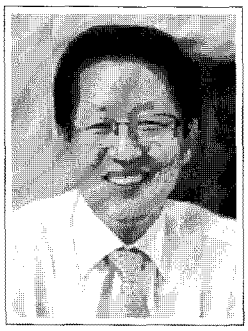
전력산업기술기준(KEPIC) 개발 현황과 과제

안 호 현
대한전기협회 KEPIC처장



미국 남가주대학(USC) 교육개발과정 수료
방송통신대 영문과 졸업
한국디지털대 언론영상학과 졸업
한양대 경영전문대학원 수료

한국전력공사 입사(1977)
원자력안전실 홍보부장 대리
한국원자력문화재단 홍보사업부장, 기획관리실장
대한전기협회 홍보실장, KEPIC처장(2008~)

서 론

최근 들어 가장 중요한 사회적 화두 중의 하나로 등장하고 있는 용어가 '저탄소 녹색 성장'이다. 기후변화협약의 이행 등 강화 추세에 있는 국제적 환경 규제 동향에 따라 전 세계적으로 '저탄소 고효율' 에너지 대책이 향후 국가 경쟁력을 결정짓는 중요한 요인으로 부상하고 있으며, 이로 인해 원자력은 지구 온난화 문제와 탄소 배출 의무 저감의 부담을 해결할 수 있는 가장 경제적이고 현실적인 대안으로 주목받고 있다.

특히 원자력 발전은 그 동안의 건설 경험을 바탕으로 설계, 제작 시공 등 모든 분야에서 기술 자립에 성공하였을 뿐만 아니라 경제성과 안전성이 향상된 OPR 1000 및 APR1400 등 한국표준형 모델을 독자적으로 확보하였고, 이제 원전의 해외 수출을 본격적으로 추진할 만큼 원자력 선진국으로서의 위치를 구축하였다고 할 수 있다.

이처럼 일찍부터 시도된 기술 자립 의지는 우리나라 원자력 사업의 성공적 추진에 결정적으로 기여하였다고 하겠다.

한편 이와 함께 추진된 기술 자립의 또 다른 분야가 전력 설비에 사용되는 기술기준의 국산화로서 전력산업기술기준(KEPIC: Korea Electric Power Industry Code)이라고 부르는 단체 표준이 바로 그것이다.

KEPIC은 국내 전력 설비에 사용한 대표적인 외국의 기술기준을 참조로 하여 전력 설비 건설과 운영 경험을 토대로 우리나라 실정에 맞는 기술 표준을 개발하자는 취지에서 추진되었다.

1987년 3월 과학기술부가 원자력 분야 기술 자립 계획의 일환으로 원전산업 기술기준 개발 방

안을 수립하고 한전에 타당성 조사를 권고해옴에 따라 시작된 KEPIC 개발 사업은 타당성 검토 등을 거치면서 1992년부터 한전에서 본격적으로 추진되었고 1995년부터는 개발 전담 기구로 지정된 대한전기협회가 수행해오면서 이제 5단계(2006년~2010년) 사업의 마무리 단계에 접어들어 있다.

대한전기협회는 그동안 개발되어온 KEPIC 단위 표준의 개발 및 활용 실적에 대한 적정성을 평가하고, 주요 현안 사항 도출을 통해 개선 방향을 정립하며 이를 바탕으로 향후 KEPIC 개발 사업 중·장기 계획 수립에 활용할 목적으로 2008년 12월부터 2009년 6월까지 종합적인 심사 분석을 업무를 수행하였다.

심사 분석은 KEPIC 개발에 따른 활용 효과 및 경제적 이익 등 전반적인 사항과 함께 2008년 말까지 개발된 373종의 단위 표준을 대상으로 하였으며 자체 분석 및 기술 분야별 분과위원회의 평가를 거쳐 중요도와 활용도에 따라 5등급으로 향후 관리 등급을 결정하였다.

또한 2009년 4월부터 5월까지 원자력, 화력 및 송배전 분야에 종사하고 있는 전력산업계 전문가 212명을 대상으로 설문 조사를 통해 KEPIC의 개발 방침, 적용성, 향후 개발 방향 등에 대해 의견을 수렴하였고 이를 바탕으로 한 종합 심사 분석 보고서를 작성하였다.

이번 심사 분석 결과는 2009년 6월 18일 정부(지식경제부, 교육과학기술부)와 한전 등 전력산업계 관련 책임자로 구성된 'KEPIC 정책위원회'의 심의를 거쳐 정부 및 한전 등 25개 전력 관련 기관장으로 구성된 'KEPIC 운영협의회(의장 : 한전 사장)'에 2009년 6월 26일 보고된 바 있다.

KEPIC 개발 사업 추진 현황

1. KEPIC 개발 개요

전력산업기술기준을 개발하게 된 배경을 좀 더 자세히 살펴보면, 1987년 과학기술처(현 교육과학기술부)에서 원자력 분야 기술 자립 계획의 일환으로 원전 산업 기술기준 개발 방안을 수립하고 한전에 타당성 조사를 권고함에 따라 한전에서 타당성 검토를 거쳐 개발 방향을 정하게 되었다.

그 후 1989년 12월 당시 동력자원부(현 지식경제부)에서 정부의 원전 기술 자립 및 표준화 정책과 연계하여 기술기준을 개발토록 제의함으로써 한전 주관으로 원자력발전소와 화력발전소 설비 및 기기에 적용하기 위한 기술기준 개발 사업을 한국전력기술(주)를 용역 기관으로 하여 본격적으로 추진하기 시작하였다.

2. 전력산업기술기준이란?

전력산업기술기준은 국내 기준에 의한 표준화로 전력 관련 설비의 안전성과 경제성을 향상시키고 설계 및 제작 기술의 축적을 통해 국산화 제고와 국제 경쟁력을 확보하기 위한 단체 표준이다.

〈표 1〉 KEPIC과 KS와의 비교

구 분	KEPIC	KS
명 칭	전력산업기술기준	한국산업표준
위 상	단체표준 [원자력법 고시에서 기술기준으로 채택]	국가표준
참조표준	ASME, IEEE 등 사실상 국제표준 [De Facto Standard]	ISO, IEC 등 공적 국제표준 [De Jure Standard]
전력설비 적용	원자력발전소, 화력발전소 송·변·배전 설비 [사실상표준 분야]	송·변·배전 설비 [공적표준 분야]

〈표 2〉 KEPIC 개발 목표

구 분	전력산업 적용표준	개발 대상	단계별 개발 계획/실적				
			2단계 ('92~'95)	3단계 ('96~'00)	4단계 ('01~'05)	5단계 ('06~'10)	5단계 이후
표준수 (종)	1,418	487	158	115	45	98	71
누 계 (종)	-	-	158	273	318	416	487
실적률	-	-	32.4%	56.1%	65.3%	85.4%	100%

KEPIC은 원자력법 · 전기사업법 · 건축법 · 소방법 등 법령상의 규제 요건을 만족하면서 전력 설비의 건설 · 운영 경험을 토대로 ASME, IEEE 등 외국의 사실상 국제 표준을 참조하여 개발한 것으로서 전력 설비의 설계 · 제작 · 설치 · 시공 · 시험 · 검사 등 전 단계에 대한 기술적인 지침을 종합적으로 제공하는 산업 기술 표준이다. 이런 점에서 ISO나 IEC와 같은 공적 국제 표준을 참조로 개발된 KS와는 차이를 보이고 있다.

가. 개발 기본 방향

기술적 사항은 국내 전력 설비의 건설과 운전에 적용되었던 외국, 특히 미국의 관련 표준에서 국산화가 이루어졌거나 국산화가 가능한 품목에 적용할 수 있는 표준을 참조로 하여, 참조 기준과 동등한 수준이 되도록 번안(Adaptation)하여 개발하고 단계적으로 국내 기술을 반영하여 수정해 나가는 것으로 방향을 수립하였다.

제도적인 사항들은 참조표준을 국내 실정에 맞도록 수정하여 개발하는 것을 원칙으로 세웠으며, 일례로 품질 보증 분야의 ASME Accreditation System을 KEPIC 자격 인증 제도로 전환하는 등 국내 실정에 맞게 조정하였고 원자력과 비원자력 분야 기술기준의 요구 조건 수준은 다음과 같이 차별화 하였다

○ 원자력 : 인증 제도를 국내 제도화(품질 시스템 · 공인 검사 · 등록 기술자 등)

○ 비원자력 : ISO 9000 품질 시스템, 비안전성 압력 기기의 공인 검사 제도 적용

개발 대상 발전소로는 원자력의 경우 100만 kW급 표준형인 울진3,4호기를, 화력발전소는 50만 kW급 표준형인 태안1,2호기를 선정하고 이 발전소에 적용되는 외국의 표준을 대상으로 하였다. 아래 **〈표2〉**에서와 같이 적용되고 있는 1,418종의 표준 중에서 중요도 및 활용도에 따라 487개 표준을 개발대상으로 삼았으며 5단계가 완료되는 2010년까지 416개 표준이 개발될 예정이다.

나. 단계별 사업 추진 현황

1987년부터 시작된 1단계의 기초 조사 과정에서는 개발 원칙, 범위, 방법 등 기본적인 개발 방향을 정립하였고, 2단계 사업에서부터 품질 보증, 기계, 전기, 토목 구조, 화재예방의 5개 분야에 대한 표준 개발을 시작하였다.

그 때까지는 KEPIC 개발 용역을 한국전력공사가 주도하여 국제 표준 개발 절차에 준하여 수행하였다.

그러나 이러한 방법이 지속되면 한국전력공사의 사내 표준으로 인식될 우려가 있다는 지적에 따라, 현존하는 객관적인 기관이 KEPIC 개발 및 운영을 전담토록 한다는 원칙하에 대한전기협회를 주관 기관으로 선정함으로써 KEPIC이 명실상부한 단체 표준으로서의 역할을 할 수 있게 되었다.

다. KEPIC에 대한 정부 인정

〈표 3〉 단계별 KEPIC 개발 현황

추진 방향	단계	기 간	수 행 내 용	주관 기관 [사업비]
개발 방향 정립	1단계	'87.12~'88. 9	• 국내외 표준 개발 현황 및 • 기본 계획 수립을 위한 기초 조사	한전 [5.2억원]
국제 표준 부합화 [IDT]	2단계	'92. 1~'95.12	• 발전 분야 KEPIC 개발 • KEPIC 1995년판 발행	한전 [96.5억원]
	3단계	'96. 1~'01.12	• 송 · 변 · 배전 분야 등 추가개발 • KEPIC 2000년판 발행	전기협회 [156억원]
	4단계	'01. 1~'05.12	• 방사선 분야 등 추가개발 • KEPIC 2005년판 발행	전기협회 [153억원]
국내 기술 반영 [MOD]	5단계	'06. 1~'10.12	• 친환경 분야 등 추가개발 • KEPIC 개선 과제연구 수행 • KEPIC 2010년판 발행	전기협회 [175억원]

KEPIC은 1995년 12월, 공업진흥청(현 기술표준원)으로부터 산업표준화법에 의한 단체 표준으로 승인을 취득하였고, 1996년 1월에는 통상산업부(현 지식경제부)로부터 전기사업법에 의한 기술기준으로 고시되어 비원자력 분야의 적용 기반을 마련하였다.

같은 해 9월에는 전력산업기술기준의 발전용 원자로 및 관계 시설 적용에 관한 지침으로 과학기술부 고시가 제정됨으로써 발전설비 전 분야에 적용할 수 있게 되어 울진 원자력 5,6호기에 최초로 적용되기 시작하였으며, 2000년도 판과 2001년, 2002년, 2003년 추록에 대하여는 고시 제2005-4호로 인정을 받은 바 있다. 참고로 원자력법과 관련된 고시는 과학기술부가 교육과학기술부로 명칭이 변경되면서 새로운 고시 번호가 부여되었기 때문에 위에서 언급된 내용과 번호가 다르다는 것을 참고하기 바란다.

◇ **단체표준 인정**

- 관련 법규/시행 기관 : 산업표준화법/표준협회
- 내용 : 단체 표준 지원 및 촉진 운영 요령에 의하여 KEPIC을 전기 기기 관련 단체 표준으로 인정(2004. 12. 28)

◇ **교육과학기술부 인정**

- 관련 법규/시행 기관 : 원자력법/교육과학기술부
- 내용 : KEPIC을 원자로시설 기술기준으로 사용하도록 장관 고시 발행

• 제 2008-14호: 전력산업기술기준의 원자로시설 기술기준 적용에 관한 지침 (KEPIC 2003년 추록까지 인정)

• 제 2008-11호: 원자로시설의 품질보증 세부요건에 관한 규정

• 제 2008-13호: 원자로시설의 안전등급과 등급별 규격에 관한 규정

• 제 2008-15호: 원자로시설의 안전밸브 및 방출밸브에 관한 기준

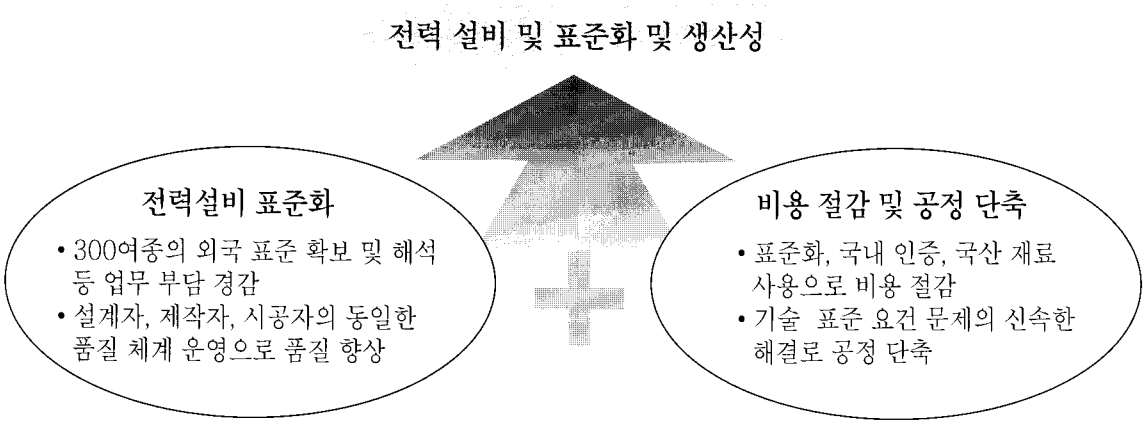
• 제 2008-23호: 원자로시설의 가동중검사에 관한 규정

• 제 2008-24호: 안전관련 펌프 및 밸브의 가동중시험에 관한 규정

KEPIC의 전력 설비 적용 및 활용 효과

1. 개요

울진 5,6호기부터 적용되기 시작한 KEPIC의 원자력 분야 표준은 이제 신고리 1,2,3,4호기를 비롯하여 신월성 1,2호기 등 신규 원자력발전소 건설에 전면적으로 적용되고 있으며, 해외 표준을 적용하여 건설된 고리 1,2호기 등 운영중인 원전의 경우 기자재에 대한 보수 및 교체와 가동중 검사



〈그림 1〉 KEPIC 활용 효과

및 시험 등에 점차적으로 적용해 오고 있다.

운영중인 원전에 KEPIC 적용 확대를 위하여 2008년 4월에 한수원 품질보증실장을 위원장으로 하는 '운영원전 KEPIC 적용 위원회'를 발족하고 적용 지침의 개발을 비롯해 원전 현장 직원들을 대상으로 하는 설명회 등을 실시해 오고 있다.

원자력에 비해서 화력발전소의 경우 KEPIC 활용이 정부 고시와 같은 강제적 규정에 적용 받지 않기 때문에 활용도가 다소 미흡한 면이 있다.

그렇지만 최근 들어 발전 사업자들과 설계 기관에서 KEPIC의 유용성을 인식하고 영흥 3,4호기 등 신규 발전소 건설에 점차 적용을 하고 있으며, 특히 남부발전이 건설하고 있는 90만 kW급 영월 복합화력의 경우 KEPIC이 전면적으로 적용되고 있다.

또한 현재 개발중인 성능시험 표준 및 유지정비표준 등이 개발 완료시 보일러, 터빈 등 운영중인 화력 발전에 적용될 전망이다

2. 활용 효과(기술적 측면)

KEPIC을 바탕으로 전력 설비 건설/운영관련 경험과 기술을 집약하고 국내 신기술을 표준화함으로써 새로운 기술이 일회성으로 사장되는 것을 방지하는 효과를 거두고 있으며, 전력 설비 건설 시공자, 제작자, 검사자, 등록기술자 및 공인 검사원 등에 대한 인증 제도를 자주적으로 운영하고 국내 연구 개발품의 실용화 지원 및 KS 재료 활용 근거 확보 등 국내 제도, 기술 및 재료의 활용을 통한 국산화 제고에 기여하고 있다.

또한 한글로 된 표준을 개발함으로써 현장 작업 인력들의 적용에 편의를 제공하였으며 까다로운 외국 표준 및 인증 제도 적용에 따른 부담을 해소하는 등 기술 수준의 향상과 제품의 품질 제고 효과를 거두는 데 커다란 도움이 되는 것으로 평가되고 있다.

다음은 국내 기술 및 연구 개발품을 실용화한 몇 가지 사례이다.

○ 재료의 기계적 물성을 비파괴 접촉 방식으로 확인할 수 있는 계장화 압입 시험법을 도입(KEPIC-MDF)

○ 원자로 격납 건물 라이너 강판 후면 비파괴 검사 방법을 국내 공법에 따라 액체 침투 탐상 검사(PT)에서 육안 검사(VT)로 변경

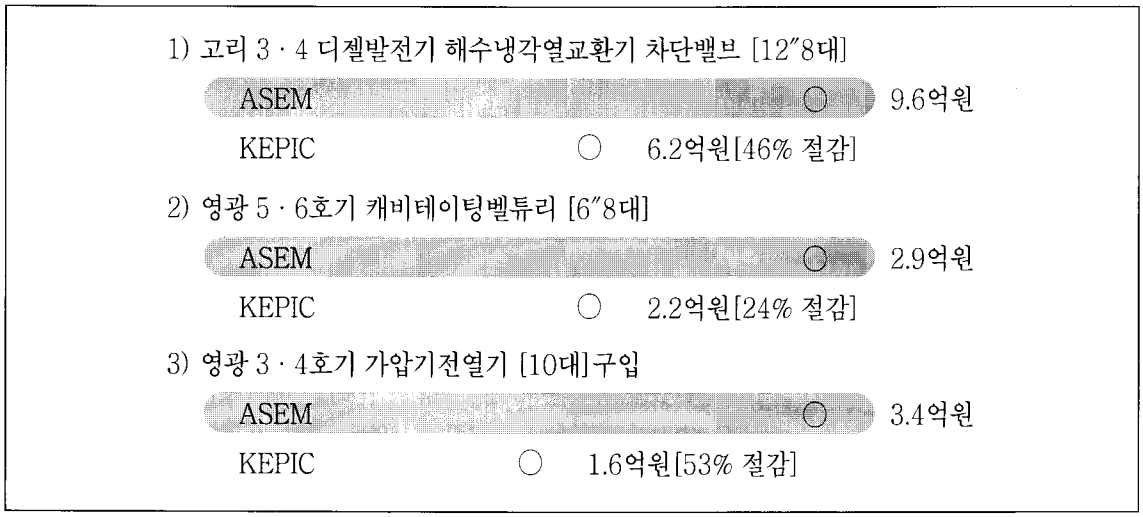
○ 원전 가동중 검사 초음파 탐상 검사자의 기량 검증시 전력연구원 비파괴 평가센터의 기량 검증 시스템 구축 활용(KEPIC-MIZ)

○ 국내 개발 원전 구조물 모듈화 공법의 KEPIC화 추진(KEPIC-SNG)

○ 전력연구원 개발 화력 발전설비 수명 평가 기술과 환경(탈질, 탈황, 집진) 분야 기술의 KEPIC화 추진

3. 활용 효과(경제적 측면)

KEPIC 활용에 따른 경제적 측면의 효과는 눈에 보이는 효과도 있지만 무형의 효과도 엄청나기 때문에 정확히 어느 정도라고 예측하기는 쉽지 않다. 계산해낼 수



〈그림 2〉 사례 : 기자재 구입 비용 절감

〈표 4〉 KEPIC 적용시 건설 원전 보조 기기 구입 비용 예상 절감액

건설 호기 (2020년 이전 준공)	국내 공급 보조 기기 구입 비용		절감 비용(추정치)		
	호기당	전체	1%	3%	5%
10기	5,000억원	5조원	500억원	1,500억원	2,500억원

있는 경제적 효과를 보면 우선 시공사, 기자재 제작자 등에 대한 국내 인증 제도 적용에 따른 비용 절감으로, ASME를 적용할 때에 비해 업체당 약 25,000 $정도를 절감할 수 있어 현재 인증 업체 수가 170여개인 점을 고려할 때 약 50억원/3년(인증 유효 기간) 가량 되며 외화 유출 억제 효과도 3년에 6,800,000 $ 가량에 달한다.

원자력발전소의 경우 ASME를 적용하여 기자재를 구입하였을 때와 KEPIC을 적용하였을 경우 **〈그림 2〉**와 같이 적게는 24%에서 많게는 53%까지 구매 비용을 절감한 사례가 있다.

절감 사유는 국내 인증 제도의 적용과 국내 제작 부품과 소재의 사용 그리고 기자재 공급자의 다양화에 따른 가격 인하 요인 발생 등인 것으로 밝혀지고 있다

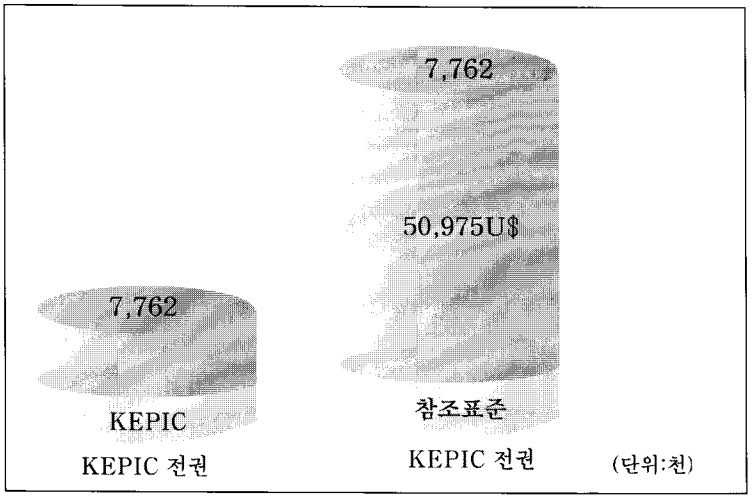
현재 건설중이거나 건설이 추진될 10기의 원전에서 국내 공급 보조 기기 구입에 KEPIC을 적용할 경우 예상할 수 있는 기자재 구입비 절감률을 계산하면 **〈표 4〉**와 같이 500억원에서 2,500억원이 산출된다.

또한 KEPIC과 이에 상응하는 외국의 참조 표준을 구입할 때 발생하는 비용 차이를 한 번 분석해 보면, 5년간 표준 구입 비용 절감액(평균 200부 적용)이 11,486백만원에 달하고 있다. **〈그림 3〉**과 같이 KEPIC은 인쇄에 소요되는 실비만을 적용하여 저가로 공급하고 있기 때문이다.

4. 국제화 활동 및 위상

KEPIC은 2005년부터 미국 원자력규제위원회 주도로 추진된 다국간 설계 평가 프로그램(MDEP : Multinational Design Evaluation Program)에 참여하여 오고 있다.

OECD/NEA 주관으로 진행되고 있는 이 프로그램은 다국간 원자력 압력기기 표준의 조화(Harmonization)를 통한 상호 인정을 목표로 하고 있으며, 미국의 ASME, 일본의 JSME, 프랑스의 RCC-M, 캐나다의 CSA와 함께 우리나라의 KEPIC 등 5개국의



〈그림 3〉 KEPIC 참조 표준 보급 가격 비교

※5년간 표준 구입비용 절감액[평균 200부] : 11,476백만원

표준을 대상으로 하고 있다.

현재 ASME를 기준으로 이에 대한 각국 표준과의 비교 작업이 진행중에 있으며 KEPIC은 기술적인 내용들이 ASME와 동일하기 때문에 큰 걸림돌이 없는 상태이다.

최종적으로 각국 표준의 조화 방안에 대해 규제 기관 최고 책임자 협의체인 MDEP PG [Policy Group]의 결정을 필요로 하지만 MDEP 종료시 KEPIC은 향후 원전 플랜트 및 기자재 수출시 국내 업체 경쟁력 제고에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

1995년 발효된 WTO/TBT 협정은 회원국들 간에 제품 및 서비스의 무역에 관한 기술 장벽(TBT: Technical Barriers to Trade)을 제거하기 위한 것이다.

이것은 관련 품목/서비스에 대한 국제 표준이 존재할 경우 회원국들은 자국의 지리적, 환경적, 안보적 영향을 받지 않는 범위 내에서 관련 국제 표준을 자국의 기술기준, 표준 및 적합성 평가 절차로 채택함으로써, 제품 및 서비스에 대한 국경 없는 자유 무역 체제를 구축하는 것을 목적으로 하고 있다.

KEPIC은 국내 단체 표준 기관으로는 유일하게 2001. 12 WTO/TBT 협정의 표준개발공정관행규약 준수를 위해 ISO/IEC 정보센터에 등록함으로써 국제적 표준 개발 기관으로서의 위상을 확보하고 있다.

KEPIC 개발에 대한 심사 분석

1. 개 요

앞서 서론에서 언급한 바와 같이 그동안 추진해온 KEPIC의 개발 방향과 실적, 적용성, 그리고 운영 방향 등에 대한 적정성을 평가하고 차등 관리 방안을 제시하며, 중장기 사업 계획 수립의 기초 자료로 활용하기 위한 심사 분석을 전면적으로 실시하였다.

평가 대상 표준은 2008년 말까지 개발된 KEPIC 2005년 판 및 2008년까지의 추록 등 KEPIC 전 단위 표준 373종이었으며, 2008년 12월부터 2009년 4월까지 5개월간에 걸쳐 진행되었다.

평가 내용은 각 표준별로 참조 표준 선정의 적정성, 개발 이후 주요 활용 실적에 대한 조사, 적용상의 문제점과 장애 요인에 대한 분석, 그리고 향후 활용 전망과 적용 확대를 위한 개선점 평가 등으로 그 결과에 따라 향후 관리 수준을 5개 등급으로 구분하여 제시하였다.

2. 분석 결과

단위 표준별 객관적인 분석을 위해서 한수원 등 발전 회사와 한국전력기술 등의 협조를 통해 설계 자료, 구매 시방서 등 활용성을 평가할 수 있는 각종 데이터들을 정밀 검토하였으며 해당 분과위원회를 통해 평가 내용에 대한 확인 등을 거쳐 표에서와 같은 결과가 도출되었다.

A등급은 '심층 연구'로서 지속적으로 참조 표준을 반영하며 과제 연구를 통한 국내 기술의 적용할 표준으로서 190종이 이에 해당되었으며, 참조 표준 반영을 통한 지속적 개선으로 분류되는 B등급인 '지속 개선'에는 87종, 그리고 개발 방향을 전면적으로 보완하여야 할 C등급 '전면 보완'으로는 17종이 분류되었다.

한편 유지 관리를 보류하고 5년 주기판 발행시 재확인하는 것으로 구분된 D등급 '개선 보류'로는 주로 전기 분야인 76종이 해당되었고 해당 참조 표준이 폐지된 3종이 E등급인 '폐지'로 평

〈표 5〉 단위 표준 평가 결과표

분 야	심층 연구 (A)	지속 개선 (B)	전면 보완 (C)	개선 보류 (D)	폐지(E)	계
품 질	3	0	0	0	0	3
기 계	28	27	3	1	0	59
전 기	145	32	12	73	0	262
구 조	6	6	1	0	3	16
원자력	0	21	0	0	0	21
화재 예방	8	1	1	2	0	12
계	190	87	17	76	3	373

※ 79종(21.2%) 향후 유지 관리 불필요 : 2,200여쪽(9.2%) 감소

가되었다.

유지가 불필요한 것으로 분류된 표준의 유형을 살펴보면 애자 시험 기준 등 IEC 표준을 참조로 하여 KS와 중복이 되는 송 · 변 · 배전 분야 표준이 66종이며 발전소의 설비 개선으로 활용이 중단된 증기 분사 공기 추출기 등 3종, 그리고 변전소 화재 예방 등 최신 기술의 반영을 위해 대체를 필요로 하는 표준이 7종이다.

한편 폐지 대상 3종은 구조 분야로서 다른 표준으로 대체되는 '강구조 하중저항 계수 설계법(SNF)'과 '허용 응력 설계법(SGC)'. 그리고 '하중 저항 설계법(SGD)' 등이다.

3. 분야별 분석 및 대책

가. 품질 분야

원자력 품질 보증, 공인 검사, 등록 기술자 등 3종의 기술 표준은 원자력발전소 건설 및 운영에 제도화 되어 품질 관리 업무에 활발히 적용되고 있다. 또한 분야별 품질 요건 중 원자력 일반 요건은 KEPIC 품질 보증 체제를 채택하여 산업계에서 활발히 적용되고 있으나, 공통 분야 일반 요건은 ISO 품질 보증 체제를 채택하여 산업계 적용이 안되고 있어 체제 개편에 대한 검토가 필요한 것으로 나타났다.

나. 기계 분야

원자력 기계 분야 59종 중에서 원자력 발전에 적용하는 원자력 기계, 가동중 검사, 가동중 시험, 기계 기기 성능 검증 등 36종은 대부분 교육과학기술부 고시로 적용이 인정되어 신규 발전소 건설과 운영중인 발전소에 활발히 적용되고 있는 반면에 화력 분야에 대한 적용은 고시 등 제도적 장치가 미흡하지만 발주자들이 KEPIC 적용을 점차 확대하고 있어, 발주자들의 요구 및 필요 사항을 적극 반영하고 신기술 도입을 활성화시켜 나갈 예정이다.

다. 전기 분야

전기 분야 262종의 기술 표준 중에서 원자력 전기, 계측 제어 기기, 전기 기기 등 177종은 발전소 설계, 시공, 운전, 시험 등에 활발히 적용되고 있어 지 속적인 개선 보완과 기술 선진화를 통해 발전시킬 계획이다.

참조 표준과의 불일치 또는 참조 표준이 변경되거나 폐지된 19종은 개선 보완 예정이고, IEC 표준을 참조로 개발된 송변배전 분야 66종은 개발을 보류하는 등 송변배전 분야 표준을 전면적으로 개선 보완할 예정이다.

라. 구조 분야

구조 분야 기술 표준 중에서 원자력 구조 3종, 구조 총칙 2종은 교육과학기술부 고시로 적용이 인정되어 신규 발전소 건설과 운영중인 발전소에 적용되며, 특별히 격납 구조는 국내 기술(철근이음공법)을 ASME에 반영하여 신월성 1, 2호기부터 적용함으로써

국산화에 큰 기여를 하고 있다.

마. 원자력 분야

원자력 분야 기술 표준은 원자력발전소 종합 설계 및 안전 분석에 적용하는 원전 설계 기준과 방사선 설비의 설계와 감시에 사용되는 방사선 방호 기 준, 방사성폐기물 처리 계통의 설계 및 소내 핵연료 저장 설비의 설계를 위한 방사성폐기물 관리 기준, 그리고 핵연료 성형 제조 등 21종으로 구성되어 있다.

이들 표준은 참조 기준과의 부합화를 통하여 국내 적용성을 확보하고 이후 국내 원전 설비의 설계 특성을 반영하는 지속적인 개선 보완을 통하여 원전 설비에 특성에 적합한 표준으로 정착시켜 나갈 계획이다.

바. 화재 예방 분야

화재 예방 분야 12종의 기술 표준 중에서 9종은 미국의 NFPA Code를 동일 하게 번안하여 개발하였는데, 원자력발전소와 화력발전소의 화재 방호 설비 에 현재는 NFPA Code를 적용하고 있으나 향후에는 KEPIC을 적용할 수 있도록 추진중에 있다.

이를 위하여 한수원, 발전 회사 등 관련 기관 홍보와 교육과학기술부 고시 및 원자력안전기술원 안전규제지침에서 KEPIC을 인정할 수 있도록 적용 활성화를 도모하며 지속적인 개선 보완과 기술 선진화를 위한 연구 개발을 수행할 예정이다.

KEPIC 개발 사업에 대한 설문 조사

1. 조사 개요

현재 추진되고 있는 KEPIC의 개발 방향이 적절한지, 그리고 개선해야 할 사 항이 있는지 여부에 대해 객관적인 의견을 수렴하기 위하여 금년 4월부터 5월까지 인터넷, 우편, 팩스, 전자 메일 등을 통해 KEPIC 관련사, 인증업체, 연구소 및 위원 등 410명을 대상으로 설문지를 발송하였는데 이중에서 약 52%에 해당하는 212명이 설문에 응답을 하였다.

응답자에 대한 내용을 분석해 보면 70% 가량이 원자력 분야 종사자였으며, 화력 분야가 약 22%, 그리고 나머지 8%가 송변배전 분야 관련 업무에 종사 하고 있었으며, 응답자의 65% 가량이 KEPIC을 접한 기간이 5년 이상이라고 대답하였다.

수행 업무 및 기술 분야는 설계, 재료, 제작, 시공, 시험/검사, 발전, 서비스 등에서 품질, 기계, 전기, 구조 등 전 분야에 고루 분포되어 있었다.

설문은 KEPIC이 전력 산업에 도움이 되었는지 등 선택형 13문항과 추가 개발 대상 등 기재형 4문항으로 구성되어 있다.

2. 주요 조사 결과

가. KEPIC의 적용 효과

KEPIC의 적용 효과에 대하여 원자력의 경우에는 상당히 많은 도움이 된것으로 나타났으나, 화력 및 송배전에는 기여도가 상대적으로 낮은 것으로 조사되었으며 기여한 분야로는 전력 설비 품질 향상, 기술 자립, 기자재 국산화 등이었으며, 특히 한글 사용을 가장 큰 장점으로 생각하고 있다.

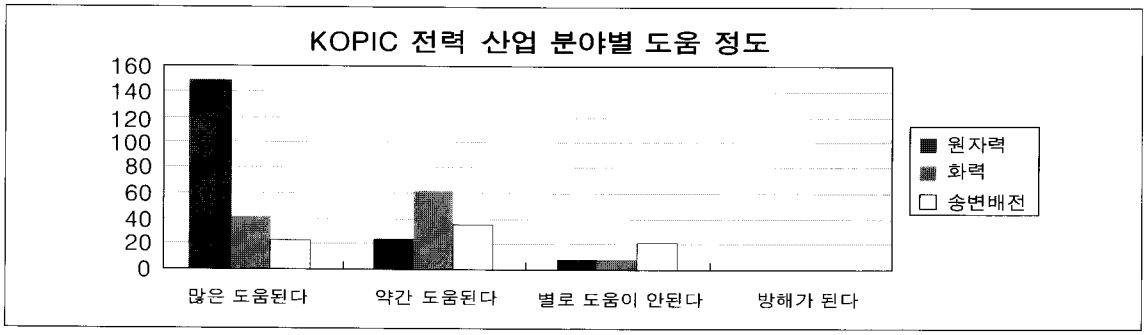
응답자의 96.2%가 KEPIC 적용으로 전력 설비 건설 비용이 절감된다고 생각하고 있었으며, 5% 이상 대폭 절감될 것이라는 의견도 절반 가량에 달 하고 있다.

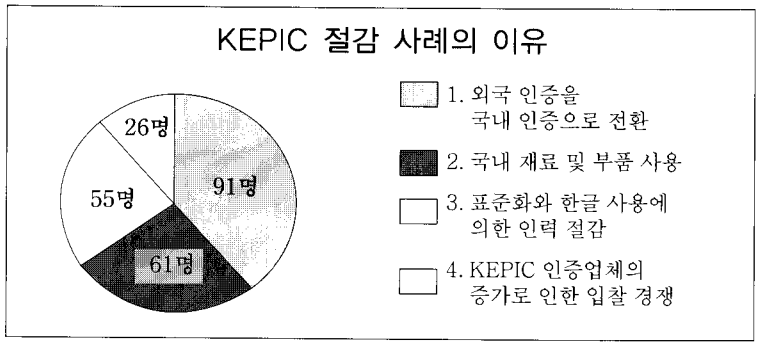
절감할 수 있는 사유로는 품질 자격 인증을 국내 인증으로 전환한 것과 국내 재료 및 부품의 사용, 표준화와 한글 사용에 따른 인력 절감, 그리고 인증 업체 증가에 따른 경쟁 체제 구축 등이 골고루 선택되었다.

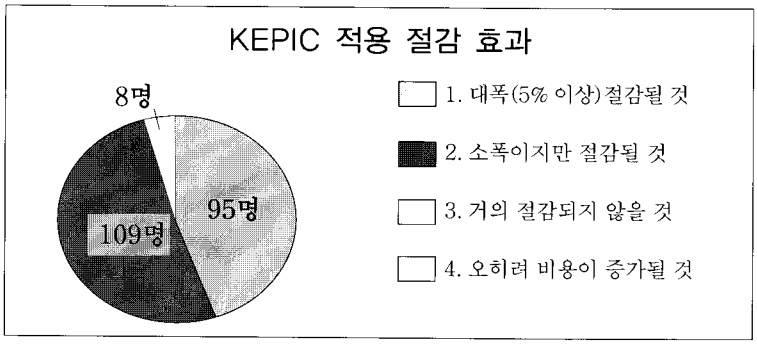
나. 적용 활성화

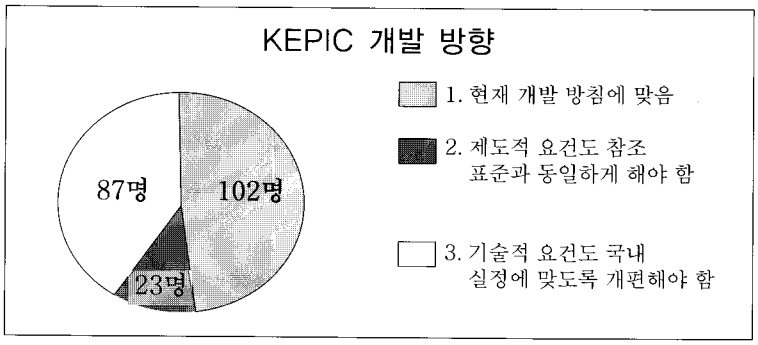
KEPIC의 원자력 품질 자격 인증 제도는 외국 인증의 어려움을 해소하고, 원자력산업의 진입에 도움이 되었다는 의견이 다수 제시되었으며, 매년 8월에 개최되는 KEPIC-Week 행사가 산업계 의견 교환의 장으로서 역할을 충실히 수행하고 있는 것으로 조사되었다.

반면에 ASME와의 상호 인정 등 KEPIC의 국제적 위상 제고를









〈그림 4〉 KEPIC 개발 사업에 대한 설문 조사 내용

위한 방안의 마련이 우선되어야 하며, 국가 표준화 방안도 필요하다는 응답이 많았다.

다. KEPIC 개발 방침의 적정성

참조 표준과 기술적 요건을 동일하게 개발하는 현재의 개발 방침에 절반 가량인 48.1%가 찬성하고 있으나, 향후는 기술적 요건도 국내 실정에 맞도록 개편해야 한다는 의견도 41.1%에 달하고 있다.

KEPIC의 개정 주기에 대하여는 현재의 5년(41.5%)이 좋다는 의견과 함께 ASME와 같이 3년으로 하자는 의견도 39.2%에 조사되었으며, 기술 분야별로 다르게 하자는 의견도 19.3% 에 달하는 것으로 밝혀졌다.

한편 국제화 시대에 부응하기 위하여 국영문판의 발행에 대하여는 대부분 동의하고 있다.

라. 주요 제시 의견

추가로 KEPIC 개발이 필요한 분야 관련 질의에 대해서는 태양광, 풍력, 파력, 조력 등 신재생 에너지 및 환경 분야 표준과 함께 화력 분야 주기기 성능 시험 및 가동중 검사/시험 그리고 방사성 폐기물 처분장 관련 표준 및 신규 재료, 도장, 합성 구조, 소프트웨어 품질 관리, 발전소 수명 연장, 전력 IT 등 신기술에 대한 표준이 제시되었다.

또한 KEPIC의 기술 지원이 필요한 사업으로는 연구 개발 및 초도품 생산 단계에서 기술 표준 전문가의 기술 지원과 내진, 내환경,

〈표 6〉 KEPIC 국 · 영문판 발행 계획(유지 관리 불필요 79종 제외)

구 분	국영문판 완료 일정		
	2009년 6월	2009년 말	2010년 말
KEPIC 종수(종)	33	277	294
점유율	11.2%	94.2%	100%
발행 방법	전자 파일/인쇄	전자 파일	전자 파일/인쇄

전자파 적합성(EMC) 분야의 기술 지원 및 신소재 검증 항목 개발 및 실용화 기술 지원 그리고 중소기업 KEPIC 적용 및 인증 분야의 기술 지원 등이 제시되었다.

기타 KEPIC의 적용에 따른 애로 사항과 건의 사항으로는 다양한 내용들이 제시되었으며 몇 가지 예를 들자면, 참조 표준의 번안 오류 해소 및 영문에 익숙한 기술자들을 위하여 KEPIC 국영문판의 확대, 운전중인 원전에서 KEPIC 적용을 위한 각종 인허가의 신청과 참조 표준 합치화 검토 등의 문제 해결을 위한 기술 지원 체제 구축, 원전의 해외 수출을 위하여 KEPIC의 국제적 홍보 및 ASME와 상호 인증 체제 조기 도입, KEPIC 위원회의 전문성 보강 및 해외 표준 기관 위원회 활동에 적극 참여를 통한 위상 제고 필요성 등 향후 참조해야할 좋은 의견들이 제시된 바 있다.

결론 및 향후 과제

심사 분석과 설문 조사 등을 통해 내릴 수 있는 결론으로 우선 원자력 등 발전 설비의 건설 단계에 KEPIC의 적용은 비교적 활발히 이루어지고 있으 며, KEPIC의 적용으로 인한 기자재 구입 비용 절감 사례도 증가하고 있는 것으로 나타났다.

또한 전력 산업 기술자의 기술 수준 향상 및 제품의 품질 제고와 함께 국내기술 집약 및 국제화 기반이 마련된 것으로 보인다.

반면에 향후 고려해야 할 과제로는 발전 설비의 보수, 시험 및 검사 등 운영 단계에 KEPIC의 적용을 확대해 나가야 하며, KEPIC 개발 방침에 대해서도 일부 개선의 필요성이 발견되었고 국내 기술 집약 시스템을 좀 더 체계적으로 정착시켜야 할 것으로 판단되었다.

또한 원전의 해외 수출 등에 발맞추어 KEPIC의 국제적 활용성을 증대시키기 위한 활동을 보다 강화해나가야 할 것으로 보인다.

전력 설비에 대한 적용 확대를 위해서는 원전의 비안전성 분야와 화력 발전 설비 적용을 위한 관련 정부 고시 신설 또는 보완을 추진해 나갈 계획이며 운영 원전 적용 확대를 위해 참조 표준과 KEPIC 적용판과의 차이점에 대한 기술적 합치화(Reconciliation) 분석 및 기술 지원을 강화할 예정이다. 화력발전소 성능 시험 표준의 조속한 개발을 통해 활용성을 높이고 전기 분야는 KEPIC과 KS의 중복 개발을 배제해 나갈 계획이다.

KEPIC 개발 방침의 개선을 위해서 ASME 등 참조 표준의 발행 주기를 고려하여 KEPIC 분야별로 발행 주기에 대한 조정 필요성을 검토하고, 국제적 추세에 따라 원자력 분야도 영미 단위(ft · lb)에서 SI 단위 체계로의 전환 타당성에 대해 검토할 계획이며, KEPIC 전반에 걸쳐 미국의 ASTM 재료를 KS로 대체하는 방안 등 개정을 추진해 나갈 계획이다.

해외 수출입 발전 설비에 대한 KEPIC의 활용 강화를 위해 다국간 인정 또는 ASME와 상호 인정 체제 도입 등과 함께 다국간 설계 평가 프로그램 (MDEP) 등 국제 표준화 공조 활동을 강화해 나가며, KEPIC의 국영문판 (Bilingual Edition)에 대하여도 가급적 조속히 발행하여 원전의 해외 수출과 관련된 표준은 2009년 중에 완료할 계획이다.