

# CGID 현황과 디지털부품 CGID 유의사항

2018. 05.



한전기술 원전기기안전센터

# 목 차

1. 개요

2. 일반규격품 품질검증(CGID) 현황

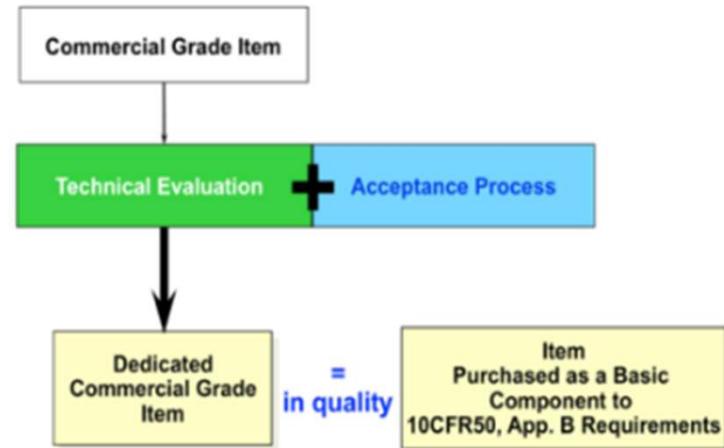
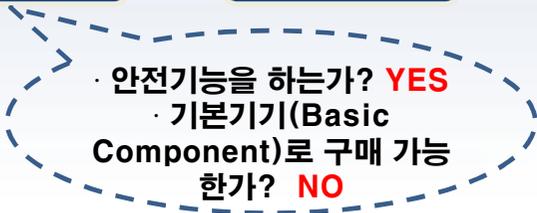
3. 디지털기기의 CGID

4. 문서화 요건

5. 결론

# 1. 개요

## 1.1 일반규격품 품질검증 프로세스



# 1. 개요

## 1.2 기본기기로의 공급 VS 일반규격품 품질검증을 통한 공급

항목	원자력품질보증	CGI Dedication
규제입장	1979년 이전 - 기본기기 공급의 유일한 방법	1979년 이후 - 기본기기 공급의 선택적 방법
QA 프로그램	제작사의 NQA 프로그램	검증기관의 NQA 프로그램
전제사항	요건III에 따른 승인 및 검증된 설계	
방법	<b>요건VII에 따른 품목의 허용</b> - 공급자 평가 및 선정 - 품질확인 - 공장확인 - 인수검사	안전기능 수행에 필요한 품목의 필수특성에 기반한 허용 - Method 2 - Method 4 - Method 3 - Method 1
객관적인 증거를 수립 및 문서화하는 방법	절차서, 지침서, 도면, 문서화된 결과물	CGID 기술평가 및 허용계획서
확인/허용기준의 선정근거	설계요건과 허용기준이 서로 링크(link) 되어야 함	허용기준에 대한 근거가 제공되어야 함(설계, 안전기능에 요구되는 값 등)

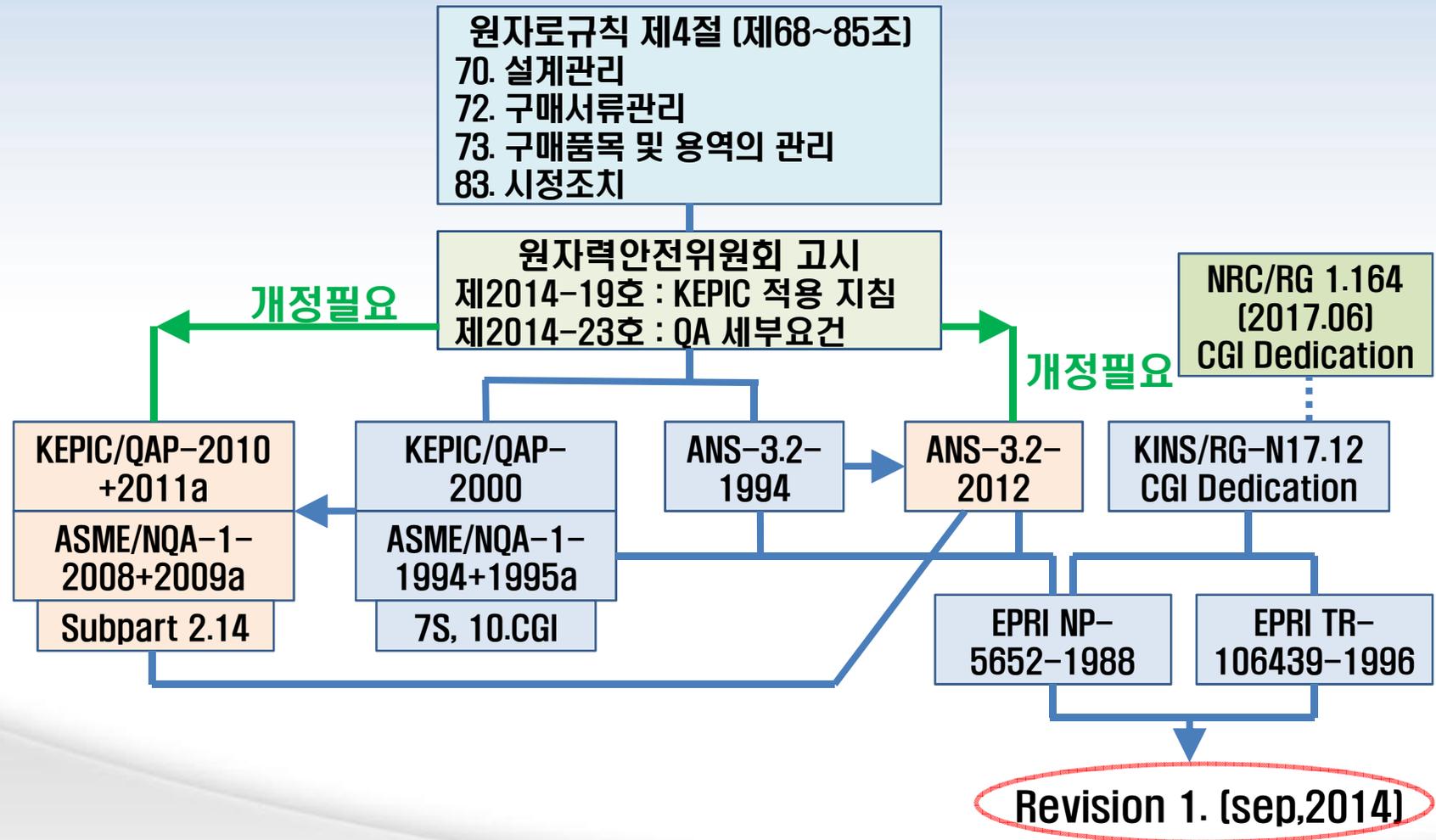
## 1.2 기본기기로의 공급 VS 일반규격품 품질검증을 통한 공급

안전기능 수행을 위한 합리적 보증수준

사업주 평가	사업주/Dedicator의 평가 및 허용 활동
<p>Review of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• design and its documentation</li> <li>• design/development process</li> <li>• QA and configuration control</li> <li>• vendor testing</li> <li>• product operating experience</li> </ul> <p>Failure analysis Problem reporting per 10 CFR 21</p>	<p>Review of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• design and its documentation</li> <li>• design/development process</li> <li>• QA and configuration control</li> <li>• vendor testing</li> <li>• product operating experience</li> </ul> <p>Failure analysis</p>
<p><b>원자력 공급자 활동</b></p>	<p>Supplemental activities:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• product inspection</li> <li>• testing</li> <li>• analyses/verifications</li> <li>• documentation</li> </ul> <p>Preparation of dedication package Problem reporting per 10 CFR 21</p>
<p>Design/development process Consideration of failures modes/ACEs Design verifications/reviews 10 CFR 50 Appendix B QA program Testing Qualifications/experience of personnel Problem reporting per 10 CFR 21</p>	<p><b>일반규격 공급자 활동</b></p> <p>Design/development process Consideration of failure modes/ACEs Design verifications/reviews Commercial standards/practices used Testing Qualifications/experience of personnel</p>

# 2. 일반규격품 품질검증(CGID) 현황

## 2.1 규제 요건 및 기술 기준



## 2. 일반규격품 품질검증(CGID) 현황

### 2.2 일반규격품 품질검증 업무 수행 지침

#### ● CGID 수행주체에 대한 인식 제고

##### ✓ CGID 수행주체: 사업자, 공급사 및 제 3기관

- 수행주체는 ASME NQA-1 또는 KEPIC QAP-1에 따른 품질보증계획 및 CGI Dedication 프로그램 보유
- CGID 대상품목 선정은 수행주체가 기기특성 및 부품에 대한 등급분류를 고려
- CGI 성능시험 수행 시 원본 결과자료 유지

##### ✓ A/E의 역할

- A/E는 CGI Dedication의 수행 주체가 아님
- CGI Dedication Plan & Report의 적합성 검토

# 2. 일반규격품 품질검증(CGID) 현황

## 2.2 일반규격품 품질검증 업무 수행 지침

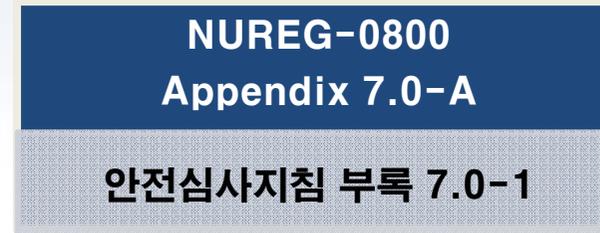
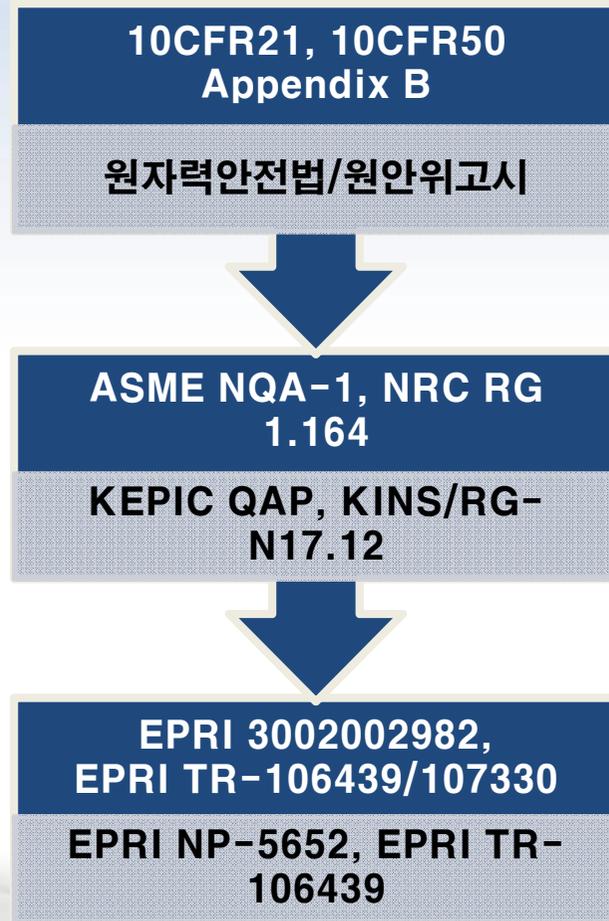
### 가동/건설원전의 차이점에 대한 인식 제고

- ✓ 가동원전(한수원 중앙연구원) : 기기의 부품교체(동등품 또는 대체품)
- ✓ 건설원전(공급사-A/E) : 기기제작에 필요한 신품

구분	가동 원전		건설 원전	비고
	동등품	대체품	신품 (최초 구매)	
대상품목 결정	↓	↓	↓	
일반규격품 부합성 확인	↓	↓	↓	
모기기 안전기능 확인	-	↓	↓	
품목 안전기능 확인	-	↓	↓	
동등성 평가	-	↓	-	
필수특성 확인	↓	↓	↓	
내진/내환경 검증 확인	-	↓	-	건설원전은 완제품에 대하여 내진/내환경 검증 수행
합격 판정	↓	↓	↓	

# 3. 디지털기기의 CGID

## 3.1 디지털기기의 CGID 규제요건



“- for typical applications no one method will suffice by itself, and it is likely that methods 1, 2, and 4 will all be needed.”

# 3. 디지털기기의 CGID

## 3.1 디지털기기의 CGID 규제요건

- 디지털기기에 대한 CGID 수행지침
  - ✓ NRC RG 1.164 – EPRI TR-106439, 107330
  - ✓ KINS/RG-N17.12 – EPRI TR-106439
  - ✓ NUREG-0800 – EPRI TR-106349
- EPRI TR-106439
  - ✓ “Dependability Characteristics” 를 일반규격 디지털기기의 평가와 허용을 위해 반드시 확인되어야 할 필수특성의 한 범주로 식별
- EPRI 3002002982(NP-5652 Rev.1)
  - ✓ 대표적인 Dependability 특성

Built-in Quality(quality of design and manufacture)	Failure Modes and Failure Management
Reliability	Problem Reporting

## 3.2 신인성(Dependability) 특성



✓ 제 기능을 고장 없이 시작하고 기능을 완료할 수 있는 능력을 의미하고, 컴퓨터 프로그램이나 소프트웨어의 경우 신뢰성, 안전성, 가용성, 유지보수성 등과 같은 말과 함께 사용

✓ 운전환경, 운전조건 및 사고 시퀀스 전반에 대한 기기의 신뢰도(Reliability)와 관련이 있으며, 기기나 컴퓨터 프로그램에 대한 설계, 제조, 안전기능과 직접적인 연관성을 가짐

✓ 일반적으로 단독 시험 및 검사를 통해 검증할 수 없고, 보통 기기의 설계 및 개발, 생산, 검증 등의 프로세스에서 영향을 받음 - 따라서 제작사의 프로세스를 이해하는 것이 매우 중요

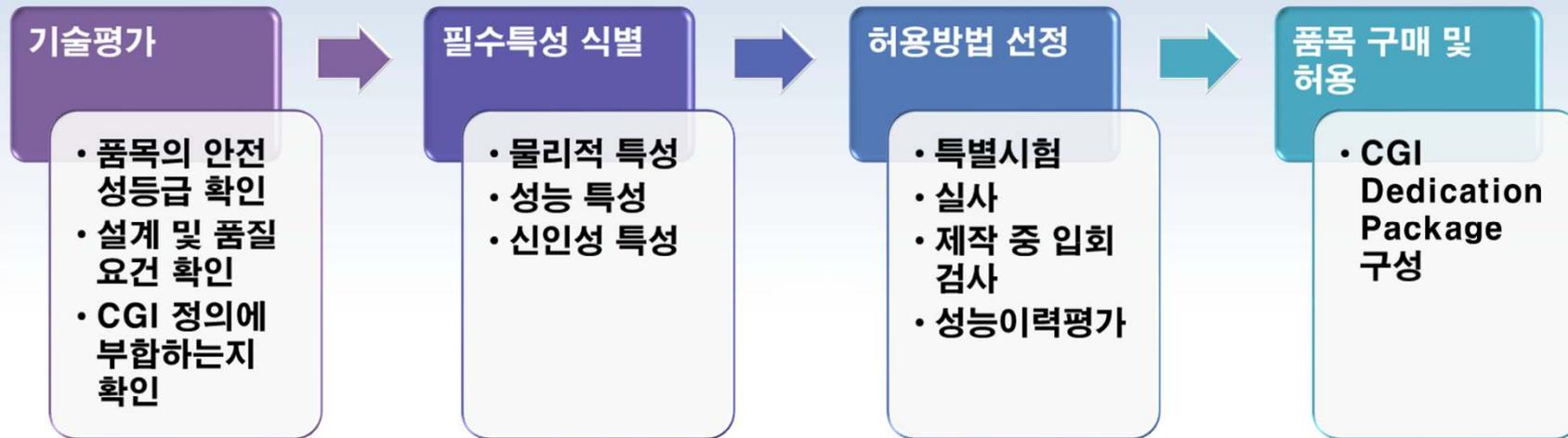
# 3. 디지털기기의 CGID

## 3.2 신인성(Dependability) 특성

신인성 특성	허용기준	검증 방법[Method 2,3,4]
<p>기능과 관련된 신뢰도(Reliability) 및 유지보수성(Maintainability)</p>	<p>용도 및 기능요건으로부터 결정. 특정한 신뢰도 기준이 명시되는 경우 허용범위까지 함께 표기</p>	<p>제작사의 공급자 신뢰도 계산/시험 방 법 및 결과 확인 운전이력 자료 및 신뢰도 분석 검토</p>
<p><b>빌트인품질(Built-in Quality)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 설계품질</li> <li>- 제품품질</li> <li>- 고장관리</li> <li>- 운전원 호환성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설계 및 설계검토 프로세스 (소프트웨어 수명주기, V&amp;V 등) / 설계의 문서화</li> <li>• 형상관리</li> <li>• 품질보증 프로그램</li> <li>• 소프트웨어 요건 정의 및 요 건 추적성</li> <li>• 설계 및 검증에서의 고장모 드 고려</li> <li>• 인력 및 인력검증 관리</li> <li>• 제품 운전이력</li> <li>• 공급자 및 검증기관의 시험</li> </ul>	<p><b>Method 2</b> 설계/품질보증/V&amp;V 프로세스 및 문서 화 검토 설계검토 고장모드 및 고장분석 검토</p> <p><b>Method 4</b> 제품 운전이력검토</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기록 및 추적관리가 가능한가</li> <li>- 사용된 이력이 충분한가</li> <li>- 안정적으로 성공적인 성능을 보여주 는가</li> <li>- 형상,기능,유사성이 적절한가</li> </ul>
<p><b>형상관리(Configuration Management) 및 추적성(Traceability)</b></p>	<p>형상관리 및 추적성에 대한 최소한의 기준은 운전이력 데이터로 사용될 만큼 충분 한지, 제품에 대한 문서간 추 적성이 확보되는가를 확인</p>	<p>형상관리 프로그램 및 결과물 검토 결합의 보고요건에 대한 절차 검토</p>

# 3. 디지털기기의 CGID

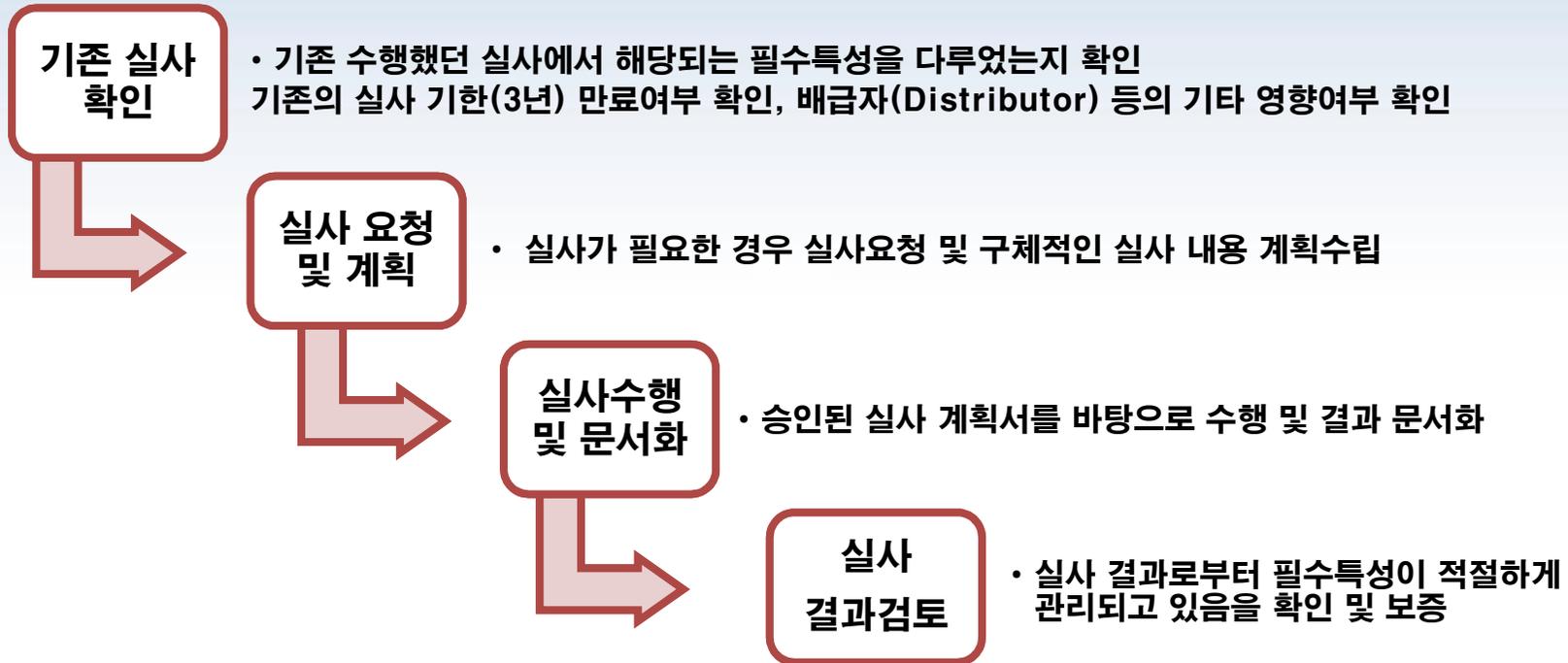
## 3.3 CGID 프로세스



- CGID 프로세스의 초기 단계에서 품목의 안전성등급, 기본기기로의 구매가능여부, 일반규격품의 정의 부합여부, 제품의 공급자와 제품 후보 등을 고려
- 디지털기기인 경우 반드시 신인성 특성을 고려하여 프로젝트 일정과 관련 일반규격 실사(Method 2) 수행을 위해 충분한 시간이 고려되었는지 확인
- 일반규격 실사(Method 2)의 경우 식별된 필수특성을 검증하는 방법뿐만 아니라, CGID 수행 초기단계에서 제품의 공급자와 제품에 대한 평가기준을 수립을 위한 사전 수행도 가능

## 3.3 CGID 프로세스

### ● Method 2 일반규격 공급자 실사



- 실사에 필요한 기술적 요소들은 반드시 실사 계획단계에서 식별
- 확인하고자 하는 필수특성과 제작사의 관리사항 간에 분명한 연결고리 필요

## 3.3 CGID 프로세스

### ● Method 2 일반규격 공급자 실사

<b>감사 (Audit)</b>	품질보증(QA) 프로그램의 적절성을 결정하고 프로그램이 규제요건을 준수하는지 확인	VS	<b>실사 (Survey)</b>	일반규격품의 공급자가 구매 대상 품목의 필수특성을 적절하게 관리하는지 확인
-----------------------	---	----	------------------------	---

- 감사 및 실사는 수행목적이 서로 다르므로 이를 혼동하여 사용할 경우 Method 2에 대한 부적절한 수행이 유발될 수 있으므로 주의해야 함.
- 일반규격품 공급자에 대한 평가는 기존 원자력 QA 프로그램에 입각한 검토보다는 성능기반(Performance-based)의 평가가 되어야 함.

## 3.3 CGID 프로세스

### ● Method 4 공급자/품목의 성능이력

과거 성능  
데이터 수집

- 대상품목의 제조사와 필수특성과 관련하여 적용가능하고 구체적인 데이터를 수집

필수특성과  
연관된  
성능 문서화

- 수집한 성능이력의 적절성을 판단하여 품목의 허용가능성 결정
- 만약 Method 4만을 허용방법으로 단독 사용하는 경우, NRC GL 89-02의 제한사항에 따라 제품의 제조사 관리가 적절하게 수행되어 왔음이 추가적으로 확인되어야 함

### ● Method 4의 사용이 적절한 경우

- 다른 허용방법(Method 1,2,3)의 사용과 관련하여 하나 또는 그 이상의 필수특성 허용을 위해 완화된 샘플링(Reduced Sampling Plan)을 사용하기 위한 근거로 사용
- 일반규격 디지털기기의 신뢰도 (Reliability) 보증을 위한 산업 전반의 사용이력 또는 과거 Dedication 이력으로 사용

# 3. 디지털기기의 CGID

## 3.3 CGID 프로세스

### ● 성능이력

#### 확인된 성능결과

- 유지보수 기록
- 고장 기록 (품목의 필수특성의 결함에 의한 오작동을 의미)
- 성능유지 시험 이력

#### 산업 전반의 성능이력

- 제조사의 고객정보
- 단, 대상품목과 동일하게 적용할 수 있도록 필수특성 및 기능정보가 동일해야 함

#### 제품의 성능시험 결과

- 제조사가 수행하는 샘플 시험 결과
- 독립적인 시험소에서 시험한 결과
- 발전소 운전 중 시험결과 등

#### 과거의 Dedication 결과

- 과거 CGID를 통하여 품목 허용한 후로 충분한 기간 성공적으로 사용한 이력
- 과거의 실사나 입회검사 결과 활용가능

#### 일반규격 프로그램 조사

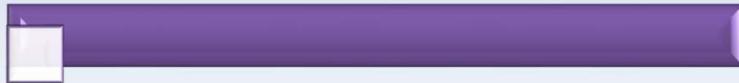
- Dedication 검증 기관에서 일반규격 공급자의 관리 프로그램 관련 조사
- 품목 식별인자 관리절차, 변경관리, 설계 및 제조관련 질의 후 답변을 활용

#### 국제 기술기준 사용

- 특정 기술기준을 따름으로 인해 필수특성이 성능이 보증될 경우
- 인수된 품목이 명시된 기술기준을 따랐음을 확인할 수 있는 표시 (증명서, 마킹, 태그 등) 확인

## 4.1 디지털기기의 CGID관련 문서화 요건

### CGID 수행계획서[Plan]



- 대상품목의 식별
- 필수특성 식별(신인성 포함)
- 허용방법(Method 2, 4포함) 및 각각의 허용기준 선정
- Method 2 실사수행 계획
  - 기술전문가(Technical Engineer)가 참여하는가
  - 필수특성이 제대로 식별되었는가
  - 실사를 통해 확인하고자 하는 프로세스가 식별되었는가[Survey Checklist]
- Method 4 성능이력 평가 계획
  - 대상 품목 및 연관된 필수특성 명시
  - 성능데이터 수집 방법 및 허용기준 명시

### CGID 결과보고서[Report]



- 계획서에 명시된 방법 및 기준에 따라 수행한 CGID 결과 (Method 1포함)
- Method 2 실사수행 결과
  - 필수특성에 대한 제조사의 관리사항이 적절하게 유지 및 관리되고 있는가
  - 확인한 프로세스에 대한 객관적 증거가 기록되었는가[확인한 절차서/지시서 번호]
  - 제조사 관리사항 평가를 바탕으로 적합/부적합 결론 도출이 되었는가
- Method 4 성능이력 평가결과
  - 제품의 성능이력을 보증할 만큼 충분한 데이터가 확보되었는가
  - 성능이력이 품목의 안전기능 및 필수특성과 분명하게 연계되어있는가

# 4. 문서화 요건

## 4.1 디지털기기의 CGID관련 문서화 요건

### 실사 수행계획서

SUPPLIER GENERAL INFORMATION				
SUPPLIER INFORMATION				
SUPPLIER NUMBER				
NAME				
ADDRESS				
CITY				
TELEPHONE NUMBER				
FACILITY ADDRESS				
FACILITY SERVICE				
SUPPLIER CONTACTS				
GENERAL CONTACT OFFICER				
GENERAL SALES OFFICER				
E MAIL				
SUBJECT INFORMATION				
SURVEY SUBJECT ID NO.				
NUPIC SURVEY ID NO.				
SUPPLIER'S PROGRAM DOCUMENTS				
SUBJECT ITEM INFORMATION				
SURVEY MANUFACTURER	NAME	PHONE	FAX	CHECKLIST SECTION NUMBER
QUANTITY				
DATE				
TECHNICAL SPECIFICATIONS				
STANDARD DISCIPLINE				
SURVEY TEAM LEADER: _____ DATE: _____				
NUPIC REPRESENTATIVE: _____ DATE: _____				
SECTION B - SUPPORTING SURVEY INFORMATION				
COMMERCIAL USER QUALITY CONTROLS				
B.1 Describe the supplier's controls which assure that items and services provided comply with the specifications set forth in the manufacturer's published product description. Identify source of published product description.				
SUMMARY OF INVESTIGATION:				
COMMERCIAL USER QUALITY CONTROLS				
B.2 Describe the controls the supplier implements to assure that design changes, including material substitutions, are evaluated commensurate with the original design.				
SUMMARY OF INVESTIGATION:				
COMMERCIAL USER QUALITY CONTROLS				
B.3 Do changes in design/product parameters or component parts result in a part number change? NOTE: If not, how can the utility obtain design change details for evaluation?				
SUMMARY OF INVESTIGATION:				
COMMERCIAL USER QUALITY CONTROLS				
B.4 Describe any methods (e.g. CIP surveys, source verifications, material verification, receipt inspection) the supplier uses to control critical characteristics of items, material, and/or services provided by sub-tier suppliers.				
SUMMARY OF INVESTIGATION:				
COMMERCIAL USER QUALITY CONTROLS				
B.5 Are there satellite manufacturing locations associated with the supplier? If yes, describe the controls the facility has over the parameters that are obtained from the satellite location? (i.e. Controls through receipt inspection, testing, and/or material audits?)				
SUMMARY OF INVESTIGATION:				
COMMERCIAL USER QUALITY CONTROLS				
B.6 Are items shipped from satellite or sub-tier locations? If yes, explain.				
SUMMARY OF INVESTIGATION:				

- 실사 대상업체(부품 제조사) 정보
  - 업체명, 주소, 연락처 등
- 실사자(수행주체 정보)
- 확인하고자 하는 필수특성
- 필수특성과 연관된 제작사의 관리사항
  - 품질보증프로그램
  - 설계관리 및 설계변경 프로그램
  - 소프트웨어 개발 및 변경관리 프로그램
  - 소프트웨어 V&V 프로그램
  - 품목의 생산라인 확인
  - 취급, 운송, 저장관련 관리프로그램 확인
  - 필수특성과 연관된 제작사의 자체 시험 또는 검사 프로그램 확인[제품에 대한 인증 프로세스(C of C 또는 CMTR) 관리포함]
  - 결함 및 불일치사항 발생에 대한 제작사의 관리사항
  - 상기 활동을 수행하는 요원에 대한 자격관리
  - 제품의 필수특성에 영향을 미칠 수 있는 기타 품질관리 활동 확인

# 4. 문서화 요건

## 4.1 디지털기기의 CGID관련 문서화 요건

### Survey Checklist 예시

Assessment Activity	Design Factors	Description	Objective Evidence Verified	Findings/Comments
Design Documentation hardware (HW) & Firmware (FW) Implementation	Design & Documentation	Completeness	DES1006, schem, Q444 PCB, PCBA TC202, CTR 420	Adequate documentation
		Accuracy and consistency with actual design	TC101a & TC202a module as the product output (CTR 420)	TC101/202 design History.
		Overall system design and software architecture	Assembly and C	100% Assembly, 10% C code utilized per J. Rarum

Evaluation Items	Referenced Data	Results	
		Satisfied	Dissatisfied
1 Does vendor establish Quality System Program for organization's quality control.			
2 If Quality System Program is established, what are the based code and standards? (i.e. ISO 9001, ASME, etc)			
3 In order to control and maintain Quality System Program, are specific procedures (instructions) documented?			
4 If the procedures are documented, are these procedures distributed to related teams? And are they the latest revision?			
5 Does vendor establish infrastructure of organization for independent work performance in accordance with Quality System Program?			
6 Does vendor conduct education and qualification for personnel performing inspection and test? And, are related procedures established?			
7 Does vendor conduct education and qualification for special process personnel (i.e. welder, painter, heat treatment)?			
8 If there are sub-contractors such as material supplier, test or qualification service provider, does vendor conduct objective evaluation and maintenance?			
9 Does vendor regularly conduct calibration and adjustment for measuring and test equipment? And, are related procedures established?			
10 When nonconformance item is confirmed,			

Item No.	Examination Item	Acceptance criteria	Check	
			YES	NO
<b>1. Failure management</b>				
1.1	Review of the Woodward 505 controller design, hardware and software architecture, and real-time task management, performed as part of the commercial grade survey, and as FMEA performed by the vendor, identifies important internal failure modes, evaluates self-test and diagnostic features provided in the design, including items such as watchdog times, and assesses the impact of failures on the Woodward 505 controller functions.	Continuous, built-in self-testing is provided that will detect as a minimum: * memory failures * internal communication failures (e.g., communication between IO modules and main processor) * internal fuse failures * power failures to modules * processor halt (main or other processor, e.g., IO) Alarms and other indications of failure conditions are provided per utility specification. Testability supports technical specification requirements for periodic surveillance testing.  3-04-0018 REV.15 1 Potential Failure Modes and Effects Analysis procedure 4-06-3451 REV.1 2 Supplier PPAP - Process FMEA Form		
<b>2. Built-in quality</b>				
2.1	Review of QA program against relevant standards	* QA program Vendor maintains a QA program that generally is in compliance with a recognized standard (e.g., ISO 9000). Evidence that the QA program was applied in the production of the procured item(s) hardware and recently developed software.  ISO 9001:2008 Standard		
2.2	Review of procedures for digital systems/software development, testing for each module	* Development Process Evidence that the digital systems/software development process has been followed for latest revisions of the software; for older, mature software ("legacy" software) produced prior to existence of this program, evidence that a process was used that addresses essentially the same elements as the present process (though perhaps not as well documented). And, the items listed above, taken together, demonstrate adequate quality of the device.		
2.3	Third audits checking actual practices for QA and software development and control	3-04-1844 REV.14 1 Software Eng development process 3-PLC-00507 (REV.1)		
2.4	Check of the degree to which QA program and software development process were applied	3-04-3184 REV.4 2 Code software maintenance procedure 3-04-2490 REV.7 2 Software V&V procedure 4-02-6468 REV.12 2 Turbine Eng's system + service software development & archiving		
2.5	Review of software V&V plan/procedure and document produced in each phase of software life cycle			

## 4.1 디지털기기의 CGID관련 문서화 요건

### 성능이력 평가 결과의 문서화

- 이력평가 대상품목 정보
  - 제품명, 제조사명, 펌웨어버전, 안전기능, 모기기 정보 등
- 과거 성능데이터
  - 품목 공급실적
  - 발전소 운전이력 및 운전기간
  - 발생한 결함 및 에러사항 보고이력
  - 납품된 품목의 펌웨어 버전 동일여부(소프트웨어 및 하드웨어의 변경이력이 없었는지) 확인
  - CGID 수행이력(해당 시)
- 필수특성과 연관된 시험 또는 검사이력
  - 제품의 제작사에서 수행하는 표본 시험 또는 검사
  - 독립적인 시험소에서 필수특성 관련 시험 이력
  - 발전소 운전 중 시험 결과
- 기타 제품의 성능을 입증할 수 있는 데이터
  - 국제 기술기준 및 표준의 적용여부
  - 원자력 외 일반 산업계 적용이력(단, 용도 및 안전기능이 동일해야 함)

# 4. 문서화 요건

## 4.1 디지털기기의 CGID관련 문서화 요건

### ● 성능이력 평가 예시

Type (1)	MSI P/N	Description	Units Fielded	Reported Failures	Operating Hours (2)	MTBF	Comments
SLC 503 w/ QPJ HMI (QuickPanel)	117D215-X	Microprocessor Assy, Dual	Prairie Island 1/2 (2x)	0	630,720	Indeterminate	Firmware: 4.30
			<b>Totals</b>	<b>0</b>	<b>630,720</b>	<b>Indeterminate</b>	
SLC 503 w/ QPJ HMI (QuickPanel)	117D280-3	Microprocessor Assy	9-Mile Point (2x)	0 (2)	282,800	Indeterminate	Firmware: 4.10
SLC 503 w/ GP HMI (Pro-face)	117D280-2	Microprocessor Assy	Salem 1/2 (2x)	0	315,360	Indeterminate	Firmware: 5.01
	117D280-4 (-6)	Microprocessor Assy	Laguna Verde 1/2 (2x)	0	210,240	Indeterminate	Firmware: 5.02
	117D280-5	Microprocessor Assy	Point Lepreau (2x)	0	8,760	Indeterminate	Firmware: 5.02
		KHNP-SKN1 (2x)		0	122,640	Indeterminate	Firmware: 5.02
		KHNP-SKN2 (2x)		0	122,640	Indeterminate	Firmware: 5.02
		KHNP-SWN1 (2x)		0	122,640	Indeterminate	Firmware: 5.02
		KHNP-SWN2 (2x)		0	122,640	Indeterminate	Firmware: 5.02
		KHNP-SKN3 (2x)		0	87,600	Indeterminate	Firmware: 5.03
		KHNP-SKN4 (2x)		0	87,600	Indeterminate	Firmware: 5.03
			<b>Totals</b>	<b>0</b>	<b>1,462,920</b>	<b>Indeterminate</b>	
SLC 503 w/ ACP HMI (Pro-face)	117D290-1	Microprocessor Assy	Shearon Harris (2x)	0 (1)	35,040	Indeterminate	Firmware: 5.02
	117D290-3	Microprocessor Assy	KHNP-SHN1 (2x)	-	-	Not yet Operating	Firmware: 5.02
			KHNP-SHN2 (2x)	-	-	Not yet Operating	Firmware: 5.02
			KHNP-HUNT (2x)	-	-	Not yet Operating	Firmware: 5.02

1) Item Description

Category	Description
Project	Shin-Hanul 1&2 EDG
Equipment	Protection Cubicle(1/2-591-E-DP07A/B)
Item	Digital Protection Relay
Manufacturer	GE
Model	G60
Firmware Version	5.6
Unit Installed	2대 / Unit
Safety Function	비상디젤 발전기 보호용

2) 운영 실적(Operating History)  
 현재까지 설치된 UR 보호계전기는 약 140,000 유닛이며, 이들중 80%인 120,000 유닛이 UR6 플랫폼으로 추정되었다. 또한 이들중 편되어 5.6만 살피보면 아래 표와 같이 15,377 유닛이 설치되어 있다. 이를 바탕으로 2015년 3월 까지 운전 이력 Operating History를 계산하면 Operating Year = 2691\*6+9786\*5+1190\*4+1060\*3+650\*2=74,316 년으로 추산되었다.

1. ITEM DESCRIPTION Date: 2017.06.21

Category	Description	Remark
1) Project	UAE BARAKAH NUCLEAR POWER PLANT UNITS 1,2,3 & 4	
2) Equipment	T/D AUXILIARY FEEDWATER PUMP	
3) Item	Digital Speed Controller(Governor)	
4) Manufacturer	Woodward	
5) Model	505	
6) Firmware Version	2.06-6A	
7) Units	4	
8) Safety function	Control turbine speed	
9) Acceptance Method	Method1, Method4	

2. HISTORICAL PERFORMANCE

Category	Description	Remark
1) Project	SHIN-WOLSONG NUCLEAR POWER PLANT UNITS 1&2	
2) Equipment	MAIN FEEDWATER PUMP	
3) Item	Digital Speed Controller(Governor)	

1. 발진소/호기

2. 대상 목록

자재 식별번호	모델/타입
부품명	
부품제작사	제조사 식별번호
모기번호	계통
모기명	Firmware Version
기술규격서 번호	
Safety Function	

3. 목록 공급실적  해당발전소  타 발전소(국내, 해외)  발전선업거  공급실적 없음

3-1 '목록 공급실적' 참조

4. 발전소 운전이력  해당발전소  타 발전소(국내, 해외)  운전이력 없음

4-1 '발전소 운전이력' 참조

5. 기타 관련서류

6. 운전이력 평가결과  합격  불합격

## 일반규격 디지털기기의 CGID 현황 및 문제점

### 규제기관 입장

- 디지털기기의 기능 복잡도(Complexity)에 따른 디지털기기 CGID 수행 방법
  - ✓ **Simple indicator - Method 1, 2 or 1, 4**
  - ✓ **Multiple Function Controller - Method 1, 2, 4**

### 문제점

- 디지털기기의 특성 및 관련요건에 대한 인식 부족
- Method 2 실사를 기존 원자력품질보증 프로그램 감사와 유사하게 생각하여 과도한 기준으로 인식하여 제조사와의 협의 어려움
- 일부 일반규격 디지털기기 제조사의 경우 일반규격 실사 거부
- Method 4 성능이력 평가 관련 성능이력에 대한 인식 부족

## 일반규격 디지털기기의 CGID

### 신인성 특성 고려

- 기술평가 수행시 EPRI NP-5652(Rev.1) 및 TR-106439에 따라 디지털기기 및 컴퓨터 프로그램 고유의 특성인 신인성(Dependability) 특성 고려
- 내장된 소프트웨어 프로그램 개발자 및 개발 프로세스의 영향을 강하게 받는 특성으로, 디지털기기의 설계 및 개발 공정관리 전반에 대한 확인이 필요

### 일반규격 실사 수행

- 부품 구매단계에서 실사 수행일정 관련 제작사와 사전 협의 필요(제작사 거부 또는 협의불가시 부품 설계변경 고려 필요)
- 실사 수행 전 확인하고자 하는 필수특성 및 관련 소프트웨어 기능에 대한 충분한 기술적 검토 필요

### 실사 및 성능이력평가 결과의 문서화

- 일반규격 공급자 실사 및 성능이력 평가결과는 제품의 필수특성 및 안전기능과 분명하고도 직접적으로 연계되어 있음을 확인할 수 있도록 문서화
- 납품 및 사용이력뿐만 아니라 품목의 성능을 입증할 수 있는 다양한 데이터 수집 필요