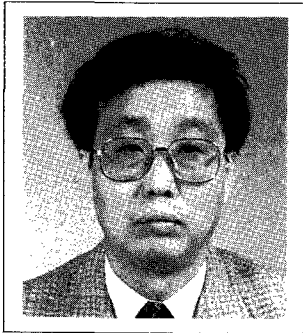


## 원전용 밸브의 국산화에 앞장

임 영 준

(주)삼신 품질보증부 이사



**에**너지 자원이 빈약한 우리나라가 대부분의 에너지를 수입에 의존하여 오던 70년대 초, 석유 파동을 겪으면서 대체 에너지 개발의 필요성을 절감한 이후, 정부는 에너지 다변화 정책의 일환으로 원자력 개발을 꾸준히 활발하게 추진하여 왔다.

우리나라 최초의 원자력발전소인 고리원자력 1·2호기가 73년 일괄발주방식(Turn-key)의 계약 형태로 도

입된 이후, 국내 주도형 원전인 영광 원자력 3·4호기를 거쳐, 한국 표준형 원전인 울진 3·4호기를 건설하기 까지, 원자력 기술의 발전은 물론 국내의 원자력 관련 산업도 더불어 크게 발전하여 왔다.

(주)삼신도 정부의 원자력 기자재 국산화 정책에 동참하고자 83년도에 처음으로 영광원자력 1·2호기용 원자력 밸브를 최초로 제작하게 되었으며, 이후 88년에는 영광원자력 3·4호기의 ASME 보조기기용 밸브를 제작하였고, 현재는 울진원자력 3·4호기의 주기기(NSSS)용 ASME Sec. III 전기구동밸브(MOV)를 제작하여 납품하고 있다.

(주)삼신이 오랫동안 석유화학 및 화력발전소용 밸브 등을 제작 및 공급하면서 축적된 경험과 기술 등을 바탕으로 처음 원자력발전소용 밸브를 개발하여 국산화하고자 추진하였을 당

시에는, 예상하지 못하였던 어려움이 많았으며 이로 인한 시행착오도 많았다.

밸브를 비롯한 원자력발전소용 기자재를 생산하기 위해서는 원전의 안전성을 확보하기 위하여 일정한 품질보증시스템을 갖추고 그에 따라 제작되어야 한다.

따라서 생산 기자재에 대한 품질보증계획서 및 관련 기술 능력을 갖춘 후, 먼저 국내 원자력법에 의해 원전 주요 부품 생산에 대한 과학기술처 장관의 생산업 허가를 받아야 제작이 가능하며, 제작 후에는 한국원자력안전기술원(KINS)의 제작검사를 받아야 한다.

그러나 (주)삼신은 그 당시 이러한 품질보증시스템을 갖추고 있지 않았다.

따라서 가장 먼저 시작한 일은 품질보증매뉴얼(Quality Assurance



Manual)을 만드는 일이었지만, 그 당시의 여건으로는 품질보증에 대한 국내의 전문교육기관도 없었을 뿐만 아니라, 인적자원도 부족하여 아주 열악한 상태에서 일을 추진할 수 밖에 없었다.

그래도 국내 밸브업계에서 선두 주자로 자부하는 (주)삼신에서 하지 못하면 국산화가 점점 더 늦어질 수 밖에 없다는 불퇴전의 사명감을 갖고 불철주야 매달린 끝에 어렵게 품질보증 매뉴얼을 만들 수 있었다.

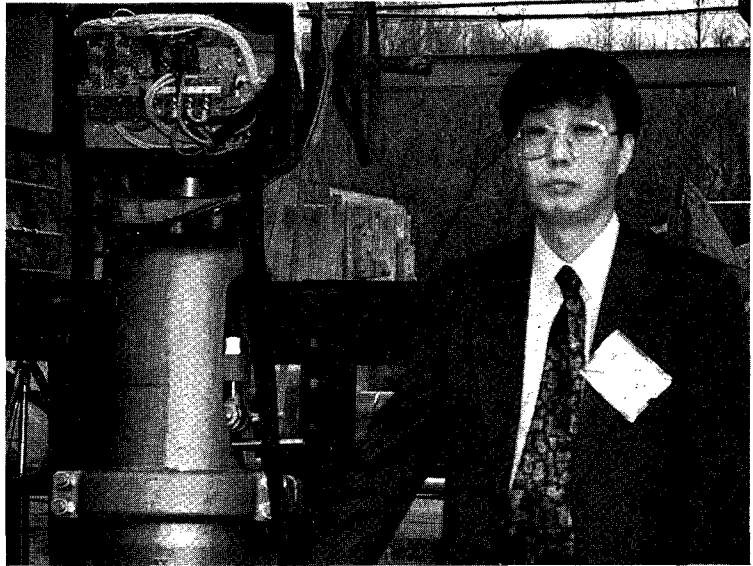
그로 인해 국내에서는 처음으로 영광원자력 3·4호기용 보조기기(Balance of Plant)의 주·단조 밸브를 수주받을 수 있게 되었다.

그러나 원자력용 밸브는 해석에 의해 밸브의 설계를 입증하여야 하는데, 설계해석(Design Analysis)을 할 수 있는 사람이 없었다.

이 또한 어렵게 유한요소해석법(Finite Element Method)을 배워서 밸브에 대한 설계 입증해석을 해줌으로써 밸브를 제작·납품할 수 있게 되었다.

영광원자력 3·4호기 보조기기용 밸브들이 거의 출하 완료될 시점에 이르러서 우리도 선진국처럼 원전의 보조기기(BOP) 뿐만 아니라, 주기기(NSSS)용 밸브를 국산화하자는 회사의 방침이 결정되었다.

이에 따라 원전 주기기용 기자재의 제작 공급에 대한 품질보증 요건사항인 미국기계학회(ASME)의 'N',



ANSI B16·41의 기기검증시험중인 (주)삼신의 밸브와 林泳俊 이사

'NPT' 인증서를 취득하기 위한 준비 작업이 시작되었다.

원자력발전소에 사용되는 밸브는 주어진 운전 조건하에서 방사능을 밀폐하는 요건을 만족하여야 하므로 그 기능의 안전성과 신뢰성이 엄격히 요구된다.

따라서 원전용 밸브의 제작에는 품질관리(Quality Control) 및 품질보증(Quality Assurance)이 중요한 요소 중의 하나이다.

품질보증이란 구조물(Structure), 계통(System) 및 기기(Component)가 만족스럽게 작동하는지에 대한 확신을 얻는 데 필요한 계획적이고 체계적인 행위를 말한다.

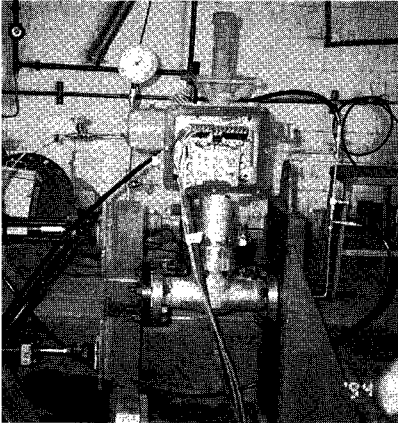
이러한 요건은 기기의 설계·구매·제작·설치·시험·검사·운전

및 보수까지의 전단계에 걸쳐서 수행하도록 요구되고 있다.

품질보증은 회사내의 품질관리체제와 조직의 정비로부터 시작하여 작업 표준, 품질보증매뉴얼(QA Manual) 정비, 도면사양서 등의 관리, 재료관리, 설비 계측 검사기기의 보수관리, 불합격품의 처리와 시정조치 등 일련의 시스템의 정비가 요구된다.

구체적으로 말하자면 밸브의 품질에 영향을 주고 작업이 완료한 후에는 결과의 평가가 어려운 용접 및 비파괴 검사 등과 같은 특수작업에 대해서, 작업자의 기능 및 기술 인정을 목적으로 하는 자격제도와 제작 공정에 대한 충실한 기록 등이 필요하게 되는 것이다.

이러한 모든 내용에 대한 준비 작업



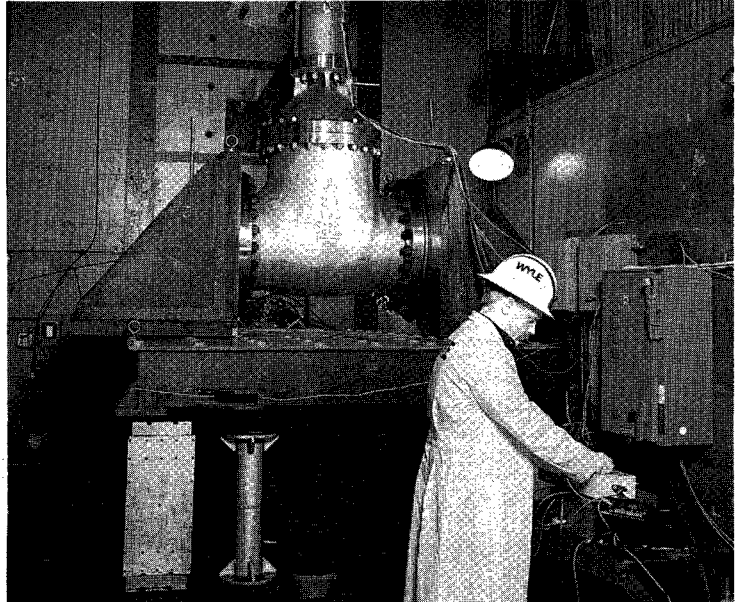
ANSI B16·41의 기기검증시험중의 Pipe Reaction End Loading Test 중인 밸브

을 거쳐, 드디어 밸브업체로서는 국내에서는 물론 아시아에서 유일하게 93년 2월 미국기계학회(ASME)의 보일러 및 압력용기 코드(Code)의 적용 기준 및 조항에 따른 ASME 인증심사에 합격하여 ASME 'N', 'NPT' 인증서를 취득함으로써, (주)삼신은 고품질의 원자력용 밸브 제작에 대한 능력을 인정받았다.

이후 한국표준형 원전인 울진원자력 3·4호기의 주기기(NSSS)용 전기구동밸브(MOV)를 외국의 유명한 밸브회사들과의 치열한 경쟁을 뚫고 한국중공업(주)로부터 수주받게 되었다.

원전 주기기(NSSS)용 전기구동밸브(MOV)는 원전의 발전기자체중, 격납건물(Containment Building) 등에 설치되는 안전성관련기기(Safety Related Equipment)이다.

따라서 정상 운전 조건은 물론 가상



ANSI B16·41의 기기검증시험의 Exploratory Vibration Test를 받고 있는 (주)삼신의 밸브. 이 사진은 미국의 유명 배관잡지인 (SOUND & VIBRATION) 95년 11월호의 표지에 실린 것이다.

사고시의 가혹한 환경 조건하에서도 안전성관련기능(Safety Related Function)의 수행 요건을 만족하도록 설계 및 제작되었음을 입증하기 위하여, 밸브에 대한 여러가지 성능 시험을 통한 기기검증(Equipment Qualification)이 시행되어야 한다.

그런데 불행히도 국내에는 원전용 전기구동밸브에 대한 기기검증시험을 수행할 수 있는 기관이 없었기 때문에, 미국의 기기검증 전문회사로 유명한 화일연구소(Wyle Laboratories)에 의뢰하여 성능시험을 수행하게 되었다.

(주)삼신에서 제작한 각종 전기구동밸브들에 대해 선진국의 유명한 밸

브업체에서 행한 동일한 시험방법으로 시험한 결과, 모든 시험요건을 만족시키는 우수한 시험 결과를 얻어 합격하였다.

그때는 그 동안 불철주야 휴일도 없이 함께 일하였던 회사 동료들과 함께 원전용 전기구동밸브의 국산화 성공에 대한 큰 자부심을 느낄 수 있었다.

아울러 이러한 시험 결과가 미국의 유명한 배관 잡지중의 하나인 (SOUND & VIBRATION) 1995년 11월호의 표지에 (주)삼신 밸브의 시험 사진이 게재되었을 뿐만 아니라, 그 내용이 소개됨으로써 (주)삼신 밸브의 우수성을 전세계적으로 입증하게 되었다 ☞