

# 원전기기 성능검증을 위한 품질보증체계



서 승 은(KIMM 원자력공인검사업단 품질보증팀장)

- '70 서울대학교 물리과 (학사)
- '84 Certified Quality Engineer -ASQC
- '96 Certified welding Inspector  
-American welding Society

## 1. 서 론

여기에서는 원자력기기 성능검증 시험업무에 품질보증계획서가 필요한 이유와 그 법적 근거에 대하여 알아 보기로 한다.

우리나라에 품질보증 18개 요건이 처음으로 도입된 것은 1973년 여름으로서, 고리원자력 발전소를 건설하는 과정에서 과학기술처에 원자력 기술자문 요원으로 파견된 국제원자력위원회 (IAEA)의 요원이 국내에 도입한 10CFR50 Appendix B. "원자력발전설비의 품질보증 18개 요건" 이었다. 당시 원자력발전소의 건설을 주관하는 과학기술처의 강력한 권고에 따라, 원자력 발전소의 건설을 담당하던 한국전력(주) - 현재는 한국전력공사는 이를 받아들여 품질관리과를 처음으로 본사 및 현장 사무소에 설치 운영하면서, 동시에 국내 시공업체와 부품제작회사에 상기 품질보증 요건에 따른 품질보증 체제와 품질보증 활동을 적극 시행하도록 독려하였으며, 건설중인 고리원자력발전소의 설계, 제작 및 현장 시공과정에 걸쳐 품질보증 활동을 운용 하였다.

이러한 품질보증 활동이란, 우리 인류가 산업화 과정을 거치면서 많은 시행착오를 거쳐오면서 습득한, 검증된 기술지식만을 사용하여 원자력발전소 등의 매우 중요한 프로젝트를 안전하고 확실하게 운용하는 방법으로서 확실하지 않은, 검증되지 않은 기술은 사용하지 않는 매우 보수적이며, 체계적이고, 조직적인 품질보증 활동으로서, 모든 시공 자재, 설계방법, 제작 및 시공방법도 검증된 기술만을 사용하여 실패하지

않는 방법으로 큰 프로젝트를 관리 운용하는 방법이며, 여기에 참여하는 모든 엔지니어, 작업자, 검사 및 시험자, 품질관리 요원까지도 각자 모두가 사전에 작성, 확인 및 승인된 작업방법(작업절차서, 기술사양 및 도면)에 따라, 사전에 기술 가능 자격이 확인 평가된 요원들에 의해 설계 및 작업을 수행하며, 또한 이를 사전에 수립 승인된 기술기준에 따라 품질검사 요원이 평가 확인함으로써 모든 작업이 계획된 대로 정확히 수행되도록 통제 관리하는 운영기법이다.

우리나라 원자력 발전소의 설계, 시공 및 운영은 이와 같이 프로젝트 초기부터 엄격히 관리됨에 따라, 1978년부터 운전중인 고리 1호기 부터 지금까지 운전중인 11개의 원자력 발전소가 큰 사고 없이 안전하게 운전되고 있으며, 또한 7개의 원자력 발전소가 건설 시공되고 있다. 또한 지난 여름 미국에서 발사된 화성탐사선의 화성 표면에서 활동중인 무인 로봇의 활동상황을 우리는 TV 를 통하여 보았다. 이러한 우주탐사 프로젝트에서도 원자력 산업계가 사용중인 품질보증 체계로 운용되고 있으며, 그 결과 발사된지 3, 4년이 지난 우주 탐사선이 예정된 시간에 부여된 탐사 활동을 정확히 수행하고 있는 것이다.

지금까지 품질보증 요건에 따른 원자력 및 우주 프로젝트의 성공사례를 통하여, 품질보증 활동의 유용성에 대하여 검토 했으며, 이제부터는 원자력 법규의 규제적 장치에 대하여 검토해 보겠다.

우리나라 원자력법 제 42조 2.2 항 (성능검증업의 허가)은 원자력 기기의 성능검증을 하고자 하는 자는 성능검증에 관한 품질보증계획서를 과학기술처에 제출하여 승인을 득하도록 규정하고 있으며, 동 법 제 42조의 3 (허가 기준)에 따르면, 성능검증을 위한 품질보증계획은 과학기술처 장관이 정하는 기준에 적합할 것을 요구하고 있다. 또한 동 법 42조의 4 (검사)는 성능검증업자가 제출한 품질보증계획서에 따라 성능검증 업무를 수행하고 있는지의 여부를 과학기

술처 장관이 검사를 할수 있다고 규정하고 있다.

원자력법 시행령 제 94조의 2 (성능검증 부품의 사용)는 원자로시설에 설치되는 부품중 과학기술처 장관이 통산부장관과 협의하여 정하는 부품에 대하여는, 그 성능이 검증된 부품을 사용하도록 규정하고 있다.

또한 과학기술처 원안 71231-236 (1996. 6. 11.)로 고시된 "성능검증업 허가기준 및 성능검증대상품목에 관한 고시 제정"으로 성능검증업 허가기준과 성능검증 대상부품을 고시하였으며, 그 내용은 별표 1 및 별표 2와 같으며, 성능검증의 종류는 열적열화검증, 진동열화검증, 방사선열화검증, 설계기준사고검증, 전자기파내성검증, 내진검증, 동적하중검증의 7개분야로 규정하고 있으며, 성능검증 대상품목은 전기기기마운트, 전기계측기기, 전력기기, 밸브류 등으로 구분하고 있다.

과학기술처 원검 71233-244 (1996. 6. 4.)로 고시된 "성능검증을 위한 품질보증계획에 관한 기준 제정 통보"로 원자력기기 성능검증에 적용될 품질보증 18개 요건이 제정 발표되었다.

## 2. 본 론

앞에서는 품질보증계획서와 품질보증 활동이 필요한 이유에 대하여 검토하였다.

본론에서는 우리 한국기계연구원이 작성 승인 받은 원자력기기성능검증을 위한 품질보증계획서의 내용에 대하여 검토해 보자

### 1. 품질보증 조직

한국기계연구원은 본원에 품질보증 책임자를 두어, 품질보증 계획서와 관련 절차서를 검토 승인하며, 품질보증 관련 일상업무를 총괄하게 하며, 또한 본원과 창원 본원에 품질보증 담당을 두어 품질보증 책임자의 지휘하에 아래와 같은 업무를 수행하게 하고 있다.

- 1) 품질보증계획의 작성, 유지 및 시행에 관련된 모든 업무를 수행하며,
- 2) 품질현황과 품질 주요사항을 원장 및 품질보증 책임자에게 정기적으로 보고한다.
- 3) 품질검사, 품질감독 및 품질감사를 통하여, 원전기기 성능검증업무에 관한 품질보증 활동 상태를 확인 감독한다.

## 2. 품질보증계획

기기성능검증 품질보증계획서는 대한민국 원자력 법령, 과기처고시 제96-20호, 원자력 안전기술원 품질보증 지침, 전력산업기술기준-원자력 품질보증기준 및 시험 위탁자가 요구하는 기기성능검증시험 계약서의 제 규정에 따라 작성, 유지, 운영되며, 품질보증계획은 기기성능검증 품질보증계획서, 품질보증 절차서, 시험계획서, 시험절차서 및 도면 등의 형태로 문서화 되어 있다.

품질보증계획에는 품질에 영향을 주는 업무를 수행하는 요원이 적절한 숙련도를 유지하는데 필요한 교육 및 훈련에 관한 사항이 포함되며, 이러한 교육 및 훈련에 대한 계획과 결과는 문서로 작성 유지되어야 한다.

## 3. 설계관리

성능검증 계획서, 시험 절차서, 설계용력 계산서 및 성능검증 평가서 등의 문서에는 품질 기준, 합격기준 등이 명시되어야 하며, 이에 위배되는 사항이 발견될 때는 설계변경 절차서에 따라 특별관리 되어야 한다.

설계의 적합성을 입증 또는 분석하기 위하여는 설계검토를 실시하고, 대체계산법 또는 간이계산법을 이용하거나 적절한 시험계획을 이행, 분석하는 등 설계관리를 위한 방안을 강구한다. 설계검토를 사용할 때는 제 3자(독립검토자)가 설계검토를 수행한다.

설계시 전산프로그램을 사용할 경우는 사용하는 전산프로그램의 적합성을 입증하고, 그 결과를 문서로 작성한다.

시험계획서를 이용하여 특정한 설계사양 또는 기기성능을 검증할 경우에는 가장 불리한 설계조건하에서 시제품의 실증시험을 실시한다. 만일 가장 불리한 설계조건에서 시험이 수행될수 없는 경우에는 외삽법을 이용하되 가장 불리한 조건이 될 수 있는 조건 및 특정한 설계시방의 타당성을 입증할수 있는 조건하에서 시험한다.

설계변경은 최초 설계시 적용된 것과 동등한 설계관리 방법으로 처리한다.

## 4. 구매문서관리

성능검증 시험에 사용되는 자재, 기기, 부품 및 용역의 구매문서는 품질보증 담당의 검토를 받아 해당 자재, 기기, 및 용역의 품질보증을 위한 규제요건, 설계기준 및 품질보증의 제 요건이 제대로 반영되도록 한다.

구매담당자는 성능검증 시험에 사용되는 자재, 기기, 부품 및 용역을 구매할 때, 구매계약서에 품질보증 담당이 제공한 품질보증계획 기준 및 품질보증서류 제출요건을 첨부시켜야 한다.

구매문서를 변경할 때, 예비품목 또는 수리교체품목을 구매할 때는 최초 구매문서와 동일한 방법으로 구매문서를 검토 승인하여야 한다.

구매문서에는 다음과 같은 내용이 포함되어야 한다.

- 1) 계약자가 수행할 업무의 범위
- 2) 적용할 기술기준 규격, 규정, 표준 등
- 3) 품질보증계획서 적용요건
- 4) 계약자가 작성, 관리, 제출하여야 하는 품질보증기록 내용 및 목록
- 5) 자재, 기기, 부품에 대한 식별방안
- 6) 시험, 검사요건 및 합격기준
- 7) 품질검사 및 품질보증감사를 위해 계약자 / 공급자측 시설에 출입할 수 있는 권한

- 8) 계약자가 제작 공급하는 기자재에 부적합 사항이 발생될 경우, 부적합보고서를 즉시 구매부서에 통보하고 부적합사항의 처리방안에 대한 발주부서의 동의를 얻어야 함.
- 9) 계약자가 구매부서의 검토 승인을 얻어야 할 도면, 기술사양, 특수작업절차서, 검사 및 시험절차서 등의 목록 계약자가 제출하는 품질보증계획서는 이 품질보증계획서의 제반요건을 만족시켜야 하며 계약자의 하청계약자에게도 동일한 품질보증 요건이 적용되도록 계약되어야 한다.

단, 물품 특성, 현장 여건등이 여의치 못할 경우에는 계약자 책임하에 계약자의 품질보증 계획서로 보완할 수 있다.

#### 5. 지시서, 절차서 및 도면

성능검증업무는 사전에 작성, 승인된 지시서, 절차서 또는 도면에 따라 수행되어야 하며, 지시서, 절차서 및 도면에는 품질에 영향을 주는 주요업무가 만족스럽게 성취되었음을 확인하기 위한 정량적 또는 정성적 판정기준이 포함되어야 한다

지시서, 절차서 및 도면의 변경사항은 성능검증 실시 이전에 반영되어야 하며, 지시서, 절차서 및 도면을 작성하는 부서는 해당 성능검증업무가 타부서에 영향을 미치게 될 경우 이를 최종 승인하기 전에 관련 부서의 검토를 받아야 한다.

#### 6. 문서관리

문서관리 체계에는 동일 문서의 관리본과 비관리본을 구분하기 위한 규정 및 최신 개정분 현황의 목록을 주기적으로 발행하기 위한 규정이 포함되어야 한다.

문서관리절차서에는 문서관리에 적용할 문서의 종류를 품질보증계획 문서(본 품질보증계획

서 및 품질보증 절차서), 설계문서(전산프로그램 포함), 구매문서, 성능검증관련 문서(성능 검증 계획서, 품질검사 보고서, 부적격 보고서 포함), 지시서, 절차서, 도면, 성능검증보고서 등으로 구분하여 관리 대상 문서를 명시하여야 한다.

상기 문서는 관련 관리절차서에 따라 문서의 적합성 검토 및 생산, 배포의 검토, 승인을 받아 생산 및 소요부서에 배부한다.

#### 7. 구매자재, 기기 및 용역의 관리

성능검증 시험과제 책임자 및 품질보증 담당은 기자재 공급 또는 용역 공급예정자의 품질보증 능력과 기술능력을 사전에 평가하여 능력 있는 계약자를 선정한다.

공급자는 관련법령에 따른 생산허가를 획득한 업체를 우선적으로 하여 다음 각 항목 하나 이상의 방법으로 평가 선정하여야 한다.

- 1) 객관적으로 평가될 수 있는 공급자의 품질보증체계의 실적
- 2) 구매 품목과 동일하거나 유사한 품목의 과거 생산 및 현장사용 실적
- 3) 설계, 제작요건, 품질보증기준에 맞는 제품을 공급할 수 있는 능력을 평가하기 위하여 공급자 설비 및 품질보증계획서에 대한 평가

공급자에 대한 평가는 서류화되어야 하며, 원자력 안전성 및 안전성 관련 품목에 대한 성능검증업무에 사용되는 부품은 승인된 유자격 공급자로부터 구매하여야 한다.

공급계약을 체결할 때는 아래사항들이 상호 확인되어야 한다.

- 1) 구매자와 공급자간에 구매서류의 제반 요건에 대한 상호 이해관계 수립
- 2) 구매서류의 요건을 이행하기 위한 기술자료 제출 및 제작 공정에 관한 계획
- 3) 시방서 및 제작공정 등의 변경에 대한 처

리방법

- 4) 구매자와 공급자간의 제출할 품질보증문서의 종류 및 연락방법 수립
- 5) 공급자에 대한 품질보증감사 및 공장검사 / 수입검사의 범위, 검사시점 등

공급자는 다음의 기록을 제출하여야 한다.

- 1) 공급품이 구매요건을 만족하였음을 확인하는 품질보증문서
- 2) 구매요건과 일치하지 않는 사항에 대한 부적합 보고서 및 그 처리방안

품질보증 담당은 구매자재에 대하여 인수/제작/설치 검사를 통하여 구매된 자재의 품질을 확인한다.

공급 계약자에 대한 품질보증체제에 대한 평가는 품질감사 또는 인수/제작/설치 검사시 품질보증 체제 확인을 통하여 계약기간중 최소 1회이상 수행하고 그 기록을 품질기록으로 보존한다.

인수/제작/설치 검사시 다음사항을 확인한다.

- 1) 검사 대상 품목들이 구매문서의 제반 기술요건을 충족하는지 확인
- 2) 품질보증기록의 적합성
- 3) 운송 도중의 파손 또는 결함 발생 여부 확인

인수검사에 불합격한 기자재는 부적합 기자재 관리절차서에 따라 관리한다.

구매된 기자재는 품질검사에 합격된 것만 성능검증 업무에 사용될 수 있다.

8. 자재, 부품 및 기기의 식별관리

성능검증업무에 사용되는 기자재와 계측기기는 해당 성능검증절차서, 성능검증계획서 또는 도면에 명시된 부품번호를 사용하여 기자재 몸체에 식별 표시를 하던가 또는 식별 꼬리표를 부착하여 식별 표시를 한다.

해당 부품이 작아서 부품번호 또는 식별꼬리표를 부착할 수 없을 때는 별도의 코드번호 (아라비아 숫자와 알파벳의 조합)를 사용할 수도 있다. 단, 이때에는 코드번호 관리대장을 별도로 작성 운용하여야 한다.

식별표시는 분명하고 지워지지 않아야 하며, 식별 표시된 품목이나 관련품목의 기능에 영향을 주지 않아야 한다. 그리고 식별된 품목이 분할될 때에는 분할된 각 품목마다 식별표시를 옮겨 표시해야 한다.

수명기간이 명시된 품목은 수명기간도 식별표시에 포함되어야 한다.

9. 특수작업의 관리

성능검증 시험에 사용되는 기자재 및 부품에 적용되는 특수작업은 해당규격, 기준, 시방서 및 기타 특수요건에 부합하는 지시서, 절차서, 도면, 점검표 또는 기타 적절한 방법으로 관리되어야 한다.

특수작업은 자격이 부여된 자에 의해 승인된 절차서에 따라 수행되어야 한다.

특수작업에 관련되는 절차서, 기기, 작업요원의 자격에 대한 인증기록은 문서로 작성되어 관리되어야 한다.

10. 검 사

성능검증업무에 관련한 품질검사는 사전에 승인된 품질검사계획서와 품질검사 절차서에 따라 수행하여야 한다.

품질검사는 검사 대상업무를 직접 수행하지 않는 소정의 자격을 갖춘 품질담당자에 의해 수행되어야 한다.

검사계획서는 적용 법규, 기술기준, 절차서 및 설계도면의 요건에 따라 작성되어야 하며, 검사대상, 검사내용 또는 방법, 검사환경, 검사수행 조직이나 검사자, 합격 판정기준등이 명시되어

야 한다.

작업과정상 다음작업을 진행하기 전에 검사를 필수적으로 받아야 할 공정이 있을 경우에는 검사정지점으로 지정하며 이를 검사계획서에 명시하여야 한다. 검사정지점은 품질담당자의 검사가 종료될 때까지 시험과정을 다음 단계로 진행할 수 없으며, 품질담당자가 입회할 수 없을 때는 사전에 협의하여 처리한다.

검사를 수행한 후 시험 시료에 대한 개조, 수리 또는 교체가 이루어졌을 때에는 해당 검사를 처음부터 다시 수행하여야 한다.

모든 품질검사의 판정결과는 문서화 되어야 하며, 결정권한을 가진 자의 검토 및 승인을 받아야 하며, 이러한 문서는 품질기록으로 관리한다.

최종 검사시에는 시험 시료 및 시험 관련 문서 및 보고서의 완전성을 확인하여야 하며 그동안 발행된 부적합 보고서에 대한 처리를 확인한다.

## 11. 시험관리

성능검증업무는 반드시 사전 승인된 성능검증 시험계획서와 성능검증 절차서에 따라 수행하여야 하며, 시험계획서 및 시험절차서에는 다음의 사항이 포함되어야 한다.

- 1) 시험의 종류, 시험방법 및 형태
- 2) 시험기기의 식별
- 3) 시험모델의 요건, 시험 초기조건 및 환경 조건
- 4) 시험의 형태, 종류에 적합한 시험기기의 선정
- 5) 시험절차, 합격기준 및 관련 기술기준 요건
- 6) 성능검증 결과 승인에 대한 요건
- 7) 시험장비 및 계측장비에 대한 교정요건
- 8) 성능검증 결과 및 데이터의 기록 또는 서류화 방법
- 9) 품질보증기록

성능검증 시험절차서에는 시험의 초기조건,

적합한 시험기기와 장비의 확보사용, 적합한 환경조건하에서 시험수행을 보증하기 위한 방안이 포함되어야 한다.

성능검증 시험은 절차서에 따라 자격이 인증된 요원이 수행하여야 하고, 그 결과는 문서로 작성되어 평가된후 품질보증기록으로 유지되어야 한다.

성능검증업무에 사용되는 전산프로그램은 사용전에 사용범위내에서 유효한 결과를 보일 수 있는 입증시험이 필요하며, 연속적으로 계속 사용할 때에는 주기적인 유효성 입증 확인이 필요하다.

최종 시험시에는 시험시료와 시험관련 문서 및 보고서의 완전성을 확인하여야 하며, 그동안 발행된 부적합 보고서에 대한 처리를 확인한다.

## 12. 측정 및 시험기기의 관리

계측 및 시험장비는 정밀도를 유지하기 위하여 승인된 측정 및 시험장비 관리절차서에 의거 관리되어야 한다.

성능검증 시험부서의 부장은 보유중인 성능검증 관련 계측 시험장비의 목록과 교정 주기 및 요구 정확도를 작성 관리하여야 한다.

측정 및 시험장비의 교정에 사용되는 표준교정 장비는 국가공인표준에 따라 유효성이 인정되어야 하며, 국가표준원기에 연결되는 교정역이 추적 가능한 표준교정 장비를 사용하여 교정되어야 한다. (국가공인표준이 없는 경우에는 기기 제작자가 제시한 시방요건 또는 별도 승인된 기준을 따른다.)

측정 및 시험장비의 검교정 이력카드는 품질보증기록으로 유지 관리되어야 한다.

## 13. 취급, 저장 및 출하

취급, 저장 및 출하 관리절차서는 제작자의 권고사항, 기술기준 및 설계서의 요건에 따라 해당 시험부서에서 작성한다.

특수 계측장비, 시험장비 및 시험시편은 제작사의 권고사항에 따라 특별한 보관환경(불활성가스, 압력, 온도, 습도 등의 조건)하에서 취급, 저장, 운송되어야 하며, 일정한 주기로 또는 사용 전에 제 기능이 유지되고 있는지를 확인하여야 하며, 유효기간이 지난 품목이 사용되지 않도록 유효기간을 확인 관리한다.

특수취급장비 및 인양장비의 취급은 해당 장비의 사용에 경험이 있거나 사용방법을 훈련받은 운전원에 의해 수행되어야 한다.

#### 14. 검사, 시험 및 운전상태

성능검증업무에 필요한 품목의 검사, 시험 및 운전상태는 스티커 또는 꼬리표를 부착하여, 검사, 시험 및 운전상태가 쉽게 식별되어야 한다. 또한 검사 및 시험을 통과한 품목만이 사용되도록 사용전에 그 검사 및 시험상태가 확인되어야 한다.

성능검증업무 수행중 발견된 부적합 부품 및 자재는 별도로 설정한 구역에 분리 보관하여, 실수로 시험에 사용되지 않도록 한다.

성능검증계획서 및 체크리스트 등을 활용하여, 성능검증시험 전공정동안 투입된 기자재 및 계측장비, 시험장비에 대한 운전상태, 검사상태를 기록, 확인 및 유지되어야 한다.

시험 진행중 운전상태의 변경시에는 원래의 검토, 승인과 동등한 관리가 이루어져야 한다.

#### 15. 부적합 자재, 부품 및 기기의 관리

품질보증 담당은 부적합 품목의 식별, 격리, 문서화, 검토, 조치 등을 위한 부적합 기자재 관리절차서를 수립하고 이에 따라 업무를 수행한다.

부적합 품목의 식별은 품질보증 담당이 부적합 꼬리표(적색)를 해당 품목에 부착 및 격리 등을 통하여 수행하며, 적절한 조치가 완료될

때까지 관리되어야 한다.

부적합 품목은 격리된 장소에 분리 보관하거나 별도의 특별한 조치를 취하여 부주의 또는 실수로 사용되는 것을 방지하여야 한다.

부적합 사항에 대한 조치방안은 해당 성능검증 시험부서에서 작성하고, 해당 부서의 부장의 승인을 받은 후, 품질보증 담당의 검토를 받아 부적합 품목에 대한 조치에 착수한다.

부적합 품목에 대한 조치는 다음 방법중 하나로 결정한다.

- 1) 현 상태 사용 2) 재 작업
  - 3) 수리 4) 폐기(공급자에 반품도 가능)
- 부적합 품목에 대한 조치가 종결되지 않았을 때에는 부적합 품목과 관련된 후속작업은 추진할 수 없다.

부적합 보고서는 품질보증기록으로 관리한다.

#### 16. 시정조치

다음과 같은 사항들은 품질시정조치 요구서로 관리한다.

- 1) 품질보증계획서, 품질보증절차서 등의 요건 위배사항
- 2) 성능검증계획서, 성능검증절차서 등의 절차상의 요건 위배사항
- 3) 반복되는 부적합 사항 ( 품질경향 등 )
- 4) 중대 품질결함 사항 등
- 5) 과거의 시정조치가 비효과적이거나 또는 내, 외부 감사지적사항

품질 부적합 사항을 검토하고 평가할 때는 품질부적합 사항의 경향, 반복 발생 여부 및 중대 품질결함 사항 등을 확인하여야 한다.

품질시정조치 요구서 (작업중지 요구서 포함) 및 품질경향 분석보고서는 품질보증 기록으로 관리한다.

### 17. 품질보증기록

품질에 영향을 주는 업무의 적절한 수행을 입증하기 위하여 최소한의 품질보증기록으로 관리되어야 할 문서의 종류는 아래의 기록을 포함하여 품질보증기록 관리절차서에 명시되어야 한다.

- 1) 사용된 전산프로그램의 유효성 입증 자료
- 2) 평가 결과에 관한 기록
- 3) 검사, 시험에 관한 기록
- 4) 감사결과에 관한 기록
- 5) 품질감독결과에 관한 기록
- 6) 재료분석 결과에 관한 기록
- 7) 시험자, 절차서 및 기기의 적정성에 관한 증빙자료

품질보증기록은 관리대장에 기록되어야 하며, 관리대장에는 최소한 보존기간, 보존장소 및 위치를 명시하여야 하며, 품질보증기록의 저장, 보존 및 보호 요건은 해당 성능검증시험 계약 및 원자력법의 해당 규제요건을 따른다.

품질보증기록은 도난, 훼손 및 화재의 우려가 없는 장소에 보관, 관리한다.

### 18. 품질보증 감사

품질보증계획의 유효성과 이행을 평가 확인하기 위하여 품질감사 계획을 수립, 이행하여야 하며, 품질감사는 성능검증업무에 관련된 자체 관련 부서 및 계약자 / 공급자에 대하여 계약 기간중 1회 이상 또는 년 1회 이상 실시한다.

품질감사는 승인된 절차서와 품질감사 점검표에 따라 수행하여야 한다.

품질보증감사계획은 조직이 수행하고 있는 품질보증 업무를 확인, 평가할수 있도록 감사 범위, 대상업무의 진행현황, 업무의 중요도에 따라 수립, 이행되어야 하며, 품질감사 수행계획에는 감사범위, 감사요원, 품질요건, 피감사조직, 감사 일정 및 감사대상 업무가 명시되어야 한다.

품질감사는 감사대상 업무에 직접적인 책임이 없는 유자격 감사자에 의해 수행되어야 하며 필요시 해당분야 전문가를 감사자로 활용할 수 있다.

품질감사 지적사항은 품질시정조치 요구서로 발행된다.

감사기록은 감사계획, 감사보고서, 시정조치 종결기록 등을 포함하여야 하며, 품질보증기록으로 관리한다.

### 3. 결 론

서론에서는 원자력기기성능 검증업무에 품질보증 활동이 필요한 이유와 법적 요건에 대하여 알아 보았으며, 본문에서는 과학기술처장관의 승인을 득한 우리 한국기계연구원의 내진검증 시험을 위한 품질보증계획서에 대하여 검토하였다.

위에서 설명한 원전기기성능검증을 위한 품질보증 계획서에 대한 2차에 걸친 과학기술처의 실사를 거쳐, 1997년 9월 3일 과학기술처 장관으로부터 “성능검증업 허가증 제 2호”를 획득하였으며, 대상품목은 내진검증 부품 (내진해석 및 내진시험)으로 한정되었다.

앞으로 원전기기 성능검증 시험을 수행할 때는 과학기술처로부터 승인받은 품질보증 계획서에 따라서 모든 성능검증 시험업무를 수행하여야 하며, 운용하면서 필요한 세부 절차서와 지침서 등은 계속적으로 보완하여야 할 것이다.

원자력 기기의 성능검증은 서론에서 언급한 바와 같이 내진검증은 7가지 성능검증중 한가지 일 뿐이며, 국내 원자력 산업은 내진검증 및 내환경검증 모두를 요구하고 있으며, 미국 등 선진국의 성능검증시험을 담당하는 연구소들은 “one shot deal”을 할수 있고, 우리보다 많은 시험 경험과 장비 및 인원을 보유하고 있음을 유념하여, 앞으로도 계속적인 원자력 관련 기기성능검증 시험업무와 관련된 전담 조직과 인원 및 시험장비를 보강하여 세계적인 기기성능 검증센터로 발전할 것을 기대 한다.



## 참 고 문 헌

- [1] 원자력 법
- [2] 과기처 고시 제 96-20호 “ 성능검증을 위한 품질보증계획에 관한 기준 ”
- [3] 과기처 고시 제 96-22호 “ 성능검증업 허가 기준 및 성능검증 대상부품 ”
- [4] 10 CFR 50 App. B
- [5] Mil Q-9858A
- [6] 원자력안전기술원 원자력품질보증 지침집