

## 디지털 계측제어 인허가 기술 개발

디지털 계측제어 품질보증체계 개발 및 품질보증요건 구축

Development of Quality Assurance System & Element for  
Digital I&C

*KAERI*

한국원자력연구원

# 제 출 문

한국원자력연구원장 귀하

본 보고서를 “디지털 계측제어 인허가 확보기술 개발” 과제의 위탁과제 “디지털 계측제어 품질보증체계 개발 및 품질보증요건 구축” 최종보고서로 제출합니다.

2008. 6. 30.

연구기관명 : 한국원자력연구원

연구책임자 : 김관현

연구원 : 박찬국

” : 하지훈

” : 권혁일

KAERI

과제관리번호	KAERI/CM-1141/2007	해당단계 연구기간	2005.07.01~2008.04.30	단계 구분	2단계 / 2단계
연구사업명	중 사업명	원자력 연구개발 사업			
	세부사업명	원전계측제어시스템개발(원자력연구개발중장기계획 사업)			
연구과제명	세부과제명	디지털 계측제어 인허가 기술개발			
	위탁과제명	디지털 계측제어 품질보증시스템 구축 및 품질요건개발			
연구책임자	차성덕	해당단계 참여연구원수	총 : 0.5 명 내부 : 0.5 명 외부 : 0 명	해당단계 연구비	정부: 60,000 천원 기업: 0 천원 계: 60,000 천원
연구기관명 및 소속부서명	한국원자력연구원 품질보증팀		참여기업명		
국제공동연구	상대국명 :		상대국연구기관명 :		
위탁연구	연구기관명 :		연구책임자 :		
요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자이내)					보고서면수
<p>1. KNICS 안전계통관련 품질보증체계구축 및 품질요건 개발</p> <p>원전안전계통 및 보호계통설비들은 제작,설치 또는 운영 시 원자력법과 관련기술기준에 의한 법적적용이 요구되며 이들 설비의 대부분은 그 성능과 품질을 보증할 수 있도록 품질보증계획서와 안전성분석보고서 상 안전등급과 품질등급,내진등급이 명시되어 이에 따라 설계,구매,제작,설치,건설이 이루어진다. 또한 제출된 품질보증계획에 따라 각 계통 또는 기기별로 품질보증활동의 엄격성과 안전도를 구별,적용하여 수행되어야 함이 명시되어 있다.</p> <p>이 중 본 과제에서 개발되는 전자부품의 안전성관련등급 이상의 구성품들의 교체,교환,설치 시에는 최초 설계,건설 시 공급되었던 품목 또는 동일한 성능과 품질의 품목이 요구된다. 현재 국내에 건설,설치된 안전계통 기기 또는 시스템의 구성품은 외국기술에 의존된 해외로부터 수입,설치된 것들로서 본 디지털 계측제어과제에서 국산화가 되어야 하므로 전술된 바와 같이 안전성관련품목(T등급) 이상의 계통,기기,부품의 경우, 원설계요건과 동일한 제품을 사용하도록 해당기술기준 및 규제기관에 의해 요구하고 있으므로 필히 품질보증요건에 따라 설계,구매,제작,설치되어야 하며 수행된 품질보증기록에 의해 이들의 품질은 보증되어야 한다.</p> <p>따라서 본 과제는 연구소에서 수행중인 디지털계측제어 안전계통개발 및 기기제작 과제의 대해 국내 원자력법 및 해외 선진 원자력 품질기술기준에서 품질보증 법적요건과 품질보증요건을 만족시키는 품질보증계획과 품질보증 절차를 수립하였고 이에 따라 각 검사 및 감사를 수행하여 최종설계요건에 일치하고 부합할 수 있도록 품질보중에 주력하였다.</p> <p>요건수행을 위한 절차로써 본 과제에서는 디지털 계측제어 국산화를 목표로 수행되고 있는 원전 안전계통 및 디지털계측제어시스템 개발과제를 대상으로</p> <p>(1) 국내의 원전 및 해외 안전계통개발 및 기기제작을 위한 품질보증기준 및 요건을 조사,분석하여 성능확보와 안전성보장을 위한 품질보증기준을 수립하고 요건별로 품질보증 System을 수립하였고(품질보증요건개발 및 절차수립)</p> <p>(2) 수립된 요건과 절차에 따라 품질보증활동의 수행되고 이행될 수 있도록 문서화</p> <p>(3) 설계관리부터 제작,운전에 이르는 일련의 과정을 ASME NQA-1 및 IEEE Code &amp;Standards에 따라 수행될 때 품질검사점(Witness Point) 및 품질입회점(Hold Point)으로 설정하여 품질관리가 이행된 품질보증활동 결과와 운영상황을 측정,평가,개선하기 위해 품질감시감독활동 및 품질보증감사</p> <p>(4) 이행된 품질보증활동 결과와 운영상황을 측정,평가, 개선하기 위해 품질감시감독활동 및 품질보증감사</p> <p>(5) 수행된 품질감사활동 결과 나타문 지적사항을 시정조치함으로 해결</p> <p>상기와 같은 요건과 절차로 수행되었다.</p>					
색인어 (각 5개 이상)	한글	품질보증요건, 품질보증체계구축 및 품질시스템, 품질요건수행절차수립, 품질감사, 시정조치			
	영어	Quality Assurance Criteria, Quality Assurance Requirement, Quality Assurance Procedure, Design Verification, Quality Audit			

# 요 약 문

## I. 제 목

디지털 계측제어 품질보증요건시스템 구축 및 요건 개발

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

### ○ 기술적 규제적 측면

- 디지털 계측제어 소프트웨어가 안전성과 신뢰성을 확보하고 인허가를 받을 수 있도록 하기 위한 품질보증활동을 규정하고 품질요건 규정 및 품질보증절차 수립
- 원전안전계통 및 보호계통설비들은 제작,설치 또는 운영 시 원자력법과 관련기술기준에 의한 법적적용이 요구됨.
- 이들 설비의 대부분은 그 성능과 품질을 보증할 수 있도록 품질보증계획서와 안전성분석보고서 상 안전등급과 품질등급,내진등급이 명시되어 이에 따라 설계,구매,제작,설치,건설이 이루어지고 있음.
- 기존 시설들은 제출된 품질보증계획에 따라 각 계통 또는 기기별로 품질보증활동의 엄격성과 안전도를 구별.적용하여 수행되어야 함이 명시되어야 하며 이 중 안전성관련등급 이상의 구성품들의 교체,교환,설치 시에는 최초 설계.건설 시 공급되었던 품목 또는 동일한 성능과 품질의 품목이 요구.
- 현재 국내에 건설.설치된 안전계통 기기 또는 시스템의 구성품은 외국기술에 의존된 해외로부터 수입.설치된 것들로서 국내개발의 경우에도 향후 인허가 시 안전성관련품목으로 분류되어 계통,기기,부품의 경우, 원설계요건과 동일한 제품을 사용하도록 해당기술기준 및 규제기관에 의해 요구.
- 필히 품질보증요건에 따라 설계,구매,제작,설치되어야 하며 수행된 품질보증기록에 의해 이들의 품질은 보증되므로 본 사업 및 세부과제들에 대해 원자력연구개발사업의 형태이나 디지털계측제어 안전계통개발 및 기기제작 과제의 경우 국내 원자력법 및 해외 선진 원자력 품질기술기준에서 품질보증 법적요건과 품질보증요건을 만족시키는 품질보증계획과 품질

보증 절차를 수립하여 적용.

### III. 연구개발의 내용 및 범위

- 디지털 계측제어계통 개발에 필요한 품질보증 체계 구축(주로 품질보증계획서인 QAM과 품질보증절차서인 QAP의 개발)과 시험적인 품질보증 업무를 수행하였으며, 이를 기반으로 2단계에서는 품질요건요구사항에 맞추어 인허가과제에서 별도분리되어 소내위탁과제로서 참여한 모든 연구기관 및 산업체에서 적용되는 성능보장과 안전성확보, 신뢰도 제고를 통한 인허가 획득에 필요한 철저한 품질보증업무를 수행
- 국내외 원전 및 해외 안전계통개발 및 기기제작을 위한 품질보증기준 및 요건을 조사.분석하여 성능확보와 안전성보장을 위한 품질보증기준을 수립하고 요건별로 품질보증 System 을 수립하여
- 수립된 요건과 절차에 따라 품질보증활동의 수행되고 이행될 수 있도록 문서화
- 이행된 품질보증활동 결과와 운영상황을 측정,평가, 개선하기 위해 품질보증감사 및 품질감시감독활동
- 설계관리부터 제작,운전에 이르는 일련의 과정을 ASME NQA-1 및 IEEE Code &Standards에 따라 수행될 때 품질검사점(Witness Point) 및 품질입회점(Hold Point)으로 설정하여 품질관리
- 품질검사와 품질확인결과를 품질보증기록으로 분류.저장하여 제품의 수명기간동안 품질확인 자료로 이용

### IV. 연구개발결과

#### 1. 디지털 계측제어 품질보증시스템 수립 요건 및 품질보증요건 개발적용 으로

- 안전등급제어기기,원자로보호계통(RPS),공학안전설비-기기제어계통(ESF-CCS) 개발 검증을 위한 전반적 품질보증체계 구축
- 상기분야에 적용가능한 고신뢰도의 품질보증요건과 절차 수립
- 수립요건과 절차에 따른 각 분야별 품질보증활동으로 성능보장과 안전성확보

- 연구개발사업에 적용가능한 품질시스템 및 요건 개발
- 품질보증절차 및 각 품질문서 EP (Engineering Procedure) 및 TAP(Technical ActivityProcedure) 개발에 따른 전반적 품질보증체계 구축 및 활용
- 세부요건에 따른 각 Quality System 품질보증활동으로 성능보장과 안전성 확보

## 2 규제기관의 신뢰도 확보 및 개발 과정 검증 수단

디지털 계측제어계통 개발에 필요한 품질보증 체계 구축(주로 품질보증계획서인 QAM과 품질보증절차서인 QAP의 개발)과 시험적인 품질보증 업무를 수행하였으며, 이를 기반으로 2단계에서는 품질요건요구사항에 맞추어 인허가과제에서 별도분리되어 소내위탁과제로서 참여한 모든 연구기관 및 산업체에서 적용되는 성능보장과 안전성 확보, 신뢰도 제고를 통한 인허가 획득에 필요한 품질보증업무를 수행하였다.

- 디지털 계측제어 계통 및 기기 제작 품질보증체계 수립 및 요건 확보
- 규제기관의 규제활동(품질보증검사 등) 대비 기술적인 근거 확보 및 제시
- 인허가 및 규제기관에 타당한 기술적 근거에 의한 관련법규와 규격의 제.개정을 제안
- 기타 원자력시설의 디지털계통 국산화방안 수립에 안전장치와 신뢰도 확보의 도구로 활용.

## V. 연구개발결과의 활용계획 및 건의사항

본 연구를 통해 개발된 KNICS에 대한 품질보증요건은 아직 법적으로 명확히 규제되어 있지는 않은 상황이다. 원자력시설에 대한 품질보증계획과 원자력시설의 안전에 영향을 미치는 연구개발과제 품질보증계획 및 절차에 대한 국내 원자력품질보증 요건은 대부분 원자력법에 명시되어 있으나 아직 KNICS에 대한 품질보증요건은 각 기술기준에 규제되어 있지는 않다. KEPIC이 고시되면서 EN 전기요건이 들어 와 있으나 이것이 정확히 계측제어분야까지 포함하고 있다고 보기는 어렵다. 따라서 기존의 원전에 대해 적용된 시설운영 품질보증계획과 요건을 그대로 인용하여 엄격하게 적용하면서 품질보증 활동을 수행하다보니 산.학.연이 함께 구성된 대형과제로 그 적용과 수행에 어려운 점도 많았다.

현재 기존시설의 안전성 분석 보고서에 해당되는 TP가 공급자들로부터 제출되어 규제기관의 검토가 진행 중이다. KNICS 품질보증기술기준은 원자력발전소의 기준인 ASME NQA-1과 일부 ISO개념의 접목과 KEPIC QAP 적용요건의 반영에 충실하였으므로 KNICS 에서 제공되는 품

목은 원전에 바로 적용이 가능할 것으로 보인다. 한편 추후 계측제어를 포함한 전방위적인 세계적 품질보증 기술기준의 변화에 대한 꾸준한 검토가 필요하며 그 반영과 적용성에 대해서는 규제 기관과의 긴밀한 협의가 지속되어야 할 것으로 보인다.



# SUMMARY

## I. Project Title

Development of Quality Assurance System and Elements for Digital I&C

## II. Objectives and Importance of the Project

The importance of nuclear Quality Assurance is emphasizing for improving safe operation of nuclear facilities and nuclear development. The Quality Assurance system should play an importance role in order to create safety operation. Since various R&D activities and works are performed in KNICS's projects by use of various materials and complicated way of works and experiments, it is required to implement the intensive safety management system. And also, management of KNICS R&D should have strong leadership to build the safety mind and quality mind.

Quality assurance system can help to develop safety management system and to create a positive safety culture in operating organization of nuclear development. The establishment and implementation of QA system is prerequisite for achieving goals of the worker's health, quality, environment and public acceptance in operation of nuclear facilities whether they are regulated by the governmental requirements or not.

## III. Scope and Contents of the Project

The focus of nuclear QA system is brought on establishment of an appropriate system and assurance of implementation of the system by continuous improvement of quality problems.

As for QA activities related to nuclear R&D such as I&C and some KNICS projects,



we set up QA systems and supported implementation of the system.

We conducted periodic audit of KNICS projects related to safety system development and took corrective actions according to the result.

#### IV. Results and Proposal for Applications

Radiation exposure riskiness of the KAERI's nuclear facilities is lower than that of nuclear power plant and they are more safe. But their safety have being supervised by regulatory body in compliance with laws and technical requirements of nuclear power plant. The present QA system should be changed to an integrated safety management system where elements of environment management, safety management and quality management are complementarily interacting, and thus meet legal requirements. It is necessary to compare subsystems with KNICS QA and management system requirements to improve the effectiveness of existing implementing procedures in other KNICS projects. Since various activities of nuclear R&D are utilized in non-safety industries, application of a QA system to all safety activities with which we can positively cope with international environment change that has been caused by integrated safety management system.

# Contents

Chapter 1. Introduction .....	1
Section 1. Project overview .....	1
Section 2. Purposes and scopes .....	5
1. Scopes .....	5
2. Period .....	5
Chapter 2. Developments and results .....	6
Section 1. KNICS QA Activities .....	6
1. Nuclear QA Definition .....	6
2. KNICS QA method .....	7
Section 2. Quality Audit .....	7
1. The purpose of Quality Audit .....	11
2. Quality Audit Result .....	11
3. Finding & Corrective Action .....	11
Section 3. Review of QA audit .....	14
1. Domestic and foreign R&D .....	15
2. Value of project result for FBD program testing .....	40
Chapter 3. Achievement and contribution .....	40
Section 1. Achievement .....	41
Section 2. Contribution .....	43
Chapter 4. Application plan .....	44
Chapter 5. References .....	45

# 목 차

제 1 장 연구개발과제 개요 .....	1
제 1 절 연구개발의 필요성 .....	1
제 2 절 연구개발의 목적 및 범위 .....	5
1. 연구 범위 .....	5
2. 연구 수행기간 .....	5
제 2 장 연구내용 수행 현황 및 결과 .....	6
제 1 절 KNICS 품질활동 .....	6
1. 원자력 품질보증의 정의 .....	6
2. KNICS 품질보증 .....	7
제 2 절 품질보증감사 .....	11
1. 품질보증감사의 의의 .....	11
2. 품질보증감사의 내용요약 .....	12
3. 시정조치를 위한 실제지적사항 .....	15
제 3 절 KNICS 품질감사결과평가 .....	40
제 3 장 연구개발결과의 활용계획 .....	40
제 1 절 연구개발 목표 달성도 .....	41
제 2 절 관련분야에의 기여도 .....	43
제 4 장 목표 달성도 및 관련분야에의 기여도 .....	44
제 5 장 참고문헌 .....	45

# 제 1 장 연구개발과제 개요

## 제 1 절 연구개발의 필요성

원자력의 지속발전 및 관련기술의 활용은 원자력 안전성 확보에 기초하여야 한다는 것이 최근 몇 년간 연구원에서 발생한 사례들과 지역주민과 환경단체의 반응을 통해 대내외적으로 확증되고 있다. 그동안 원자력은 환경오염의 주범인 탄산가스의 발생을 막는 클린에너지로서 인류발전에 지대한 공헌을 하여 왔고 막대한 성과를 창출하였다. 그러나 원자력연구와 기술발전을 통한 원자력이 우리에게 가져다 주는 엄청난 이익에도 불구하고 원자력과 관련된 사고들은 그 영향이 비록 작고 경미한 경우일지라도 폐지를 주장하는 환경단체의 활동발미를 줄 수 있는 우려가 상존할 뿐 아니라 극단적으로는 사용불가라는 최악의 결론을 가져다 줄 수 있다는 교훈을 주고 있다.

원자력의 포기는 이미 유럽 여러나라의 예에서 여실히 증명되었다. 그만큼 원자력의 지속발전과 활용은 보다 완전한 안전보장과 성능확보가 동반되어야 가능하다는 점에서 관련 구조물과 계통의 안전성보장과 성능확보는 원자력의 절대명제가 되어 있다. 이런 관점에서 원자력 품질보증의 목표는 이 원자력의 안전성확보의 차원에서 그 달성목표 구현을 위한 전체적인 수단으로 그 중요성과 역할이 증대되고 있다. 원자력의 설계,건설,운영,시험,검사 모든 부문을 통틀어 완벽한 안전과 성능의 보장, 품질의 보증이 요구될 뿐만 아니라 체계적인 품질보증활동이 필요한 시점이다. 이제까지는 법적 원자력시설의 안전운영에 관심이 있었으나 원자력연구와 기술의 향상과 더불어 연구중심의 성과시설의 안전한 운영과 안전성 보장의 중요성이 점차 대두되고 있다.

KNICS 품질보증요건개발 및 시스템구축은 원자력시설운영 품질보증은 법적인 규제요건과 기술기준을 포함한 품질보증요건 중심의 품질시스템을 구축하여 이를 기반으로 수행된 품질보증검사, 품질감사,품질 감시감독, 품질입회, 품질확인 등의 다양한 품질확인활동 및 업무를 근거로 하여 그 결과들을 토대로 한다. 즉, 품질평가와 품질경향성의 분석 등의 행위를 통해 PDCA 사이클의 마지막 단계인 Action, 즉 품질시스템에 반영하여 품질문서의 제.개정을 비롯하여 실제 품질확인활동을 통해 품질개선을 도모하게 되는데 반해, 연구개발사업 특히 I&C분야와 같이 국산화의 요구가 대두되는 사업의 경우, 품질보증은 더욱 필요한 수단으로 작용한다.

현재 원자력연구개발사업에서 이루어지는 업무들은 연구업무를 비롯 기술적인 실험과 작업 시험 등 매우 다양한 일들이 발생하고 있고 마땅한 적용법규는 국내는 미비한 상황이나 현재 미 NRC 및 EPRI를 비롯한 각 연구기관에서 기술기준과 경험을 보유하고 있으므로 이를 참조하였다. 즉 ASME 및 NRC의 경우 ASME 위원회의 NQA-1 으로 통합된 규격을 사용하고 있다. 품질보증

시스템 또한 구성되어야 하나 품질업무의 경우 각사별로 활동과 업무영역이 다양하여 품질우선 업무위주로 묶을 수는 없는 여러 상황이 존재하므로 어려운 여건 하에 최대한의 품질보증활동으로 또한 세부 계통과 설비 및 부분품들의 총체적 성능확보와 안전성을 확보할 수 있도록 하였다.

품질보증활동의 원활한 수행을 위해 품질보증시스템의 구축은 반드시 필요한 선행요건이다. 또한 세부적인 작업과 시험관리의 지켜야 할 요건과 절차의 철저한 준수가 요구되므로 피드백 그리고 지속적 개선을 위한 각사 품질업무 종사자를 비롯한 업무 종사자 각자의 의식개혁이 필요하다. 국제적으로도 품질보증의 중요성은 증대되고 있으며 국제 원자력 기구에서도 원자력 연구개발사업 품질보증활동의 증진 사업을 진행하고 있으며 안전문화 수준의 평가 방안을 수립하고 이와 관련한 기술보고서들을 발간하였다. 과거 1930년대 만 하더라도 품질관리에 관한 개념적 도입이 필요하다는 인식은 있으면서도 그 접근 방식에 있어서 특별한 방안이 마련되지 못한 시기였다. 그러나 근대에 이르러 산업의 표준화가 이루어짐에 따라 품질관리 제도의 도입이 가능하게 되고 더 나아가 품질보증시스템의 도입을 거쳐 현대에 이르러 품질경영을 꽃 피우는 등 괄목할 만한 성과를 거두고 있다. 원자력 연구개발 품질보증의 도입과 체계의 필요성이 강조되고 있는 현 시점에서는 품질보증활동의 증진을 위한 체계적 접근방식이 강조되고 있지만 어떤 방식으로 이를 이행할 것인가에 대하여 점점 구체적으로 제시되고 있는 실정이다. 앞서 언급한 바대로 품질관리 개념의 흐름을 고려할 때 가까운 미래에 원자력 연구개발 품질보증요건과 절차들을 규정할 수 있는 기준과 체계가 가시화 될 수 있을 것으로 판단된다.

한편, 원자력시설과 원자력 관련 연구를 수행하기 위한 각종 시험시설을 갖추고 있는 연구소는 시설의 운영에 있어서의 안전, 품질, 환경 및 보건에 있어서의 제반 시스템을 효율적으로 운영할 필요가 있다. 시설과 설비의 품질은 곧바로 시설의 안전 운영과 직결되는 것이며 환경문제 또한 공공의 이익과 원자력의 대중이해를 위해서는 소홀히 할 수 없는 영역이다. 시설운영을 위한 우리나라 원자력법에서는 품질보증 시스템의 중요성을 반영하여 각 원자력 시설 운영자로 하여금 품질보증체계를 갖추도록 인허가 조건으로 명시되어 있고 이의 이행여부를 규제기관이 확인검사하고 있다. 이에 따라 우리연구소도 시설운영에 있어서는 법적 기준에 적합한 품질보증 시스템을 확립하고 이행하기 위하여 조직을 갖추고 품질보증업무를 수행하고 있다.

국제 원자력 기구에서는 연구개발부문 품질보증증진의 관심과 더불어 기존의 품질보증시스템에 관한 요건을 안전경영시스템으로 전환하기 위한 기술기준을 발간하였다. 미국 등 세계원자력 선진국들은 이미 원자력시설의 안전경영을 위한 종합적 체계를 품질보증시스템의 개념을 기초로 하여 구축하고 있다. 국제원자력기구(IAEA)는 원자력시설의 안전, 종사자의 건강, 보안, 환경, 품질 및 경제적 목표를 통합적으로 달성하기 위하여 각 회원국은 원자력시설의 규제자, 운영자의 책임과 권한을 분명히 하도록 「Code of Conduct」를 제정하고 원자력시설에 적용하던 품질보증기술기준 「50-C/SG-Q Quality Assurance for Safety in Nuclear Power Plants and Other Nuclear

Installations」를 폐지하고 「Management Systems for Nuclear Facilities」를 제정하여 규격으로 채택하였다. 이 규격은 원자력시설의 안전에 수반되는 모든 업무와 활동들을 하나의 시스템으로 전환하는 것을 갖출 것을 주 목적으로 하고 있고, 모든 요건들을 만족하고 있다는 확신을 보여주기 위해 필요한 계획적이고 체계적인 활동을 규정하고 있다. 원자력 시설의 운영에 따른 건강, 환경, 보안, 품질 및 경제적 요건 들은 안전과 매우 밀접하고 원자력 및 방사선 안전에 부정적 영향을 제거하기 위하여 각각 개별적으로 고려할 수는 없다. 이러한 국제적 추세로 비추어 볼 때 품질보증활동적용과 함께 안전경영체계의 도입은 필수 불가결 한 것으로 판단된다.

최근 자주 발생하는 원자력시설의 화재 및 방사선 비정상 피폭과 관련하여 지역주민과 환경단체로 부터의 안전성에 관한 압력이 증대되고 있다. 이러한 일련의 사건들은 환경에 미치는 영향이 매우 미미한 것으로 판명되었고 피폭량도 원자력발전소의 작업자를 기준으로 하면 매우 적은 량이었고 법적 규제치 에 훨씬 못 미치는 것이었지만 비정상적인 업무 수행으로 발생한 사안이라는 규제기관의 입장으로 특별조사나 특별검사를 수검하여 그 원인을 파악한 바 있다. 특히 품질보증 측면에서는 안전성 품목의 품질등급에 관한 논의가 계속되고 있으며 환경에 영향을 주는 설비에 대한 품질관리를 강화하여야 한다는 주장이 제기되었다. 따라서 이에 대한 각 시설의 안전성분석 보고서와 안전해석결과에 대한 규제기관의 품질관리 강화 방안을 모색 중임을 비추어 볼 때, KNICS 과제 역시 품질개념이 접목된 종합안전 경영시스템에 입각한 품질보증활동 도입은 필요하다고 판단된다. 원자력 시설 및 설비가 증가 추세에 있어서 원자력 안전 관련 시설 특히 원전 제어계통에는 통합적 품질경영방식의 도입이 절실히 요구된다고 할 수 있다.

현재, 품질보증계획요건과 관련하여 과기부 등 규제기관은 고시 2005-4호 “원자로시설의 품질보증 세부요건에 관한 기준”에 따라 KEPIC의 MN,SN,EN에 대한 고시가 발효되었고 ANSI/ANS 15.8 Quality Assurance Program Requirements for Research Reactors를 적용하도록 권고하고 있다. 이들 기준을 적용하기 위해서는 전기/계측제어분야의 EPRI Guideline 등과의 불일치사항 또는 부가요건이 있는지 등에 대한 검토와 분석이 필요하다. 또한 비안전등급에 대한 품질등급별 품질보증요건을 명확히 설정하고 비 품질등급 품목에 대해서도 품질보증 절차에 따라 업무를 수행할 수 있도록 시스템의 유연성이 요구되고 있다.

규제기관에서도 품질보증 적용범위를 원자력연구개발사업의 경우라 할지라도 사업성격에 따라 시설운영과 같은 기준을 적용할 필요가 있는 분야는 품질보증적용으로 초점을 맞출 것으로 보인다. 현재 법령에 따르면 원자로건설.운영의 경우 품질보증계획서를 제출하도록 하고 있는 데 이것이 시설운영만을 의미하는 것인지는 법적인 해석을 달리할 수 있으므로 KNICS와 같은 원자력 연구개발사업에 대한 품질보증기준이 곧 제시될 것으로 보이나 그 시행시기와 방법에 대하여 기준이 없는 실정이다. 그러나 날로 그 안전성이 강조되고 있는 원자력 관련 시험(계측장비시험 포함) 과 기기교정에 있어서의 정확도보장 등 품질보증요건 및 절차적용이 점차 확대가 계속될 것

이다.

원자력발전소의 품질보증시스템구축과 품질요건개발 및 적용을 위해서는 안전성이 특히 중요시 되는 부분에 대해 확인 및 검증이 기 수행되어 그 결과를 분석함으로써, 시스템이 안전성에 필요한 요구사항대로 제대로 기술되어 있는지 확인하고 검사되고 있으며 법적으로 규정되어 있다. 이 과정에서도 품질보증기술과 적용은 절대적으로 필요하다. 국제적으로 많은 사례들에 의해 이미 그 실효성과 유용성이 확인된 품질보증절차를 사용하여 설계를 수행하는 것은 매우 유용하다. 작은 오류도 큰 사고로 이어질 수 있는 원전 시스템의 특성을 고려할 때, 품질보증시스템을 을 기반으로 적절한 품질보증절차를 사용해서 모호성과 오류를 없애고, 체계적이고 자동적으로 품질보증요건에 따라 설계업무 등을 수행하는 것은 시스템의 정확성을 검증하고, 시스템내의 오류를 효과적으로 찾아낼 수 있는 방법으로서 시스템의 신뢰성을 높이고 안전성을 높일 수 있는 가장 효과적인 방법이라 할 수 있다.

품질요건의 제 5 요건 컴퓨터소프트웨어 확인 및 검증은 개발공정에 따라서 각 단계별로 수행되어야 할 일들이 대단히 많은 부문으로써 소프트웨어의 측면의 품질보증 적용 역시 추적 가능성 분석, 완결성 및 일관성 분석, 여러 가지 종류의 시험 등에 입회하여 추적확인이 가능토록 되어야 함과 동시에 하드웨어 측면에서도 내환경성 시험, 내지진성 시험 등이 수행되고 그 결과가 확인되어야 한다. 또한 이 과정에서 상당히 많은 정보들이 분석되어야 하고 확인 및 검증의 결과물로 생산되어야 할 품질보증기록으로 처리해야 할 문서들도 생성된다. 예를 들면, 각 단계별 확인 및 검증 작업 보고서, 오류 보고서, 확인 및 검증 요약 보고서, 확인 및 검증 최종 보고서 등이 있다. 이러한 확인 및 검증 활동을 품질보증시스템내에서 수립된 품질절차에 따라 수행될 때 그 결과의 신뢰성과 안전성이 확보될 수 있다.

## 제 2 절 연구개발의 목적 및 범위

### 1. 연구 범위

본 기술보고서에서는 앞서 언급한 연구 필요성에 따라 다음과 같은 내용을 연구 범위를 설정하였다.

#### 가. 디지털 계측제어 품질보증시스템 수립

- 디지털 계측제어 품질보증시스템 수립을 위한 환경분석 수행
- 각 사 품질보증시스템 비교 및 분석 수행
- 필요한 Requirement Survey 수행
- 수행

#### 나. 디지털 계측제어 품질보증요건 설정 및 적용

- 디지털 보호계통 소프트웨어 테스트 방안의 원형개발
- 디지털 보호계통 소프트웨어 테스트 방안의 적용가능성 검토

### 2. 연구 수행기간

2004. 07. ~ 2008. 04.

KAERI



## 제 2 장 연구개발 수행 내용 및 결과

### 제 1 절 KNICS 품질보증활동 수행

#### 1. 원자력 품질보증의 정의

원자력의 지속발전 및 관련기술의 활용은 원자력 안전성 확보에 기초하여야 한다는 것이 최근 발생한 사례들과 지역주민과 환경단체의 반응을 통해 대내외적으로 확증되고 있다. 그동안 원자력은 환경오염의 주범인 탄산가스의 발생을 막는 그린 에너지로서 인류발전에 지대한 공헌을 하였고 막대한 성과를 창출한 바 있다.

그러나 원자력의 연구와 기술발전에 의해 우리 모두가 향유하는 이 엄청난 이익에도 불구하고 원자력과 관련된 사고들은 그 영향이 비록 작고 경미한 경우일지라도 폐지를 주장하는 환경단체의 공격의 대상이 될 우려가 상존하고 극단적으로는 사용불가라는 최악의 결론을 가져다 줄 수 있다는 사실이 이미 유럽 여러나라 원자력선진국의 예에서 여실히 증명되었다. 현재 새로운 원자력 부흥기와 르네상스 및 고유가로 인한 미국과 유럽의 원자력에 대한 새로운 필요성 제기로 재도입과 사용을 위한 부활의 움직임이 빠르게 진행되고 있다. 하지만 과거 예를 보면 일단 원자력 정책이 포기되면 적어도 몇 십년간의 원자력발전의 공백기를 가져 오게 된다.

이와 같이 원자력의 지속발전과 활용은 보다 완전한 안전보장과 성능확보가 동반되어야 가능하다는 점에서 관련 구조물과 계통의 안전성보장과 성능확보는 원자력의 절대명제가 되어 있다. 이런 관점에서 원자력 모든 분야에 있어서 품질보증의 목표는 이 원자력의 안전성확보의 차원에서 그 달성목표 구현을 위한 전체적인 수단으로 그 중요성과 역할이 증대되고 있다.

원자력의 설계,건설,운영,시험,검사 모든 부문을 통틀어 완벽한 안전과 성능의 보장, 품질의 보증이 요구될 뿐만 아니라 체계적인 품질보증활동이 필요한 시점이다. 이제까지는 법적 원자력시설의 안전운영에 관심이 있었으나 원자력연구와 기술의 향상과 더불어 연구중심의 성과시설의 안전한 운영과 안전성 보장의 중요성이 점차 대두되고 있다.

KNICS 디지털 계측제어 기술개발사업 품질보증 역시 국내.외 법적인 규제요건과 기술기준을 포함한 품질보증요건 중심의 품질시스템을 구축하여 이를 기반으로 품질보증감사, 품질감시감독, 품질확인 등의 다양한 품질확인활동 및 업무가 수행되고 그 결과들을 토대로 품질평가와 품질경향성의 분석 등의 행위를 통해 PDCA 사이클의 마지막 단계인 Action ,즉 품질시스템에 반영하여 품질문서의 제.개정을 비롯하여 실제 품질확인활동을 통해 품질개선을 도모할 수 있도록 구축

되었다.

## 2. KNICS 품질보증

현재 KNICS 개발사업단에서 이루어지는 업무들은 설계업무를 비롯 시험 및 제작, 품목의 기술적인 시험 등 매우 다양한 일들이 개발단계에서 이루어지고있으나 국내에는 아직 계측제어설계, 제작에 관한 적용법규와 규정은 없는 실정이었으므로 진행되는 관련 개발업무들에 품질보증이 강제적용되도록 품질보증 시스템을 구성하는 데 어려움이 있었다. 우선 제 1단계에서는 인허가 확보기술지원과제 직속으로 독립적 품질보증시스템을 구성하기 위해 (주) 포스콘 품질경영실 및 (주) 두중의 품질보증팀과 한원연의 품질보증실의 적절한 인원으로 TASK FORCE Team으로 구성하였다. 2단계에서는 각 사의 자발적 참여를 유도하기 위해 먼저 각 사의 품질시스템을 총괄적으로 포함하는 KNICS 품질보증계획서가 작성되었다. 각 사와 참여된 여러 과제들의 성격이 다양하여 품질우선업무 위주로 묶을 수는 없는 여러 상황이 존재하므로 어려운 여건 하에서도 최대한의 품질보증활동으로 세부 계통과 설비 및 부분품들의 총체적 성능확보와 안전성이 확보되는 최대한의 방법이 강구할 수 있도록 하여 그 세부방안으로 첫째, 각 사가 본 사업에 대해 각사 내부품질감사 시 KNICS사업과 관련된 모든 activity들은 감사대상에 포함토록 하였다. 또한 각사의 품질전문가들로 구성된 KNICS 통합품질보증팀(가칭)을 만들어 KNICS 품질업무와 관련된 종합적 QA업무를 진행할 수 있도록 하였다. 이를 위해 품질보증감사자를 차출하여 통합품질보증 감사를 수행하였다.

다음단계로 KNICS품질보증절차를 개발하여 이전부터 기 수립된 각사의 품질경영실과 품질보증실, 품질보증팀의 기존 시스템을 통해 KNICS의 안전계통개발과 관련된 품질보증활동을 진행하였다. 여기에는 구매관리요건의 공급업체평가 및 관리 현장 시험관리를 비롯한 통합품질보증감사도 포함되었다. 품질보증의 목표는 더욱 포괄적이고 다양하며 대상물과 대상목표의 수준 높은 성능의 운전 및 개선까지를 포함하므로 안전목표달성을 기반으로 보다 안정되고 요구되는 품질확보를 위한 상향목표에 초점이 맞출 수 있도록 구성하였다.

이와 같은 품질보증시스템의 구축은 세부적인 작업과 시험관리의 설정준수 요건과 절차의 철저한 수행이 요구되므로 피드백, 지속적 개선을 위한 종사자 각자의 의식개혁이 필요하다. 시스템적 품질보증요건개발은 국제적으로도 그 중요성을 강조하고 있으며 국제 원자력 기구에서도 원자력 시설과 연구개발의 품질보증 적용 코드개발을 진행하고 있다. KNICS의 경우 인허가개발지원과제가 인허가관련 KNICS업무를 관장하고 있으므로 안전계통개발과제와 협력하여 품질보증의 적절한 작용을 위해 성능보장과 목표품질달성을 위한 노력을 경주하였다.

KNICS에 투입된 품질보증 전문가들은 각 사의 KNICS개발관련활동 및 업무들에 대해 품질감시 감독활동의 총체적인 품질보증, 품질관리 및 품질보증시스템 구축이라는 책임을 보유하고 있으

며 특히 (주)두산중공업의 경우, RPS 제작과 관련하여 각종 생산시설과 제조시설 및 시험 실증시설 등의 원자력 부문 및 RPS 제작 원자력 관련 연구를 수행하기 위한 각종 시험시설을 갖추고 있으므로 시설의 운영에 있어서의 안전, 품질, 환경을 포함한 상호 협력적 차원에 있어서의 각종 요건과 규정을 준수하기 위한 제반 시스템의 효율적인 운영이 요구되었다. 따라서 두종의 품질보증팀이 투입되어 제작시험단계와 설계단계의 적절성과 유효성이 점검되었다.

특히, 계측제어설비 및 각 장치에 대한 국내적용요건이 개발·적용되고 있지 못한 시점에서 적용에 많은 어려움이 상존하였으나 KEPIC과 기 원자력시설에 적용되고 있는 NQA-1의 최고도의 18개 엄격요건을 적용하여 향후 KNICS의 수출에도 대비할 수 있도록 하였다. KNICS 국산화의 품질은 곧바로 원전시설의 안전 운영과 직결되는 것이며 공공의 이익과 원자력의 대중이해를 위해서는 소홀히 할 수 없는 영역이다. 원자력법 역시 품질보증 시스템의 중요성을 반영하여 각 원자력 시설 운영자로 하여금 품질보증체계를 갖추도록 인허가 조건으로 명시되어 있고 이의 이행 여부를 규제기관이 확인하고 있다. 이에 따라 KNICS도 향후 적용될 수 있는 가능한 법적 기준과 요소에 적합한 품질보증 시스템을 확립하고 이행하기 위한 일련의 체계적인 품질보증활동을 수행하였다.

국제 원자력 기구 역시 기존의 품질보증시스템에 관한 요건을 안전경영시스템으로 전환하기 위한 기술기준을 발간하였고 미국 등 세계원자력 선진국들은 이미 원자력시설의 안전경영을 위한 종합적 체계를 품질보증시스템의 개념을 기초로 하여 구축하고 있다. 국제원자력기구는 원자력 시설의 안전, 종사자의 건강, 보안, 환경, 품질 및 경제적 목표를 통합적으로 달성하기 위하여 각 회원국은 원자력시설의 규제자, 운영자의 책임과 권한을 분명히 하도록 제정하여 규격으로 채택하였다. 이 규격은 원자력시설의 안전에 수반되는 모든 업무와 활동들을 하나의 시스템으로 전환하는 것을 갖출 것을 주 목적으로 하고 있고, 모든 요건들을 만족하고 있다는 확신을 보여주기 위해 필요한 계획적이고 체계적인 활동을 규정한다.

따라서 KNICS 품질보증계획 및 요건에도 국제원자력기구의 품질보증요건을 만족할 수 있도록 요건을 포함하였다.

KNICS의 품질보증계획과 절차들은 이 PPS 기본절차를 중심으로 각 사의 품질보증계획과 절차들을 활용하여 각 사별로 운영되었으며 그 적용성은 기존 원자력시설적용 NQA-1가 법적요건이라는 당위성으로 적용되었다. 그러나 KNICS 내에는 대학과 기업연구소 등도 참여하고 있으므로 각종 연구개발과제에 대한 품질보증요건의 선정 및 적용에 대한 요건의 다양성과 각 과제의 특이성 등이 산재하여 일률적인 적용에는 어려움이 상존하여 품질보증이 필요한 소수의 필수 과제 외에는 품질보증의 적용 자발적 참여를 유도하였다. KNICS에 적용된 품질보증요건은 다음과 같다.

[ KNICS 품질보증적용요건]

1. 조 직
2. 품질보증계획
3. 설계관리
4. 구매서류관리
5. 지시서,절차서,도면
6. 문서관리
7. 구매자재,부품,용역의 관리
8. 자재,부품의 식별관리
9. 공정관리
10. 검 사
11. 시험관리
12. 측정 및 시험장비의 관리
13. 취급,저장 및 운송
14. 검사,시험 및 운전현황
15. 부적합품목의 관리
16. 시정조치
17. 품질보증기록
18. 감 사

상기 요건들을 중심으로 품질보증계획서가 작성되어 적용되었고 이들 요건을 준수하기 위한 절차서들이 다수 개발되었다. KNICS 품질보증체계는 KNICS 품질보증적용요건품질보증계획을 상위문서로 하여 26개 KNICS 품질보증절차서가 개발되어 사용되었다. 3사 공통적인 요건과 절차는 26개 KNICS 품질보증절차서에 기술되어 적용되었고 각 사의 품질보증계획서들과 품질보증절차서들이 하위문서개념으로 하여 적용되었다. 제작의 경우 두중과 포스콘의 품질보증계획서들이 각 요건을 잘 기술하고 있으며 두중의 경우 제조의 노하우가 다량축적되어 있는 점을 감안해 두중 품질보증계획서를 다수 인용하였고 한원연의 경우 설계관리 등의 요건이 강화되어 있으므로 한원연의 품질요건들을 채택하였다. 개발된 KNICS 품질보증절차서들은 다음과 같다.

---

KNICS - PPS - QAP100

---

목 차

KNICS - PPS - QAP101

통합품질보증절차서관리

KNICS - PPS - QAP102	번호부여체계절차서
KNICS - PPS - QAP103	설계문서관리절차서
KNICS - PPS - QAP104	설계입력관리절차서
KNICS - PPS - QAP105	설계연계절차서
KNICS - PPS - QAP106	설계검토관리절차서
KNICS - PPS - QAP107	품질보증기록관리절차서
KNICS - PPS - QAP108	설계변경관리절차서
KNICS - PPS - QAP109	전산소프트웨어절차서
KNICS - PPS - QAP110	설계확인절차서
KNICS - PPS - QAP111	구매관리절차서
KNICS - PPS - QAP112	도면관리절차서
KNICS - PPS - QAP113	품목의식별및추적관리절차서
KNICS - PPS - QAP114	검사관리절차서
<hr/>	
KNICS - PPS - QAP115	핸들링,저장,포장및선적관리절차서
KNICS - PPS - QAP116	부적합사항관리절차서
KNICS - PPS - QAP117	공급업체평가절차서
KNICS - PPS - QAP118	시정조치절차서

KNICS-PPS-QAP119	자격부여절차서
KNICS-PPS-QAP120	교육 및 훈련절차서
KNICS-PPS-QAP121	서류관리절차서
KNICS-PPS-QAP122	공정관리절차서
KNICS-PPS-QAP123	측정 및 시험장비관리절차서
KNICS-PPS-QAP124	시험관리절차서
KNICS-PPS-QAP125	품질보증감사절차서
KNICS-PPS-QAP126	일반규격품 (CGI) 검증절차서

## 제 2 절 KNICS 품질보증감사 결과

### 1. 품질보증감사의 의의

품질보증 감사는 수행중인 품질보증계획 대상업무를 범위로 일정이 수립되어야 한다. 감사일정은 업무상태와 중요도에 적합한 주기로 수립되어야 한다. 감사일정은 주기적으로 검토되어 필요에 따라 현실에 적합하도록 개정되어야 한다. 정기적으로 계획된 감사 이외에 필요할 경우 특정 작업에 대하여는 추가감사를 수행하여 보완하여야 한다. 감사조직은 각 감사에 대한 감사계획을 개발하여 서류로 작성하여야 한다. 이 감사계획에는 감사범위, 감사요건, 감사요원, 감사대상 업무, 통보 받을 조직, 관련서류, 감사일정, 절차서 및 점검표가 명시되어야 한다. 감사조직은 감사대상 업무수행에 대한 직접적인 책임이 없는 요원을 선발하여 감사요원으로 지명하여야 한다. 내부감사의 경우, 감사대상 업무에 직접적인 책임을 가지는 요원은 감사반 선정에 간여해서는 안된다. 감사요원은 감사를 효과적으로 수행하기 위해 충분한 권한과 조직상의 독립성을 가져야 한다. 감사반 구성에 있어서 감사반은 감사가 시작되기 전에 구성되어야 한다. 감사반은 1인 이상의 감사요원으로 구성되어야 하며 감사반을 이끌어 가도록 감사반장을 두어 감사의 계획과 감독, 감사보고서의 작성, 발행 및 회신사항을 평가하도록 하여야 한다.

감사반장은 감사가 시작되기 전에 감사반을 구성하여야 한다.

## 2. 품질감사내용 요약

상기요건과 절차서들을 중심으로 적용된 품질보증활동에 대한 품질보증감사가 수행되었으며 각 감사결과는 다음과 같다.

연 도	각 사	지적사항 번호표	지적사항 내역	회신일정	종결여부	비고
2005	두산 중공업	CAR-DT-05-001	일반규격품처리절차 미 준수	2005. 09. 30	종결	
		CAR-DT-05-002	각종부분품자재의 조달	2005. 09. 30	종결	
	한원연	CAR-DT-05-003	독립검토 미흡	2005. 09. 30	종결	
		CAR-DT-05-004	설계문서 KEPIC 요건 누락	2005. 09. 30	종결	
	포스콘 기술 연구소	CAR-DT-05-005	인수검사 보고체계 수립	2005. 09. 30	종결	
		CAR-DT-05-006	일반규격품 평가절차 미 수립	2005. 09. 30	종결	
	한원연	CAR-DT-05-007	설계입력문서 확인	2005. 09. 30	종결	
		CAR-DT-05-008	설계사양서 요건미흡	2005. 09. 30	종결	
	포스콘 기술 연구소	CAR-DT-05-008	설계사양서 요건미흡	2005. 09. 30	종결	
		CAR-DT-05-009	공급업체 평가 미흡	2005. 09. 30	종결	
		CAR-DT-05-010	설계문서 관리 미흡	2005. 09. 30	종결	
		CAR-DT-05-011	구매문서관리 미흡	2005. 09. 30	종결	
		CAR-DT-05-012	품질보증기록실 미흡	2005. 09. 30	종결	
	한원연	CAR-DT-05-013	설계입력자료	2005. 09. 30	종결	
		CAR-DT-05-014	설계용역관리	2005. 09. 30	종결	
		CAR-DT-05-015	품질보증기록의 보존요건 미준수	2005. 09. 30	종결	
		CAR-DT-05-016	부적합사항 관리	2005. 09. 30	종결	
		CAR-DT-05-017	전산 소프트웨어 관리	2005. 09. 30	종결	
		CAR-DT-05-018	측정 및 시험장비 관리	2005. 09. 30	종결	
CAR-DT-05-019		품질문서 자율학습 및 배부미비	2005. 09. 30	종결		
2006	한원연	CAR-DT-06-001	측정 및 시험장비	2006. 11. 10	종결	
		CAR-DT-06-002	교육훈련	2006. 11. 10	종결	
		CAR-DT-06-003	자격부여	2006. 11. 10	종결	
		CAR-DT-06-004	품질보증기록의 유효성	2006. 11. 10	종결	
		CAR-DT-06-005	시정조치	2006. 11. 10	종결	
	포스콘 기술 연구소	CAR-DT-06-006	공급자등록현황 미흡	2006. 11. 10	종결	
		CAR-DT-06-007	구매문서관리 미흡	2006. 11. 10	종결	
		CAR-DT-06-008	독립조직의 품질검사 업무	2006. 11. 10	종결	
		CAR-DT-06-009	발주서 관리 미흡	2006. 11. 10	종결	
		CAR-DT-06-010	구매문서적용 미흡	2006. 11. 10	종결	

2007	두산 중공업	CAR-DT-06-011	자격부여 관리	2006. 11. 10	종결	
		CAR-DT-06-012	설계검토 & 설계확인 실시 누락	2006. 11. 10	종결	
		CAR-DT-06-013	설계검토자 자격관리	2006. 11. 10	종결	
		CAR-DT-06-014	부적합 사항 관리	2006. 11. 10	종결	
	CAR-DT-06-015	측정 및 시험장비	2006. 11. 10	종결		
	CAR-DT-06-016	부적합사항 관리	2006. 11. 10	종결		
	CAR-DT-06-017	자격부여	2006. 11. 10	종결		
	CAR-DT-06-018	품질보증절차	2006. 11. 10	종결		
	CAR-DT-06-019	검사자 독립	2006. 11. 10	종결		
	CAR-DT-06-020	구매문서관리 미흡	2006. 11. 10	종결		
	CAR-DT-06-021	설계관리	2006. 11. 10	종결		
	CAR-DT-06-022	독립검토자 지정미비 및	2006. 11. 10	종결		
	CAR-DT-06-023	설계확인요건 미수행	2006. 11. 10	종결		
	CAR-DT-06-024	DDA를 통한 설계검토 절차수행 미흡 및 요건 미 준수	2006. 11. 10	종결		
	CAR-DT-06-025	도면관리 미흡	2006. 11. 10	종결		
	포스콘 기술 연구소	CAR-DT-07-001	부적합처리방안 미흡	2007. 11. 30	종결	
		CAR-DT-07-002	검사관리 미흡	2007. 11. 30	종결	
		CAR-DT-07-003	하도업체(크레비스) 품질보증계획서 관리미흡	2007. 11. 30	종결	
		CAR-DT-07-004	KNICS 품질보증절차서 관리미흡	2007. 11. 30	종결	
		CAR-DT-07-005	계측기관리대장 작성미흡	2007. 11. 30	종결	
		CAR-DT-07-006	시험관리 미흡	2007. 11. 30	종결	
		CAR-DT-07-007	설계문서에 대한 설계확인표시 누락	2007. 11. 30	종결	
		CAR-DT-07-008	설계요원 자격부여 미흡	2007. 11. 30	종결	
		CAR-DT-07-009	사업수행 조직의 책임과 권한명시 및 문서화 미흡	2007. 11. 30	종결	
		CAR-DT-07-010	DDA 검토의견 반영미비	2007. 11. 30	종결	
두산 중공업		CAR-DT-07-011	검사 및 공정관리 미흡	2007. 11. 30	종결	
		CAR-DT-07-012	검사관리 미흡	2007. 11. 30	종결	
		CAR-DT-07-013	장비 및 계측기 관리 미흡	2007. 11. 30	종결	
		CAR-DT-07-014	KNICS 품질보증절차서 관리미흡	2007. 11. 30	종결	
		CAR-DT-07-015	설계문서에 독립검토식별	2007. 11. 30	종결	




		표기 미흡			
	CAR-DT-07-016	설계자 자격관리 유지 미흡	2007. 11. 30	종결	
	CAR-DT-07-017	시정조치 처리 미흡	2007. 11. 30	종결	
	CAR-DT-07-018	교육훈련계획 미수립	2007. 11. 30	종결	
	CAR-DT-07-019	책임과 권한 문서화 미비	2007. 11. 30	종결	


- 지적사항의 원인 중, 절차미이행이 다수이며, 절차미이행의 원인은 동 절차의 중요도에 대한 인식부족이 주 원인이며, 업무량의 일시 폭주, 단순 누락 등이 원인이기도 한 것으로 나타남.
- 품질보증계획의 경우, 운영절차서의 개정이 적기에 실시되지 못하고 있음. 하나로의 운영절차서는 그 절차서의 개수와 분량이 방대하여 적기 개정이 이행되기 용이하지 않음. 적기 개정의 누락을 방지하기 위한 방안으로, 주기검토계획을 수립하여 이행하도록 권고한 바 있음.
- 설계관리의 경우 절차미숙지가 원인인 바, 이는 '내부통신문'으로 분류하고 있는 서류 중 설계검토의 대상이 되는 서류의 구분이 명확하지 않았기 때문인 것이 원인이기도 하였음. 따라서 이의 해결책으로 '내부통신문' 명칭을 기술적 의미를 내포하는 용어로 변경하고, 설계검토 대상인지를 품질보증담당 요원에게 검토를 거치는 것으로 개선한 바 있음.
- 구매서류관리 및 구매품목관리 절차의 만족스런 이행을 위하여는 품질달성조직과 품질확인조직간의 긴밀한 의사소통과 업무협조가 요구됨. 이런 관점에서 지적사항의 주 원인이 절차미이행이지만 부분적으로는 절차에 대한 이해 및 숙지 상태가 미흡한 것도 원인 것으로 판단됨.


구매관련 절차가 그 이행을 보장하기 위한 중점적 관리 항목으로 분석됨. 이에 따라 관련 절차에 대한 교육이 실시되었으며, 구매담당자들과 품질보증요원간의 의사소통 및 정보교환의 필요성이 강조되었음.


- 절차부적합으로 지적된 서류등록대장의 관리 부적절에 있어서는, (주)두중을 제외한 각 사 공히 서류등록대장을 사내 일반문서등록대장과 혼재하여 관리하고 있었음. 이 방법은 서류관리 요건을 충실히 이행하기에는 다소 부적합한 절차이기에 품질서류의 등록대장의 개선이 필요한 것으로 나타남.


### 3. 실제 시정 조치를 위한 지적사항 ( Findings , 25건, 2006 )


	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-001
부서명	한국원자력연구소		
제목	측정 및 시험장비	참조문서	QAP-1 12S-1 KNICS-PPS-QAP123
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> 교정유효기간이 지난 측정 및 시험장비가 사용되지 않도록 격리시키거나 사용금지 꼬리표를 부착하여 사용을 중지하여야 하나 Calibrator(744, 8238001,Fluke)와 OSC'(TDS380,Tektronix)등이 다른 시험장비와 공동 보관되어 오용의 우려가 있음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오)  교정 유효기간이 지난 계측기는 교정검사기간 내에 교정완료 후 사용하고 사용치 않을 경우에는 꼬리표를 부착, 격리보관 시키고 사용을 정지할 것.			
작성자 : _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ (감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
작성자 : _____    날짜 : _____	승인자 : _____    날짜 : _____		
<b>회신검토결과</b>  <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	비교 :  검토자 : _____ / _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
<b>시정조치확인결과</b> :	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자) / 날짜		


	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-002
			페이지 : 2 / 5
부서명	한국원자력연구소		
제목	교육훈련	참조문서	KNICS-PPS-QAP120
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> 과제 및 수행조직에 대한 품질보증계획서와 절차서 등 필요한 교육 및 훈련내용을 선정, 교육 훈련계획을 수립하고, 개인교육훈련기록을 유지 관리 되어야 하나 수행되지 않고있음			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오) 과제 및 수행조직에 대하여 필요한 교육 및 훈련계획을 수립하고, 개인교육훈련기록을 작성 유지할 것.			
작성자 : _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ (감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
작성자 : _____      날짜 : _____	승인자 : _____      날짜 : _____		
<b>회신검토결과</b> <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	<b>비고 :</b> 검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / 날짜		
<b>시정조치확인결과 :</b>		확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / 날짜	
		승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자 ) / 날짜	

	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-003
			페이지 : 3 / 5
부서명	한국원자력연구소		
제목	자격부여	참조문서	KNICS-PPS-QAP119
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b>  품질보증감사/ 테스터/ 특수공정 등을 수행하는 인원에 대하여 자격부여 및 그 관리가 적용되어야 하나 PLC Test 및 성능을 시험하고 검사하는 인원이 시험 또는 검사원으로 자격부여가 되지않음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오)  품질보증감사/ 테스터/ 특수공정 등을 수행하는 인원에 대하여 자격부여를 수행하고 그 기록을 유지관리 할 것.			
작성자 : _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ (감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
작성자 : _____    날짜 : _____		승인자 : _____    날짜 : _____	
회신검토결과  <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	비교 :  검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / 날짜		
시정조치확인결과 :		확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / 날짜	
		승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자 ) / 날짜	


	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-004
			페이지 : 4 / 5
부 서 명	한국원자력연구소		
제 목	품질보증기록의 유효성	참조문서	QAP-1 17S-1 KNICS-PPS-QAP121
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b>  발행되는 문서는 권한이 부여된 인원에 의하여 검토 및 승인이 되어야 유효한 문서이나 작성 발행된 '서류등록대장' 및 '공동개발문서' 양식은 유효한 문서가 아님.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오)  작성 발행된 '서류등록대장 및 공동개발문서'등은 양식을 절차화하여 검토, 승인을 거친 후 유효한 문서로 만들어 사용할 것			
작성자 : _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ (감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
작성자 : _____    날짜 : _____	승인자 : _____    날짜 : _____		
회신검토결과  <input type="checkbox"/> 만 족 <input type="checkbox"/> 불만족	비교 :  검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / _____ 날 짜		
시정조치확인결과 :	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / _____ 날 짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자 ) / _____ 날 짜		



	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-005
부서명	한국원자력연구소		
제목	시정조치	참조문서	QAP-1 16S-1 KNICS-PPS-QAP118
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> 감사번호(0412)건에 대하여 시정조치요구서(AFR-0410-1,2)을 발행하였으나 지적된 문제점에 대하여 원인을 파악하고 필요한 조치를 강구하여 시정조치를 하여야 하나 시정조치 되지않고 발행된 시정조치 요구서가 종결되지 않고 추적관리가 되지 않음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오)  발행된 시정조치요구서(AFR-0410-1,2)의 내용에 대하여 시정조치내용 및 결과를 추적하여 요건에 따른 지적사항을 해결하고 결과를 종결 할 것			
작성자 : _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ (감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
			
작성자 : _____      날짜 : _____	승인자 : _____      날짜 : _____		
회신검토결과  <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	비교 :  검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / 날짜		
시정조치확인결과 :	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / 날짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자 ) / 날짜		

	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-006
부 서 명	(주) 포스콘 구매지원팀		
제 목	공급자등록현황 미흡	참조문서	QAP-1 7S-1 KNICS-PPS-QAP117
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> 구매지원팀에서 관리하는 공급자등록현황에 제작공급사와 일반공급사로 만 분류되고 공급사별로 품질등급이 식별되지 않아 일반산업품목과 동일하게 관리되고 있음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오) 공급자 등록현황에 원자력 품질등급을 추가하여 식별표시 될 수 있도록 할 것.			
작성자 : _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원 )	회신기한 : _____	승인자 : _____ ( <input type="checkbox"/> 감사만장 <input type="checkbox"/> 품질책임자 )	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) : <div style="text-align: center; font-size: 2em; opacity: 0.5;">KAERI</div>			
작성자 : _____	날짜 : _____	승인자 : _____	날짜 : _____
<b>회신검토결과</b> <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	비교 : 검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) /    날 짜		
시정조치확인결과 :	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) /    날 짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사만장 <input type="checkbox"/> 품질책임자 ) /    날 짜		



	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-007
부서명	(주) 포스콘 기술연구소		
제목	구매문서관리 미흡	참조문서	QAP-1 3S-1 KNICS-PPS-QAP110
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> 구매사양서(05ZR0706-019, Rev.0)에 검사 및 시험절차서 등 제출받아 승인하도록 되어있으나 공급제출 문서에 대한 제출시기가 기술되어 있지 않음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오) 구매사양서에서 요구한 공급자 제출문서를 관리하고, 관련문서에 대한 제출시기를 기술할 것.			
작성자 : _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원 )	회신기한 : _____	승인자 : _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자 )	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) : <div style="text-align: center; font-size: 2em; opacity: 0.5;">KAERI</div>			
작성자 : _____    날짜 : _____	승인자 : _____    날짜 : _____		
<b>회신검토결과</b> <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	비교 : 검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) /    날짜		
<b>시정조치확인결과</b> :	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) /    날짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자 ) /    날짜		






	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-008
			페이지 :    /
부 서 명	(주) 포스콘 기술연구소		
제 목	독립조직의 품질검사 업무	참조문서	QAP-1 S-1 KNICS-PPS-QAP100 1장
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> PLC 검사 업무를 독립된 QA 조직에서 수행되어야 하나 연구소 기술개발팀에서 수행되고 있음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독    품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예    아니오) 향후 PLC 개발업무에 대한 검사업무는 독립된 QC 조직에서 수행토록 할 것.			
작성자 : _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : _____	승인자 : _____ (감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) : <div style="text-align: center; font-size: 2em; opacity: 0.5;">KAERI</div>			
작성자 : _____	날짜 : _____	승인자 : _____	날짜 : _____
<b>회신검토결과</b> <input type="checkbox"/> 만 족 <input type="checkbox"/> 불만족	<b>비고 :</b> 검토자 : _____ / _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
<b>시정조치확인결과 :</b>	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자) / 날짜		


	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-009
			페이지 :    /
부 서 명	(주) 포스콘 구매팀		
제 목	발주서 관리 미흡	참조문서	QAP-1 3S-1 KNICS-PPS-QAP110
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> Front Panel 발주서(06-01-KD-0020)에 해당 구매사양서 번호가 기술되어 있지 않음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독    품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예    아니오)			
ERP의 구매사양서 No.가 EPRO로 연계가 되도록 시스템 수정하여 고객에게 전달되는 발주서에 해당 구매사양서 번호가 표시될 수 있도록 할 것.			
작성자 : _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : _____	승인자 : _____ (감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
			
작성자 : _____	날짜 : _____	승인자 : _____	날짜 : _____
<b>회신검토결과</b> <input type="checkbox"/> 만 족 <input type="checkbox"/> 불만족	<b>비고 :</b> 검토자 : _____ / _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
<b>시정조치확인결과 :</b>		확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜	
		승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자) / 날짜	


	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-010
부서명	(주) 포스콘 구매지원팀		
제목	원자력품목 공급업체 평가 절차 수립 미비	참조문서	QAP-1 7S-1 KNICS-PPS-QAP117
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> QAP117, 3.3.1 공급자 평가에는 다음 중 한가지 또는 조합한 방법을 사용하도록 3가지 방법을 제시하고 있으나 현재 포스콘에서 사용하는 공급자 평가 방법은 일반산업계에서 사용하는 평가표로 되어있음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독    품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오)  원자력품질보증시스템의 구매관리 공급자평가요건에 따른 평가요소 및 평가절차를 수립하고 운용할 것			
작성자 : _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : _____	승인자 : _____ (감사만장 <input type="checkbox"/> 품질책임자)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :  <div style="text-align: center; font-size: 2em; opacity: 0.5;">KAERI</div>			
작성자 : _____	날짜 : _____	승인자 : _____	날짜 : _____
<b>회신검토결과</b>  <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	<b>비고 :</b>  검토자 : _____ / _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) /    날 짜		
<b>시정조치확인결과 :</b>	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) /    날 짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사만장 <input type="checkbox"/> 품질책임자 ) /    날 짜		

	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-011
			페이지 :    /
부 서 명	(주) 포스콘 기술연구소		
제 목	자격부여 관리	참조문서	PNQAM-100
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> PNQAM-100/Rev.16 포스콘 품질보증계획서 2.0 품질보증계획에 따르면 시험/ 검사원 자격부여를 따르도록 되어있으나 테스트하는 기술연구소 시험원 자격부여가 되어있지 않음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독    품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예    아니오)			
PLC를 테스트하는 인원의 자격요소를 설정하고 요건에 따라 교육 후 자격부여 할 것.			
작성자 : _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : _____	승인자 : _____ (감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
			
작성자 : _____	날짜 : _____	승인자 : _____	날짜 : _____
<b>회신검토결과</b> <input type="checkbox"/> 만 족 <input type="checkbox"/> 불만족	<b>비고 :</b> 검토자 : _____ / _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
<b>시정조치확인결과 :</b>	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자) / 날짜		


	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-012
부 서 명	(주) 포스콘 기술연구소		
제 목	설계검토 & 설계확인 실시 누 락	참조문서	KNICS-PPS-QAP110
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> 설계의 확인은 설계의 정확성 및 만족도 보증을 위해 수행되는 독립검토자의 검토에 의해 이루어진다. 설계검토에 의한 확인은 "Design Verification Checklist"에 기술된 적용 가능한 항목에 따라 확인되어야 하나 Checklist를 사용하는 설계검토가 누락됨			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독    품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오)  KNICS-PPS-QAP110의 요건에 따라 Design Verification Checklist를 통해 설계검토를 수행할 것.			
작성자 : _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : _____	승인자 : _____ (감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
			
작성자 : _____	날짜 : _____	승인자 : _____	날짜 : _____
<b>회신검토결과</b>  <input type="checkbox"/> 만 족 <input type="checkbox"/> 불만족	<b>비고 :</b>  검토자 : _____ / _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) /    날 짜		
<b>시정조치확인결과 :</b>	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) /    날 짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자) /    날 짜		


	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-013
부서명	(주) 포스콘 기술연구소		
제목	설계검토자 자격관리	참조문서	KNICS-PPS-QAP110
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> 각 조직 또는 각 과제책임자는 양식에 따라 독립검토자를 평가하고 설계확인 업무를 수행할 능력이 있는지 판단하여 독립검토자로 지정하고 독립검토자 지정은 양식에 기술되어야 하며 연간 단위로 평가되어야 하나 수행되지 않음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독    품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오)  요건에 따라 교육, 훈련, 경험 및 기술능력이 양식에 따라 기술되어 독립검토자 자격을 부여하고 독립검토자를 지정하여 등재하고 연간 단위로 평가할 것.			
작성자 : _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : _____	승인자 : _____ (감사만장 <input type="checkbox"/> 품질책임자)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :  <div style="text-align: center; font-size: 2em; opacity: 0.5;">KAERI</div>			
작성자 : _____	날짜 : _____	승인자 : _____	날짜 : _____
<b>회신검토결과</b>  <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	<b>비고 :</b>  검토자 : _____ / _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
<b>시정조치확인결과 :</b>	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사만장 <input type="checkbox"/> 품질책임자) / 날짜		



	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-014
			페이지 :    /
부 서 명	(주) 포스콘 기술연구소		
제 목	부적합 사항 관리	참조문서	KNICS-PPS-QAP116
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> TEST중 발생된 문제점에 대하여 부적합 보고서를 작성하여 발생된 문제점에 대한 내용, 조치 결과, 원인 등이 기록되어 관리되어야 하나 발생된 문제점에 대하여 부적합 보고서를 작성하지 않음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오)  향후 TEST 중 발생된 문제점에 대하여 작성된 부적합 사항 보고서 사본 1부를 제출하고 부적합사항 보고서 관리 대장에 등재하여 관리할 것.			
작성자 : _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : _____	승인자 : _____ (감사만장 <input type="checkbox"/> 품질책임자)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :  <div style="text-align: center; font-size: 2em; opacity: 0.5;">KAERI</div>			
작성자 : _____	날짜 : _____	승인자 : _____	날짜 : _____
<b>회신검토결과</b>  <input type="checkbox"/> 만 족 <input type="checkbox"/> 불만족	<b>비교 :</b>  검토자 : _____ / _____ (감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
<b>시정조치확인결과 :</b>	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사만장 <input type="checkbox"/> 품질책임자) / 날짜		


	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-015
			페이지 : 1 / 1
부 서 명	(주) 두산중공업 기술연구원		
제 목	측정 및 시험장비	참조문서	KNICS-PPS-QAM100, Rev.00 KNICS-PPS-QAP123, Rev.00
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> 시험 소프트웨어를 포함한 측정 및 시험장비는 관련 절차서에 따라 교정되어 사용되어야 하나 연구소에서 사용되고 있는 OSC 등이 교정되지 않는 상태로 시험에 사용되고 있음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오) - 측정 및 시험장비에 대하여 교정계획을 수립, 교정계획에 따라 교정실시하고 측정 및 시험장비관리대장 기록 및 개별 이력카드를 작성하여 측정 및 시험장비에 대한 이력을 유지 관리 할 것			
작성자 : _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ ( <input type="checkbox"/> KNICS 품질보증팀장)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
작성자 : _____    날짜 : _____		승인자 : _____    날짜 : _____	
<b>회신검토결과</b> <input type="checkbox"/> 만 족 <input type="checkbox"/> 불만족	비교 : 검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
시정조치확인결과 :		확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜	
		승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자) / 날짜	







	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-016
			페이지 : 1 / 1
부서명	(주) 두산중공업 기술연구원		
제목	부적합사항 관리	참조문서	KNICS-PPS-QAM100, Rev.00 KNICS-PPS-QAP116, Rev.00
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> 시험 시 발생된 문제점에 대한 처리결과를 알 수 있도록 관리하여야 하나 RPS BP/CP 시험에서 동시논리 Processor 수자시험 시 발생된 문제점에 대한 처리결과를 확인 할 수 없음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오) - 향후 시험 시 발생하는 문제점에 대하여 부적합 보고서 등을 이용하여 기록관리하여 처리결과가 확인될 수 있도록 할 것			
작성자 : _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원 )	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ ( <input type="checkbox"/> KNICS품질보증팀장 )	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
작성자 : _____	날짜 : _____	승인자 : _____	날짜 : _____
<b>회신검토결과</b> <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	<b>비고 :</b> 검토자 : _____ / _____ 날 짜 ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 )		
<b>시정조치확인결과 :</b>		확인자 : _____ / _____ 날 짜 ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 )	
		승인자 : _____ / _____ 날 짜 ( <input type="checkbox"/> 감사팀장 <input type="checkbox"/> 품질책임자 )	



	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-017
			페이지 : 1 / 1
부서명	(주) 두산중공업 기술연구원		
제목	자격부여	참조문서	KNICS-PPS-QAM100, Rev.00 KNICS-PPS-QAP119, Rev.00
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> 설계 및 시험요원은 해당 업무를 하기 전에 필요한 지식, 능력 및 경력을 가지고 있는지 자격부여절차서에 따라 자격을 부여하고 등록하여 해당업무를 수행하여야 하나 설계자 및 시험자요원에 대한 자격부여가 안됨.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오) -설계 및 시험요원에 대하여 자격부여 절차서에 따라 자격을 부여하고 자격을 유지, 관리할 것			
작성자 : _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원 )	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ ( <input type="checkbox"/> KNICS품질보증팀장 )	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
작성자 : _____    날짜 : _____		승인자 : _____    날짜 : _____	
회신검토결과  <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	비교 :  검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / _____ 날 짜		
시정조치확인결과 :	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / _____ 날 짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사팀장 <input type="checkbox"/> 품질책임자 ) / _____ 날 짜		


	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-018
			페이지 : 1 / 1
부 서 명	(주) 두산중공업 기술연구원		
제 목	품질보증절차	참조문서	KNICS-PPS-QAM100, Rev.00 KNICS-PPS-QAP101, Rev.00
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> 품질보증 절차서는 최신본을 관련 조직에 배포, 최신본을 사용할 수 있도록 하여야 하나 품질보증 절차서가 '06.07.20 개정되었으나 구분인 Rev.01 (2005.10.10)이 사용부서에서 사용, 관리되고 있음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오) -        개정된 품질보증 절차서가 관련 조직에 배포되어 사용될 수 있도록 할 것.			
작성자 : _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원 )	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ ( <input type="checkbox"/> KNICS 품질보증팀장 )	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
			
작성자 : _____	날짜 : _____	승인자 : _____	날짜 : _____
<b>회신검토결과</b> <input type="checkbox"/> 만 족 <input type="checkbox"/> 불만족	비교 : 검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / _____ 날 짜		
시정조치확인결과 :	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / _____ 날 짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자 ) / _____ 날 짜		

	시정조치요구/보고서		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-019
부서명	(주) 두산중공업 기술연구원		
제목	검사자 독립	참조문서	KNICS-PPS-QAM100, Rev.00 QAP-1 기본요건 1. 조직
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> 조직적으로 독립된 검사자가 검사를 수행하여야 하나 외함제작, PLC 품목의 외주검사가 독립된 검사자가 수행되지 않음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오) - 원자력 QC에서 검사 수행 될 수 있도록 검사 의뢰할 것.			
작성자 : _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ ( <input type="checkbox"/> KNICS품질보증팀장)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) : <div style="text-align: center; font-size: 2em; opacity: 0.5;">KAERI</div>			
작성자 : _____    날짜 : _____	승인자 : _____    날짜 : _____		
<b>회신검토결과</b> <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	<b>비고 :</b> 검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
<b>시정조치확인결과 :</b>	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사부장 <input type="checkbox"/> 품질책임자) / 날짜		



	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-020
			페이지 : 1 / 1
부 서 명	(주) 두산중공업 기술연구원		
제 목	구매문서관리 미흡	참조문서	KNICS-PPS-QAM100, Rev.00 QAP-1 4S-1
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> -RPS 외함제작 구매문서에 품질등급이 Q로 지정되어 있지 않아 미 승인 업체에 발주됨. -RPS PLC 구매문서에 품질등급이 Q로 지정되어 있지 않고, 구매사양서가 기술되지 않음			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오) - 신규 발주되는 품목에 대해서는 구매문서에 품질등급을 Q로 지정하고 구매사양서 번호 및 개정번호를 명확히 기술할 것.			
작성자 : _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ ( <input type="checkbox"/> KNICS품질보증팀장)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
			
작성자 : _____	날짜 : _____	승인자 : _____	날짜 : _____
<b>회신검토결과</b> <input type="checkbox"/> 만 족 <input type="checkbox"/> 불만족	<b>비고 :</b> 검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / _____ 날 짜		
<b>시정조치확인결과 :</b>	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / _____ 날 짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자) / _____ 날 짜		



	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-021
			페이지 : 1 / 1
부 서 명	(주) 두산중공업 기술연구원		
제 목	설계관리	참조문서	KNICS-PPS-QAM100. Rev.00 QAP103(Rev.01), QAP104(Rev.00)
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> 설계관리 절차에 따라 계획된 설계계획은 작성, 승인 후 관리되어야 하나, 디지털원자로 안전 계통(RPS) 연구개발 공정계획서는 최초작성 후 변경 되었으나 Rev. 관리가 안됨.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오) - 설계계획은 작성 후 승인하여 관리하고 변경 시에는 Rev. 관리 실시 할 것.			
작성자 : _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ ( <input type="checkbox"/> KNICS 품질보증팀장)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
			
작성자 : _____	날짜 : _____	승인자 : _____	날짜 : _____
회신검토결과  <input type="checkbox"/> 만 족 <input type="checkbox"/> 불만족	비교 :  검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
시정조치확인결과 :	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자) / 날짜		

	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-022
부 서 명	(주) 두산중공업 기술연구원		
제 목	독립검토자 지정미비 및	참조문서	KNICS-PPS-QAP110, Rev.00
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> 발견된 SDS, SRS 등 각종설계문서를 독립검토 할 Independent Reviewer 목록이 작성되어 있지 않고 독립검토자가 운영되고 있지 않음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오) - IR을 설정하기 위한 교육훈련 등 절차와 요건에 따라 IR 자격을 부여하고 list를 작성 IR을 유지, 관리 할 것 - IR 대장을 제출할 것.			
작성자 : _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ ( <input type="checkbox"/> KNICS 품질보증팀장)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
			
작성자 : _____    날짜 : _____	승인자 : _____    날짜 : _____		
회신검토결과 <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	비고 : 검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
시정조치확인결과 :	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) / 날짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자) / 날짜		

	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-023
			페이지 : 1 / 1
부서명	(주) 두산중공업 기술연구원		
제목	설계확인요건 미수행	참조문서	KNICS-PPS-QAP110, Rev.00
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> KNICS-RPS-SDS231-01, Rev.01 의 문서에 대해 설계검토 및 설계확인이 수행되어야 하나 1) 독립검토가 수행되지 않음 2) Design Verification Checklist를 작성하지 않음			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오) 상기 문서에 대해 Design Verification Checklist를 사용하여 설계확인을 수행하고 Design Verification Status를 나타내는 독립검토 Stamping을 실시하고 사본 1부를 제출할 것.			
작성자 ( <input type="checkbox"/> 감사 <input type="checkbox"/> 품질요원 )	회신기한 : '06.11.10	승인자 : ( <input type="checkbox"/> KNICS 품질보증팀장 )	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
작성자 : _____ 날짜 : _____		승인자 : _____ 날짜 : _____	
회신검토결과  <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	비고 :  날짜	검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) /	
시정조치확인결과 :		확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / 날짜	
		승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자 ) / 날짜	



	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-024
			페이지 : 1 / 1
부서명	(주) 두산중공업 기술연구원		
제목	DDA를 통한 설계검토 절차 수행 미흡 및 요건 미 준수	참조문서	KNICS-PPS-QAP106, Rev.00
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> DDA를 통한 설계검토결과(검토의견) 등이 반영되었는지에 대한 확실한 추적결과가 없고 과책의 승인이 누락됨.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오) 향후 발행될 설계문서 1건에 대해 DDA를 통한 설계검토를 절차에 따라 수행하고 결과를 제출할 것.			
작성자 : _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원)	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ ( <input type="checkbox"/> KNICS 품질보증팀장)	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
			
작성자 : _____    날짜 : _____	승인자 : _____    날짜 : _____		
회신검토결과 <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	비교 : 검토자 : _____ / _____ 날짜 ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) /		
시정조치확인결과 :	확인자 : _____ / _____ 날짜 ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원) /		
	승인자 : _____ / _____ 날짜 ( <input type="checkbox"/> 감사반장 <input type="checkbox"/> 품질책임자) /		

	<b>시정조치요구/보고서</b>		요구/보고서 번호 CAR-DT-06-025
부서명	(주) 두산중공업 기술연구원		
제목	도면관리 미흡	참조문서	KNICS-PPS-QAM100, Rev.00 KNICS-PPS-QAP112, Rev.00
<b>요구사항근거 및 발견된 결함내용:</b> REACTOR PROTECTION SYSTEM (KNICS-RPS-SC201) DRAWING이 작성/ 검토/ 승인 되었으나 현장 시험용으로 사용되는 DRAWING은 승인이 안된 DRAWING으로 사용되고 있음.			
발견근거: <input type="checkbox"/> 품질감시 및 감독 <input type="checkbox"/> 품질감사 <input type="checkbox"/> 품질경향 분석 <input type="checkbox"/> 검사 <input type="checkbox"/> 기타			
<b>조치 권고사항</b> (작업중지 : <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오) 승인이 안된 도면은 폐기하고 승인 된 도면을 사용할 것.			
작성자 : _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질요원 )	회신기한 : '06.11.10	승인자 : _____ ( <input type="checkbox"/> KNICS 품질보증팀장 )	
<b>회신내용</b> (시정조치내역, 재발방지조치 및 완료예정일) :			
			
작성자 : _____    날짜 : _____	승인자 : _____    날짜 : _____		
회신검토결과 <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 불만족	비교 : _____ 검토자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / 날짜		
시정조치확인결과 :	확인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사자 <input type="checkbox"/> 품질보증요원 ) / 날짜		
	승인자 : _____ / _____ ( <input type="checkbox"/> 감사부장 <input type="checkbox"/> 품질책임자 ) / 날짜		

### 제 3 절 KNICS 품질보증감사 결과 평가

원자력시설에 대한 품질보증계획과 원자력시설의 안전에 영향을 미치는 연구개발과제 품질보증계획 및 절차에 대한 국내 원자력품질보증 요건은 대부분 원자력법에 명시되어 있으나 아직 KNICS에 대한 품질보증요건은 명시되지 않은 상황이다. KEPIC이 고시되면서 EN 전기요건이 들어와 있으나 이것이 정확히 계측제어분야까지 포함하고 있다고 보기는 어렵다. 따라서 기존의 원전에 대해 적용된 시설운영 품질보증계획과 요건을 그대로 인용하여 엄격하게 적용하면서 품질보증 활동을 수행하다보니 산.학.연이 함께 구성된 대형과제로 그 적용과 수행에 어려운 점도 많았다.

각 기관에 대한 감사는 매년 계속되었으며 그 수행결과 설계부문에서는 설계확인 및 설계연계업무, 시험 및 검사부문에서는 검사결과 및 입회의 요건이 강화되어 품질이 향상되었다. 각 18개 요건 중 가장 많은 지적사항의 발생과 시정조치가 이루어진 분야는 설계분야 및 문서관리분야이다. 구매관리의 경우 하도급자와 공급자의 평가와 공급자관리에 있어 미비점이 발견되었다. 공급자는 매3년마다 혹은 2년마다 재평가를 실시토록 하고 있으며 매년 검토가 이루어져야 한다. 산업화와 더불어 자사의 생산보다는 구매를 통해 타사의 제품과 중간품 및 원부자재를 공급받게 됨을 감안할 때, 원자력의 공급자관리의 엄격성은 변화하는 미래를 예견하고 미리 대처한 품질요건이다. 원.부자재의 수입평가와 공급자 자체에 대한 평가는 도입되는 제품의 건실성을 반영하므로 그 중요성은 지대하다. KNICS의 경우, 안전계통과 안전기기 제작에 있어 각종 전장품이 구매되고 있으므로 원자력시설 품질보증에서 사용하는 품질요건과 절차를 적용하여 엄격한 품질요건과 절차를 수립하였다. (주)포스콘의 경우 (주)크레비스를 하도급자로 등록하여 공급자 관리하고 있으며 이에 대한 품질보증계획에 따른 평가와 지속적 관리가 가능토록 요건화 하고 품질감사 시에 부족한 부분을 지적하여 시정조치함으로 품질요건을 강화하여 철저한 공급자관리를 도모하였다. 참고로 2006년 품질감사의 경우, 아래와 같이 25개 지적사항 보고서가 아래와 같이 발행되어 시정되었으며 보강된 부문은 지속적으로 관찰하였다.

### 제 3 장 연구개발결과의 활용계획

- 기술적 측면

- ▶ 본 연구를 통해 개발된 KNICS 계측제어 품질보증시스템 수립 및 품질요건개발을 반영한 적용 결과는 대상 본 과제 및 관련 과제의 지속적이고 관리적인 품질보증 설계부문의

실제적 적용과 더불어 설계확인의 검증도구 및 구매관리의 정확성과 평가결과 등 KNICS 안전계통 및 기기제작의 인허가를 위한 전반적인 KNICS 안전부문 관련 설계 및 시험, 제작 등의 각 분야의 구체적 근거를 제시하므로, 안전계통 개발 및 안전기기 제작을 포함한 인허가 확보에 대한 신뢰성 확보에 크게 기여할 수 있으며, 디지털 계측제어 소프트웨어가 안전성과 신뢰성을 확보하고 인허가를 받는 데 근거자료로 활용될 수 있다.

- ▶ 디지털 계측제어 품질보증 시스템구축 및 품질요건 개발결과는 디지털 계측제어 시스템 품질 향상과 안전성 확보에 기여한다. 품질 향상 및 안전성 확보 자료를 기반으로 순수 국내 기술로 특정기술주제보고서를 작성하여 안전계통 제어기기 및 보호계통의 인허가를 획득함으로써 원전 인허가 기술의 해외 의존을 탈피하고 독자 기술의 확보가 가능하다.
- ▶ 본 연구를 통해 확보된 디지털 계측제어 품질보증활동 결과 및 분야에 적합하게 수립된 품질절차 및 요건은 고신뢰도를 요구하는 핵융합 장치, 가속기, 핵폐기물 관리, 연구용 원자로, 핵의료장비 등에 대한 품질보증시스템 수립에도 활용될 수 있고, 나아가서 비원전 안전계통인 국방, 우주항공, 고속철, 통신, 의료분야에서도 활용될 수 있다.

● 경제·산업적 측면

- ▶ 품질활동 과정에서 자체 보강된 사항들은 방대한 사이즈의 대상 시스템을 효과적으로 운영하고 그 결과의 품질을 향상시켰다. 향후 PLC 기반 보호계통 소프트웨어 개발, 확인 및 검증을 지원하는 통합개발환경 도구의 일부로 이 품질보증요건들이 활용되면 시스템의 신뢰성과 안전성을 높이는데 중요한 역할을 할 것이며, 수출되어 국제 경쟁력 강화에 크게 기여할 수 있을 것이다.
- ▶ 본 과제를 통해 마련된, 원전 적용을 위해 필수적인 품질보증활동을 수행할 수 있는 국내 기술 기반을 토대로, 향후 인허가 검증의 국외 위탁에 사용되는 외화 유출 방지할 수 있다.
- ▶ 원전 안전 필수계통의 소프트웨어에 대한 설계 및 개발에 품질보증적용으로 높아진 정확성, 안전성을 기반으로 원전 이용률의 향상을 기대할 수 있다.
- ▶ 본 연구 및 적용을 통해 장치 I&C분야의 품질보증요건 적용이 가능하며 또 필수적임이 인식되었고 품질보증의 중요성 및 필요성에 대한 인식이 산업계에 확산될 수 있으며 벤처기업 창업 등을 통한 경제 및 산업적 측면의 효과도 기대할 수 있다.

- 활용방안

- ▶ 본 과제에서 수행된 디지털 계측제어 인허가 기술개발을 위한 품질보증시스템 수립 및 품질요건 개발의 결과 및 작성 발행된 품질보증문서 즉, KNICS 품질보증계획서와 각종 KNICS 품질보증절차서와 관련 기록들은 품질보증기록으로 보관, 활용된다.

또한 본 연구를 통해 개발된 KNICS에 대한 품질보증요건은 아직 법적요건으로 명확히 규제되어 있지는 않은 상황이다. 원자력시설에 대한 품질보증계획과 원자력시설의 안전에 영향을 미치는 연구개발과제 품질보증계획 및 절차에 대한 국내 원자력품질보증 요건은 대부분 원자력법에 명시되어 있으나 아직 KNICS에 대한 품질보증요건은 각 기술기준에 규제되어 있지는 않다. KEPIC이 고시되면서 EN 전기요건이 들어 와 있으나 이것이 정확히 계측제어분야까지 포함하고 있다고 보기는 어렵다. 따라서 기존의 원전에 대해 적용된 시설운영 품질보증계획과 요건을 그대로 인용하여 엄격하게 적용하면서 품질보증 활동을 수행하다보니 산.학.연이 함께 구성된 대형 과제로 그 적용과 수행에 많은 참고가 될 것이다.

현재 기존시설의 안전성 분석 보고서에 해당되는 TP가 공급자들로부터 제출되어 규제기관의 검토가 진행 중이다. KNICS 품질보증기술기준은 원자력발전소의 기준인 ASME NQA-1과 일부 ISO개념의 접목과 KEPIC QAP 적용요건의 반영에 충실하였으므로 KNICS 에서 제공되는 품질보증시스템과 요건들은 향후 모든 관련과제에서 사용 및 활용이 가능할 것으로 보인다.



## 제 4 장 목표 달성도 및 관련분야에의 기여도

### 제 1 절 연구개발 목표 달성도

본 연구의 최종 연구목표는 디지털 계측제어 품질보증시스템 수립 및 품질요건을 개발하고 적용하였고 감사를 통해 KNICS 품질보증 시스템의 PDCA Cycle을 구축하였다. 연구개발 목표 달성도를 정리하면 다음 표와 같다.

연구 내용	달성도											일 정 (기종결)	비 고
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	기타		
디지털안전계통개발 품질 보증문서제.개정.개발.보완 • 품질보증계획서 개정 -NQA 품질요건 개정사항파악 -QAM/QAP 개정 -품질보증절차서 추가보완 -품질보증 PLAN 작성	▶												
품질보증감사/감시감독 & Quality Suveillance • KAERI 내부품질감사 • (주) 포스콘 품질감사지 원 • 두산중공업 내부감사지원 • 3사 합동품질보증감사 -결과평가 및 감사보고서 -시정조치 처리 -조치결과 확인 (현장 및 문서확인) -시정조치 경향분석	▶												
부품 및 부분품 검사 수행 • 부품 및 중간품 검사 • Tec. Spec 확인 - Conformance 평가 - C of C • 제품 및 완성품 검사 -포스콘 -두산중공업	▶												
각 설계문서 QA 검토 • QA관련부분 요건검토 -QA 기준 포함여부확인 -검사점.합격점 설정 (ITP)	▶												

연구 내용	연구 분담자	달성도										일 정 (기종결)	비 고	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			기타
QA Record 처리 및 보존 -QA Record 대상여부파악 -Non-Permanent(3년/10년) 및 Permanent 자료 구분 -QA Vault 설치 및 이관												▶		
주요Milestone 완성점에서의 예상연구결과		각종품질 결과문서		각종품질 결과문서		각종품질 결과문서		각종품질 결과문서						
목표달성율		100%		100%		100%		100%						

## 제 2 절 관련분야에의 기여도

디지털 계측제어계통 개발에 필요한 품질보증 체계 구축(주로 품질보증계획서인 QAM과 품질보증절차서인 QAP의 개발)과 시험적인 품질보증 업무를 수행 결과, 이를 기반으로 2단계에서는 품질요건요구사항에 맞추어 참여한 모든 연구기관 및 산업체에서 적용되는 성능보장과 안전성 확보, 신뢰도 제고를 통한 인허가 획득에 필요한 품질보증요건을 개발하였다.

따라서, 다음과 같이 관련분야에 기여가 가능할 것으로 보인다.

- 비안전성분야 (디지털 계측제어 계통 및 기기 제작 외분야)품질보증체계 및 요건수립
- 국외 규제기관의 규제 인허가시 기술적인 근거확보 및 제시
- 인허가 및 규제기관에 타당한 기술적 근거에 의한 관련법규와 규격의 제.개정을 제안
- 기타 원자력시설의 디지털계통 국산화방안 수립에 안전장치와 신뢰도 확보의 도구로 활용

## 제 5 장 참고문헌

1. 원자력 연구원 품질보증계획서
2. 원자력시설운영 품질보증지침 [ 원자력안전기술원,KINS, 2001]
3. Quality Assurance Requirements for Nuclear Facility Applications[ASME NQA-1]
4. IAEA Safety Series Tec. Doc. DS-330

