

ASME 의 이모저모

＝ ASME 規格과 STAMP 取得要領＝

企 劃 室

1. 머릿말

ASME (美國機械學會) 規格은 多方面의 技術者에게 利用되고 있다. 機械, 金屬, 鎔接, 原子力關係技術者, 檢査機關, 프랜트엔지니어링, 宇宙開發, 海洋開發等 대단히 많은 産業, 技術分野에 이르기까지……

또 美國, 캐나다를 爲始하여 많은 나라들의 輸出메이커, 歐州 各國의 産業界에서도 ASME 規格의 指名도가 높다.*

最近에는 소위 ASME Stamp 表示 및 認定에 關해서 情報를 要求하는 분이 增加하고 있다. 그래서 編輯그룹에서는 ASME 規格에 關한 最小限의 豫備知識, 利用上의 要點을 追加하여 이번회와 다음회에 걸쳐, 特히 ASME 의 公認檢査官 (Authorized Nuclear Inspector Supervisor) ★★인 Mr. G. Ranieri 氏 (東京 駐在)에의 質問에 對한 回答도 함께 紹介코저 한다. 紙面관계上 詳細하지 않은 部分도 있으나 理解하여 주시기 바란다. 內容의 概要는 다음과 같다.

Part 1 : 本號에 紹介

- ASME 의 概要 - 規格의 構成
- 美國以外的 Boiler Code 에 對해서

★200 以上の 外國企業 (캐나다를 除外)이 라이선스를 保有 (1978 年度初)
★★Mr. G. Ranieri

Branch Manager & ASME Authorized Nuclear Inspector Supervisor
KEMPER - NATLSCO

- ASME 規格의 利用 Point

Part 2 : (다음號)

- ASME 에 關聯한 美國의 法規, 規格
- 歐州에서의 ASME Code 採用狀況
- ASME 의 認證制度, 其他

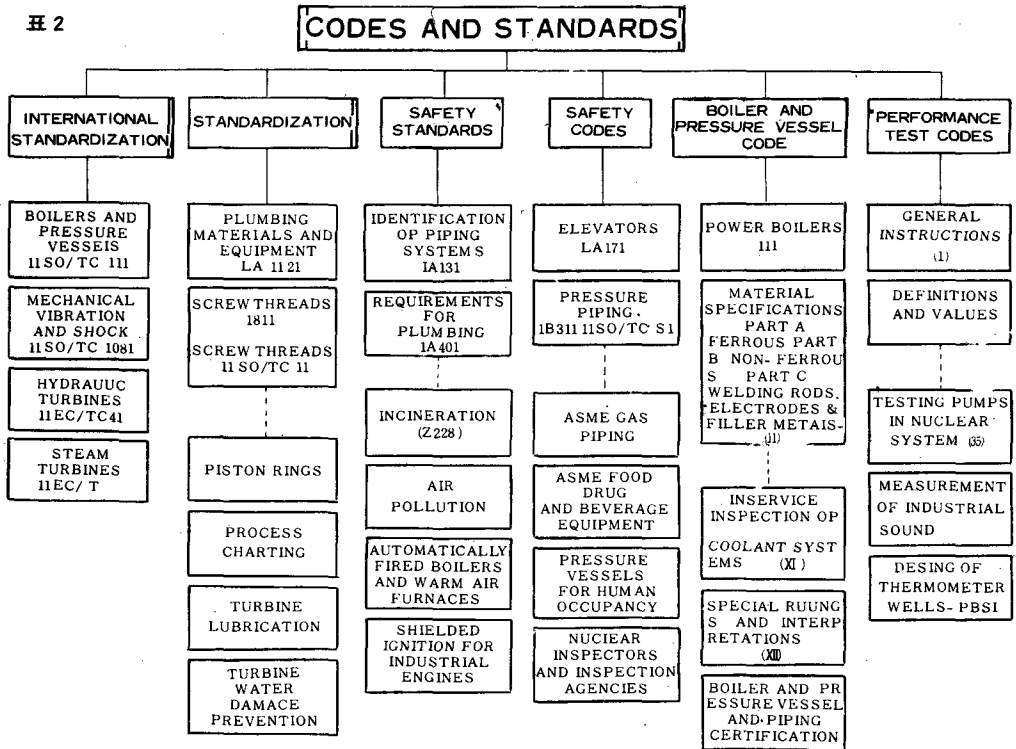
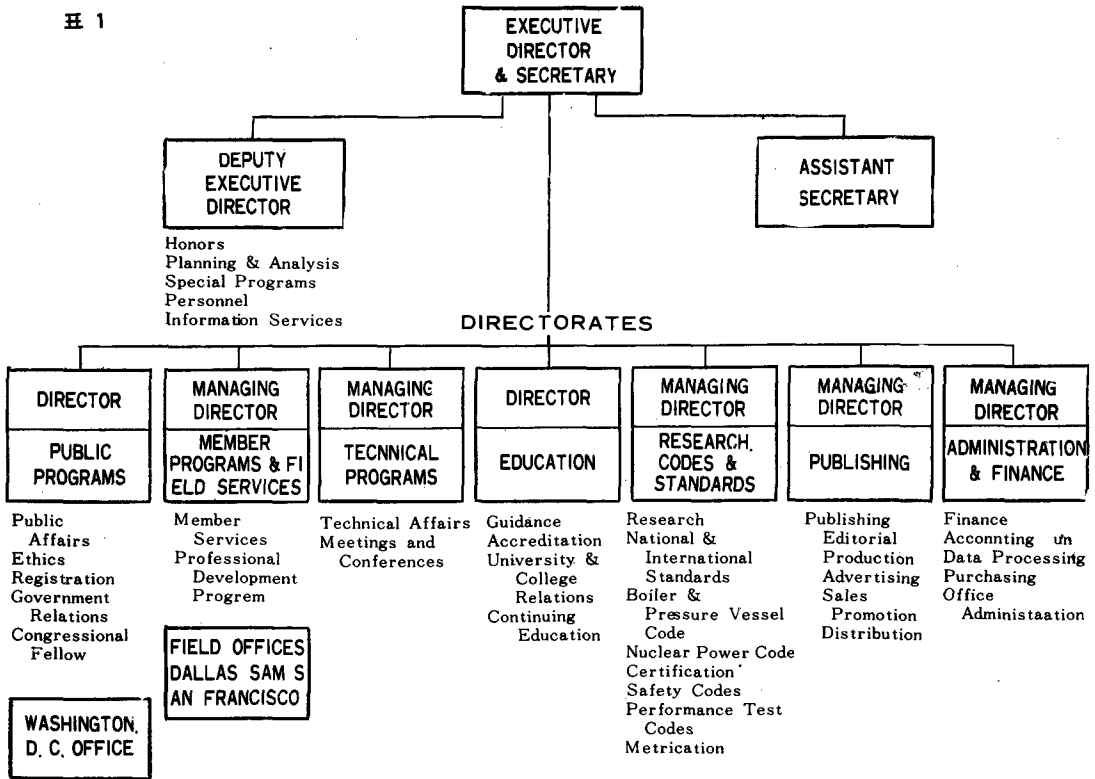
2. ASME 의 概要

ASME 는 1880 年 機械工學에 關한 研究와 技術의 開發, 技術者 養成, 技術規格의 制定 및 技術者間의 交流 등을 目的으로 設立되었다. 또 ASME 는 ASA (現 ANSI : American National Standards Institute) 設立 5 團體의 하나로서 機械關係의 規格原案 作成에 協力하고 있다.

1) ASME 의 組織 (表 1)

2) ASME 의 活動과 規格

ASME 의 標準化 關係에 關한 活動內容을 表 2 에 나타낸다. 表 2 에서 알 수 있듯이 ASME 에서는 機械工學에 關한 研究와 技術開發 및 規格의 制定과 함께 各 Section 에서는 Boiler 및 壓力容器에 關한 國際標準化關係, 配管用 프랜지·附屬品·나사等의 標準化, 大



氣汚染·配管識別 등의 安全基準, 原子爐의 設計·製造·運轉 등의 安全規格, 壓力容器에 關한 標準化 및 터빈, 펌프·逆風機 등의 器機의 試驗에 對해서도 調査研究하여 規格을 制定하고 있다. 다음에 主要한 規格을 概說한다.

● PTC (Performance Test Code)

Boiler, 터빈, 엔진 등의 器機의 性能試驗을 定한 規格이다. 主로 Maker와 使用者間의 契約에 使用된다. 現在 (1979. 4) 56件이 發行되어 있으나 이中, PTC 19시리즈는 試驗器機에 對해서 規定하고 있는 것으로 많이 使用되고 있다.

(例1) PTC 12.1-1978 Closed Feedwater Heaters

PTC 19.3-1974 Temperature Measurement

● ASME Standards

現在 ASME Standards로서는 Air Pollution, Turbine Lubrication, Gas Piping and Safety關係의 것이 規定되고 있다. 또 規格은 3단계의 숫자로 나타내며 現在 15件이 發行되어 있다.

(例2) No. 116 Recommended Practices for the Design of Steam Turbine Generator Oil Systems, 1968

● ASME Boiler and Pressure Vessel Code

1977年·Edition으로서 Section I (Power Boiler)에서 Section XI (Rules for Inservice Inspection of Nuclear Power Plant)까지의 11個 Section (內容은 22卷으로 나누어져 있음)으로 나누어져 있는데, 그 內容은 7,000 Page以上の 큰 規格이다

이 外에도 ASME가 스폰서가 되어 制定된 規格도 많다.

(例3) ANSI B31.3-1976 Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping

이 規格은 ANSI로 表示되어 있으나 規格制定의 事務局이 ASME로 發行도 ASME이다. 規格自体는 ASME의 規格과 같다.

● 定期刊行物

- △ Applied Mechanics Reviews (月刊)
- △ Mechanical Engineering (月刊)
- △ Journal of Applied Mechanics (季刊)

- △ Journal of Biomechanical Engineering (季刊)
- △ Journal of Dynamic System, Measurement and Control (季刊)
- △ Journal of Energy Resources Technology (季刊)
- △ Journal of Engineering for Industry (季刊)
- △ Journal of Engineering for Power (季刊)
- △ Journal of Engineering Materials and Technology (季刊)
- △ Journal of Fluid Engineering (季刊)
- △ Journal of Heat Transfer (季刊)
- △ Journal of Lubrication Technology (季刊)
- △ Journal of Mechanical Design (季刊)
- △ Journal of Pressure Vessel Technology (季刊)

ASME의 出版物에 對해서는 ASME Publication Catalog (每年 發行)을 參照할 것.

3) ASME Boiler and Pressure Vessel Code

1911年 ASME는 Boiler·壓力容器 委員會가 設置되었다. 1914年 그의 構造, 材料, 保全等에 關한 規定이 作成되어 1915年 最初의 ASME Code가 正式으로 發行되었다. 最初의 ASME Code는 定置式 Boiler만을 對象으로 한 것으로 現在의 Section I에 比해서 幅넓은 것이었다.

이 Code는 委員會에 依해 定期的으로 修正되어 現在 3年마다 改版되는 外에 年 2回 Addenda가 發行되고 있다. 1974年 版부터는 從來의 冊스타일 外에 루즈립 形式도 發行되고 있다.

● ASME Code의 構成

ASME Code는 表 3에 나타낸 것과 같이 Section I에서 XI까지 나누어져 있다. 이들 Section을 크게 나누면 Vessel Section과 Service Section으로 大別된다. 이中 Vessel Section은 Section I, III, IV, VI, VII, VIII, XI의 Section으로 Boiler 및 壓力容器, 原子力器機類의 設計·製造·試驗等에 關하여 規定하고 있다. 또 Service Section은 Vessel

Section에 共通된 事項을 專門的 技術分野別로 하여 놓은 것으로 材料에 關한 規定, 非破壞檢査, 鎔接 等に 關한 것을 規定한 것도 있다. 이것에 該當하는 Section은 II, V, IX이다.

표3

1977 ASME BOILER AND PRESSURE VESSEL CODE

Section

- I Power Boilers
- II Material Specifications
 - part A-Ferrous Materials
 - Part B-Nonferrous Materials
 - Part C-Welding Rods, Electrodes and Filler Metals
- III Division 1 and Division 2-Nuclear Power Plant Components :
 - General Requirements
- III Division 1
 - Subsection NB-Class 1 Components
 - Subsection NC-Class 2 Components
 - Subsection ND-Class 3 Components
 - Subsection NE-Class MC Components
 - Subsection NF-Components Supports
 - Subsection NG-Core Support Structures
 - Appendices
- III Division 2-Code for Concrete Reactor Vessels and Containments
- IV Heating Boilers
- V Nondestructive Examination
- VI Recommended Rules for Care and Operation of Heating Boilers
- VII Recommended Rules for Care of Power Boilers
- VIII Pressure Vessels
 - Division 1
 - Division 2-Alternative Rules
- IX Welding and Brazing Qualifications
- X Fiberglass-Reinforced Plastic Pressure Vessels
- XI Rules for Inservice Inspection of Nuclear Power Plant
 - Components-Division 1

① Section I : Power Boiler

固定하여 設置되는 發電用 Boiler, 電熱 Bo-

iler, 小型 Boiler, 高溫의 加熱 Boiler 및 蒸氣機關車 등의 移動式 Boiler의 設計·製造·試驗 等に 關하여 規定하고 있다.

② Section II : Material Specification

Part A (Ferrous Materials), Part B (Nonferrous Materials) 및 Part C (Welding Rods, Electrodes and Filler Metals)의 3個로 分冊되어 ASME Code의 材料에 關한 標準을 規定하고 있다.

이들 標準仕様書는 ASTM (American Society for Testing and Materials)과 AWS (American Welding Society)의 規格을 ASME Code에 適用시키는 器機類를 修正한 것으로 ASTM 및 AWS의 規格과 同一하다.

○Part A : 炭素材料에 關한 規格으로 炭素鋼 스텔레스鋼, 볼트材料, 管류표, 鑄物 등의 材料에 對해서 規定하고 있다. SA...로 表示된다 (例4 參照)

○Part B : 非鐵金屬材料에 關한 規格으로 알루미늄 및 알루미늄合金, 銅 및 銅合金, 니켈 및 니켈合金 등의 板, 시트, 管 등의 仕様을 規定하고 있다. SB...로 表示된다 (例5 參照)

○Part C : 鎔接材料에 關한 規格으로 炭素鋼, 스텔레스鋼, 니켈合金, 銅合金 등의 아크鎔接棒, 鎔接용 와이어 등의 仕様을 規定하고 있다. SFA...로 表示된다 (例6 參照)

예 4
SPECIFICATION FOR NICKEL ALLOY STEEL PLATES FOR PRESSURE VESSELS
ASME 規格



SA-203

番號



(Identical with ASTM Specification A 203 - 76)

← ASTM 과의 對應

예 5
SPECIFICATION FOR STANDARD METHOD FOR ULTRASONIC INSPECTION OF ALUMINUM-ALLOY PLATE FOR PRESSURE VESSELS
ASME 規格

SB-548

番號



(Identical with ASTM Specification S 548 - 76)

← ASTM 과의 對應

예 6
SPECIFICATION FOR NICKEL AND NICKEL-ALLOY BARE WELDING RODS AND ELECTRODES
ASME 規格



SFA-514

番號



(Identical with AWS Specification A 914 - 76)

← AWS 와의 對應

③ Section III : Nuclear Power Plant Components 原子力發電 플랜트에 들어가는 壓力容器, 配管, 밸브, 펌프, 器機의 支持構造物, 爐心 支持構造物 등의 設計·製造·試驗에 關하여 規定하고 있다.

이 Section은 Division 1과 Division 2 (General Requirement), Division 1(Sub. NB ~NG) 및 Division 2로 나누어져 있다.

O Division 1 : 金屬製의 壓力容器, 格納容器, 配管, 밸브, 펌프, 器機의 支持構造物, 爐心構造物 등에 對한 規定

O Division 2 : 金屬과 콘크리트(壓力容器와 格納容器)에 關한 規定

④ Section VI : Heating Boiler

蒸氣加熱器, 溫水加熱器, 溫水供給 보일러 등의 設計·製造·試驗에 關한 規定.

⑤ Section V : Non-Destructive Examination

放射線透過試驗, 超音波探傷試驗, 液体侵透探傷試驗, 渦流探傷試驗, 漏洩試驗, 肉眼試驗等 材料 등의 鎔接部 및 部品類의 表面欠陷 및 内部欠陷을 檢出하기 위한 非破壞 試驗의 方法 및 그 認定方法에 對한 規定

⑥ Section VI : Recommended Rules for Care and Operation of Heating Boilers

Section V로 製作되는 加熱보일러의 分類와 附屬品, 燃料, 마나 등의 設備의 解說, 運轉, 保守 및 補修에 對한 注意事項을 規定.

⑦ Section VII : Recommended Rules for Care of Power Boilers

Section I로 製作되는 보일러의 運轉方法, 保守方法, 使用中 檢査, 損傷防止方法, 設置를 위한 設計要求, 化學成分의 管理, 補助系의 維持 등에 對한 規定.

⑧ Section VIII : Pressure Vessels

Section I, III 및 IV에 適用되는 器機以外의 壓力容器 本體의 設計·製作·試驗에 關한 要求를 Division 1과 2로 나누어서 規定.

⑨ Section IX : Welding and Brazing Qualification

鎔接과 납땜을 위한 施工法 및 그것을 使用하는 鎔接工, 납땜공의 標準的인 認定方法에 對한 規定

⑩ Section X : Fiberglass-Reinforced Plastic Pressure Vessels

유리纖維로 補強한 플라스틱製 壓力容器의 유리와 樹脂에 對한 一般仕樣 및 設計·製造·試驗에 對한 規定

⑪ Section XI : Rules for Inspection of Nuclear Power Plant Components

Section III로 製造한 器機의 稼動中의 試驗에 對한 規定. 輕水爐用 器機와 가스爐用 器機에 適用된다.

⑫ Case Interpretation (Code Case)

各 ASME Code Section 中 要求事項의 判例解釋에 있어서 嚴密히는 ASME Code에는 包含되어 있지 않다. Case Interpretation에는 Special Ruling (特別裁定)과 Interpretation (解釋)의 2種類가 있는데 適用上의 큰 差는 없다.

Special Ruling은 材料와 設計·製造·試驗方法에 對해서 試驗的인 假規定을 만든다던지, 一部 規定을 完善하는 規定을 만든 경우이며, Interpretation은 現在있는 Code Section의 內容의 解釋이다.

Case Interpretation은 任意的인 것으로 생
예 7 Code Case의 例

CASE 1205-5 改正回數

CASES OF ASME BOILER AND PRESSURE VESSEL CODE

Meeting of June 23, 1978

Approved by Council, August 28, 1978

This case shall expire on August 28, 1981

unless previously annulled or reaffirmed.

Case 1205-5

Integrally Forged Vessels

SA-372

Section VIII, Division 1

Inquiry : Under What conditions may special integrally forged pressure vessels Section VIII, Division 1, be constructed of carbon and alloy steel forgings conforming to specifications SA-372 using an allowable stream value equal to one-third of the specified minimum tensile strength of the material?



각되기 때문에, 강제력이 없을 뿐만 아니라,許可없이 마음대로 사용하는 것은 認定되지 않는다.

1977年版부터 Nuclear Components (原子力器機用)와 Boiler와 Pressure Vessel (보이러와 壓力容器用)로 나누어 發行되고 있다.

(③項 参照)

4) ASME Code 의 資格認定

ASME Code 의 要求를 完全히 만족시키는 器機를 製造한다면, ASME Code에서 認定하는 技術的인 要求뿐만 아니라, 管理上의 要求를 만족시키지 않으면 안된다. 이 管理上의 要求를 滿足시키는가, 아닌가를 判斷하는 基準이 ASME의 資格認定 制度이다. ASME Code 의 認定은 ASME Code 의 要求를 완전히 滿足시키도록 製品이 만들어지는 시스템(Quality Control System, Quality Assurance Program, Quality System Program, Identification and Verification Program 등)을 作成하여 ASME와 代行機關 등의 審査를 받아서 認定된다.

現在, 그 資格은 A, U, U₂, N, NPT 등 ASME Code Symbol Stamp 의 表示資格과 '原子力材料의 製造資格(Quality System Certificate) 및 原子力發電所의 所有者를 爲한 資格으로 分類된다. 通常, ASME Stamp 라고 불리는 資格은 表 4 에 表示한 18種類이다.

표 4 ASME Stamp 의 種類

Section I 의 適用器機	A, E, L, M, PP, S, V Stamp
Section III 의 適用器機	N, NPT, NV, NA Stamp
Section IV 의 適用器機	H, HLW, V Stamp
Section VIII 의 適用器機	U, U ₂ , UM, UV Stamp
Section X 의 適用器機	RP Stamp

이러한 資格은 1972년까지 美國 및 캐나다 以外の 나라에서는 取得할 수 없었으나 이以後, 海外의 企業에 대해서도 ASME Code Symbol Stamp 의 表示資格을 받을 수 있게되어 日本에서도 1973년부터 資格을 取得한 企業이 생기게 되어 작년 4月 現在 100個 以上の 자격을 취득하였고 우리나라도 現代 重工業(株), (株) 現代洋行, 三星重工業이 資格

을 取得하였다.

日本에서는 輸出等の 環境作用도 있어, 取得資格도 S, U, U₂, N, NPT Stamp 와 原子力材料의 Quality System Certificate에 限하여 世界의 取得資格에 比較하여도, 原子力材料와 특수 壓力容器에 관한 것이 많은 것이 특징이다.

수년전까지는 輸出用보이러와 壓力容器 製造業者에 있어서는 ASME의 認定資格을 갖지 않아도 되었으나 이와 같이 많은 企業이 資格을 취득하게 되면, ASME Code에 대한 業界의 認識도 變化하여 온다. ASME 의 認定制度에 대해서는 追後 詳細히 記述 하겠다.

3. 美國以外的 壓力容器에 關한 規格, 基準 (欲圖關係上 概說만 記録)

1) 西 獨

● TÜV (技術檢査協會 - Technischen Überwachungs Vereine)

TÜV는 西獨의 公的檢査機關으로서 1875年 보이러 事故防止를 目的으로 발족한 獨逸 보이러監督協會가 母체가 되고 있다.

巨대한 組織과 廣範圍한 活動을 하고 있는데, 그중에서도 機械設備의 檢査, 監督, 技術指導, 工場認定 그위에 道路交通法에 基礎한 自動車의 車檢, 운전면허 등이 主要分野이다.

● AD (壓力容器 製造組合格格 - Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter)

AD는 壓力容器의 材料, 構造, 計算 및 附屬品 등의 指針을 작성하는 作業委員會로서, 發行되는 AD基準은 災害防止를 爲한 技術基準으로서 널리 이용된다.

팜플렛形式으로 發行되는데 다음의 分類가 適用된다.

A : 裝置, H : 製作, R : 原子力容器, B : 設計, P : 試驗, S : 特別規定, G : 通則, N : 非金屬材壓力容器, W : 材料通則

● TRD (Technische Richtlinien Dampfkeessel)

보이러의 材料, 구조, 計算, 試驗 등의 基

準을 작성

● TRG (Technische Regein Druckgase)
高壓가스容器的 材料, 構造에 대한 基準을 작성

● 材料規格

材料에 대해서는 DIN 規格, 鐵鋼規格 (VD Eh) 및 Vd TÜV-Werkstoffblätter (TÜV 連合材料規格)이 公通적으로 사용된다.

2) 프랑스

● SNCT (보이라, 製鐵, 파이프關係의 協會聯合 - Syndicat National de la Chaudronnerie de la Tolerie et do la Tuyauterie Industrielle)

Code-SNCT는 "Code for the Manufacture of Unfired Pressure Vessels"에 包含되어 있다.

● GAPAVE (發電技術聯盟)

이것은 國內의 APAVE의 聯合체이다. 壓力容器的 製作 및 檢査를 위해 다음 3個의 技術委員會가 設置되어 있다.

① 安全規則

② 보이라의 에너지節約과 公害防止를 위한 製品試驗

③ 水壓試驗

이러한 技術基準에 基礎하여 産業省 (Ministere de l'Industrie)의 委託試驗, 檢査가 行해지고 있다.

또, 産業省의 Direction des Mines과의 關數로 GAPAVE ★와 鎔接研究所 (Institut de Soudure)의 合同委員會가 設置되어 壓力容器的 鎔接管理가 檢討되고 있다.

★ GAPAVE (Groupement des Associations des propriétaires d'appareils a vapeur et électrique)

3) 英國

● BSI (英國規格協會)

BSI가 發行하는 BS 規格으로 主要한 것은 다음과 같다.

BS 1500 一般用壓力容器

BS 1515 化學工業用壓力容器

BS 5500 - 1976 (Spec. for Unfired Fusion Welded Pressure Vessels)

英國에서는 BS 規格에 基礎하여 公的 認證 制度는 아니고 保險會社가 主導的으로 認定 方式, 認定者 등을 指定하여 事前評價를 하는 方法을 採用하고 있다. BSI에는 Pressure Vessel Industry Standards Committee가 設置되어 있다.

● 로이드船級協會 (Lloyd's Register of Shipping)

契約當事者로서 檢査에 關해서는 檢査專門會社를 指定하는 것이 一般的으로 되어 있는데, 代表的인 것으로 Lloyd가 있다. 例를 들어 Chapter의 "J"는 Boiler & other Pressure Vessels에 關한 것, "Q"는 材料 基準 등으로 되어 있어 每年 發行되는 "Rules and regulations for the construction and classification of steel ships"에 包含되어 있다.

4) 이탈리아

● ANCC (Associazione Nazionale per il Controllo della Combustione)

通稱 A.N.C.C. Code라 불리는 基準書가 發行되고 있다 (Controllo Combustione Apparecchi a Pressione) 이것은 루즈립 형식으로 바인더에 収録되어 있다. 內容에 對해서는 BSI의 THE가 英譯한 것이 利用되고 있다.

5) ISO의 作業

다음의 委員會가 設置되어 있다.

TC 11 보이라 및 壓力容器

TC 11/SC1 보이라 및 壓力容器材料

SC 2 壓力部の 強度

SC 3 鎔接構造

作成된 것

ISO/R 831 陸用보이라의 構造規格

TC 17 鐵鋼 DP 831 R 831의 改正案

TC 44 鎔接 DP 5730 shell boilers

TC 135 非破壞試驗 DIS 2694 壓力容器

(다음쪽에 계속)