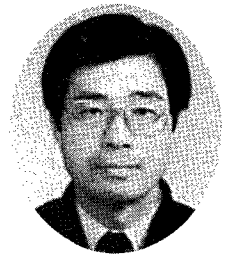


# 원전산업 기술기준의 국내외 현황과 우리나라의 개발방향 (3)

최근 심각한 전력난을 해소하기 위한 장기대책으로 1992년부터 2006년까지 15년간 18기의 原電을 건설할 계획이다. 이러한 원전건설계획을 차질없이 수행하려면 이와 관련된 제반법규, 기술기준, 산업여건 등이 충분히 뒷받침되어야 할 것이다. 이에 本稿는 우리나라의 원전기술자립과 관련해서 기술기준에 대한 일반개념, 각국의 원전산업 기술기준의 체계와 개발현황 및 우리나라의 원전산업 기술기준 개발사업의 추진방향 등에 대해 3회에 걸쳐 연재로 살펴본다.



김 남 하

한국전력기술(주) 기술표준화사업부장

## 국제기구 동향

원전기술기준과 관련된 국제기구는 국제원자력기구(IAEA), 국제표준화기구(ISO), 국제전기기술위원회(IEC) 등을 손꼽을 수 있다.

이들 기구는 각국 정부나 대표단체를 회원으로 하여 기술기준을 개발, 운영하고 있으며 최근에는 원자력분야의 활동을 활발히 수행하고 있다.

### 1. 국제표준화기구(International Organization for Standardization, ISO)

ISO는 국제교역의 확대, 산업품질개선, 생산성향상, 비용절감을 위한 모든 기술분야의 표준화를 목적으로 1947년에 설립된 비정부간 스위스의 법인으로 범세계적 규격의 개발, 운영 이외에 UN 및 산하기관의 자문기능을 갖고 있다.

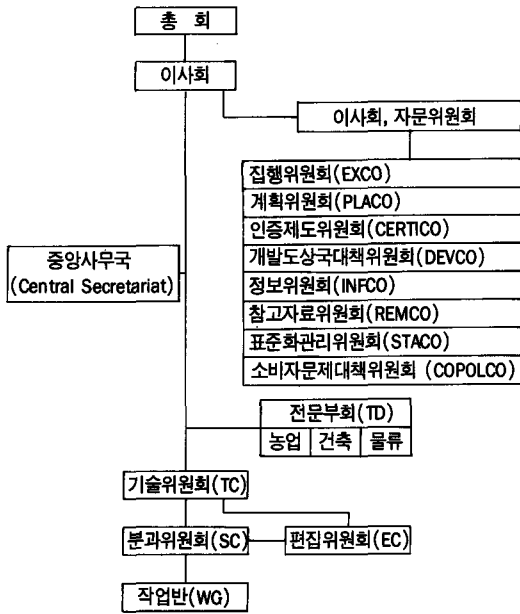
ISO의 원자력전문위원회(TC-85)는 용어정의, 단위 및 기호분야, 방사선원분야, 핵연료분야의 기술기

준을 개발하고 있으며, 기타 원자력분야로는 용접, 크레인, 펌프, 송풍기, 비파괴시험, 인간공학분야의 전문위원회들이 관련기준을 개발, 운영하고 있다. ISO의 조직은 <그림 17>과 같으며 기술기준개발실무는 전문부회 및 기술위원회 산하의 분과위원회와 편집위원회가 담당하고 있다.

기술기준 개발절차를 살펴보면 필요성이 인정된 경우 기술위원회 산하의 분과위원회 내 작업반 및 편집위원회에 의하여 WD(Working Draft)가 작성되고, DP(Draft Proposal) 및 DIS(Draft International Standard)단계를 통하여 검토, 승인되어 최종적으로 회원국의 승인을 받아 국제기준으로 발행되며 ISO의 기술기준은 영어 및 불어로 작성된다.

### 2. 국제전기기술위원회(International Electrotechnical Commission, IEC)

IEC는 전기, 전자분야의 표준화를 위한 모든 문제를 도출하고 규격을 개발, 배포하여 국제적인 의사통



〈그림 17〉 국제표준화기구 조직도

일을 목적으로 1908년에 설립된 비정부간의 스위스법인으로 UN 및 산하기관의 자문기능을 지닌다. IEC기준 중 원전 관련기준은 회전기, 증기터빈, 변압기, 절연재료, 전선, 전기용접, 계기용 변압기, 원자력계측, 반도체, 환경시험, 절연방식, 단락전류분야를 들 수 있다. IEC의 조직은 〈그림 18〉과 같이 총회, 이사회, 총회직속위원회, 자문위원회, 기술위원회로 구성되어 있으며 기술기준 개발절차는 앞서 언급한 ISO의 기술기준 개발절차와 유사하다.

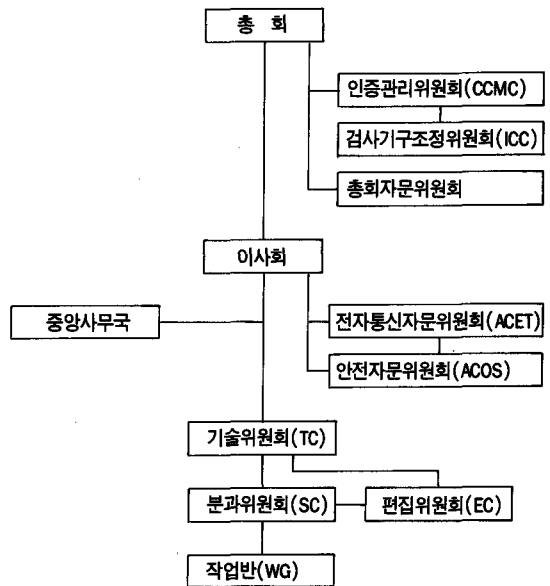
### 3. 국제원자력기구(International Atomic Energy Agency, IAEA)

IAEA는 원자력의 평화적 이용증진과 군사적 목적 이용을 금지할 목적으로 1957년에 UN 산하기관으로 설립되었다. IAEA헌장에서 원자력안전기준의 개발을 IAEA의 주요기능으로 규정하고 있으며 1974년부터 NUSS(Nuclear Safety Standards)개발을 개시하였다. NUSS는 정부조직, 부지, 설계, 운전, 품질보증의 5개분야로 분류하여 각 분야에 대해 Code of Practice나 Safety Guide가 마련되어 있다. Code of

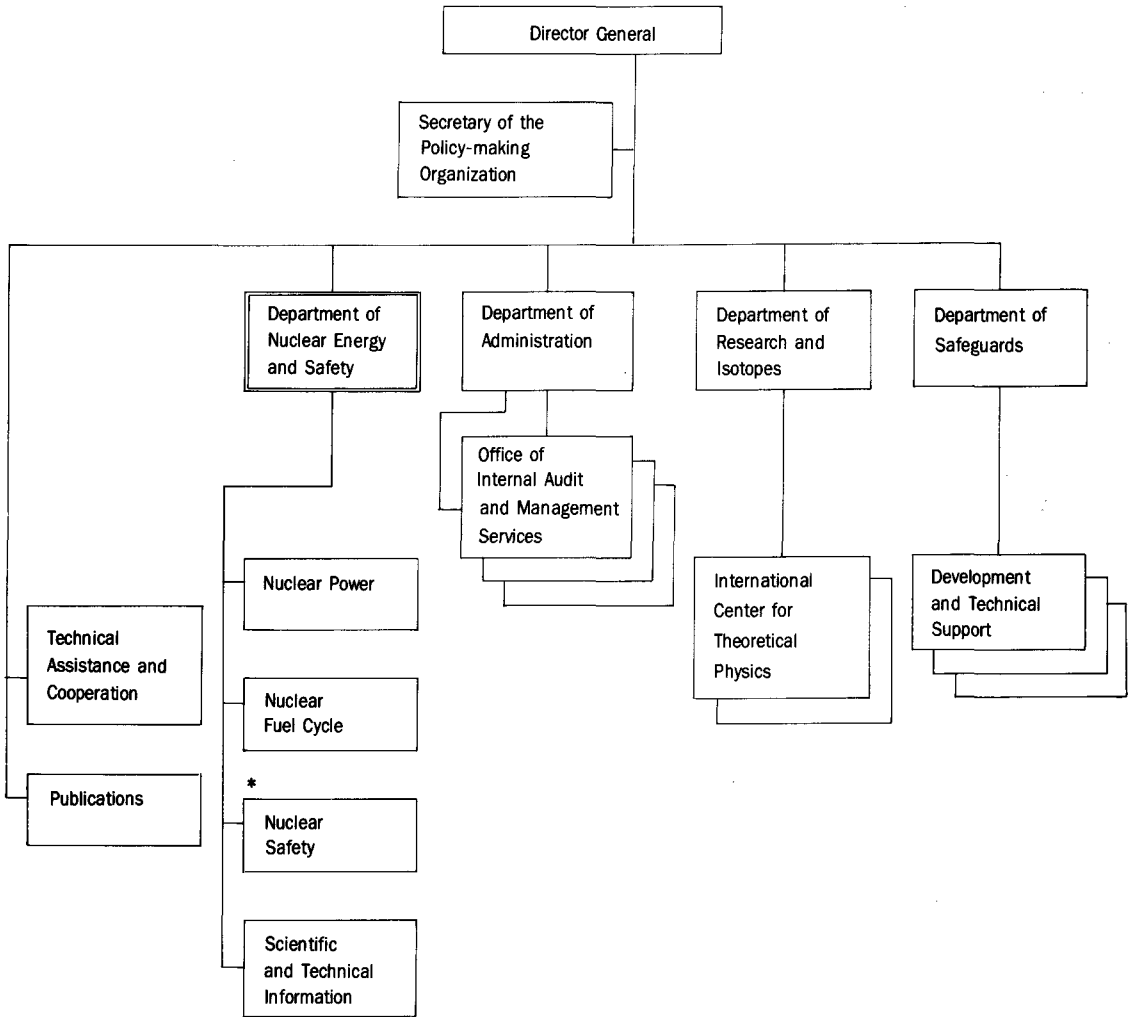
Practice나 Safety Guide는 회원국들의 기준과 경험을 종합분석하여 법체계적으로 적용할 목적으로 공통 기준을 설정한 것이다.

IAEA는 총장산하 정책심의국, 기술협력국, 원자력 안전국, 행정국, 연구개발 및 동위원소국, 안전보장국, 출판국으로 구성되며 이 중 원자력안전국의 안전담당 부서에서 NUSS개발 및 운영업무를 관장하고 있으며 그 조직은 〈그림 18〉과 같다.

기술기준 개발절차를 살펴보면 IAEA와 여러 회원국 전문가들로 구성된 기술검토위원회(TRC, Technical Review Committee)에서 주제를 선정한다. 선정된 주제는 여러 국가의 경험 및 설계기준문서를 토대로 회원국에서 파견된 전문가들과 IAEA전문요원들로 구성된 전문실무위원들에 의해 초안이 작성된 다음 TRC의 검토를 받는다. 검토가 끝난 초안은 자문위원회(SAG, Senior Advisory Group)에 의해 초안승인을 받아 일단 영어로 작성되고, 불어, 러시아어, 스페인어의 4개 국어로 번역되어 검토를 받기 위해 회원국들에게 배포된다. 회원국들의 검토의견에 따라 추가할 사항이나 변경할 사항이 있으면 TRC는 이를 추가 변경시키고 다시 SAG의 검토를 거쳐서 IAEA사무총장



〈그림 18〉 국제전기기술위원회 조직도



\*NUSS 주무부서

〈그림 19〉 국제원자력기구 조직도

에게 제출하면 이사회에 부의하여 승인을 받은 다음 공포한다.

## 국내현황

### 1. 국내 공업표준화활동

우리나라의 공업표준화활동은 1961년 9월30일 공업표준화법이 공포되면서 시작되었으며, 이때부터 공업

표준화를 전문적으로 관장, 운영할 목적으로 상공부에 표준국이 창설되고(후에 공업진흥청이 담당), 공업표준의 심의기구인 공업표준심의회가 발족되고, 공업표준의 보급 및 교육을 담당할 한국공업표준협회가 창설되었다. 이와 병행하여 1963년 국제표준화기구에 가입하고, 1973년 아시아태평양지역표준회의에 가입하는 등 국제표준화활동에 참여하게 되었으며 낙후된 우리나라의 공업기술을 발전시키고 경제개발 5개년계획을

성공적으로 달성하기 위한 공업기반으로서 한국공업규격이 제정되기 시작하였다.

한국공업규격 제정초기에는 생산, 유통, 소비를 단 순화시켜 합리적인 경제활동이 이루어지도록 주안점을 두었으며, 이때에는 단순소비제품 및 비교적 생산 기술수준이 낮은 원자재 및 부품의 규격화가 이루어졌다. 1970년대에 들어서는 우리나라의 경제규모가 커지고 또한 생산기술수준도 향상됨에 따라 생산제품도 단순소비제품에서 복합소비제품으로 전환되었고 이에 따라 생산기술수준이 비교적 높은 원자재 및 부품과 자동차, 조선, 항공 및 중화학공업제품의 규격화가 이루어졌다.

1980년대에는 한국공업규격의 내실화, 국제화의 기간이며 한국공업규격을 국제규격 및 선진공업규격과 비교, 검토하고 이를 규격에 반영하여 국제적인 규격으로서 제정 및 개정하고 있으며 국내외에 걸친 사회, 경제적 환경변화에 능동적이고 체계적으로 대처하기 위하여 공업진흥청에서 총 21개 부문으로 나누어 5개년(1988~1992)계획을 수립하여 추진하고 있다. 이 계획 중 원자력에 관련된 것을 도표화하면 <표 4>와 같으나 원자력발전소의 설계, 제작, 검사, 시험, 설치 등에 비추어 볼 때 극미하다고 볼 수 있다

<표 4> 공진청의 KS 제정 5개년계획(원자력분야)

품 목	착수년도
원자력발전용어 및 기호	90년도
방사능재료의 분류	·
핵중기 및 가스처리코드	·
방사능방호장치(압착폐방식)	·
방사성물질 취급설비	91년도
안전관계시스템의 방화기준	92년도
핵연료계통 방호체계시험조건	·
핵설비용 보호코팅	·
핵연료 재생처리장치의 작동통계 설계표준	·

## 2. 원전산업 기술기준개발 배경

우리나라는 70년대 초에 원전건설에 착수하면서 국내의 제반여건이 성숙되지 못한 탓으로 원자로공급국인 미국, 프랑스, 캐나다의 기술기준을 적용할 수밖에 없었고 이들 국가의 기술기준에 준한 대안설계(Alternative Design)로 JIS와 KS가 일반계통의 가

자재제작에 일부 적용되었을 정도였다. 1970년대 말에는 공업진흥청이 주관하고 한국원자력학회가 수행한 「원자력발전소의 부품기술기준」은 1974년판 ASME Code Sec. III 「Nuclear Power Plant Components」를 근간으로 하여 KS화하려고 하였으나 기술, 인력, 산업여건의 미성숙으로 활용이 되지 못한채 사장되고 있는 실정이다(<표 5>).

<표 5> 원자력발전소 부품기술기준

설계기준번호	명 칭	제 정
KSCP-2001	원자력발전소부품(제3종)기술기준	78. 1. 10
KSCP-2002	원자력발전소부품(제1종)	· 78. 12. 20
KSCP-2003	원자력발전소부품(제2종)	· 78. 12. 20
KSCP-2004	원자력발전소부품(부품지저물)	· 80. 2. 8
KSCP-2005	원자력발전소부품(MC종 부품)	· 80. 2. 8
KSCP-2006	원자력발전소부품(노심지저물)	· 80. 2. 8

이러한 배경에서 80년대에 들면서 한국원자력산업회의가 주관하는 원자력산업체의 대표자간담회에서 원전의 기술기준정립의 필요성이 빈번히 거론되었으나 재원조달과 주관기관이 결정되지 못한 관계로 그 방법론의 결정을 미루어 왔다. 이럴 즈음 과학기술처가 이의 중요성을 인식하고 원전사업주인 한국전력공사와 수차례의 협의를 거쳐 원전산업 기술기준은 한국전력공사가 재원을 충당하여 개발하기로 합의하여 1987년 12월 「원전산업 기술기준 제정을 위한 기초조사」를 착수하게 되었다.

## 3. 원전산업 기술기준 제정을 위한 기초조사(1단계)

원전산업 기술기준 제정을 위한 기초조사는 향후 국내에 건설되는 원자력발전소를 우리가 설정한 기술기준에 준하도록 한다는 목적 하에 이미 우리나라에 원자로를 공급한 미국, 프랑스, 캐나다와 일본의 방법을 조사하는 것으로 그 범위를 국한하였다. 이들 국가를 대상으로 자료를 정리한 결과는 <표 6>과 같다.

상기표에서 알 수 있듯이 프랑스의 원자력발전엔 관한 산업구조가 우리의 그것과 가장 유사하여 프랑스가 수행한 방법과 범위를 집중 검토하기에 이르렀다. 그러나 우리의 산업과 기술여건이 프랑스의 여건과는 아직도 상당한 거리가 있다고 느꼈기 때문에 다음과 같

〈표 6〉 국가별 원전기술기준 관련 비교표

국 가	발전로TYPE	원전기술기준 주도기관	원전기술기준(기계분야)
미 국	PWR, BWR	○ 관련학회 -ASME-IEEE -ANSI-ACI-ANS	ASME Sec. III, Sec. VIII, TEMA, HEI, HI, ANSI B 31.1 등
日 本	PWR, BWR	○ 통산성 주도 -일본전기협회 -화력원자력발전기술협회	○ 발전용 원자력시설에 관한 기술기준 ○ 발전용 화력시설에 관한 기술기준 등
프랑스	PWR	○ 프랑스전력공사(EDF) 주도 -원자력기 설계 및 제작규정협회 -일반기설계 및 검사규정 협회	○ RCC-M ○ RCC-EV · · ·
캐나다	PHWR	캐나다표준협회(CSA)	CSA N285, CSA B 51 등

은 결론을 도출하게 되었다.

(1) 원자로 계통분야

프랑스는 가압경수로형 원자로 계통분야의 기술기준을 ① 계통설계(RCC-P), ② 기계기기(RCC-M), ③ 전기기기(RCC-E), ④ 토목구조(RCC-G), ⑤ 핵연료(RCC-C), ⑥ 화재예방(RCC-I)의 6개분야에 걸쳐서 규정하여 놓았으나 계통설계는 표준원전 설계개념을 정리한 것이므로 아직은 우리에게 시기상조이고, 핵연료분야는 어느 한 업체가 전용하는 전문분야인 것으로 의견이 집약되어 상기 2개분야는 보류하고, 기계, 전기, 토목구조 및 화재예방 등 4개분야를 2단계의 개발대상으로 하여 원전기술기준 개발방법을 검토하였다.

현시점에서 아직까지는 프랑스가 제정한 기술기준만큼 그 범위와 깊이를 결정하기에는 우리의 기술력과 산업여건이 성숙되지 못하였다는 방향으로 의견이 집약되어 상당기간 동안 기술적인 내용은 미국의 관련기준을 그대로 준용하고 제도와 절차만 우리의 산업구조와 관련법규에 연계시켜서 규정하는 방향을 채택하게 되었다. 이 방법을 택하고 있는 것이 캐나다의 CSA N-285 시리즈이다. 이것을 Level I으로 정의하였으며 이는 기술적인 사항은 미국의 관련기술기준을 준용하고 적용방법론만 우리의 법체계에 맞추어 정리하는

기술기준의 형태이다.

(2) 터빈/발전기 계통분야

이 분야는 각국이 특별히 발전소용으로 목적과 범위를 국한하여 지정한 기술기준은 없고, 일반산업에 범용적으로 적용되는 기술기준을 활용하고 있다. 그러나 프랑스가 유일하게 원자력발전소 건설과 관련하여 다음과 같이 2개 분야를 규정하였다.

① 물/증기 계통기기(RRC-E/V)

② 터빈/발전기(RRF-T/A)

상기 2개분야 가운데서 터빈/발전기 분야는 산업구조상 어느 특정업체의 전용기준 성격이라는 점에서 보류되고, 물/증기 계통기기로 그 범위를 확정하였다. 이 분야는 화력발전소나 원자력발전소에 공용할 수 있으며 우리의 기술력과 산업여건이 미국, 프랑스, 日本 등이 규정한 정도의 범위와 깊이까지도 수용할 수 있다는 것으로 의견이 집약되어 기준기술개발시 제도, 절차, 적용방법 등을 우리의 산업구조 및 관련법규에 연계시켜 규정하는 것 뿐만 아니라 기술적인 사항도 한국공업규격(KS)에 연계시켜 제정하는 방법을 채택하게 되었다. 이것은 Level II로 정의하였으며 적용방법론 및 기술적 사항도 국산화하는 기술기준의 형태이다.

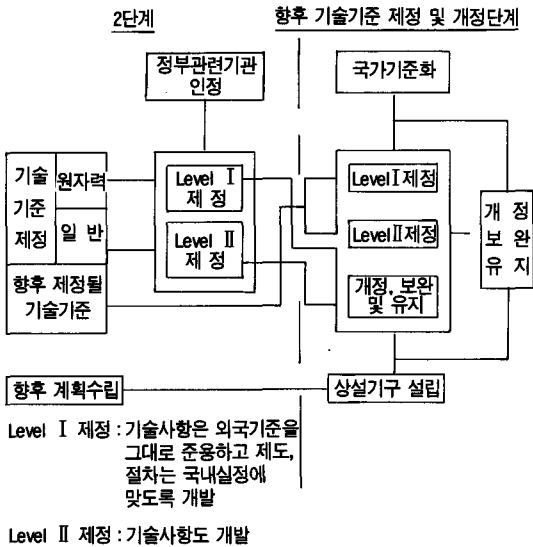
우리나라의 개발방향

원전산업 기술기준 개발을 위한 2단계 사업은 앞에서 설명한바와 같이 아래의 4개분야에 걸쳐 기술기준을 제정, 이에 대한 전체적인 흐름도는 〈그림 19〉와 같다. 기술기준이란 사회여건의 변화, 기술의 개발 및 진보, 산업여건의 변화에 지속적으로 보완, 개정되어야 하는바 이 기간 동안에 국내에도 외국과 마찬가지로 이 분야를 전담할 법인체를 발족시키는 준비업무도 병행될 것이다.

1. 기계기기

(1) 원자력기계기기

여기서 원자력급 기계기기를 지칭하는 것은 ASME Code Sec III, Div. 1의 범주에 있는 기기를 말한다. 이들에 대해서는 1단계 조사에서 제시된 방향에 따라



〈그림 20〉 원전기술기준 개발흐름도

기기 자체에 대한 기술적인 요구사항은 ASME Code 를 그대로 준용하도록 한다. 그러나 이들을 종합하는 「Subsection NCA, General Requirements」는 미국 내의 제도와 절차를 규정한 것이므로 우리의 관련 법규와 공업표준체계에 맞추어 우리의 것으로 제정, 이에 대한 기본방향을 도표화하면 <표 7>과 같다.

〈표 7〉 원자력 기계기기분야 기술기준 개발범위

범 위	내 용	주참조기준
일반요건	<ul style="list-style-type: none"> <li>개요, 정의, 부품의 등급, 기준적용, 책임과 의무, 품질보증, 공인 검사 등</li> <li>우리의 원자력 관련법규 및 공업표준체계에 따라 제도 및 절차를 국내실정에 맞도록 개발</li> </ul>	ASME Sec. III Div. 1, NCA
1, 2, 3종기기, 기기지지구조물, 노심 지지구조물	기술사항에 대하여 외국기준을 그대로 준용	ASME Sec. III Div. 1, NB, NC, ND, NF, NG

(2) 일반기계기기

우리나라의 경우 발전소의 특정용도에 맞도록 제정된 기술기준이 없음은 앞서 언급한바와 같다. 그러나

프랑스의 RRC-EV가 기존의 프랑스 내 산업기술을 원자력발전소의 용도에 적합하도록 정리한 것이므로 일반기계기기의 기술기준개발범위 및 구성체계에 RRC-EV를 근간으로 하였다.

발전소의 기계기기는 고온, 고압하의 운전상태에서 기능보다는 구조적 건전성(Structural Integrity)에 초미의 관심이 집중되는바, 이들 기기의 제작에 기본이 되는 재료, 용접 및 비파괴검사에 대한 기준의 제정은 불가분의 관계에 있다. 따라서 이 분야에 관한 제정방향은 <표 8>에서 보여주는바와 같이 최근의 미국 기술기준의 내용을 골격으로 한국공업규격(KS)과의 연계성을 극대화하여 우리화하는데 최대의 역점을 두고 작성했다.

〈표 8〉 일반기계기기분야 기술기준 개발범위

범 위	내 용	주참조기준
기 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반사항</li> <li>압력용기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RRC-EV Sec. I</li> <li>ASME Sec. VIII Div. 1</li> <li>API 650</li> <li>HEI, TEMA</li> <li>HI</li> <li>ANSI B 31.1</li> <li>ANSI B 16.34</li> </ul>
재 료	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반사항</li> <li>철강재료</li> <li>비철재료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RRC-EV</li> <li>ASME Sec. II, ASTM</li> <li>ASME Sec. II, ASTM</li> </ul>
용 접	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반사항</li> <li>인정시험법</li> <li>용접재료</li> <li>용 어</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ASME Sec. IX</li> <li>ASME Sec. IX</li> <li>ASME Sec. II, Part C</li> <li>ASTM, KS</li> </ul>
비파괴검사	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반사항</li> <li>비파괴검사방법</li> <li>검사자자격인증</li> <li>용 어</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ASME Sec. V</li> <li>ASME Sec. V</li> <li>ASNT SNT-TC-1A</li> <li>ASME Sec. V, KS</li> </ul>

## 2. 전기기기

### (1) 원자력전기기기

원자력급 전기기기가 함은 IEEE Standards 중에 Class 1E로 분류되는 분야를 그 범위로 정한다. 왜냐하면 원자력발전소의 건설이 본격화되면서 IEEE는 기존의 전기관련 기준에서 원자력발전소의 특성을 고려하여 특수요건을 규정하였기 때문이다. 따라서 원자력급 전기기기의 기술기준은 일반사항, 설계, 시험 및 설치, 기기검중에 대한 분야로 대별하고 IEEE의 기준을 준용함에 있어서 우리나라의 관련법규와 공업규격(KS)을 근간으로 하여 정리하는 방향으로 제정, 이에 대한 기본구상은 <표 9>와 같다.

<표 9> 원자력전기기기분야 기술기준 개발범위

범 위	내 용	주참조기준
일반사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술기준의 구성</li> <li>책임사항</li> <li>문 서</li> <li>기기분류</li> <li>품질보증</li> <li>부록, 용어의 정의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RCC-E Sec. A1000</li> <li>RCC-E Sec. A2000</li> <li>RCC-E Sec. A3000</li> <li>RCC-E Sec. A4000</li> <li>RCC-E Sec. A5000</li> <li>RCC-E Sec. A, App. 2T</li> </ul>
계통설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>총괄기준</li> <li>보호계통설계기준</li> <li>독립성기준</li> <li>단일고장기준</li> <li>보호기준</li> <li>신뢰성기준</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE Std. 308, 352, 494, 603, 634, 946</li> <li>IEEE Std. 279</li> <li>IEEE Std. 384</li> <li>IEEE Std. 379</li> <li>IEEE Std. 741</li> <li>IEEE Std. 577</li> </ul>
시험 및 설치	<ul style="list-style-type: none"> <li>정기시험</li> <li>시운전시험</li> <li>케이בל설치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE Std. 338, 749</li> <li>IEEE Std. 415</li> <li>IEEE Std. 690</li> </ul>
기기검중	<ul style="list-style-type: none"> <li>총괄기준</li> <li>전동기형식시험</li> <li>Module형식시험</li> <li>벨브구동기</li> <li>케이블형식시험</li> <li>제어브드판넬 및 레</li> <li>사고감지측정장치</li> <li>연속전지</li> <li>접속장치</li> <li>전선로</li> <li>전동기제어반</li> <li>직교류변환장치</li> <li>스위치기어장치</li> <li>보호계전기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE Std. 323, 336, 600, 627</li> <li>IEEE Std. 334</li> <li>IEEE Std. 381</li> <li>IEEE Std. 382</li> <li>IEEE Std. 383</li> <li>IEEE Std. 420</li> <li>IEEE Std. 497</li> <li>IEEE Std. 535</li> <li>IEEE Std. 572</li> <li>IEEE Std. 628</li> <li>IEEE Std. 649</li> <li>IEEE Std. 650</li> <li>ANSI /IEEE C37.82</li> <li>ANSI /IEEE C37.105</li> </ul>

### (2) 일반전기기기

원자력전기기기가 주로 원자로계통분야에 적용되는 반면 일반전기기기는 그 외의 계통 뿐만 아니라 화력 발전소의 전 계통에도 적용되는 분야이다. 따라서 이 분야는 향후 발전소건설계획과 현재의 우리의 산업여건 및 기술력을 바탕으로 하여 기술적인 요구사항도 우리의 것으로 규정하는 방법으로 제정, 이를 위한 주참조기준은 ANSI, IEEE, IEC의 Standards 가운데 발전소건설과 관련 되는 기준을 현존의 한국공업규격(KS)의 관련분야와 잘 조화될 수 있도록 제정한다. 이에 대한 상세한 내용은 <표 10>과 같다.

<표 10> 일반 전기기기분야 기술기준 개발범위

범 위		내 용	주 참 조 기 준
대분류	소분류		
측정 및 시험용 기기	계측기기	<ul style="list-style-type: none"> <li>검출기</li> <li>분석기</li> <li>변환기</li> <li>지시계</li> <li>기록계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISA MC 96.1, IEC 751</li> <li>ISA RP 3.2, ANS 6.8.1</li> <li>IEC 718, ANSI N42, 17</li> <li>ISA S12.13, ANSI N42.18</li> <li>IEC 746, PT 1, 2, 3</li> <li>ISA S67.04</li> <li>ANSI C39.1, ANSI 100</li> <li>ANSI C39.2</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>제어기</li> <li>조작부</li> <li>신호전송장치</li> <li>전산기</li> <li>경보기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EIA 457, IEEE C37.1</li> <li>IEC 534, ASME PTC 25.3</li> <li>ANSI /ANS X3T9.5, EIA RS 232C</li> <li>IEC 643, ANSI /ANS 3.5</li> <li>ANSI /IEEE /ANS 7.4.3.2</li> <li>ISA RP 18.1</li> </ul>
	전기 측정 장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반사항</li> <li>전압계</li> <li>전류계</li> <li>전력계</li> <li>역률계</li> <li>전력량계</li> <li>변류기</li> <li>전압변성기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ANSI C12.1, IEEE 120</li> <li>ANSI C12.7</li> <li>ANSI C12.11, IEC 185</li> <li>ANSI C12.11, IEC 186</li> </ul>
		일반사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반전기시험기준</li> <li>고전압시험기준</li> <li>정격전압에 관한 기술기준</li> <li>전기기기온도한계 및 절연계급에 관한 기술기준</li> </ul>

범 위		내 용	주 참 조 기 준	
대분류	소분류			
전 기 계 구	회전 기	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대형 유도전동기</li> <li>○ 소형 유도전동기</li> <li>○ 직류전동기</li> <li>○ 동기전동기</li> <li>○ 디젤발전기</li> </ul>	112, 620 ○ IEEE 95 ○ ANSI C50.4, IEEE 114 ○ ANSI CB1, IEEE 113 ○ IEEE 115 ○ ANSI C37. 101, IEEE 387	
	변압 기	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일반사항</li> <li>○ 대형전력용 유입변압기</li> <li>○ 중형전력용 유입변압기</li> <li>○ 소형전력용 유입변압기</li> <li>○ 고전압간식변압기</li> <li>○ 저전압간식변압기</li> </ul>	○ ANSI C57.12 ○ ANSI C57.12 ○ ANSI C57.12 ○ ANSI C57.12 ○ ANSI C57.12 ○ ANSI C57.12	
	보 호 기	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 차단기</li> <li>○ 단로기</li> <li>○ 피뢰기</li> <li>○ 계전기</li> <li>○ 중성점 접지저항기</li> </ul>	○ ANSI C37 ○ ANSI C62 ○ ANSI C37	
	제어반	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중앙제어반</li> <li>○ 전동기제어반</li> </ul>	○ ANSI C37. 21, IEEE 420, ANS 58.6 ○ NEMA ICS 2.3	
	스위치 기어 및 배전반	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소내 교류전원배전반</li> <li>○ 소내 직류전원배전반</li> <li>○ SF6가스절연스위치기어</li> </ul>	○ IEEE 141, 386 ○ IEEE 141 ○ ANSI C37, IEC 517	
	모 선	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ SF6가스절연모선</li> <li>○ 상분리모선</li> <li>○ 비상분리모선</li> </ul>	○ ANSI C37.23	
	연 축 전 지	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일반기준</li> <li>○ 제작설치기준</li> <li>○ 시험기준</li> <li>○ 보수유지기준</li> </ul>	○ IEEE 446, 485, NEMA IB1 ○ IEEE 484, 485, NEMA IB2 ○ IEEE 450, NEMA IB3 ○ IEEE 450	
	직교류 변환장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 충전기</li> <li>○ 인버터</li> </ul>	○ NEMA IB6	
	전선 케이블 및 전로 용품	전 선 케이블	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일반사항</li> <li>○ 전선 및 전열</li> <li>○ 전력/제어/계장/특수케이블</li> </ul>	○ ANSI C8 ○ IEEE 400, 576, 592, 635, 789
		전선로	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전선관</li> <li>○ 케이블트레이</li> <li>○ 지하매설전선로</li> <li>○ 전기연결구</li> </ul>	○ ANSI C80 ○ ANSI C119, C135 IEEE 48
		전 기 관통구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전기관통구에 관한 기술기준</li> <li>○ 전기관통구에 관한 검증기준</li> </ul>	○ IEEE 317 ○ IEEE 634

### 3. 토목구조

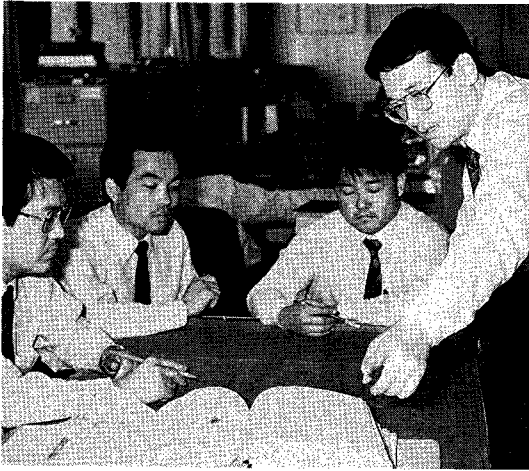
#### (1) 원자력구조

토목구조는 강구조와 콘크리트구조로 대별할 수 있다. 이들 가운데 원자력발전소건설과 관련하여 특별히 규정된 것이 내진범주 I급 구조물이다. 이밖에 원자로건물 외부구조(Concrete Containment)는 원자력 발전소에만 국한된 것인바 토목구조에서 원자력급이라 함은 원자로건물 외부구조와 내진범주 I급구조를 그 범위로 한다. 이 범위도 앞서 언급한바와 마찬가지로 미국의 관련 Code를 준용하되 이와 관련하여 관련

〈표 11〉 원자력토목구조분야 기술기준 개발범위

범 위	내 용	주참조기준
원자로건물 외부구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일반사항, 하중, 재료, 설계, 시공, 시험</li> <li>○ 우리의 원자력 관련 법규 및 공업표준체계에 따라 제도 및 절차는 국내실정에 맞도록 개발</li> <li>○ 기술사항에 대하여 외국기준을 그대로 준용</li> </ul>	○ ASME Sec. III Div. 2, Subsec. CC.
내진범주 I급 콘크리트구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일반사항, 재료, 설계, 시공, 시공검사</li> <li>○ 우리의 원자력 관련 법규 및 공업표준체계에 따라 제도 및 절차는 국내실정에 맞도록 개발</li> <li>○ 기술사항에 대하여 외국기준을 그대로 준용</li> </ul>	○ ACI 349
내진범주 I급 강구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일반사항, 하중 및 재료, 허용응력, 설계, 시공, Plastic Design</li> <li>○ 우리의 원자력 관련 법규 및 공업표준체계에 따라 제도 및 절차는 국내실정에 맞도록 개발</li> <li>○ 기술사항에 대하여 외국기준을 그대로 준용</li> </ul>	○ AISC N690 ASME Sec. III Div. 1, NE





법규와 공업규격(KS)을 근간으로 제정될 것이며 이에 대한 기본방향은 <표 11>과 같다.

(2) 일반구조

일반급 콘크리트구조와 강구조는 기존의 국내관련 공업규격과 미국의 관련 기술기준을 참고로 하여 관련 법규와 연계시켜 발전소에 전용되는 방향으로 제정한다. 이에 대한 기본방향은 <표 12>와 같다.

<표 12> 일반토목구조분야 기술기준 개발범위

범 위	내 용	주참조기준
콘크리트구조	○일반사항, 재료, 설계, 시공, 시공검사	○ACE 318
강구조	○일반사항, 하중 및 재료, 허용응력, 설계, 시공, Plastic Design, LRFDS설계	○AISC 316 -AISC ASD Manual -AISC LRFD Manual

4. 화재예방

앞서의 3개 분야가 기기의 재료, 설계, 제작, 시험 및 검사분야에 기준한 제반요건을 설정하는데 반하여 화재예방분야는 주로 발전소설계시 화재예방을 위한 설계의 기본요건을 규정하는 것이다. 앞서 3개 분야가 대부분 기기공급자와 직결되는 분야인 반면, 이 분야는 주로 사업주와 플랜트설계자와의 사항이며 관련법규와 가장 큰 연관을 갖는 분야이다. 화재에 관한 우

리의 법규는 일본의 것과 비슷하며, 일본전기협회의 규정이 우리의 현실과 가장 유사하여 이것을 모델로 하여 우리의 규정이 제정될 예정이다. 이에 대한 참조 기준은 <표 13>과 같다.

<표 13> 화재예방 참조기준

미 국	NRC BTP, CMEB 9.5-1, NFPA
프랑스	RCC- I, NF
日 本	JEAG-4607, 소방법

맺 음

우리나라는 현재까지 미국, 캐나다, 프랑스로부터 원자로설비를 도입하여 왔고 이에 따라 여러나라의 기술기준이 사용되면서 야기되는 혼란이 원전산업계 전체에 누적되어 왔다. 이러한 상황을 극복하고 실질적인 원전기술자립을 이루기 위하여 「원전산업기술기준」이 개발되어야 하겠다는 필요성이 정부 관련기관, 발전소사업자, 산업계 등에서 절실히 요구되어 원전산업 기술기준 개발기초조사(1단계)를 통하여 선진 각국의 기술기준개발 및 운영현황을 조사, 분석하고 그 결과를 우리의 현실에 접목시켜 다음과 같이 2단계 사업에 착수하게 되었으며, 기본방침은 아래와 같다.

1. 원전산업 기술기준은 가압경수로(PWR)를 대상으로 개발
2. 발전사업자의 주도하에 원전관련 산업계, 학계 등이 참여하여 발전사업자의 기술기준으로 개발하고 정부기관이 이를 인정
3. 원전산업 기술기준 개발 2단계 사업에서는 향후 지속적인 사업이 될 수도 있도록 중장기계획의 수립과 전담기관설립을 위한 구체적인 방안제시
4. 계속사업단계(3단계)에서는 기 작성된 기술기준을 보완하고 기술기준의 독자개발을 통한 해외의존성의 탈피에 역점

원전산업 기술기준의 개발도 중요한 과제이지만 이를 어떻게 효율적으로 운영, 발전시켜 나가느냐가 중요한 과제인바, 이를 위해 정부 관련기관, 발전사업자, 산업계, 학계 등의 적극적이고 자발적인 참여가 절실히 요구되고 있다.(끝)■