

제3장 품질보증활동

제1절 건설단계 품질보증활동

1. 품질보증 계획 수립

사업품질보증계획서는 설계, 구매, 제작, 시공 및 시운전과정 중 준수해야 할 제반 품질요건과 본사와 사업소, 조직간의 품질보증 책임사항을 분장, 기술하여야 하며 계약자의 품질보증 책임사항도 포함한다.

2. 품질보증 계획 운영

가. 조직 구성

품질보증 부서 및 담당자가 품질업무를 원활히 수행하기 위한 충분한 독립성과 권한이 보장되어야 하며 설계, 구매, 제작, 시공 및 시운전에 관한 품질보증 업무를 수행함에 있어 예방 품질활동과 문제점의 조기발견 및 시정활동에 중점을 두어 추진한다

나. 품질교육 및 훈련

각 조직은 요구되는 품질수준을 달성하기 위하여 업무종사자에 대한 교육 및 훈련계획을 수립하여 체계적으로 실시하고 품질보증에 중요한 업무는 자격을 갖춘 자가 수행하도록 관리한다.

다. 품질목표 달성 추진

품질관련 업무 책임자 및 담당자는 설정된 품질보증계획 및 절차요건에 따라 각기 소관업무의 품질에 대한 전적인 책임을 지며 소기의 품질목표를 달성하도록 최대로 노력하여야 한다

라. 품질보증자료 확보

품질보증자료 확보요건을 계약서 및 품질보증계획서에 명시한다. 품질보증자료는 설계, 구매, 시공 및 시운전과정의 제반업무가 품질보증요건에 충족하였음을 입증하는 자료로서 확보하며 관련요건에 따라 보존 관리한다

3. 품질보증 계획 확인 평가

품질보증 업무가 품질보증계획에 따라 수행됨을 확인하고 계획의 유효성을 평가하기 위하여 감사, 검사, 경향분석을 실시한다

가. 품질보증 감사

품질보증부서는 정기적으로 품질보증감사를 실시하고 중요 품질문제 발생시 또는 필요에 따라 특별 품질감사를 실시하여 요구되는 품질목표를 달성토록 한다

나. 품질보증 검사

품질검사부서는 품질관련 작업에 대한 검사계획을 수립하여 품질관련 작업이 절차서, 지시서, 도면의 해당요건에 맞게 수행되는지 여부를 검사한다

다. 품질경향 분석

품질보증부서는 품질문제에 대한 분석을 주기적으로 실시하고 경향분석 자료는 관련부서에 배부하여 업무개선에 활용한다

4. 원자력발전소 건설 단계별 품질보증 활동

원자력발전소 건설 단계별로 요구하는 품질활동은 크게 5단계로 구분할 수 있다. 설계, 구매, 제작, 시공 및 시운전 등에 대한 사업자 및 계약자의 품질활동은 사업특성에 맞는 품질보증사항을 고려하여야 한다. 건설 단계별 품질활동 기본방침은 다음과 같다

가. 설계관리에서 요구되는 품질활동은 품질관련사업 설계업무 품질계획서, 절차서 검토/승인, 구매규격서(BID/Confirmed Spec.)상의 품질요건 제공 및 검토, 공급자 품질보증계획서 평가, 품질 관련 문서(구매규격서, 도면 등) 검토 및 설계품질보증 감사 등을 통해서 확인한다

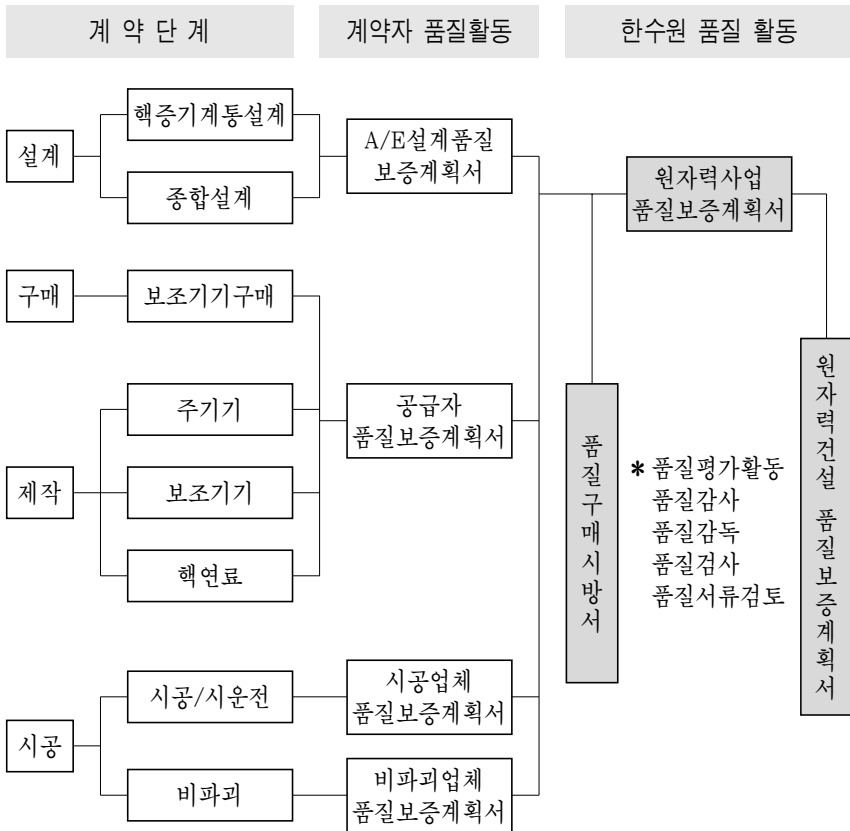
나. 구매관리 품질활동은 구매계획 수립(구매범위 확정), 구매 문서 준비, 검토, 관리와 입찰서 평가 및 선정활동, 구매자의 검증활동 및 부적합사항 관리 및 시정조치 등을 통해 확인한다.

다. 제작 품질활동은 설계사양서, 기기제작사양서 등 주요문서의 품질검토 강화, 구매품목에 대한 품질보증수단 확보, 품질계획서(Quality Plan), 공정관리표(Traveller) 등 공정관리 문서상의 실제적인 품질보증수단 확보 및 가공 및 제작단계에서의 검사활동 강화를 통해서 확보된다

라. 시공 품질활동은 시공업무의 절차확립 (사전 승인된 계획, 절차, 준수), 구조물, 계통 및 부품의 설치, 검사 및 시험과 요원교육과 자격, 계측 및 시험기기의 보정과 관리, 구조물, 계통 및 기기의 가동전 시운전 검사 및 시험, 시공

품질검사 및 감독 품질문제 예방, 재발방지 및 품질불만족사항 사후 확인철저 시행 등을 통해 확보된다

마. 시운전 품질활동은 시운전업무의 사전계획 및 절차수립 이행, 시운전 시험 또는 작업 입회, 계통인계 인수자료 품질확인, 검토 철저 시행, 시험에 대한 품질감독, 품질관련 서류(시험절차서, 시험결과, 인계서류) 검토, 시운전요원 교육 및 자격부여와 검사/감사 등을 통해 확보된다.



〈 그림 6-3 〉 원자력건설 품질보증활동

제2절 운영단계 품질보증 활동

1. 원자력 운영 품질보증 계획

운전중 품질보증 활동은 원전의 설계, 건설, 제작 과정중의 품질보증 활동과 근본적으로 다른 점은 없으나 발전소가 운전, 정지 중에도 연속적으로 업무가 수행됨으로써 여러 가지 변수가 적용된다. 이러한 변수들의 최소화를 위하여 품질보증체계와 운영방법이 구성되며, 정해진 기간내에 안전성 및 신뢰성이 검토되고 문제점 발생시 적기에 처리될 수 있도록 전문기능별로 평상시 종사자의 교육/훈련이 지속적으로 수행되고 있다.

원전 운영(운전)단계의 품질보증계획은 국가법령인 원자력법 및 10CFR 50 APP.B, ASME-NQA-1 관련요건에 따라 발전소 운영전에 수립, 수행하고 있다. 운전에 대한 품질보증 활동은 건설이 완료되고 정부로부터 운영 허가를 취득한 후에는 원전 안전성 및 신뢰성 확보를 위한 계획적이고 체계적인 행위로서 업무종류에 따라 운전, 유지정비, 시험·점검, 연료장전 및 계획정비, 운영관리 등 크게 5개 분야로 구분하여 품질업무를 수행한다.

각 업무별 품질보증활동 내역을 살펴보면 아래와 같다.

○ 운 전

각종 운전절차서 작성, 운전, 조작 및 이행확인, 오조작 방지를 위한 식별표시관리, 운전기록 검토·평가, 문제점 조치 등

○ 유지정비

예방보수계획서 작성·이행, 점검결과 검토·평가, 부적합기기 조치, 고장·사고 재발방지 대책 수립, 이행

○ 시험·점검

시험·점검계획서 작성·수행, 시험결과 검토·평가, 문제점 조치

○ 연료장전 및 계획정비

정비작업계획서 수립·이행, 정비수행업체의 품질보증 활동 체제 구축, 타 발전소 고장·사고사례 사전 예방조치, 정비 절차 및 결과 확인, 설비개선, 문제점 시정조치 등이 있으며 상기 업무활동 중 유지 및 계획정비업무는 운전중인 원전의 안전성 및 신뢰성 보장을 위해 중요한 인자중 하나이다. 발전소의 운전기간이 경과됨에 따라 정비작업 대상범위가 증가하며 정비작업중 중요하고 복잡한 작업은 운전중인 아닌 발전소 정지기간중 실시하는 정기정비(계획예방정비) 기간중에 실시하여 원전 안전성 및 신뢰성 확보에 영향이 없도록 하고 있다.

상기와 같은 품질보증업무 이외 별도로 품질보증부서 조직이 구성되어 원전 안전성 및 신뢰성 확보를 위해 품질보증계획을 수립하고 실무 수행부서가 적절히 수행하는지를 제 3자적 측면에서 확인, 감시업무를 수행하고 있다.

2. 정비품질활동 계획 및 종류

원전 정비에 품질보증활동은 발전소의 수명기간 동안 안전성 및 신뢰성 확보를 위해 계획적이고 체계화된 정비프로그램에 의해 수립, 이행되고 있다. 이러한 정비업무는 정비절차서 및 관련 규정에 따라 수행되고 운전중 예방정비 점검을 통한 기기 이상 상태를 조기 발견하여 이를 정비함으로써 발전소 설비 및 기기의 제기능을 유지하고 있는데, 이러한 정비업무의 종류는 다음과 같다.

○ 예방정비 (Preventive Maintenance)

발전설비의 운전상태 및 성능이 설계범위에서 유지될 수 있도록 시행하는 활동

- 주기 예방정비 (Periodic Maintenance)

기기의 정해진 주기에 따라 운전성능, 상태의 이상유무를 점검하고 정비하는 활동

- 예측 예방정비 (Predictive Maintenance)

기기의 비정상화 가능성을 예지, 예측하여 고장전에 행하는 정비 활동

- 계획예방정비 (Planned Maintenance)

사전에 수립된 발전정지 계획에 의거, 발전소 전 설비를 대상으로 시행하는 설비검사, 분해점검, 정비 등의 예방정비활동

3. 품질보증부서의 독립적 품질보증활동

품질보증부서는 실무수행조직과 별도의 독립조직으로서 품질보증계획서에 따라 실무부서의 업무수행여부를 확인, 평가하고 있으며, 이러한 업무행위로 품질감사, 품질감독·검사, 품질검토 등의 활동이 있다.

- 품질보증감사 활동

현재 품질관련업무를 수행하고 있는 조직의 품질보증계획에 대한 유효성 및 이행실적을 점검하는 품질확인사항으로 품질보증감사를 통하여 모순된 품질위해 요소를 찾아 내어 시정조치함으로써 최적의 품질보증 프로그램으로 관련 조직이 품질관련 업무를 수행토록 유도하는 품질행위.

- 품질감독/품질검사 활동

품질감독은 원자력법, 기술규격서, 운영기술지침서, 사업소운영절차서 등의 품질요건에 대한 입회점을 선정하여 연속적인 작업 또는 업무에 대해 수시 감시 및 품질을 확인하는 행위이고 품질검사는 운전중 시행되는 시험, 정비작업, 기기제작, 용역업무에 대해 입회점을 선정, 입회 확인하는 행위.

○ 품질검토

품질업무와 관련된 모든 기술행정 및 품질보증에 관한 계획, 지침, 절차서에 대하여 품질보증요건 반영여부 등 독립적인 품질검토를 업무 수행전에 실시하여 실무부서가 품질보증요건에 따라 품질관련 업무를 수행토록 하기 위한 품질행위.

제3절 품질경영 및 품질개선 활동

1. 품질경영

가. 품질경영 도입

1990년초 선진국의 품질기술은 과거 품질검사 부서의 사후적인 품질관리에서 품질문제의 사전예방으로 전환되면서 품질담당부서의 영역을 벗어난 전사적 품질경영으로 확대되었다. 그리고 국내 전력산업의 경영환경은 민영화 논의, 구조분할, 민자발전 도입 등으로 과거의 공익성을 중시하는 독점체제를 고수하기 어렵고, 전력설비 기피 및 환경규제 심화, 원자력 안전성 요구 등 전기품질에 대한 요구가 증대되었다. 이에, 1993년도에 ISO 9000(품질경영)에 관한 품질정책을 반영하면서 품질경영이 도입되게 되었다.

한수원(주)의 품질경영은 품질보증시스템을 중심으로 하고 있으며, 원전 건설 및 운영에 대한 품질활동으로 안전성과 신뢰성을 확보함으로써 경영목표 달성과 고객만족을 실현하도록 하고 있다. 그리고 품질경영 성과 달성을 위하여 변화와 개선을 긍정적으로 받아들이는 품질문화에 바탕을 두고 있으며, 관련 처(실), 사업소 경영관리자가 품질보증시스템을 통하여 이를 자율적으로 구현하는 것을 기본방향으로 하고 있다.

나. 품질비전과 품질목표

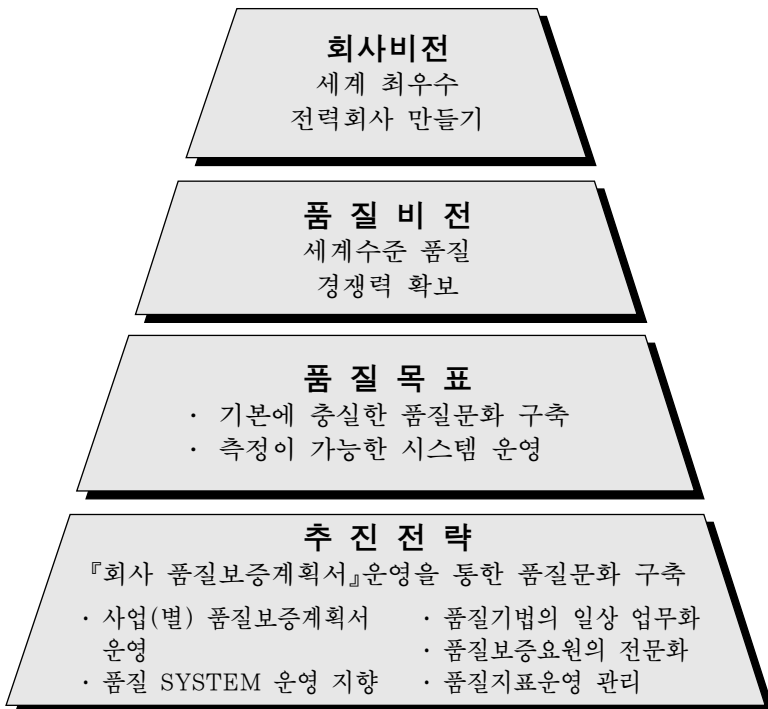
품질비전은 경영의 기본좌표로서 확실히 달성 할 수 있는 5년후 혹은 10년후의 장기적 미래상을 말하며, 막연한 꿈과는 다르고 비전 달성을 위해서는 비전에 대한 전직원의 일체감이 이루어져야 한다.

한수원(주)의 기업이념은 ‘국민이 신뢰하는 세계 최우수 전력회사 창조’ 이다. 이에 따라 품질비전을 ‘세계수준 품질경쟁력 확보’로 정하고, 이 품질비전에 대한 직원간의 일체감을 형성해 가고 있다.

품질비전을 달성하기 위한 구체적인 품질목표로

① 기본에 충실한 품질문화 구축 ② 측정이 가능한 시스템 운영으로 정하였으며,

품질목표 달성을 위한 추진전략은 ‘회사 품질보증계획서’ 운영



〈 그림 6-4 〉회사비전, 품질비전, 품질목표 및 추진전략 체계도

을 통한 품질문화 구축으로서 세부적으로는 ‘사업(별) 품질보증 계획서 운영’과 품질SYSTEM 운영 지향을 통하여 ① 품질기법의 일상 업무화, ② 품질보증요원의 전문화, ③ 품질지표 운영관리로 정하였다.

2 품질개선활동

국내 품질분임조 활동이 형식을 갖추어 활동하기 시작한 것은 70년초 일본의 QC씨클을 벤치마킹하여 국내에서 최초로 1975년 ‘제1회 전국 QC씨클 경진대회’를 전국적으로 개최함으로써 소집단 활동의 확산의 계기가 되었으며, 1978년부터는 ‘공장 새마을 분임조’와 ‘품질관리 분임조’로 혼용하여 부르다가 1989년부터는 ‘품질관리 분임조’로 부르게 되었다. 그러나 1992년부터는 ‘품질기술 분임조’로 부르다가 1994년에 ‘품질분임조’로 다시 용어가 변화되어 현재에 이르고 있다.

한수원(주)의 품질개선 활동도 새마을사무국에서 운영하는 새마을 분임조 활동과 품질관리실에서 품질분임조 활동으로 이원화되어 운영하여 오다가 1987년에 MV씨클로 흡수 통합되었으며, 본사 및 전 사업소에 MV씨클을 결성하고, 1988년 제1회 MV씨클 발표회를 개최하면서 전사적으로 추진하게 되었다.

그러나 이러한 운동이 처음의 취지인 자발적인 씨클활동으로 활성화되지 못하였으며, 보여주기 위한 활동으로만 진행되었다는 것이다. 작성된 개선사례가 발표를 위한 것이 되어 자주성이 손상되는 경우가 많았다.

이에, 1996년 5월부터 시작된 ‘공사 품질경영 시스템 적용 연구 개발’을 통해 사외 품질경영전문가의 사업소 지도·자문으로 품질에 대한 이해의 폭을 넓혀 갔으며, 다양한 품질경영기법의 소개와 함께 품질개선의 소집단 활동을 지원하고, 교육시켜 품질개선

을 중시하는 의식의 전환을 가져오는 분위기 조성에 노력하였다. 그리고, 1999년부터 전사 품질개선팀 경진대회를 개최하였다.

회사 품질개선팀 경진대회는 사업소 대회와 전사 대회로 운영되고 있으며, 발표는 최근 1년 이내 완료된 개선사례를 발표하였다. 매년 각 사업소에서 품질개선팀 경진대회를 개최하여 사업소별 1~2팀이 전사대회에 참가하며, 전사대회에서 최우수 1팀과 우수 1팀, 장려 2팀에 대해 포상금 및 공로직원 사장표창을 시행하고 있다.

제4절 품질교육

품질요원들의 업무수행능력 증진 및 전문성제고를 위하여 원자력교육원을 통한 사내교육과 대한전기협회, 한국기계연구원 등의 전문교육기관을 활용한 사외 교육을 병행 실시하고 있다.

사내교육은 실무과정 및 전문과정으로 구분, 시행함으로써 교육의 효율화와 질적수준 향상을 꾀하고 있다. 실무과정으로는 품질보증과 창의력개발, 선임감사자, 일반규격품 품질검증제도(Dedication) 등의 과정을 운영하고 있으며 전문과정으로는 ASME Code 기초과정 등을 운영하고 있다.

사외교육은 KEPIC 기술기준, 식스 시그마 교육 등 원자력교육원에서 시행하기 어렵고, 시행한다고 하더라도 교육효과를 충분히 거둘 수 없다고 판단되는 직무기술과정을 중심으로 전문교육기관을 적극 활용함으로써 전문가 수준의 품질요원 육성을 꾀하고 있으며 주요 사내·외 품질교육과정의 종류는 <표 6-2>와 같다.

또한, 원전건설 및 운영에 참여하는 업체의 직원들을 대상으로 품질 선임감사자 및 원자력품질보증 과정을 운영하고 있으며 참여 업체로부터 좋은 반응을 얻고 있다.

〈표 6-2〉

주요 사내외 품질교육과정의 종류

구 분	교 육 기 관	교 육 과 정
사내교육	원자력교육원	○ 원자력품질보증 ○ 선임감사자반 ○ 일반규격품 품질검증제도 ○ Code & Standard
사외교육	대한전기협회	○ 전력산업기술기준(KEPIC)교육 - 발전분야 KEPIC 기본교육 등 14개 과정
	한국원자력연구소	○ 비파괴검사기술
	한국기계연구원	○ 용접기술
	(주)코센	○ 품질검사기술
	한국표준협회, 한국능률협회 등	○ 식스 시그마 ○ 품질관리기사 실무 ○ ISO 9000 시리즈 ○ 품질기법 등