

"국제 압력기기 기술기준 시방서"의 제정경위

(A History for the Specification on International
Pressure Equipment Code & Standard: SIPECS)

김 남 하
KEPIC-기계전문위원

미국과 유럽은 세계무역기구(WTO)의 무역에 대한 기술장벽(TBT)에 관한 협정 발효후 TBT 협정과 조화될 수 있도록 관련 법규와 기술기준의 제정 및 개정에 전력을 기울이고 있다. 보일러 및 압력용기와 관련해서는 유럽이 먼저 압력기기(Pressure Equipment)라고 명칭을 통일하고 1997년 7월 9일 European Pressure Equipment Directive(유럽의 압력기기고시 : PED)를 공포하여 그 주도권 행사에 나섰다. 이에 당황한 미국이 일본과 공조하여 PED에 대한 대응책이며 대안으로 "국제 압력기기 기술기준 시방서"라는 명칭으로 국제표준 즉 ISO/WD 16528로 등록하고 2000년에 발간을 목표로 하고 있다. 대부분 미국의 기술기준을 준용하고 있는 우리 나라로서는 아주 민감한 사항이다. 그것의 제정 경위를 요약정리함으로써 우리의 대처방안 설정에 도움이 되었으면 한다.

1. 머리말

최근 들어 석유·화학공장의 폭발, 서울 및 대구의 가스폭발, LPG 가스의 폭발 등 크고 작은 사고가 빈번히 발생하고 있다.

어느 것이나 사고조사결과 발표를 보면 관리와 확인절차가 제대로 이루어지지 못해서 발생한 인재였다. 즉 관련법의 규정과 기술기준의 요건을 제대로 준수하지 않았다는 이야기이다.

단군 이래 최고의 삶을 영위하고 있다는 풍요와 자부심의 이면에는 산업화에 수반되는 커다란 재해가 항상 잠재하고 있음을 간과해서는 안될 것이다. 1970년대에 들면서 본격적으로 가동된 중화학 입국의 것발 아래서

건설 및 운영되고 있는 고온, 고압의 장치 산업 즉, 석유화학, 정유, 발전, 제철분야의 압력기기가 노후화되면서 이에 대한 안전성의 평가문제가 발등의 불로 여겨지게 되었다.

한편 우리의 현실은 관련법규는 일본의 것과 유사하고 기술기준은 미국의 것을 거의 준용하여 온 관계로 법의 규정과 기술기준이 일치되지 못하고 있다. 이를 극복하고자 하는 시도에서 우선 전기사업법상의 기술기준에 관한 대책으로 전력산업기술기준의 일반기계기준(Korea Electric Power Industry Code : KEPIC-MG)이 개발되었고, 우선 발전분야에서 정착시킨 후, 국가의 기술기준으로 확대 보급하자는 취지이다.

다른 한편에서는 유럽이 먼저 최신의 기술(State of

the Art)을 토대로 유럽 단일의 압력기기에 관한 법률인 PED를 공포하고 2002년 6월부터 EU 전역에서 전면 실시한다고 선포하였다.

PED 내용을 보고 당황한 미국이 일본의 협조를 얻어서 만들어 놓은 대안이 SIPECS이다. 이것은 PED에 대한 상세 기술기준으로 유럽은 CEN의 유럽단일표준을 쓰자는 원칙이고 미국과 일본은 TBT 협정에 준해서 자국의 상세기술기준을 개정·보완하여 PED에도 적용을 하는데 장애가 없도록 하자는 것이다.

2. 배 경

ISO/TC 11은 국제표준기구(ISO)의 가장 오래된 기술위원회 가운데 하나로 원래는 2차대전 말경에 UN 표준협조위원회 산하에서 설립되었으나 그후 곧 ISO로 이관되었다.

1949년에 미국이 ISO/TC 11의 간사가 되었으나, 불행하게도 그로부터 20년이 지난 1968년에 정치형 보일러의 건조 규칙(R 831-Rules For Construction Of Stationary Boiler)를 발행하였고 그때부터 24년이 지난 1992년에 용접구조용 정치형 원통형 보일러(ISO 5730-Stationary Shell Boiler of Welded Construction)를 발행하였다.

그러나 이 두 가지 표준은 국제사회에서는 거의 받아들여지지 않았고, 국가·지역 및 산업체가 개발한 그들 고유의 표준이 산업목적에 따라서 지속적으로 사용되어 왔다.

미국의 보일러 및 압력용기의 기술기준을 주관하는 미국기계학회(ASME)와 미국 국립표준협회(ANSI)는 1994년 발효된 세계 무역기구(WTO)의 무역에 대한 기술장벽(TBT)에 관한 협정으로 ISO에서의 국제적 지위가 도전을 받게 되었다. 이에 대한 대책으로 ASME의 명칭을 ASME International로 바꾸고 우

선 ASME 보일러 및 압력용기 코드에서 미국 위주의 행정요건과 재료요건을 의무요건에서 제외하여 TBT 협정에 대처하였다. 그러나 유럽이 다시 유럽표준위원회(CEN)가 만든 유럽압력기기고시(Pressure Equipment Directive : PED)를 1996년에 발표하자 그때까지 보일러 및 압력용기 기술분야에서 압도적 우위를 유지하여 온 그들의 위상이 심각한 도전에 직면하게 되었다. 이의 타개책으로 ASME Code와 맥락을 같이하고 있는 일본과 공동대응전략을 수립하기에 이르렀다.

1996년 일본압력용기연구위원회(JPVRC)의 의장인 도쿄대학의 아사다 교수가 주동이 되어 새로운 보일러 및 압력용기에 대한 국제표준을 설정하기 위한 목표로 미국과의 기본원칙에 합의를 보았다.

그후 양국간의 정보와 아이디어 교환이 순조롭게 진척되어서 국제 표준화 프로젝트에 대한 양국의 대표성은 각국 정부로 이관되어 일본은 통산성 표준국, 미국은 상무성 산하의 국립과학기술연구소(NIST) 사이애 이와 관련된 국제 표준화를 위한 미·일의 공동보조에 대한 정부 레벨의 합의가 이루어졌다.

일본은 통산성 표준국과 JPVRC의 공동 협조체제로 ISO/TC 11의 국제표준 설정에 대한 활동에 착수하였고 이에 대한 미국측 파트너로 미국 정부는 ASME를 지명하였다.

1997년 3월 뉴욕에서 개최된 미국과 일본의 최초 공식 미팅에서 ISO/TC 11에서의 미래의 국제표준에 대한 개념과 아이디어를 IPEC(International Pressure Equipment Code)으로 제시하였다. 이 회의에 일본측에서는 통산성 표준국과 JPVRC에서, 미국측에서는 ASME와 ANSI에서 각각 대표로 참석하였다.

IPEC의 초안(Draft)은 일본측에서 작성하였는데, 이 문서에는 미래 국제표준의 개념과 그것에 대한 절차, 조직 및 스케줄도 포함되어 있었다.

이 계획은 미국과 일본이 우선 의견합의를 본 후에

APEC의 국가를 우선적으로 참여시켜 국제표준화를 위한 무드를 조성한 후 EU국들로 확대하여 ISO/TC 11의 국제표준으로 설정한다는 전략이었다.

이 계획에서 관련 주제에 대한 기술기준을 3파트로 구분하여 파트 1은 규제레벨, 파트 2는 조사레벨, 파트 3은 의제(Agenda) 업무로 범위를 정하였다.

국제표준은 파트 1에 속하고, 각 국가 또는 지역의 규제 당국이 보일러 및 압력용기의 규제지침(Regulatory Guide)으로 채택하게 한다는 것이다.

파트 2는 APEC 기술기준을 설정하자는 제안으로 국제표준의 특성에 관련하여 다음과 같은 조항을 규정하는 것이었다.

- 규제·의무의 관점에서 최소의 안전요건을 정의한다
- 코스트 퍼포먼스를 격상(Upgrade)시킬 수 있도록 한다
- 필요 및 충분 레벨이 되는 퍼포먼스 요건을 만든다
- 상세 기술요건은 규정하지 않는다
- 기술적으로 상세한 기술기준은 국제표준에서 채택하여야 한다

국제표준의 구조에는 아래의 조항을 포함시키기로 하였다

- 범위
- 정의
- 안전 퍼포먼스에 대한 요건
- 재료, 설계, 용접, 시험/검사, 건설 및 운전, 보수에 대한 가이드라인
- 상세 기술표준을 참고로 채택
- 승인 및 스탬핑

여기서 “상세기술기준을 참고로 채택”한다는 것은 ASME Code, 영국표준(BS), 독일공업표준(DIN), 일본공업규격(JIS)과 같이 범세계적으로 통용되고 있는 각국의 기술기준을 그대로 적용한다는 취지이다.

ISO/TC 11은 원자력을 제외한 비원자력용의 보일러 및 압력용기에 적용하는 국제표준을 만들려는 것이다.

3. 국제협력경위

미국과 일본 사이에서 합의된 내용을 ASME Council에 상정하여 승인을 받은 후 양국이 협력하여 IPEC을 국제표준으로 규정하기 위해서 ISO/TC11 위원회에 투표를 부치기로 하였다.

또한 IPEC 프로젝트를 지원하기 위하여 아시아태평양 경제협력체(APEC) 가맹국가로 하여금 그룹을 조직하여 IPEC이 자유무역에 강력한 영향을 미치게 하고, 동시에 EU 국가도 참석시켜 세계적인 호응을 받는 전략이었다.

이를 위한 작업으로 일본측은 국제압력기기의 기술협의체(ICPVT)에 대한 일본창구인 JPVRC의 체널을 이용할 것을 제안하였다.

ICPVT는 1972년에 ASME, 영국기계학회, 일본의 고압기술협회(HPI)의 행정지원하에 약 20개국이 참가하여 창설되었는데, 매 4년마다 국제회의를 개최하여 압력용기 기술개발에 관한 과학, 기술자들의 정보교환을 목적으로 하고 있다. 아메리카, 유럽 및 아프리카, 아시아 및 오세아니아의 3개 구역으로 나누며 구역별로 순번으로 개최되며 제8차 대회는 아메리카 지역의 몬트리올에서, 그리고 2000년 4월 시드니에서 제9차 ICPVT가 개최될 예정이다.

1997년 11월 도쿄에서 개최된 JPVRC 20주년 세미나에 아시아 오세아니아 지역(AORC)의 대표가 초대되었고, 미국 파트너인 미국압력용기연구위원회(PVRC)와 유럽측 파트너인 유럽압력기기연구위원회(EPERC)의 대표도 참가하여 국제토론을 가졌다. 거기서 ISO/TC 11의 워크 아이টে이프로 IPEC이 일본, 미국 및 기타 지원국들에 의해서 상정되었다.

APEC 지역 그룹은 호주, 일본, 뉴질랜드 및 미국으로 구성되었고 미국이 이 정보를 처음으로 프랑스에 전달하여 IPEC에 대한 유럽 지원그룹을 형성하도록 요청하였다.

IPEC의 1차 초안은 1997년 4월 미국측 대표기관인 ASME가 발행하였고 호주, 프랑스, 일본, 뉴질랜드에 배포되어 코멘트를 받았다.

이 과정에서 ICPVT의 AORC와 유럽측의 코멘트를 토대로 IPEC 명칭으로 상정된 국제표준안을 IPES(International Pressure Equipment Standard)로 바꾸었다. 동시에 파이프는 IPES의 범위에서 제외하기로 하였다.

한국과 중국이 이 JPVRC 포럼에 초청되었으나(본인도 패널리스트로 초대되었음) 그들에게 앞서의 과정과 배경에 대한 사전설명을 충분히 하지 못하여 약간의 오해가 발생하기도 하였다.

일본은 통산성 표준국의 재정지원으로 보일러 및 압력용기의 전문가를 다수 참석시켜서 IPES의 행정 및 기술측면의 운영조직을 구성하였다. 이 조직이 일본 고압가스보안협회에 있는 국제압력용기표준위원회이다. 그 위원회의 멤버는 일본내의 보일러 및 압력용기 기술기준과 기술에 관련된 규제 당국(지방정부 포함), 검사기관, 산업체 및 연구기관들의 대표들이다.

미국측의 대응팀은 ASME 본사의 기술기준부이고 팀 멤버는 ASME의 기술기준이사회, 압력기술 기술기준 평의회(BPTCS)의 대표들로 구성되었고, ANSI에서 ISO/TC11의 간사로 참여하고 있다.

4. TC 11 도쿄미팅

1997년 11월 도쿄미팅은 호주, 중국, 프랑스, 일본, 한국, 인디아, 인도네시아, 이스라엘, 뉴질랜드, 스웨덴 및 미국의 11개 Participation(P) 멤버와 Observation(O)

멤버가 참여하였다.

이 미팅의 기본취지는 TC 11의 유일한 표준으로 IPES를 기초로 한 새로운 국제표준을 설정하여 유럽의 PED에 대응되도록 보일러 및 압력용기의 체계와 구조를 단순화하려는 것이다.

이 새로운 국제표준의 우산을 갖게 되면 각 국가나 지역에서 기술기준의 개발과 적용에 관련된 시간과 돈을 절약하고 상호 이해도를 증진시켜 업무의 효율화를 도모한다는 취지이다.

그 미팅에서 한 첫번째 작업이 기존 5개 소위원회와 9개의 워킹그룹을 해산하여 재료, 설계, 용접 및 검사, 원통 및 관 보일러 표준 등의 작업과 비작업을 구분하고, IPES를 국제표준으로 제안하여 승인받는 것이었다.

두번째 아이템은 TC 11이 1968년에 제정한 정치형 보일러의 건조규칙을 폐기하는 것이었는데, 그것은 국제표준 우산 하에서 국가 또는 지역 기술기준으로 다루어져야 할 기술적인 사항이 너무 상세히 기록되어 있기 때문이었다.

그 다음의 작업이 새로운 워킹그룹 WG 10의 설립 승인이고 IPES 의장(Convenor)으로 도쿄대학의 야사다 교수가 추천되었다.

TC 11의 도쿄미팅에서 새로운 국제표준을 설정하기 위한 워크아이템 채택이 장벽에 부딪친 것은 P 멤버의 참가가 적었고, 영국과 독일은 IPES의 초안에 대한 서면 코멘트만 제출하고 대표를 파견하지 않으면서 부정적인 견해를 표현하였기 때문이다.

미국의 설득으로 영국 대표는 현재 EU가 진행중인 PED와 기존의 BS와 같은 국가 또는 지역 기술기준 등 어떠한 종류의 기술기준 활동에 방해가 되지 않는다면, IPES의 개념과 철학에 공감한다는 의견을 표명하였다.

독일측에 대해서는 프랑스가 회합을 제안하고 일본과 미국이 독일 대표에게 IPES의 개념과 철학을 설명

하고 유럽표준위원회(CEN)과 ISO 활동에서 독일이 처한 현황과 입장을 청취하였다.

1998년 2월에 가진 프랑스, 독일, 일본 및 미국의 회합에서 TC 11 국제표준 원안작성에 독일 대표가 참여한다는 합의가 이루어졌다.

이 회합에서 이해된 것은 독일이 2000년 목표로 계획된 원통 및 관 보일러의 신 CEN 표준설정의 책임을 지고 있다는 것이었다(원통형 보일러는 CEN/TC 269에서 2000년 시행을 목표로 초안의 코멘트를 취합하고 있음). 독일측도 ASME, BS, DIN 및 JIS와 같은 국제 기술기준도 이 새로운 국제표준과 조화를 이루어 EU의 내외에 적용할 수 있고 그의 우산 하에서 CEN 표준도 효과적으로 존속될 수 있음을 이해하였다.

이 과정을 거쳐 1998년 3월의 APEC의 일본 포럼에서 통산성 표준국의 대표가 국제기술기준과 조화를 이룰 수 있는 신국제표준개발을 위한 TC 11 활동에 참가 및 협조를 요청한다고 발표하였다.

그 후에 우리 나라와 중국 등 APEC 국가를 순회하며 그 취지를 설명하고, 참가를 요청하였다.

5. SIPECS의 개발경위

가. WG 몬트리올 미팅

1998년 2월 몬트리올에서 열린 WG 10 최초 미팅은 ASME Boiler Code Week Meeting과 연계하여 프랑스, 독일, 일본, 영국과 미국 등 5개국이 참가하여 국제표준의 초안 작성활동을 주도하기로 하였다.

여기서 TC 11 도쿄미팅에 제출되었던 초안에 대하여 호주, 중국, 이태리, 네덜란드 및 스웨덴으로부터의 서면 코멘트가 제출되어 다음과 같은 워크아이템이 합의 도출되었다.

○WG의 조직

Convenor : Y. Asada (일)

Vice Convenor : R. E. Feigel(미) I. Marez(Fr)
Secretary : K. Watanabe(일)

- TC 11 도쿄 미팅에서 제안된 IPES를 미래 TC 11 국제표준개발의 기초로 채택
- 파이핑과 원자력기기는 배제기로 합의
- ISO Directive에 준하여 IPES 구조를 재구축
- 각 국가와 지역의 현황을 고려하여 범 세계적으로 인정되는 행정 및 기술 아이템의 검토 및 재작성
- Harmonized Check List를 Draft에 추가
- Draft 국제표준의 제목을 Specification on International Pressure Equipment Codes & Standards, 약어로 "SIPECS"로 개정하고 ISO/WD 16528로 식별번호를 부여
- 미팅 스케줄
 - 2차 : 1998년 7월 샌디에이고(미)
 - 3차 : 1998년 10월 파리
 - 4차 : 1999년 2월 버밍햄(미)
 - 5차 : 1999년 7월 보스턴
 - 6차 : 1999년 10월 런던
 - 7차 : 2000년 4월 시드니
- 최종 목표
2000년 4월 시드니 미팅에서 결론

나. 샌디에이고 미팅

1998년 7월 ASME의 압력용기 및 파이핑(PVP) 컨퍼런스와 연계하여 열린 TC 11, 2차 샌디에이고 미팅은 몬트리올 미팅 참가국들과 이스라엘, 이태리, 한국, 네덜란드, 스웨덴 및 EU 대표가 참가하여 아래와 같은 아이템을 도출하였다.

- 초안에 2차분 개정으로 제출된 코멘트에 준하여 그 Draft를 검토 및 개정
- Harmonization Procedure and Approval(HPA) 조항의 추가 검토

○6차 회의장소를 런던에서 로마로 변경

SIPECS의 HPA에 제안된 신규 추가가 TBT 협정에 위배된다는 문제가 제기되었다. 과거 WG 10과 TC 11 미팅에서 해결되었던 언어문제가 다시 불거진 것이다.

즉 TBT 협정에서 국제교역에 적용하는 국가/지역 기술기준의 승인은 WTO/TBT에 의해서 관리되어야 한다는 것이다.

ISO의 역할은 ISO 표준을 발간 및 보급하는 기관이 지 어떤 지역의 기술기준이 TBT 또는 ISO 표준에 대한 진위를 판단하는 곳이 아니기 때문이다.

TBT 협정은 승인신청을 하는 국제 기술기준을 Full Version 또는 Summary를 영어로 제출하도록 규정한 것이다. 이 문제는 장차의 WG 10 그리고 가능하면 TC 11 미팅에서 더 토론하기로 하였다.

다. 보스턴 미팅

워킹그룹은 그후 계획대로 회의를 가진 후 '99년 7월 말 PVP 컨퍼런스에 앞서 개최된 미팅에서 TC의 P 멤버 22명 중 15명이 참가하여 SIPECS의 초안에 대한 광범위한 지지를 표명하였다.

현재의 SIPECS 초안을 2000년 4월 시드니에서 개최되는 9차 ICPVT에서 마무리짓고 2001년 11월 국제표준으로 발간하도록 하였다.

그간의 미팅에서 다수결로 합의한 바 있는 CEN이 발행한 "CEN/TC 269 Draft에 Shell Boiler"의 Fast Track 승인을 미국이 분명하게 저항을 하고 있다.

앞의 문서가 비엔나 협정을 따르는 것이기는 하지만 ISO 표준으로 되기 위하여는 각국의 충분한 검토와 코멘트가 있어야겠다는 것이다. 이는 미국의 ASME Sec.IV, Heating Boiler와 대립되기 때문이다.

이 문제는 다시 2000년 4월 시드니 미팅에서 다시 결론을 도출할 예정이지만 CEN/TC 269의 "Shell Boiler"는 SIPECS 체제하에 국제표준으로서 최초 신

청이 될 것임에 틀림없다.

6. SIPECS

SIPECS는 WG 10 파리 미팅과 코멘트를 거쳐서 "Boilers and Pressure Vessels-Specification for International Harmonized Codes and Standards"의 제목으로 발행되었으며, '99년 보스턴 미팅에서 아래의 목차로 내용을 정리하였다(표 1 참조).

이 내용에서 중요한 것은 일본이 주장하였던 6항의 국제표준으로의 등록을 영문의 Full Version이 아닌 Summary로 하자는 안이 보스턴회의에서 부결되었다.

〈표 1〉 SIPECS의 목차

머리말
개 요
1. 범 위
2. 참고문헌
3. 용어 및 정의
4. 심 불
5. 압력용기 기술기준에 대한 시방
5.1 범 위
5.2 참고문헌
5.3 용어, 정의 및 심불
5.4 언어 및 측정단위
5.5 의무와 책임
5.6 보일러 및 압력용기의 분류
5.7 기술요건
5.7.1 범위
5.7.2 재료
5.7.3 설계
5.7.4 제작
5.7.5 검사 및 비파괴검사
5.7.6 시험
5.7.7 파압보호
5.8 적합성 평가
5.9 마킹
5.10 인증
5.11 기록
*5.7.1~5.7.7은 ASME의 BPVC의 목차와 같음.
6. 코드 또는 표준의 등록절차
6.1 일반
6.2 신청
6.3 등록
6.4 거부(Objection)

그동안 일본의 표준을 Summary로 제출하여 SIPECS에 등록하려던 일본의 노력은 물거품이 되었고 우리 나라와 중국도 커다란 타격을 받게 되었다.

따라서 국제기준으로의 등록은 영문판 만이 가능하게 되었으며, 이것은 프랑스가 미국이 ASME Code를 미터단위로 바꾸어 등록한다는 조건 제시에 동의하였기 때문이라는 후문이다.

표1의 5.7 기술요건의 세부목차는 SIPECS에 등록하려는 표준에 대한 기본으로 우리 나라는 현재 KEPIC-MG 만이 이 요건을 만족시킬 수 있다.

7. 맺 음 말

압력기기에 대한 기술기준은 과학, 기술, 산업, 자원, 전통, 역사, 문화, 교육, 언어, 인구, 미래 및 자연환경과 같은 여러 가지 사항을 고려하여 각 국가나 지역이 둘러싸고 있는 환경과 여건에 맞추어 개발되었다.

이러한 요소가 압력기기의 파열로 인한 사고가 발생하면 국가 또는 지역의 여론에 상당한 영향을 미친다.

그러므로 압력기기는 공중의 보건과 안전을 유지하기 위한 관점에서 국가/지역의 차원에서 엄격히 규제되어야 한다.

이러한 기술기준은 규제와 규제 완화의 두 가지 측면에 대한 양면성이 요구되고 있다. 물론 세계적으로 단일의 국제표준으로 통일하는 것이 가장 바람직하나 현

재로서는 앞서 설명한 바와 같은 여러 가지 이유로 불가능하다.

현재 설정되어 있는 ISO/TC 11 국제표준은 위에서 지적한 대로 어떤 분쟁없이 장래에 기술기준의 세계적 통일의 목적을 달성하는 가장 약속되고 실질적인 방법이라는 것이 대부분 TC 11 멤버 국가들의 평가이다.

SIPECS가 ISO 표준으로 발행되면

- 기술표준으로 인한 무역장벽문제의 해결
- 국제표준은 ISO 표준뿐이라는 개념에서 현재 적용되고 있는 것도 가능하다는 사례
- 기술기준 작성자에 대한 우산으로 사용
- 서로 다른 규칙과 규제사항을 혼용하지 않고 각자의 표준에 대한 동질성의 인정

등이다.

기술, 과학/엔지니어링의 개발에 맞도록 기술기준에 대한 지속적인 개정으로 압력기기의 대중의 보건 증진에 매우 중요한 사항이다.

EU가 PED로 그들 영역의 압력기기에 대한 기술과 정책을 통일하려는 시도를 하고 있다면 미국은 그에 대응하여 SIPECS의 논리를 세계화로 부르짖으면서 맞서고 있다.

유럽지역과 아메리카지역이 기술기준 전쟁을 하고 있는 것이고 그들도 서슴없이 그렇게 표현한다.

이런 소용돌이 속에서 우리의 대처방안이 국가의 산업전략 차원에서 조속히 정립되기를 기대한다.

· 참고 문헌 ·

1. Y. Asada, "Advances in International Standard for Boiler and Pressure Vessels". 보일러 및 압력용기위원회 학술대회 강연집, 1999. 6. 성균관대학교, 대한기계학회
2. A. F. Garbolevsky, "ISO/TC 11 and its Relationship to European Standards" Pressure Equipment in Europe. 1999. 9 Brussels, European Committee for Standardization(CEN)
3. ISO/TC 11 "Boilers and Pressure Vessels-Specification for Internationally Harmonized Codes and Standards" ISO/WD 16528 1999. 8
4. ISO/TC 11 "Report of meeting" National Board, 11, August. 1999