

第1回溶接規格の技術評価に関する検討チーム（第1回）  
第5回設計・建設規格及び材料規格の技術評価に関する  
検討チーム（第5回）

合同会合

平成26年8月1日（金）

原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

溶接規格の技術評価に関する検討チーム（第1回）

設計・建設規格及び材料規格の技術評価に関する検討チーム（第5回）

合同会合

1. 日時

平成26年8月1日（金） 16：02～17：54

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室C

3. 出席者

外部専門家

荒居 善雄 埼玉大学大学院理工学研究科教授  
鈴木 雅秀 長岡技術科学大学原子力安全系教授  
高木 敏行 東北大学流体科学研究所教授  
塚本 進 独立行政法人 物質・材料研究機構 外部連携部門 研究連携室 NIMS 特別  
研究員  
辻 裕一 東京電機大学工学部機械工学科教授  
古川 敬 一般財団法人 発電設備技術検査協会 溶接・非破壊検査技術センター副所長

原子力規制庁

竹内 大二 原子力安全技術総括官  
山田 知穂 技術基盤課長  
増原 康博 企画官  
藤井 英明 主任技術規格専門職  
菅野 真紀 技術参与  
藤澤 博美 技術参与  
船田 立夫 技術参与

独立行政法人日本原子力研究開発機構

西山 裕孝 安全研究センター 材料・構造安全研究ユニット 材料・水化学研究グループ  
リーダー

勝山 仁哉 安全研究センター 材料・構造安全研究ユニット 構造健全性評価研究グループ 研究副主幹

一般社団法人日本機械学会

金子 祥三 発電用設備規格委員会委員長

宮口 治衛 発電用設備規格委員会幹事

永田 徹也 原子力専門委員会委員長

杉江 保彰 溶接分科会幹事

大石 勇一 溶接分科会委員

#### 4. 議題

- (1) 日本機械学会 溶接規格の技術評価について
- (2) 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈の一部改正（案）等に対する御意見への考え方（案）について
- (3) その他

#### 5. 配付資料

名簿

資料 1 - 1 溶接規格2012年版／2013年追補版の技術評価の進め方について（案）

資料 1 - 2 発電用原子力設備規格 溶接規格2012年版及び2013年追補版 「溶接規格2012年版及び2013年追補版の概要」

資料 1 - 3 日本機械学会 溶接規格2012年版／2013年追補版における溶接規格2007年からの技術的内容を含む変更点及び検討チームにおいて討議する項目について（案）

資料 1 - 4 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈の一部改正（案）等に対する意見募集の結果について

参考資料 1 - 1 日本機械学会 溶接規格に係る技術評価の実施について

参考資料 1 - 2 日本機械学会 溶接規格2012年版／2013年追補版における溶接規格2007年版からの変更点一覧

参考資料 1 - 3 今後の原子力規制委員会における民間規格の活用について

参考資料 1 - 4 民間規格の技術評価の実施に係る計画について

## 6. 議事録

○竹内総括官 それでは、定刻になりましたので、これより、第1回溶接規格の技術評価に関する検討チーム及び第5回の設計・建設規格及び材料規格に関する検討チームの合同会議を行います。

本日は、更田委員が所用のため欠席しておりますので、私、原子力安全技術総括官の竹内が司会進行を務めさせていただきますので、よろしくお願いします。

本日は、第1回の溶接規格の技術評価に関する検討チームということでございますので、新しく溶接規格の技術評価に関する議論を行い、その後、第5回の設計・建設規格及び材料規格に関する検討チームと合同で、先日行いましたパブコメの意見に対する考え方に対する議論を行わせていただきたいと思います。

まず、第1回の溶接規格の技術評価に関する検討チームの会合でございますが、溶接規格の技術評価に関する検討チームは、原子力規制委員会及び原子力規制庁の担当者のほかに6名の外部専門家に御参加をお願いしております。

本日は第1回の会合ですので、お名前を紹介させていただきます。

まず、外部専門家でございますが、埼玉大学大学院理工学研究科の荒居善雄先生でございます。よろしくお願いします。

それから、長岡技術科学大学原子力安全系、鈴木雅秀先生です。よろしくお願いします。

東北大学流体科学研究所、高木敏行先生です。よろしくお願いします。

独立行政法人物質・材料研究機構、外部連携部門研究連絡室NIMS特別研究員の塚本進先生です。よろしくお願いします。

それから、本日、御出席で御連絡いただいておりますが、まだいらっしゃっておりませんが、東京電機大学工学部機械工学科、辻裕一先生にもお願いしております。

また、一般財団法人発電設備技術検査協会溶接・非破壊検査技術センター副所長の古川敬先生です。よろしくお願いします。

続いて、原子力規制庁よりの本件関係者でございますが、技術基盤課長の山田、企画官の増原、専門職の藤井、技術参与の菅野、技術参与の藤澤、技術参与の船田が参加いたします。

それから、本日欠席しておりますが、調査官の菊池も本件を担当しております。

今回、第1回の溶接の検討チームということで専門家の方々を紹介させていただいております。今回、東京電機大学工学部機械工学科の辻裕一先生。お願いします。

それから、独立行政法人日本原子力研究開発機構より、安全研究センター材料構造安全研究ユニット材料・水科学研究グループの西山裕孝グループリーダー。同じく、安全研究センター

材料・構造安全研究ユニット構造健全性評価研究グループの勝山仁哉研究副主幹に参加をお願いしております。

以上が、検討チームのメンバーとなりますので、よろしく願いいたします。

また、この検討チームでは、日本機械学会が策定しました溶接規格の技術評価を行うということで、溶接規格の説明といたしまして、日本機械学会の方々に出席していただいております。

今日は、金子委員長に御出席いただいておりますので、もし、何かございましたら。

○日本機械学会（金子委員長） 日本機械学会の発電用設備規格委員会の委員長をしております、金子でございます。

本日が第1回ということでございますけれども、こういう機会を設けていただきまして、非常にありがたく思っております。お礼申し上げたいと思います。

私ども日本機械学会としては、民間のJIS規格ということで、いろんな発電設備に関する規格・基準というものをつくってやっておるわけでございますけれども、技術の進歩に伴って、より技術的にいいもの、あるいは信頼性、安全性のいいものということを目的にしてやっております。

それで、原子力規制委員会、規制庁の皆様とは、立場、機能、目的、若干違うかもしれませんが、少なくとも、あるテーマに関しては、やはり技術的な中身を正しく理解し、また認識するというのが出発点でございます。それに立場に応じた機能なり、評価なりということをやっていくことになろうかと思っております。

そういう意味で、技術についてのすり合わせを行い、認識を新たにし、また共有する場として、こういう機会を設けていただきましたことを、非常にありがたく思っておりますので、よろしく願いいたします。

○竹内総括官 それでは、本日の配布資料の説明をさせていただきます。

配布資料は、議事次第に記載されているとおりです。増原から、資料説明をさせていただきます。

○増原企画官 それでは配布資料の説明をさせていただきます。

配布資料は、議事次第に記載されているとおりでございます。

資料1-1から資料1-4までが、今件の資料でございます。

配布資料1-1から1-4までが参考資料となります。

机上には、設計・建設規格及び材料規格に関する検討チームの前回での会合の資料一式を一応ファイルにしてあります。

また、5月1日、6月4日には、設計・建設、材料に関する面談をしております。また、5月

29日、6月24日についても溶接と面談をしておりますが、その面談の結果とか、機械学会から提出されました資料も、このファイルに入っております。

また、この際、このような面談結果の資料につきましては、原子力規制委員会のホームページのほうにも公開されております。

さらに後半の話にはなりますが、6月18日に開催されました第14回の原子力規制委員会での資料1、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈の一部改正（案）等に対する意見募集についてもファイルしてありますので、御利用くださいませ。

また、設計・建設2012年版、材料規格2012年版、溶接規格2012年版についても、一応用意してございますが、後ろのほうに置いてありますので、後で必要があれば使ってくださいませ。

以上でございます。

○竹内総括官 ありがとうございます。

では、議事を進めさせていただきたいと思います。

初めに、議題の1番の溶接規格の技術評価につきまして、まず、検討の進め方等につきまして、山田から説明させていただきます。よろしくお願ひします。

○山田技術基盤課長 それでは、資料の1-1を御覧いただきたいと思います。

こちらのほうに、今回お願いしてございます溶接規格2012年版、2013年版追補版の技術評価の進め方についてということで、まとめさせていただいております。

まず、この中身につきましては、設計・建設規格、材料規格を評価していただきましたときのものと大きく変わるところはございませんので、簡単に御説明させていただきたいと思ひます。

まず、1. 技術評価の方法でございますけれども、技術評価につきましては、規制上の要求に合っているかどうかということの評価を行うということでございます。具体的に、溶接規格については、どういう形で規制基準のほうで引用しているかということにつきましては、1ページおめくりいただきたいと思ひますが、参考のほうにまとめさせていただいております。

技術基準規則の第17条、材料及び構造というところがございます。これの15号というところ、ここが溶接に関する規定になってございまして、左側の欄を御覧いただいて、15号のところを御覧いただきたいんですけれども、クラス1機器、クラス2機器、それから、クラス3容器、クラス3管、クラス4管、原子炉格納容器の主要な耐圧部の溶接部に対してということで、イからニまでの規定に合致することということが規定されてございます。

これに対しての右側の欄でございますけれども、技術基準規則の解釈ということで、この規定に適合する溶接部とはということで、機械学会の溶接規格を引用させていただいているとい

うこととございます。

同様の規定につきましては、もう1枚おめくりをいただきまして、第31条、こちらは蒸気タービンの関係になります。それから第48条、こちらは補助ボイラーの関係になりますけれども、こちらでも、今申し上げました第17条第15号というものが規定されてございます。

ただ、この蒸気タービンと補助ボイラーにつきましては、基本的には、火力のほうの省令を引いてございます。ただ、溶接部についてのみ、火力の省令準用から、こちらの原子力の方の規格の方に引き戻しをしてございまして、溶接部については、右側の欄でございましてけれども、溶接規格に適合することというところの規定となっております。

それから、一番最後の第55条のところにつきましては、これは重大事故対処設備の関係でございまして、先ほどの設計基準の方の規定と同様の規定が設けられてございます。

それでは恐縮でございます。1ページ目にお戻りをいただきまして、具体的な評価の内容でございまして、1の1) でございます。技術基準規則やその他の法令又はそれに基づく文書で要求される性能との項目及び範囲の対応関係の確認。

それから、2) でございましてけれども、技術基準規則で要求される性能を達成するための必要な技術的事項について、具体的な手法や仕様が示されていること。

それから、3) でございましてけれども、その具体的な仕様等につきまして、その技術的妥当性が証明あるいはその根拠が記載されている。または、海外の規格を取り込んだものについては、オリジナルの海外規格との相違点等についても評価するというところでございます。

それから、2. 検討チームで検討する事項ということとございましてけれども、溶接規格につきましては、2007年版がエンドースされてございますので、今回の技術評価につきましては、2007年版から2012年版への変更点に対して評価していただければというふうに考えてございます。

それから、二つ目のポツでございましてけれども、原子炉容器の健全性への影響が小さくないと考えられる主要な変更点、これにつきまして、この検討チームで御議論いただきまして、エディトリアルな部分等の軽微な変更点につきましては、事務局である我々のほうで技術評価案を作成させていただきたいと思っております。

その中で、この溶接規格につきましては、解説及び解説の付録、こちらで実際の本部の規定をかなり詳しくするといったような規定ぶりがございますので、本文だけではなくて、解説及び解説付録についても必要に応じて中身を評価したいというふうに考えてございます。

最後のところでございます。技術評価書案は、検討チームで御検討いただいた評価案と、そ

れから、事務局で策定いたします評価案を合わせたものとして評価書案をまとめさせていただければというふうに思っております。

2ページ目、3.でございますけれども、技術評価書案につきましては、この検討チームで検討して、策定した上で、それに基づく技術基準の解釈案、解釈の変更案を作成して、パブリックコメントをした上で解釈の改正につなげるという形で進めさせていただければというふうに考えてございます。

御説明、以上でございます。

○竹内総括官 ありがとうございます。

この規格の評価の進め方についてでございますが、御質問、御意見等ございましたらお願いします。

こういうような形で技術基準の規則に定められている性能を満足する手法であるかどうかということを評価していただくということで、進めさせていただきたいと思います。

それでは、次が資料1-2の、今回検討いただく溶接規格の概要でございます。

これにつきまして、日本機械学会より御説明をお願いしたいと思いますが、ページ数が多いので、もし可能であれば、適当なところで区切っていただいて、そこまで一度議論して、その次にというような形で進めさせていただければと思います。

よろしく申し上げます。

○日本機械学会（杉江幹事） 機械学会の溶接分科会の幹事をやっています原子力安全推進協会の杉江です。

それでは、資料の1-2に従いまして、溶接規格の2012年版と2013年追補の改訂の内容の概要について御説明いたします。

パワーポイントのページナンバー1は、この資料の目的でございまして、主要な改訂点を中心にして、これ以降御説明をいたします。

シートナンバーの2ページ目は、溶接規格の構成の概要を示したものでございます。溶接規格は、第1部、溶接規格ということで、ここでは各機器、クラス1容器ですとかクラスMC容器、その他機器に対して要求される継手面の食い違いとか、溶接後熱処理、非破壊試験、その他もろもろの製品体質で要求される事項について規定がされております。

第2部は、溶接施工法に絡むものでございまして、溶接施工法の確認試験の確認項目ですとか試験の行い方、そういったようなものが規定されています。

第3部は、溶接士の技能に関するものでございまして、溶接士の技能資格の試験のやり方とか区分、そういった内容について規定されております。



それと、第4部は、それぞれ第1部から第3部までの規定の本文の内容を補足説明する解説ということで、構成されております。

シートナンバーの3ページ目は、溶接規格を策定するに当たっての機械学会の組織を示したものでございまして、溶接規格は機械学会の溶接分科会で改訂案を起案いたしまして、その後、上位の原子力専門委員会並びに発電用設備規格委員会での書面投票による審議を経て、機械学会内で改訂案がまとまりましたら、パブコメを行って規格の改訂として発行しておるといものでございます。

シートナンバーの4ページ目は、現在までの経緯でございますが、溶接規格の2007年版、これは、前回は技術評価をいただいた年版でございますけれども、その発行以降、2007年以降、毎年追補を発行しております。2008年追補、9年、10年、11年と毎年追補を発行しておりまして、2012年版は、それらのものを含めた改訂並びに2012年版としての改訂をまとめて、5年ぶりの改訂版としての発行になっております。その後、2012年版発行後、2013年追補も既に発行しておりまして、今後も、毎年追補の発行並びに4年ごとに改訂版を発行するという予定にしております。

5ページ目は、溶接規格が策定されるまでの経緯でございますが、機械学会の溶接分科会の審議としましては、2007年の1月から始まりまして改訂までに43回、上位の原子力専門委員会と規格委員会についてもそれぞれ25回ずつの審議を経まして、公衆審査は、右側に書いてあるものでございますけれども、各年版の追補並びに改訂版ごとに公衆審査を行って制定がされております。

続きまして、6ページ目でございますが、シートナンバーの6は、機械学会で溶接規格を策定するに当たっての基本的な方針を示したものでございますが、公正・公平・公開の三つのルールに従って策定を進めてきております。

7ページ目以降は、2012年版と13年版追補までの主要な改訂点を列記したものでございます。

主要なものとしましては、2008年の追補では、溶接後熱処理を行った後の非破壊試験の実施時期に関する考え方の改訂。

それから、2009年追補では、溶接金属のデルタフェライトに関する改訂、それと、チタン材の溶接士資格試験に関するもの、それから、再試験の規定がちょっとわかりにくいものですから、それをわかりやすくという改訂をしております。

2010年の追補では、溶接後熱処理を行うときの管理温度があるんですが、その見直し、それと、開先面のPT/MT判定基準に関する見直し、それと、耐圧試験圧力等を設計・建設規格での規定内容に合わせるというものと、もう一点、溶接施工法試験に関する溶接金属区分に関する

る改訂をしております。

続きまして、8ページ目でございますが、2011年の追補では、主要なものとして、電子ビーム溶接の溶接施工法試験に関する改訂を行っております。

2012年版では、溶接後熱処理の方法ということで、局部の溶接後熱処理を行うケースがあるんですが、その場合の加熱範囲の考え方に関する改訂。それと、その下は、破壊靱性試験の方法と判定基準に関するものでございまして、これは設計・建設規格での考え方と合わせようとする改訂でございます。溶接後熱処理を要しないものの規定があるんですが、それもASMEの規格等を参考にしながら改訂を行っております。13番目は、溶接後熱処理の条件を決める場合の厚さの考え方、それをもう少しわかりやすく解説するものでございます。14項目目は、レーザービーム溶接の溶接施工法試験の確認項目についても改訂をしております。15項目は、溶接施工法試験において、溶接後熱処理を行った場合の扱いをもう少し明確にするというものでございます。

9ページ目に参りまして、13年追補におきましては、11年の追補、電子ビーム溶接に関する溶接施工法の試験に関する改訂を行ったんですが、抜けておったりとかしておったところがございますので、さらに強化する改訂を行っております。

それと、17番目は、耐圧試験を行うのが困難なために、代替の非破壊試験を行って、それに代えるというやり方があるんですが、その代替の非破壊試験の考え方を明確にするというものでございます。

18番目は、溶接後熱処理を行った場合の保持時間の累積に関する考え方のものでございます。

19番目は、溶接後熱処理を行うときに、フェライト系のステンレスとのP-7材の溶接後熱処理を行うときの冷却速度に関する規定があるんですが、現状の規定にちょっと誤りがあったらするものですから、それを是正するというものでございます。

以上のようなものは主要な改訂の内容でございまして、以下それぞれの改訂の案件ごとに、どのような内容であるかということを御説明いたします。

シートナンバー10でございますが、溶接金属のデルタフェライトに関する規定でございまして、今まではデルタフェライトに関する規定がなかったんですけども、デルタフェライト量としては、推奨ではございますが、5FN以上を推奨するというような規定を追加しております。

なお、これに関しましては、2007年版の技術評価におきましてデルタフェライトに関する規定の追加を検討することという御意見をいただきましたので、それを反映したものでございます。

シートナンバー11番目は、開先面のPT/MTの判定基準に関するものでございまして、設計・

建設規格での素材のPT/MTの判定基準が改訂されたものですので、溶接規格での判定基準とちよつと違いが出てきておりましたので、設計・建設規格での判定基準と整合させるということをごさいますして、線形の指示模様の判定基準、それから、円形状の指示模様の判定基準を、ここに書いてあるような数値に見直しをさせていただきます。

シートナンバーの12以降は、溶接後熱処理を行った場合の非破壊試験の実施時期に関するものでございまして、改訂前までは溶接後熱処理を行った場合の非破壊試験をどのタイミングで行うのかーどのタイミングといたしても、溶接後熱処理の前か後かというようなことをごさいますけども。その考え方が明確になっておらなかったものですから、考え方を明文化してはっきりさせるようにしたものでございまして。

参考にしたものとしましては、ASME Sec. IIIの中にそれに関連する規定がございまして、その規定内容を参考にしながら、かつ国内での現在までの実績等を加味しながら改訂を行っております。

主要な改訂の内容としましては、溶接後熱処理を行った場合には、原則は、溶接後熱処理の後に実施するという原則にはするんですが、ただ、炭素鋼でありますP-1材ですとか、P-3のモリブデン鋼、そういったような場合には、溶接後熱処理の前でもいいというような、今までの実績等を勘案しながら規定しております。

それから、2番目は、クラス2と3の配管の場合でございまして、P-1材以外の溶接部の場合には、溶接後熱処理後に磁粉探傷試験を実施したら、放射線透過試験は溶接後熱処理前よりもいいという規定をしております。

実は、これは、(2)項目の規定は、ASME Sec. IIIにはない規定でございまして、我が国での実績等を勘案しながら、溶接規格独自のものとして規定したものでございまして。

13ページ目以降は、各機器に対する規定の改訂の内容を示したものでございまして、クラス1N-1050はクラス1容器の場合でございまして、この場合は、原則は、PWHT後に試験をすることではあるんですが、炭素鋼のP-1材並びにモリブデン鋼のP-3材については、中間熱処理を行った場合は、その温度が最終熱処理の温度より以上であるような場合には、中間熱処理後に実施してもいいという例外規定的なものを設けております。

それと、あと、P-1とかP-3のクラッド鋼の溶接部の浸透探傷試験については、溶接後熱処理の前に実施するという例外規定を設けております。

N-2050、4050、5050は、クラスMC、3容器、クラス1配管の規定でございまして、これら同様の内容の規定でございまして、これも溶接後熱処理後を原則にはするんですが、実績等を勘案しながら、P-1材とかP-3材については溶接後熱処理前でもいいという例外規定を設けておりま

す。

続きまして、14ページ目でございますが、N-3050はクラス2容器の場合でございますが、これもほかの機器の場合と規定の内容としては同様でございます。N-6050と7050、これはクラス2、3配管の場合でございますが、ここはほかの機器の場合と規定内としては同様のものになっておるんですが、冒頭申しましたように、溶接規格独自の規定を設けているところがございまして、それが一番下の3行でございますが、P-1以外のもので放射線透過試験を行う溶接部において、溶接後熱処理後に磁粉探傷試験を行うのであれば、放射線透過試験は溶接後熱処理前でもいいという特別規定の追加要求を設けるようにしております。

それから、続きまして、15ページ目でございますが、これ以降は溶接後熱処理に関するものでございまして、15ページ目は、溶接後熱処理における管理温度でございますが、改訂前までは温度管理をする範囲を、300℃以上の温度範囲の場合に温度管理をするということにしておったんですけども、ASME Sec. IIIですとか、JIS Z 3700、これは溶接後熱処理方法のJIS規格でございますけども。それらで規定されている管理温度の考え方と整合させるように、425℃以上の場合に完了するというふうに改訂をしております。

シートナンバー16は、局部溶接後熱処理を行う場合の加熱範囲に関するものでございまして、ASME Sec. IIIでの加熱範囲の規定の考え方を参考にしながら、改訂前は、母材の厚さの3倍以上の幅を加熱範囲とするということにしておったんですが、改訂後は、均一温度範囲が母材の厚さ又は50mmのいずれか小さいほうというような内容に変えてきております。

それから、シートナンバー17番目は、溶接後熱処理の条件を決定する場合の厚さの考え方に関するものの改訂でございますが、溶接後熱処理の条件としては、保持温度ですとか加熱冷却速度があるんですが、その条件を決める場合には、溶接部の厚さとか母材の厚さをどういうふうにとるかということによって変わってまいります。

その母材の厚さとか溶接部の厚さの考え方を明確にしようとしたものでございまして、17ページ目の注と書いてございますのは、これは、溶接後熱処理の温度条件に関する規定の表があるんですが、そこで厚さの考え方の、基本的な考え方を書いておるんですけども、この中でもう少しわかりやすくすることと、今までちょっとはつきりしておらなかった、組み合わせられた溶接部の場合の厚さの考え方、それに関する基本的な考え方を明文化するようにしております。

シートナンバー18は、それをさらに、溶接部の厚さとか母材の厚さのとり方を具体的にもっとブレイクダウンしたものでございまして、いろいろな継手の種類ごとに考え方をどうするかということが溶接規格の解説のほうに、実は書かれております。

その解説で書かれておる基本的な考え方の例を、さらにわかりやすく充実するようにしたものでございまして、赤字に書いておるところが改訂しておるところなのですが、主要な考え方を追加したものとしましては、溶接後熱処理を行わなくてもいい場合の母材の厚さをどういふふうにとっていくかという考え方を、各継手ごとに明確にするようにしております。

それで、あと、いろんな種類の継手のパターンがあるんですが、その継手のパターンを、ここには一例しか載せておりませんが、いろんな種類の例を充実させるというような改訂を行っております。

それから、シートナンバー19番目は、溶接後熱処理の保持時間に関するものでございまして、ASME Sec. IIIとか、JIS Z 3700におきましては、溶接後熱処理を、1回だけじゃなくって複数回に分けた場合の保持温度の考え方に関するものが規定されております。その考え方を関連規格と整合化させるということで、溶接後熱処理を複数回に分けて行ったような場合には、保持時間はそれぞれの複数回の合計の保持時間を集計した合計時間でいいというような改訂をしております。

それから、シートナンバー20は、フェライト系のステンレス鋼でありますP-7材の冷却速度に関するものですが、これもASME Sec. IIIでの規定内容を参考にしながら見直しをしております。現状は、P-7を冷却する場合の速さは、1時間につき温度差が55度以下というふうに規定されておるんですが、この規定自体は、そもそもよろしくなくて、誤っている可能性が非常に高いものですので、それを是正するというので、P-7材については650度より高い温度範囲の場合の冷却速度は55度以下で、650℃以下の場合には脆化という問題が生じてきますので、早く冷却するというような規定に変えております。

それから、シートナンバー21以降は、溶接後熱処理を行わなくてもいい場合の規定があるんですが、その内容を改訂したものでございまして、これもASME Sec. IIIでの溶接後熱処理を行わない場合の条件の規定を参考にしながら、充実する改訂を行っております。

主要な改訂の内容としましては、今までは規定がなかったんですけども、P-1の炭素鋼のクラッド溶接部の場合の扱いの考え方、それと、ニッケル鋼でございますP-9A/9Bの場合の免除規定、それと、Cr-Mo系の材料でございますP-4材の場合の溶接後熱処理を免除してもいい予熱温度に関する改訂、こういったようなところを中心に改訂しております。

具体的な改訂の内容が、次のシートナンバー22でございまして、概要で御説明しましたように、先ほどのP-1のクラッド鋼の溶接部の扱いについては、今まで規定がなかったものを、炭素鋼、予熱温度、それから板厚、それらの条件を組み合わせ、どういう場合に免除できるかという規定を追加しております。

それから、ニッケル鋼のP-9A/9Bにつきましては、(2)項のように、これも溶接部の厚さですとか予熱の温度、そういったような組み合わせで適応するものは、場合においては後熱処理を省略できるというものでございます。

Cr-Mo系のP-4材につきましては、今まで免除できる予熱温度は100℃以上だったんですけども、ASME Sec. IIIでの規定を参考にしながら120℃以上に、少し温度を上げております。これは、Cr-Mo系の材料といたしますのは炭素鋼系のものより割れやすい傾向がある材料でございまして、そういう観点から、予熱温度を上げるということは妥当というふうに考えております。

続きまして、シートナンバー23以降は、耐圧試験に関するものでございまして、設計・建設規格で規定されております耐圧試験の圧力等が改訂されましたので、それと設計・建設規格での耐圧試験規定と溶接部の耐圧試験についても整合させるという改訂でございまして。

主要な改訂の内容としましては、耐圧試験圧力の改訂ということで、クラス1容器、1配管につきましては、1.2倍の気圧であったものを1.1倍の気圧。それから、クラスMC容器につきましては、1.35倍の水圧から1.15倍の水圧。クラス2、3容器と配管につきましては、1.25倍の気圧から1.1倍の気圧、それから水圧についても1.5倍の水圧から1.25倍の水圧ということで、設計・建設と合わせるようにしております。

その他、今まで溶接規格では規定されておらなかったんですが、最高許容圧力に関する規定、それと耐圧試験を行う場合の保持時間に関する規定、それと4番目は、耐圧保持を行った後の検査を行うときの圧力、それをどう考えるかという規定も、設計・建設規格と整合させるように改訂しております。

シートナンバー24以降が、その具体的な改訂の内容でございまして。

24は、これは本文の文章に関する規定でございまして、最高使用圧力とか保持時間、それから、耐圧保持後の検査、こういった項目を追加しております。

それから、シートナンバー25以降は、それぞれの機器での耐圧試験の圧力をどうするかということと、それから、耐圧保持後の検査の圧力をどうするかということを一覧表にして見やすい形にする改訂をしております。

それから、続きまして、シートナンバー26ページ目でございますが、これは、先ほどのものはクラス1容器の場合のものでございまして、26ページ目はクラスMC容器の場合でございまして、この資料にはついてございせんけども、ほかのクラス2、3容器ですとか配管、そういったようなものもクラス1容器とかMC容器の規定の表と同じような様式で書いてございまして。

失礼しました。27ページ目は、クラス2、3容器の場合ですね。

それから、28ページ目以降が、耐圧の代替の非破壊試験に関するものでございまして、今ま

での規定では、耐圧試験を行うことは困難な場合の耐圧の代替の非破壊試験の考え方というのは、規定の溶接部の非破壊試験以外の非破壊試験を耐圧の代替の試験として行うという非常に漠然としたといえますか、そういうような規定の仕方であったんですが、より明確にするために、各種の機器に対してどのような耐圧の代替の非破壊試験として選定できるのかというようなことを一覧表にして、明確にするようにしております。

それと、主要な改訂の内容の2番目としまして、今までですと規定の非破壊試験以外のものの試験とするということでしたので、場合によっては、磁粉探傷試験とか浸透探傷試験といったような表面の試験を行うことだけでも耐圧の代替の非破壊試験にできるということになっておったんですが、やはり代替試験とするというためには、表面だけじゃなくて溶接部の内部の欠陥ですね。それが健全化という観点から強化したほうがいだろうということで、表面検査につきましては、耐圧の代替試験としては選定できないようにしまして、できるのは、放射線透過試験、超音波探傷試験、もしくはプログレスの磁粉探傷試験、または浸透探傷試験、これらのどれかから選ぶというふうにしております。

ちなみに、プログレスの磁粉探傷試験と浸透探傷試験といえますのは、溶接部の厚さの1/2、もしくは1/2が13mmを超えるような場合には13mmごとに内部の溶接部の検査を行っていくというやり方でございます。

29ページ目が、それに関する本文の規定の文章を載せたものでございます。

30ページ目が、先ほど口頭で申しました各機器の各継手ごとにどのような耐圧の代替の非破壊試験を選定できるかということ、30ページ目のシートのように各継手ごとに選定できるのを明確にして、1対1に対応できるようにすることによって、わかりやすくするようにしております。

この例は、今載せていますのは、クラス2容器の場合の例でございますけども、同様に、クラス1容器ですとかMC容器、その他配管等についても同様に、このような様式でもって1対1に対応させるような表をつくるようにしております。

分量が多いですので、一旦この辺で切らせていただいて、今までのもので御質問等あればお伺いしたいというふうに思っております。

○竹内総括官 ありがとうございます。

本日の御検討は、先ほどの資料の1の中でも説明がありましたように、まず、今回の変更の中でどのようなものが主要な変更であって、ここの検討チームで検討していただくものか、それ以外、事務局で検討していいものか、まず仕分けていただくというのが、最初の狙いでございます。

そういうことで、そういう観点で内容をクラリファイしたいというような観点で御質問いただいて、妥当かどうかというのは、またそこで抽出されたものを、次回以降十分に議論していただくというような形で進めたいと思います。

御質問、御確認等ございましたら。

○辻教授 先ほど資料1-1のほうで技術評価の進め方の下のほうで、解説及び解説付録についても技術評価の対象とするような、そういうお話がありましたが、解説というと、やはり規格類の規定の案内、本来でいくと内容でないと思うんですけども。それを、あえて技術評価の中に含めるというのは、これは何か機械学会からの御要望で、そのようにするというのでしょうか。

○山田技術基盤課長 機械学会からの御要望というよりも、我々として考えたところでございまして、この解説で書かれている内容というのが、実は、本文の規定にかなり影響するんじゃないかなというふうな部分があるかなと思ったところが、その理由でございまして、技術評価をした上で、本文にどういうふうに条件づけるのかということについては、中身、技術評価の結果を踏まえた上で、工夫しなきゃいけないかなというふうには思っておりますけれども。事情としてはそういうところでございます。

○辻教授 そうなのかもしれないんですけど。もともと、例えば資料1-1の、一番頭のところに書いてありますけども、民間規格の活用についてということで、つまり、今回は機械学会さんがつくった規格、機械学会でこういうものをつくりましたから、国の規格として認めてくださいと。そういう話で、この技術評価を行っているのではないかと思うんで、この範囲は見てくださいとか、そういうのは機械学会から出てくる話かなと思うんですが、いかがでしょうか。

○山田技術基盤課長 先生の御指摘のとおりかと思えます。

ただ、基準を満たしているものになっているかどうかというのが、やはり技術評価の一番重要なポイントかと思っておりますので、本文に規定されているもので、必ずしも十分に基準に適合していると、もし判断できないというような場合があれば、解説に書かれているところについても、ここはしっかり守るようにしてくださいとか、そういったような条件は、評価した結果次第かというふうに思いますけれども、そういう場合があり得るのかなと考えてございます。

○辻教授 はい、わかりました。

○日本機械学会（杉江幹事） 私のほうからよろしいでしょうか。

機械学会側としましては、溶接規格の解説には、実は、今までの制定経緯とか、つくられてきた経緯もございまして、要求事項的な補足の内容が、実は、かなり含まれてございます。



ですから、技術評価として解説も含めてやっていただけたほうが、より溶接規格として技術評価がしていただけたということになるのではないかと思います。

ただ、機械学会としましては、要求事項的なものを解説の中に入れてままにしておくのは望ましくないとは思っていますので、それは、これから随時本文のほうに要求事項的なものは移していくというような改訂を、今進めておるところでございます。

○竹内総括官 今の説明でよろしゅうございますか。

○辻教授 はい。ぜひそのようにしていただければなど、将来的で結構ですけど。

○古川副所長 新たに、今に関連して確認なんですけど。

JIS規格とかは解説のところに、これは規格ではないと明記してあるんですが、機械学会のところは、それはないので、機械学会としては、今おっしゃったようなことも含めていると、そういう規格、解説も含めて規格のようなものになっているというので、今現時点ではなっているというふうなことでよろしいんですかね。

これは機械学会に質問になるのかもしれませんが。

○日本機械学会（杉江幹事） 現状で申しますと、要求事項的なものも、実はかなり含まれたところがございますので、解説の中にも、本文と同等に近いようなことがあるというのは、現時点での事実ではございます。

ただ、そのままでいいとは決して思っておりません。

○古川副所長 はい、わかりました。

それでもう一つ、さっきちょっと伺いたかったのは、細かいことになっちゃうかもしれないんですけども。ページの16ページの説明をしていただいたときに、ASMEでこうなっていますという改訂理由のところーすみません。16ページじゃなかったですね。12ページでした。

改訂理由で、ASMEでこうなってますというところと、あと、口頭で、国内の実績でというところでおっしゃったんですけども、国内の実績というのは、結局そういうことをしても割れないというような、そういうのが実績ということなんでしょうか。ちょっと実績について、少し教えていただければと思います。

○日本機械学会（杉江幹事） そのとおりでございます。今までCr-Mo系の材料の溶接後熱処理は配管中心にかなりやられておりますけれども、溶接後熱処理の後においても、一番問題になるのは再熱割れでございますが、そういった事象は、実績からも発生はしておりませんし、かつ、再熱割れ等は溶接後熱処理後にもし起こった場合には、それは、内部からというよりも、表面から亀裂が発生していくというふうに考えられますので、表面検査を行う要求を追加するという追加要求をすることによって、割れが発生しているのかどうかというものの確認も、あ

わせてできるというふうに思っております。

ですから、過去の経験と、なおかつ表面検査の強化をすることによって、全体の品質を守ろうというふうにしておるものでございます。

○古川副所長 わかりました。ありがとうございました。

○高木教授 かなり大きな変更点があるなというのが印象で、ちょっと聞いておりました。

新しい知見が出てきて、合理的にできるところがあるということで、新しい変更をしているというところが結構多いのかなと思って聞いていました。そういうところは、当然ここで議論すべき内容になるのかなと思います。

それで、ちょっと気になりましたのが、これだけ多くの変更点があつて、毎年行われているということは、何かプライオリティーみたいなものがあつて、重要なものから変更しているというような形になっているのか、あるいは何か別な理由があつてやっているのかなというので、その順位づけというか、どういうふうな形で毎年やっているのかというのを教えていただければと思います。

○日本機械学会（杉江幹事） 改訂するのは、やっぱり改訂の内容によっては、重要なものと、さほどでもないものがございまして、できるだけ早目に重要なもので改訂したものは、それに手をつけていくということを第一優先に考えております。

ただ、中には、重要とは考えてはおるんだけど、なかなかその内容を具体化して改訂が進めにくいような案件も、中には、課題としては考えておるんだけど、あるのも事実でございまして、そういうものについては、少し時間をかけながらやっていこうというところでございます。

もう一点、特に規定の内容そのものがよろしくないというか、改訂というよりも誤っているとか、そういった類のものもあれば、それは、速やかに直していく必要がありますので、そういうものについても、それは第一優先して修正していくというふうにしております。

○竹内総括官 ほかにございますか。荒居先生。

○荒居教授 一つ前の質問と関係するんですが、今までの数多くの実績で新しくするというような説明がよくあるわけなんですけど、そういう実績の根拠になるデータというのは、どういうところに公表されているのかなというのが質問なんですけれども。

例えば、第三者機関、機械学会の御提案の規格が、機械学会論文集で第三者と言えるかどうか、ちょっと微妙なんですけれども。ただ、多くの読者がいて、いろいろな批判が出るという意味では、機械学会論文集でもいいんだと思うんですが、そういう当事者ではない方々が読むことができ、批判することができるような、そういうところに公表されていて、それで今ま

での実績でというふうに言えればいいと思うんですけども。

抱え込んでいるデータだけだと、少し疑問も出ると思うんですが、その辺はいかがでしょうか。

○日本機械学会（杉江幹事） 現状から申し上げますと、実績と申しますのは、実際のプラント等に適応しまして、それでもってトラブル等が起こっていないかということが中心になってまいります。それらを集めて、何らかの形で公表みたいなことは、現在のところは行っておりません。

○荒居教授 ぜひ、公表するような一々もちろん全部を公表しろと言っているのではなくて、非常に重要な改訂があるときに、それについてのバックデータは、機械技術者なら誰でもアクセスできるようなところに置いておくというような、そういう方向が必要なのではないかなと思うんですが、いかがでしょうか。

○日本機械学会（杉江幹事） 実績というものをどういうふうな形で公表するかということから考えていかないとだめなのかなというふうに思っておりますが、例えば、試験のようなものですと、実験をやって、その試験結果がこうでした、解析があつて、こうでしたということでは公表はしやすいかと思いますが、それぞれのものが、どれだけもったかというようなことになりますと、その表現の仕方を含めて、どういうふうな記載の仕方にするかということも踏まえて考えていく必要がありますので、一般的な学術論文での実験での公開みたいな、そういうものとは、やり方をどうするかも含めて考えていく必要があるかというふうに思います。

今、現段階でどういうふうにしたら一番うまくそれができるのかということ、すぐに今お答えできない状態ですが。

○竹内総括官 今、荒居先生がおっしゃられた点は、前回の設計・建設規格、材料規格の技術評価の際にも問題点ということで、確か、一番最後のところの日本機械学会に対する指摘事項というところで、例えば、「その考え方を明確に示すことにより、その技術的根拠を明確にして、社会に公開していくことが重要とか、説明責任を果たす観点からも、改正前後の変更と引用した規格や文献実験データ、考え方の根拠を明確にするとともに、技術的根拠を理解できる程度に詳細に記述することを期待する」ということを書かせていただいているので、ぜひ、こういう技術評価書案が確定した場合には、そういうことも考慮にしていいただければと思っております。

○鈴木教授 もういろいろと議論が出たところなんですけれども、間違っていたところを訂正するというのは、比較的行為は簡単なんですけど、明確なんですけれども、実績に基づいて改訂していくというのは、結構、なかなか難しい面があるんですけど。

例えば、イメージがわからないので、具体的に教えていただければいいんですけども、15ページで、300℃以下であることが、急に管理温度が425度になったという、比較的大きな、温度としては大きな差があるんですけども。こういうことを改訂していけるという、そういうデータとか実績とか理由とか、そういうものというのは何か示すことができると考えてよろしいのでしょうか。

○日本機械学会（杉江幹事） 今、御指摘がありました300度から425℃については、最初参考にしたのはASMEの規定とJIS規定ではございますが、それを技術的根拠がどういうところにあるのかということの本当の意味での技術的資料なんかも集めまして、それで評価した上で、これでいいという判断をしております。

ですから、ここのものにつきましては、実績とか、そういうことではなくて、技術的なバックグラウンドを含めて評価しております。

ちなみに、300度から425℃に上げることができるという一番端的な理由は、熱処理とかを行った場合変わってきますのは、その材料としての変態点の温度以上か以下かということが大きな境目になってきます。

425℃という温度は、その材料の持つ変態点温度以下でございますので、そういう点からも悪影響は出てこないということは考えられます。文献等の調査も含めて、これについては行っております。

○竹内総括官 この点については、多分、ここで議論をするような中で、またデータを出していただいてということでやらせていただきたいと思います。

ほかに御質問はありますか。

○菅野技術参与 今回の点に補足説明させていただきますけども。

要は、我が国の溶接規格、あるいは溶接の省令等々もあって、それが民間規格になってきたわけですけども、バックグラウンドを少しお話しますと、要は、一つ一つ貴重な決まり事というのは、もし変更がある場合には、溶接する前には確性試験等でその妥当性をきちんと確認した上で、国のほうに申請して、そのぐらいに慎重にわたってきたということです。

例えば8ページ、9ページ目にありますように、電子ビーム溶接ですとか、レーザーですとか、一旦、確性試験を行って、それぞれ確認項目を決めてきたんです。ところが、今回は、ASMEを参考にして変更してきているということは、先ほどの御質問がありましたように、じゃあ、バックデータがあるのかということはありません。どちらかという、エンジニアリング・ジャッジで決めてきているところがありますので、そこら辺は十分に御議論していただいて、どう妥当なのかということをきちんとけじめをつける必要があるのではないかと。そのぐらい慎重に

決まってきておりますので、そこら辺はよく御理解していただきたいというふうに思います。

○竹内総括官　そういうような観点も含めて、検討項目については審議をしていただきたいと  
思います。

ほかに確認項目がなければ、次の31ページからの説明をお願いします。

○日本機械学会（杉江幹事）　それでは、31ページ目以降の残りを御説明いたします。

シートナンバーの32以降は、破壊靱性試験方法と判定基準に関係するものでございまして、  
改訂前は、設計・建設規格での母材に要求される破壊靱性試験の規定とちょっと違っておるこ  
ろはございました。

それで、考え方としては、母材と溶接部との破壊靱性試験の考え方を合わせるというのは、  
妥当な考え方というふうに考えましたので、設計・建設規格の規定と整合させるような改訂を  
行っております。

主要な内容としましては、クラスMC容器の場合ですと、改訂前は最低使用温度より17℃低い  
温度で試験をするというふうになっておったんですが、板厚によって変えまして、63mm以下の  
場合には、最低使用温度以下。それから、63mmを越える場合には、最低使用温度より17℃より  
低い温度以下ということに、二ケースに分けるような形になっております。

それで、シートナンバー32以降が、それぞれの機器の場合の規定を幾つか上げたものでござ  
いいますが、32がクラスMC容器の場合でございまして、ここが、先ほどちょっと申しましたよう  
に、試験温度の考え方が変わっております。それにあわせて判定基準も変わってくるんですが、  
判定基準につきましても、設計・建設規格で規定されています吸収エネルギーの判定の表はあ  
るんですが、それを引用するような形にして、一本化するようにしております。

それから、シートナンバー33は、クラス2、3容器の場合でございまして、これも基本的には  
設計・建設規格での規定とあわせて、それで判定につきましても設計・建設規格のほうを引用  
していくというものでございます。

続きまして、34ページ目でございますが、これはクラス1容器の場合でございまして、これ  
も関連温度というものは関係してくるんですが、その求め方等は設計・建設規格でも規定され  
ておりますので、そちらを引用しながら規定するというふうにしております。

シートナンバー35は、クラス1配管の場合でございます。これも同様に設計・建設と合やす  
ようにしております。

それから、シートナンバーの36は、再試験に関する規定でございまして、今まで再試験の規  
定が本文にあったんですが、本文の規定はちょっと非常に読みにくくて、わかりにくいという  
特有な面がございますので。それよりむしろ、もう少し具体的に書かれた解説での記載の仕方

のほうが非常にわかりやすくなっておりますので、わかりやすい解説での記載の仕方を本文の規定にするというふうに改訂したものでございます。

それから、シートナンバー37は、溶接施工法試験の溶接金属の区分というものに対する改訂でございまして、改訂前は溶接金属の区分が確認項目になっておるんですが、その中に免除条件がございまして、溶接金属A-1、これは炭素鋼系のものでございますが、それからA-4-2、これはCr-Moのものでございますが、その間のものにつきましては、数字が大きい溶接金属のものを確認していたら、それ以下のものは同じ扱いでいいよというような規定になっておったんですが、ちょっと技術的に考えたら、大きければ小さいものを全て包含できるというふうにするのは望ましくないというふうに考えられますので、ただし書き以降の免除条件は削除するという改訂をしております。

それから、38ページ目でございますが、これは溶接施工法試験での溶接後熱処理の確認項目というのがあるんですが、それに関する規定を強化したものでございます。

溶接後熱処理は一般的に、例えば炭素鋼ですとか、Cr-Mo鋼とか、そういった場合に溶接後熱処理が行われますが、一つ、ステンレス鋼の場合に、固溶化熱処理が行われるケースがあるんですが、その固溶化熱処理を行った場合の取り扱いが、現状のままでは、必ずしも溶接施工法試験としての取り扱いが明確になっておらなかったというところもございまして、ASME Sec IXでの規定内容を参考にしながら、その辺の扱いかははっきりするような改訂をしております。

それから、39ページ以降は、電子ビーム溶接の溶接施工法試験に関する改訂でございまして、40ページ目の赤字が書いてあるところは改訂しておるものでございますけども、ASME Sec. IXでの最新の規定内容を参考にしながら、溶加材とかオシレーションの幅、そういったようなものの確認項目の内容をASMEと整合させております。

それと、一部表現上ちょっと好ましくない、適切でない表現があったりとか、部分もありましたので、それもあわせて見直しをしております。

シートナンバー41以降は、レーザービーム溶接に関する溶接施工法試験に関するものでございまして、これも具体的には、次のページの42、43ページのところでございますが、レーザービーム溶接に関する確認項目につきまして、ASMEの最新での考え方を参考にしながら、確認項目の内容の見直しを行っております。

内容としましては、今まであった確認項目を見直したものと、それと、確認項目のそのもの自体を増やしたようなものがございます。

例えば、増やしたものでございますと、43ページ目のところのレンズとワーク間の距離とか、

ビーム径と焦点距離の比とか、そういったようなものは今までなかったんですけども、それを規定化することによって強化されていることになります。

次の、シートナンバー44は、チタン材の溶接士の資格試験に関するものでございまして、改訂前は、チタン材のクラッドの溶接士の資格に関する規定があったんですが、よくよく考えみますと、チタン材の異材溶接は融接で行うのが現実的には難しくなりますので、クラッド溶接の溶接士の資格という、そのもの自体が適切でないというふうに考えられますので、その規定を削除するという改訂をしたものでございます。

以上が主要な改訂でございますが、ほかにもいろいろと改訂をしております、それが45ページ目以降に、ほかの主要なもの以外のものを上げたものでございます。

2008年の追補におきましては、JISの年版の最新化を中心に誤記訂正を含めまして3件の改訂をしております。

それから、シートナンバー46にいまして、2009年追補では、アルミの溶接士の資格試験の試験材の寸法に関するものと引用適用年版に関するもの。

それから、シートナンバー47にいましては、2010年追補、ここでもJISの適用年版の最新化ですとか、表現の見直しとか、JISと整合させると、そういったようなものを中心に8件の改訂をしております。

それから、シートナンバー48は、11年追補でございます、ここでもJISの年版を最新にするとか、熱影響部の衝撃試験片のとり方、そういったようなものを含めて5件の改訂をしております。

シートナンバー49は、12年の追補でございます、ここでは溶接士の資格表示の仕方とか、曲げ試験を行った場合に、ずれた場合の扱いとか、それから、規格全体の図表番号体系の全面的な見直し、そういったようなものを中心に8件の改訂をしております。

最後、50ページ目が13年追補でございます、ここでは継手区分の定義の仕方が今までわかりにくかったものですので、それをわかりやすくするとか、放射線透過試験における厚さの考え方、そういったようなものを含めて9件の改訂をしております。

ちなみに、改訂の件数でございますが、今上げましたその他のもので35件、それから、最初に申しました主要なものの改訂で19件ということで、この5年間の間に、件数としましては54件の改訂を行っております。

以上でございます。

○竹内総括官 ありがとうございます。

今説明があったところについて、内容をクライファイしたい点等、御意見、御質問ござい

したらお願いします。

○荒居教授 最初のほうの破壊靱性試験方法及び判定基準というところで、これは溶接のチームだと思うんですが、前回のチームのときに、設計・建設規格のところで破壊靱性のことが出ていたと思うんですけれども。今回のこの御提案というのは、その内容は反映されているんでしょうか。

○日本機械学会（杉江幹事） 設計・建設規格での破壊靱性試験の改訂の内容と整合させる改訂をしております。

○荒居教授 そうしますと、あのときは、 $K_{IC}$ で $RT_{NDT}$ を出すというような話だったと思うんですが、これはそういうふうになっているんでしょうか。

○日本機械学会（杉江幹事） 関連性温度の求め方のときと関係するのではないかと思います。ですが、それは、シートナンバー34ページ目をちょっと見ていただきたいんですが、クラス1容器とかでの破壊靱性試験の仕方としまして、温度の規定の求め方としましては、設計・建設規格の関連規定条項を引用して規定化するようにしておりますので、これで設計・建設規格と整合を図られているようになっているというふうに考えます。

○日本機械学会（永田委員長） すみません。補足いたしますが、今、溶接規格のほうでは、ここの設計・建設規格のPVB-2333.1、添付4-1等を引用しておりますので、まさしくここで $K_{IC}$ を使うということが、設計・建設規格のほうで規定されておりますので、そういう意味では、完全に整合しているということになるかと思えます。

○竹内総括官 ほかにございますか。

それでは、次の資料1-3が、どこを、この中で検討していただくかという資料でございますので、この検討するところで、また質問があれば、さきの資料について質問していただくというところで、先に進めてよろしゅうございますかね。

それでは、資料1-3につきまして、増原から説明いたします。

○増原企画官 資料の1-3及び参考資料1-2も使いたいと思っております。

これは、資料1-3は、基本的には2007年度から2012年、13年への変更点と今回の論点をまとめたものでございまして、参考資料1-2のほうにつきましては、このバックデータといいますか、幾つか上げてあります。資料1-3を見ていただきますと、22件に一応絞ってありますが、その元データのところから話したいと思っておりますので、参考資料1-2から説明させていただきたいと思えます。

参考資料1-2を見てもらいますと、これは基本的には、No.、規定の番号、変更内容、分類となっております。この分類というのは、注に書いてありますように、まず1番につきましては、



記載の適正化に関するものでございます。

例えば、1番を見てもらいますと、表-1が、表のN-0030-1に変わると、そういう単純なものでございます。また、②番につきましては、JISの引用年度の変更、当然変わってきます。その変更に対するものでございます。③番が、国内外の知見の反映。一応これが一番目玉と思っておりますが、これについてがあります。件数を調べて見ますと、全部で188件ございますが、①番が111件、②番が7件、③番が62件でございます。

今回は、その62件からブロックして22件に絞りました。それが、先ほど示しました資料1-3番でございます。という関係でございます。

元に戻りまして、資料1-3番でございますが、見てもらいますと、これも件名、変更点、分類、機械学会の資料番号ということで、一応見やすいようにしてあります。

この中で見てもらいますと、分類で二重丸というのが書いてあります。これは今回、我々が考えています論点、今回検討してもらいたいという項目でございます。その根拠をどのように決めたかといいますと、それが、その次のページでございますが、別紙でございます。ここに、技術的内容の変更点の整理ということで、22件に対してどう切ったか考えています。

考え方としましては、1個は、変更内容がどのようになっているのか、あるいは変更の根拠がはっきりしているのかという切り口から考えました。

まず変更の内容でございますが、まずは、この内容が保守的なものであるかどうかということが1個でございます。これは保守的な緩和するものであるかというところでございます。緩和するものについては、一応確認するべきであると考えています。

一方、変更の根拠でございますが、以前に国としてチェックしたもの、あるいはないものということで、最初の三つについては、国としてもチェックしたものでございますが、その他のものについては、まだチェックしてないものでございます。したがって、その観点から見ますと、黄色のものが上がってきます。例えば、溶接部の非破壊試験などにおきましては保守的に扱っておりますので、そういう観点であれば、根拠等も、まだチェックしていません。そういう観点から見ました。

そういう観点から元に戻ってまいりますと、二重丸6個が一応浮かんできます。これらについては、これらの丸以外については、当然軽微なものでございますので、我々が一応チェックしますが、この丸を中心に、今後審議いただきたいと考えております。

なお、必要が生じれば追加したいと思っております。

以上でございます。

○竹内総括官 簡単な説明でしたけれども、事務局として、これまで機械学会と面談等を通じ

て確認し、今回の変更がどのような観点でなされているかということを整理したものがこれでございまして、重要なものは、3番の溶接部の非破壊検査、4番の溶接部の熱処理の関係、それから、溶接後熱処理を要しないものの関係、9になってます破壊靱性と再試験の関係したもの、変更、それから、次のページに行きまして、今回大きな改正がありました電子ビーム、レーザービーム溶接の関係、それから、15番の溶接後熱処理の温度区分の追加といったような関係が、今回の変更の中で議論がありそうなところだろうと思っておりますが、いかがでしょうか。

この検討項目につきましては、資料1-3の冒頭の部分の一番最後のところに、今後必要が生じた場合には追加することもできるということにしていますので、またお気づきの点がありまして、これはぜひということがありましたら言っていただければ、それを検討するというところで構いませんので。

○古川副所長 確認ですけれども、9番の破壊靱性と再試験については、先ほど設計・建設規格と基本的に読み込んでいるというふうな説明だったかと思うんですけども。

設計・建設規格で技術評価はしたけれども、溶接部に対しても、やはり溶接部なのでという、そういった理由でしょうか。この二重丸にしているのは。

○藤澤技術参与 藤澤と申しますが、この項目につきましては、設計・建設規格のほかのところも変更点がございまして、ちょっと課題が多いかなと思っています。それを、ぜひ議論をお願いしたいということでございます。

○古川副所長 わかりました。

○竹内総括官 変更点が多いので、なかなか全部見ていただくのも大変かと思っておりますけれども。

もし、本日の資料をお持ち帰りいただいて、また、何かお気づきの点がありましたら事務局まで御連絡いただきたいと思っております。それでよろしゅうございますか。

とりあえず、ここで御提案させていただいた件につきまして、次回の検討チームで具体的に妥当性を検討していただくということで、また、先ほど荒居先生からお話がありましたように、変更した根拠とか、そういったものを御説明いただければと思います。よろしくお願ひします。

それでは、溶接規格の技術評価に関する検討チームの会合は一応ここで終わりますして、設計・建設規格に関しまして、第5回の設計・建設規格及び材料規格に関する検討チームに移らせていただきたいと思います。

機械学会の皆様は、ここで、ありがとうございました。

(日本機械学会退席)

○竹内総括官 それでは、これまで4回設計・建設規格ということで技術評価をいただいて、その結果をパブコメにかけたところでございます。それにつきまして、パブコメが終わり、幾

つか意見がございましたので、その内容と、ここで御検討いただきたい点につきまして、藤井から資料1-4で説明させていただきます。

○藤井規格専門職 藤井でございます。

それでは、資料1-4に従いまして、御説明させていただきます。

パブコメは6月19日から7月18日までの1カ月間行ってまいりました。その結果、22名の方から御意見をいただいております。そして、この資料1-4にまとめましたように、28件が今回の解釈の変更、亀裂の解釈の変更、技術基準規則の解釈の変更、それから、設計・建設規格、材料規格の変更に関するものと判断しております。

今日はこのうち、特に検討チームで御確認いただきたい、御意見を伺いたいというもの4件について、御紹介させていただきたいと思います。

それでは、3ページを御覧ください。

3ページの一番下、10番でございます。

これは、溶接の基準に対する御質問と考え方の質問ということで、ちょっと読ませさせていただきます。

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則17条15号解釈20、こちらでは、(1)又は(2)のいずれかに適合する溶接部が適合ですということになっております。

ここで同一の溶接工事の中でこの1と2が混合してもよろしいかと。1と2の両方の判断基準を使った溶接部が存在してもよろしいのでしょうかというのが、御質問になっております。

その、まず1番の判断基準というのが、次のページ、4ページの真ん中ほどに書いてありますが、機械学会の溶接規格2007年版、それから、設計・建設規格2005年版並びに解釈の別記-5、これらの要件を満たしたものの、それが(1)の溶接部の適合規準になっております。

それから、(2)につきましては、溶接規格2007及び設計・建設規格の2012、それから、解釈の別記-2、別記-5の要件を付したものと、こういう二つの適合条件があるということでございます。

これに対して、この質問者さんの、こういった質問をする理由というのが、その下に書いてございます。

実は、溶接規格2007と設計・建設規格2012では、耐圧試験圧力が違います。耐圧試験については、(1)2007年版の規格でやりたい。やるつもりですと。ところが、継手の形状、管台の形状です。これについては、2012年版の設計・建設規格で認められた強化型管台を使いたいというために、設計・建設規格2012を採用したいということになります。

そうすると、2007年版の設計・建設規格と2007年版の溶接規格、それから2012年版の設計・

建設規格と2007年版の溶接規格、これが混在するという状態になってしまいますというのが御質問の趣旨でございます。

これに対しまして、我々の考え方（案）を提示しておりますが、こちらを読ませていただきます。

設計・建設規格2005年版（2007年追補版）及び溶接規格2007年版と、設計・建設規格2012年版及び溶接規格2012年版は、設計係数の考え方が異なっており、異なる考え方の規格を適用することは、その一貫性を失わせることとなります。このため、設計・建設規格2005年版（2007年追補版）及び溶接規格2007年版又は設計・建設規格2012年版及び溶接規格2012年版を合わせて適用することを原則とすべきと考えます。

したがって、同一の溶接工事については、原則（1）または（2）のどちらか一方の判定基準に適合していることが必要だと考えますというのが、こちらの考え方となります。

ただし、なお、御指摘の設計・建設規格2005年版（2007年追補版）と溶接規格2007年版を適用し、継手形状に強化型管台を採用する点のみに設計・建設規格2012年版を適用する場合には、設計・建設規格2005年版（2007年追補版）を適用する場合に比べて信頼性を向上させるものと考えられます。

したがって、（1）、（2）のいずれにも該当しない、混在しているという場合がございますが、これらと同等以上の構造強度が得られると、そういう設計でありますので、技術基準を満たすものであると考えます。これが考え方（案）ということでございます。

この項は、以上でございます。

次に行かせていただきます。

次は、9ページの16番をちょっと御覧ください。

こちらにつきましては、今御紹介したように、溶接規格の2007年版、それと設計・建設規格の2012年版、こちらにつきましては耐圧試験の圧力が異なっております。ですから、2007年版の溶接規格と2012年版の設計・建設規格を使用した場合は、耐圧試験が2種類出てきてしまうということになります。このときの判断はいかがかということが質問の趣旨でございます。

これに対しまして、考え方（案）をちょっと読ませていただきますが、前段の部分は、年度版を組み合わせて適応することを原則とすべきと、今、御紹介したのと同じ文面が書いてあります。

それから、9ページの一番下ですが、しかしながら、溶接規格の2012年版は、技術評価が未実施であることから、設計・建設規格2012年版に引用されている溶接規格2012年版について、2007年版と読み替えることとしております。この読み替えにより、設計・建設規格2012年版と溶

接規格2007年版で異なる耐圧試験圧力が混在することになりますので、設計・建設規格2012年版を適用して設計された機器及び当該機器に関連する溶接部の耐圧試験については、設計・建設規格2012年版の耐圧試験圧力の規定を適用する旨明確化します。2012年版を使うということにしたいと考えております。

なお書きですけれども、念のためということで書いてございますが、なお、発電用火力設備に関する技術基準を定める省令を準用する機器については、溶接部を除いて設計・建設規格は適用されないため、従来どおり耐圧試験圧力にかかわる規定が適用されることとなります。これは火力省令のほうの1.5倍の耐圧試験圧力が適用されるということとなります。

なお、先ほども紹介したように、この準用する設備は、補助ボイラーと蒸気タービンというところになります。

2番目の考え方については以上でございます。

次、3番目の御紹介をさせていただきます。

ページ18ページ、2番です。SS400の取り扱いについての考え方、御意見でございます。

機械学会の材料規格では、このSS400については、C、P、Sの含有量の制限をすることによって規格材として使えるようにしてあります。ところが、一般産業品と申しますか、JISの压力容器の構造、JIS B 8265、こちらが設計係数4で製造する機器になりますが、こちらは、SS材は条件つきで引用されております。

また、JIS B 8267、压力容器の設計、こちらは設計係数3.5で設計する規格でございますが、こちらについてはSS材は使用不可、規定に入っておらないということでもあります。

一般産業品で使用制限、または使用不可にしているものについて、原子力では規格に残しておくのは理由がありませんということで、御意見をいただいております。

これに対しまして考え方でございますが、材料規格2012年版では、御指摘のSS400の許容引張応力として設計係数を4のままとし、C、P、S含有量を制限することで溶接等の制限をしています。SS400については、従来から使用されている材料であり、これまで原子力施設で特段の不具合等の報告はないことから、使用できない材料に変更するよう条件をつける必要はないと考えますので、原案のままといたしますというのが、こちら側の考え方として、(案)としております。

それから、四つ目、最後になりますけれども、次のページ、19ページの3番を御覧ください。

これにつきましては、オーステナイト系ステンレス、それと高ニッケル鋼、合金鋼ですね、これらのS値、許容引張応力値についての御意見でございます。

JIS B 8265及び8267、これは今SSのところでも紹介した規格でございますが、こちらにつき

ましては、許容引張応力について高い値と低い値を規定しております。この欄の高いほうの値は、変形がある程度認められる、許容できるものに採用していい。変形が認められないものについては低いほうの値を使いなさいという規定になっております。

それから、もう一つ、枠、もう一つに下につきまして、今度はJIS B 8266のほう、こちらは圧力容器の構造特定規格という規格になりますけれども、こちらについては、変形量を容認できないような機器の場合は、許容できるひずみ量に応じた係数を0.2%耐力に掛けて、この係数を掛けたもので設計計算をなささいというような規定になっております。

したがって、どちらのJIS B 8265シリーズ、65、66、67、これらについては変形の許容ができにくいものについては、制限を加えて使用なささいということになっております。

一方、原子力のほうの設計・建設規格、これについてはどうかということなんですが、考え方を紹介させていただきますと、御指摘の点については、設計・建設規格2005年版から、設計・建設規格及び材料規格2012年版の改訂に際して、変更されていないことから、今回の技術評価の対象としておらず、また、御指摘の点を理由として、原子力施設での特段の不具合等の報告はこれまでにないことを踏まえ、現時点において、新たに条件を付す必要はないと考えており、原案のままとします。

なお、設計規格2012年版の解説には、以下の内容が記載されています。

「オーステナイト系ステンレス鋼もしくは高ニッケル合金をフランジ等の変形が耐漏えい性に影響を及ぼす可能性がある部位に用いる場合には、以下の規格が設計の参考になる」という紹介がされております。それについては、ASME規格 (TABLE 1A NOTES G5, TABLE 1B NOTES G5)、それから、JIS B 8266、先ほど御紹介したものですけれども、(2003年版)「圧力容器の構造－特定規格」(6.2.1設計応力強さ d))」です。

ということで、解説にはこういう紹介もされているということで、一応設計者としては考慮すべきものというふうに考えられます。

しかしながら、御指摘の点については、JIS、ASMEにおいて規定されるものであることを踏まえ、材料規格と、これらの規格との整合性に関して検討を期待する旨、日本機械学会に対する指摘事項として技術評価書に記載することとしますということで、我々のアクションは、こういったことにしたいというふうに考えております。

これで、私たちが考えている、検討チームで検討していただきたいもの、御意見をいただきたいものの紹介は以上でございます。

○竹内総括官 ありがとうございます。

前回の設計・建設規格で御検討いただいたものを踏まえまして、規則の解釈等をつくったこ

とに対する意見でございます。

今、4件ありましたが、これらの対応について、いかがでしょうか。

技術基準の解釈で民間の規格をエンドースしていますが、これまで2005年版をエンドースしていて、今回2012年版をエンドースしたので、両方、今までエンドースしていたものを排除と  
いうか削除するというような知見はなくて、今までエンドースしていたものはそのまま使える。  
新たにエンドースしたので、2012年版も使えると、二つ併記したということで、こういうよう  
なことになっているということです。

それから、今お願いしている溶接規格のエンドースが、まだやっていないので、ちょっと問  
題が起きているというようなところなどでございます。

○辻教授 今のお話なんですけれども、溶接規格2012は、もしくはその追補版というのは、  
これからエンドースするので、ここの回答に、こういうふうに、溶接規格の2012と組み合わせ  
て適用することを原則とすべきとか、そういうことを書いてしまっていないんでしょうか。何か  
少し先走りのような気がします。

○山田技術基盤課長 2012年版の溶接規格については、実は、エンドースはまだ終わっていない  
ものですから、2012年版は2007年版の方を使ってくださいという形にしてございます。ただし、  
2007年版の溶接規格では耐圧の試験が違っているということで、この耐圧試験の部分について  
だけ2012年版、これは設計・建設規格の考え方をそのまま取り込んだものでございますので、  
これから、技術評価を今お願いしているところなんですけれども、これは、ちょっと議論の先取り  
になってしまうかもしれませんが、恐らく、これを否定するという事はないだろうというふ  
うに判断しております。

したがって、その部分だけは2012年版を使ってもいいという形にさせていただきたいとい  
うことでございます。

○辻教授 わかりました。

それと、昨年検討した設計・建設規格の中に、溶接規格2007年版とか、年度を指定してかな  
り引用している部分があるんですけど。その昨年度分については、どうこれから取り扱って  
いくんでしょうか。

○山田技術基盤課長 規格の適用については、先ほど御紹介させていただきましたとおり、年  
版があったもの同士で使うというのでないと、やはり規格というのはシステムでございませ  
んので、それは不適切だろうというふうに考えております。

したがって、今後、複数の年版についてエンドースする場合についても、必ずペアで使うと  
いうことにはどうかというふうに考えておまして、ただ、今回2012年版の溶接規格のエ

ンドースが終わるまでには、若干タイムラグの関係で2007年版と2012年版の溶接規格と設計・建設規格という形になってしまうものですから、その過渡期については、こういう形で整理させていただければということでございます。

○辻教授 それで出そろったらペアで、組み合わせで使いますと。わかりました。

○山田技術基盤課長 はい。そのとおりでございます。

○竹内総括官 ほかに何かございますか。

よろしいですかね。こういうような事情もございますので、ぜひ、今回お願いしています溶接規格、それから、また維持規格も関係するところがあるので、そういったところを少し早く検討を進めていきたいというふうには思っているところでございます。

それでは、本日の用意していた議題はこれだけですけど、それ以外に何か事務局からありますか。

○増原企画官 特にはないです。

○竹内総括官 それでは、特にはないようでしたら、本日は以上で会を終了させていただきたいと思えます。

次回の溶接規格の検討チームにつきましては、また日程調整させていただきたいと思えますので、先ほど申しましたように、こういう件も追加項目があるというようなことがございましたら、御連絡いただければと思えます。

今日は非常に遅い時間に始めさせていただいて申し訳ありませんが、ありがとうございます。

ではこれで、終了させていただきます。ありがとうございました。