

第 40 回 構造分科会議事録

1. 日 時：平成 26 年 2 月 7 日（金） 13：30～16：30

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），北条（三菱重工業），増田（日立 GE ニュークリア・エナジー），宮口（IHI），上田（九州電力），古賀（電源開発），小島（東京電力），小林（日本原子力発電），平田（中国電力），田中（日本製鋼所），鬼沢（日本原子力研究開発機構），曾根田（電力中央研究所），山下（日本原子力研究開発機構），小川（青山学院大学），庄子（東北大学），鈴木（長岡技術科学大学），高木（東北大学），関（原子力安全推進協会）（計 19 名）
- 代理出席：松原（四国電力・黒川代理），野村（関西電力・瀬良代理），新沼（東北電力・八重樫代理），長谷川（発電設備技術検査協会・佐藤代理）（計 4 名）
- 欠席委員：鵜飼（東芝），倉田（北陸電力），沼田（北海道電力），大岡（ものづくり大学），笠原（東京大学），望月（大阪大学）（計 6 名）
- 常時参加：林田（原子力規制庁），船田（原子力安全基盤機構）（計 2 名）
- オブザーバ（説明者含む）：堀水（原子力安全推進協会），忠田（日本原子力発電），枡（電源開発），橋本（イトーキ），大槻（日立 GE ニュークリア・エナジー），米澤（日本原子力発電），吉永（旭化成エンジニアリング）（計 7 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 40-1 第 39 回構造分科会 議事録（案）

資料 40-2 構造分科会 委員名簿及び各検討会委員名簿（案）

資料 40-3-1 浸水防止設備技術指針（案）概要

資料 40-3-2 浸水防止設備技術指針（案）

資料 40-4-1 原子力規格委員会 構造分科会 平成 26 年度活動計画（案）

資料 40-4-2 平成 26 年度 構造分野の規格策定活動（案）

資料 40-5-1 設備診断関連 JEAG 改定状況について

資料 40-5-2 設備診断技術を活用した保全方式の見直し状況の調査について

資料 40-5-3 設備診断 JEAG における力量要件に係る現行/改定案の比較表

資料 40-5-4 平成 25 年度 設備診断検討会活動スケジュール（案）

参考資料 1 第 49 回原子力規格委員会議事録（案）

参考資料 2 第 42 回基本方針策定タスク議事録（案）

参考資料 3 第 35 回原子力関連学協会規格類協議会議事録（案）

参考資料 4 学協会規格整備計画の見直し案（NISA 報告書等「52 項目」+ 新規制基準ガイド等 + 原安委指針類民間規格化）

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 4 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 29 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。（最終的には 23 名出席）

(2) 前回議事録（案）の承認

事務局より，資料 40-1 に基づき，前回議事録（案）の紹介があり，以下を修正することで承認された。

【修正】

- ・ 5 頁，4)，6 行目 「トライボロジー」 「トライボロジー」
- ・ 6 頁，18 行目 「若手(準教授)」 「若手(準教授)」

(3) 第 49 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 49 回の原子力規格委員会での 規格の策定，改定状況及び審議状況，基本方針策定タスク案件で活動の基本方針の見直しについての報告があった。

(4) 第 42 回基本方針策定タスク議事録（案）の紹介

事務局より，参考資料 2 に基づき，第 42 回基本方針策定タスク議事録（案）の中の，原子力規格委員会シンポジウムの開催が 5 月 16 日(金)に決定したこと，分科会委員構成について及び原子力規格委員会の基本方針の見直しについて紹介があった。

(5) 検討会委員変更の審議

事務局より，資料 40-2 に基づき，構造分科会の新委員候補 3 名の紹介があった。（承認は原子力規格委員会）

- ・ 宇田川洋二（IHI 検査計測）
- ・ 伊勢田敦朗（新日鐵住金）
- ・ 岩崎 篤（群馬大学）

なお，宇田川氏については，業種区分を「電気機械器具製造業」「その他」に変更する。

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 4 名の新委員が承認された。

【SG 伝熱管 ECT 検討会】 1 名退任

- ・ 越智 文洋（関西電力） 退任

【機器・配管設計検討会】 1 名変更

- ・ 岡本 庄司（関西電力） 小島 庸光（同左）

【設備診断検討会】 1 名変更

- ・ 向井 一浩（原子力安全推進協会） 堀水 靖（同左）

【格納容器内塗装検討会】 1 名変更

- ・ 小野 隆浩（四国電力） 松本 兼好（同左）

【水密化技術検討会(仮称)】 1 名新任

- ・ 橋本 博康（イトーキ） 新任

(6) 規格策定の中間報告

水密化技術検討会の山田主査，忠田委員，枡委員，橋本委員，大槻委員代理より，資料 40-3-1

～2に基づいて浸水防止設備技術指針（仮称）制定案の中間報告があった。今回の議論の結果を踏まえ、その他の浸水防止設備を含めて充実し、次回の分科会で再度中間報告することになった。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・2-3頁，2.1.3実施設計では，基本設計で要求された荷重が作用されても損傷しないこととなっているが，もう少し構造評価的に記載した方がよいのではないか。地震荷重がかかっても基本的には弾性設計の範囲内に収まるように設計することが水密扉には要求される。一般に，塑性変形まで認めているものとは，少し扱いが異なる。キャスクのシール部の設計が，同じような考え方をしているので，参考にして記載した方がよいと思う。
- ・貫通部の止水対策について，基本的に代表試験あるいは評価を実施することになっている。3-6頁の評価例は，一見単純でわかりやすいように思えたが，イメージが合わない気がした。基本的には，周に生じたせん断応力だけで評価しているので，スリーブの中で管がどの位置にずれていたとしても全く変わらない評価になっている。これは実際と少し違う。モルタルで中が詰まった状態の場合，チモシェンコの円盤の式で評価した方が実際に近いのではないかと思うので，もう少し評価方法について詳細に検討してほしい。

水密扉の実実施設計については，建築学会の鋼構造設計基準等に基づいており，そちらの内容を充実するように検討し反映する。配管貫通部については，静水頭圧がかかった時の性能評価の一例として示しているが，実際の挙動，構造を考えて，もう少し充実できるか検討する。
- ・実際，津波により女川や東海第二発電所が浸水したが，それらの事例について指針に十分反映しているのか。

耐震設計分科会の津波検討会で，福島等被災したBWRプラントを中心に調査を実施し，耐津波に対する設計技術規格を作成している。その規格を浸水防止設備の実実施設計の運用規格として結び付けている。そこで得た知見，荷重条件及び被災した水密扉の状況について反映している。
- ・海外では洪水により水没した発電所があるが，その知見はこの指針に反映しているのか。

米国には川に近いところに発電所があり，参考となる事例があると考えられる。数年前に，内部溢水に関して調査した実績があり，さまざまな浸水防止対策が紹介されていたので，それらを反映できればと思っている。
- ・海外に，このような技術指針があると思うが，参考になっているのか。

海外にどのような技術指針があるか，今後調査する。
- ・この指針をユーザの立場で見た時に，少し違和感がある。JEAC4111「原子力安全のためのマネジメントシステム規程」から始まって，JEAC4209で発電所は保守管理の要領を決めて実施している中で，この技術指針がどのような位置付けになるのか分かり難い。技術的要求事項としてまとめた方が，運用する側が管理するうえで守らなければいけないところが明確になってよいと考える。個別の設計独自のものもあるので，どこまで記載するのかよく考えなければならぬと思うが，守らなければいけないところを明確にしてほしい。また，前提条件として浸水は，どのようなもので，何処で決まったものを使用するのかを明確にしてほしい。

これは，技術指針としてまとめており，本文の四角枠の中は簡潔な言葉でガイドしたい

ことを記載し、その下部に解説で補足している。このような設備については、設計要求を満たしたものが現場に設置されるが、設置された状態では検査が困難なので、施工管理及び保守管理で何を押えておけば要求された性能を満足できるかという観点で作成している。

1-1 頁，【解説 1-1】で、「水密扉」には、浸水防止機能以外にも防火機能，防護機能，気密機能などが要求されるものとあるが，第 1 章 総則の中で，具体的なシナリオを記載する等，前提条件を記載し，適用範囲を明確にする。「配管貫通部」についても同様である。

- ・これと関連する耐津波設計技術規程は，コンセプトとして，避ける(高いところに設置)，防ぐ(水を入れない)，耐える(多少溢水があっても機器が耐える)が盛り込まれている。その耐津波設計技術規程と関連する内容についてはレビューする必要がある。
- ・浸水防止設備は高分子材料を使っているので，経年劣化に対する品質の維持(検査・保守)が重要な役割を果たす。その部分について本指針に全く書かないで，検査・管理が書かれている上位規定(保守管理規程等)との取り合いだけで十分なのか。浸水防止設備として必要なものがあれば，むしろこちらに書き込むように検討してはどうか。
- ・2-15 頁，2.4 保守管理で，設置後は他の機器と同様に JEAC4209 の体系で管理することになるので，JEAC4209 の規程事項，要求事項に沿った内容にしてほしい。例えば，「事業者は，定期的な点検項目を定めた保守計画を立案し」と記載されているが，点検は定期的でよいが，パッキン交換は劣化の状況を見て適切な時期に交換することになるので，必ずしも「定期的」ではない。また，「設計者との協議の上・・・頻度を定める」とあるが，運用に入ったら点検結果を踏まえて交換時期を決めている。用語についても，「保守計画」ではなく「保全計画」である。
- ・2-4 頁，【解説 2-4】に「許容浸水量は 0.02(m³/hr・m²)に設定されている」と記載されているが，これは基準なのか目標値なのか。何を判定基準として性能を維持するのか，はっきり書かれていない。

許容浸水量については，部屋に浸入する水がどれだけの量であれば許容できるか評価し，その評価結果から水密扉の許容浸水量が決まる。扉については構造を剛にすれば耐水密性は向上するが，利便性が悪くなるので，部屋への許容浸水量を評価した上で扉の設計に入ることになる。

- ・浸水を許容する設計の場合，許容浸水量を満足するためにはどのような検査で合格と判断するのか。配管貫通部の完成検査は外観検査だけだが，それだけで性能を担保できるのか。水密扉の性能試験の段階でパッキン部に隙間等があれば，パッキンのサイズを大きくする等の処置をして隙間がないようにする。据え付けた後は，パッキンの経年劣化や扉の開閉によりパッキンにキズ等が発生すると隙間が生じるので，2-13 頁の写真にあるようにチョークテストあるいは検査紙テストによりパッキンの当たりを確認する。メーカーの工場出荷時にパッキンの当たりと扉の締め付け状態を確認している。現地据え付け後に，チョークテスト及び機械的にしっかり扉が閉まっている状況を確認することにより，工場出荷時に確認している水密性能を満たしていると判断している。運用時にはキズが発生することが考えられるので，目視による確認が基本的である。配管貫通部について 3-2 頁に記載しているが，主に充填タイプを使用しているものがほ

とんどであり，そこで使用している高分子材料と壁をつなぐ接着剤の強度が経年劣化するため，ある年数で交換することをメーカー推奨している。しかし，貫通部が部屋の高所にある場合等，アクセス性が悪い場所も多くあるので 3-20 頁の記載のように，事業者は適切な保守管理計画を立てて運用することとしている。

- ・ 止水の機能として，耐圧機能と耐漏えい機能を分けて記載すると，耐圧機能は強度計算がメインであり，耐漏えい機能は試験や定期的なパッキンの交換等となり，仕分けができて分かりやすくなると思う。

今後，検討会で検討する。

(7)平成 26 年度活動計画（案），各分野の規格策定活動（案）の審議

資料 40-4-1,2 について，今回出されたコメントを反映したものを次回の原子力規格委員会に上程することについて出席委員の挙手により賛同を得られた。修正案については，分科会長が確認する。

1) 平成 26 年度活動計画（案）について

事務局より，資料 40-4-1 に基づき，平成 26 年度活動計画（案）の説明があった。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・ 4 頁，「ガasket等シール材のシビアアクシデント環境性能試験に関する指針(仮称)」の(中長期活動計画)に記載されている「格納容器に接続している配管の有機シール材使用箇所…」を「格納容器の圧力バウンダリに接続している有機シール材使用箇所…」に訂正する。
- ・ 2 頁，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」の「平成 25 年度活動実績」の中で「・UT 検査員に求めるべき訓練……方針とした。」の記述は，前年度の記載から変更しているので赤字になる。また，(平成 26 年度活動計画)の中で「・UT 検査員の教育……検討」も赤字になる。
- ・「平成 26 年度活動計画」が「なし」のものがあるが，指針の運用状況の確認は行わないのか。その活動は重要である。
実態に合わせて「指針の運用状況の確認を行う」等を記載することとし，事務局で他の検討会との兼ね合いを確認する。
- ・ 2 頁，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」の(規格概要)の中で「JSME 維持規格に…定めた規格であり」を「JSME 維持規格に…定めた指針であり」に改定する。
- ・ 1 頁，JEAC4201-2007「原子力構造材の監視試験方法」の(法令等への引用)で，「・発電用原子力設備に関する……省令」第 12 条(監視試験片)」を新規基準の名称に変更すること。また，その他の規格の同様の箇所も，対応すること。

拝承

- ・ 今後，原子力規制庁の技術評価を受ける予定の規格について，活動計画に「規制側の要求に応じて技術評価に対応する」と記載してはどうか。

規格に対する質問があれば回答するのは通常の活動であり，これまで記載していない。

原子力規格委員会の全体に係るものなので，このような意見があったということを規格委員会等に報告する。

2) 設備診断関連 JEAG 改定状況について

設備診断検討会の米澤副主査，吉永常時参加者より，資料 40-5-1～4 に基づき，設備診断関連 JEAG 改定状況についての説明があった。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・資料 40-5-3 の力量要件について 現行も改定案についても少し違和感がある。人の力量は，共通な部分と原子力発電所という特有な部分に関する教育の 2 つがある。前者については，改定案の【解説 5-1】に記載している 3 つのテクニカルな力量要件でよいが，もうひとつの原子力発電所で従事するための教育受けているということを確認した上で認める必要がある。
- ・力量要件については，規格の中で必要な資格がどのようなものかということと，原子力発電所で従事する等に必要な上位の力量という 2 段組みで書かれているのが理想だと思う。そのような観点で，誰が全体をレビューしているのか若干気になるところであり，全体的に力量要件の書き方，定義の仕方について検討した方がよい。

今の意見も含めて検討する。

- ・資料 40-5-2，2.保全方式見直し状況の調査で，「設備診断技術を活用して時間基準保全の点検周期を見直した例」についてイメージし難い。具体的な例をあげてほしい。

今は具体的な例を上げられないが，これまで時間基準保全で定期的に点検していたものに加えて設備診断で運転中もデータを採取して健全であることを確認し，その結果を踏まえて点検周期を延ばすことができれば，それは設備診断技術を活用して時間基準保全を見直せたことになる。これは，完全に状態基準保全に移行しているものではないが，幅広に設備診断技術を活用できたことになると考えて，調査対象に加えている。

- ・点検周期を延ばすには，分解して見ないとその周期でよいかどうかは分からない。設備診断は，分解しないで中を想像しているだけである。したがって，設備診断を活用して点検周期を見直すことは難しいと思う。As found データを確認して点検周期を見直し，その間の運転の信頼性を確保するために設備診断を追加するのではないか。

指摘内容を勘案し，調査内容に反映する。

3) 各分野の規格策定活動（案）

事務局より，資料 40-4-2 に基づいて構造分野の規格策定活動（案）についての説明があった。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・2 頁，5.3.2-2 新規格で「高密度ポリエチレン配管設計・施工基準（仮称）」については，福島第一原子力発電所の使用実績及び現場の意見を確認した結果を踏まえて，4 行目の「平成 26 年度に順次新規検討会を設置し，できるだけすみやかに規格化を行っていく。」を「平成 26 年度に検討を開始する。」に変更する。
- ・2 頁，5.3.2-3 現行規格の 7 行目で，「平成 26 年度中の再改定を目指して…」を「平成 27 年度の再改定を目指して…」に変更する。

(8) 第 35 回原子力関連学協会規格類協議会議事録（案）の紹介

事務局及び宮口委員より参考資料 3，4 に基づき，第 35 回原子力関連学協会規格類協議会議事録（案）及び学協会規格整備計画の見直し案（NISA 報告書等「52 項目」+新規制基準ガイド等+原安委指針類民間規格化）について紹介があった。

6. その他

- 1) 次回分科会については、複数の日時を候補として挙げ、本日欠席者の都合も考慮して確定することとする。

候補日時として、平成 26 年 5 月 26 日(月)午後、28 日(水)午後、30 日(金)午後、6 月 3 日(火)午後、6 日(金)午後とし、メールにて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。

以 上