

발전분야 적용을 위한 국내외 표준화 동향 및 검·인증 체계 조사 분석

Global Standardization Trend and Approval Certificate System Analysis for Power Plant Application

나건수* · 최영곤* · 길상인* · 이정규* · 최석천** · 윤진한*†

Geonsoo Na*, Youngkon Choi*, Sangin Keel*, Junggyu Lee*,
 Seukcheun Choi** and Jinhan Yun*†

(Received 14 March 2018, Revision received 06 August 2018, Accepted 13 August 2018)

Abstract: In recent, Korean thermal power generation fields faces on variety of issues, such as applying renewable energy source to reduce the emission gas(greenhouse gas). However, power generation have to consider to a stable power supply. It is also pursuing that a dramatically increases energy efficiency through technology development and minimizes environmental pollutants. But, there has no technical standards of thermal power generation facilities which has new technology development. Accordingly, it is necessary to the technical standards of power generation facilities, and the calibration and certification procedures should be continuously improved for flexible response to rapidly advancing power generation technologies. The aim of this research is to analyze the standard classification system and the calibration and certification system, and to provide a direction for application and introduction in thermal power generation fields. Also, this paper introduce to analyze the current application state of national standards and to investigate the application cases for KEPIC, NET in korea.

Key Words : National Standard, Calibration, Certification, Power generation field

1. 서 론

1차 산업혁명은 증기기관, 철도의 발명과 공업 기술혁신에 의해 일어났으며, 2차 산업혁명은 전기, 통신, 석유, 내연기관 등 사회 전반적인 분야

에서 발생하였다. 이후 발전 산업은 도시화·공업 화와 더불어 성장하며, 인류와 사회에 필요한 동반 산업이 되었다. 기술 개발과 공정 개선을 통해 에너지 효율을 획기적으로 높이고, 발생하는 환경 오염물질을 최소화하는 발전 방식을 추구하고 있

*† 윤진한(교신저자) : 한국기계연구원 환경기계연구실
 E-mail : jhyun@kimm.re.kr, Tel : 042-868-7528

*나건수, 최영곤, 길상인, 이정규 : 한국기계연구원 환경기계연구실

**최석천 : 한국생산기술연구원 고온에너지시스템그룹

*† Jinhan Yun(corresponding author) : Dept. of Environmental Machinery, Korea Institute of Machinery & Materials.
 E-mail : jhyun@kimm.re.kr, Tel : 042-868-7528

*Geonsoo Na, Youngkon Choi, Sangin Keel, Junggyu Lee : Dept. of Environmental Machinery, Korea Institute of Machinery & Materials.

**Seukcheun Choi : Thermochemical Energy System Group, Korea Institute of Industrial Technology.

는 오늘날의 발전 산업은 단순히 에너지 보급의 차원을 넘어 온실가스 및 오염물질 저감, 대체 에너지 개발, 안정적인 전력 공급의 필요성 증대 등 중요한 사회문제에 대응하기 위해 많은 노력을 하고 있다.^{1,3)} 하지만 빠르게 진보되어 온 발전기술들에 비해, 발전설비에 적용되는 기술에 대한 기준과 표준 및 규격화, 관련 분야에 대한 검·인증 절차는 더디게 개선되고 있는 현실이다. 우리나라는 1960년대 농어업을 중심으로 한국산업표준(KS)을 도입한 이래 중공업, 건설업, IT, 항공 등 산업 전반에서 표준화가 진행되어 왔다. 더불어 대외 무역과 교류를 용이하게 하고, 경제·기술적 분야에서 국제간의 협력을 도모하기 위해 1990년대부터 ISO 9001(품질 경영 시스템)을 필두로 세계 표준규격이 국내에 도입되기 시작되었다.⁴⁾ 이후, 세계무역기구(WTO) 가입국들에 대해 각기 다른 표준(Standardization), 기술규정(Technical Regulations), 적합성 평가(Conformity Assessment) 및 인증 절차 등을 통일화하여 무역장벽을 낮추고 국제무역을 활성화하기 위해 ‘세계무역기구 무역상 기술 장벽에 관한 협정(WTO/TBT)’이 1995년 발효됨에 따라 WTO 가입국들은 자국 내 표준 및 기술 규정을 국제표준에 맞추도록 의무화되었다.⁵⁾ 하지만 많은 국가들이 저성장 시대로 접어들면서 WTO/TBT를 자국 보호무역의 수단으로 활용하는 나라가 많아지고 있다. 이에 대한 유연한 대응을 위해서는 국내·외 표준화 현황과 검·인증 체계를 정확하게 이해하고, 적극적으로 활용해야 한다. 특히, 국내 화력발전 산업은 전력 수요의 증가와 더불어 기초 에너지원인 전력을 생산하는 기간산업으로서 지속적으로 성장해 왔으며, 이는 기계, 소재/부품, 엔지니어링, 건설, 중공업 등 다양한 분야와 경제 산업에 직결되어 있다. 1970년대 이후 중동지역을 중심으로 활발하게 사업 영역을 넓혀 대표적인 플랜트 수출 사업으로 발전해 왔으며, 국내 발전설비 운영기술은 세계적인 수준으로 평가받고 있지만, 선진국에 비해 기초기술이 많이 부족한 상황이다. 또한 발전 산업은 특성상 대규모의 설비와 고도의 기술을 요구하기 때문에 안정성과 효율을

높이기 위한 많은 연구가 진행 중이다.⁶⁻⁸⁾ 이렇게 개발된 발전 산업기술의 신뢰성과 안정성 확보를 위해서는 발전 설비의 단위공정에 대한 성능 검증 및 기술인증을 통해 시스템을 구축하고, 국내 기술 및 소재/부품의 적용을 활성화하는 과정이 반드시 필요하다.

본 연구의 목적은 국내 표준화 분류 체계 및 검·인증체계를 분석하고 화력발전 분야에서의 적용 및 도입을 위한 방향성을 제시하는 것이다. 또한 관련된 세계 표준의 적용 현황을 국내 현황과 비교·분석하여 기술의 표준화 연계 및 기준 적용을 활성화할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

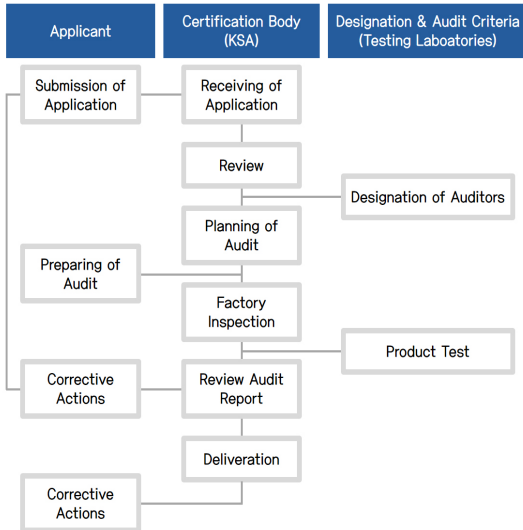
2. 표준화 및 검·인증 체계

2.1 국내 표준화 동향과 한국산업표준(KS)

표준화(Standardization)란 일상적이고 반복적으로 일어나거나 일어날 수 있는 문제를 주어진 여건 하에서 최선의 상태로 해결하기 위한 일련의 활동으로 정의하고 있다(ISO/IEC Guide 2). 표준은 합의에 의해 작성되고 인정된 기관에 의해 승인되며, 공통적이고 반복적인 사용을 위해 제공되는 규칙, 가이드 또는 특성을 제공하는 문서라고 볼 수 있다. 또한 표준은 과학 기술 및 경험에 대한 총괄적인 발견 사항들에 근거하여야 하며, 공동체 이익의 최적화 촉진을 목적으로 하는 것을 원칙으로 하고 있다.⁹⁾

한국산업표준(KS, Korea Standard)은 산업표준화 법에 의거하여 산업표준 심의회의 심의를 거쳐 국가 기술표준원장이 고시함으로써 확정되는 국가 표준으로서 약칭 KS로 표시한다. KS는 기본부문(A)부터 정보 부문(X)까지 총 21개 부문으로 구성되어 있다.¹⁰⁾ 이러한 KS의 제·개정 방법은 크게 두 가지로 나누어지는데, 하나는 국가 기술표준원장이 제안하여 제·개정하는 경우로 학회, 연구소 등에 용역을 의뢰하거나 자체적으로 초안을 작성하는 경우이며, 다음으로는 개인, 기업, 관련 기관 등 이해관계인의 신청으로 제·개정하는 경우로, 작성된 표준안에 대해 이해관계인의 의견을 수렴하고 산업표준 심의회를 거쳐 국가 기술

표준원장이 관보 및 국가기술표준원 인터넷 홈페이지에 고시함으로써 한국산업표준으로 확정된다. 다음 Fig. 1에 KS 인증의 절차를 나타내었다.



*KSA, <https://ksa.or.kr/>

Fig. 1 Procedure or KS Certification

2.2 국내 평가 검·인증제도

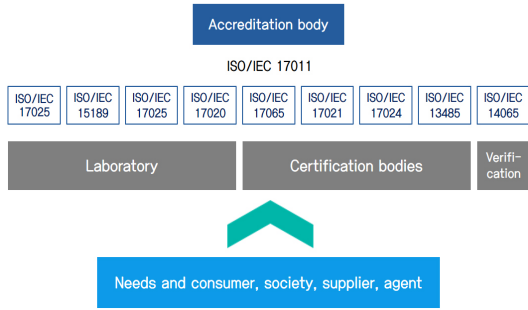
2.2.1 국가통합인증마크(KC)

인증(Certification)이란 평가대상이 그에 적용되는 평가 기준에 만족하는지를 판단하기 위해 자격을 갖춘 자가 평가를 직접 수행하거나 제3자의 평가 결과를 근거로 입증하는 행위를 말한다(ISO/IEC 17000, KS A ISO/IEC Guide 2). 인증 제도는 법적 근거의 유무에 따라 법정인증 제도와 민간인증 제도로 구분되며, 법정인증제도는 강제성 유무에 따라 강제 인증과 임의 인증으로 나눌 수 있다. 각 부처에서 시행되고 있는 인증 제도는 제품 인증, 서비스 인증, 자격(인력) 인증 등으로 구분되며 인증, 형식승인, 검정, 형식검정, 형식등록, 지정 등 대상 특성에 따라 다양하게 운영되고 있다. 대부분의 인증 절차는 국가기관 등과 같은 공신력 있는 기관으로부터 인정을 받은 시험 기관에서 수행하도록 하고 있으며,¹¹⁾ 이와 같이 표준(Standard), 시험(Testing), 검사(inspection), 인증

(Certification)은 서로 밀접하게 관련되어 있다. 대표적 인증 마크인 국가통합인증마크(KC)의 경우 우리나라에 있는 총 70여 개의 법정의무인증제도에서 사용 중인 13개의 법정의무인증마크를 국가통합인증마크로 통합하였다(*11.1). 이미 유럽연합에서는 1993년부터 안전·환경 등 여러 분야에서 강제 인증을 CE로 통합해 사용하고 있으며, 일본에서는 2003년부터 전기제품이나 공산품 등에 대해 제품안전마크(PS마크)를 적용하여 사용하고 있다. 중국 역시 2002년부터 국내 제품과 수입 제품을 CCC제도로 통합해 관리하고 있다. 국가통합인증 마크는 중복 인증 및 재 인증의 불편함을 해소하고 상호 호환 인증이 되지 않는 경우나 시간과 비용이 낭비되는 것을 방지하기 위해 반드시 필요했으며, 이를 통해 국제 표준화 기준에 맞추어 기술 무역 장벽에 효과적으로 대응할 수 있는 제도적 기반이 마련되었다.

2.2.2 한국인정기구(KOLAS)

적합성 평가(Conformity assessment)란 제품, 절차, 서비스, 공정, 시스템 등이 기관의 표준이나 제품 규격, 기술규정 등 규정된 요건에 적합한지의 여부를 평가하는 것을 말한다(KS Q ISO IEC 17000). 적합성 평가 기관에는 시험 기관, 교정기관, 검사기관, 표준물질생산기관, 제품 인증기관, 요원인증기관 등이 있다. 우리나라에서는 1992년 「계량 및 측정에 관한 법률」을 바탕으로 시험기관 인정제도를 도입하고 한국인정기구(KOLAS)를 설립했다. 이후 1999년에 「국가표준기본법」이 제정되면서 KOLAS 설립에 대한 법적 근거를 마련하였다.¹²⁾ 현재 국가기술표준원에서는 국제기준에 따라 시험, 검사, 교정 기관의 경영시스템과 기술능력을 평가하여 특정 분야에 대해 공인하는 KOLAS 제도와 한국제품인정제도(KAS)를 운영하고 있다. KOLAS에서 인정받은 공인기관은 관련 국제 기준에 따라 지속적인 품질관리와 개선을 통해 시험 검사 및 교정능력을 향상시키고, 국제 상호인정협정(MRA) 체결을 통해 해외에서도 우리나라의 공인기관에서 발행하는 성적서의 신뢰성을 인정받아 통용될 수 있게 된다.¹²⁾ KOLAS는



*KATS, <http://www.kats.go.kr>

Fig. 2 Conformity assessment process

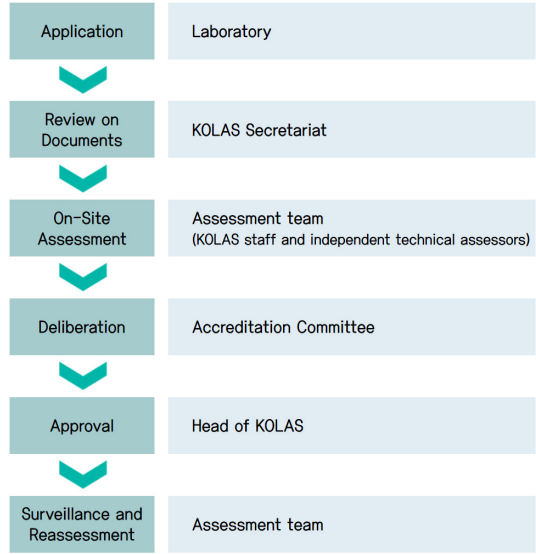
고정기관, 시험기관, 검사기관, 표준물질 생산기관, 메디컬 시험기관 및 숙련도 시험운영기관의 인정업무를 수행하고 있으며, KAS에서는 제품인증기관 및 요원 인증기관의 인정업무를 수행하고 있다. 위의 Fig. 2에 국제 기준에 따른 적합성 평가의 절차 및 체계를 나타내었다.

이처럼 관련 국제 기준에 따라 기술능력과 품질경영시스템을 평가하여 해당 분야에서의 업무 수행 능력을 인정하고 있다. 다음 Table 1에 KOLAS의 인정분야를 나타내었다.

신청기관에서 신청서가 접수되면 KOLAS에서는 선임 평가사를 선임하여 신청기관의 품질경영 시스템 문서에 대한 심사가 진행되고, 문서화된 품질경영 시스템의 이행 정도 및 인정 심사에 필요한 자원, 시험 및 검사 업무수행능력 등에 대한

Table 1 KOLAS Accreditation field

Division	Categorization
Correction	• 9 sections: length, mass, etc.
Test	• 11 sections: dynamics, chemistry, electrical electronics, etc.
Inspection	• 11 sections: industrial facilities, machinery, etc
Standard material	• 3 sections: chemical composition, physical properties, etc.
Medical	• 3 sections: Nuclear medicine, pathology, diagnostic testing
Proficiency	• Same as test and inspection



*KORAS, <http://www.kolas.go.kr>

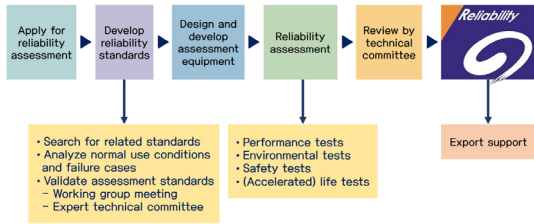
Fig. 3 Accreditation process of KOLAS

현장 평가를 실시한 뒤 인정위원회의 심의를 거쳐 인정 여부를 결정하게 된다. 위의 Fig. 3에 시험 기관 및 검사 기관에 대한 KOLAS 인정절차를 나타내었다.

2.2.3 신뢰성인증마크(R-mark)

신뢰성이란 어떠한 부품이나 제품 또는 시스템에서 요구되는 기간 동안 주어진 작동 조건에서 최초의 품질, 성능 및 설계된 기능을 고장 없이 유지되는 특성(또는 작동되는 확률)을 정량적 수치로 표현한 것으로, 신뢰성 평가는 요구 성능, 내환경성, 내구성, 안정성 등을 종합적으로 평가하고, 이 과정에서 발생하는 고장 및 수명 문제를 분석하여 설계 및 성능 개선 또는 신뢰성 인증을 지원하는 종합품질 보증 시스템이다.¹³⁾

신뢰성 인증 제도를 통해 소비자의 신뢰성 요구 조건에 만족함을 신뢰성 평가 기준(규격)에 의한 시험평가(종합 성능시험, 내환경성 시험, 수명 시험, 안전성 시험 등)를 수행하여 수명을 보증하며, Fig. 4의 절차에 따라 신뢰성 인증마크(R-mark)를 부여하게 된다.



*KIMM RAC <https://rac.kimm.re.kr>

Fig. 4 Reliability certification procedure

또한 신뢰성 인증을 통한 정부 지원 혜택으로 산업통상자원부 R&D 사업으로 소재/부품 기술 개발사업, 신뢰성 기반기술 확산사업 참여사가산점을 부여하고 있으며, 공공기관의 우선 구매 제도를 통한 판로를 지원하고 있다.

2.3 국제표준화기구 및 국외 검·인증제도

2.3.1 국제표준화기구

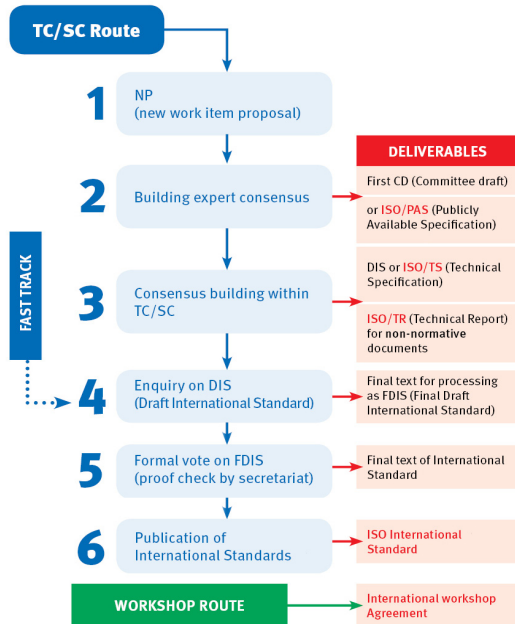
WTO 출범 이후 국제경제는 지역 협력과 교류를 위한 노력을 모든 국가에 대해 요구하고 있고, 이에 따라 각 표준 분야의 국제기구들은 해당 분야에서의 국제 간 교류와 국제 협력 및 발전을 위해 활발히 활동 중에 있다.¹⁴⁾ 대표적인 국제표준 기구에는 ISO(국제표준화기구), IEC(국제전기기술 위원회), ITU(국제전기통신연합)를 들 수 있다.

ISO는 1947년도에 설립된 비정부조직으로 전 세계 163 개국, 21,478종의 표준이 제정(ISO in figures for 2016)된 국가 표준기관의 연합체이다. ISO는 국제간 물질 및 서비스의 교류활동을 원활하게 하여 표준과 관련된 활동의 국제적 조화를 촉진하고 지식, 과학, 기술 및 경제활동 등 분야의 국제표준을 제정하고 보급하며, 국가 간 협력 발전의 측면에서 표준화 및 관련 활동을 증진하는 것을 목적으로 하고 있다. ISO의 회원은 각국의 대표적 표준화 기구가 되며, 1개국 한 개의 대표 기구를 회원으로 하고 있다.¹²⁾ 우리나라의 경우 1963년도에 ISO에 최초 가입한 이래 지속적으로 국제표준화 활동을 수행하고 있다. ISO는 국제표준기관들 중 규모가 가장 크다고 할 수 있으며 산업 전반과 서비스에 관한 국제 표준 개발·제정·발간하여 세계적으로 사용되도록 타 국제기

구와 협력하고 있다.

ISO 표준의 제정 절차는 제안부터 발행까지 6 단계로 구성되어 있으며, ISO/IEC 지침서를 준수한다. ISO 표준은 관련 전문가 및 기술위원회(TC, Technical Committee) 라고 불리는 대규모 그룹의 일부인 전 세계에 있는 전문가 그룹에 의해 개발된다. 기술 위원회는 관련 전문가뿐만 아니라 비정부조직, 학계, 소비자 협회 및 정부 전문가들 로 구성되며, 기술 위원회에서는 표준의 핵심 정의 및 관련 내용을 포함하여 표준의 모든 측면을 협상하게 된다.¹²⁾ 또한 다음 Fig. 5에 ISO 표준화 절차를 나타내었다.

IEC는 1906년도에 설립된 비정부조직으로 2016 년도 기준, 총 83개의 회원국이 활동하고 있으며 9,855종의 표준이 개발되었다. IEC는 전기 및 전자 분야에서의 표준화와 관련된 문제에 대해 국제적인 협력을 증진시키고 국제 간 이해를 도모 하며, 세계 시장의 요구에 효율적으로 대처하여 모든 전기·전자분야에 관련한 국제 표준을 개정하



*<http://www.iso.org/>

Fig. 5 ISO Deliverables

고 발간 한다.¹²⁾ ITU는 1865년도에 설립된 UN 산하 전문 기구로, 2017년 기준, 총 193개국의 회원과 약 4,000종의 표준이 개발되었다. ITU는 유무선 통신, 전파, 방송, 위성 주파수 등에 대한 기술 기준 및 표준을 개발하고 보급하여 국제협력을 활성화하고 있다.¹⁵⁾

이 밖에도 표준 분야에 대한 국가 간 협력과 지역 표준 활동 활성화를 위한 PASC(태평양지역 표준회의), APEC/SCSC(아시아태평양경제협력체), CEN(유럽표준화위원회), CENELEC(전기기술표준화위원회) 등의 다양한 표준화 기구가 운영 중에 있다. 또한 ILAC(국제시험기관인정협력체), IAF(국제인정포럼), APLAC(아시아태평양시험기관인정협력체)와 같은 국제적합성평가기구가 활동 중이며, 인정 기구들 간의 지역 네트워크로서 지역 안에서는 시험, 교정 및 검사 성적서를 상호 인정하는 국제상호협정(MRA)을 통해 상대국의 공인 성적서를 인정하고 있다. 우리나라의 경우 1998년도에 APLAC-MRA에 가입하였고, 나아가 2000년도에 ILAC-MRA에 가입하였다.

2.3.2 미국 표준체계 및 검·인증제도

미국의 경우 민간 중심의 자율적인 표준 활성화를 추구하고, 이를 미국표준협회(ANSI)를 중심으로 국가 차원에서 종합적으로 조정하여 국가 표준으로 적극 활용하는 정책을 확대하고 있다. ANSI는 비영리 민간기관으로 미국 내 각종 규격들과 적합성 평가 시스템을 총괄하여 관리하고 조정한다. 또한 다양한 분야에서의 규격들을 개발 및 보급, 적용하고 이들의 적합성 평가 시스템을 도입하여 지속적인 관리 역할을 수행하고 있다. ANSI는 자발적 합의에 의한 미국국가표준(ANS)을 개발하기 위해 협력하고 있으며, 이와 같은 표준화 및 적합성 평가 시스템을 촉진하고 관련 이슈에 대응하여 인정활동을 주관하고 있다.

발전 분야 적용을 위한 미국의 대표적인 규격 및 조직은 ASTM(미국재료시험협회)과 ASME(미국기계기술학회)를 예로 들 수 있다. ASTM은 급성장하는 철도 산업에 영향을 미치는 빈번한 철도 단절을 해결하기 위해 1898년에 설립되었다.

ASTM은 재료, 제품, 시스템, 서비스 등의 자발적 표준 개발 및 발행을 위한 포럼을 제공하고 있는 비영리단체이다. 140개국을 대표하는 세계 최고 기술 전문가 및 비즈니스 전문가 30,000명을 포함한 회원사는 전 세계의 산업 및 정부를 지원하는 테스트 방법, 사양, 분류, 지침 및 사례들을 작성한다. ASTM은 소재, 금속, 부품 및 제품, 건축, 에너지, 환경, 시스템, 전자 등의 약 130개 분야에 대해서 표준 시험 방법 및 기준, 규격, 실행 지침, 분류 및 용어를 개발하고 있다. ASTM은 기술적인 연구시설이나 시험시설을 직접 보유하고 있지는 않지만, 전 세계에 산재해있는 ASTM의 회원 및 회원기관에서 자발적으로 수행되고 있다. 약 12,000개 이상의 ASTM 표준이 제품 품질 향상, 건강 및 안전 증진, 시장 접근 및 무역 강화, 소비자 신뢰 구축에 사용되고 있다.¹⁶⁾

ASME는 미국의 기계기술 분야의 단체 규격으로 보일러, 압력용기 및 원자력 발전소용 기기의 설계, 제조 및 검사 등을 종합적으로 관리하기 위한 안전규정이며, ANSI에서 채택되고 있는 영향력이 큰 규격이다. ASME는 글로벌 엔지니어링 커뮤니티가 삶과 기술 개발에 도움이 되는 솔루션을 개발하도록 돕는 목표를 가지고 1880년도에 설립되었으며, 전 세계 약 150개국, 125,000여 명의 전문가 회원을 보유하고 있다. 또한 기계공학 및 관련 분야에 대해 교육, 코드 및 표준, 연구 및 회의, 기타 간행물, 품질 개선 프로그램 등의 활동을 바탕으로 매우 광범위한 기술 커뮤니티를 제공하고 있다.¹⁷⁾ 모든 ASME 표준과 실행 테스트 코드 및 부록에는 기기의 적용성, 작동 방법 및 제조업자 인증의 가능성, 효율성 및 검증에 대한 정보를 포함하고 있다.

3. 발전분야 적용 현황 분석

우리나라는 WTO/TBT협정을 이행하고, 국제표준화 흐름에 유연하게 대응하기 위하여 많은 제도적 장치를 마련하고 있다.¹⁸⁾ 표준화 기관의 경우 미국 등 유럽은 회원제도에 기반한 민간기구로서 운영하고 있으며, 한국, 일본 등 아시아 국가

들은 행정기관 등 정부의 역할을 강조하고 있다. 현재, 발전 설비의 설계 및 제작, 안전에 관련된 규격 및 기준은 ASME(미국), CODAP(프랑스), EN 13445(유럽), AD-M(독일)등이 운영되고 있으며, 국내 표준은 발전 분야에서 세계에서 가장 많이 활용되고 있는 사실상의 국제표준이자 단체표준인 ASME를 기본으로 개선되어 왔다. Table 2에 주요 국가별 표준화 기구 및 발전분야 적용 규격 및 기준을 나타내었다.

국내 발전 분야에 적용 및 활용이 가능한 기계 및 소재 분야 한국산업표준 분류로는 기계(B), 금속(D), 건설(F), 수송기계(R) 등 4개 대분류를 적용할 수 있다. 2018년도 현재 기준 총 5,837종의 관련 국가 표준이 관리되고 있다. Table 3에 기계 및 소재 분야 한국산업표준 현황을 나타내었다. 국가 표준 업무를 원활하게 수행하기 위해서 표준 심의를 위한 11개의 기술심의회 및 90개의 전문위원회를 운영하고 있으며, 27개 기관의 표준개발협력기관(COSD)을 지정하여 운영하고 있다.¹²⁾

국내에서 활용되고 있는 발전 분야와 직접적인 관련이 있는 대표적인 검·인증 제도로는 전력산업기술(KEPIC) 인증과 신기술 인증제도(NET)를 들 수 있다.

KEPIC 인증 제도는 전력설비(특히 원자력발전소)의 안전성과 신뢰성을 확보를 위해 자격을 갖춘 인원 및 기관이 관련 업무를 수행하도록

KEPIC 제도의 주관기관인 대한전기협회에서 자격을 평가하고 관리하는 제도로서, 외국 기술표준 또는 규격을 참조하여 필요로 하는 기술 및 제도적 요건을 국내 실정에 적합하도록 반영하여 개발한 제도이다. KEPIC의 구성 체계는 크게 원자력발전(원자력안전성품목), 화력발전(원자력비안전성품목), 송변배전과 같이 3분야로 구분되어 있으며, 이들 각각은 다시 품질보증(Q), 기계(M), 전기/계측(E), 구조(S), 원자력(N), 화재예방 총 7가지 중분류로 구성된다. KEPIC 인증 제도는 전력설비의 안전성 향상에 기여하고, 관련 정보 입수 및 자격 취득을 용이하게 하여 경쟁력을 향상시켰다는 점에서 높이 평가되고 있다.¹⁹⁾

Table 4에 과거부터 지금까지의 KEPIC의 세부 분야에 대한 개발 현황을 나타내었다. 전기 및 계측제어(E), 기계(M)분야, 원자력(N)분야에서의 성장세가 두드러졌지만, 이는 대부분 원자력 시설에 대해 집중되어 있다. 또한 해외에서 주로 채택하고 있는 ISO QM 및 품질인증제도와 비교하였을 때도 마찬가지로, KEPIC 제도는 원자력시설에 대해 초점을 두고 있어 상대적으로 화력발전분야에 적용하기 어려운 단점을 가지고 있다. 뿐만 아니라 국가통합인증마크(KC)와의 명확한 역할 관계가 정립되어 있지 않아 활용성이 떨어지고, 기술 기반이 상대적으로 취약한 중소기업에서는 KEPIC 인증 제도를 적극적으로 활용하기 어려운 실정이다. 이에 따라 대한전기협회에서는 대용량/고효율의 친환경 발전소 및 복합 화력발전소 건설 및 운

Table 2 National standardization organization and standard for power generation application

Nation	US	Germany	France	Japan	Korea
Institution	ANSI	DIN/DKE	AFNOR/UTE	JISC	KATS
Appellation	ANS	DIN	NF	JIS	KS
Standard	ASME code	AD-M, TRB	CODAP	JIS	KS, KEPIC

Table 3 Machinery and materials KS

Total	Machine	Metal	Construction	Transport
5,837	3,135	1,202	780	720

Table 4 Development result of KEPIC

	2000	2005	2010	2015
Quality guaranteed	3	3	3	4
Machine	51	56	74	96
Electrical/Measurement	216	240	184	296
Structure	12	13	14	15
Nuclear energy	2	21	39	49
Fire	3	6	16	34
Environment	-	-	8	13
Total	287	339	338	480

영에 대해 안전성과 효율성을 확보하기 위한 KEPIC의 적용 확대를 추진하고 있다. 또한 정부고시에 의해 KEPIC 인정체계를 지속적으로 개선하고 있지만, 전자 전기계측 분야의 적용성에 대해서는 원자력발전에 비해 화력발전분야의 적용은 미흡한 실정이고, 향후 화력발전분야의 KEPIC 적용을 위한 국내 화력발전 관련 전기설비의 적용과, 구체적인 표준 적용체계 개선 또한 필요할 것이다.

다음으로 신기술 인증제도(NET)는 국내 관련 기업 및 연구기관, 대학기관 등에서 개발한 신기술을 국가에서 평가·관리하면서 유망한 기술로 우수성을 인증함으로써, 신기술 개발과 기술거래를 촉진하고 관련된 산업의 발전을 통해 신뢰성을 확보하여 구매력을 창출하고 초기시장 진출기반을 확보하기 위해 도입되었다.²⁰⁾ 신기술 인증에 관한 인증서의 발급은 국가기술표준원이 운영주체가 되어 산업통상자원부 장관이 주관한다. 또한 한국산업기술진흥협회에서는 신청 서류의 접수 및 관련 절차 이행, 제도의 개선 및 발전에 관한 구조사, 기타 운영 및 사후관리를 주관한다. 신기술 인증은 1차 발표심사, 2차 현장심사, 3차 종합심사에서 기술성, 제품, 경제성, 품질관리 등의 항목에 대해 단계적인 평가를 거쳐 최종적으로 신

기술을 인증하고 있다. 신기술 인증제도는 전기전자, 정보통신, 기계·소재, 원자력, 화학·생명, 건설·환경과 같이 총 6개의 기술 분야와 이에 따른 24개의 전문분과위원회로 구성되어 있다.

Table 5에 2017년도 기준 해당 분야별 신기술 인증 현황을 나타내었다. 전기전자·정보통신 분야를 제외한 각각의 분야에서는 신기술 인증 신청이 꾸준히 증가함을 알 수 있다. 이는 신기술 인증에 대해 대학 및 연구기관과 연계하여 신기술의 상용화 등을 위한 후속 연구개발을 지원하고, 중소기업이 개발한 신기술개발제품을 공공기관에서 의무적 구매를 지원하여 시장진출을 활성화시키는 등 다양한 활용지원 정책이 실효를 거두고 있음을 보여준다. 하지만 실제 인증률은 상당히 낮은 것으로 조사되었다. 대표적으로 발전분야 적용이 가능한 기계·소재 분야에서의 신기술 인증의 신청은 제도 시행 이후 지속적으로 증가하는 추세를 나타내고 있지만 인증률은 초기에 비해 점차적으로 감소하여 2017년도 기준 20% 미만의 수준을 나타내었다. 신기술 인증을 통해 지속적으로 기술의 우수성과 신규성을 인식시키고 발전분야 및 관련 엔지니어링산업에 적용을 활성화시키기 위해서는 인증 절차의 간소화 및 국가차원에서의 기술 개발 지원이 필요함을 알 수 있다.

Table 5 New excellent technology(NET) statistics

Field	Electric/ Appliance		Information/ communication		Mechanical/ Material		Nuclear energy		Chemical/ Biotech		Construction/ Environment		Total	
	Apply	Certify	Apply	Certify	Apply	Certify	Apply	Certify	Apply	Certify	Apply	Certify	Apply	Certify
2007	94	28	44	8	116	38	9	2	54	21	70	13	387	110
2008	84	27	40	16	103	36	7	4	57	16	68	11	359	110
2009	94	29	39	10	107	42	2	1	49	19	39	13	330	114
2010	89	31	39	12	114	36	4	3	52	25	46	12	344	119
2011	77	22	24	5	127	51	3	1	30	14	42	14	303	107
2012	92	40	47	11	134	60	4	2	54	28	41	16	372	157
2013	92	26	35	7	148	43	4	3	46	14	51	10	376	103
2014	126	23	70	5	149	46	1	0	77	22	56	15	479	111
2015	96	12	35	8	165	29	0	0	74	16	57	7	427	72
2016	129	16	61	5	157	30	2	1	77	11	85	16	511	79
2017	80	14	49	8	166	33	0	0	61	13	85	15	441	83
Total	1053	268	483	95	1486	444	36	17	631	199	640	142	4329	1165

온실가스과 오염물질 및 미세먼지 저감 등의 환경적 측면, 신재생에너지 산업의 육성, 국가 에너지수급정책 및 에너지전환(탈원전) 로드맵에 따른 원전의 단계적 감축 등 다양한 이슈와 사회적 문제에 맞물려 국내 발전 산업은 현재 매우 중요한 기로에 놓여 있다. 발전 분야에서의 새로운 미래 성장 동력 창출 및 전력 수요에 대한 안정적인 전력 공급을 위해서는 신기술 개발이나 에너지전환정책뿐만 아니라 제도적인 검·인증 절차에 대한 정비와 정부의 직접적인 관리 지원이 반드시 선행되어야 한다. 또한 전문 인증 관리기관을 지정하고 검증시험 결과에 대해 다수의 기관이 지속적으로 중복 검토하거나, 관련 법률의 개정 등의 후속조치 역시 필요하다.

4. 결 론

이미 중국, 일본 등 동아시아 국가에서는 체계적인 검·인증 시스템 구축을 통해 자국 제품의 시장경쟁력을 제고하고, 국제 시장의 진입에 필요한 중요한 수단을 마련하고 있다. 우리나라 역시 법·제도의 정비를 통한 표준 적용 및 검·인증 지원체계를 마련하고 전문적이고 효율적인 관리체계를 운용해야 한다. 또한 최소한으로 적용되어야 하는 표준의 범위, 규정 등에 대한 합리적인 근거를 마련하고, 검·인증에 대한 인센티브 프로그램 개발 등 지속적인 정책적 지원이 필요하다. 이어서 제도의 적용을 위한 중·장기 종합 계획 및 전략을 수립하고, 적용 및 확대를 위한 로드맵의 구축, 관련 내용의 법제화를 통해 제도의 적용과 확산이 필요할 것으로 판단되며, 이를 위한 가이드라인도 마련되어야 한다. 특히, 발전 분야를 포함한 다양한 분야에서의 활용을 위한 분야 별 전문기관 및 전문가위원회(협의체)가 반드시 구성되어 체계적인 관리가 이루어져야만 한다.

후 기

본 연구는 산업통상자원부-한국에너지기술평가원 청정화력핵심기술개발사업(20161110100090)의

지원에 의해 수행되었습니다.

References

1. Y. S. Kwon, H. T. Chung and Y. B. Jung, 2001, "A Study on the Evaluation of Turbine Efficiency through the Performance Test of New Power Plant", The Korean Society For Power System Engineering, Vol. 5, pp. 11-20.
2. S. M. Kwon and E. C. Jeon, 2016, "A Study on GHG Emissions Reduction and the Social Costs of the 'Basic Plan for Electricity Supply and Demand'", Journal of Environmental Policy and Administration, Vol. 24, pp. 69-88.
3. J. E. Kang, J. H. Lee and J. G. Park, 2017, "A Comparative Analysis on the Economic Effects Between New and Renewable-and Thermal-Power Generation in Korea", Journal of Energy Engineering, Vol. 26, pp. 51-63.
4. J. S. Park and S. Y. Kim, 2015, "An Analysis of National Activities in ISO Standardization: The Case of JTC 1/SC 31/WG 7", Journal of Technology Innovation, Vol. 23, pp. 201-223.
5. J. H. Cho, J. K. Ham and S. M. Kim, 2010, "Technical Barriers to Trade and Standardization", The Proceedings of the Korean Institute of Illuminating and Electrical Installation Engineers, Vol. 24, pp. 37-43.
6. M. S. Kang, W. N. Yun and J. S. Kim, 2009, "Investigation of the Thermo-mechanical Crack Initiation of the Gas Turbine Casing Using Finite Element Analysis", The Korean Society For Power System Engineering, Vol. 13, pp. 52-58.
7. S. G. Lee, 2008, "Investigation of the Thermo-mechanical Crack Initiation of the Gas Turbine Casing Using Finite Element Analysis", The Korean Society For Power System Engineering, Vol. 12, pp. 65-70.
8. K. H. Choi and S. G. Lee, 2013, "A Study on

- the Power Plant Application of Engine Condition Diagnosis Technology for Diesel Generator", The Korean Society For Power System Engineering, Vol. 17, pp. 17-22.
9. M. J. Choi, 2007, "A Study on the Standard Linkage of National R&D Projects", Ministry of Science, ICT and Future Planning.
 10. H. S. Won, 2015, "International standardization activities and support of industrial technology", Korea Institute of Electrical Research.
 11. Y. S. Oh, 2004, "A Report on Korea's Product Certification System under the WTO Trade Technology Barrier System : Vision and Strategy of Integrated Certification System", National Assembly of South Korea.
 12. National Institute of Technology, 2016, "National Technology Standards White Paper", Ministry of Trade and Industry.
 13. G. H. Choi, 2013, "Assessment Certification Handbook of International Trade", National Institute of Standard and Technology.
 14. D. J. Kim, C. B. Park and S. W. Seo, 2000, "Requirements for the Advancement of the National Standard System of Korea", Journal of Korea Technology Innovation Society, Vol. 3, pp. 111-137.
 15. H. Y. Yeom and H. R. Oh, 2014, "Information Protection Technology and International Standardization Trends (ITU-T SG17)", Review of KIISC, Vol. 24, pp. 7-14.
 16. R. Baboian, 2005, "Corrosion tests and standards: application and interpretation", ASTM international.
 17. N. H. Kim, 1999. "Recent Trends in American Mechanical Society Organization and Activities", Journal of electrical world, Vol. 265, pp. 39-46.
 18. Ministry of Government Administration and Home Affairs, 2017, "4th National Standard Basic Plan Execution Plan".
 19. The Korean Institute of Electrical Engineers, 2014, "KEPIC status and '2014 KEPIC-Week'", Journal of electrical world, Vol. 451, pp. 38-45.
 20. J. H. Park, 2004, "the State of environmental technology verification system and New Technology", Journal of the Korea organic resource recycling association, Vol. 12, pp. 9-12.