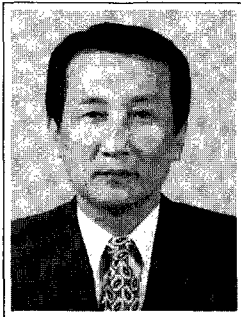


ASME 원자력기술기준이사회와 KEPIC

박 동 권

대한전기협회 전력기준실장



이

해 4월 본인은 미국기계학회 (ASME)의 원자력 기술 기준에 대한 최고 정책 기구인 원자력기술기준이사회(BNCS)에 국가 대표 자격의 회원으로 가입하였다.

미국기계학회의 원자력 기술 기준은 민간 단체 규격이긴 하나 미 연방 법에 이의 적용을 명시하여 법적 구속력을 갖고 있는 미국의 원자력 기술 기준이다.

본인은 현재 원자력·수화력·송

배전 전력 설비의 설계·제작·시공 및 검사 운영 등에 적용하는 우리나라의 기술 기준인 전력산업기술기준(KEPIC)의 개발 및 운영 실무를 맡고 있다.

이번 회원 가입은 우리의 전력산업 기술기준을 미국 등 세계의 선진 각국에 알리고 교류 협력을 통하여 발달된 선진국의 기술 기준 개발 경험을 받아들여 전력 산업 기술 기준을 진일보 발전시키고자 하는 취지에서 이루어진 것이다.

또 회원 가입을 통하여 미국 기술 기준의 제정·개정 동향을 파악하고, 기술 기준의 제·개정시 우리의 입장을 미국의 기술 기준에 반영시킬 수 있게 되었다.

이 글에서는 미국기계학회 일반과 BNCS 운영 현황을 소개하고, KEPIC과 BNCS 기술 기준의 관계 및 회원 가입의 의의, 앞으로의 활용 방향을 소개하고자 한다.

ASME 개요

1. 설립 역사

미국에서 최초로 설립된 기술자 학회는 1852년에 설립된 미국토목학회(The American Society of Civil Engineering)이며, 당시의 토목 기술자는 도시·상하수도·교량·도로·터널 등에 종사하는 전통적인 토목 기술자뿐만 아니라 기계·수력 기관·증기 기관·야금 기구 등의 업무에 종사하는 엔지니어들도 포함하고 있었다.

그러나 얼마 지나지 않아 기술 분야가 세분화 되면서 1860년 증기 기관의 운전 및 유지 보수 기술자 모임인 미국기술자협회(American Engineers' Association)가 설립되었고, 이어서 1871년에 광산 기사들이 분리되어 미국광산협회(The American Institute of Mining

(표 1) ASME 개요

일반 현황
<ul style="list-style-type: none"> • 명칭 : American Society of Mechanical Engineers(ASME) • 소재지 : 345 East 47th Street, New York, N.Y 10017, U.S.A. • 대표 전화 : (212)705-7740 • 설립 연도 : 1880년 • 상근 직원 : 400명 • 회원수 : 12만5천명 • 연간 예산 : 6,000만달러(1997년)
비 전
기계 공학의 기술, 과학 및 실용 증진에 있어 세계 최고 기관
임 무
회원의 기술적 경쟁력 및 직업적 복지 증진 및 기계 공학 분야의 품질 프로그램 및 활동을 통한 기계 공학 관련자들이 인류 복지에 기여할 수 있도록 도와줌

Engineers)가 설립되었다.

1879년 J.E.Sweet는 기계 공학자들의 협회 설립을 제안하였고, 이에 따라 1880년 2월 16일 31명의 기계 기술자가 모여 협회 설립 초안을 마련하였다.

1880년 4월 7일 뉴저지주의 Stevens 공과 대학에서 약 80명의 기술자가 모여 미국기계학회를 설립하고, 초대 회장으로 Stevens 공과 대학 기계공학과 교수인 R.H. Thurston을 선임하였다.

1880년의 ASME 회원은 189명이었고 연간 예산은 2,900달러였다.

2. ASME의 성격

ASME는 기계공학 분야의 기술자를 개인 회원으로 하여 구성되었으며, 미국의 뉴욕시에 본부를 둔 비영리 민간 단체이다.

여기서 기계공학 분야란 기계공학

에 한정된 것이 아니고, 보일러·엔지니어링과 같은 기계공학의 응용 분야와 경영·교육 등을 포함한 넓은 분야를 가리키며, 개인 회원으로 구성되었다는 것은 기업체·행정 기관·검사 기관 등이 회원으로 되는 것이 아니고, 이들 단체는 ASME의 운영에 참여하는 것이 허용되지 않는다는 뜻이다.

또 비영리 단체란 연간 예산 약 6천만달러를 기술 기준(Codes & Standards)의 판매, 세미나 및 심포지엄, 회원의 연회비 등의 수입으로 충당하고 행정 기관이나 기업 등의 출자금에 의존하지 않으며 또한 이익을 목적으로 하지 않는 단체라는 뜻이다.

3. 주요 업무

가. 기술 기준 활동

기계 분야에 있어 기술 기준 및 이에 기초를 둔 자격 인정에 관한 활동을 강력하게 추진하고 있는 ASME가

작성·발행한 기술 기준은 ASME의 자율 규정이면서도 미국뿐만 아니라 전세계적으로 인정받는 권위있는 기술 기준이 되었다.

이 기술 기준의 활동을 운영하기 위해서는 기술기준협의회(Council on Codes & Standards)를 두고, 산하에 원자력기술기준이사회(BNCS : Boards on Nuclear Codes & Standards)를 비롯 5개의 감독이사회 및 5개의 지원이사회가 있으며, 각 기술 기준마다 설치된 100개 이상의 전문위원회 활동을 관할하고 있다.

각 전문위원회 밑에는 분과위원회를 두며, 필요에 따라 그 밑에 작업 그룹, Task Force 등을 두기도 한다.

이들 위원회는 상설이 아니고 그 활동의 필요성에 따라 항상 신설·해산 분리·통합 등이 이루어지고 있다.

BNCS 등 감독이사회는 각 관할 분야마다 기술 기준 및 자격 인정에 대한 필요성을 심사하고, 전문위원회를 설치하여 심사 절차를 정할 뿐만 아니라, 위원 임명을 승인하고 기술 기준의 발행을 승인하는 등 실질적인 관할 분야의 운영권을 갖고 있다.

ASME의 여러 가지 활동 중에서 ASME를 가장 유명하게 만든 것은 「보일러 및 압력용기 기술」이며 원자력의 경우는 ASME SEC III와 ASME SEC XI가 잘 알려져 있다.

나. 기술 전문 분야의 활동

ASME의 중심 활동은 공학협의회

(Council on Engineering)에 의하여 운영되고 있는 전문 기술 분야의 활동으로 볼 수 있다.

기계공학을 8개 기술 그룹 및 36개 부문으로 나누고 8개 이사회(Board)에서 관할 분야를 총괄하여 운영하고 있다.

부문별 활동에는 연차 총회와 특정 부문별 회의의 심포지엄을 포함하여 연 30회 이상의 회의를 개최하고 있으며, 기술 능력의 확대와 강화를 위한 기계공학 분야의 연구를 돕기도 한다.

다. 공공 활동

ASME라는 독립된 전문 기술자 협회와 사회가 기술 정보를 공유하고 기계공학에 대한 이해를 갖도록 하기 위해 공공활동협회가 있고 산하에 정부관계이사회, 공공정보이사회, 소수민족 및 여성이사회 등 3개의 이사회를 두고 있다.

정부관계이사회에서는 연방 정부의 입법 및 행정 관련 정책 수립시 기술적 자문, 연방 정부 및 의회에 기술 자문으로 위원 파견 등 대정부 및 대의회 업무를 관장하며, 공공정보이사회에서는 기술과 공학의 일반인의 이해를 위해 전문 기술 정보를 공공에 전파하는 역할을 수행하고, 소수민족 및 여성이사회에서는 소수 민족과 여성의 공학 분야의 진출을 돕고 있다.

라. 회원 활동

ASME 회원은 전체적으로 약 12만5천명으로 산업계·정부·학계 등에서 일하고 있으며, 그 중 2만4천명

은 학생, 8% 정도는 외국 회원, 4% 정도는 여성이다.

마. 교육 활동

ASME 교육 활동에는 기계공학 분야의 학생뿐만 아니라 기업체나 대학의 실무자를 위한 업무에 직결된 교육이 포함되어 있다.

교육 활동은 교육협의회가 운영하고 있으며, 산하에 대학 입학 전 학생의 수학 및 과학을 교육하기 위한 Pre-college 교육이사회, 공학 교육을 돕기 위한 공학교육이사회, 실무 엔지니어의 교육을 위한 전문개발이사회가 있다.

이 중 전문개발이사회 관할의 실무 엔지니어링 교육 과정은 연간 100회 이상의 단기 강좌를 열어 10개국 40개사에서 연간 2,000명 이상의 엔지니어 교육을 하고 있으며, 또 필요시 회사별 교육 프로그램인 In-company 교육 프로그램도 시행하고 있다.

4. ASME의 조직

가. Board of Governor

ASME의 최고 집행 기구이며 Council과 커미티의 대표자가 참석하여 구성된다.

Board of Governor는 회장, 회장 당선자, 직전 회장 및 3년 임기의 선출 위원 9명 등 12명의 위원과 ASME 스태프를 대표하는 집행 이사로 구성된다.

Board of Governor에 의해 임명되는 ASME 간부는 비서관 및 비서

관보, 재정담당관 및 재정담당관보, Council 의장인 5명의 senior vice president, 집행이사 등이다.

산하 5개의 Council은 주요 사업 프로그램 분야를 운영하며 senior vice president가 의장을 맡고 있다.

Council의 위원은 회원 중에서 선출된 vice president이며 동시에 Board의 의장이 되어 Council에 보고하게 된다.

협의회(Councils), 이사회(Boards), 위원회(Committee)에 대해서는 뒤의 BNCS 운영 현황에서 BNCS를 예로 들어 설명한다.

나. Staff

ASME의 Board of Governors, 협의회(Councils), 이사회(Boards) 및 위원회(Committee)가 ASME 정책을 다루고 있는 반면, 400명 이상의 스태프는 집행 업무를 수행하고 있다.

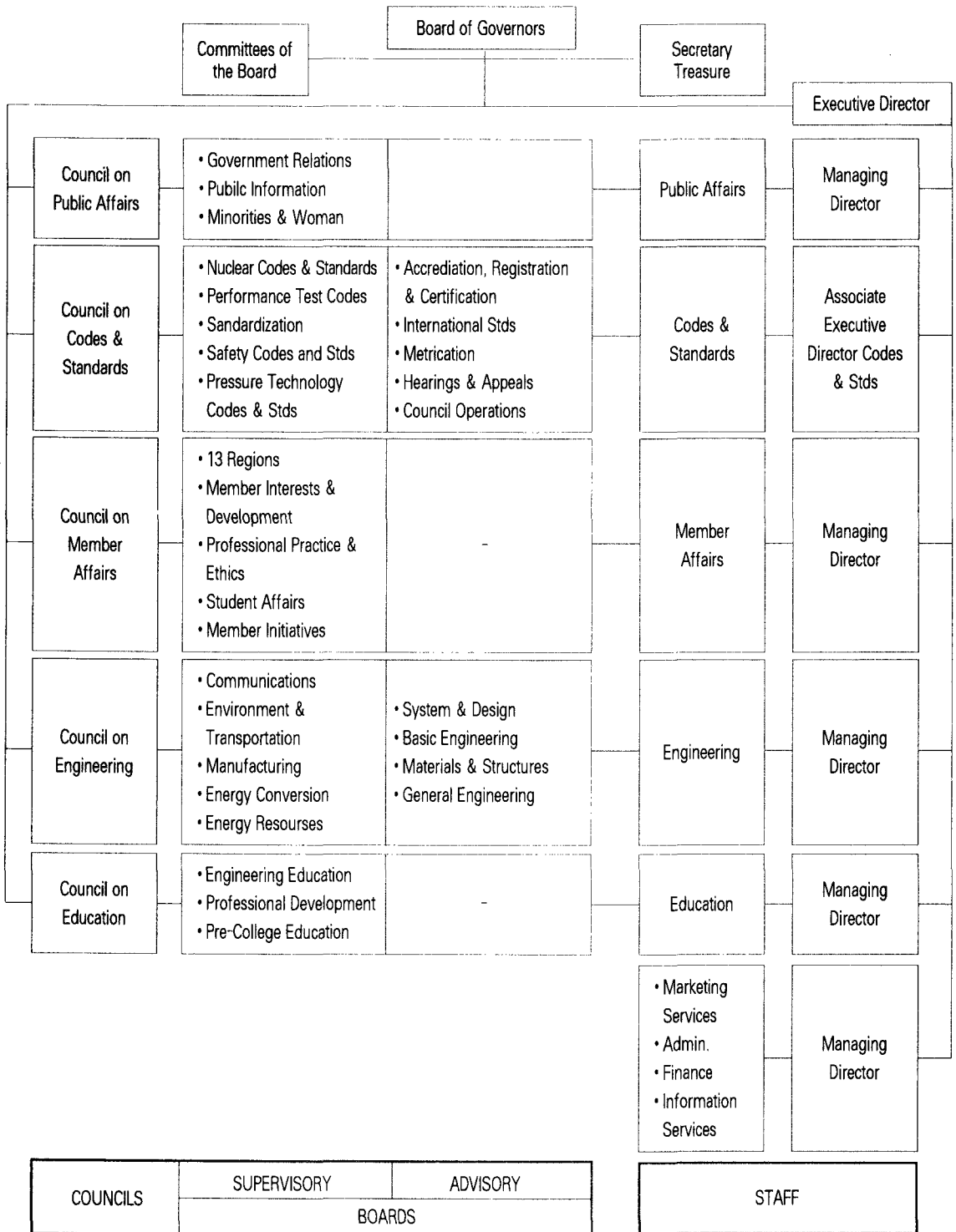
기술 기준 담당 부서장은 기술 기준 개발 및 운영을 담당하고, 엔지니어링협의회, 회원 관리, 교육협의회 관할의 기술 활동, 출판, 컨퍼런스, 전시회, 전문 교육 과정 등은 각 협의회 담당 부서장이 맡고 있다.

공공 업무 담당 부서장은 대정부 관계, 공공 정보 및 여성 및 소수 민족 참여 지원 분야에 책임을 갖고 있다.

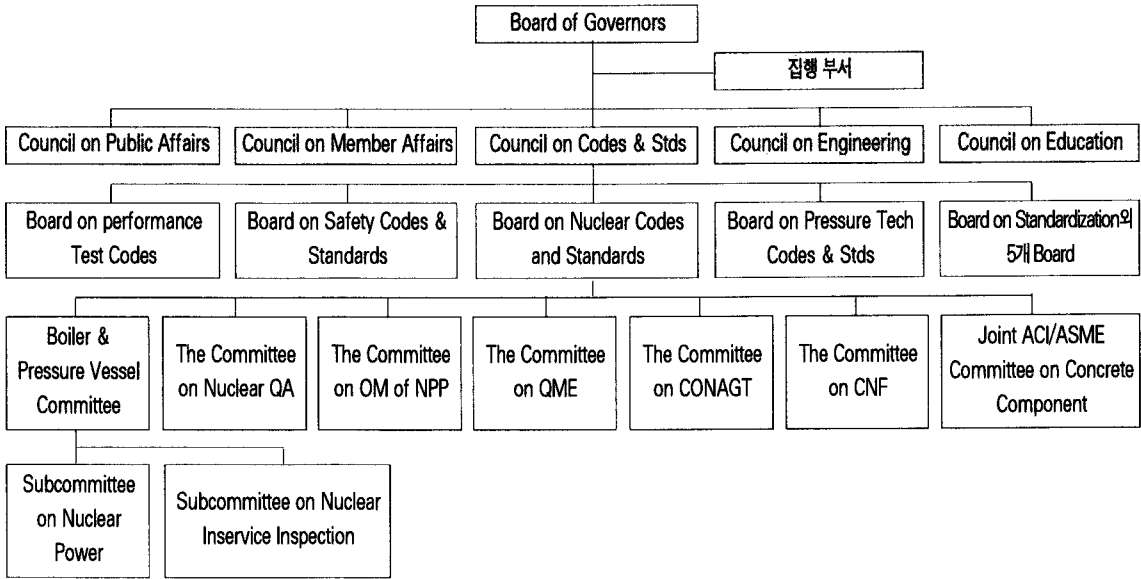
ASME BNCS 운영 현황

1. 기술 기준 조직도

〈그림 2〉 참조



〈그림 1〉 ASME 조직도



〈그림 2〉 BNCS를 중심으로 본 ASME 구성도

〈표 2〉 ASME BNCS 기술기준협의회 이사회 조직 활동

감독이사회	자문이사회
<ul style="list-style-type: none"> • Performance Test Codes • Standardization • Nuclear • Pressure Technology • Safety • Accrediation, registration and Certification 	<ul style="list-style-type: none"> • Hearings and Appeals • Metrication • Council Operation • International Standards

2. 조직 구성 체계

가. 기술기준협의회(Council on Codes and Standards)

ASME 내 기술 기준에 관한 최고 의결 기구로 600여 기술 기준과 3,500여명의 기술자 및 과학자가 참여하고 있으며 주요 목표는 다음과 같다.

- 기술 기준의 개발 및 유지에 능동적 효과적 임무 수행

- 미국 및 국제 기술 기준에 맞는 인증 프로그램의 개발 및 운영
 - 기술 기준 적용 확산 추진
- 이같은 목표는 공공 보건, 안전 및 복지를 증진시키기 위한 것이다.
- 이 협의회는 기술 기준, 인증, 등록 등 기술 기준에 관한 전반적인 사항을 관할하며 산하에 10개의 이사회(Board)를 두고 있는데, 이들은 감독이

사회(Supervisory Boards)와 자문이사회(Advisory Boards)로 구분된다.

나. 이사회(Board)

ASME 내 기술 기준에 관한 실질적인 최고 의결 기구로 분야별로 관한 기술 기준과 관련한 기술 기준, 인증 활동 전반을 감시하고 감독한다.

그 주요 임무는 다음과 같다.

- 기술 기준의 개발 필요성 검토
- 필요한 위원회 구성
- 개발된 기술 기준의 최종 검토 승인

다. 전문위원회(Main Committee) 기술 기준 제정 기구로 기술 기준의 범위와 목표를 정하며, 산하에 분과 위원회, 작업그룹(Working Group)을 두고 개발된 기술 기준의 검토 승인을 하며 승인된 기술 기준은

이사회로 보내 최종 승인을 요청한다.

라. 분과위원회/소그룹/작업그룹
(Subcommittee/Subgroup
/Working Group)

기술 기준 초안 작성 기구로 분과 위원회에서는 자체적으로 기술 기준을 개발하거나 필요시 작업 그룹을 별도로 구성하여 초안을 작성하도록 하기도 한다.

소그룹/작업그룹은 관련 분야 전문가로 구성되며 기술 기준 초안 작성 임무를 수행한다.

3. 원자력기술기준이사회

원자력기술기준이사회(Board on Nuclear Codes and Standards)는 기술기준협의회 산하의 원자력 분야를 담당한 감독이사회(Supervisory Board)로서 원자력 기술 기준의 개발 및 인증 체계를 수립하고 산하 위원회에서 개발된 기술 기준과 인증 프로그램을 승인하며, 위원회의 활동이 적절히 운영되는지 감시 감독하는 등 원자력 분야의 기술 기준 및 인증 활동 전반을 관할하는 원자력 분야 기술 기준 최고 결정 기구이다.

가. 직무

- 기술 기준의 개발 체계 및 인증 업무 관리 체계 수립
- 신규 및 기존 기술 기준의 필요성 평가
- 산하 위원회에서 개발된 기술 기준 및 인증 프로그램 관리
- 산하 위원회에서 개발한 모든 기

〈표 3〉 BNCS 위원 명단(순서 : BNCS 명단순, 1998.7월 현재)

의 장 : James Perry 부의장 : Donald Landers 간 사 : G.M. Eisenberg		
Members at Large	산하위원회 위원장	원자력공학 대표
Yasuhide Asada	Thomas	Mark Lintz
박동권(Dong-Kwon Park)	Stephen Parkhurst	
Roger Boyce	Bryan Erler	
Spencer Bush	Owen Hedden	
John Ferguson	John Stevenson	
Albert Justin	Richard Barnes	
Gilbert Millman	Douglas Brown	
Wesley Rowley	James Pelletier	
Thomas Mawson	Charles Pieper	
Ron Simard	Raymond Weidler	
Jerrold DeWease	Sidney Bernsen	
Frank Hood		

술 기준의 승인

- 산하 위원회가 적절한 절차에 운영되도록 감시 감독
- 원자력 설비/기술 관련 문제에 대한 규제 기관 및 관계 당국과의 인터페이스 기능 수행

나. 구성

- 의장 : 임기 3년
- 부의장 : 임기 3년
- 간사(ASME 직원)
- 미국의 주 혹은 다른 국가의 국가 대표 위원(12명) : 임기 5년
- 원자력 분야 위원회 위원장 11명
- ASME 원자력 공학 부문 대표 1명 : 임기 2년

다. BNCS의 코드 개발 추이

원자력 분야 기술 기준 개발을 책임지고 있는 BNCS에서는 상업 원자로의 개발과 더불어 이에 대한 기술 기준을 개발하고 운영해 왔다.

상업 원자로 개발 초기에는 주로 원자력의 건설과 관련된 기술 기준, 즉 1차 계통, 격납 용기, 원자로 보조 계통의 건설 코드를 개발하였고, 이후 원자력 산업이 발전하면서 원자력 부품, 1차 계통 가동중 검사 코드 등을 개발하면서 그 개발 영역을 증대하였으며, 최근에는 원전 가동중 시험, 공기 정화 계통, 1차 계통 이외의 영역에 대한 가동중 검사, 품질 보증, 크레인, 기계 부품의 성능 검증, 콘크리트 원자로 용기 및 격납 용기 등에 코드 개발 영역을 확대하고 있다.

라. 산하 위원회

① 원자력 품질보증 전문위원회(NQA)

원자력발전소 및 핵연료 시설의 위치 선정·설계·건설·운영 및 해체와 관련된 품질 보증 및 품질 보증 관련 기술 기준을

개발하고 관리하며, 산하에 8개의 위원회를 두고 있다.

② 보일러 및 압력용기 전문위원회 중 다음의 원자력 관련 2개 분과위원회

- 원자력 분과 위원회(Sec. Ⅲ) 보일러 및 압력용기 기술 기준 중 원자력에 적용하는 Sec. Ⅲ. Div.1의 개발, 검토 및 유지를 담당하는 위원회이다. 산하에는 분야별로 25개의 작업그룹 등 소위원회를 운영하여 규모면에서는 일반 전문위원회보다도 큰 편이다.

- 원전가동중검사 분과 위원회(Sec. XI) 보일러 및 압력용기 기술 기준 중 원자력에 적용하는 Sec. XI의 개발, 검토 및 유지를 담당하는 위원회이다. 산하에는 분야별로 25개의 작업그룹 등 소위원회를 운영하여 규모면에서는 일반 전문위원회보다도 큰 편이다.

③ 원전 가동중 시험 전문위원회(OM)

원자력발전소의 안전 운전 및 유지 보수에 적용되는 기술 기준 및 지침의 개발·검토 관리 및 조정을 담당하는 위원회로 24개의 산하 소위원회를 운영하고 있다.

④ 원전 기계기기 성능 검사 전문위원회(QME)

원자력발전소에서 사용되는 기계 기기의 성능 검증에 대한 기술 기준을 개발 관리하는 위원회



원자로 가동전 시험. 우리나라의 ASME BNCS 회원 가입의 의미는 우리의 전력 기준을 국제 사회에 알리고, 국제 수준의 기술 기준으로서의 위상을 확보하며, 기술 기준 개발 능력 제고와 교류 협력 강화에 있다.

로 산하에 5개 분과 위원회를 두고 있다.

⑤ 원자력 공기 및 가스 처리 전문위원회(CONAGT)

원자력 설비에 대한 공기 및 가스 처리 기기의 설계·제작·설치·검사에 관한 기술 기준의 개발·검토·유지 및 조정 위원회이며, 산하에 33개의 분과 위원회 및 작업그룹 등 소위원회를 두고 있다.

⑥ 원자력 설비 크레인 전문위원회(NOG-1)

원자력 설비에서 사용되는 크레인의 설계·제작·선적·저장·설치·시험 및 검사에 대한 요건 및 가이드라인 등의 기술 기준을 개발·검토·유지 관리하는 위원회로 산하에 3개 위원회를 두고 있다.

⑦ 원자력분야 콘크리트에 대한

Joint ACI/ASME 전문위원회 콘크리트 원자로 용기 및 격납 용기에 적용하는 기술 기준인, 보일러 및 압력용기 기술 기준 중 Sec. Ⅲ. Div.2를 개발·검토·유지 관리하는 위원회이다. 라. 아시아 국가의 참여 현황 한국은 대한전기협회 전력기준실장을 맡고 있는 본인이 98년부터 회원으로 참여중이고, 일본은 동경대 교수인 Yasuhide Asada 박사가 97년부터 활동중이다.

KEPIC과 BNCS와의 관계

전력산업기술기준은 현재 2단계 개발이 완료되어 기계·전기·토목 구조·화재 예방·품질 보증 등 5개 분야 66종의 12,000여쪽의 기술 기

(표 4) 전력산업기술기준(KEPIC)과 참조 BNCS 기술 기준

구 분	전력 기준	참조 BNCS 기술 기준	개발 현황
품질	품질 프로그램(QAP)	NQA	개발 완료
원자력 기계	MN 시리즈	SEC. III	
가동중 검사	MI 시리즈	SEC. XI	
일반 기계	일반 요건(MGA)	SEC. III 일반 요건(NCA)	
원자력 구조	일반 요건(SNA)	SEC. III 일반 요건(NCA)	개발중 (2000년 완료)
원전 가동중 시험	MO 시리즈	OM	
원전 기계 기기 성능 검사	MF 시리즈	QME-1	
크레인	원전용 크레인(MCN)	NOG-1	완료

준이 발간되었고, 3단계가 2000년 완성을 목표로 핵연료·종합 설계·기계·전기 등 분야의 기술 기준을 개발중이다.

이 중 품질 및 기계 분야는 미국의 ASME 기술 기준을 주참조 기준으로 하여 전력 기준을 제정하였는데, 그 중에서도 원자력 분야는 BNCS에서 개발한 기술 기준이 참조 기준으로 활용되었다.

특히 전력 기준의 골격을 이루는 구성 체계는 ASME Sec. III의 구성 체계를 모든 전력 기준의 체계를 세우는 데 기초로 사용하였다.

〈표 4〉는 전력산업기술기준과 전력 기준에서 참조한 ASME BNCS 기술 기준을 나타낸 것이다.

결론

미국의 ASME 기술 기준은 미 연방법 10CFR 50.55a에 의해 원자력발전소의 건설에 적용해야 하는 기술 기준으로 우리 나라 원자력발전소 건

설·운영에 적용되고 있었다고 볼 수 있다.

그러나 정부의 기술 자립 계획의 일환으로 10여년에 걸쳐 우리 실정에 맞는 전력산업기술기준이 95년에 개발되고 96년 이의 사용을 지원하는 과학기술부 고시(1996-32호)가 제정됨으로써 우리의 기술 기준을 적용하는 시대가 되었다.

우리가 개발한 전력산업기술기준이 지속적으로 유지·발전되기 위해서는 외국에서의 기술 기준의 동향을 소상히 파악하고 필요한 부분은 우리의 기준으로 발전시켜야 할 것이다.

아울러 우리의 기준을 전세계에 알려 WTO 체제하에서 「무역에 있어서의 기술 장벽에 대한 협정(TBT 협정)」 등에 의해 발생할 수도 있는 기술 기준 적용상의 분쟁을 사전에 막을 수 있도록 대비하여야 한다.

이번에 회원 가입은 이러한 측면에서 우리의 기술 기준을 대외적으로 알리고 또 외국의 기술 기준 제정 동향을 파악할 수 있는 하나의 계기가

될 수 있을 것이다.

BNCS의 참여의 의의 및 앞으로의 활용 방안을 다음과 같이 정리할 수 있다.

가. 전력 기준을 국제 사회에 알리고 국제 수준의 기술 기준으로서의 위상 확보

BNCS에 참여함으로써 전력산업 기술기준을 국제적으로 알리고 우리의 고유 기술 기준으로서의 위상을 확보하여 국제 사회에서 외국의 우수 기술 기준과 대등한 위상을 확보하여야 한다.

나. 기술 기준 개발 능력 제고에 기여

국내 고유의 전력 기준에 의한 발전소의 설계·제작·시공 및 운영을 목표로 개발된 전력 기준이 그 생명력을 유지하고 발전하기 위해서는 지속적인 개정 노력이 있어야 한다.

이런 측면에서 미국 BNCS에 참여하여 미국의 기술 기준의 개정 현황을 파악하고 이를 검토하여 전력 기준의 지속적 개발 능력을 확보함이 필요하다.

다. 교류 협력 강화

BNCS 및 산하 위원회에는 거의 전세계의 기술 기준 전문가가 참여한다고 볼 수 있다.

이러한 다양한 인사와의 기술 교류를 통하여 세계 여러 나라의 기술 기준 동향을 파악하고 기술 교류를 이루어 우리의 기술 기준이 지속적으로 발전할 수 있도록 교류 협력 노력을 지속적으로 추진하여야 한다.