



# KEPIC 개발 및 운영

2021.10.26

대한전기협회 김안섭  
(kas@kepic.org)



---

# Contents



표준 기초



KEPIC 개발 및 적용

# 표준 기초

01



# 표준의 개념

## 표준화(Standardization)

실제적 또는 잠재적인  
문제들에 대하여 주어진  
범위 내에서 최적 수준을  
성취할 목적으로, 공통적이고  
반복적인 사용을 위한  
규정을 만드는 활동

- KS A ISO/IEC 가이드 2 -

❖ KS A ISO/IEC 가이드 2  
: 표준화 및 관련활동 - 일반어휘

## 표준(Standard)

합의에 의해 작성되고  
인정된 기관에 의해  
승인되었으며, 주어진 범위  
내에서 최적 수준의 성취를  
목적으로, 공통적이고  
반복적 사용을 위한 규칙,  
지침 또는 특성을 제공하는  
문서

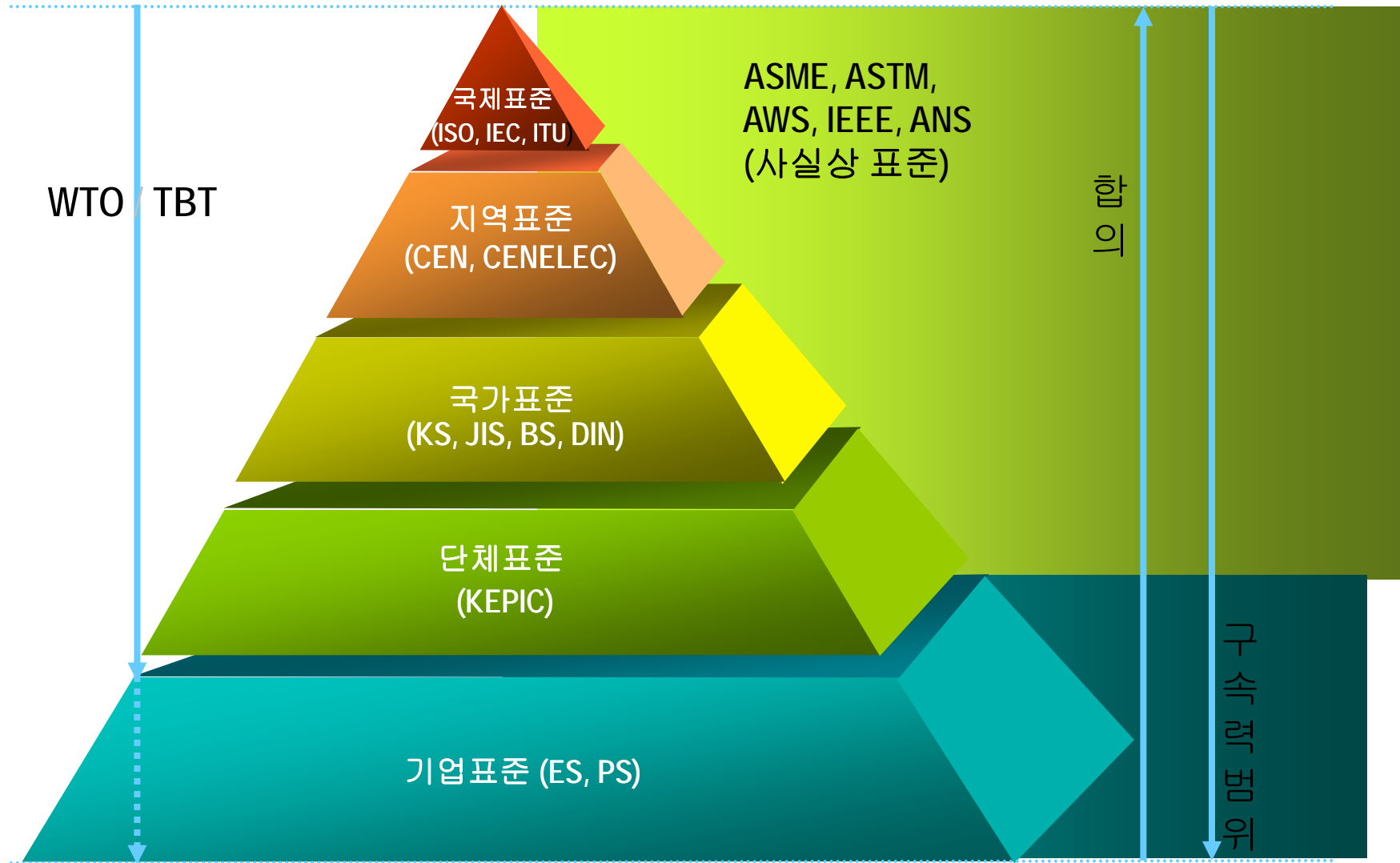
- KS A ISO/IEC 가이드 2 -

## ▶ 표준제정 기구에 따른 표준분류

- 국제표준
  - 국제표준화 기구에서 제정 : ISO, IEC, ITU 표준
- 지역표준
  - 지역표준화 기구에서 제정 : 유럽표준(EN)
- 국가표준
  - 국가표준화 기구에서 제정(또는 채택) : KS, JIS, DIN 표준
- 단체표준
  - 국가내 전문표준화 기구에서 제정 : ASME, IEEE, ANS 표준
- 사내표준
  - 기업내 표준화기구에서 제정 : 사규에 의한 표준

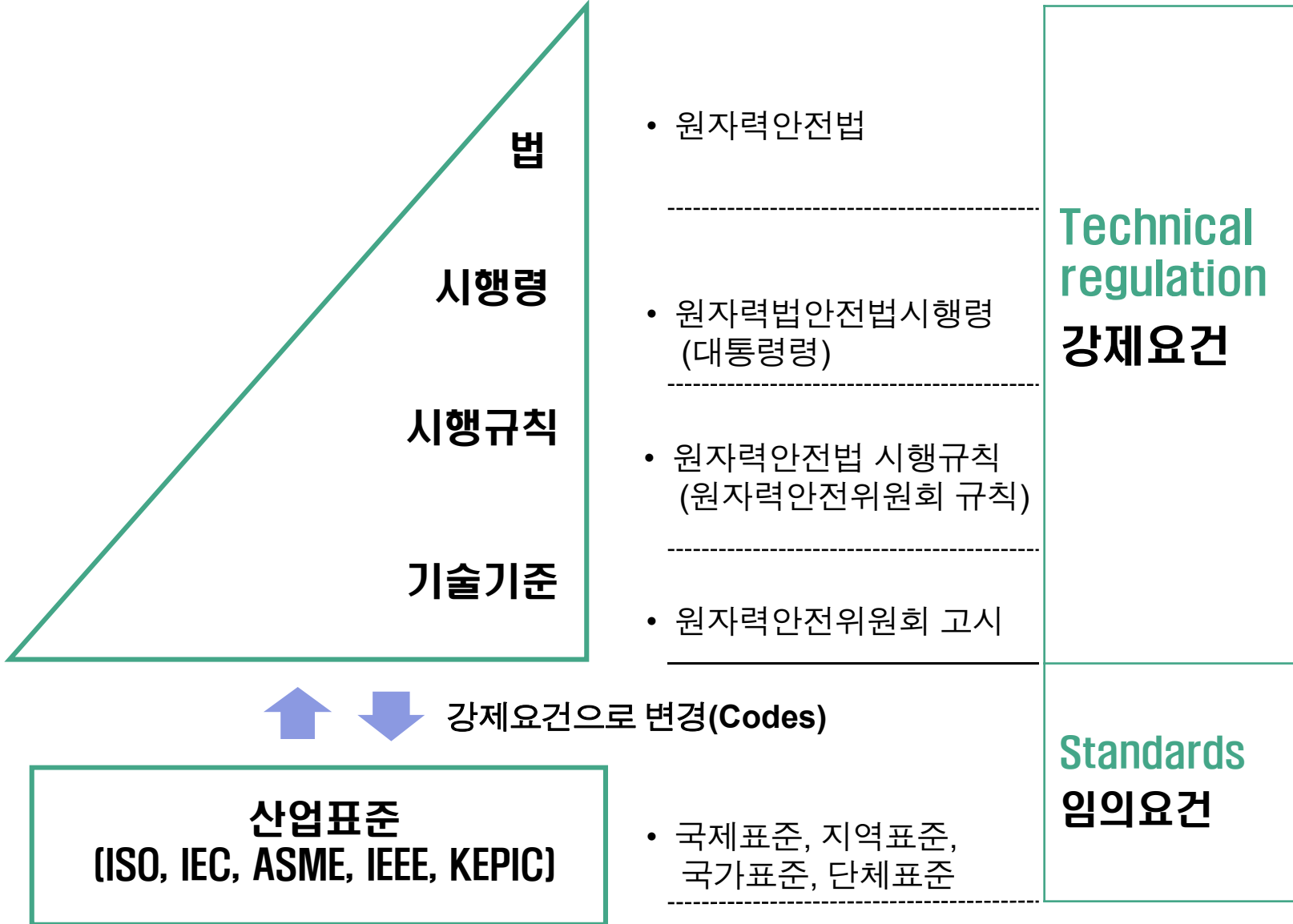


# 표준분류





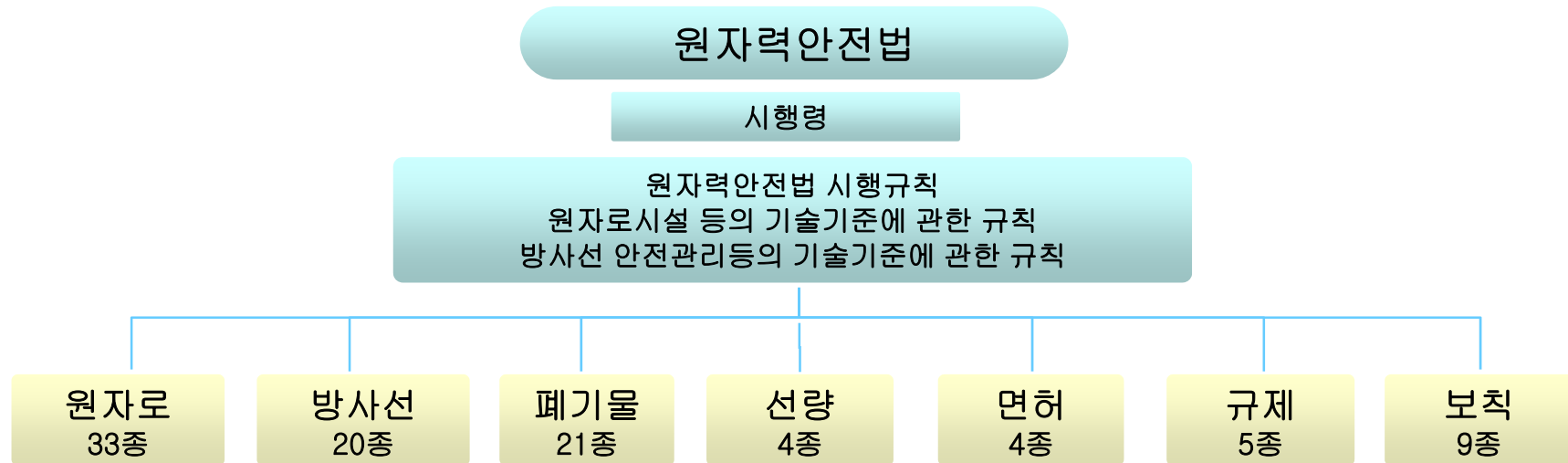
# 표준적용 법적 체계





# 국내 기술기준 적용체계

[기술기준] 법에 따라 원자로, 방사선, 폐기물 등 7개 분야 고시로 운영



단체표준(KEPIC, ASME, IEEE, ACI 등) - 기계,전기, 구조 등 원전건설 및 운영 표준 채택

※ 원전표준은 당초 캐나다, 미국 등 원전 도입국의 표준을 적용하였으나, 국내여건을 고려한 국내표준의 필요성 제기로 단체표준 KEPIC을 개발





## 국가표준과 단체표준

### 국가표준(공적표준)

- 국제적 상품교역 목적
- 단품류 [일부 안전성 포함]
- ISO/IEC 공적 국제표준
- 세계 각국의 전문가 참여
- 세계 공통 적용

※ 원자력산업 전반 대상

### 단체표준(사실상표준, KEPIC)

- 설비호환성 및 안전성 확보 목적
- 안전관련 구조, 계통, 기기류
- ASME, IEEE등 사실상 국제표준
- 특정 국가 전문가 주도적 참여
- 국가별 적용

※ 원자력발전소 건설 및 운영을 위한 표준체계



## 산업표준의 적용방법

### • 규제문서에서 산업표준 채택

- 원자력안전위 고시 : KEPIC 적용 허용 혹은 채택
- 미국 10 CFR 50 : 미국 산업기준 채택
  - Appendix A : 일반설계기준 , B : 품질보증기준 G : 파괴인성요건 , H : RPV 재료감시요건, J : 격납용기 누설시험 등
  - Part 50.55a 기술기준(Codes and Standards)
- 미국 Reg. Guide : 적용사례[Code cases] 인용 등

### • 원전 건설/제작 관련 문서에서 채택

- 설계기준서(Design Criteria Manual) : 플랜트 설계
- 구매시방서
- PSAR

### • 원전운영 관련 문서에서 채택

- 장기가동중검사계획서, 장기가동중시험계획서 (LTP)
- 보수교체시 보수교체계획서, 보수교체 구매시방서 등
- FSAR

[\*] 산업표준[KEPIC 등]의 적용은 인허가 사항인 경우는 인허가 서류에 기재하여 허가를 받은 후 적용가능

## 표준 적용의 이점

- 문서 승인 시간 단축
  - 사업자, 규제기관, 발주자, 공급자간 인허가 및 계약에 대한 승인시간 단축
- 계약의 기본서류
  - 발주자와 공급자 사이의 기본 계약서류로 활용
- 규제기관과의 대화 매체
  - 법률요건 보완 가능
- 설비 및 기술의 표준화 촉진
  - 설비의 안전성과 경제성 향상
- 기술개발 촉진
  - 이론과 실무가 접목되어 기술력을 증진시키고 전문화 유도

## WTO TBT 협정

### • 목적

- 국제적으로 공통의 기술규제, 기술표준, 적합성평가를 채택하여 무역상의 기술장벽을 폐지하고 자유무역실현
- one standard, one test, accepted everywhere.

### • 주요내용

- 각국의 기술규제, 기술표준, 적합성평가 절차가 국제무역에 장벽이 되지 않도록
- 국제표준이 존재하거나 완성이 임박한 경우 그 것을 자국 표준의 기초로 할 것
- 강제기준(기술규제), 임의기준(표준)에 모두 적용
- 기술규제, 표준, 적합성평가 절차에 투명성 보장[ 도입예정 통보, 정보제공, 질의응답 등]

### • 문제점

- 국제표준에 대한 정의가 확립되지 않음
- 공적 국제표준인 ISO, IEC, ITU와 사실상 국제표준인 ASTM, ASME, IEEE 등 사이에 갈등 발생



# 용어 -코드, 표준 및 가이드

## • 코드

- 규제문서에서 채택하여 강제로 적용하도록 하는 법적수준의 요건

예) 미국 10 CFR Part 50.55a 기술기준(Codes and Stds)에서 ASME 인정  
안전위 고시에서 KEPIC을 적용기술기준[ASME, IEEE, KEPIC]의 하나로 인정

## • 표준[Standard]

- 사용자가 산업계 관례를 반영하여 자발적으로 적용하는 기준

## • 가이드

- 표준보다 낮은 단계의 권고 지침

예) 미국 ASME OM Guide 등

## • 기타

- 기술기준 - 규제기준, 규제기준/규제에서 인용하는 기술표준의 통칭
- 기술표준/표준 - 규제의미를 고려하지 않은 표현

# Code와 Standard의 관계

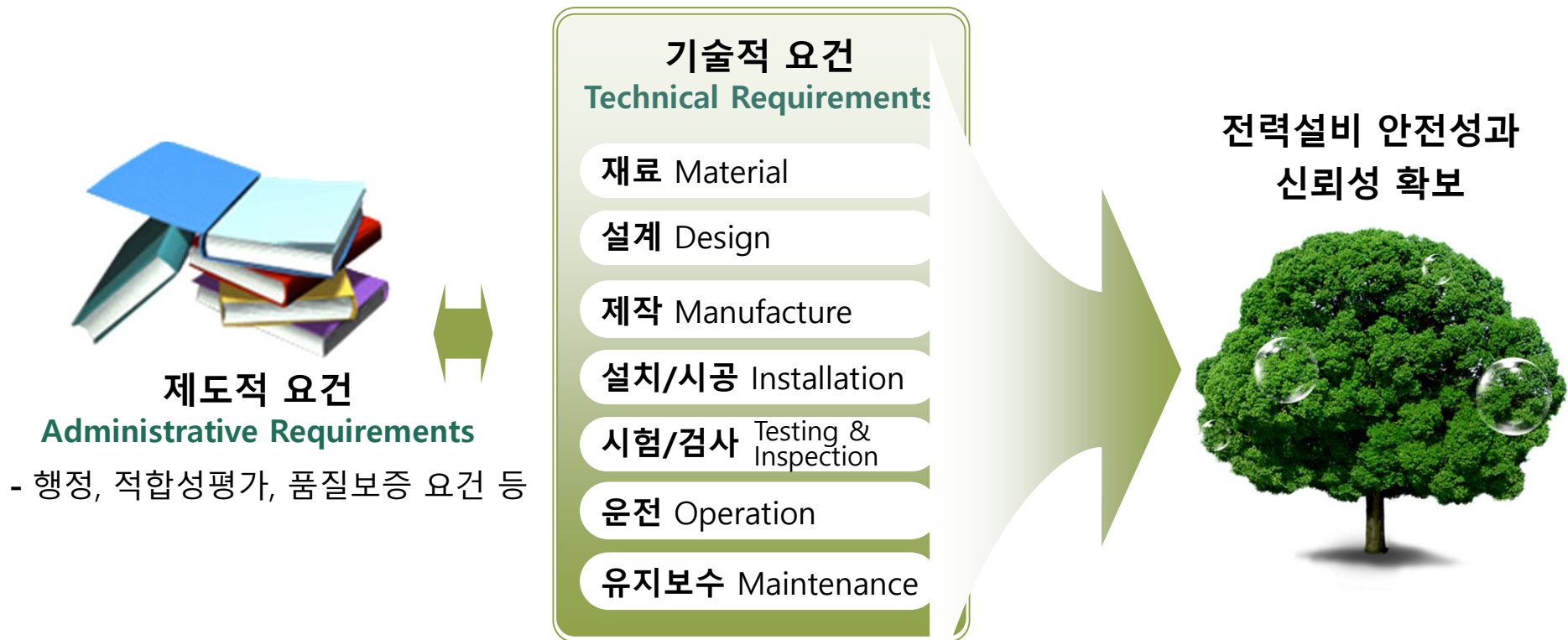


# KEPIC 개발 및 적용

02

# ▶ KEPIC의 정의와 구성

- 전력설비의 품질 확보를 위하여 설계, 제작, 시공, 시험, 검사, 운전, 보수 등에 필요로 하는 기술 및 제도적인 요건을 국내 산업 실정을 반영하여 개발된 전력산업계 단체표준 [Standard]



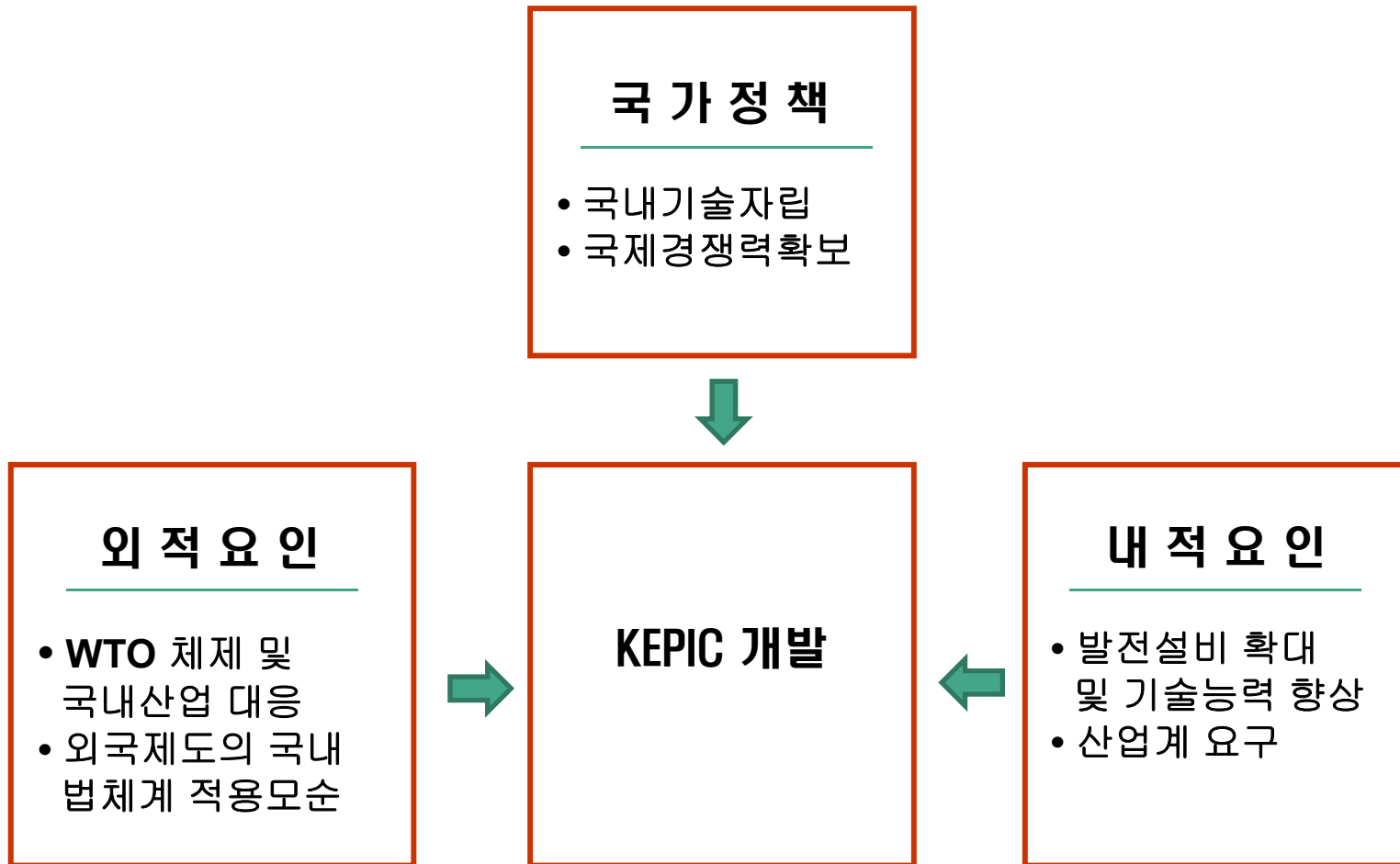


# ▶ 우리나라의 표준 [Standard] 체계





# KEPIC 개발배경



## KEPIC 개발 개요

### • 개발배경

- 정부의 전력산업 기술자립 정책 일환으로 개발 착수
- 국내 기준에 의한 표준화로 전력설비 안전성 및 경제성 향상
- 설계 및 제작 기술 축적으로 국산화 제고와 국제경쟁력 확보

### • 개발대상 : 표준형 전력설비 적용 외국표준

- 원자력발전소 : 한빛 3·4호기, 한울 3·4호기
- 화력발전소 : 태안 1·2호기

### • 개발방법

- 제도적 사항 : 참조표준을 국내 실정에 맞도록 수정 [MOD]
- 기술적 사항 : 참조표준과 동일 [IDT] 하게 개발하고 단계적으로 국내 기술을 반영하여 수정 [MOD]



# 단계별 KEPIC 개발 추진경위

1 단계 (1987.12~1988.09)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국내외 표준개발 현황조사 및 기본계획 수립을 위한 기초조사</li> </ul>	한국전력공사
2 단계 (1992.01~1995.12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 발전분야[원자력/화력] KEPIC 개발</li> <li>▪ KEPIC 1995년판 발행</li> <li>▪ 한전→전기협회로 이관</li> </ul>	한국전력공사
3 단계 (1996.01~2000.12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 송배전분야 KEPIC 추가개발</li> <li>▪ KEPIC 1995년판 개선·보완 [2000년판 발행]</li> </ul>	대한전기협회
4 단계 (2001.01~2005.12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 방사선분야 KEPIC 추가개발</li> <li>▪ KEPIC 2000년판 개선·보완 [2005년판 발행]</li> </ul>	대한전기협회
5 단계 (2006.01~2010.12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 환경분야 KEPIC 추가개발</li> <li>▪ KEPIC 2005년판 개선·보완 [2010년판 발행]</li> </ul>	대한전기협회
6 단계 (2011.01~2015.12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 친환경/신기술 KEPIC 추가개발</li> <li>▪ KEPIC 2010년판 개선·보완 [2015년판 발행]</li> <li>▪ KEPIC 표준기술 선진화 체계 구축</li> </ul>	대한전기협회
7 단계 (2016.01~2020.12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 신기술분야(면진설계 등) KEPIC 추가 개발</li> <li>▪ KEPIC 2015년판 개선·보완 [2020년판 발행]</li> <li>▪ 국내전력산업 기술현안 해결을 위한 적용사례 개발</li> </ul>	대한전기협회
8 단계 (2021.01~2025.12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 신산업·신기술(원전해체, 핵융합 등) KEPIC 추가 개발</li> <li>▪ KEPIC 2020년판 개선·보완 [2025년판 발행]</li> <li>▪ VR 교육, e-Learning 등 ICT 기반 KEPIC 이용시스템 개발</li> </ul>	대한전기협회

## KEPIC의 정부인정

- 원자력안전법에 의한 고시로 KEPIC 인정 및 채택
  - 원자로시설 안전등급 품목[기계, 전기, 구조]의 적용 규격으로 채택 : 원자력안전위원회 고시 2017-21호(안전등급과 등급별 규격)  
(MN/EN : 2009년 추록, SNA/B : 2009년 추록, SNC/D : 2005년 판 인정)
  - 안전밸브, 가동중검사/시험, 품질보증 요건으로 KEPIC 채택 : 원자력안전위원회 고시 2016-11호(가동중검사), 12호(안전밸브 및 방출밸브), 13호(품질보증), 14호(가동중시험), 2017-29호(계속운전 평가 기술기준 적용)  
(QAP : 2011년 추록, MI : 2009년 추록, MO : 2005년 판 인정)
- 화력발전분야 KEPIC의 전기사업법 기술기준 활용
  - 전기설비 기술기준의 기술적 판단기준으로 화력발전분야 KEPIC 활용 : 산업통상자원부 고시 2019-45호

## **KEPIC의 전력설비 적용**

### • 원자력 분야

- 신고리 #4,5,6/신한울 #1,2 등 신규원전 건설에 전면 적용
- 해외 기술표준을 적용하여 건설된 운영원전은 기자재 보수 교체, 가동중 검사/시험 등 적용
- UAE Barakah 원전 #1,2,3,4 KEPIC 전면 적용

### • 화력 분야

- 신규 화전 건설시 주기기/보조기기 제작에 적용
- 신보령 #1,2, 신서천, 고성하이, 강릉안인 등 KEPIC 전면 적용
- 성능시험 · 유지정비 · 환경표준 개발로 운영중 화전 주요설비에 KEPIC 적용

### • 송변배전 분야

- 한전의 표준구매기술규격서에 사실상 국제표준 [IEEE] 대응분야 KEPIC 반영



# KEPIC 개발실적

분야	2000년판		2005년판		2010년판		2015년판		2020년판	
	종수	분량(쪽)	종수	분량(쪽)	종수	분량(쪽)	종수	분량(쪽)	종수	분량(쪽)
품질보증[Q]	3	241	3	383	3	433	4	620	6	1,032
기계[M]	51	8,336	56	10,489	74	26,286	96	28,863	106	34,274
전기/계측[M]	216	7,377	240	8,967	184	17,979	269	28,764	308	31,435
구조[S]	12	2,022	13	3,000	14	6,491	15	7,063	18	8,103
원자력[N]	2	204	21	1,345	39	3,832	49	3,741	51	4,401
화재[F]	3	281	6	456	16	3,222	34	4,704	41	5,685
환경[G]	-	-	-	-	8	832	13	1,269	12	1,068
계	287	18,481	339	24,640	338	59,819	480	75,024	542	86,007



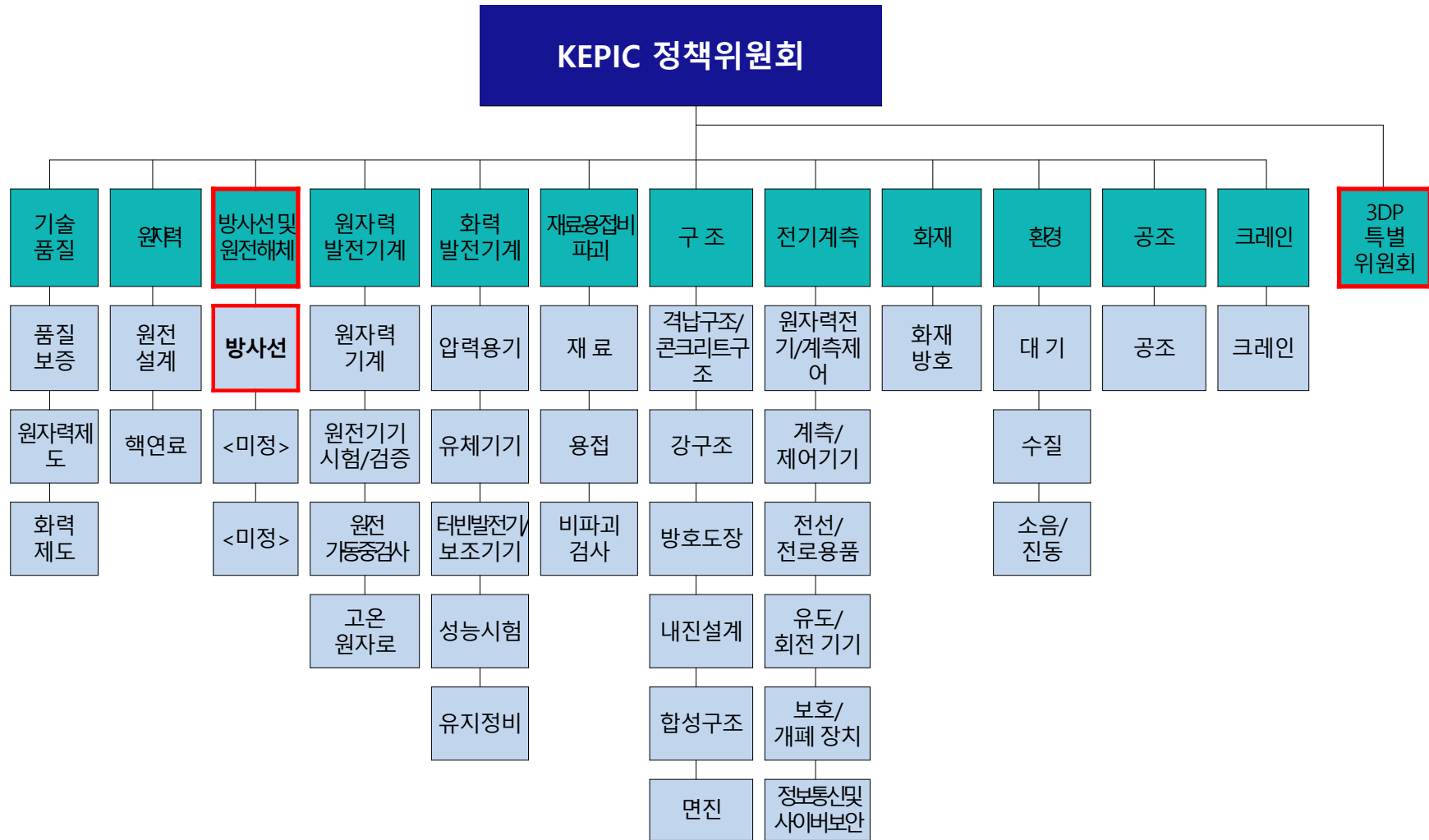
# KEPIC 주참조표준

분 야	세부분야	주참조표준	표준수[종]
품질보증 KEPIC-Q	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 원자력품질보증</li> <li>· 공인검사</li> <li>· 등록기술자</li> <li>· 원전운영단계품질보증</li> <li>· 연구용 원자로 품질보증</li> <li>· 용접관리책임자</li> </ul>	ASME NQA-1	1
		ASME QAI-1	1
		ASME Sec.Ⅲ App.XXⅢ	1
		ANSI/ANS 3.2	1
		ANSI/ANS 15.8	1
		-	1
기 계 KEPIC-M	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 원자력기계</li> <li>· 원전가동중검사</li> <li>· 가압중수로 가동중검사</li> <li>· 원전가동중시험</li> <li>· 원전기계기기 성능검증</li> <li>· 공조기기</li> <li>· 일반기계</li> <li>· 보일러</li> <li>· 터빈/ 발전기</li> <li>· 크레인</li> <li>· 재료</li> <li>· 비파괴검사</li> <li>· 성능시험</li> <li>· 용접</li> <li>· 유지정비</li> </ul>	ASME Sec. Ⅲ Div.1, Div.3, Div.5	13
		ASME Sec. ⅩI	8
		CSA N285.4, N285.5, N287.7	3
		ASME OM	21
		ASME QME-1	4
		ASME AG-1 Div.1, Div.2, Div.3, ASME N 511	5
		ASME Sec.Ⅷ, Div.1, Div2, B 31.1, API 등	12
		ASME Sec. I	2
		-	1
		ASME NOG-1, CMAA 70	2
		ASME Sec. II	5
		ASME Sec. V	1
		ASME PTC	19
		ASME Sec. IX	4
		ASME PCC	10
전기 및 계측제어 KEPIC-E	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 원자력전기 및 계측제어</li> <li>· 계측 및 제어기기</li> <li>· 전기기기</li> <li>· 전선 및 전로용품</li> <li>· 송·변·배전기기</li> </ul>	IEEE, ANSI, ISA 등	73
		IEEE, ISA, IEC 등	101
		NEMA, IEC, ANSI 등	105
		ASTM, NEMA, IEEE 등	54
		IEC, IEEE	87
구 조 KEPIC-S	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 원자력구조</li> <li>· 일반구조</li> <li>· 구조충척</li> <li>· 구조용접</li> </ul>	ASME Sec.Ⅲ Div2, ACI 349, AISC 690, ASTM, SSPC 등	35
		ACI 318M, AISC 등	6
		ASCE 4/7	3
		AWS D1.1 / D1.3	5
원자력 KEPIC-N	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 원전설계</li> <li>· 방사선 방호</li> <li>· 방사성폐기물 관리</li> <li>· 핵연료</li> <li>· 확률론적안전성평가</li> </ul>	ANS 51.1, 58.9, 58.11 등	33
		ANS 6.4 등	5
		ANS 13.1, 18.1, DOE M 435.1-1, IAEA SSR-6 등	11
		RCC-C, ASTM	1
		ASME RA-S, ANS 58.21	2
화재방호 KEPIC-F	· 화재방호	NFPA 10,11,12, 801,803,804,805,806, 850 등	44
환경 KEPIC-G	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대기</li> <li>· 소음진동</li> <li>· 수질</li> </ul>	VGB-R 302 HE	9
		-	3
		-	3
계	· 39개 세부분야	-	896





# KEPIC 위원회 구성





## ▶ 사후관리(질의응답)

- 질의응답
  - “예”, “아니오”로 명확히 답할 수 있도록 질의
  - 동일한 질의가 있는지 사전검색 필요
- 해석서 [Interpretation]
  - KEPIC 사용자의 질의에 대한 제도적 또는 기술적 관점에서의 유권 해석이나 답변
  - KEPIC과 같은 효력은 없음
- 적용사례 [Code Case]
  - 특정사례를 제시하여 KEPIC 요건의 의미를 정확하게 하고자 하는 경우
  - 불충분한 요건 보완을 위해 새로운 요건이 긴급히 요구되는 경우
  - 승인일 이후부터 사용자간의 합의에 따라 사용 가능(재승인 5년)

## **KEPIC 개발 효과-기술적 측면**

- **국내기술 집약을 위한 기반 구축**
  - 전력설비 건설/운영관련 경험과 기술을 KEPIC으로 집약
- **국내 제도, 기술, 재료의 활용으로 국산화 지원**
  - 원자력분야 자격인증제도의 자주적 운영
  - 국내 연구개발품의 실용화 지원 및 KS 재료 활용근거 확보
- **중소기업 보호 육성**
  - 표준에 대한 이해가 용이하여 현장 작업자 적용편의 제공
  - 전력산업 종사자 기술수준 향상 및 제품의 품질 제고



## KEPIC 개발효과-경제적 측면

### 전력설비 표준화 및 생산성 향상

#### 전력설비 표준화

- 300여종의 외국표준 확보 및 해석 등 업무부담 경감
- 설계자, 제작자, 시공자의 동일한 품질체계 운영으로 품질 향상



#### 비용절감 및 공정단축

- 표준화, 국내인증, 국산재료 사용으로 비용절감
- 기술표준 요건 문제의 신속한 해결로 공정 단축



## KEPIC 교육

- **교육 현황**
  - 38개 과정, 약 750여명 수강
- **교육 종류**
  - 품질교육 : 품질보증 기초, 품질보증 실무(기계/구조) 등
  - 기술교육 : 원자력기계, 원자력전기, 재료/용접/비파괴검사 등
  - 자격교육 : 공인검사, 품질보증선임감사자 양성(기계/구조) 등
- **교육운영**
  - 매년 동일시기에 상설교육과정 운영(인기/자격과정)
  - 지방 주요 거점도시에서 교육 시행
  - 산업체 방문교육 시행(산업체 요청시)

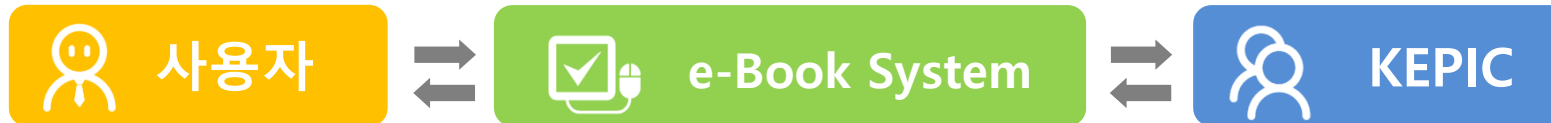
# (KEPIC e-Book System)

## e-Book System 개요

- 온라인 기반의 실시간 KEPIC 열람 시스템
- KEPIC 2000/2005/2010/2015년판(Ed.) 및 연도별 추록(Add.) 정보 열람가능
- One Pass : e-Book 전용뷰어를 통한 **호출(Call)요건 열람**, 질의신청, 해석서, 적용사례 검색 등의 One Pass 시스템 구현
- Multi User : 한 개 ID로 동시 접속가능(기존 1 User-1 KEPIC 탈피)

## 주요 기능

- 호출(Call) 요건 열람, 해석서/적용사례 검색, 개정신청 등
- 열람 중 즉시 질의 신청기능 지원(질의응답을 위한 상시 모니터링 실시)



## e-Book 시스템 접속 및 열람

- KEPIC 웹페이지 -> e-Book 서버 -> e-Book 전용뷰어 -> KEPIC 열람



# KEPIC e-Book System 개요

## e-Book 시스템 개요

- 호출 조건 열람(Follow-Up)
  - 본문 내 호출(Call)하고 있는 요건 클릭 -> 해당 요건 팝업창 생성







**Thank You!**

**[kas@kepic.org](mailto:kas@kepic.org)**