

第32回 構造分科会議事録

1. 日時：平成24年1月27日（金） 13：30～17：15

2. 場所：（社）日本電気協会 A, B会議室

3. 出席者：（敬称略，順不同）

- 出席委員：吉村分科会長（東京大学），堂崎幹事（日本原子力発電），小川（青山学院大学），高木（東北大学），伊東（日立 GE コーリア・イジー），鶴飼（東芝），加口（三菱重工業），三木（富士電機），宮口（IHI），鞍本（電源開発），沼田（北海道電力），野村（関西電力），八重樫（東北電力），鈴木（日本原子力研究開発機構），曾根田（電力中央研究所），吉田（発電設備技術検査協会），船田（原子力安全基盤機構）（計17名）
- 代理出席：西山（四国電力・黒川代理），濱中（東京電力・小島代理），西田（北陸電力・手操代理），実金（中国電力・平田代理），日野（九州電力・福田代理），稲垣（中部電力・山田代理），齋藤（日本原子力技術協会・関代理）（計7名）
- 欠席委員：三浦（日本製鋼所），大岡（日本溶接協会），山下（日本原子力研究開発機構），天野（原子力安全・保安院），忠内（原子力安全・保安院），笠原（東京大学），庄子（東北大学），望月（大阪大学）（計8名）
- 説明者（バザール）：安達（東芝・供用期間中検査検討会），関（三菱重工業・供用期間中検査検討会），濱野（IHI・供用期間中検査検討会），坂東（日本原子力発電・SG 伝熱管 ECT 検討会主査），越智（関西電力・SG 伝熱管 ECT 検討会副主査），高次（三菱重工業・SG 伝熱管 ECT 検討会），原田（原子力エンジニアリング・SG 伝熱管 ECT 検討会），平野（IHI・破壊靱性検討会副主査）（計8名）
- 事務局：牧野，高須，大滝，黒瀬（日本電気協会）（計4名）

4. 配付資料

- 資料 32-1 第31回構造分科会 議事録（案）
- 資料 32-2 構造分科会 委員名簿及び各検討会委員名簿（案）
- 資料 32-3-1 JEAC4207-2008「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程」20XX年追補版(案)に関する書面投票の結果について
- 資料 32-3-2 JEAC4207-2008 20XX 追補版 原子力規格委員会 書面投票コメントリスト
- 資料 32-3-3 軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程 JEAC4207-2008 20XX 年追補版(案)
- 資料 32-4-1 JEAG4208「軽水型原子力発電所用蒸気発生器伝熱管の供用期間中検査における渦流探傷試験指針」改定案
- 資料 32-4-2 軽水型原子力発電所用蒸気発生器伝熱管の供用期間中検査における渦流探傷試験指針 (JEAG4208)における現行/改定案の比較表
- 資料 32-4-3 蒸気発生器 3/4 インチ伝熱管用インテリジェント ECT システムの開発
- 資料 32-4-4 スマートアレイプローブの開発と実機への適用性
- 資料 32-5-1 平成24年度活動計画（案）
- 資料 32-5-2 JEAC4206「原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法」改訂方針について
- 資料 32-6 平成24年度 各分野の規格策定活動（案）

参考資料 1 第 41 回原子力規格委員会 議事録（案）

参考資料 2 シビアアクシデント対策に関する学協会規格の分担に関する議論状況について

5. 議事

(1) 会議定足数の確認，代理出席者の承認

事務局から，代理出席者 7 名の紹介があり，分科会長の承認を得た。本日の出席委員は，代理出席者も含めて 22 名で，委員総数 32 名に対し会議開催条件の「委員総数の 2 / 3 以上の出席」を満たすことの報告があった。（1 名が約 15 分遅れ，さらに 1 名が約 60 分遅れて出席，計 24 名）

(2) 前回議事録（案）の承認

事務局より，資料 32-1 に基づき，前回議事録（案）の紹介があり，コメントなく承認された。

(3) 第 41 回原子力規格委員会議事録（案）の紹介

事務局より，参考資料 1 に基づき，第 41 回原子力規格委員会議事録（案）の紹介があった。

(4) 検討会委員変更の審議

事務局より，資料 32-2 に基づき，下記検討会委員の変更について事務局より説明があり計 9 名が承認された。

なお，同じ所属であるが検討会により略称を使う等表記の仕方が異なるところがあるので，統一するようにとのコメントがあり，事務局で確認することとした。

【PCV 漏えい試験検討会】 1 人

・石崎泰央（東京電力） 塚越慶和（同左）

【供用期間中検査検討会】 3 人

・河野克己（原子力安全基盤機構） 坂本一信（同左）

・鈴木 淳（東芝） 安達弘幸（同左）

・松本好甲（東北電力） 熊谷信昭（同左）

【渦電流探傷試験検討会】 1 人

・土橋健太郎（東芝） 榎田祐貴（同左）

【格納容器内塗装検討会】 1 人

・吉田明弘（IHI） 三宅央倫（同左）

【ASME Sec.XI 対応検討会】 3 人

・湯口康弘（東芝） 安達弘幸（同左）

・米倉和義（東芝） 笹山隆生（同左）

・町田秀夫（テプコシステムズ） 吉田伸司（同左）

(5) 原子力規格委員会書面投票における意見への対応案の審議

1) JEAC4207「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程」追補版（案）

供用期間中検査検討会の野村副主査，安達委員，関委員，濱野委員より，資料 32-3-1～資料 32-3-3 に基づき，JEAC4207「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程」追補版（案）について，原子力規格委員会書面投票における意見への対応案の説明があった。

書面投票における意見は賛成（その他）のものであるが，誤記及び表現を適正化するものについて

編集上の修正であることを確認し、全員の挙手により承認された。

今後、原子力規格委員会三役に送付し、編集上の修正であることを確認の後、公衆審査に移行する予定である。

(6) 規格改定の審議

1) JEAG4208「軽水型原子力発電所用蒸気発生器伝熱管の供用期間中検査における渦流探傷試験指針」改定案

SG 伝熱管 ECT 検討会の坂東主査、越智副主査、高次委員、原田委員より、資料 32-4-1～資料 32-4-4 に基づき、JEAG4208「軽水型原子力発電所用蒸気発生器伝熱管の供用期間中検査における渦流探傷試験指針」改定案の説明があった。審議の結果、本日のコメント修正を前提として書面投票に移行することが、全員の挙手により承認された。なお、コメント反映案を検討会にて作成し、確認は分科会長に一任。書面投票は 2 月 3 日（金）～2 月 17 日（金）の 2 週間とする。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・改定案 P14（解説 1-1）3 行目「内挿コイル法には、ポビンプローブ、回転プローブ及びアレイプローブがある」は、文章的に「内挿コイル法に用いる探触子には、ポビンプローブ、回転プローブ及びアレイプローブがある」の方が良くないか。

拝承。

- ・改定案 P6 の 3.2.1.1 の名称を「DF プロブ（大ピッチコイル）」としているが、「大ピッチコイル DF プロブ」という呼び方にできないか。同様に「回転プローブ（パンケーキ型）」を「パンケーキ型回転プローブ」にできないか。

DF プロブ(Dual Function Probe)は、先端部に大ピッチコイルと小ピッチコイルの二つの機能が付いているものなので、二つの機能の内の片方を指す表現として「DF プロブ(大ピッチコイル)」、「DF プロブ(小ピッチコイル)」は、このままとしたい。

- ・それならば、3.2.1.1(2)探傷子の説明に「探傷子は、DF プロブの大ピッチコイルを使用する」とあるように、「DF プロブの大ピッチコイル」としてはどうか。
- ・改定案 P10 の 3.2.3.3 は「小曲げ伝熱管 U ベンド用インテリジェントプローブ」と記載されているが、P8 の 3.2.1.3 は「U ベンドプローブ」のみであり、U ベンドとプローブの間にプローブの種類を記載した方が良いのではないか。
- ・「回転プローブ（パンケーキ型）」、「DF プロブ（大ピッチコイル）」、「U ベンドプローブ」のコメントは、間違いのないようにするための語句の表現のコメントなので、SG 伝熱管 ECT 検討会で検討し、反映したもので書面投票を行うこととする。
- ・改定案 P7 の 3.2.1.1(5)及び P11 の 3.2.3.4(5)で、校正試験片をインテリジェントプローブとスマートアレイプローブで分けているが、一つの方が分かりやすいのではないか。二つにする理由があるのか。スマートアレイプローブの校正試験片には拡管境界を含んでいるが、勾配等は決めなくて良いのか。深さの評価は、別の試験のデータと比較するようなイメージなのか。解説に、20%以上と評価された減肉について評価すると記載されているが、応力腐食割れは対象としないのか。インテリジェントプローブについては、これまで使用されている校正試験片をそのまま使用している。スマートアレイプローブは周方向と軸方向の 2 種類の検出モードを有しているので、周方向と

軸方向を別々に校正しなければならない。そのため、スリットの長さを 5mm にすることで周方向と軸方向を同じ感度で校正できることが実験から分かったので、従来の校正試験片と異なるものを使用することとなった。

スマートアレイプローブで使用する校正試験片に拡管境界を含んでいるのは、できるだけ実機の管板の拡管境界に近いもので校正しておいた方が解析しやすいためである。拡管境界部については、製造時の製作法を模擬して作っているが、勾配までは定義されていない。

深さ評価法については、減肉評価曲線は DF プローブを使った国プロの成果を引用しており、従来から使われているものである。深さ評価法として、現在の ECT 手法では減肉 20% 以上については比較的精度良く評価できるが、応力腐食割れは対象外である。なお、日本機械学会の維持規格で、伝熱管の判定基準として、割れがあれば不合格、減肉に関しても 20% 以上は不合格となっている。

- ・減肉とスリットは、信号で区別できるのか。

発生部位や信号の分布から、減肉かそうでないものか判別できるようになっている。

- ・改定案 P24 (解説 4-2) で、日本機械学会維持規格 2008 年版を引用しているが、現在 2012 年版の発刊に向けて検討しており、今年 7 月頃から公衆審査のスケジュールとなっている。状況をフォローして JEAG4208 発行時に最新年版を引用した方が良い。

日本機械学会維持規格で JEAG4208 を引用している部分もあるので、お互いに最新版をフォローする。

- ・改定案 P2 の 2.1(4)d.増幅直線性精度で、「増幅直線性精度は $\pm 2\%$ 以内」とあるが、これは明確な定義か。専門の者が使う場合であれば明白なのは分かるが、部外者の立場の目で見ると「直線性の $\pm 2\%$ 」は日本語としてどのような意味が分かりにくいと思う。

参考資料として昔から資料があり、入力に対する出力値を求め、入出力間の回帰曲線と求めた値の差のばらつきが 2% 以内であればよいということである。

- ・改定案 P2 の 2.1(4)g.デジタル表示精度の表現として、精度よりも解像度の方が分かりやすいのではないか。

前項で「分解能」という表現を使用しており、「解像度」とすると紛らわしいため、敢えてイメージとして分かりやすい「表示するための精度」という用語を採用した。

- ・改定案 P16 の表 2-1 で、「外径 22.23mm」や「外径 19.05mm」と記載しているが、コイル寸法の外径を 1/100mm 単位で表記する理由があるか。

設備の工事認可申請書に 7/8 インチは 22.23mm と記載されている。7/8 インチは 22.23mm、3/4 インチは 19.05mm が公称値であり、従来より使用されているものである。

(7) 平成 24 年度活動計画 (案) の審議

事務局より、資料 32-5-1 に基づき平成 24 年度活動計画 (案) についての説明があった。また、JEAC4206「原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法」の改定に当たっては、JEAC4201「原子炉構造材の監視試験方法」を読み込んでいることから構成変更を含めて大きな改定となるため、破壊靱性検討会の平野副主査より資料 32-5-2 に基づき改定の構成案について説明があった。

審議の結果、JEAC4206 の改定については破壊靱性検討会から提案のあった改定方針通りに検討を進めることとなった。また、平成 24 年度活動計画 (案) については、本日のコメント修正を前提と

して規格委員会に上程することについて全員賛成により承認された。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・資料 32-5-2 P1 の 2.(1)の第 3 段落の記載は、中性子照射脆化以外は時間が経っても設計時に JSME 設計・建設規格に基づき評価してあるものと変わらないので、JEAC4206 に残す必要は無いということか。
そのとおり。
- ・JEAC4206 は、供用期間中だけでなく設計時の要求も規定されているのか。
附属書 A には、設計時の要求や供用期間中の要求が規定されている。JEAC4206 は破壊靱性全体を規定しているが、JSME 設計・建設規格が順次同様の規定を充実させてきたので、今ではダブルスタンダードになっている。
- ・資料 32-5-2 の改定方針として、記載されているケース 2 の JEAC4206 単独で構成を見直す案で検討会で検討を進めてもらい、分科会で審議することとする。
- ・JEAC4206 の内容を大幅に改定することになれば、規格名称も変更しないと内容と整合しなくなるのではないかと懸念するが、その場合にルールとして同じ規格番号を使用して良いのか。
現在、調査中である。次回の分科会で報告する。
- ・JEAC4201「原子炉構造材の監視試験方法」の改定時期も平成 24 年度となっているが、JEAC4206 と同時に改定するのであれば、ケース 3 でできる可能性はあるのか。
二つの改定時期は、ずれる見通しである。JEAC4206 を先に改定する場合、JEAC4201 との参照関係に齟齬が生じないように、JEAC4201 側も読み込み部分変更の追補版の発行等を考えている。ケース 3 のように JEAC4201 と JEAC4206 を一気に統合することは、現状では日本機械学会側などの規格との関係も含めて検討項目も作業量も多すぎるため、JEAC4206 改定を先行して進める。
- ・今回の活動計画は、「分科会，原子力規格委員会 上程時期」が平成 25 年度に予定しているものが多くあるが、早める必要があるものはないのか。
設備診断検討会及び PCV 漏えい試験検討会の計画については、それぞれの検討会に実施可能なスケジュールであることを確認している。
JEAC4207「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程」については、供用期間中検査検討会で決定した本格改定時期を「平成 26 年度」に変更すること及び「中長期活動計画」の 2 項目目の「5 年毎の本格改定を目標に」を削除することが反映されていなかったもので訂正する。
- ・JEAC4207 については、先に審議した原子力規格委員会書面投票コメントリストの中で「超音波探傷試験結果の電子データ化を促進し、客観性の確保および信頼性向上を図ることは、供用期間中検査検討会が目指すところであり、今後本規程改定の検討課題とさせていただきます」と記載されているが、この計画を見ると「中長期活動計画」の方に記載されている。コメント対応として「今後本規程改定の検討課題」と記載してあるので、平成 24 年度活動計画にも記載すべきではないか。
平成 24 年度活動計画欄に「・電子 UT 記録のあり方等を検討」を追記する。
- ・JEAG4224-2009「原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 放射線肉厚診断技術」と JEAG4628-2010「原子炉格納容器内の塗装に関する指針」の平成 24 年度活動計画に「なし」と記載されているが、「指針の運用状況の確認を行う」等の記載をした方が良いのではないか。

制定した時期を考えると、実際に運用されるまでに時間遅れが考えられることと運用実績が出てこないと改定箇所が上がってこない。

- ・平成 24 年度活動計画に「なし」と記載されると、何もしていないように見えるが、規格を制定した直後は静観し、実績が出てきたところで調査を始めて、その後次の具体的な改定に取り組むような手順で進めているので、その旨を記載すればよいのではないのか。

平成 24 年度活動計画「なし」の表現については、他の規格での表現と合わせて良いものがあれば事務局で確認することとする。

- ・制定したばかりの規格であっても、この震災を受けて改定すべきところがないのか確認が必要ではないのか。

震災を受けての確認については、全ての検討会で見直し対象になっているので、個別に記載するとなると全ての規格に記載することになるので、個別には記載しないこととする。

- ・JEAG4613-1998「原子力発電所配管破損防護設計技術指針」について、ここ数年同じ記載のようだが、実際に機器配管設計検討会は開催されているのか。

機器配管設計検討会は開催されていない。JSME S ND1-2002「発電用原子力設備規格 配管破損防護設計規格」の運用が各発電所に浸透していないと聞いているので、廃止に向けて動いていない状況である。

- ・規格の廃止に向けては、廃止できない理由や廃止するための条件があるが、「廃止に向けた検討を行う」だけでは、検討しているのかいないのか分からないので、廃止するための条件を記載したほうが良い。

JEAG4613-1998 の「中長期活動計画」欄に記載している文章を流用し「平成 24 年度活動計画」欄に記載することとする。「平成 24 年度活動計画」に、「・本指針の記載事項は、JSME 配管破損防護設計規格に取り込まれているため、廃止に向けて検討を行う。」及び「・指針の運用状況を確認する」を記載する。

(8) シビアアクシデント対策に関する学協会規格の分担に関する議論状況について

事務局より、参考資料 2 に基づき、シビアアクシデント対策に関する学協会規格の分担に関する議論状況について紹介があった。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・原子力安全委員会の指針が廃止されるが、一方で原子力規制庁ができるので、原子力安全委員会の機能が完全に無くなるわけではない。国が何を決め、民間が何をするのが役割分担を明確にするのが大事だ。国の新しい原子力規制庁の動きについて何か議論はあったのか。

1 月 25 日に原子力安全技術基盤課に説明したが、その際、将来的には仕様規定として民間規格を活用していきたいこと、民間規格が整うまでの過渡期については、原子力安全委員会の指針の基本的なところを省令、その他はガイド的なものとして対応していく予定である旨の説明があった。そのため、民間規格をなるべく早く整備することが望ましい旨、説明があった。

- ・作業の見込みとして、零から作らなければならないものもあるし、やらなければいけないこととそれに対してのやり方、完璧なものを時間をかけて作る考え方と暫定的でも早く作る方法があるが、リファレンスとなるものはあるのか。

比較的上流側の部分については、IAEAの基準が参考になると思われる。具体的な規格、基準の類になると米国の規格、基準の方が参考になると思われる。米国のオーナーズグループの文書には、かなり具体的なものもあるので参考になると思われる。荒っぽいイメージだが、それでも全体の半分以上は自前で考える必要があるのではないかと思う。

- ・日本電気協会で議論を始めている再起動の基準に関しては、IAEAで先行してEBPプロジェクトを起こして検討して、その後日本原子力技術協会で検討したものを日本電気協会で議論しているが、参考としたものがそれなりにある中でも、たった1つのものを作るのにものすごく大きなエネルギーと議論が積み重なっている。これら全体を具体化していくときに、既成の安全性や信頼性の規程が滞らないような人的資源の集中等のマネジメントが重要だと思う。

(9) 平成24年度各分野の規格策定活動(案)の審議

事務局より、資料32-6に基づき、平成24年度各分野の規格策定活動(案)の内、構造分野についての説明があり、原子力規格委員会に上程することについて全員賛成により承認された。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・前回の構造分科会で審議した「平成23年度各分野の規格策定活動(案)」について、原子力規格委員会でコメントはなかったのか。
「福島第一原子力発電所の事故」に関する表現が分科会毎にバラバラになっているので、統一した表現に合わせるべきと指摘されており、各分科会で調整中である。
- ・規格に関連する環境条件は、これからダイナミックに変わっていくところだと考えられるので、今の段階で足りない情報の中で考えるより、平成24年度に活動しながら臨機応変に対応することの方が重要だと思う。
- ・構造分野だけの話でないが、文章に危機感がないと感じる。
原子力規格委員会活動として統一したものを前段で記載してもらい、各分野はそれを受けて詳細を記載するような構成にしてもらえるように調整したい。

6. その他

1) 分科会タスクグループ発足

- ・次回の構造分科会までに、参考資料2「シビアアクシデント対策に関する学協会規格の分担に関する議論状況について」を各委員に熟読してもらい、構造分科会としてどのようなスタンスで何をしていくのか、次回の構造分科会でフリートーキングしてはどうか。
- ・トップダウンで何かを期待してもなかなか出てこない。やはり、下である程度検討してアイデアを上にあげ、オーソライズを得る形を取らないと、なかなか進まないと思う。構造分科会でも、何人かの有志で一気にアイデアを作って、それを次の構造分科会で図るようなやり方をしないと、なかなか進まず結論が出ないと思う。そのような動きを、次回の構造分科会までにやるべきだと提案する。
次回の構造分科会までに、何が必要か、どのようなことをやるべきか、ということについて議論する場を作ることとする。
- ・そのような場を作ることは可能か。

分科会タスクグループ規約があるので、これを適用して進めることができる。

- ・構造分科会終了後、分科会長からタスクグループのメンバーが任命された。主査は、宮口委員(IHI)、メンバーは、堂崎委員(日本原子力発電)、伊東委員(日立 GE ニュークリア・エナジー)、鶴飼委員(東芝)、加口委員(三菱重工業)、野村委員(関西電力)、小島委員(東京電力)もしくは代理の者、関委員(日本原子力技術協会)もしくは代理の者とする。初回の打ち合わせは、2月23日(木)午前中を予定する。

2)規格の策定状況

今回、お知らせするものなし。

3)次回議案予定

- ・JEAG4208「軽水型原子力発電所用蒸気発生器伝熱管の供用期間中検査における渦流探傷試験指針」改定案の書面投票における意見への対応案の審議
 - ・JEAC4207「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程」追補版(案)に係る公衆審査の結果報告
 - ・構造分科会タスクグループからの報告及びフリートーキング
- 4)次回分科会は、平成24年5月11日(金)13:30~17:00で開催予定。

以上