



## 원자력 국제 표준화 사업 현황

김안섭

대한전기협회 대외사업팀장



· 서울대 원자핵공학과 졸업

· 한국전력공사(89~96)

· 대한전기협회(96~)

### 서론

국제 무역을 확대하기 위해 1986년 9월에 우루과이에서 시작된 우루과이 라운드는 1993년 12월에 타결되면서 1995년부터 발효되었고 그 결실로 세계무역기구(WTO : World Trade Organization)가 출범하였다. WTO는 기존의 GATT를 흡수 통합하여 세계 무역 질서를 세우고 우루과이 라운드에서 체결된 협정의 이행을 감시하는 정식 국제 기구이다.

이 협정 중 무역상 기술 장벽을 낮추기 위한 WTO/TBT 협정이 포함되어 있는데 TBT란 '무역상 기술 장벽(Technical Barriers to Trade)'이란 뜻이며, TBT 협정은 기본적으로 무역에서의 기술 장벽을 낮추어 자유 무역을 활성화 하려는 목적을 가지고 있다.

특정 국가가 각종 표준, 기술 규제 및 인증 절차 등을 자국의 실정에 따라 까다롭게 운영할 경우 상품을 수출하는 국가는 수출 대상국의 표준, 기술 규제 요건에 맞도록 새로운 생산 설비를 구비하거나 까다로운 인증 절차를 통과하는 데 막대한 비용과 시간을 소비해야 되므로 이는 수입을 제한하는 무역상 기술 장벽으로 작용하게 된다. 이를 방지하기 위하여 WTO/TBT 협정은 국제적으로 어떤 제품이든 단일 표준(One Standard)에 의하여 생산하여, 한번의 시험(One Test)으로 적합성 평가를 거치면, 지구상의 어느 곳이든 수용(Accepted Everywhere)하도록 한다는 원칙을 갖고 있다.

〈표 1〉 원자력 관련 ISO/IEC 표준 분야

구분	분야	Working Group 수
ISO TC85 원자력 에너지	SC6 원자로 기술	동력로, 부지, 설계, 운전 및 해체 등 3개
	SC5 핵연료 기술	핵연료 임계 안전 등 5개
	SC2 방사선 방호	방사능 측정 등 11개
IEC TC 45 원자력 계측	SCA 원전 계측 제어	원전 안전 설비 디지털 프로세서 적용 등 8개
	SCB 방사선 계측	환경 방사선 측정 등 7개

이 원칙이 적용되도록 하기 위해 세계 각 국가들은 표준화 정책의 기초를 바꾸고 표준화 시스템의 근본적인 개혁을 시작하게 되었다. 이제 세계 각국은 이러한 국제 동향에 부응하여 자국의 설비 및 기자재와 관련하여 국제표준(ISO/IEC 표준)이 존재하면 그것을 수용하고, 존재하지 않을 경우 이미 국제적으로 널리 알려진 미국, 유럽의 사실상의 표준을 자국 표준의 기초로 삼는 방침으로 정하였다.

한편 우리나라는 산업통상자원부 국가기술표준원을 중심으로 WTO/TBT 협정에 입각하여 국제표준을 번역하여 국가표준(KS)으로 채택하는 정책 방향을 수립하여 국내 기업이 원활히 국제 기술을 받아들일 수 있도록 하고 더 나아가 우리 기술이 국제 표준화를 통하여 산업의 국제 경쟁력을 확보하도록 하기 위해 국제 표준화 활성화 정책을 추진하게 되었다.

### 원자력 기술표준 도입 추진

과거에는 일본 JIS에 바탕을 두고 표준을 개발하던 국가표준 체계는 1995년 발효된 WTO/TBT 협정에 따라 국제표준인 ISO/IEC 표준을 부합화하는 방향으로 표준

체계를 수정하였다. 원자력 분야도 마찬가지로 일본의 JIS와 동일하게 방사선 분야를 중심으로 표준을 개발하다가 ISO/IEC 원자력표준을 중심으로 하는 표준 체계로 바뀌게 되었다. ISO/IEC 체계에서는 방사선 분야 뿐만 아니라 원자로 기술, 핵연료 기술, 원전 계측 제어 등이 추가되었다. (〈표 1〉 참조)

처음에는 단순히 ISO/IEC의 표준을 도입하여 국가표준으로 개발하는 체계로 몇 년을 운영하다가 점차로 ISO/IEC의 요구에 따라 국제표준의 제정 단계에 참여하여 국제적으로 회람되는 국제표준 초안을 검토하여 의견을 제출하는 정식 회원국의 관례를 따라가게 된다.

국내 표준화 역사가 짧은 상황에서 국제적으로 회람되는 국제표준 초안을 검토하는 일은 쉬운 일이 아니었다. 산업적으로는 이미 어느 정도 국제 수준에 도달하고 있었던 2000년대 한국은 표준화 분야에 있어서는 정보 통신 등 일부 분야를 제외하고는 아직도 미국, 유럽, 일본 등의 국제 수준과 상당한 차이가 있었다. 국가표준을 담당하고 있는 국가기술표준원에서는 이러한 상황을 해결하고 표준화 능력을 국제적인 수준으로 향상시키기 위해 「원자력국제 표준화 사업」을 2006년에 수립하여 시행하게 된다.



〈그림 1〉 기술기준과 산업표준 운영 체계

한편, 국가표준과 달리 산업계에서 자율적으로 제정하는 원자력 관련 민간 표준은 이와는 다른 경로를 걸쳐 개발된다. 1960년대에 착수한 경제개발계획에 따른 전력 수요를 충족시키기 위해 우리나라에 원전이 도입되었다. 원전의 건설과 운영에 필요한 기술적 능력이 부족하던 우리로서는 자연스럽게 기술 공급국의 규제기준(Regulation)과 표준(Standard)에 따라서 전력 설비를 건설하고 운영하였다.

1980년대에 들면서 기술과 자본이 어느 정도 축적된 상태에서 원전 기술 자립 정책을 수립하여 향후 국내 발전 설비의 건설과 운영에 필요한 기술기준과 표준을 개발한다는 방침을 정하고, 정부와 한국전력공사가 공동으로 1987년 전력산업기술기준(KEPIC: Korea Electric Power Industry Code) 개발에 착수하였다. KEPIC은

우리가 전력 기술을 가장 많이 도입하고 익숙한 미국의 기술기준과 표준을 참조하였다.

KEPIC이 개발됨으로써 원자력에 대한 사회적 수용여건의 변화와 산업 기술 발전 등을 반영하여 원자력 법령 및 규제기준을 지속적으로 개선·보완하고, 원자력 발전소의 건설 및 운영에 적용되는 산업표준인 KEPIC을 제정하여 국제 수준의 원자력 안전 규제 환경을 정착하고 산업표준을 기초로 한 원자력발전소 안전 기술기준 및 표준의 운영 체계를 구축하였다. (〈그림 1〉 참조)

국가표준이 다루고 있는 범위는 원자력 관련 실험실, 원자로, 핵연료 공장, 방사선 계측 기기, 원전 계측 기기, 의료 등 한 국가에서 다루는 다양한 원자력산업에 대한 표준을 대상으로 하고 있다. 반면에 KEPIC은 발전 설비인 원자력발전소 건설과 운전에 필요한 기계, 구조,



〈그림 2〉 원자력 국제 표준화 사업 추진 체계

전기 및 계측 제어, 핵연료, 화재 예방 등에 대한 표준을 대상으로 하고 있다.

### 원자력 국제 표준화 사업 추진 현황

이 사업은 1단계 2006년~2011년(5년), 2단계 2012년~2015년(3년), 3단계 2015년~2018년(3년)으로 진행된다. 사업의 추진 과정에 따라 사업 내용이 다소 변화되어 왔지만 크게 다음과 같다.

- 국제표준회의의 한국 전문가 참가 지원
- 국제표준 제안 및 개발
- 국제표준을 반영한 국가표준 개발
- 미국과 유럽의 표준 인허가 정보 DB 구축
- 국제표준 기반 시험 및 인증 체계 연구

- 국제표준회의의 의장단 및 동북아 전문가 초청 워크숍 개최
- 국제표준개발 WG 의장(컨버너) 진출
- 국제회의의 유치 및 연간 워크숍 개최

사업 추진 체계는 국가기술표준원이 사업의 감독 기능을 수행하고 주관 기관은 대한전기협회, 표준의 인허가 연구는 한국원자력안전기술원, 사실상 국제표준에 대한 대응은 한국원자력연구원이 수행하고 있고, 그 이외에도 표준과학연구원과 한국전력기술, 한전원전연료의 전문가들이 활동에 참여하고 있다. (〈그림 2〉 참조)

국제표준 활동 대상이 되는 분야는 ISO TC 85(원자력 에너지), IEC TC 45(원자력) 및 미국기계학회(ASME) 원자력 건설 및 가동중 검사 표준이다. ISO는 원자로, 핵연료, 방사선 방호를 다루고, IEC는 원전의 계측 제



〈표 2〉 한국 제안 국제표준 목록 및 개발 진행 현황

표준 번호	표준명	상태
ISO 16424	가돌리니아 함량 측정법	발간(2012.12)
IEC 62765	압력전송기의 경년열화 관리	발간(2015.4)
IEC 61500 E.2	원전 안전에 중요한 계측 제어 관련 데이터 통신(개정)	발간(2009.12)
ASME Code Case N-840	원자로 용기 피복재 수중 보수 대체 적용	발간(2014.2)
ISO 18315	회귀 분석 교정법에 의한 우라늄 용액 측정 교정 지침	표준초안진행(CD)
ISO 18310-1	I-131 섭취 갑상선 암환자의 방사선량 평가 기준	표준초안승인(DIS)
IEC 60744	발전소 보호 계통 로직 설계 및 시험(개정)	표준초안진행(CD)
ISO 19461	의료 방사성폐기물 자체 처분 기준	표준계획 채택(NWIP)
ISO 20047	감마나이프 방사선 수술 장비 선량 교정	표준계획 채택(NWIP)

어, 방사선 기기 계측 제어, 그리고 ASME는 원자력 건 전성 확보를 위한 기계 설비의 건조 및 유지 보수를 다루고 있다.

공적 표준인 ISO/IEC 이외에 사실상 표준인 ASME에 대한 활동 범위가 추가된 이유는 원자력 관련 기계 설비 분야는 ISO/IEC에서는 거의 다루어지지 않고 있기도 하고 ASME 표준이 전 세계적으로 영향력이 상당히 크기 때문이다. 참고로 국내에서 사용하는 KEPIC도 ASME의 많은 부분을 참조하여 제정하고 있다.

국제표준과 ASME 간의 갈등을 부연하여 설명해 보면, ASME는 국제적으로 널리 알려져 있고 명성이 있는 표준이다 보니 국제표준의 정의에 대하여 이의를 제기하고 있다. 현재 국제표준은 공적 표준(De Jure Standard)인 ISO/IEC/ITU로 되어 있다. 이것은 다수인 유럽 회원국의 입김이 작용한 결과이다.

ASME에서는 국제적으로 잘 알려진(internationally well recognized) 사실상 표준(De Facto Standard)도 국

제표준으로 보아야 한다고 계속 주장하고 있다. 그러나 국제기구에서 회원국 투표 수에서 유럽에 비해 훨씬 밀리는 미국이 이를 관철하기는 쉽지 않아 보인다.

올해 10년차가 되는 사업에서 그 동안 수행한 내용을 자세히 쓰면 너무 길어지므로 간단히 주요 실적만 정리하면 다음과 같다.

- 연간 20명 이상의 ISO/IEC/ASME 국제표준회의 전문가 참가 지원
- 핵연료 가돌리니아 함량 측정법 등 4종의 국제표준을 한국 주도로 개발 및 발간(IEC 2종, ISO 1종, ASME 1종) : 〈표 2〉 참조
- 한국 주도로 10여종 국제표준 개발 추진(5종 개발 진행, 5종 신규 제안)
- 국제표준을 부합화하여 150여종의 KS표준 개발
- 미국/유럽의 표준 인허가 연구 및 국제표준 시험 및 인증 체계 연구 수행
- 국제표준회의 의장단 초청 워크숍, 한중일 표준화

워크숍 개최

- 한국 최초 ISO TC WG 22 의장(컨버너) 진출
- ISO TC 85 국제표준회의 유치(2010년) 및 연간 워크숍 개최
- 연간 20종 이상의 국제표준 제안 건에 대한 한국 코멘트 제출

이 사업에서 추구하는 가장 중요한 핵심 내용은 국제 표준 제안, 개발 및 발간이다. 사업 초기부터 국제표준 제안을 추진하기 위해 많은 관심을 집중하였다. 2000년대 후반인 사업 초기에는 한국은 외국의 표준을 수입하던 국가였고 우리 손으로 표준을 제정해 본 경험도 거의 없었다. 초창기 국제표준회의에 참가하면 ‘다음 회의에도 한국에서 대표가 올 거냐?’ 하는 것이 외국 전문가들의 주요 질문이었다.

그러나 국제회의의 참가가 본격적으로 이루어지고 나서 2~3년이 되면서 하나 둘 국제표준 제안 항목이 발굴되었다. 그런데 이를 국제표준으로 제안하는 과정에서 또한 번의 어려움이 있었다. 국제표준을 제안하려면 5개국 이상에서 표준 제정에 동의하는 전문가를 참가시켜야만 표준 제안이 성립한다.

국제표준 무대에 신참으로 참여한 우리 전문가들은 이것이 쉽지 않았다. 이 문제를 해결하기 위해서는 아시아 3국의 협력이 필요했고 일본과 중국 표준 기관을 방문하여 표준 제정 시 전문가 파견 상호 협조 체계를 구성하자고 제안하였다. 중국과는 지금까지 협력이 잘 되고 있고 일본과도 일부 분야에서는 협조가 잘 되고 있다. 국제표준회의의 참석 경험이 쌓이면서 외국 전문가들과의 관계도 많이 개선되어 지금은 외국 전문가 참가 지원도 초기보다는 훨씬 쉬워졌다.

현재는 국제표준 4종이 한국에 의해 발간되었고, 10여종의 국제표준이 한국의 전문가에 의해 제안되어 개

발되고 있으며, ISO 방사선방호 WG에서 의장(컨버너)을 한국 대표가 하고 있으므로 거의 국제표준 선도 그룹에 도달하였다고 봐도 무리는 아니다. 마치 한국의 산업이 단기간에 급격히 성장한 것을 복제라도 하듯이 거의 기초가 없는 상태에서 출발하여 단기간에 양적으로 많은 표준화 성과를 낸 것이다. 그러나 질적 측면에서도 선진국과 동등한 수준에 도달하기 위해서는 앞으로도 많은 발전이 필요하다.

결어

독일, 영국, 프랑스, 캐나다, 미국 등에서는 하나의 표준안에 대해 20~30건의 장문의 코멘트가 쏟아진다. 나는 이것을 경이롭게 바라본다. 그 사회가 어떻게 되어 있길래 자기 본업도 아니면서 그 많은 시간을 투자해서 그 많은 코멘트를 쏟아낼까?

많은 시간 투자는 그 사회의 몫일 거고 많은 코멘트는 개인의 몫일 것이다. 우리 주변을 둘러보면 표준 관련 일에 많은 시간 투자를 인정해 주는 경영층도 많지 않고 개인도 본업을 두고 그렇게까지 열정적으로 하기는 힘들다. 이런 활동들이 체계적으로 잘 정립되어 있기 때문에 그들이 표준화 선진국이 되었는지도 모르겠다.

사실 많은 코멘트를 내고 이를 서로 조정하기 위해서 국제회의에서 모여서 서로 토론하면서 감론을박하는 것이 표준화 과정이고 그 과정에서 국제표준의 주도권을 쥐는 것이다.

수십년 이상의 표준화 경험을 가진 국가들의 전문가들과 교류하면서 그들의 경험을 어떻게 받아들여야 현재 진행형인 한국의 현실을 개선하고 한국의 표준화를 한 단계 발전시킬까 나름대로 고민해보면서 두서없는 글을 마친다. ☺