단체 표준으로서의 KEPIC의 역할 강화 방안 1

- 전력기술계 육법전서로서의 기술기준

연재 순서

1. 전력산업 기술기준(KEPIC)
2. KEPIC의 개발 현황
3. TBT 협정과 KEPIC의 방향
4. KEPIC의 향후 방향
5. 단체 표준으로서의 KEPIC의 역할 강화 방안

김남하 | 대한전기협회 전력기준처장
이창건 | 전력기준정책위원장

머릿말

구한말 시절 경복궁에 전등을 처음 가설한 것이 우리나라가 전기를 사용한 효시이다. 그 후 전력시장은 연고나 힘 있는 자가 지배하는 정글의 양상을 보였다. 그러다가 일제가 한반도를 대륙 침략의 병참지로 삼기 위해 1930~1940년대에 대규모 수력발전소를 건설했고, 일본 전역에 총 700만kW의 전력설비를 운영하며 태평양전쟁을 일으켰다.

종전 때 한반도에 있는 172만kW 발전설비 중 150만kW는 입지조건이 좋은 북한에 위치한 수력 발전설비였다. 북한은 남침 2년 전인 1948년 5월에 남한에 대한 단전을 단행하여 남한 사회를 암흑으로 몰아넣었다. 그때부터 우리나라에서는 전력증산이 국가의 제일의 과제로 등장했고 한국전쟁 후에도 이를 위해 필사의 노력을 기울여야 했다.

지난날 배고픔을 겪어본 지금의 노장년 세대는 전기가 식량과 물과 거처에 못지않은 필요불가결의 자원이었음을 뼈저리게 느꼈다. 그래서 그 동안 경제개발에 힘쓰면서 외자조달에 힘입어 대규모 고효율의 발전시설을 건설했고, 100V의 가정 전압을 220V로 승압했으며, 송전 전압을 특고압으로 교체하여 송전 손실을 최소로 하고, 이용률이 아주 좋은 원전 18기를 운영하는 등 전력 공급의 물량 증대와 경제성 제고에 혼신의 노력을 기울여 왔다.

지난 100년 동안 전력시설 확충을 위한 양적 증대 모색에 급급하였다면 이제부터는 뼛속을 살찌우는 질적 향상에 전념해야 할 것이다. 즉 기술력 제고, 남의 제품에 의존하는 수령자(Recipient)에서 공급자로의 탈바꿈, 각 단계별 효율 향상, 국제화로의 기반 구축과 함께 제도 개선과 체제 확립에 진력하여야 한다.

우리가 차를 몰고 갈 때는 우측통행을 하고, 빨간 불이 켜지면 서고, 녹색 불이 켜지면 앞으로 나가는데, 이것은 오랫동안의 관습을 바탕으로 하여 사회 구성원 태반이 그렇게 하기로 뜻을 모았기 때문이다. 또한 벼락이 칠 때 긴 쇠꼬챙이를 들고 높은 곳에 가지 않는 것은 자연의 이치가 어떻다는 것을 경험을 통해 아는 까닭이다. 이처럼 자연의 이치에 순응하며 거기에 인간의 경험과 판단과 관습을 엮어 만들어 낸 것이 기술이고, 그것을 명문화하여 제도로 정착한 것이 기술기준이 아닐까 한다.

우리는 기술기준을 기술계의 육법전서(六法全書)라 부르려 한다. 법률은 시대 경과와 필요에 따라 보완 및 개정을 거듭한다. 그러나 눈부신 발전을 이루고 있는 기술 분야에선 그 육법전서가 더욱 자주 바뀌고 있으며, 또한 새로 제정해야 할 분야가 끊임없이 생기는 것은 너무도 당연한 일이라 할 것이다. 그것은 완성이라는 먼 앞의 목표 지점을 향한 지속적인 최적화 작업이고, 시간과 노력과 경비를 줄이기 위한 필요불가결의 방편이다.

기술기준이 기술계의 육법전서와 같다고 했는데, 현재 전력산업 기술기준(KEPIC)에서 대상으로 삼고 있는 것이 공

교롭게도 품질보증, 기계, 전기, 토목구조, 원자력, 화재예방의 6개 분야이다. 필자들은 여기에서 미완성 교향곡 같은 전력산업 기술기준의 내용과 함께 그간에 얽힌 작성 경위와 앞으로의 지향 목표에 대해 설명하면서 기술의 육법전서를 통한 기술력 향상과 안전성 및 경제성 제고에 전력산업계의 적극적인 참여와 협조를 당부하고자 한다.

1. 전력산업 기술기준(KEPIC)

가. 전력기준의 개발 배경과 정의

우리나라의 발전소는 제3공화국 이후 경제개발로 말미암아 급증하는 전력 수요를 충족시키기 위해 주로 외국 차관으로 건설되었다. 기술도 돈도 없던 그런 상황에서 기술자의 슬로건은 오로지 '기술 자립'과 '국산화'였다. 필자들도 이러한 흐름에 동참하여 전력기술의 자립과 국산화 사업에 기여하는 것을 보람과 긍지로 여기며 오늘에 이르고 있다.

전력기술이 자립하려면 우선 관련 표준에 대한 충분한 이해가 있어야 하고, 국산화를 촉진하고 관련 기술을 전파하기 위해서는 관련 표준의 개발과 국산화가 선행되어야 함을 뼈저리게 느끼게 되었다.

이에 따라 1980년대까지 전력산업에 적용되어 오던 미국, 유럽 및 일본의 관련 표준을 종합 정리하여 나름대로 우리나라의 전력산업계가 공통으로 적용하는 단일 표준 제정이 필요함을 절감하게 되었다. 이런 필요성을 산업자원부와 과학기술부를 비롯한 정부기관, 당시의 한국전력공사, 전력기기의 제작자와 시공자, 그리고 관련 학회와 연구기관이 공감하게 되어, 그런 중론을 수렴하여 우리나라의 전력산업 실정에 알맞은 기술기준(Code & Standards)을 개발하기로 합의하였다.

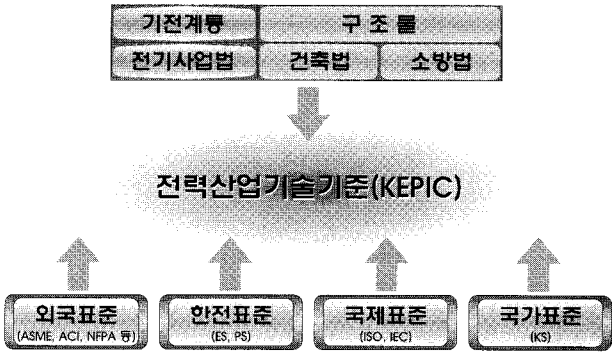
따라서 전력산업 기술기준은 전력설비의 안전성과 신뢰성 확보를 위하여 기기와 설비의 설계, 제작, 시공, 시험, 검사, 운전, 보수 등에 필요한 기술적, 제도적 요건을 그 동안 적용해오던 외국의 기술기준을 토대로 국내 산업 실정에 반영하여 개발한 전력산업계 단체 표준(Standards) 이라고 정의할 수 있다. 약어로 전력기준 또는 KEPIC으로 표기하는 이것은 〈그림 1〉과 같이 요약할 수 있다.

〈그림 1〉 전력기준의 정의

나. KEPIC의 개발 개념

KEPIC은 전력설비의 건설과 운영에 적용되는 원자력법, 전기사업법, 건축법, 소방법 등 국내 관련 법규의 요건을 충족하기 위하여, 그때까지 적용되어온 국내 · 외의 전력산업 관련 표준을 참조하여 국제 동향에 부응하고 국내 실정에 적합하도록 그 개발 개념을 정립하였다.

즉, 전력설비의 건설과 운영에 요구되는 인 · 허가 요건을 규정하는 원자력법, 전기사업법, 건축법과 소방법 등에서 규정하고 있는 기술기준(Technical Regulation)을 만족시키기 위한 구체적인 수단으로 그때까지 전력설비 별로 적용되어 오던 국내 · 외 관련 표준을 정리 통합하여 향후 국내 전력설비 건설과 운영의 표준화를 기하고, 나아가 발전설비 관련 품목의 수출에도 적용할 수 있도록 시스템을 구축한다는 목표를 설정하였다. 이에 대한 관계를 도표화하면 〈그림 2〉와 같다.



〈그림 2〉 전력기준과 관련법의 관계

다. KEPIC의 개발 원칙

전에 적용하여 오던 기술 표준을 향후 우리나라 전력산업의 기술 개발 방향과 산업 여건의 전개 방향에 적용시켜 본 결과,

관련 기술자들이 숙지하고 있는 표준에 기초를 두기로 하되, 기술 요건은 외국 관련 표준의 기술 요건과 일치(Identical)하도록 하며, 제도 요건은 우리의 법체계와 사회 여건을 반영하여 수정(Modified)한다는 원칙 수립이 가장 적절한 것으로 판명되어 기술 요건과 제도 요건을 다음과 같이 작성키로 했다.

(1) 기술 요건(Technical Requirements)

국내 전력설비의 건설과 운전에 적용되었던 외국, 특히 미국의 관련 표준에서 국산화가 이루어졌거나 국산화가 가능한 품목(Items)에 적용할 수 있는 표준을 우리 실정에 맞도록 번안(Adaptation)하여 개발하였다. 여기서 번안이란 용어는 구한말 개화기에 외국 소설을 우리 실정에 맞게 고쳐 적을 때 쓴 낱말에서 따왔다.

기술 요건에서는 미국 시험기관(Testing Laboratory)에서 수행하도록 규정되어 있는 요건을 국내의 관련 시험설비를 조사하여 이를 대행할 만한 국내 기관에서 담당하도록 했다.

원자력 분야는 원자력 기술의 평화적 이용에 기초하여, 원자력발전소의 기기와 설비에 적용하도록 개발된 원자력발전소 전용인 미국 표준과 일치(Identical)하도록 한다는 취지하에 원전의 번호 체계를 그대로 유지하도록 하였다. 이것은 ISO Guide 21의 Vice Versa 원칙이 적용되는 예이다.

구체적인 사례로 미국기계학회(ASME)의 보일러 및 압력용기 Code의 'Section Ⅲ, Division 1 Nuclear Components'의 경우 KEPIC에서는 'KEPIC-MN : 원자력기계'로 분류해 번안하여 참조 표준과 내용이 일치하도록 하였다.

화력발전 분야는 타 산업과 공용되는 표준이므로 전력설비의 적용에 적합하도록 범위를 축소하여(Narrowed) KEPIC의 번호 시스템에 맞게 수정하였다.

예를 들면 'ASME Code Section Ⅰ Power Boiler'에 규정되어 있는 여러 가지 요건 가운데에서 현재 우리나라 화력발전소에서 적용하고 있는 수관보일러(Water Tube Boiler)에 해당되는 요건만을 발췌 및 번안하여 'KEPIC-MB : 발전용 보일러'로 편집함으로써 사용자의 편리를 도모하도록 하였다. 이것 또한 원전의 기술 요건과는 일치하나 번호 체계를 달리한 경우이다.

(2) 제도적 요건(Administrative Requirements)

기술 요건은 우리 기술력이 미국 수준을 넘을 수 없어 번안 수준에 머물렀으나 제도적 요건들을 국내 실정에 맞도록 조정하는 데에는 이론 제기가 없었다. 그것은 우리와 언어와 법이 다르고 문화와 정서가 다르기 때문에 불가피하다. 기술 요건과 마찬가지로 원자력 분야와 화력발전 분야 요건을 차별화하기로 하였다.

제도적 요건에서는 관련 표준에 대한 적합성 평가 절차와 직결되는 것으로 원자력 분야의 인증제도는 그때까지 미국의 인증 절차를 준수하던 폐단을 정리하여 국내 실정에 맞는 제도로 정립하였다. 즉 ASME Accreditation System을 KEPIC 자격인증제도로 전환함으로써 그에 수반되는 공인검사(Authorized Inspection) 제도 및 등록 기술자(Registered Professional Engineer) 제도도 우리나라의 관련법과 제도에 조화(Harmonization)를 이루도록 하였다.

화력발전과 전기설비 분야는 우리나라 일반 산업체의 적합성 평가 절차가 ISO 9000 품질시스템에 기초하고 있으므로 이들과 조화를 이루도록 하였다. 다만 ISO 9000 품질시스템은 제품이 자격 소지자의 자체 인증(Self Certification)에 기초하고 있는데, 이것은 전력설비의 보일러 및 압력용기와 같이 중후장대(重厚長大)한 제품에는 적합하지 못하므로 KEPIC에서는 국제 관례에 따라 제3자 검사(Third Party Inspection) 제도를 도입하였다.

2. KEPIC의 개발 현황

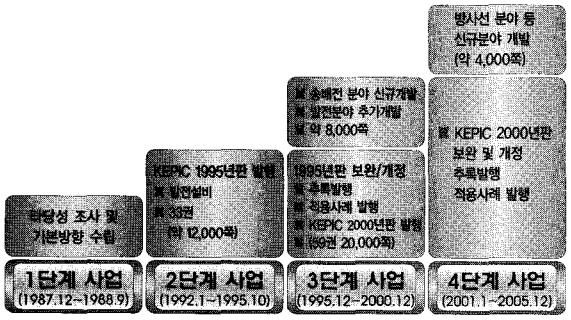
가. 단계별 사업 내용

전력기술의 자립과 관련 제품의 국산화에 목적을 두고 추진하고 있는 KEPIC 개발은 1987년 3월 산업자원부와 과학기술부에서 원자력 분야 기술 자립 계획의 일환으로 원전산업 기술표준 개발 방안을 수립한 후 한국전력공사에 그에 필요한 타당성 조사를 권고하면서 본격적으로 착수하였다.

1단계의 기초조사 과정에서 개발원칙, 범위, 방법 등을 정립하였고 2단계 사업에서는 품질보증, 기계, 전기, 토목구조, 원자력, 화재예방의 6개 분야에 대한 표준 개발을 시작하였다. 그 때까지는 KEPIC 개발 용역을 한국전력공사가 발주하여 한국전력기술주식회사가 수주한 형태로 추진하였으며, 사업 수행 방법은 국제 표준 개발 절차에 준하여 수행하였다.

그러나 이러한 방법이 지속되면 한국전력공사의 사내 표준으로 인식될 우려가 있다는 지적에 따라, 조직을 새로 만들지 않고 현존하는 적절한 기관에 위탁한다는 원칙 아래에 대한전기협회를 주관기관으로 선정함으로써 KEPIC이 단체 표준으로서의 역할이 정립되었다.

KEPIC의 단계별 사업 내용은 〈그림 3〉과 같다. 4단계 사업이 완료되는 2005년 말에는 약 2만 4,000쪽 분량의 표준이 문서로 발행되어 우리나라의 전력설비에 대한 기술 자립, 국산화, 원가절감, 안전성과 신뢰성 확보, 기술 개발 및 촉진에 대한 교본으로서의 역할을 다하게 될 것이다.



〈그림 3〉 KEPIC의 단계별 사업 내역

나. KEPIC의 범위

현재 우리나라의 발전설비는 수력, 화력 및 원자력으로 대별되며 KEPIC은 이 가운데 발전용 화력설비와 발전용 원자력 설비를 포괄하는 단체 표준으로 개발되었고, 전기 분야는 발전 설비 중의 전기설비에 관한 표준으로서 송배전 분야와 공용될 수 있도록 개발하였다.

다. KEPIC의 구성

KEPIC은 〈표 1〉에 표시된 대로 목적상 원자력 발전설비, 화력 발전설비 및 송배전설비 분야로 구분하고, 각각의 기술에 대해 품질보증, 기계, 전기, 토목구조, 원자력, 화재예방의 6개 기술 분야로 구성된다. 〈표 1〉은 현재의 KEPIC 구성을 보여주는 요약표이다.

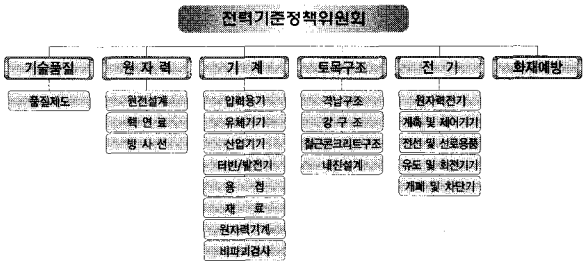
분야	원자력		화력		송배전	
KEPIC 일 반	MNA ENA SNA	일반요건	MGA EXA SGA	일반요건	ETA	일반요건
KEPIC-Q 품질보증	QA	원자력품질보증				
KEPIC-M 기계	MN MI MO MF MH MC	원자력기계 가동 중 검사 가동 중 시험 성능검증 공조기기 원전크레인	MG MB MT MC MD ME MQ	일반기계 보일러 터빈 / 발전기 회전크레인 재료 비파괴검사 용접		
KEPIC-E 전기	EN	원자력전기	EC EE EM	전선 및 전로용품 전기기기 계측 및 제어기기	ET	송배전
KEPIC-S 토목구조	SN ST	원자력구조 구조총칙	SG SW	일반구조 구조용접		
KEPIC-N 원자력	ND NF NR	원전설계 원전연료 방사선				
KEPIC-F 화재예방	FPN	원자력발전소 화재예방	FPF	화력발전소 화재예방	EPS	변전소 화재예방

〈표 1〉 KEPIC의 구성

라. KEPIC 위원회

KEPIC의 구성에 알맞은 업무를 수행하기 위하여 국제 표준 개발 절차에 입각하여 위원회를 〈그림 5〉와 같은 조직으로 운영하고 있다. 전력기준정책위원회(Steering Committee)는 KEPIC 전체에 대한 방향과 정책을 의결하는 기구이며, 그 산하에 6개 전문위원회(Technical Committee)가 구성되어 있고, 그 밑에 각 분야의 용도에 걸맞은 분과위원회(Sub Committee)를 설치하고 있다. 그 분과위원회에도 특정 목적의 표준 개발 또는 기술 보고서 작성을 위해 필요에 따라 실무연구그룹(Task Force 또는 Working Group)을 구성한다.

〈다음호에 계속〉



〈그림 5〉 KEPIC 관련 위원회 구성도