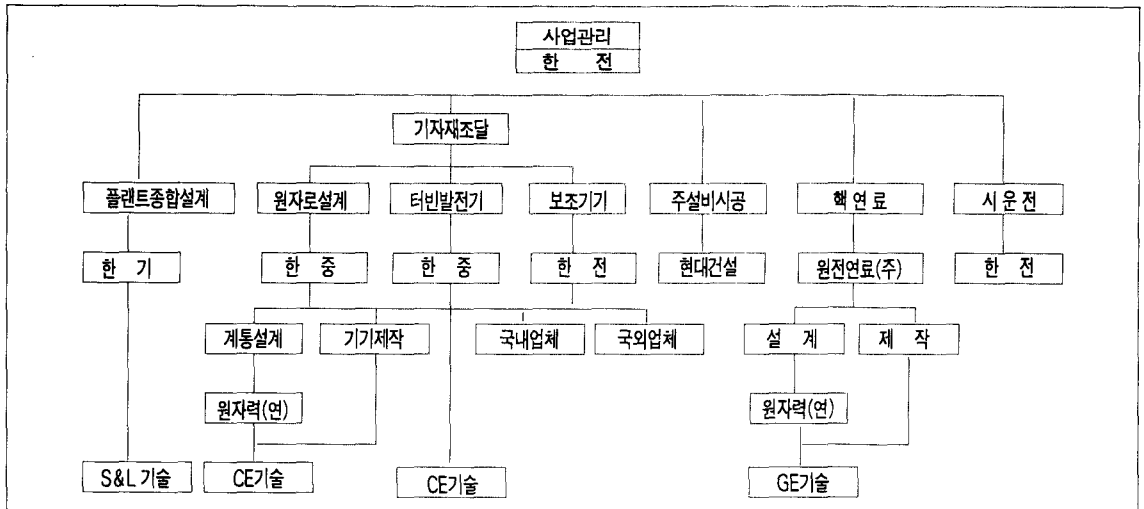
울진 1·2호기의 건설은 처음부터 프랑스 업체들과의 수의 계약으로 추진되었는데, 이는 3공화국 이후 계속된 오랜 군사 정부 시절 상대적으로 열세에 있던 우리의 외교 역량을 경제 역량을 동원하여 반전시키려 한 정부의 배려 때문이 아니었나 싶다.

울진 1·2호기의 건설에는 프랑스의 프라마툼(Framatom)사가 1차 계통을, 알스툼(Alsthom)사가 2차 계통을 각각 책임맡아 설계 및 기자재 공급과 발전소의 성능을 보증하는 일종의 island별 계약 관리 방식이 적용되었다.

여기서도 한국중공업(주)가 주설비 공급의 하도급 업체로 참여하면서, 현장 시공은 한국중공업(주)와 동아건설산업(주)가 공동 책임하에 관리하도록 하여, 국내 관련 기술 기반의 지속적 축적 관리를 도모하였다.

울진 원전의 경우 프랑스전력공사(EdF)가 프랑스 원전의 표준 모델 개발에 주도적 노력을 기울인 탓에, 사용자의 편의를 고려한 표준화된 설계를 도입하게 되었다.

울진 원전은 1·2호기의 공용 설비가 효율적으로 배치되어 시공의 편의성과 함께 설비의 운용·정비에 있어 발전원들의 작업 효율을 극대화하도록 배려되었다.



(그림) 영광 3·4호기 건설사업관리 체계

한국 표준형 원전의 건설

900MW급 원전 건설이 한창 진행 중이던 83년 실시된 감사원의 미국 LA 소재 벡텔(Bechtel)사에 대한 현지 감사 과정에서 발견된 용역 관리상의 문제가 정치권에까지 비화되면서, 한국전력공사의 원전 건설을 포함한 발전소 건설 사업 관리의 효율성 문제가 사회적 이슈로 등장하기에 이르렀다.

이에 한국전력공사는 그 동안 해외 업체에 지나치게 의존해 오던 발전소 건설 사업의 독자적 관리 체계를 조기에 개발·정착시키고, 발전 설비의 설계 표준화를 통한 국내 기술의 조기 정착을 도모할 목적으로 건설관리반 조직을 본사에 신설·운영하게 되었다.

이 조직은 그 후 건설관리처·건설관리실 등으로 개편 보강되어 오늘에 이르게 되었는데, 원자력과 석탄 화력 발전 설비의 표준화, 표준 건설 공정 관리 기법의 개발, 공사비 관리 제도의 개발 등을 주임무로 출발하였다.

사실 지금까지 한국전력공사의 발전소 건설은 빈약한 재원 조달 형편과 다소는 정치 외교적인 배려에 따라 여러 나라의 설비들이 다양하게 도입·설치됨에 따라, 설비 운용상 필요한 인력 관리의 효율을 저하시키고 기술 자립을 통한 설비의 조기 국산화를 어렵게 한 측면이 없지 않았다.

또 어찌보면 국내 기술 및 산업 기반이 극히 취약한 위에 소규모 설비에서 출발하였고, 전력 수요의 급격

한 성장에 따른 단위기 용량의 지속적 대형화 필요 때문에 표준화 자체가 어려웠을 수도 있다.

그러나 80년대 초반 들어 우리나라의 계통 규모가 대형 화력 단위기나 원전 단위기를 수용하기에 충분한 규모로 확장되었기 때문에 설비의 표준화를 더 이상 늦출 수 없게 되었다.

84년~85년 2년에 걸친 집중적인 기술 검토 끝에 한국전력공사는 석탄 화력은 500MW급으로, 원전은 1,000MW급으로 설비를 표준화할 것을 최종 확정하고, 동규모 설비의 국내 기술 자립을 최단 기간 내에 지원할 수 있는 해외 협력 업체 선정을 위한 국제 입찰을 서두르게 되었다.

이 무렵 한국전력공사는 전두환 정부의 전적인 신임을 받고 있던 박정기 사장이 사령탑을 맡고 있었다.

뛰어난 추진력을 갖춘 박정기 사장을 중심으로 한 한국전력공사는 한국중공업(주)·한국전력기술(주)·한국원자력연구소·한국원전연료(주) 등과 한국전력공사와 밀접하게 관계하고 있는 다른 유관 연구 기관과 사회 단체를 묶어 「진력그룹협력회」를 운용하면서 표준화 업무와 기술 자립을 연계한 관리 체계를 공고히 다져나갔다.

표준 원전의 발주에 앞서 먼저 원전 건설 및 기술 전수를 촉진하기 위한 국내 각 기관간의 업무 분장을 조정·완료하고, 영광 1·2호기에 연결하여 1,000MW급 2기를 동시 발주하여, 건설 사업과 기술 이전에 참여할 해외 공급 업체 선정을 위한 국제 입찰을 7개국 18개사를 대상으로 시행하였다.

입찰 결과 당초 예상을 뒤엎고 미국의 CE(Combustion Engineering)사를 원전 건설의 핵심 기술을 공급할 파트너로 선정하여, 86년 후반부터 본격적인 협상에 들어갔다.

참고로 한국 표준형 원전 건설에 참여한 각 업체간의 계약 관계를 보여주는 영광 3·4호기 사업 관리 체계를 <그림>에 실었다.

<그림>에서 보다시피 과거와 달리 한국중공업(주)·한국전력기술(주)·한국원자력연구소·한국원전연료(주) 등이 한국전력공사의 주계약자로서 참여하여, 미국의 CE사·GE사·S & L(Sargent & Lundy)사

등의 기술 지원을 받아 주된 계약 책임을 수행하도록 하였다.

한편 건설 시공 업무는 현대건설(주)에 직접 발주하였고, 보조 기기는 설계 및 공사 진도에 따라 한국전력공사가 직접 구매 조달하였다.

이와 같은 사업 관리 방식의 도입에 따라 방대한 규모의 기술 이전에 적지 않은 비용이 추가 발생하였으나, 영광 3·4호기가 완공된 95년 말에는 우리 나라 표준 원전의 독자적 건설에 필요한 기술 자립 능력을 당초 설정하였던 95%의 목표로 무난히 달성하였다.

원전 건설 사업의 국산화율도 초기 텀키 사업의 경우 10% 수준이었으나, 그 후 추진되었던 분할 발주 방식의 경우에는 30~40% 수준을 훨씬 웃도는 80% 수준에 도달함으로써 당초 기대하였던 이상의 성공을 거두게 되었다.

기술 자립을 촉진시키기 위해 선행 호기 사업 참여를 통해 이미 상당 수준의 기술 기반을 갖춘 관련 업체별로 철저한 자체 수행 능력을 재평가한 후, 부족한 부분에 대하여는 영광 3·4호기 사업의 주계약자로 참여하면서 해외 분야별 전문 업체와 공동으로 작업을 수행토록 하여 기술 능력 향상을 가속화시키도록 주선하였다.

이에 필요한 각종 기술 자료 및 전산 코드의 국내 업체로의 이전을 계약에 반영하는 한편, 필요한 기술 인

력의 관련 업체 파견 훈련을 지원하였다.

다른 한편으로는 부족 기술의 조기 확보를 위한 자체 연구 개발을 지원하여, 단순한 모방이 아닌 우리의 독자적 기술 기반을 갖추도록 배려하였다.

대북 경수로 건설 및 해외 사업 개발

이미 도입·운용중인 선행 원전들의 무사고 안전 운전을 바탕으로 한 높은 이용률의 지속적 시현과, 영광 3·4호기의 성공적 완공 및 이를 바탕으로 한 한국 표준형 원전의 첫 번째 사업인 울진 3·4호기의 순조로운 공사 진척에 따라, 우리나라의 독자적 원전 사업 관리 능력이 국제적으로 우수한 평가를 받게 되면서, 중국을 비롯한 많은 동남아 국가들로부터 자국의 원전 개발 프로그램을 지원해 주도록 요청받기에 이르렀다.

한편 94년에 북한의 핵개발 능력 동결을 목적으로 타결된 미국·북한간의 제네바 협상 결과, 100만kW급 2기의 대북 경수로 지원 사업에 합의하고, 한국전력공사를 주계약자로 선정, 한국 표준형 원전을 공급하기로 결정됨으로써, 우리의 원전 사업 관리 능력은 국제적으로 두터운 인정을 받게 되었다.

이미 중국의 진산 원전 제3기 공사에 한국중공업(주)가 원자로 계통의 주요 설비 공급 업체에 포함된 것을

비롯하여, 건설 사업 관리 역무 지원과 시운전 지원 등이 한국전력공사와 중국측 사이에 활발히 논의되고 있기도 하다.

이 밖에 중국과는 2기의 한국 표준형 원전 건설 사업 추진을 위한 협의가 계속되고 있으며, 베트남·필리핀·인도네시아·터키 등도 우리의 원전 기술 도입에 많은 관심을 보이고 있다.

북한땅 함경남도 신포 지구에 건설 추진되고 있는 북한 원전 건설 사업은 앞서 고리 1호기 준공 시비(詩碑)에 새겨진 현시의 예언대로 우리 겨레의 염원인 남북 통일을 위한 가교 역할을 하게 될 것이 분명하여 모든 원자력계 종사자들의 가슴을 설레이게 한다.

또한 이 사업은 고리 1호기 추진 당시 외국 업체들에게 모든 것을 맡겨 건설하였던 것과는 정반대로, 우리가 모든 것을 책임맡아 하도록 되어 있어 감회를 새롭게 한다.

어찌 보면 1호기 건설 당시 외국 기술자들이 사업 수행 과정중 겪어야 하였던 것보다 더 어려운 여건을 극복하지 않고는 성공을 이루기 힘든 사업인 것이다.

단일 민족이면서도 남북 상쟁의 상처를 딛고 극도의 대치 관계가 지속되고 있는 상황 아래서, 자유스러운 통행이나 통신, 출입국 관리 등 여러 분야의 극단적 제약 아래 일해야 하기 때문이다.

그러나 이 사업의 성공적 수행이야말로 무엇보다도 바꿀 수 없는 통일의 문을 열어 주리라는 온 국민의 기대가 모아지고 있어, 우리가 갖고 있는 모든 역량을 결집하여 반드시 성공시켜야 할 명제를 안고 있다.

맺는말

30여년 세월이 지난 지금 처음 계획에 참여하였던 고리 원전의 현장에서 이 글을 쓰려니 여러 가지 감회가 새롭다.

우선 모시고 일했던 윗분들이나 동료들 중 먼저 세상을 떠신 분들에 대한 추모의 생각을 금할 길 없고, 우리나라의 어려운 개발 과정에서 개인적 어려움을 극복하지 못해 멀리 해외로 생활 터전을 옮긴 동료들의 얼굴도 떠오른다.

사업 자체의 관리 과정에서 겪어야 했던 어려움 말고도, 하루속히 가난의 굴레를 벗고 어떻게 해서라도 잘 살아 보자던 우리 사회 구석구석의 모든 계층들의 열기에 실려 불철주야 일하던 일들이 어제인 듯 새롭다.

한편 올해 들어 정신없이 우리 사회를 뿌리채 후퇴하고 있는 한보 사건 열풍과 천정 부지로 부풀려지고 있는 고속철도 사업비 전망에 대한 보도들을 보면서, 혹시라도 우리가 주도해 온 원전 사업들이 저들과 같은 궤도를 밟았다더라면 오늘 우리의 위상이 어찌 되었을까 괜스런 걱정을

해본다.

사실 원전 사업을 맡아 관리해 오는 과정에 참여한 한 사람으로서 오늘의 성공을 이루게 된 원동력이 무엇이 있었을까 하고 자문해 볼 때, 무엇보다도 60년대 후반에서 70년대 초반까지 원전 사업에 몸담고 있던 기술진들의 인적 우수성을 언급하고 싶다.

때문지 앓고 번쩍이는 지성을 갖추었고 언제나 공(公)을 앞세우고 사(私)를 뒤로 하는 그들의 시대 정신이 없었더라면 결코 오늘의 성공이 어려웠으리라 생각한다.

원전 사업의 초창기부터 관여하였던 많은 선배들의 언제나 흐트러지지 않는 몸가짐이 아니었다더라면, 또 먼저 솔선 수범하는 가르침이 없었더라면, 오늘의 원전 사업이 누리는 영광은 불가능하였을 것이다.

이종훈 사장은 일찍이 “오얏나무 아래서 잤끈을, 오이밭에서는 신발끈을 고쳐매지 말라” 하는 좌우명을 스스로 실천하고 또 후배들에게 가르치기를 게을리하지 않았다.

이러한 청렴성이 한국전력공사의 원전 사업 관리를 맡고 있는 책임자들에게 연연히 이어오지 않았다면, 아마도 원전 사업으로 인한 폐해는 그 도를 측량하기 어려웠지 않을까 싶다. 사실 대형 사업의 추진일수록 관리 능력의 중요성 못지 않게, 공인으로서의 자세 정립이 중요한 것이다. ❀