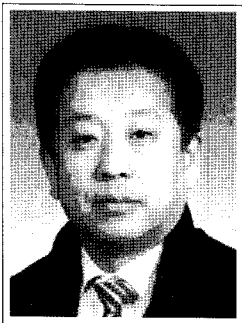




원자력 국제표준과 ISO

김 안 섭

대한전기협회 원자력기술팀장



서론

2009년 말에 체결된 아랍에미리트 원전 수출 계약은 원자력계에 종사하는 사람들만 아니라 온 국민이 반가워 할 소식이다.

원자력 선진국과의 경쟁에서 우리나라가 승리하여 계약을 탄 것은 원전을 도입한 지 30년 밖에 안되는 후발 원자력 국가로서는 대단한 성과라고 할 수 있겠다.

점차적으로 국제적인 위상을 확보해 가고 있는 우리 원자력산업이 지속적인 해외 진출과 원자력 산업을 발전시키기 위해서 앞으로 해야 할 과제 중 표준과 관련된 일, 즉 표준화 관점에서 그동안 우리가 해왔던 것과 앞으로 우리가 해나가야 할 방향의 하나로서 국제표준에 대해 이야기하고자 한다.

원자력기술표준 도입과 자립

우리는 1960년대에 착수한 경제 개발 계획의 전력 수요를 충족시키기 위하여 해외 기술을 무차별적으로 도입하게 된다. 우리나라에 원전이 도입되면서 기술 공급국의 규제 기준(Regulation)과 표준(Standard)에 준해서 전력 설비를 건설하고 운영하였다.

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

서울대 원자핵공학과 졸업
한국전력공사(1989~1996)
대한전기협회(1996~)



KEPIC은 우리가 전력 기술을 가장 많이 도입하고 익숙한 미국의 기술기준과 표준을 참조하였다. 개발 범위는 대상 항목이 국산화되었거나 가까운 장래에 국산화가 가능한 것으로 하였다.

기준에 해당하는 행정적인 요건은 우리의 관련법과 시스템에 준하여 수정을 하고(Modified), 표준에 해당하는 기술적인 요건은 관련 미국표준과 일치(Identical)하게 번역을 하고, 미국의 산업 환경을 국내 산업 환경에 맞도록 수정하였다.

KEPIC이 개발됨으로써 원자력에 대한 사회적 수용 여건의 변화와 산업 기술 발전 등을 반영하여 원자력 법령 및 규제 기준을 지속적으로 개선?보완하고, 원자력발전소의 건설 및 운영에 적용되는 산업 표준인 KEPIC을 제정하여 국제 수준의 원자력 안전 규제 환경을 정착하고 산업 표준을 기초로 한 원자력 발전소 안전 기술기준 및 표준의 운영 체계를 구축하였다.

국제표준 도입 필요성

1995년에 발효된 WTO/TBT 협정은 국제적으로 어떤 제품이든 단일 표준(One Standard)에 의하여 생산하여, 한 번의 시험(One Test)으로 적합성 평가를 거치면, 지구상의 어느 곳이든 수용(Accepted Everywhere)하도록 한다는 원칙을 갖고 있다.

이 원칙이 지구상의 모든 나라의 표준화 정책의 기초가 됨과 동시에 표준화 시스템의 근본적인 개혁의 단초를 제공하였다.

이제 세계 각국은 이러한 국제 동향에 부응하여 전력 설비와 관련된 국제표준(ISO/IEC)이 존재하면 그것을 수용하고, 존재하지 않을 경우 이미 국제적으로 널리 알려진 미국, 유럽의 사실상의 표준을 자국의 표준으로 삼는 방침으로 정하였다.

한편 우리나라는 지식경제부 기술표준원을 중심으로 WTO/TBT 협정에 입각하여 국제표준을 번역하여 국가표준(KS)으로 채택하는 정책 방향을 수립하여 국내 기업이 원활히 국제 기술을 받아들이고, 우리 기술이 국제 표준화를 통하여 산업의 국제 경쟁력을 확보하도록 적극적인 노력을 기울이게 되었다.

그러나 원자력산업 분야의 경우는 기술표준원에서 2002년부터 시작된 「국제표준 부합화 계획」에 따라 국제표준을 국가표준으로 채택하려 하고 있으나 국제표준의 국가 표준화 실적이 타산업 분야보다 상대적으로 저조하고 원자력 법령상의 규제 기준과 연계성이 미비하여 우선 국제표준의 개발 및 적용 활성화를 위한 준비가 필요한 상태이다.

우리는 원자력의 개발에 있어 불가피하게 외국 기술을 도입하였고 기술 도입국의 표준이나 이를 토대로 한 단체표준인 KEPIC을 제정하여 적용하고 있는 상황이다.

그러므로 아직까지는 기술을 도입한 국가의 표준에 대한 의존도가 높은 상태이고 국제표준을 도입한 KS와 단체표준인 KEPIC 간의 상호 연계성도 부족하여 표준의 기술적 자립과 국제 표준화 활동을 위한 기반이 전반적으로 미비한 실정이다.

한편 우리 원자력산업은 지난 30여년간 지속적으로 원자력산업에 투자하여 타국에 비해 상당한 발전을 이룩하며 성장해 왔고 원자력 기자재 제조는 세계적인 수준으로 발전한 데 비해 미국, 유럽 등 선진국은 원자력산업이 위축되어 원자력 기자재 산업이 쇠퇴하였다.

이로 인하여 새로운 원자력 르네상스를 맞이하여 우리나라는 기존에는 선진국 시장이었던 원자력 수출 시장에 참여할 수 있는 절호의 기회를 갖게 되었다.

원자력 플랜트 및 기자재의 수출은 필연적으로 규제와 관련된 적용 기술표준을 적용하는 문제에 부딪치게 된다.

플랜트 수출시는 통상적으로 기술 도입국의 규제 및 기술표준을 도입하므로 기자재의 수출도 이 틀 안에서 따라가게 된다.

개별적 기자재 수출시는 원자력 기자재 중 안전성 기자재는 각국의 원자력 규제 시스템에 묶여 있고 기자재 교체시 인허가 사항인 경우가 많아 기자재의 수출에 상당히 제약을 받는 반면에, 비안전성 기자재나 산업용 방사선 기자재는 규제 요건에서의 제약이 상대적으로 적으므로 국제표준 적용시 기자재 수출이 보다 용이하다.

국제 표준화 활동에서도 이러한 기자재 수출에 초

<표 1> KEPIC의 구성 및 적용

구 분	원자력발전 (원자력 안전등급)		화력발전 (원자력 비안전등급)		송변배전	
KEPIC-Q 품질보증	MNA ENA SNA	일반요건	MGA EXA SGA	일반요건	ETA	일반요건
KEPIC-M 기 계	MN MI MO MF MH MC	원자력기계 가동중검사 가동중시험 성능검증 공조기기 원전크레인	MG MB MT MC MD ME MQ MP	일반기계 보일러 터빈발전기 화전크레인 재료 비파괴검사 용 접 성능시험	ET	송변배전
KEPIC-E 전 기	EN	원자력전기 및 계측제어	EC EE EM	전선 및 전로용품 전기기기 계측 및 제어기기	ET	송변배전
KEPIC-S 구 조	SN ST	원자력구조 구조총칙	SG SW	일반구조 구조용접	FPS	변 전 소 화재예방
KEPIC-N 원자력	ND NF NP NR NW	원전설계 원전연료 확률론적 리스크평가 방사선방호 방사성폐기물	FPF FPC	화력발전소 화재예방 공통요건	FPS	변 전 소 화재예방
KEPIC-F 화재예방	FPN	원자력발전소 화재예방	FPF FPC	화력발전소 화재예방 공통요건	FPS	변 전 소 화재예방



점을 맞추어 각국이 자국의 수출 산업을 바탕으로 국제표준을 선점하고 자국의 기술을 반영하기 위하여 많은 노력을 하고 있다.

최근에는 중국도 자국의 기술을 바탕으로 국제표준 제정에 성공하여 특정 기자재를 저렴한 가격으로 세계 각국에 수출한 사례도 있다.

우리가 금번 아랍에미리트 원전 플랜트 수출 및 요르단 연구로 수출 등으로 세계적 원자력 수출국으로 도약하게 됨에 따라 그에 못지않은 국제적인 기술표준의 제정에도 기여하고 이를 통해서 우리의 이해를 반영할 수 있는 원자력 선도국으로 발전되어야 한다.

반면에 우리의 원자력산업은 일반 산업과 마찬가지로 선진국에 비해 매우 짧은 역사를 갖고 있고 여러 가지로 산업 기반 기술이 약하고 기초가 취약한 측면이 있다.

이로 인하여 기술표준을 제정하고 발전시키는 활동에서는 원자력 선진국의 동향에만 관심을 갖고 쫓아가려는 경향이 있어 왔다.

그럼에도 불구하고 한편에서는 우리 원자력산업이 발전함에 따라 우리 기술과 현실에 맞게 국제적으로 통용되는 사실상 표준을 개정하려는 움직임이 최근 대두되고 있다. 이는 산업의 발전에 따라 반드시 동시에 따라가 주어야 하는 활동이다.

국제표준은 각국이 동등한 자격으로 참여하여 투표하고 활동할 수 있는 하나의 장이다. 원자력 수출국으로 도약한 우리로서는 이것을 우리 산업의 이해를 국제적으로 반영시킬 수 있는 하나의 좋은 도구로 활용하는 것이 필요하다.

ISO 국제표준 활동 현황

지금까지 산업기준으로서 국제표준으로 인정을 받은 것은 ISO, IEC, ITU 등 세 가지이다. 이 중 원자력 산업과 관련된 국제표준 제정은 ISO TC 85(원자력 에너지)와 IEC TC 45(원자력 계측 및 제어) 등 2개 기술위원회를 중심으로 이루어지고 있다.

원자력 국제표준 체계는 현재 인정된 국제표준만을 채택하여 국제 안전 기준으로 IAEA 기준을, 산업 기준으로는 ISO 및 IEC 기술위원회에서 제정된 기술

표준을 채택하는 것으로 되어 있다.

우리가 많이 사용하고 있는 미국의 ANSI 및 ASTM, IEEE 등 단체표준과 유럽에서 사용하는 EN, DIN 등 지역표준 및 국가표준은 국제표준으로 인정되지 않고 있고 국제표준에서는 사용하지 않는다.

미국을 비롯한 선진국들은 기술표준을 자국의 기술 및 상품 수출의 도구로 파악하고 자국 표준을 국제표준화하기 위해 국가적인 노력을 기울이고 있다.

한동안 담보 상태로 머물렀던 원자력산업 분야의 국제표준화 활동에 있어서도 미국과 유럽의 선진국들의 주도로 현재 300여 종의 국제표준이 제정된 상태이고, 100여종의 국제표준에 대한 신규 제정 또는 개정 작업이 계속 진행되고 있는 상황이다.

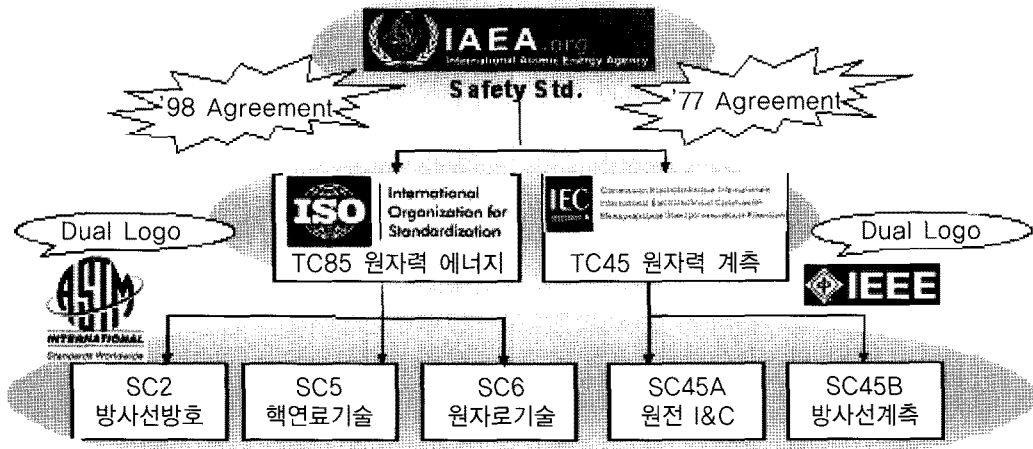
미국의 경우 재료시험학회(ASTM), 전기전자학회(IEEE), 원자력학회(ANS), 기계학회(ASME) 등 유수 표준 기관에서 원자력산업 관련 표준을 제·개정하면서 이를 국제표준으로 반영하기 위한 노력을 경주하고 있다.

ASTM, IEEE 등의 표준 개발 기구는 각각 ISO, IEC와 Dual Logo 협정을 맺고 미국표준을 그대로 국제표준으로 만들고 있고, 미국원자력학회(ANS)는 제정되는 미국표준 최종안을 곧바로 국제표준으로 계속 제안하고 있으며, ASME도 ISO TC 의장을 맡는 등 국제표준화에 적극적이다.

또한 한편으로는 미국은 앞선 원자력 표준 기술을 ISO 국제표준으로 등록하기 위해 원자력기술자문단인 NTAG(The Nuclear Technical Advisory Group)을 구성하였다.

NTAG는 ISO 표준화에 미국을 대표하기 위해 원자력 분야 기술 전문가 네트워크로 재료시험학회(ASTM), 원자력학회(ANS), 보건물리학회(HPS, Health Physics Society), 원자력규제위원회(NRC), 에너지부(DOE), 국립기술표준원(NIST) 등 여러 전문 기관의 전문가들이 위원으로 참여하여 미국표준을 ISO 국제표준으로 만드는 작업을 추진 중이다.

유럽의 경우 전통적으로 IEC 및 ISO에서의 강한 영향력을 이용하여 많은 유럽표준을 국제표준으로 만들고 있고 한편으로 미국표준을 일정 부분 받아들



〈그림 1〉 국제표준 체계

이는 모양새를 갖추므로써 ISO/IEC 국제표준의 영향력을 확대하려고 하고 있다. WTO/TBT 협정을 심분 활용하면서 국제 표준화 활동에서 주도권을 확보하려는 것이다.

표준을 장악함으로써 관련 산업에 미치는 경제적 파장은 지대하므로 선진국들은 앞다투어 자국 표준의 국제 표준화에 노력을 기울이고 있는 실정이다.

ISO는 전기, 전자 및 통신 분야를 제외한 모든 분야의 표준화를 담당한다. ISO에서 원자력을 담당하고 있는 ISO TC 85는 원자력 중 전기, 전자 통신을 제외한 전 분야를 담당하고 있고, 그중 현재 표준화가 활발히 이루어지고 있는 분야는 크게 방사선, 핵연료, 원자로의 세 가지로 나누어진다.

ISO TC 85 기술위원회의 구성 및 활동은 다음과 같다.

〈표 2〉 ISO TC 85 구성

구 분	명 칭	직할 작업반
ISO TC 85	원자력에너지 기술위원회	2개 작업반
ISO TC 85 SC2	방사선방호 분과위원회	11개 작업반
ISO TC 85 SC5	핵연료기술 분과위원회	7개 작업반
ISO TC 85 SC6	원자로기술 분과위원회	3개 작업반

1. ISO TC 85의 구성 및 활동

원자력 및 원자력의 평화적 응용 분야에 대한 표준화를 목표로 1956년에 설립된 ISO TC 85 ‘원자력 에너지’ 기술위원회는 산하에 방사선방호, 핵연료기술, 원자로기술 등 3개 전문분야 분과위원회(SC)를 운영하고 있고, 용어와 방사능 계측에 대한 2개의 작업반(WG)을 갖고 있다. 프랑스에서 간사 기구의 역할을 수행하고 있다. ISO TC 85 전체 구성은 <표 2>와 같다.

최근의 표준화 추진 방향은 기존의 방사선 분야를 중심으로 운영되던 것을 원자력 발전도 표준화 대상으로 포함하기 위하여 원자력 품질 보증에 대한 표준화 방향 수립을 추진하고 있다.

원자력 품질 보증 및 인증에 대한 특별 작업 그룹(Ad-hoc WG)을 신설하여 IAEA의 GS-R-3 관



〈표 3〉 ISO TC 85 작업반 (Working Group)

작업반(WG)	역무 범위	의장국
WG 1	용어, 정의, 단위 및 기호	미국(ANSI)
WG 3	방사선량 측정법	미국(ANSI)

리 시스템 기준과 ISO 9001 : 2000년 요건을 비교 검토하여 원자력 품질 시스템을 IAEA/ISO 국제표준 시스템으로 정립하고자 추진하고 있다.

ISO TC 85 기술위원회의 활동을 요약해 보면 다음과 같다.

- 역 무 : 용어, 단위, 기호 및 방사선량 측정법 표준 제정
- 회원국 : 42개국(P-멤버 17, O-멤버 25) / 한국 : P-멤버
- 위원장 및 간사(국) : 위원장 Mr. Bernard Sevastr(프), 간사 Mr. Eric Balcaen(프, AFNOR)
- 2년마다 총회 개최
- 작업반(Working Group) : 2개 - 〈표 3〉

2. ISO TC 85 SC 2 방사선방호 분과위원회

인체에 미치는 방사선의 영향에 대한 직접적 측정 및 규정, 측정 방법 및 측정 기기, 방호 장비(방사능 물질 취급 설비, 공조 설비, 원격 취급 장비), 밀봉선원 및 기준 방사능에 대한 표준화를 수행하고 있다.

최근 활동으로는 원자로 격납 및 공조 계통에 대한 설계 및 운전 기준을 제정하고 이를 활성화하기 위해 신규로 WG 23 작업반을 신설하였다.

격납 기준을 제정하는 과정에서 유럽의 2중 격납 계통과 단일 격납 계통을 모두 수용하기 위해 제한(confinement)이라는 신규 용어를 제정하기로 하였다. 이 위원회의 활동 현황을 요약 정리하면 다음과 같다.

- 역무 : 방사선 및 관련 장비에 대한 측정 및 측정

방법 표준 제정

- 회원국 : 31개국(P-멤버 21, O-멤버 10) / 한국 : P-멤버
- 위원장 및 간사(국) : 위원장 Mr. Alain Rannou(프), 간사(국) Ms. Thomas(프, AFNOR)
- 작업반(Working Group) : 13개 - 〈표 4〉

○ 주요 작업반 활동 내용

- WG 2(기준 방사능)

‘방사선 방호에서의 기준 방사선 필드- 정의 및 기본 개념’ 표준제정안이 ISO, IEC, IAEA, ICRU, ICRP 등 국제 기구의 기존 용어를 감안하여 제정되고 있다. 또 베타 기준 방사선 필드, 광자 기준 방사선 필드, 중성자 기준 방사선 필드에 대한 표준을 제정하고 있다.

- WG 4(감마 래디오그래피 및 방사선 조사 장치 시험)

산업용 감마방사선 사진법 시험 장치에 대한 표준 개발 이후 현재는 활동이 없는 휴면 상태에 있다.

- WG 11(밀봉 선원)

전리방사선 경고 신호 표준, 밀봉 방사선원-일반 요건 및 분류 표준, 방사성 핵종 게이지 표준 등을 개발중이다.

- WG 13(내부 피폭 감시와 선량 측정)

작업장에서의 내부 방사선 피폭 작업자의 방사선량 측정, 방사선 생물학적 분석 시행 기준에 대한 표준을 제정한다. 기존에 제정된 다른 표준들을 검토하고 방사성 핵종의 부주의한 흡입에 의한 비상 사태, 핵종 측정에 대한 프로토콜, 품질 보증 절차, 원자력 의학 계통 종사자 감시 등에 대해 검토한다.

- WG 14(오염 감시 및 제어)

〈표 4〉 ISO TC 85 SC 2 작업반

작업반(WG)	역무 범위	의장국
WG 2	기준 방사능	독일(DIN)
WG 4	감마 방사선 사진 및 방사조사용 기구	프랑스(AFNOR)
WG 11	밀봉 선원	영국(BSI)
WG 13	내부 피폭 감시와 선량 측정	미국(ANSI)
WG 14	공기 제어 및 감시	독일(DIN)
WG 17	방사능 측정	프랑스(AFNOR)
WG 18	생물학적 선량 측정	프랑스(AFNOR)
WG 19	외부 방사선에 대한 개인 감시	미 정
WG 20	방사능 물질의 불법 거래	오스트리아(ON)
WG 21	민간 항공기의 우주 방사선 피폭에 대한 선량 측정	프랑스/영국
WG 22	의료 장비의 전리방사선량 측정 및 프로토콜	프랑스(AFNOR)
WG 23(신설)	전리방사선 방호를 위한 차폐 및 제한	프랑스(AFNOR)
WG 24(신설)	원자력용 원격 취급 장비	프랑스(AFNOR)

원자력 시설의 스택 및 덕트에서의 공기중 방사성 물질의 샘플링 등에 대한 표준을 제정하고 있다. 제정내용은 샘플링 프로그램에 미치는 영향, 샘플링 위치, 샘플링 시스템 설계, 품질 보증 및 품질 관리 등이다.

- WG 17(방사능 측정)

환경 내에서의 방사능 측정, 전리방사선 측정에 대한 특성 한계(결정 한계, 탐지 한계, 신뢰 간격의 한계) 결정 표준, 표면 오염의 평가 등에 대한 표준, 표면 오염 감지기 교정 기준 선원 등에 대한 표준이 제정중이다.

- WG 18(생물학적 선량 측정)

방사능 혹은 원자력 대형 부상 사고시의 개별적 노출에 대한 유전학적 평가 수행 기준을 제정하고 있고, 핵분석 서비스 실험실에 대한 기준 등을 개발하고 있다.

- WG 19(외부 방사선에 대한 개인 감시)

외부 개인용 방사선 측정 선량계에 관계된 3개의 표준, 즉 인체 사진식 선량계, 말단 부분 및 눈에 대한 인체 열발광 선량계, 수동식 개인용 중성자 선량계 성능 시험 요건 등에 대한 표준을 개발하고 있다.

- WG 20(방사능 물질의 불법 거래)

IEC 표준 개발과 연계하여 활동하기로 하였고 현



〈표 5〉 ISO TC 85 SC 5 작업반

작업반(WG)	역무 범위	의장국
WG 1	핵연료주기에서의 분석 방법	영국(BSI)
WG 4	방사성 물질의 수송	프랑스/영국
WG 5	고체 폐기물 및 수송 용기 특성 측정 방법 표준화	프랑스(AFNOR)
WG 8	핵주기 시설의 임계 안전 관련 계산, 절차 및 관련 표준화	미국(ANSI)
WG 13	핵주기 시설의 해체	영국(BSI)

재는 활동이 없는 상태이다.

- WG 21(민간 항공기의 우주 방사선 피폭에 대한 선량 측정)

민간 항공기에서 우주 방사선에의 노출에 대한 방사선량 측정에 대한 표준을 개발하고 있다. 그 중 파트 1 - 측정에 대한 개념적인 기준을 개정하고, 파트 2 - 계기 반응의 특징과 파트 3 - 비행 고도에서의 측정 등에 대한 표준을 제정중이다.

- WG 22(의료 장비의 전리방사선량 측정 및 프로토콜)

‘임상적 선량 측정 - 단거리 요법을 위한 베타선원’에 대한 표준을 개발하였고, 방사선 진단에서 환자에 대한 선량 측정 표준을 개발중이다. 독일 DIN 원본으로 제정하는 ‘방사선 요법에서 광자와 중성자 복사에 대해 열형광 선량계를 사용하는 선량 측정’ 표준도 ISO판으로 개발 중이다. 한국의 이재성 박사가 ‘131-I 병동에서 환자사이의 선량에 대한 허용 기준’ 초안을 제안하여 스페인과 공동으로 표준을 개발하기로 하였다.

- WG 23(전리방사선 방호를 위한 차폐 및 제한)

원자로 이외 원자력 시설의 공조 시스템 설계와 운전 기준, 원자로 건물 및 공조 시스템의 설계와 운전 에 대한 기준을 제정하고 있고, 원자력 응용으로서 요오드 트랩과 관련된 기술에 대한 효율성과 평가에 대한 기준 제정 필요성 등을 검토 하고 있다.

- WG 23(원자력용 원격 취급 장비)

원격 취급 장비에 대한 표준을 제정하며 5부작 표

준을 개발중이다. 원격 취급 장비 일반 요건(1부), 기계식 마스터-슬레이브 조종기(2부), 전기식 마스터-슬레이브 조종기(3부), 동력 조종기(4부), 원격 취급 집게(5부)

3. ISO TC 85 SC 5 핵연료기술 분과위원회

우라늄, 플루토늄 등 핵연료 물질에 대한 화학, 물리적 분석 및 측정, 재처리, 핵연료에 대한 수송 및 수송 용기, 핵연료 시설의 임계 계산 및 절차, 연료 선적 등에 대한 표준화를 수행하고 있고 최근에는 핵주기 시설의 해체(Decommissioning)에 대해 영국의 주도로 표준화가 활발히 진행되고 있다. 주요 활동 현황은 다음과 같다.

○ 역무 : 핵연료 물질, 핵연료 특성 측정, 운반 용기 등에 대한 표준 제정

○ 회원국 : 25개국(P-멤버 14, O-멤버 11) / 한국 : P-멤버

○ 위원장 및 간사(국) : 위원장 Mr. Mike James(영), 간사 Mr. Graham Hutson(영, BSI)

○ 작업반(Working Group) : 5개 - <<표 5>

○ 주요 작업반 활동 내용

- WG 1(핵연료주기에서의 분석 방법)

핵연료 내 수소 또는 질소 함량 측정, 질산용액 내 우라늄(U) 및 플루토늄(Pu)의 분리 및 정제 표준,

〈표 6〉 ISO TC 85 SC 6 작업반

작업반(WG)	역무 범위	의장국
WG 1	원자로 분석 및 측정	미국(ANSI)
WG 2	연구 및 시험로	"
WG 3	원자로 부지 선정, 설계, 운전	프랑스(AFNOR)

플루토늄 함량 측정, PuO₂ 샘플링 지침, 재소결 시험 등 플루토늄(Pu)과 목스(MOX) 등이 포함된 핵연료 분석에 대한 표준화가 진행되고 있다. 한국에서 한전 원자력연료(주)의 박철주 처장이 Gd₂O₃의 함량 측정법에 관한 제안을 하였다.

- WG 4(방사성 물질의 수송)

핵연료 및 방사성 물질의 운송 및 수송 요기에 대한 표준화를 하고 있고 ISO 7195 '운송을 위한 육불화우라늄(UF₆)의 포장', ISO 10276 '방사성 물질 이송에 사용되는 용기의 이축(耳軸)', ISO 12807 '방사성 물질의 안전 수송 - 차폐 용기 누설률 시험'에 대한 표준이 제정되었다.

- WG 5(고체 폐기물 및 수송 용기 특성 측정 방법 표준화)

방사성폐기물 포장에서 나오는 트리튬 측정, 액체 폐기물 및 고체 폐기물 분석 이전 용해 과정에 대한 지침, 폐기물 특성화 계획, 폐기물 허용 기준, 활성 방사성폐기물의 방사능 평가 등의 표준화를 추진하고 있다.

- WG 8(핵주기 시설의 임계 안전 관련 계산, 절차 및 관례)

핵연료 및 핵주기 시설의 임계 안전성 평가에 대한 표준을 제정하는 그룹으로 폐기물의 임계 안전성, PWR Burnup Credit 임계 평가 방법론, 핵분열수 산정(Fission number estimates) 등에 대한 표준화가 진행되고 있다.

- WG 13(핵주기 시설의 해체)

2009년에 신설된 핵주기 시설의 해체(Decommissioning)에 관한 작업반으로 해체 작업 전략, 발전소 평가, 건물 평가, 안전 관련 사례 개발 및 관리, 철

거 수작업. 원격 조정식 철거 작업, 규모와 용적 감축, 중간 저장 등 해체 작업에 대한 표준화를 추진하려고 하고 있다.

4. ISO TC 85 SC 6 원자로기술 분과위원회

원자력발전소 설비에 대한 설계, 구조 등에 대한 표준화를 수행하고 있는 위원회로 그동안 활동이 활발하지 않았으나 최근 미국을 중심으로 점차 표준화 활동이 활발해지고 있다.

프랑스에서도 신설된 작업반(WG 3)의 의장을 맡으면서 향후 진행될 제4세대(Gen IV) 원자로의 설계 및 제작 표준을 ISO를 통해 주도적으로 개발하고자 추진하고 있다. 위원회 주요 활동 현황은 다음과 같다.

○ 역무 : 원자력 발전 관련 원자로 설계, 구조 표준 제정(표준 발행 2 / 개발중 2)

○ 회원국 : 21개국(P-멤버 14, O-멤버 7) / 한국 : P-멤버

○ 위원장 및 간사(국) : 위원장 Mr. Wade Richards(미), 간사 Mr. Thomas Myers(미, ANSI)

○ Working Groups : 3개 - 〈표 6〉

○ 주요 작업반 활동 내용

- WG 1(원자로 분석 및 측정)

미국원자력학회(ANS)의 중성자 단면적 등 핵데이터와 노물리 시험에 관한 ANS 19 시리즈 표준을 ISO 국제표준으로 등록하려고 하고 있다.

- WG 2(연구 및 시험로)

연구로 및 시험로 관련 기술지침서(Tech. Spec)



제정에 대한 표준 제정을 준비하고 있다.

- WG 3(원자로 부지 선정, 설계, 운전)

제4세대원자로(Gen IV)에 대한 표준 개발 방향을 구상하고 있는 단계로 프랑스가 주도하여 각국의 참여를 늘리려 하고 있다. 이외에도 원자로 압력 용기의 조사 감시 방법에 대한 기준 제정에 대한 초안 논의가 진행되고 있다.

우리의 국제 표준화 활동

우리나라는 2004년부터 ISO/IEC 원자력기술위원회에 정식 회원으로 가입하여 본격적으로 국제 표준화 활동을 시작하였다. 2004년 7월에 원자력발전소 통신 방식에 관한 국제표준을 제안하여 우리 전문가가 프로젝트 리더를 수입하는 등 활발한 활동을 하였다.

지식경제부 기술표준원은 2006년에 우리 기술을 국제표준에 본격적으로 반영하는 국제표준에 대한 전략적 표준화 방침을 수립하고 이를 이행하기 위하여 KEPIC을 개발, 운영하던 대한전기협회에 수행 과제를 맡기게 되었다.

대한전기협회는 이 과제를 수탁하여 전력산업기반기금의 지원을 받아 2007년부터 국제 표준 회의에 우리 전문가 대표단을 파견하고, 우리 규제 기준에 국제표준을 채택하기 위한 연구를 KINS에 위탁하고 한국전력기술, 한국표준과학연구원과 협조하여 국제표준에 대한 국내 기술 검토와 국제표준을 받아들여 이를 국가표준으로 개발하기 위한 활동, 국제표준을 국내에 알리는 홍보 활동 및 교육 활동을 수행해 오고 있다.

이런 활동이 점차 가시적 성과를 내기 시작하여 2008년에는 차기 ISO TC 85총회를 한국으로 유치

하였고, 2009년에는 핵연료 가돌리늄 함량 측정법, 방사능 핵종의 방출률 측정시 게르마늄 분석기의 사용 및 교정, I-131의 환자 선량 평가 기준 등 3건의 국제표준을 신규로 제안하여 3명의 국제표준 프로젝트 리더가 배출되었다.

또 2004년에 제안하였던 국제표준 제안을 성공적으로 완수하여 우리나라가 제안한 최초의 국제표준이 발행되는 쾌거를 이루었다.

이는 우리의 원자력산업 표준화 현실을 고려할 때 괄목할 만한 성과이며, 우리나라가 원자력 산업 분야의 국제표준을 선도하는 국가로 부상할 수 있는 가능성이 있음을 나타내는 것이다.

2009년 말에 이루어진 원전 플랜트 및 연구로의 수출로 원자력 수출국이 되었고, 국제열핵융합로 개발 및 제4세대원자로(Gen IV) 개발 등 국제 원자력 프로젝트에도 적극적으로 참여하고 있는 우리로서는 우리 원자력산업이 국제적으로 통용되는 산업표준 기반을 갖추는 것이 매우 중요하다.

지금 국제적으로 통용되는 플랜트 관련 표준으로는 미국의 산업기준이 각국의 규제 체계와 어울려 잘 정립되어 있다.

그러나 규제 영역이 아닌 각종 기자재를 중심으로 점차 국제표준의 적용이 활발해질 것이고 세계화가 진행됨에 따라 세계 모든 국가가 공동으로 참여할 수 있는 국제표준은 점차로 필요성이 증가하면서 그 위상도 향상될 것이다.

원자력 수출 국가인 우리로서는 이러한 국제 표준화 활동에 적극적으로 참여하여 표준화에 대한 세계 각국의 기술과 정보를 입수하고 세계의 전문가와 교류하며 세계와 공동으로 표준화의 문제에 참여하는 것 자체가 미래를 위한 좋은 투자가 될 것이다. ⊗