

第4回設計・建設、材料及び溶接に係る日本機械学会の
規格の技術評価に関する検討チーム

1. 日時

令和5年10月2日（月）10：00～12：24

2. 場所

原子力規制委員会 13階A会議室

3. 出席者

原子力規制委員会

田中 知 原子力規制委員

原子力規制庁

佐藤 暁 技術基盤グループ長

遠山 眞 技術基盤グループ 技術基盤課長

佐々木 晴子 技術基盤グループ 技術基盤課 企画調整官

小嶋 正義 技術基盤グループ システム安全研究部門 統括技術研究調査官

田口 清貴 技術基盤グループ システム安全研究部門 主任技術研究調査官

水田 航平 技術基盤グループ システム安全研究部門 技術研究調査官

東 喜三郎 技術基盤グループ 地震・津波研究部門 副主任技術研究調査官

宮崎 毅 原子力規制部 専門検査部門 企画調査官

南川 智嗣 原子力規制部 専門検査部門 上席原子力専門検査官

藤澤 博美 技術基盤グループ 技術基盤課 技術参与

菊池 正明 技術基盤グループ システム安全研究部門 技術参与

高倉 賢一 技術基盤グループ システム安全研究部門 技術参与

技術支援機関

知見 康弘 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 安全研究センター 経年
劣化研究グループリーダー

山口 義仁 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 安全研究センター 耐震・
構造健全性評価研究グループ研究副主幹

外部専門家

大塚 雄市 国立大学法人長岡技術科学大学 技学研究院 准教授

深沢 剛司 学校法人東京電機大学大学院 工学研究科機械工学専攻 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
所長

一般社団法人日本機械学会

笠原 直人 発電用設備規格委員会 委員長

高橋由紀夫 発電用設備規格委員会 副委員長

松永 圭司 発電用設備規格委員会 原子力専門委員会 委員長

山田 浩二 発電用設備規格委員会 原子力専門委員会副委員長 材料分科会 主査

朝田 誠治 設計・建設分科会 主査

高田 俊明 設計・建設分科会 容器作業会 主査

安田 俊一 設計・建設分科会 支持構造物作業会 主査

高橋 英則 材料分科会 幹事

豊田 昌紀 材料分科会 委員

大城戸 忍 材料分科会 委員

志田 康一 溶接分科会 副主査

藤田 善宏 溶接分科会 幹事

小口 力 溶接分科会 委員

大石 勇一 溶接分科会 委員

兼広 尚典 溶接分科会 委員

曾我 幸弘 溶接分科会軽水炉溶接規格作業会 主査

加藤 剛 溶接分科会軽水炉溶接規格作業会 幹事

4. 議題

(1) 設計・建設、材料及び溶接に係る日本機械学会の規格の技術評価について

(2) その他

5. 配付資料

検討チーム構成員名簿

- 資料 4-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 (2020年版)
JSME S NC1-2020
設計・建設、材料及び溶接に係る日本機械学会の規格の技術評価に関する第4回検討チーム会合における日本機械学会への説明依頼事項への回答
- 資料 4-2 発電用原子力設備規格 材料規格 (2020年版)
JSME S NJ1-2020
技術評価に関する検討チーム会合における日本機械学会への説明依頼事項に対する回答
- 資料 4-3 発電用原子力設備規格 溶接規格 (2020年版)
JSME S NB1-2020
第4回技術評価に関する検討チーム会合における日本機械学会への説明依頼事項に対する回答
- 資料 4-4 日本機械学会 発電用原子力設備規格「設計・建設規格 (JSME S NC1-2020)」、「材料規格 (JSME S NJ1-2020)」、「溶接規格 (JSME S NB1-2020)」及び設計・建設規格 事例規格「発電用原子力設備における応力腐食割れ発生の抑制に対する考慮 (JSME S NC-CC-002 (改定)-2)」に関する技術評価書 (案)
- 参考資料 4-1 設計・建設規格及び材料規格に関する日本機械学会への説明依頼事項 (その3) (案)
- 参考資料 4-2 発電用原子力設備規格 溶接規格 (2020年版)
JSME S NB1-2020
第3回技術評価に関する検討チーム会合における日本機械学会への説明依頼事項に対する回答

6. 議事録

○田中委員 それでは定刻になりましたので、ただいまから設計・建設、材料及び溶接に係る日本機械学会の規格の技術評価に関する検討チームの第4回会合を開催いたします。

司会進行を務めさせていただきます原子力規制委員会の田中でございます。よろしくお願いいたします。

本検討チームには、原子力規制委員会、原子力規制庁職員及び技術支援機関職員のほかに、外部専門家に御参加いただいております。また、説明者として日本機械学会の方々にも御出席いただいております。皆さんよろしくお願いいたします。

それでは、まず事務局のほうから議事運営について説明をお願いいたします。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

本日の会合の議事運営ですが、テレビ会議システムを用いて実施します。原子力規制庁と日本機械学会をテレビ会議システムにて接続して行います。本日の配付資料は、議事次第の配付資料一覧にて御確認ください。なお、注意事項ですが、マイクについては発言中以外は設定をミュートにして、発言を希望する際には、大きく挙手し、発言の際はマイクに近づく、音声不明瞭な場合は相互に指摘するなど、円滑な議事運営に御協力をお願いします。発言する際には、必ずお名前を名のってからお願いいたします。

また、資料の説明の際には、資料番号とページ番号を必ず発言いただき、該当箇所が分かるようにしてください。よろしくお願いいたします。

○田中委員 よろしくお願いいたします。

それでは、本日の議題に入りたいと思います。今回の検討チーム会合における質問等を説明依頼事項として日本機械学会に提示しております。その回答を、資料4-1、4-2及び4-3として準備いただいております。また、原子力規制庁から、技術評価書（案）を資料4-4として用意しております。

それでは、まずは資料4-1の設計・建設規格に係る説明を、日本機械学会のほうからお願いいたします。

○日本機械学会（笠原委員長） JSME（日本機械学会）発電用設備規格委員長の笠原です。本日の技術評価会合、よろしくお願いいたします。

御説明の順番につきまして、ボリュームの大きい溶接規格、資料4-3を最初に行わせていただき、その後、設計・建設規格、材料規格とさせていただきたいと思いますが、その順番でよろしいでしょうか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

溶接規格から始めるということで、それでも結構です。お願いします。

○日本機械学会（笠原委員長） 御了承ありがとうございます。

それでは、溶接分科会、藤田幹事、御説明よろしく申し上げます。

○日本機械学会（藤田幹事） 溶接規格の藤田でございます。

資料4-3のほうの溶接規格、こちらで御説明させていただきます。パワーポイントの右下にはページ数の目次、1ページ目ですけれども、いただいた説明の依頼事項に対する回答をさせていただきます。

次のページにいきまして、2ページ目、3の（1）新たに設けた規定でございますが、（a）の第10章のコンクリート製原子炉格納容器の溶接部の設計は、何を参照するのかということで御質問いただいております。次ページ、3ページのほうに回答を記載させていただいておりますが、溶接規格では、引用するCCV規格（コンクリート製格納容器規格）の年版というのは指定しておりません。この2020年版における溶接部の設計では、先ほどのCCV規格の2014年版の規格番号CVE-4510及び4610、これを記載しております。

なお、2020年版の記載で、一部記載が誤っておりましたので、正誤表において後ほど対応を検討したいと考えております。

なお、4ページ目のところに、先ほどのCCV規格と溶接規格の関係を表にして分かりやすく整理しております。右下の溶接規格2020年版、左側の三つ目のところに、CCV-2014年版があり、溶接規格としてはこの2014年を見ているというところになります。

続きまして、5ページ目ですけれども、本体付の機械試験板の耐圧バウンダリに関して、溶接部の機械試験を規定していないという形に関して、表のN-0030-1、これに炉心支持構造物が規定されていますと。その理由について説明してくださいということで御質問いただいております、回答を6ページ目に記載させていただいております。

一つ目のポツところすけれども、表のN-0030-1のほうは、いわゆるN-0030の溶接施工法で引用されておまして、溶接部の機械試験への要求ではなく、施工法への要求であるということでございます。

また、二ポツ目のところに、設計・建設規格では、炉心支持構造物に靱性を要求しておりますので、溶接規格においても施工法に衝撃試験を要求しているというところがございます。

7ページ目です。3の（2）溶接施工法認証試験の確認項目でございますが、衝撃試験に関して御質問いただいております、まず、1) のところにありますように、破壊靱性が

要求された母材同士のすみ肉の溶接の施工法についてどうかという御質問いただいております。回答は8ページ目になりますが、溶接の構造物の溶接部に対する靱性要求というのは、設計要求によって決まっております。設計上、靱性を要求される場合、靱性が保証された材料を用いて製造し、その部材を溶接で接合する場合には、衝撃試験が要求される場合の施工法を用いて靱性を保証するということでございますので、すみ肉、今回の溶接、すみ肉溶接に関しても、設計上、靱性が要求される場合、衝撃試験が要求される場合の施工法を用いるというふうに考えております。

続きまして、次ページ、9ページ目ですけれども、2)、片側のみに靱性要求された突合せ溶接とすみ肉溶接の施工法について、まず、突合せ溶接のほうから、10ページ目、回答させていただきます。例ですけれども、弁を境にしまして、機器区分が変わるケースです。一方の配管は靱性要求があつて、弁には靱性要求のある材料が用いられ、他方、配管は靱性要求がない場合において、弁と靱性要求がない配管との溶接が質問の事例に該当するのではないかと思います。このようなケースですけれども、設計上、特に指定がない限り、衝撃試験が要求される場合の施工法を用いる必要はないということになります。理由としましては、当該溶接部の靱性を保証する必要があるためでありまして、こういったケースでは必要はないというふうに考えております。

続きまして、すみ肉溶接の場合でございますが、11ページ目に回答を示します。圧力容器又は配管です。靱性要求ありで、その耐圧部分に直接取り付けるラグ、こちらは靱性要求はない。この場合の溶接が事例として考えられると思います。このようなケースですと、衝撃試験が要求される場合の施工法を適用しなければならないと。理由としましては、やはり耐圧部分に形成される溶接での熱影響部、HAZの靱性を保障する必要があるということから、必要であるというふうに判断しております。

続きまして、12ページ目です。施工法の認証試験として、組合せ施工法のケースで、初層限定の溶接方法を除き、順番を問わないとの説明で、ティグの施工法の例を挙げて、どのように識別するのかということで御質問いただいております。

回答は13ページ目に示しておりますが、ちょっと事例として、絵を提示させていただいております。左も右も今回のケースですと、T+A+Mというふうな形になりまして、このように組合せを満足しておれば、施工順は問わないということを意図しております。下のほうに少し小さめの字で書いておりますけれども、上の図の左側ですと、2012年版の溶接規格では、 T_F+A+M 、右は $T_F+A+M+T_B$ になりますが、2020年版ですとT+A+Mに統一されるという

ような表現になります。

14ページ目に、こちらは理由を記載させていただいておりますが、一ポツ目、2020年版では、組合せ施工法における初層限定の溶接方法、 T_F と T_{FB} は、いずれもTと表示しますが、計画書において施工順、層数などを明記して区分することで識別できると。また、三つ目のポツにも書いていますが、単独の施工法を組み合わせる場合、施工順を明記し、初層溶接に必要な溶接士の技能を明確にすることで、技能に関しても識別できるというふうなことで指名するというふうに考えております。

続きまして、15ページ目、複数の異なる標記が存在すると、改定によってどのように解消されますかということで御質問いただいております。回答のほうは16ページ目に記載しておりまして、複数の異なる標記が存在する問題については、先に挙げた2例のほか、別途、前回の後、送付させていただいた資料、すみません、最終ページに記載と書いておりますけれども、この下に入れるつもりが少し抜けておりました。溶接施工法及び溶接士技能における、溶接方法の区分の見直しということで、資料を送付しておりましたけれども、抜けておりました。失礼いたしました。

それが事例になりまして、二ポツ目のほう、問題を考慮し、改定としては今回①、②の改定を行っております。まず、溶接士の技能に関する部分、これを T_F とか T_{FB} といったものを廃止したということになります。また、②に書かせていただいておりますとおり、単独の施工法を組み合わせ適用できるようにしたというところで、改定をすることで反映したということになります。

続きまして、17ページ目ですけれども、フラックス入りワイヤを使用した溶接は、心線としては独立した区分としていると。1)のほうに、既存の施工法に対してどのように確認して識別するのかという御質問をいただいております。回答は18、19に記載していますが、18ページ目、(1)のほうです。2019年追補以前の規格に従い認証した施工法の認証記録、試験記録を用いる場合がございます。

一ポツ目に、過去の溶接施工法の認証試験又は溶接構造物に用いたワイヤ銘柄を確認し、ソリッドワイヤかフラックス入りワイヤかを判断するというのが一つ目になります。すみません、ここの文章でちょっと重複して誤記がありまして、「において用いたワイヤの銘柄」をちょっと削除いただければと思います。

あと二ポツ目ですけれども、上記により確認された心線に対してのみ、当該の溶接施工法認証試験記録が有効となります。

三つ目のポツに書いてありますように、認証試験記録へのフラックス入りワイヤの区分の記載は不要とします。

四つ目に、溶接施工法、溶接施工要領書に関しては、フラックス入りワイヤを使用する場合、その区分の記載をE-1(FC)等といった形で記載するという形になります。

19ページ目ですけれども、2020年版以降の規格に従い認証したケースでございますが、こちらに関しては、施工法の認証試験記録へフラックス入りワイヤの区分の記載は要求します。さらに、実際に試験で評価した心線、あるいは心線のソリッドワイヤ、あるいはフラックス入りワイヤに対してのみ、これは有効とします。さらに、施工法の要領書に関しては、フラックス入りワイヤを使用する場合、その区分の記載を、当然ながらするところとなります。

続きまして、20ページ目でございますが、2) 併用する場合はございませんかという御質問ですが、基本的にはソリッド、フラックス、どちらも基本的に単独で使うということが一般的でございますけれども、特殊なケースとして、化粧盛もしくは手直しだけにフラックス入りワイヤ、それからバタリングだけにソリッドワイヤというのも考えられますので、規格としては、それらの形で併用というのも念頭に置いているというところでございます。

21ページ目です。続きましての御質問は、トレーリングガスの流量、これで確認項目とすることは適切でないという今回の溶接規格のほうでは考えておりますが、米国のASME（米国機械学会）のほうはどのように考えているのかというところで御質問をいただいております。

22ページのところに回答させていただいておりますけれども、ASMEのほうの確認項目中に、トレーリングガス流量の10%以上の減少で1区分と記載されております。二ポツ目に書いてありますように、トレーリングシールド治具、これは製品形状に合わせたものを使用しますので、治具の寸法というのは、製品それぞれによって、メーカーごとに異なるということから、治具も異なり、さらに絶対的に必要なトレーリングガスの流量も異なるというところで、個々のノウハウといたしますか、それぞれの事業者ごとに異なるというのがASMEのケースでございます。矢印に書いてますように、トレーリングガスを使用する場合、試験材の形状に合った治具を使用して、色調等の溶接部の外観が良好となる流量で施工法の確認試験を実施し、また、試験時の流量から10%以上減少させなければならない場合は、新たな施工法の確認試験を実施するだろうというふうにASMEのほうは考えていると思われ

ます。

下にちょっと参考と書いてありますが、以上のようにメーカーごとに治具形状が異なり、さらに流量も異なりますので、溶接規格では適切ではないという判断から、この確認項目は採用せず、溶接部の色調によりトレーリングシールドは健全性を確認可能であるから、確認項目としては外したというところになります。

23ページ目です。試験材の厚さで、前回の説明で軽水炉では使用されない項目であり、削除したとありますが、それは何を指しますかということで御質問いただいております。24ページに回答を記載しておりますが、ちょっと一部、日本語として、表現としてうまくなくて、軽水炉では使用されない項目と前回御説明いたしました。意図するところは、2020年版では例外項目として規定しておく必要がなくなった項目ということ在意図しております。この(2)の中身は、基本的には40年前以上の溶接方法の認可をもとに、当時、溶接実績がないということで、特例として制定した項目でございますが、次のページにちょっと理由を示しますけれども、現状ではほかの項目に含有されたりすることで、必要ないという形から、削除させていただいております。

25ページ目、(2)の中身を記載しております。1)から6)まで詳細にはありますけれども、時間の都合上、背景のところ御質問いただいております2)と3)、これを取り上げて説明させていただきます。

2)のほうは、27ページ目に記載しておりますが、母材の区分が、P-1、P-3であって、予熱温度の下限が100℃で、溶接後熱処理を行わず、かつ母材の厚さの上限がP-1の場合は32、P-3の場合は13を超えるときということで、当時、溶接後熱処理を行わない施工法というのが、しっかり上限値が適用できる板厚の上限値が決められていたことから、超えないようにということでこれを設けられておりましたけれども、現状の規格においては、WP-322 母材の厚さ(2)項で溶接後熱処理を行わない場合は、表N-X090-3で規定されている板厚の上限値の制限があるというふうな形で、こちらのほうで既に規定しておりますので、こちらに含有されるということから削除しております。

また、28ページに示しておりますけれども、P-11A-1、それから2と11Bに関してございますが、ニッケル鋼とか合金鋼に該当しますけれども、当時、割れ感受性が高いということから、試験材の厚さを認定される厚さの上限にしたという背景がございますが、基本的に、製品の溶接部に対して非破壊試験で割れの有無は確認されるので、これを特出しで扱うという必要がないということ、それから、他の規格においても、特出しで扱っている

規定もないということから、これを特例とする必要がないということから外したケースになります。

続きまして、32ページ目にいきます。こちら溶接方法の区分ということで、運用ルールに関して、1)、2) で御質問をいただいております。33ページに回答を用意させていただいておりますけれども、前回説明しました、今後、運用が予定されているルールとは、2020年版に規定されたルールのことを示しております、それらを運用するために、さらに別のルールを参照するという考えではございません。また、二ポツ目に書いていますように、現時点で運用されているのは、2012、13、追補が規定されているルールでございます。また、2020年版というのはこれから運用されるということから、今後の運用が予定されているルールというふうな形で表現させていただいております。

34ページです。次の3) ですけども、こちら、妥当性の判断が困難な場合は、製造者が施工手順、溶接士の選定要領などを用意することだが、製造者が溶接施工に先立ち用意することかということでございますけれども、御指摘のとおりでございます。35ページ目の一ポツ目に書いてありますとおり、施工手順、積層手順、それから溶接士の選定要領などは、製造者が溶接施工に先立ち用意するのが原則ということでございます。提供の仕方というのは、製造者と事業者との間の取決めによるということになります。

36ページ目にいきまして、(b) でございますけれども、ティグ溶接です。初層以外の適用例が増加しており、初層限定の T_F 、 T_{FB} のニーズはほとんどないということですが、施工法として使われていないのですかということ御質問いただいております。

37ページ目に回答を示しておりますけれども、初層のティグ溶接は使われなくなったというわけではございませんで、溶接士の技量に係る区分であるため、施工法の区分から削除したということでございます。その背景として、2ポツ目に書いてありますように、初層限定の新規受験者がほとんどいないと。保有者も年々減っているということから、将来、廃止していくような考えでございます。といいますのは、昔のほうはティグの初層のみで溶接するケースが多かったんですが、近年、初層以外の最終層であったり、手直し溶接であったり、中間層であったり、幅広くティグ溶接が使えるようになってきたということがありまして、初層限定で取るというケースが減ってきたというのが背景となります。

38ページ目に移らせていただきます。資格区分の作業範囲で、JISの規格、それから発電火力設備と同等かということふうな形で御質問いただいているケースでございます。まず初めに、JISの溶接士について回答させていただきます。38ページ目の一ポツ目に書いて

いますように、JIS規格では溶接技能者の作業範囲は決められていないと。そこで、溶接規格では、表WQ-610-1でJISと溶接規格の対応を示し、作業範囲は対応する溶接規格の資格区分と同じとしているということでございます。根拠に関しては前回と同様ですので、少し省略させていただきます。

続きまして、発電用火力設備の溶接士のほうですけれども、回答は42ページ目になります。こちらは一ポツ目に書いてありますように、溶接規格の溶接技能者と発電用火力設備の溶接士の作業範囲では、試験材が板の場合に違いがあるということで、次ページの43、44ページに比較表を示しております。二ポツ目ですけれども、2016年版まで同じであったが、次の理由で、2018年追補にて改定しております。まず、立向、横向、上向の技能があれば、下向の溶接ができるということにしております。また、作業範囲を「板について」とする規定は、鍛造品の場合などの作業ができない解釈されるおそれがあるところから省いていると。それから、すみ肉溶接についての扱いも明確にさせていただきました。なお、同等とした根拠です。ページ数がちょっとずれておりまして、45から47でございすけれども、こちらも前回の再掲になりますので飛ばさせていただきます。

続きまして、48ページ目、溶接士技能の確認試験の更新です。資格更新の件で御質問いただいております、外観試験、曲げ試験又は放射線透過試験が、耐圧試験と同等である技術的根拠をとということでございます。49ページ目のほうに回答を示しております、いずれも異なる試験で、きずの検出性というのは違いがございすが、溶接技能の維持を確認する点では同等というふうに考えております。その根拠として、以下49、50ページに六つ挙げさせていただいておりますが、まず外観試験は、構造物では耐圧試験と同時期に外観試験として確認していると。曲げ試験に関しては、初回の確認試験と同じ方法でして、切り出した試験片で内部のきずを評価できるものでございます。放射線の透過試験に関しては、曲げ試験のように、試験片で内部のきずを評価しませんけれども、溶接線全体がRT（放射線透過試験）で評価対象となると。それから、構造物では耐圧試験の代替として、RTというのが認められているという現状がございす。

次のページにいきまして、曲げ試験又は放射線透過試験のいずれかで更新試験を行うかは、溶接前に選択しますので、開始後、変更はできません。また、RTできずが検出された場合、試験材の手直し溶接は許容しないというところの観点から、同等であるというふうなことを見直しております。

続きまして、52ページです。(c)の御質問に移らせていただきます。こちらはRTにおい

での判定基準です。2類以上で合格としてよいとした技術的根拠をということで御質問いただいた件でございます。回答は53ページでございますが、JISにおける2類の分類が、余盛は削除しないが、繰返し荷重を受けるか、又は強さが重要と考えられるものとなっております。原子力発電設備に従事する溶接技能者の評価基準として妥当というふうに判断したというのが根拠となります。

54ページに、追加でちょっと説明を入れさせていただいておりますが、こちらは解説よりの抜粋になりますけれども、a) に書いていますように、溶接士の技能評価を更新試験では目的としておりまして、手直しを行わない前提での合格基準を設ける必要があると。一方、JISのほうは、1から4の分類が、きずの分類がされておりますが、これは構造物に依じての合格基準を定めたということで、少し意味合いが異なります。また、b) のほうに、1類というのは、従来の1級ですけれども、繰返し荷重を受けて疲れ強さを特に考慮しなければならないもの。または破壊によって重大な災害が起こるので、余盛を削除するものということでありまして、非常に厳しい構造に対する要求になっております。

ですので、c) に書いておりますように、試験材の溶接部で3類以上に合格する溶接技能者であれば、一定の技能は有するというふうに判断されますが、今回の原子力用の発電設備に従事する溶接技能者としては2類以上というふうに考えております。ASMEの比較なんかを少し参考に、次ページ以降には示させていただいております。

続きまして、58ページのほうに移ります。こちらアンダカットの深さの許容0.8ということの技術的根拠をということで御質問いただいております。また、質問の背景のところには、ISO 5817というものがあるよということで御質問いただいておりますので、59ページに、まずISO 5817を採用しなかった理由、こちら記載させていただいております。対象としているのは、溶接プロセスが限定されておりまして、JSMEの溶接規格と比較して、対象としている範囲がISOの場合はかなり狭いというところがございます。また、ISOというほうは、品質要求レベルを規定したものであり、複数のレベルが規定されております。そのレベルに応じてアンダカットの許容値も0.5から1.0と幅がございますが、各品質要求レベルは具体的な適用対象事例もなく、品質要求レベルの意図がちょっと不明であるということから、採用をしていなかったということとなります。

また、60ページです。0.8mmの技術的根拠でございますが、ASME Sec. IIIに記載の数値でございますが、JSMEの溶接規格の用途にも近く、参考として最適というふうな形で採用しております。この0.8という数値については、32分の1インチからきておりまして、いわゆ

る溶接作業現場において一般的に守られるべきワークマンシップ。全ての溶接施工部位に対する仕上げ・手入れ程度という観点で設定されているものと考えられます。

続きまして、61ページ。局部加熱の溶接残留応力の低減がされている技術的根拠という形で御質問をいただいております。こちら、62ページに回答を示しますが、まず、2012年版以降、ASMEを参考にしたSoak Band、均一温度領域を規定しております、それ以前の年版はHeated Band、加熱幅、溶接規格では加熱範囲という形で、意味が異なるということでございます。2012年版の解説ですけれども、当時、産業界の混乱も反映しまして、均一温度領域と加熱範囲を、非常に混同した不適切な表現になっておりました。具体的には次のページに示します。

この表現で解説のほうも加熱幅イコール均一温度領域というふうな形で誤解が生まれまして、その当時、それをもとに技術評価というのが作成されていたという経緯があるかと思われまます。

63ページです。当時2012年版解説の不適切な表現ということで、こちらに示しますように、均一温度領域、それから加熱範囲、加熱幅、こういうものが少し入れ子になったりと言いますか、誤解を与えるような表現になっているということで、右側のほうに、本来意図した場合の内容を記載させていただいております。

64、65も一緒でございまして、加熱範囲のところがありますけれども、本来、均一温度領域と記載すべきところでもございました。

66ページに移りますけれども、そういった観点で、我々正しく現状意図したいということでございますのは、例えば下のほうの2007年版では、省令と同じく加熱範囲、Heated Bandを規定。ここでは100.8mm、こういったものを想定しておりました。また、2012年版では、均一温度領域という形で提示したいということでございまして、加熱範囲とか、均一温度幅ということではないということでございます。

67ページに、これらのバックグラウンドとなる意図でございましてけれども、均一温度領域というのは、後熱処理の温度範囲に保持しなければならない必要最小限の体積でございまして、溶接部及び熱影響部が含まれることを意図したものでございます。さらに、そういう意味では、製造者というのは均一温度領域を満足するように加熱範囲を設定する必要があり、外表面からやる場合には、2020年版では四つ目のポツに書いていますように、JISと同様、 B_{cr} というのを推奨しているということでございます。

次のページに、68ページに、さらにちょっと追加で説明させていただいておりますが、

二ポツ目、残留応力が低減されても、いわゆる溶接部の材質や機械的な性能、その改善もあわせてPWHT（溶接後熱処理）としては必要となってまいります。また三ポツ目に書いていますように、加熱範囲を満足しましても、溶接部の内表面が熱処理の温度にならないと、温度領域に入りませんと、いわゆる熱処理になりませんので、こういった形で温度領域と、体積を規定したいというのがバックグラウンドということになります。

69ページ目、ちょっとFEM（有限要素法）解析に関しても質問の背景でいただいておりますので、引き続き回答しますと、均一温度領域は、溶接金属、熱影響及び隣接する母材からなりまして、熱処理温度に保持することが要求されるため、残留応力は必ず緩和される方向にあるというのは考えられますけれども、定量的に評価した例というのはございません。また、前回のFEMの計算例をお示ししましたけれども、こちらにおいては、厚肉大径になると、旧規定の加熱範囲では均一温度領域を達成できない可能性があるということを示唆したものでございます。また、二ポツ目に示しますように、必要となる加熱範囲というのは、被加熱物の寸法、形状、それから材質ですね、特に熱伝導度、拘束度、加熱方法などによって変化しますので、やはりちょっと定量的に示すというのはなかなか難しいなというのがこちらの背景となっているということでございます。

以上になります。

○田中委員 ありがとうございます。それでは、ただいまの説明に対しまして質問、確認等ございましたら、お願いいたします。

いかがでしょうか。

○発電設備技術検査協会古川所長 発電技検の古川です。

御説明ありがとうございました。この資料の中には、いわゆる規格の解釈とか運用の話と、技術的な観点とあると思うので、先に技術的な観点で、少しページ飛ぶんですけど、後ろのほうから、質問してよろしいですか。

では、42ページのところで、溶接士のことですけれども、火力のほうとの比較をされていて、ページの真ん中のところに立向、横向、上向の技能があれば下向の溶接ができるというふうに記載があるんですけど、ちょっとここが、ページで言うと43と44の表が一番分かりやすいかと思うんですけども、このところが私自身も確かにそうだとは、7割から8割ぐらいは思うんですけど、本当にVとか0とか持っていて、Fができるのかどうかというのは、どういった観点で溶接士の技能のチェックポイントを設定しているのか、これこれこういう理由でできますというような説明をしていただくことは可能でしょうか。

よろしく申し上げます。

○日本機械学会（小口委員） 溶接分科会、小口です。

立向、上向、横向の場合は、溶接金属が姿勢によって重力で垂れ落ちる傾向がございます。下向きの場合はそういうことはなくて、フラットなところに溶接金属を置くという、溶接は置かれています。したがって、立向、横向、上向のほうが難しく、このビードを置く能力があれば下向きができるという判断で、こういう規定といたしました。

○発電設備技術検査協会古川所長 古川です。ありがとうございます。

私も、その考えには全く賛成なんですけど、ただ、やはり姿勢が違くと、電圧を変えたり、電圧が変わることで電流を変えたり、あと溶接スピードも変わったりとかという観点が出てくると思うんです。そういった点について、例えばそれは施工法で見えるのか。いわゆる溶接したほうで見えるのがどこで、どこから先は施工法なのかとか。当然、切り分けはできないかと思うんですけれども、そういった観点で、説明をもうちょっとお願いできればなと思います。

○田中委員 マイクが入っていないのか、発言が聞こえない。

○日本機械学会（小口委員） 溶接分科会、小口です。

溶接士は、確かに施工とすみ分けするところはあるとは思いますが、ただ、ビードを置く能力というのは、溶接士が溶融金属を見て、開先が溶け込んでるとか、そういう状態の流れで溶接します。したがって、立向、上向では確かに条件とかを変えたりしますが、それも含めて技能であって、下向が必要でビードを適正に置く能力があれば、下向き時でもできるということで、こういう規定としております。

以上です。

○発電設備技術検査協会古川所長 御説明ありがとうございます。

私も全く同じ考えですが、自分の中でも、もうちょっとその辺を少し整理させていただく意味でも質問しましたので、回答どうもありがとうございました。

○田中委員 あとございますか。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁専門検査部門の宮崎です。

今の御回答について確認なのですが、火力で例えば立向しかない人が、溶接規格の作業をするときには、下向と立向、両方の資格が認められるという解釈でよろしいのでしょうか。

○日本機械学会（小口委員） 溶接分科会、小口です。

溶接キャップを使う工事はそうです。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁専門検査部門の宮崎です。

では、もともと持ってない資格まで認めてしまうということなのですね、溶接規格では。

○日本機械学会（小口委員） そうですね。溶接規格でやる場合は、ほかの姿勢の資格があれば下向は作業できるということです。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁専門検査部門の宮崎です。

考え方は分かりました。ありがとうございます。

○田中委員 あとありますか。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

今の質問と回答について、関連しての話ですけども、今回の2020年版で、衝撃試験が溶接の確認試験の中に入っております。その場合には、溶接姿勢も確認項目に入っているんですけども、下向と立向ですね。それはちゃんと明確に区分されております。そのときに、衝撃試験ありの場合ですよ。下向の資格はなくても、下向の衝撃試験ありの溶接をしてもいいと、そういうことでしょうか。

○日本機械学会（小口委員） 溶接分科会、小口です。

立向、上向、横向で技能試験確認すれば、下向も含めて認証されるということですので、資格がないということではございませんが、本体付きの試験板を下向で溶接していいかという御質問に対しては、Yesという回答になります。

以上です。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

日本機械学会の溶接分科会としての回答は理解しました。それに対して、我々がどう考えるかは別の話ですけど、衝撃試験ありの場合でも、下向の溶接資格がない場合で、衝撃試験を実際に、衝撃試験ありの溶接を下向でやってもいいと、そういうふうに日本機械学会が考えていることについては理解しました。ありがとうございます。

○田中委員 あとありますか。

○南川上席原子力専門検査官 専門検査部門の南川と申します。

ちょっと確認したいのですが、資料の54ページの下から3行目辺りに書かれている、またASME Sec. IX QW-302.2による体積試験RTで、溶接技能者を認定する場合の基準と比べて遜色がないことから、2類以上が妥当と判断したということで書かれています。57ページにグラフがあって、ここでは円形指示最大許容寸法というグラフを用いて、ASMEと

の比較で、破線の部分でASMEの線で書かれているのですけれども、ここでASMEと比較して遜色はないということで、JISの2類以上が妥当ということで判断したとも読めるのですけれども、このグラフについてもう少し説明してもらえませんか。

○日本機械学会（小口委員） 溶接分科会、小口です。

今、御指摘いただいた57ページの円形指示について御説明させていただきます。ASMEの規定とJISの規定は、根本的に違うところがございます、完全に等価で比較するというのは難しいと考えております。円形指示につきましては、ASMEではそのグラフに示すような規定がありまして、最大3mmまでになっています。JISの場合は、最大の寸法というのではなくて、所定の視野内できずをカウントしてそれで評価すると。板が厚い場合は10mm角なんですけれども、その中できずを確認して評価すると。したがって、単にJISの場合、最大の指示だけでなく、その視野内にあるほかの傷も含めて評価いたします。ですので、このグラフはその表の下に書いていますが、視野内に傷が1個だけあるとして評価したと。ちょっと比較するためにそういう指標でグラフ化したんですけども、そういうことで完全に等価ではないけれども、円形指示の最大で比較するとこういう形になると。

その上で、JISでは1類、2類、3類、これを超えると4類というのもございますが、ASMEとは違う中で、JIS2類が評価方法が若干違うとは言いながら、JIS2類が最も近いということで、ほぼ等価のものを持ってきました。あくまでアメリカのルールとは違う、日本で一般的に運用されているJISの中で、採用するとしたらJIS2類が一番適切であろうということで2類としました。完全に等価ということではございませんが、溶接比較としては2類を選んだということですので。

ただ、板厚が薄い場合は乖離が大きくなりますので、ちょっと分かりにくいんですが、溶接角はこの二重線になっているところがございます。板が3.2mm以下の場合は、JIS1類を用いることで、ちょっと1類から2類をまたぐような二重線のグラフになっております。

補足説明としては、以上でございます。

○南川上席原子力専門検査官 今の説明の中で、破線部分が実際には、JISの2類の赤の線よりも最大許容寸法は上にあるという理解でよろしいですか。

○日本機械学会（小口委員） そうです。最大許容寸法で比較すると、若干上にあります。

○南川上席原子力専門検査官 この図は30mm以下について書かれているのですけれども、試験視野がJISに従うと、母材厚さが25mm以下でしたら、10×10mm、25mmを超える場合は、10×20mmとなるのですけれども、その試験視野で考えているのでしょうか。

○日本機械学会（小口委員） 溶接分科会、小口です。

試験視野内にきずは1個としての評価ですので、今の御質問に対しては、はいということになります。30mm以下で比較しましたのは、溶接規格で設定します試験板の一番厚いもの、W0なんですけど、これが20mm以上ということで、現実には30mmを超えてやることがまずないということで、この57ページのグラフとしては、30のところを切った図を作成いたしました。

以上です。

○南川上席原子力専門検査官 専門検査部門、南川です。

理解しました。ついでにちょっと確認するのですが、スラグ巻込みの最大許容寸法というのが左の図にあるのですが、ASMEの破線のグラフがあって、10mm以上が見えにくいのですが、これは赤のJIS2類のところに合致しているようになっていますか。

○日本機械学会（小口委員） 溶接分科会、小口です。

グラフがちょっと込み入ったところで見えにくくて申し訳ございません。ASMEの破線は10mmまでが許容寸法は3mmでございます。10mmを超えると、板厚の3分の1なので、3.3なんです。したがって、赤線よりは若干下にありますが、それが板厚12mmになると完全に重なってきます。

以上です。

○南川上席原子力専門検査官 はい、理解しました。ちょっと工夫していただいたほうがいいかと思えます。ASMEとの比較なので、破線部が見えるような形にしてもらったほうがいいかと思いました。

以上でございます。

○日本機械学会（小口委員） 分かりました。失礼しました。

○田中委員 あとありますか。

○発電設備技術検査協会古川所長 発電技検、古川です。

今、同じ57ページのところで、もうちょっと確認を追加させてください。

左側のスラグ巻込みのほうですけれども、いわゆる4mm、3mmや薄いところ、これの差はASMEが10mmというんですか。8分の3インチ。JISのほうは12mmということで、その3分の1で、それぞれ、3分の1ということは同じというふうに私は理解したんですけれども、ただ、そのときの薄いところの1mmの差ですね。この1mmの差をどういう観点で遜色ないというふ

うにしたのかということ、まず1点目として教えていただきたいのと、あと右側の1種と4種のきずの話ですが、先ほどから出ている最大の1個という場合でそういう寸法が出てくるんですけど、これが視野内に、例えば複数あれば、当然それが小さくなりますよね。例えば、6点ですので、二つあれば3点ずつですから、例えば3mm、3mmとかなってきたり、1mmだったら三つでというふうになったりするので、ちょっとバンドであるかと思うんですけど、そういう形で比較して、そうすれば遜色ないかどうかというのがもうちょっと見えるかと思うので、質問というかお願いになってしまいますが、そういうお願いいたします。よろしくお願いします。

○日本機械学会（小口委員） 溶接分科会、小口です。

まずは左側のほうですけれども、ASMEとJISで比べると、確かに1mmの差がございます。そういう意味で完全にどうかというと、この点だけを捉えますと違いは1mmだけございます。ただ、スラグ巻込み、最大の円形指示はほかにもいろんな規定がございます、ほかのところでは、グラフ化しておりませんが、JISのほうが厳しいところもございまして、スラグ巻込みだけの全体で評価したときに、2類でほぼ同等という判断をしています。個別にいうと差はございます。

それと右のほうで、視野内に複数欠陥ある場合ですけれども、その場合については、ASMEでは取決めがございません。サンプルとして許容されるある程度の指示の結果が入ったサンプルがございます。本日の資料にはつけておりませんが。それで比較しますと、場合によっては、JIS2類のほうが厳しい場合もございまして、ASMEの場合は、視野内ではつきりJISのような規定はございませんので、なかなか比較は難しいところでございます。したがって、57ページの右は、あえて1個だけきずが視野内にあるということでグラフ化いたしました。完全に等価の比較は難しいので、そういうことで御説明させていただく仕様になりました。

以上です。

○発電設備技術検査協会古川所長 発電技検、古川です。ありがとうございます。

多分、あと評価の対象とするきずの寸法も、ASMEは結構大きくて、JISの場合には0.5mmとか、ちょっとちっちゃいかと思いますので、なかなか比較は難しいかと思うんですけど、ちょっとその遜色ないというところをもう少し分かるように説明していただければなということでコメントしました。ありがとうございます。

○南川上席原子力専門検査官 専門検査部門の南川です。

今の説明のところですけれども、56ページの比較の3枠目ですけれども、ASMEの図をJISに従い、試験視野を10×10mmとして評価すると、3類または4類となるというところがありまして、今の説明で円形指示の最大許容寸法のところなんか見ると、先ほど2類ということでは言われていたのですけれども、3類または4類になるということでしょうか。

以上です。

○日本機械学会（小口委員） 溶接分科会、小口です。

ASMEの場合に、サンプルについております図をJISに従って評価すると、3類または4類になります。ASMEで例示されてます図は、かなり傷が密集した場合がございまして、それを視野内でカウントすると、板厚によって変わるんですけど、3類になる場合と4類になる場合がございます。

以上です。

○南川上席原子力専門検査官 専門検査部の南川です。

これは10×10mmということで、試験視野を全部同じようにして、板厚関係なく、板厚とどうか、8分の1インチ以上の板厚に関してそうなるということで理解してよろしいですか。試験視野は10×10mmに限定したということでしょうか。

○日本機械学会（小口委員） 溶接分科会、小口です。

試験視野を10mmから10mmとして、ASMEの図の中に例示されているものを、15cmですかね、ASMEに載っているものは。その中で、結果の密度が多いところに視野を置いてカウントいたしました。

以上です。

○南川上席原子力専門検査官 専門検査部の南川です。

分かりました。ありがとうございます。

○田中委員 あとございますか。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

資料の10ページのところに、溶接施工法でもって、破壊靱性試験がある場合とない場合の、その機器の境界のところの突合せ溶接に対して、この回答のところなんですけれども、この場合の回答は、衝撃試験が要求される場合の施工法を用いる必要はないというふうに書かれております。ここの理由の中に、弁箱の健全性に影響するリスクを懸念される場合は、破壊靱性試験が要求されると書いているんですけども、なぜここは弁箱に限定しているのでしょうか。弁としては、圧力境界があって（弁箱が）出てくるんですけども、

弁として破壊靱性試験が要るか要らないといった場合には、弁全体の話のことを言っていますので、破壊靱性試験が私は必要だというふうに思っているんですけども。そうすると破壊靱性試験が必要な弁の破壊靱性試験が不要な継手との溶接部の場合に、それをこの回答は、衝撃試験が要求される必要はないよというふうに言っているんですけど、そうすると、大入熱で衝撃試験が全然気にしなくていいような大入熱で溶接をして、それで母材がかなり靱性が落ちているというふうなことが考えられるんですけども、そういう場合でも弁の部分は、破壊靱性試験を要求しない溶接施工法でいいんだという、そういう解釈でしょうか。

○日本機械学会（大石委員） それでは、溶接分科会の大石から説明いたします。

ここでは詳しく、要するに条件は設定されてませんけれども、あくまでも、その継手が靱性要求ないんだったら、衝撃試験は要らない施工法でいいですよということであって、そこで設計側のほうで破壊モードをいろいろ検討して、要求する場合だったら、そこで要求されるはずですよ。そういったことを書いているだけであって、基本的にはこれ、何ページ目かな。8ページ目に書いてあるとおり、この設計上、要求される場合は、靱性を保証するために衝撃試験が要るの施工法が必要だと、これが一貫した説明になります。

ですから、特殊な例では考えておりません。特殊な場合は、あくまでも設計のほうからちゃんと要求事項がくるはずですよ。ただ、ここで一般論で考えていただきたいと思います。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

次のラグの溶接の場合には、これは衝撃試験が必要ですよというふうに書かれていますよね。その理由は、何ていうんですか、ラグの場合には必要だと言っていて、それで突合せ溶接の場合には不要ですよというのは、ここが理解できないんですけど、どうでしょうか。

○日本機械学会（大石委員） 基本的には、これ、直接取り付けられる場合の話であって、例えばラグでもいろんな種類ありますので、これ、直接取り付けるために、耐圧部分、要するに靱性が要求される母材部に、熱影響部ができる。その場合、熱影響部の靱性は、溶接施工法で保障するという形になりますので、衝撃試験ありの施工法が必要だということですよ。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

今のことは、ラグの場合は私もこれ、理解するんですけども、そうした場合に、今度は弁の場合に、衝撃試験が要求されない系統側の部分に関して、弁としては衝撃試験は必要なんですけど、衝撃試験というか、破壊靱性は必要なんですけど、溶接部は突合せ溶接

の、要するに熱影響部にはそれが不要だという、そういうことですか。そこは私、矛盾してないですかというふうに言っているんですけど、いかがでしょうか。

○日本機械学会（大石委員） 溶接分科会の大石ですけれども、弁の話を今聞かれているんでしょうか。

○藤澤技術参与 そうです。

○日本機械学会（大石委員） 弁の場合は、弁を境に靱性要求は、変わる場合の、これ今ちょっと説明を書いているんですが、10ページは。上流側というか、靱性要求がある側は、弁も配管側母材も、靱性要求は必要になります。ですから、溶接部も靱性要求ありの施工法が必要になってくる。逆に、機器区分が変わって靱性要求がないとなってくると、溶接は特に靱性要求ありの施工は要らないという回答になったわけです。

ただ、特殊な事例で、どうしても靱性要求がない側の破壊が問題になってくるんだとなれば、それは設計上、考慮される話であって、そういった特殊なことはここでは考えてないんです。あくまでも一般論で考えていただきたいと。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

おっしゃりたいことは理解しました。だけど、弁は上流側と下流側、境界が破壊靱性を要求、しない側とする側というのが、境界として発生しますけど、そのときに弁としては、そういうふうな両方のことでいいのかという規定はないですよ。要は、弁としてはあくまでも破壊靱性試験が必要か必要でないかという話だけであって、二次側は要りません、一次側は必要ですよとか、そういう話はないと私は理解しています。

だから、それは設計・建設規格の話ですけれども、設計・建設規格側のほうで弁の設計をした場合に、その溶接部を破壊靱性が必要だった場合に、二次側の破壊靱性試験が不要とするのを、私はおかしいんじゃないかと、そういうふうに言っているわけです。

以上です。この件はもう、日本機械学会が主張したことは理解しましたので、これで止めます。以上です。

○田中委員 あと、ありますか。

○東京電機大学大学院 深沢教授 電機大学の深沢です。御説明ありがとうございました。

資料60ページなんですけれども、0.8mmの技術的根拠に関してです。ASME Sec. IIIはJSMEの溶接規格の用途に近く、参考として最適と考えたという御回答なんですけれども、この用途に近く最適と考えたというところをもう少し、最適たるゆえんをもう少し補足していただけますでしょうか。

○日本機械学会（兼広委員） JSME溶接規格の兼広です。

ASMEのSec. IIIが最適と考えた理由なんですけれども、いわゆる圧力容器の溶接構造規格という意味において、JSMEの規格と適用方法が類似しているということで、Sec. III、原子力の規格が、比較的近いというふうに認識をした次第です。

以上です。

○東京電機大学大学院 深沢教授 電機大学の深沢です。

ここで言っている、用途と言っているのは、適用先のことを言っているのでしょうか。

○日本機械学会（兼広委員） はい、そのように認識しています。

○東京電機大学大学院 深沢教授 はい、分かりました。ありがとうございます。

○田中委員 はい、あと宮崎企画調査官。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁専門検査部門の宮崎です。

20ページをお願いします。ソリッドワイヤとフラックス入りワイヤを併用する場合がありますということなんです、その場合の施工法はどのように今後、区分し、適用するのか、御説明をお願いします。

○日本機械学会（兼広委員） JSME溶接の兼広です。

併用する場合についてでございますけれども、溶接施工法、実際に実機に適用する場合には、溶接の溶接プロセスであるとか、溶接のワイヤの適用の手順等を説明する書類がありますので、そちらの中でフラックス入り、あるいはソリッドという形で明記をして説明をしていくという形になるかと思えます。

以上です。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁、宮崎です。

ということは併用する場合は、特に併用したままの施工法で、特に区分せず、適用を続けるという理解でよろしいでしょうか。

○日本機械学会（兼広委員） JSME溶接の兼広です。

溶接プロセスが、今回の場合はフラックス入りワイヤもソリッドワイヤも、Mというふうに、前提でお話をさせていただきます。両方ともMの場合には、溶接プロセスとしてはMという形で区分けすることができませんので、そのMというプロセスの中でソリッド、あるいはフラックス入りワイヤを併用する場合には、併用しますというふうに記載をするという形になるかと思えます。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁専門検査部門の宮崎です。

これは、この項目で言っている今後、区分をするという方針とは異なる考え方ではないのでしょうか。

○日本機械学会（兼広委員） JSME溶接の兼広です。

今までは溶接プロセスがMという中で、ソリッドワイヤとフラックス入りワイヤの区分をしていなかったという状況ですけれども、今回の改正からソリッドワイヤとフラックス入りワイヤの、ワイヤの区分をするという形に変更してございます。今、御質問がありましたのは、区分をして今後使っていくわけですけれども、その一つの施工法の中に、二つのワイヤが併用される場合という御質問だったかと思うんですけれども、そういった場合においては、この二つのワイヤを併用しますというような説明を、記載をしていくという形になるかと思えます。

回答になっていますでしょうか。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁、宮崎です。

考え方は分かりました。ありがとうございます。

○田中委員 あと、ございますか。

○南川上席原子力専門検査官 専門検査部門の南川です。

資料の35ページのポツの三つ目ですけれども、私自身ここが一番重要だと考えているんですけれども、ここで書かれている施工手順等が特殊で、溶接作業検査において使用前事業者検査員が判断できない場合は、製造者がより詳細な説明資料やエビデンスを提供する必要がある。提供の仕方は、製造者と事業者の間の取決めによると書かれているんですけれども、製造者と事業者間の取決めで、エビデンス等の提示の仕方が変わってくるのではないかと。それから、使用前事業者検査員が確実に適合性を判断できるかというのが、ちょっと疑問点があって、エビデンス等の提供が検査員のルール理解に関わってくるんですけれども、例えば溶接規格のWP-602の溶接施工法の読替えがあった場合、エビデンス等の提供次第で、適切にされているかというのが判断できない可能性があるのではないかと自分自身思っている。このページの一番下に書かれている、注意のところにJSME溶接規格の範囲外としていて、実際、この溶接規格2020年版が、スムーズに回っていくかという大事なところを、JSME溶接規格の範囲外としているところがちょっと気になっているんですけれども、ここについて説明をお願いします。

○日本機械学会（大石委員） 溶接分科会の大石から説明いたします。

ここでも書いてあるように、基本的には、製造者があらかじめ提出するのが原則です。

ただ、ここでも三つ目のパターンはというと、どのような場合が想定されるかはちょっと分かりません。ただ、事業者検査員が不十分だと判断した場合は、新たな書類を提出してもらう必要があるということです。検査員の能力に関しては、これは何とも言えないです。これは事業者の話になりますので、検査員の能力に関しては、今のところ、溶接規格では規定しておりません。

以上です。

○南川上席原子力専門検査官 専門検査部門の南川です。

考え方は分かりました。今回、2020年版が適用するとなると、今、説明がいろいろ前半でありました溶接方法の組合せ等の説明でルール之差がちょっと出てくるということで、この辺を施工工場が確実にできるのかという疑問点があって、特に原子力と火力設備の両方を施行している製造者の管理が複雑になるのではないかと考えているのですけれども、その辺はどうでしょうか。

○日本機械学会（大石委員） 溶接分科会の大石から説明いたします。

改正があると、やはり混乱が生じることは確かだと思います。しかし、基本的にはこういった書類は、施工が始まる前に提出してもらうので、施工が始まる前にこういった書類に基づいて、妥当性を確認してもらうというのが原則です。その中で、不十分な書類があれば、また提出してもらって、事業者が判断するという手順、まず、施工前にそういったことが行われますので、その中でクリアされていくはずですよ。

ですから、先ほど35ページの三つ目のところに、特殊な事例というのは、これはもうごく僅かな例だと考えられます。

以上です。

○南川上席原子力専門検査官 専門検査部門の南川です。

考え方は理解できました。管理できるということを言われているのかなと思います。

以上です。

○田中委員 あとございますか。

○発電設備技術検査協会古川所長 発電技検の古川です。

溶接後熱処理のところちょっと伺いたいですけれども、64ページ、この図、多分2012年版の図なので、必ずしも適切じゃないかもしれませんが、ただ、AとBの差をあらわすというところは、多分問題ないと思うので、そこでなんですけれども、このいわゆるBの決め方が、この50mm、あるいはその板厚のいずれか小さいほうとなっているんですけど、

これのいわゆる根拠というか、これでいいというのは、どういう観点でここでこの寸法でいいということかを教えていただきたいというのが質問です。

ちょっとその背景には、背景といいますか、JIS Z 3700ですか、あちらだと多分2Tまたは50mmの小さいほうだったかと思うんですけども、その違いとかも含めて、こういう観点でというので教えていただきたいと思います。

よろしく申し上げます。

○日本機械学会（大石委員） 溶接分科会の大石から説明いたします。

これはASMEの規定を取り込んだ内容です。ASMEがどのようにして決めたかというのですが、これは2000年頃、Sec. IIIはもっと早くから採用してしまして、そこの辺りちょっと分からないんですけども、1990年代です。ASMEは特にSec. VIIIとSec. I 辺りでいろいろ議論されてしまして、そのときにSec. IIIの値を採用したときに、まず、熱処理をしなければならぬ範囲はどこかということですね、その範囲は基本的には溶接金属、熱影響部。要するに母材と異なる組織になっている領域です。要するに、機械的性質が全く異なる領域です。そのほか耐食性なんかも違います。そういったところを熱処理しなければならぬんだということで、実態調査が結構行われています。

基本的には、外表面側からこの溶接部というか、均一温度領域を決めなければならないということで、外表面側の溶接幅からこの溶接金属と熱影響部が含まれているかどうかというのをいろいろと調査した結果、Tまたは50mmを両側に取りれば、そこに収まっているということが確認されたということで、ASMEは採用したと。

同じようなことで、日本機械学会側も採用したということで、その辺りは全て解説のほうに書いております。JIS Z 3700、これは本来、JSMEのほうで回答する話ではないんですけども、3700はどのように2Tという数字が出てきたかという、これはASMEのB31.1あるいはB31.3から持ってきております。配管側はなぜこのような数字を持ってきたかという、内面側の状況が分からないと、基本的には外面側からだけで全てコントロールするんだということで、外表面側の温度だけで管理しようという考えで2Tという数字を持ってきたと聞いております。

要するに、B31.1、B31.3を見てももらったら分かると思いますが、Soak Bandという表現は使っておりません。そういったことはよく分からないけれども、とにかくいろんな規格の内容を取り込もうとして、JIS Z 3700は、2Tという数字を持ってきていると。しかし、圧力容器関係に関しては、Tを持ってきているはずで、よく見てももらったら分かると思

います。

ちょっとJSMEから範囲が外れたことをちょっと説明しましたけれども、御理解いただけたらと思います。

以上です。

○発電設備技術検査協会古川所長 発電技検、古川です。

ありがとうございました。まず、ASMEと合わせているということで、圧力容器関係あるいはそれについているパイピングも含めて、同じ考え方というところで理解しましたし、そこは分かりました。

それで、3700のほう、ちょっとJSMEの範囲外ではありますけれども、要はやはり考え方が違っているということですね。あくまでもJSME、あるいはASMEの場合は、裏側も含めて、この範囲をちゃんと保証、保証というか、この範囲を温度を上げるという考えなので、Tでいいという、そういうふうなことというふうに説明を理解しました。

ありがとうございました。

○田中委員 あとありますか。

○日本原子力研究開発機構（知見グループリーダー） JAEA（日本原子力研究開発機構）の知見と申します。

資料49ページの溶接士技能確認試験のところ、これまでの耐圧試験とは異なる試験を用いても技能を確認できるということで、溶接技能の維持を確認する点では同等というふうに御説明いただいたんですけども、溶接技能自体が同等であるということが、本来確認できないといけないのかなと思うんですけども、それぞれの試験でどのようにしてその技能を、同等の技能であるということを確認するのかということ、少し具体的に教えていただければと思います。

○日本機械学会（小口委員） 溶接分科会、小口です。

それぞれの試験、どのように確認するかということですが、まず、この技能更新試験というのは、試験材を溶接して確認します。まず外観試験については、その溶接した試験材を、それを確認いたします。その後に曲げ試験もしくは放射線透過試験をするんですけど、曲げ試験についてはほぼ初回の認証試験と同じような内容。放射線透過試験は初回のときはしてごさいませんが、その試験材を全線に対して試験しまして、そのきずの出方で評価するというので、外観試験プラス曲げ試験、外観試験プラス放射線透過試験です。

曲げ試験で見るのかRTで見るのかというのは、試験してから選べるというのではなくて、やる前に決めておいて、出来栄えはやる人の感覚でどっちかを選ぶというようなことできませんので、あらかじめ決めておくということで、当然、耐圧試験とは異なりますけれども、もので実際に検査してやるということで、試験方法は違うものの、機能の維持は確認できるという判断をして同等と記載いたしました。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（知見グループリーダー） JAEAの知見です。

どうもありがとうございました。技能の維持というのは、きずの出方というんですか。評価されるきずの量といたしますか、そういう不具合の出方を評価することで維持されているというのを確認すると、そういうふうな理解でよろしいでしょうか。

○日本機械学会（小口委員） 溶接分科会、小口です。

そのとおりでございます。

○日本原子力研究開発機構（知見グループリーダー） JAEAの知見です。

分かりました。どうもありがとうございました。

○田中委員 あとございますか。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁専門検査部門の宮崎です。

26ページをお願いします。これの3ポツ目ですが、JIS配管材料では、飛ばしまして、外径が140mm以下で、厚さが19mmを超えるものに該当する配管材料はない。したがって、これは適用外とするという説明になっておりますが、JIS配管寸法に適合しないものを、溶接規格で取り扱うことはないのでしょうか。

○日本機械学会（加藤幹事） 溶接分科会の加藤です。よろしく願いいたします。

現状、溶接規格に適用される配管は、一般的な実務に使うものに基づいて配管を適用するのが一般的でありまして、特殊なものを適用するという事例は、現状確認できていないので、適用しないものとして考えております。

以上です。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁、宮崎です。

溶接規格では、JISの寸法、配管寸法に適合しないものは、取り扱わないという考え方を理解しました。

○田中委員 よろしいですか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

さっきちょっと質問がありましたけれども、溶接後熱処理のところで確認したいと思います。

一つは、64ページのところで、その50mmかまたはtのいずれか小さい値以上にしたのはASMEによるけれども、そこで一旦は議論されたということなので、それについて可能な範囲で説明して、次回で結構ですので、説明していただきたいと思っています。

もう一つは、その前のページの63ページなんですけれど、ここには解説の不適切な表現ということで、例えば最後の段落のところに、加熱範囲（均一温度領域）と書いてあって、私たちはこれを加熱範囲イコール均一温度領域だと思って技術評価書を作りました。けれど、この記載について、不適切な表現だけど、それによって生じた誤解ということであれば、これはただ私たちが誤解したということだと思うんですけれど、誤解というのは、適切な表現ではないけれど、我々は誤って理解したというふうな意味に捉えられるので、もしそうであれば、この技術評価書は修正しなければいけなくて、その場合は、どういうことが発生したので我々は誤解しましたということ、多分委員会に御報告して、技術評価書を改定するということになると思うんですね。ただ63ページの記載を見ると、加熱範囲（均一温度領域）と書いてあるので、これはこのときはイコールだと思っていて、これは誤記ではないかというふうに思うんですけれどいかがでしょうか。

○日本機械学会（大石委員） 溶接分科会の大石から説明させていただきます。誤解されたということの原因と考えられるのはこれだということで、この63ページ目の資料を作成しました。誤解したまま技術評価書が作成されたのではないですかと前回説明いたしましたけども、それは、前回の会合のビデオでも見ていただければ分かると思いますが、加熱範囲と均一温度領域どちらか分からないということは確かにおっしゃられたはずですので、この66ページに書かれている内容ですね、転記いただければと思います。回答になっているでしょうか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

そうしますと、ここに書いてある加熱範囲（均一温度領域）というのは正しいというふうに理解してよろしいですか。

○日本機械学会（大石委員） 何ページ目の話ですか。

○佐々木企画調整官 63ページ目の最後の段落の冒頭のところに、局部熱加熱の熱処理の加熱範囲（均一温度領域）と書いてあって、私たちはこういう例えば応力腐食割れ（SCC）と書いたら同じものを指していて、これが例の一部だったら「例えば均一温度領域」と書

いたりするんですけど、これはこういうふうに書かれて、加熱範囲＝均一温度領域だというふうに理解したんですけど、それが間違っているということですか。

○日本機械学会（大石委員） 溶接分科会の大石から説明します。そのとおりだと思います。要するに、多分皆様が誤解されたのは、この解説の記載内容をそのまま解釈されて、技術評価されたのだと思います。前回も説明したとおり、2012年版のこの解説は非常によくはない内容で、ですからその後の改正はというと、基本的には解説の改正を行ってきたという状況です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁の佐々木です。

ちょっと理解できないので、私はこれは、この記載は誤りだと思ったんですけど、違うということは理解しました。質問は以上です。

○田中委員 あとございますか。藤澤技術参与。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

今の件ですけれども、日本機械学会の笠原委員長は、どういうふうにこの文章を理解されるのでしょうか。

○日本機械学会（笠原委員長） JSME笠原です。

この括弧書きの書き方ですね。加熱範囲（均一温度領域）と書くと、これは等価のものというふうに読めるのではないかなと思います。

○藤澤技術参与 藤澤です。

ありがとうございます。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

先ほど南川が質問したものにちょっと関係してくるんですけど、一つ目、14ページの1ポツ目のところですね、施工法のところで、2行目ですけれども、計画書（溶接部詳細一覧表）において、施工順、層数などを明記して区別するというこの計画書という記載がございます。

また、同じように35ページも開いていただきますと、この一番下のポツのほうですけど、これも同様ですけれども、製造者がより詳細な説明資料、手順書やエビデンス等を提供する必要がある、製造者と事業者の間の取り決めによるということが記載されています。当然この後に、これは溶接事業者検査の話ですけれども、原子力規制庁も、これに対する確認というのをを行うわけですけれども、これは規格そのものはJSMEが決めるけれども、運用は製造事業者だとか、あとは事業者、原子力規制庁。例えば原子力規制庁のほうでしっか

り運用を決めないといけないというふうに解釈すればよろしいでしょうか。

○日本機械学会（大石委員） 溶接分科会の大石から回答いたします。

現在も溶接部詳細一覧表とか、要するに計画書、どのような様式で、どのような内容を記載するのかというのは、定まっておられません。現在も例えば一つの地域に対してどのような書類が提出されているのかというのは、各社にてバラバラです。どうしてもそれを規制側から統一してほしいというのであれば、またそれは様式とか定めないとダメなので、それは今のところ、溶接規格では定めていないんですね。ですからここでは範囲外としていますが、そういった要望があるならば、これ溶接規格の話ではなくて、多分検査解釈の話になってくると思います。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

分かりました。例えば13ページのところで今回の施工法がありますけれども、これまでであれば、TFA+M+TBだったものが、それぞれのものに対するの確認になりますので、その確認のときには、この今回の新しい方法でいえば、我々のほうで、原子力規制庁が確認するときは、その運用方法をしっかり決めなければならないのかなと私は感じました。これは私の個人的な意見です。以上です。

○田中委員 よろしいですか。

○長岡技術科学大学 大塚准教授 すみません、長岡技大の大塚です。

先ほど確認された溶接技能確認試験の耐圧試験のところ、ちょっと説明をもう一度確認したいところがありまして、49ページなんですけれども、説明のところ、曲げ試験と放射線透過試験については、きず等確認するというところで書いてあったんですけども、外観試験は、ここでは耐圧試験と同時期に実施するというふうに説明がありまして、ただ、説明によると、耐圧試験に加え、外観試験を行ってもよいということは、外観試験のみを単独で行うケースというのは想定されているんでしょうかという質問なんですけれども。

○日本機械学会（小口委員） 溶接分科会、小口ですが、今の御質問は、構造物のほうで耐圧するときに外観を同時にするかという御質問でしょうか。もしそうであれば、耐圧のときには漏えいがあるかどうか見るとともに、そのときには外観検査も行いますので、これ同時期に行われるというのが、実際の検査の運用になっていると思います。

溶接規格のほうで、更新試験で試験台を溶接するときは、RTとか、曲げ試験を取る前に、外観試験で適切なビードかを確認しますので、耐圧とは違うんですけど、あくまで溶接規格は試験台で見ているということですので、両方とも同じように外観を見てる人では、等

価というふうに判断しております。以上でよろしいでしょうか。

○長岡技術科学大学 大塚准教授 それに関して、例えば47ページの火力発電設備の技術基準規格で、外観試験のところでは、溶け込み状況とかの確認はあるんですけども、何かRTであるような傷の大きさとか、寸法とかに関するものっていう参考は特に書かれていないんですけども、それは溶け込み不良とかと同じように観察しているという理解でよろしいでしょうか。

○日本機械学会（小口委員） 溶接分科会、小口です。

溶け込みは、当然外観ですので、外部の状態ですけども、アンダーパッドとか、明らかに技量的に劣るものであればアウトにしますので、そういう意味では見ているということとは同等だと思います。同じです。

○長岡技術科学大学 大塚准教授 分かりました。ありがとうございます。

○田中委員 あとございますか。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁、専門検査部門の宮崎です。

29ページで質問ですが、1ポツ目で一層盛を区分したことにより、試験材圧を母材圧としているのですが、なぜ2ポツ目で多層盛と一層盛を確認事項にすることにより、それが削除できるのか説明願います。

○日本機械学会（加藤幹事） 溶接分科会の加藤です。

今おっしゃられた質問のほうですけども、衝撃試験が要求される場合、多層盛、一層盛を確認項目に改定しているため、削除したという項目ですけども、この項目では削除しておりますけれども、別の項目では、明確に衝撃試験が必要な場合には、多層盛と一層盛を区分するようという記載が別途新しく設けておりますので、その項目では削除しております。以上です。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁、宮崎です。

これ1ポツ目で試験材圧を母材圧に規定したことが対象になって、その衝撃試験要求がある場合は削除されるという理解でよろしいんですか。

○日本機械学会（加藤幹事） 溶接分科会の加藤です。

ただいまおっしゃられたとおりです。以上です。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁、宮崎です。

多層盛と一層盛を確認項目にすると、試験材圧が母材圧で規定されるということですか。

○日本機械学会（加藤幹事） 溶接分科会、加藤です。

はい、おっしゃるとおりです。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁、宮崎です。

分かりました。ありがとうございます。

○田中委員 はい、佐々木企画調整官。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

さっき小嶋が質問した13ページ辺りのところについて確認なんですけども、この計画書とかそういうものは規格の範囲内じゃないということなんですけれど、今までは検査部門のほうから出た質問とかからもすると、こういうものが決まっていなくて、現場あるいは検査のときにいろいろ面倒なことになるというふうに思っていて、この技術評価は、審査と検査の効率化のためにするものなので、そういう意味ではこれはある程度決まっていなくて、かえって効率化を阻害するような感じがしています。それで規格の範囲外だということをおっしゃっているとすると、その事業者のほうではちゃんと準備しているのかということ、御存知だったら教えてください。

○日本機械学会（大石委員） 溶接分科会の大石から回答いたします。

これがいつ承認されるか分からないので、メーカー側で動いているか分からないんですけども、基本的にこれもっと前から動いていまして、メーカーが集まって作っている溶接責任者会というのがあります。あるいは火原協（火力原子力発電技術協会）大会というものもあります。そういったところで、こういった動向を説明して、準備するようお願いするようなことはしております。実際に承認されたら、多分また打合せを行ってどういったことをやるかという話は出てくるかと思いますが、今のところはっきりとした回答はできません。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

この運用方法は、セットでできていないと使っていってというふうにすることが難しいと私は思っておりまして、それは検査の現場で混乱を招く可能性があるということ、今意見が出てたというふうに思います。皆さんが御存知ないのであれば、その火原協なり何なりでアナウンスしているんだから、当然事業者は知っているはずというふうに御説明があったと思いますので、事業者のほうに確認してみることにはしたいと思います。

○田中委員 あとございますか。

○長岡技術科学大学 大塚准教授 すみません、長岡技科大の大塚です。

22ページの活性金属の溶接を行う場合のトレーリングガスの流量の確認の仕方について

ちょっと2点教えていただきたいことがあります。このような方法だと推定する中に、まず1ポツのところでは、色調等の溶接部の外観を確認しているであろうと。そして、もしも流量が変化しているのであれば、新たな溶接施工法確認試験を実施しているのではないかと考えられるというふうに書かれているんですけども、一方でこの参考記載では、色調により確認するというふうに書かれておりました。その場合に、この推定される色調等のなどというのは、具体的に何か想定されるものがあるのかということと、新たな溶接施工確認試験というのは、必要は基本的にはないと考えているという理解でよいのかというこの2点についてちょっと教えていただきたいと思います。

○日本機械学会（曾我主査） JSMEの曾我です。

質問、御解答いたします。まず上のところに矢羽根で書いている2つに関しては、米国の事業者がどうなるかという御質問を受けましたので、それに対して米国の規格を元に、米国の事業者がどういう対応をしているかというようなところを、推定を含めて記載した内容になっております。その内容としましては、ASMEの場合は流量は規定されていますが、もちろん健全な溶接を行わないといけないので、溶接後に色調や、などって書いたのは、ビード形状など、そういう表面、健全な溶接ビードになっているかというのを確認した上で試験をしているというふうに考えています。一番下の以下は参考記載と書いている項目につきましては、こちら溶接規格でどういう管理をしているかという説明を記載しております。溶接規格のほうでは、流量というのは、確認項目出していませんので、溶接部が健全かどうかというのは、決められた流量という観点ではなくて、溶接部の表面、色調などが健全な溶接ビードになっているか確認していますということで、説明記載させていただきます。以上です。御解答になっていきますでしょうか。

○長岡技術科学大学 大塚准教授 どうもありがとうございました。

○田中委員 あとございますか。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁、専門検査部門の宮崎です。

30ページをお願いします。表がありまして、その中でいずれかのパスの厚さが13mmを超える場合という表現が追加されております。これは追加されているのですが、1ポツ目のところでは包含されるため削除することになったということですが、この追加された部分があるのにもかかわらず包含しているということは、正しいのでしょうか。御説明をお願いします。

○日本機械学会（加藤幹事） 溶接分科会の加藤です。

こちらの赤線で書かれたところに全て含まれるということで、本文のほうからは削除したということにいたしております。以上です。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁、宮崎です。

13mmを超える場合はないということですか。

○日本機械学会（加藤幹事） 溶接分科会の加藤です。

はい、そのとおりでございます。以上です。

○宮崎企画調査官 原子力規制庁、宮崎です。

ありがとうございました。

○田中委員 あとございますか。よろしいですか。前回のところの質問に対する回答をいただき、それに対する回答内容についても確認させていただき、大体のところは分かったかと思っておりますので、技術評価等に反映させていきたいと思っておりますし、また新たな説明を求めるところありますか。

じゃあ、資料の4-3関係はこれで終わりにいたしまして、次に資料の4-1の説明をお願いいたします。

○日本機械学会（朝田主査） それでは資料4-1、設計・建設規格関係に対して、設計・建設規格関係に対して、設計・建設分科会の朝田のほうから説明させていただきます。

まず2ページ目の目次を見ていただきまして、今回御質問ありましたのは、1. (2)の(a)ですね。極限解析が、運転状態Ⅰ、Ⅱ、Ⅲに適用できる技術的根拠を示してくださいということでございます。

3点目の御質問内容、本日は割愛させていただきます。

御解答のほうから、まず御解答のほうは、今回運転状態Ⅰ、ⅡとⅢに対して御質問いただきましたので、まずは運転状態Ⅰ、Ⅱのほうから説明させていただきます。単純梁の曲げの場合、降伏点をF値として求めた極限解析による崩壊荷重は全断面が降伏し、塑性崩壊するときのモーメント(M_p)を算出することになります。表面が降伏点に達するときのモーメント(M_y)は、この M_p よりも小さく、矩形断面では1/1.5と、支持構造物で一般的に用いられるH型鋼では1/1.1程度となります。これは、次のページで後で説明させていただきます。

右下の図は、設計・建設のほう、解説にもある解説でございます、横軸が P_m/S_y 、縦軸が $(P_m+P_b)/S_y$ となっておりまして、設計条件が3分の2と1の四角形のところで、崩壊応力といたしますが、極限解析ですね、 S_y が一定の、弾完全塑性体と考えた場合の崩壊応力と

なっている。こういう関係となっていて、設計条件は崩壊応力に対して十分に下側にきているという説明でございます。これがベースになってございまして、従いまして2つめのポツですけども、2倍勾配法でございました崩壊荷重を1.5で除して求めた値、崩壊荷重の3分の2を許容応力荷重として制限することで、弾完全塑性体の崩壊応力に対して、膜+曲げ応力に対しては安全率は一定ではありませんものの、十分安全側に設計限界を定めているというところになっております。

一般的な部材では、構造上の不連続部があれば、そこに応力集中が生じて、一般部より先に構造不連続部に降伏が生じることになりますが、これは局部的に部材全体の挙動には影響を及ぼさないため、個別に確認するまでもなく、全体的な変形は弾性範囲内に抑えられるということになります。

次、5ページ目になります。もう少し今の所、梁の曲げを使いまして御説明させていただきます。下の図が、以前も御説明させていただきました梁の曲げに対しまして、回転角と曲げモーメントの図でございまして、赤軸が固形ばねに対して計算した場合の関係と、それに対して青の点線が2倍勾配で求めた場合と、こういう関係で、2倍勾配法を適用するという事例でございます。これでいきますと、赤軸、赤の線が M_p ですね、漸減することに対しまして、それに対して M_y が下に来るところ、2倍勾配法で評価しますと、少し M_y の下側で評価されると、許容値を設定されるということになります。そう来ますと、 M_p が1.5倍になるという説明でございます。補正に2倍勾配法を設置いたしますと、少し下側に来ますよというところの説明でございます。これによって変形を弾性域に抑えるということになってきます。

次は6ページ目で、もう少し、 M_p と M_y の部材の断面形状の話を追加してございます。ちゃんと注記のほうで具体的な数値を書かせてもらいました。やっぱりこの断面が矩形断面になると1.5になるということになりまして、中実の円形断面だと1.7、少し高めになると。配管等の管状断面でいきますと、 d_i/d_o ですね、管の内径と外径の比が0.65で1.5になりまして、それも薄肉になっていくとさらに小さくなっていくと、1.27がついてくるということになります。

支持構造物でよく使われていますH型鋼でいきますと、幾つかのケースですね、代表的な3ケース載せましたけども、大体1.1程度というところになってございます。2つ目のポツですけども、塑性断面係数と、弾性断面係数の比が1.5より小さい場合は、表面の応力は降伏点よりさらに低く制限されることになりましてということ、具体的な数値をつけて

説明させていただきました。

次7ページ目からは、今度は運転状態Ⅲになります。技術基準規則に要求します全体的な塑性変形が生じないことは、その後に書いています「ただし、構造上の不連続部における局所的な塑性変形はこの限りではない」とは独立しまして、構造不連続部ではない部分、一般部に対する要求であって、以前より一般部の板厚内に弾性域が残れば全体的な塑性変形は生じないとして適用されてきているものです。極限解析による評価では、降伏点をF値として求めた崩壊荷重を許容荷重として制限すれば板厚内に弾性域が残るため、全体的な塑性変形が生じないというところになります。あとは、次のページで説明します。一方で、構造上の不連続部における局所的な塑性変形はこの限りではない」というのは、拡がり限定された構造不連続部では、仮にある断面で見た場合に全体が降伏するような状態になっても周辺部分からの拘束によって変形量が制限されることから、限られた範囲では断面全体での塑性変形が生じることも許すことを意味してると考えられます。例えば炉容器の胴部と鏡板の接合部分などには適用されるいわゆる「一次局部膜応力」という概念ですけれども、これは運転状態Ⅲでは降伏応力を越えてもよいというのはこれに対応しているものと考えられます。極限解析法を使いますと、この辺りの「局所性」などは自動的に解析によって評価されるというメリットもあります。

次8ページ目、先ほどの説明の追加です。上側の図ですけれども、(1)が弾性の図ですね。弾完全塑性体を仮定しまして、梁に曲げを与えましたと。それに対して、(1)が弾性状態、これが M_y になります。表面で、 M_y で止まっているのが各部の状態です。それからさらに曲げを当てていきますと、弾塑性状態になりまして、全断面が S_y になる場合、これが M_p というのが塑性崩壊の状態でございます。

右下の図が、この設計・建設の解説につけてございますけれども、赤枠が供用状態Cになります。その上に書いてます究極強さといいますが、弾完全塑性に対しまして、今度は S_y に対して S_u まで認めるというのが、応力が S_y 、 S_u まで想定した場合ですね、こういう崩壊状態まで計算したのが究極強さになります。こういうのを扱った式で表現できます。これに対して、供用状態Cは下に規定した適切な制限がありましたというところの説明図はこの解説図でございます。この供用状態Cでは、 S_y を降伏点とする弾完全塑性体を想定した上で、それが右上の(3)の状態に至る前の(2)の状態を許容しているというところでございます。これが「全体的な塑性変形が生じない」ということに対応してございます。

9ページ目が参考でございます。技術基準規則解釈との対応でございます。1つ目が運

転状態Ⅰ、Ⅱに対する技術基準規則の文章でございますけども、これに対しますのが、告示で言いますと、501号の第13条第1号というところでして、これと同じ規程が設計・建設のPVB-3110、容器でいきますと3111(2)の設計条件になってくるというところであります。同じく技術基準規則の「全体的な塑性変形は生じない」というこの規定に対しますのが、設計・建設でいきますと、PVB-3110の容器でいきますと、3111(2)ですね、供用状態Cになってくるというところを参考でつけさせてもらいました。

最後10ページ目ですけども、荷重解析との関係ということで参考としてつけさせてもらいましたが、配管系の荷重解析では、支持構造物等を簡単な等価剛性としてモデル化した弾性解析を実施しております。今回の改定は、弾完全塑性体を仮定したモデルを用いた荷重解析を実施するというを目的としたものではありません。その上で弾性解析による荷重解析により得られた各支持構造物の荷重が、個別の支持構造物に対する極限解析で求められた制限値よりも低いことを示すことで、当該の指示構造物の健全性を確認するということとなります。運転状態Ⅰでいきますと、支持構造物の挙動はほぼ完全に弾性的なので、弾性解析による荷重解析で得られた荷重に対して、極限解析による制限値を用いて表現することに問題はないというふうに考えます。運転状態Ⅲにおいても、「全体的な塑性変形が生じない」状態は保たれておりまして、弾性解析による荷重解析で得られた荷重を用いることには問題はないと考えております。これについては、別に現状の規程は同じでございますので、こういうふうに考えて荷重のほうの解析はしているというところがございます。以上でございます。

○田中委員 ありがとうございます。それではただいまの説明に対しまして、質問、意見等ございましたらお願いいたします。いかがでしょうか。

○東副主任技術研究調査官 原子力規制庁の東です。

御説明ありがとうございます。私からは2点質問させていただきます。

私としても極限解析について適用性の説明をされる場合に、この単純な片持ちの梁で説明した場合には、確かにこれは成り立つと理解しています。ただ、我々が気にしてるのがこれは現実の支持構造物でこの話が成り立つのかということなんです。その点についてはおそらく分科会のほうでも7ページの2ポツ目のところを見ていただきたいんですが、書いてあるとおりで、構造不連続部では仮にある断面で見た場合に全体が降伏するような状態になっても、周辺部分からの拘束によって変形量が制限されると、限られた範囲では断面全体での塑性変形が生じると書いてあるとおり、単純なこの片持ち梁とは挙動が違うという

のは明らかです。その上で、2点質問させていただきたいんですが、まず1点目の運転状態Ⅰ、Ⅱに対して、4ページの3ポツ目にあるんですが、ここで構造上の不連続部であればそこに応力集中が生じ、一般部よりも先に構造不連続に降伏が生じると、これは局部的で部材全体の挙動には影響を及ぼさないと書いてあるとおりで、これもこのとおりで、ここで問題となるのが、技術基準の解釈を見ますと、ここ重要なんで正確に読み上げますね、技術基準の解釈のところでは、クラス1支持構造物、運転状態Ⅰ、Ⅱにおいて、全体的な変形を弾性に抑えることと、これ、この意味は、一般部に加え構造不連続部にあっても塑性変形を許容しないこと。と書いてあります。なので、4ページの3ポツ目のところの御説明は、おそらくこれ運転状態Ⅲに対する解説であって、運転状態Ⅰ、Ⅱに対しては、基準の解釈では、塑性変形は許容されないことになっています。

一つ目の質問としては、これやはり分科会としては、3分の2PCR、運転状態Ⅰ、Ⅱに対して3分の2PCRというのに制限することによって、構造不連続部であっても塑性変形が生じないというこの技術基準の要求について、技術的な根拠は準備されていないということなんでしょうか。

○日本機械学会（朝田主査） 設計・建設、朝田です。

私としては、容器と基本的に同様な考え方を取り込んだというところではありますね。局部といわれると、それ局部をどこまで解釈するかだと思いますけども、現状でもそこは、弾性レベルのところでも変わってませんし、例えばすみ肉とかそういう局部をどう捉えるかにはよるか。そこまではということになります。

○東副主任技術研究調査官 はい、ありがとうございます。原子力規制庁の東です。

我々が気にしているのは許容応力評価であれば、明らかに降伏点に抑えることによって塑性変形は生じないと。ただ、極限解析を用いて崩壊荷重の3分の2にした場合に、構造不連続部で塑性変形が生じないというのは、これは、やはり個別にそれぞれの構造物に対して見ていかないと判断できないんじゃないかというのが我々の懸念です。では二つ目の質問に移らせていただきます。二つ目の質問は運転状態Ⅲに対してです。最後の10ページの一つ目のポツで、今回の極限解析というのは、弾完全塑性体を仮定したモデルを用いた荷重解析を実施することを目的としたものではありませんとありまして、これはおそらく我々が前回、耐震解析にどのように影響するのかという質問をしたのでこう回答していただいたんだと理解しています。この書いてあるとおりで、我々もそうだろうなと思ってるんですが、気にしているのは、極限解析というのは明らかに2倍勾配を取っているの、構

造物としては剛性が落ちている、変位が大きくなっているという状況になります。この崩壊荷重を用いて、例えば耐震解析で、弾性設計用地震量と運転状態Ⅲを組み合わせるような評価をしたときに、これは果たして弾性に収まっているといえるのかというところが気になっているところです。これについては、御見解はどういうふうにお持ちでしょうか。

○日本機械学会（朝田主査） 設計・建設分科会の朝田です。

今の御質問は、極限解析であっても、今それで評価して問題ないという前提で、耐震計算をしてるんですね。そこも含めて、問題ないというか、今の解釈上、いわゆる荷重解析のほうについて、弾性として評価することで、多分構造的には問題ないという解釈だと思っています。

○日本機械学会（松永委員長） 原子力専門委員会、松永です。

補足させていただきますと、今の今回の資料の5ページ目とかで示していますように、極限解析で求めた値のその一番上のところまで許容するというのではなくて、この許容荷重としては、運転状態Ⅰ、Ⅱの許容値の状態のところまで比較するというので、荷重評価で用いる荷重側の材料の挙動を、その組成まで考慮して算出するということのを考慮したものではない。あくまでも判定側をこのように極限解析で求めてるところで、この区別をしているところであります。

○東副主任技術研究調査官 原子力規制庁の東です。

ちょっと整理させていただきたいんですが、まず5ページ目のこの図は、先ほど申しましたとおりの片持ち梁のケースになります。これは、実際に支持構造物でこうはなるかというのが問題でして、その点は7ページの2つ目のポツですね、書いていただいとおり、実際に支持構造物の場合は、全断面降伏したところで崩壊には至らないというのがこちらでも書いていますので、そうすると、では、極限解析で評価した場合の荷重というのは、実は全断面降伏よりもさらに超えたようなところで、評価される可能性がある。許容応力評価の場合は当然、1断面だけ見ますので、そこで降伏してるかどうか見ますので、許容応力評価と比べたときに、極限解析の荷重というのは上がる可能性があるというのが我々の懸念です。そのときに、弾性設計用地震動と組み合わせて、弾性解析をしたら、当然許容応力評価の場合よりも高い荷重が許容されているので、これを弾性とみなしていいんですかというのが我々の質問です。

○日本機械学会（松永委員長） 原子力専門委員会、松永ですが、我々の認識としては、許容応力評価と等価の評価をしているというふうと考えております。全断面降伏の状態と

というのが、許容されない状態ということで、そこと、極限解析で求めた極限荷重の状態というところは同じだと、そこをそれに対して余裕を持って許容値を定めているという点でも同じだというふうに考えていますので、そこは等価な評価をしているというふうに認識しております。

○東副主任技術研究調査官 原子力規制庁の東です。

多分その認識が誤っているというふうに我々は考えていまして、建築系で構造力学の評価をしているようなものを、文献として見てみますと、門型のラーメン構造、つまり剛接合をしてるような構造ですと、1断面が全断面降伏したところで、そこまでは構造物全体として、総体としては弾性的のように振舞ってしまうので、2倍の勾配を取ると、全断面降伏を超えるところで、荷重を求めることになってしまうというのが私の意見です。この点についてしっかりと技術的根拠を準備されないと、難しいのではないかとこのように考えています。以上です。

○田中委員 理解されましたか。

○日本機械学会（朝田主査） ご指摘は理解してございます。ただ我々としては塑性崩壊という元々の考え方に基づいてこの規定入れたので、そこは確かにそちら側との認識の違いが少しあるのかなとは思っております。

○田中委員 あとございますか。

○東京電機大学大学院 深沢教授 電機大学の深沢です。御説明ありがとうございました。今の点に関しまして日本機械学会側の見解と、原子力規制庁側の見解、ちょっと齟齬があるようなので、もう一度確認したいんですけども、日本機械学会側の言っている主張は、方法論を主張していて、適用できるでしょうという方法ですよね。一方で、原子力規制庁側は、実際の構造物に適用できるんですかっていう視点が主だっていうふうにまた私は理解したんですけども、そこで、このクラス1の支持構造物に実際に極限解析を適用した例を示すことしか、溝は埋まらないように思うんですが、この点についてはいかがでしょうか。

○日本機械学会（朝田主査） 設計・建設の朝田です。

ありがとうございます。整理していただきまして。そこ御指摘の流れを、そしてちょっと私も少しそこは後悔だったのが、ここの規定を提案して、原子力専門委員会と規格委員会と大分議論をさせてもらいました。その中で、確かにサンプル解析をしていなかったなっているのは確かに心残りがありまして、御指摘のとおり確かになにがしかサンプル解析ができておけばよかったのかなとは思っています。御存知だと思いますけど、いろいろ最新

で試験をされてるんですけども、実炉毎の試験ばかりでして、いわゆる設計的な解析って実は我々も確かにやってないなど。あのときにもしそこら辺詰めてたらよかったのかなとは正直思っております。御承知のとおり、今この場でこれだという評価結果がないのは事実でございます。以上です。

○東京電機大学大学院 深沢教授 電機大の深沢です。

御回答ありがとうございます。特に、クラス1の支持構造物ですと、色んな構造が想定されると私も認識しておりまして、特に斜材とか入った場合、正負で降伏、さっきの話にもつながるんですけど、許容値が違ってくる可能性がありますよね。正側の降伏点と負側で押した側の降伏点、それらどうやって設定するんだっていうところも踏まえて、サンプルにしたほうが、本来の目的である合理的な設計という面では、目的が達成されるんじゃないかなという意見を持ちました。はい、以上です。

○田中委員 あとございますか。

○日本機械学会（朝田主査） 設計・建設朝田です。どうもありがとうございました。

○田中委員 あとございますか。いいですか。質問に対する回答、意味分かりましたので、そういうやつを後日評価書に反映させていきたいと思えます。

次に資料4-2をお願いいたします。説明をお願いいたします。

○日本機械学会（山田主査） 材料分科会、山田でございます。それでは、資料の4-2について説明いたします。まずシートの1でございます。目次で、前回3回目と同じ再度の説明になります。他規格等の材料を取り込む際の考え方です。資料2は御質問の内容でございまして、資料の3が御質問の背景、シートの4、それからシートの5、シートの6が、前回3回の検討チーム会合で御説明させていただきました資料の内容になります。シートの7に、再度御質問内容を記載いたしまして、その下から、今から改めて御説明させていただきます。他規格等の材料を取り込む際の考え方につきまして、改めて次ページ以降にお示ししますということで、まずシートの8でございますが、ASME相当材と同定されたJIS材、原子力発電用規格材料の許容値の設定につきまして、これも再確認になりますけれども、同定された材料の許容値の設定としては、ASME相当材の許容値を参照すると。具体的にはS値の設計係数は3.5。Su値の見直しは原則行いませんが、ASME相当材の値を上回る場合は、ASME相当材の値に合わせます。なお書きで、ASME相当材に同定されない材料につきましては、原則、設計・建設規格の付録材料図表の許容値、S値の設計係数は4のまま据え置くということにしております。この考えに至るASME規格相当材の同定フローというものをシ

ートの9に再掲しております。

これは2012年版制定時の技術評価のときにも御説明させていただきましたフローで、左側が同定される場合、右側が相当材として同定されない場合で、今回補足説明ということで、追記させていただきましたが、同定される場合のS値は、S値の設計係数は3.5、同定されない場合のS値の設計係数は4のままということになります。

次からが、2012年版以降、2020年版までで、他規格等の材料を取り込んだ場合の考え方ということになりますけど、結論から申しますと、ケースバイケースということで、まずケース1でございますが、原子力発電用規格材料のJIS相当材の取り込みということをしておりまして、JSME-N12という耐食耐熱合金のうちのGNCF1についてこれを、このJIS相当材である、以下のJISのNCF625を材料規格に取り込んでおります。4つJISはございますけれども、製品形態によって4つのJISに分かれておりますが、いずれも材料としてはNCF625と、GNCF1というのが、ASME相当材であるということは、2012年版のときに確認しておりますので、これのJIS相当材ということで、NCF625につきましては、S値の設計係数は3.5にしております。

続きまして、シートの11ですが、これケース2で、既存のJIS材の同等材として、新規策定されたJIS材の取り込みということで具体的には焼入性を保証された構造用鋼鋼材、SCM435の後にHがつくような材料でございますけれども、このHのついた材料は、焼入性が保証された構造用鋼鋼材ということで、H鋼のないものよりもよりJIS側が焼入性を保証した材料ということで、H鋼のついた材料も新たに使用する材料の規格に取り込んでおりますけれども、そもそもSCM435、Hのついてない材料がASME相当材ではございませんので、H鋼につきましても、S値の設計係数は4ということで取り込んでおります。3つ目のケースをシートの12に書いております。こちらは、新規材料採用ガイドラインに基づく新規材料の取り込みということで、具体的にはSN材、建築構造用圧延鋼材です。この場合のS値、新規材料採用ガイドラインでは、S値の設計係数は3.5にしておりますので、SN材の設計係数も3.5ですが、ちょっと括弧書き、括弧の中に但し書きを書かせていただいておりますが、ASME相当材でなくとも、ガイドラインで要求する種々の情報が提出され、独自に許容値を設定するための十分なデータがあるということを前提に、ガイドラインの中では、S値の設計係数を3.5にしております。参考といたしまして、ガイドラインの付録をこの資料の末尾につけております。

シートの13でございますが、前回の3回目のチーム会合で御説明させていただきました

本日の説明資料のシートの4からシートの6につきましては、ちょっとフローの形で御説明しようということで、ちょっとフローにはならなくて、今回、再度御説明に当たって整理した結果、ケースバイケースでもやっておりますので、前回の資料、今回のシートの4からシートの6は説明からは削除させていただきたいということでまとめております。シートの14からは、先ほどの新規材料採用ガイドラインの付録をつけております。説明は以上になります。

○田中委員 はい、ありがとうございました。それではただいまの説明に対しまして質問御意見等ありましたらお願いいたします。いかがでしょうか。

○水田技術研究調査官 原子力規制庁の水田です。

御説明ありがとうございました。私からは複数質問があるのですが、まず今回の説明資料の8ページにおいて、同定されない材料については、原則設計・建設規格の付録材料図表の許容値っていうふうに書かれていて、S値の設計係数は4というふうに書かれていて、ケース3、スライド、12ページのところでは、独自の基準等あれば何か評価して3.5にするっていうふうに説明も今回ありました。前回もこの質問をしましてとおおり、この材料規格の解説8においては、これ読み上げますと、またSm値及びオーステナイト系ステンレス鋼を除く鉄鋼材料のS値においては、新規材料採用ガイドラインに基づき見直しを行った。ただしS値の設計係数は4としているっていうふうに書かれています。それで、解説は、新規採用材料ガイドラインで、Sm値だとかっていうところは見直しを行ったけれども、S値はそのまま据え置いて4としています。この12ページの説明では、新規採用材料ガイドラインに基づいて設定し直したときに、3.5に変更しているという、これどちらの考えが正しいのでしょうかというところを御説明してください。

○日本機械学会（山田主査） 材料分科会の山田でございます。すみません。シートの9をちょっと見ていただきたいんですけど、ちょっとこれ、分かりづらくて申し訳ございません。2012年版の策定当時の話で、このシートの9の右側の四角の中の2つ目のポツです、ね、ステンレス鋼を除く鉄鋼材料のSも、新規材料採用ガイドラインのルールで見直すというふうにしたのは、逆にステンレス鋼につきましては、従来からの付録材料図表のS値が、ガイドラインのルールどおりやった値とほぼほぼ合致していたので、ステンレス鋼についてはそのまま相当材ではないので、設計係数4のまま据え置いたんですけど、鉄鋼材料については、ガイドラインのルールで求めたものとちょっと少し乖離が若干あったものですから、S値についても設計係数は変えずに少しS値を従来からの付録材料図表の値から、

見直しを行ったということで、ちょっとこの右側の四角の箱のポツの二つ目が、そういう趣旨でこれ書いてあります。なので、ガイドラインはあくまでもさっき、先ほどの巻末に付録をつけましたということで御説明したんですけど、ガイドライン上のS値につきましては、シートの18になります。シートの18の、鉄鋼材料及び非鉄の場合、1/3.5って書いてある。この1/3.5が設計係数3.5なんですけど、これ4の場合ですと、4分の1になります。なのでこのガイドラインのこれ付録の18S値の場合、このガイドラインに基づくんだけれども、3.5じゃなくて、4で、鉄鋼材料、オーステナイト系ステンレス鋼以外のものは少し本来のルールと比較すると、見直しを行うほうが望ましいというものがありましたので、見直しを行っております。ということになります。なので、原則は、相当材でないもの、ASME相当材でないもののS値の設計係数は4です。ガイドラインに基づく場合は、いろんなデータを提出したりしていただき、そのデータを解析して、許容値を決めますので、その際は、S値の設計数は3.5というふうにすることにしております。

○水田技術研究調査官 原子力規制庁の水田です。

今の御説明でいうと、この例えばこのSN材、今回追加されたSN材は、新規材料採用ガイドラインに従って決められているってということで、ASME相当材のその9ページのフローでいうと、これはその右側の四角、S値は設計係数の4のままってところに入るって理解でいいんでしょうか。

○日本機械学会（山田主査） 材料分科会、山田です。

ですので、これまで新規材料採用ガイドラインに基づいて新たに許容値を決めて取り込んだ材料というのは、SN材しかございませんで、12年版策定当時、付録材の図表から材料計画策定する見直しをやっているときには、ASMEと同様に、新規材料が採用できるようなルール作りはしてはしておりましたが、実際のケースが出てきたのはSN材が初めてということで、SN材につきましては、従来のSS材、SM材よりも、品質管理がきちっとされた材料で、高温の機械的性質のデータも、3ヒートのデータが提出されて、それを材料専門委員会のほうで解析をして決めておりますので、新規材料ガイドラインのルールどおり、S値の設計3.5として取り込んだということになります。

○水田技術研究調査官 原子力規制庁の水田です。

ちょっと考え方については一旦理解しましたので、ちょっと別の質問に移ります。今回こちらから質問した、2ページの②の質問についてなんですけれども、この判断項目とかに対する基準等の答えというのはこれどのページに記載されているのか教えてください。

○日本機械学会（山田主査） 材料分科会、山田です。

そうですね、基本的にはまず、シートの8で、ASME相当材と同定された場合の、その材料の許容値の設定を書いておりますけれども、そういう意味で申しますと、ストレートに質問に対する回答としては、このシート8の中にASME相当材等を同定されなくとも、新規材料採用ガイドラインが要求するデータが提出されて、日本機械学会内のデータ解析で表示が設定されたものについては、S値の設計係数3.5として取り込むということを明記すればよかったのかなというふうに考えております。

○水田技術研究調査官 原子力規制庁の水田です。

申し上げたいこととしましては、この独自の基準っていうのがあるのだとしたら、その基準が一体どういうものなのかっていうところをお示しいただかないと、その材料が採用されたことをこちらで確認することはできないので、そういったところを定量的にどういう基準を用いているかっていうことを御説明いただかないと判断できないのかなというふうには思っております。

○日本機械学会（山田主査） すいません、承知いたしました。材料分科会、山田でございます。

新規材料採用ガイドラインというのはASME Sec. IIのMandatory Appendixを日本語訳にしたものですので、ASME Sec. IIのAppendixどおりのルールになってますっていうことのちょっと御説明が抜けているのかなというふうに思いますので、新規材料ガイドラインの技術的根拠が、ASME Sec. IIになっているということを追加で、資料に盛り込むという対応をさせていただければなと思います。いかがでしょうか。

○水田技術研究調査官 原子力規制庁の水田です。

そういったその技術的根拠を明確にお示しいただけるのならばそういうふうに対応していただければと思います。私からは以上です。

○田中委員 ありがとうございます。あとありますか。いいですか。はい。それではちょっと時間オーバーをしてございますけども、資料4-4の説明をお願いいたします。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

本日技術評価書の案みたいなものを作ったんですけれども、ちょっと時間がなくて御説明は割愛させていただきたいと思います。この中に、赤字にしたところが今回の説明を受けて、こういう技術評価にしてはどうだろうかということが書いてございますので、外部の先生におかれましては、次回で結構ですので、御意見いただければというふうに思いま

す。以上です。

○田中委員 よろしく申し上げます。またこれはですね、本日の説明を受けて、若干変わるところもある。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

そのとおりで、今回説明いただいた内容は、もらったばかりで全く反映できませんでしたので、3回目までで作ったものになります。

○田中委員 了解でございます。よろしく願いいたします。

本日の議題は以上でございますが、あと全体を通して、特に何か御質問御意見ございますか。よろしいですか。はい、それではないようでしたら以上で議論を終了いたします。次回の第5回会合の開催日時場所については、追って事務所のほうから調整連絡させていただきます。

それではこれもちまして第4回の技術評価に関する検討チーム会合を終了いたします。ありがとうございました。