

第 42 回 構造分科会議事録

1. 日 時：平成 26 年 8 月 19 日（金） 13：30～16：40

2. 場 所：日本電気協会 4階 C, D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），山田幹事（中部電力），岩崎（群馬大学），大岡（ものつくり大学），小川（青山学院大学），笠原（東京大学），鈴木（長岡技術科学大学），鷓飼（東芝），本郷（IHI），増田（日立 GE ニュークリア・インジ-），古賀（電源開発），小島（東京電力），沼田（北海道電力），平田（中国電力），伊勢田（新日鐵住金），鬼沢（日本原子力研究開発機構），山下（日本原子力研究開発機構），佐藤（発電設備技術検査協会），関（原子力安全推進協会），町田（テプロシステムズ）（計 20 名）
- 代理出席：新屋（北陸電力・倉田代理），松本（四国電力・黒川代理），藤野（日本原子力発電・小林代理），若林（東北電力・八重樫代理），楠橋（日本製鋼所・田中代理），広瀬（IHI検査計測・宇田川代理）（計 6 名）
- 欠席委員：庄子（東北大学），高木（東北大学），北条（三菱重工業），上田（九州電力），瀬良（関西電力），望月（大阪大学），曾根田（電力中央研究所）（計 7 名）
- 常時参加：藤沢（原子力規制庁），船田（原子力規制庁）（計 4 名）
- オブザーバ（説明者）：米澤設備診断検討会副主査（日本原子力発電），吉永備診断検討会常時参加（旭化成エンジニアリング），忠田水密化検討会幹事（日本原子力発電），枡水密化検討会幹事（電源開発），長谷川設備診断検討会常時参加（日本原子力発電）（計 5 名）
- 事務局：荒川，鈴木，富澤，大滝，志田（日本電気協会）（計 5 名）

4. 配付資料

- 資料 42-1 構造分科会 委員名簿及び各検討会委員名簿（案）
- 資料 42-2 第 41 回構造分科会 議事録（案）
- 資料 42-3-1 設備診断に関する技術指針（JEAG4221,4222,4223）の改定について
- 資料 42-3-2 平成 25,26 年度 設備診断検討会 活動スケジュール（案）
- 資料 42-3-3 JEAG4221「原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 回転機械振動診断技術」改定案
- 資料 42-3-4 JEAG4221「 同 上 」における現行 / 改定案の比較表
- 資料 42-3-5 JEAG4222「原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 潤滑油診断技術」改定案
- 資料 42-3-6 JEAG4222「 同 上 」における現行 / 改定案の比較表
- 資料 42-3-7 JEAG4223「原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 赤外線サーモグラフィ診断技術」改定案
- 資料 42-3-8 JEAG4223「 同 上 」における現行 / 改定案の比較表
- 資料 42-3-9 JEAG の力量要件に記載する資格に関する基本的な考え方
- 資料 42-3-10 振動 JEAG における振動センサ感度の記載について
- 資料 42-4 JEAC4206-2007 解説表-FE-2100-2 誤記修正提案
- 資料 42-5-1 浸水防止設備技術指針（案）
- 資料 42-5-2 配管貫通部シールに対するチモシェンコの円盤式の適用について
- 参考資料 1 第 51 回原子力規格委員会議事録（案）
- 参考資料 2 第 44 回基本方針策定タスク議事録（案）
- 参考資料 3 第 37 回原子力関連学協会規格類協議会議事録（案）
- 参考資料 4 第 40 回構造分科会 議事録
- 参考資料 5 保守管理規程/指針（JEAC4209/JEAG4210）の改定について（案）

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 6 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 26 名で，委員総数 33 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。

分科会の常時参加者として，新たに藤澤博美氏から申請があり，承認を得た。

また，オブザーバ 1 名の参加について事務局に事前申請があったことが紹介され，出席について分科会長より承認された。

(2) 分科会委員変更の紹介及び検討会委員変更の審議

事務局より，資料 42-1 に基づき，構造分科会委員 3 名の変更の紹介があった。（承認は原子力規格委員会）

- ・倉田 勝（北陸電力） 新屋 和彦（同左）
- ・黒川 肇一（四国電力） 池田 修司（同左）
- ・八重樫 武良（東北電力） 若林 利明（同左）

また，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 11 名の新委員が承認された。

【PCV 漏えい試験検討会】 5 名変更

- ・天野 洋一（関西電力） 大本 正人（同左）
- ・菅原 良昌（東京電力） 山崎 槇一（同左）
- ・志和屋 裕士（関西電力） 上田 和哉（同左）
- ・直井 万隆（中部電力） 斉藤 将（同左）
- ・笹 淳一（原子力安全推進協会） 堀水 靖（同左）

【供用期間中検査検討会】 1 名変更

- ・三橋 忠浩（東芝） 土橋 健太郎（同左）

【機器・配管設計検討会】 1 名変更

- ・池田 修司（四国電力） 明石 豊宇（同左）

【設備診断検討会】 1 名変更

- ・菅野 智（日立 GE ニュークリア・パワー） 津守 孝一（同左）

【ASME Ssc.XI 対応検討会】 1 名変更

- ・山田 浩二（中部電力） 庄司 卓（同左）

【水密化技術検討会】 1 名変更， 1 名新任

- ・倉員 宗二（東芝） 岩田 潔（同左）
- ・中司 勇（東芝） 新任

(3) 前回議事録（案）の承認

事務局より，資料 42-2 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。

(4) 第 51 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 51 回の原子力規格委員会議事録（案）のうち，主な項目と構造分科会関連議事についての紹介があった。

(5) 規格改定の審議

設備診断検討会の米澤副主査，吉永常時参加者より，資料 42-3-1～10 に基づいて JEAG 4221「原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 回転機械振動診断技術」，JEAG4222「原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 潤滑油診断技術」，JEAG4223「原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 赤外線サーモグラフィ診断技術」改定案について説明があった。

今回のコメントを反映し，書面投票に移行することについて，委員の挙手により承認された。書面投票の期間は，8月20日(水)～9月9日(火)とする。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・ JIS 等の関連規格について，本文中には年版の記載がないが，巻末の関連規格一覧には年版が記載されている。設備診断規格では，年版を指定して利用するということが。

JIS は新版が発刊されると旧版は廃止になるので，本文では年版を記載しないことで，常に最新版を使えるようにしている。なお，指針の最後に参考として，現在の関連規格について年版を含めて示している。

- ・ 力量要件の資格のように，他の学協会が定めているものをこちらの規格に呼び込んで制定しているが，力量要件の資格を定めている日本機械学会や非破壊検査協会にどのような形で，その情報が伝わっているのか。

設備診断検討会委員が日本機械学会，トライボロジー学会，非破壊検査協会の資格認証制度等の検討にも参画しており，情報交換を密に実施している。例えば，非破壊検査協会から資格認証制度設立の準備状況について常に情報を入手している。

- ・ 現在，制定されている指針について，実際の使用実績等はどうか。

保全プログラムの中で，この3つの規格は発電所の設備診断の重要な技術であり，各事業者において QMS を定めて実務に生かしている。今回，各診断技術について具体的な記載を追加することで，診断業務の向上が図られると考えている。

- ・ 各指針共通だが，【解説 5-1】及び【解説 5-3】で，「・事業者又は調達先が適切に定めた教育・訓練を受講し，認定を受けた者」と記載があるが，教育した者と認定書を出す者が同じなのはおかしい。

適切な力量要件を満たす者は，基本的に資格を持つ者であるが，緩和措置として，例えば上長が現場の経験，実務経験を考慮して社内で認めて，業務に携われるようにしている。

ライセンスを発行するのではなく確認行為なので，「認定を受けた者」「事業者が認めた者」に修文する。

- ・ 【解説 5-1】及び【解説 5-3】で，「…以上の資格を有する者」と記載があるが，JIS では「資格を有する者」という表現を使わず，「資格をもつ者」という表現に変わっている。

拝承，修文する。

- ・ 資料 42-3-1 の 2.(1)保守管理規程の改定内容の反映と記載されているが，現行/改定案の比較表の「変更理由」を見ると，これに該当するものは無い。今回は，上位規程である保守管理規程の改定に直接関連する変更がなかったということか。

保守管理規程の改定内容を確認し，設備診断関係で今回改定する3つの指針に反映するものがないことを確認している。

- ・ それならば，保守管理規程の改定が止まっていることとは関係なく，こちらの指針の改定

は進められるということか。

設備診断検討会でも、上位規程である保守管理規程の改定動向を見据えて、上程するタイミングを諮っていたが、保守管理規程の改定版が発刊されない場合も想定し、JEAC-2007年版あるいは改定版のどちらにも今回改定する3つの指針が十分に対応できると判断をしたので、上位規程の動向に係わらず、今回3つの指針の改定案を上程した。

- ・資料 42-3-4 の 10/25 頁，【例示 3-1】に送風機の軸受けの振動速度の傾向管理の例示がある。この図では振動速度が目標基準値を超えたら、測定間隔を短くして継続監視を行い、判定基準値(10mm/s)に近づいた時点(約 8.5mm/s)になってから分解点検を実施している。判定値を超えなければ、目標基準値を超えても、ここまで継続監視してもよいと読める。本当にそれでよいのか。この点について、どのような検討をしているのか。

目標基準値、判定基準値は裕度を持って設定されている。目標基準値を超えても、機器によっては異常ではないものもある。判定基準値を超えたら、すぐに機器が損傷するものではない。その機器が、通常どのような振動特性を持っているのか、それと経験則上から各基準値を決めている。また、機器の重要度、予備機の有無等を考慮し、分解点検の時期を決める。ただし、判定基準を超える場合は何らかの処置が必要になる。また、実際に判定基準の手前で損傷したという例は聞いたことがない。これは過去数十年に渡って、日本及び欧米で実施してきた振動診断技術のデータが、これぐらいが妥当であるということについてはいろいろな文献等に記載されている。

(6) 規格の正誤表について

破壊靱性検討会の鬼沢委員より、資料 42-4 に基づいて JEAC4206-2007「原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法」の正誤表の発行について説明があった。

今回コメントのあった引用している ASME 規格の年版については、検討会で修正することを前提に、9月 25 日の原子力規格委員会に諮ることについて、委員の挙手により承認された。なお、修正案の確認は分科会長に一任することとした。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・この誤りは、何故気が付いたのか。
この部分を確認した人から指摘され、検討会委員で経緯を詳細に調べて分かった。
- ・この正誤表は、どのような形で公表するのか。
原子力規格委員会のホームページの規程 指針リストで JEAC4206 の概要を紹介しているページに、この正誤表を PDF 版で掲載する。また、今後購入する人のため、出版部の JEACJEAG 販売ページの JEAC4206 を紹介しているページにも正誤表が付いていることが分かるようにする。
- ・ASME Code Section III Subsection NE の 1980 年版では正誤表の左側が正しく、それ以降は右側が正しい。それぞれ、間違いというわけではない。ASME は、それぞれの年版が今でも有効であるという位置付けだと理解している。したがって、ASME の何年版ということを明記した修正を行う方がよい。
- ・正しいか否かということと、規格のどちらを利用してもよいということでは、意味が違ってくる。今のコメントは、規格としてはどちらを利用してもよく、JEAC が ASME の何年版を引用するのかということか。

ASME は、それぞれの年版のものが廃版になっているのではなく、全て現在も有効であるという位置付けであり、ASME の年版を指定しないと正確ではないと考える。

- ・ JEAC で新しいものを発刊する時には、基本的にはバージョンアップするので最新の知見を参照するという考え方でよいか。そうすると、正誤表の記載はこれでよいか。

本規程と比較する形で ASME を引用しているので、本規程 JEAC4206-2007 に近い ASME のエディションを記載するのが適切であると考え。

(7) 規格改定の中間報告

水密化技術検討会の山田主査、忠田幹事、枡幹事より、資料 42-5-1～2 及び参考資料-4 に基づいて、「浸水防止設備技術指針（仮称）」について説明があった。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・ 資料 42-5-1 の 3-7 頁で、解説図 3.6 の右側の図は、壁と貫通部止水構造材料とのせん断応力を表しているのに、貫通部止水構造材料に書いてある矢印()とは逆方向の矢印()を壁内に書く必要がある。
- ・ 1-1 頁の【解説 1-1】で、適用範囲として水密扉と配管等貫通部になっているが、これで要求する設備は終わりなのか。これから追加する予定はあるのか。また、規格中に、事業者、製作者、設置者を主語に使用しているものもあるが、主語を入れたり、入れなかったりしているものもあり、役割分担が必要なのか。

水密扉と配管等貫通部の止水以外に、どのようなものを申請する予定か各電力にアンケートを実施した。その結果、床フロアドレンラインの目皿に逆流防止の逆止弁の設置、地下鉄の出入り口にあるような可搬的な止水板、コンクリート製の堰について、今後申請する予定という紹介があったが、いずれも個別設計の要素が強かったり、汎用品であるため、規格化する必要はないとの検討会での結論だった。その他、空調ダクトがあるが、配管と同様に対応できると判断した。次に、主語の記載については、例えば設計管理、製作管理、現地据付工事管理、保守管理について例示しているが、誰が何を確認するのか書かないとガイドラインとして発電所で利用する人が混乱すると思われ、このような記載とした。

- ・ 浸水防止設備技術指針というタイトルの次に、いきなり具体的には水密扉と配管貫通部の 2 つだけになるのに違和感がある。結果的に、強度計算が必要なものとしてこの 2 つが残ったという説明は分かったが、これを使う側から見たら、浸水防止設備を設置しなければならなくなった場合に、どのようなバリエーションがあって、どの設備は強度計算が必要か否かというインフォメーションがあれば役に立つと考える。強度計算までは必要ないが参考になる情報があれば、載せておいてもよいのではないかと。また、海外の調査では役に立ちそうなものはないということだが、やっても意味がないということか。

海外のものは、性能要求を記載しているものはあったが、詳細なものは見つからなかった。水密扉、配管等貫通部について、地震荷重に対する強度評価は可能であるが、止水性能については計算で担保することは困難であり、試験等で検証する必要があると記載している。

- ・ JEA のシンポジウムで、細かい計算式まではないが性能規定に近いところのものであっても、役に立つものであれば期待されているという話もあったと思う。事故調査報告に海外

の事例として、Diablo Canyon でシュノーケルや、水密扉ではなく水密部屋で大きなタンクの中にバッテリーを入れる等、もう少し簡易なものがあつたと思う。バリエーションとして使えるものがあれば、情報があつてもよいのではないか。

今回、必要最小限な形でまとめた。Diablo Canyon も記憶にあるが、そこまで手が回っていないので、今後内容を充実させていきたいと思っている。

JEAC4629-20XX「原子力発電所耐津波設計技術規程」の最後に、参考として事例を載せている。この技術指針でも、最後に付録としてそのようなサンプルを載せることも有り得ると思う。

- ・2-15 頁と 3-24 頁で保守管理についての記載が違っているので、書き方としては 2-15 頁合わせる方がよいと思う。また、2-16 頁に点検の例が記載されているが、1 回 / 月の頻度で水密扉の点検を行う意味があるのか。逆に、開閉によりゴミ噛みの要素を招く気がする。もうひとつ、2-15 頁の【解説 2-9】の最下段に「これらの点検を月次で実施することにより要求されている機能を維持する。」と記載があるが、月次で実施することにより機能を維持する、と読めるので見直した方がよい。

点検頻度は、現在現場で 1 回 / 月で確認している。また、水密扉メーカー 3 社にアンケートで、最も不具合があつたのは物の搬出入でキズを付けてしまう事例であることを検討会で確認している。

2-15 頁と 3-24 頁の記載の違いについては、元々は同じ書き方をしていたが、水密扉と配管等貫通部では点検数が大きく異なることと、点検する方法が異なることからこのような書き方をしている。コメントがあつたので、記載について検討する。

- ・3-9 頁の【解説 3-5】で、「設計者」が出てくるが、これを 1.2 用語の定義に入れるかどうか検討してほしい。また、3-5 頁の【解説 3-3】、[評価モデル]の 4 行目に「…問題ないとした。」、7 行目「…許容することとした。」の表現が規格として相応しくない過去形になっているので、「…許容する。」等に修正した方がよい。

用語の定義については、全体を通して不整合がないか確認する。また、過去形の表現については見直す。

- ・2-1 頁及び 3-1 頁の本文の記載が、「…要求されており、…担保されている。」と受け身の記載になっているので、見出しを主語にして修正すること。
- ・水密扉の物の搬出入でキズを付けてしまう事例に対して、気を付けることをこの規格に記載しているか。

2-3 頁の【解説 2-2】、(5)運用を考慮した方法で注意することが読めるように検討する。

- ・2-11 頁の解説図 2.8 及び 2-13 頁の写真を見ると、躯体に水密扉の枠板をアンカーボルトで取り付けている図になっているが、躯体と枠板間の水密性はどうか考えているか。その部分にはコーキングを施しているのか。

この写真の例は確認できていないが、一般的にはコーキングあるいはゴムパッキンを挟み込む。その他、モルタルを充填するケースもある。

- ・躯体と枠板間の水密性の検査をするのか。

2-14 頁に「現地据え付け工事における検査の例」を示しているが、躯体と枠板間の止水検査について、指針に記載するかどうかを含め検討会で検討する。

- ・2-3 頁、2.1.3 詳細設計では水密扉の強度と止水パッキンの浸水抑制性について記載されて

いるが、躯体と水密扉の間の浸水抑制についての記載がないので追記すること。また、そのような観点で全体を見直すこと。

拝承。今回は一つの水密扉のケースを示しているので、他の水密扉についても検討・整理する。

6. その他

(1)事務局より、第44回基本方針策定タスク議事録(案)及び第37回原子力関連学協会規格類協議会議事録(案)を基に、規格策定全般に関する情報提供があった。

(2)次回議案予定

- ・ 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」改定案の審議
- ・ 「浸水防止設備技術指針(仮称)」制定案の審議
- ・ JEAC4203「原子炉格納容器の漏えい率試験規程」改定案の中間報告

(3)次回分科会については、11月5日(水)、7日(金)、11日(火)、13日(木)、14日(金)のいずれかの午後に候補とし、本日欠席者の都合も調査したうえで開催日時を決定することとする。事務局が1週間以内の期限で電子メールにて調査することになった。

以上