

第43回原子力規格委員会 議事録

1. 日 時 平成24年6月20日（水） 13:30～17:00

2. 場 所 （社）日本電気協会 4階 C, D会議室

3. 出席者(敬称略,五十音順)

出席委員：関村委員長（東京大学），新田副委員長（日本原子力発電），千種幹事（関西電力），伊東（日立GEニュークリア・エナジー），伊藤（日本原子力技術協会），鹿島（電力中央研究所），梶本（原子力安全基盤機構），楠橋（日本製鋼所），佐藤（三菱重工），中島（日本原子力研究開発機構），中村（東北大学名誉教授・放射線管理分科会長），西岡（日本原子力保険プール），西脇（東京工業大学），波木井（東京電力），原（東京理科大学・耐震設計分科会長），古田（東京大学，安全設計分科会長），堀野（原子力安全基盤機構），牧（原子力安全・保安院），三木（富士電機），宮野（法政大学），棟近（早稲田大学・品質保証分科会長），森（日本電気協会），山口（大阪大学・運転・保守分科会長），吉村（東京大学・構造分科会長），吉田（発電設備技術検査協会）

新委員3名(印)含む(25名)

代理出席：鎌形（鹿島建設・兼近代理），渡辺（中部電力・鶴来代理），太田（東京電力・寺井原子燃料分科会長代理），植木（東芝・平山代理），石坂（日本原子力発電・村部代理），田中（関西電力・古田安全設計分科会会長代理（16:30まで））（6名）

欠席委員：大村（原子力安全・保安院）（1名）

説明者：池田（東京電力・品質保証分科会委員），上山（関西電力・計測制御検討会主査），坂口（関西電力・破壊靱性検討会委員），富松（三菱重工・破壊靱性検討会主査），原田（中部電力・原子燃料分科会委員）（5名）

事務局：牧野，高須，糸田川，国則，大滝，日名田，芝，黒瀬，田村，吉田，志田（日本電気協会）（11名）

4. 配付資料

資料 No.43-1	第 42 回 原子力規格委員会 議事録（案）
資料 No.43-2-1	原子力規格委員会 委員名簿
資料 No.43-2-2	原子力規格委員会 分科会委員名簿（案）
資料 No.43-3-1	第 29 回原子力関連学協会規格類協議会資料（抜粋）
資料 No.43-3-2	第 36 回基本方針策定タスク（6/14）での主な議論について
資料 No.43-4-1	中央制御室の計算機化されたヒューマンマシンインタフェースの開発及び設計に関する指針 JEAG4617-2005 改定状況及び概要
資料 No.43-4-2	JEAG4617-201X「中央制御室の計算機化されたヒューマンマシンインタフェースの開発及び設計に関する指針」改定案 新旧比較表
資料 No.43-5	JEAC4201「原子炉構造材の監視試験方法」改定方針（案）
資料 No.43-6-1	取替炉心の安全性等評価規程（案）JEAC4211 中間報告
資料 No.43-6-2	取替炉心毎の安全性等評価規格の JEAC（規程）化の修正案
資料 No.43-7-1	原子力発電所における炉心・燃料に係る検査規程（案）JEAC4212 中間報告
資料 No.43-7-2	原子力発電所における炉心・燃料に係る検査規格の JEAC（規程）化の修正案
資料 No.43-8	耐津波設計技術規程（仮称）策定のための検討会設置準備の経緯（報告）
資料 No.43-9	原子力発電所の運転中における漏えい燃料発生時の対応規格策定趣意書，「取替炉心毎の安全性等の評価項目規格（仮称）策定趣意書，「取替炉心毎の安全

性等解析評価プログラムに関する管理規格」(仮称)策定趣意書
資料 No.43-10 JEAC4111 に寄せられた質問への回答
資料 No.43-11 平成 23 年度 JEAC4111 講習会の実施結果について(報告)

参考資料-1 日本電気協会 原子力規格委員会 規約
参考資料-2 日本電気協会 原子力規格委員会 委員参加状況一覧
参考資料-3 日本電気協会 原子力規格委員会 規程・指針策定状況

5. 議事

(1) 会議開催定足数の確認について

関村委員長による代理出席者6名の承認後,事務局より,委員総数28名に対して,代理出席を含め出席委員数は25名であり,委員総数の3分の2以上の出席という会議開催定足数の条件を満たしていることの報告があった。

(2) 前回議事録の確認について

事務局より,資料No.43-1に基づき,前回議事録案(事前に配付しコメントを反映済み)の説明があり,正式な議事録として承認された。

また,前回(第42回)原子力規格委員会以降の規格策定に関する動向について,以下のとおり報告があった。

1) 規格の発刊状況等

【発刊順備中】

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

H24.2.10~H24.4.9の期間で公衆審査を実施し,意見なしのため発刊準備へ移行。7月発刊予定

【公衆審査実施中】

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

H24.4.24~H24.6.23の期間で公衆審査実施中

2) 前回の規格委員会での書面投票実施結果

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

反対意見付き反対がなく3分の2以上の賛成で可決(保留票なし),現在公衆審査実施中

(3) 規格委員会委員及び分科会委員の承認について

1) 規格委員会委員の変更

事務局より,資料No.43-2-1に基づき,退任委員3名の報告があった。また,各委員より下記3名の新委員候補者の推薦があり,決議の結果,委員として承認された。

伊東 敬(日立GEニュークリア・エナジー)

佐藤 邦彦(三菱重工)

波木井 順一(東京電力)

新委員承認により,委員会の委員数は委員24名及び分科会長7名の31名となり,本日の出席者はこの時点で28名となった。(最終的に30名)

2) 業種区分変更の報告

事務局より,発電設備技術検査協会の業種区分について,「学術研究機関」から「非営利団体」へ変更の要望があったことの説明があり,基本方針策定タスクで検討後,次回の規格委員会で審議することとなった。

3) 分科会委員の承認

事務局より、資料No.43-2-2に基づき、各分科会の下記の新委員候補の報告があり、挙手による決議の結果承認された。

- (構造分科会) 3名
増田 稔(日立GEニュークリア・エナジー) 北条公伸(三菱重工業)
田中泰彦(日本製鋼所)
- (品質保証分科会) 1名
吉田一(日本製鋼所)
- (耐震設計分科会) 3名
神坐圭介(富士電機) 長澤和幸(東京電力) 奈良林 直(北海道大学)
- (放射線管理分科会) 2名
阿部 歩(日本原電) 飯田 圭(東京電力)
- (運転・保守分科会) 2名
石井洋一(原子力安全基盤機構) 後藤好美(BWR運転訓練センター)

(4) 規格類協議会からの報告

事務局より、6月5日に開催した第29回原子力学協会規格類協議会の報告があった。資料No.43-3-1に基づき、「原子力安全の向上に向けた学協会活動の強化(平成24年3月29日)」、原子力安全の向上に向けた学協会規格の整備計画案の作成(中間報告)、並びに原子力学会で策定している「原子力安全確保のための基本的考え方(中間報告)」についての報告があった。また、新田副委員長(基本方針策定タスク主査)より、資料No.43-3-2に基づき、6月14日に開催した基本方針策定タスクでの検討状況について報告があった。主な質疑、コメントは下記の通り。

- ・整備計画案について、民間としては早く整備することが重要であることを認識してほしい。また「シビアアクシデントを二度と起こさないとの強い決意のもと」とあるが、福島のようなことが万一起こったとしても、その影響が限定的なものに出来るというMitigationの視点も重要であるため、この視点から項目を整理しておく必要がある。福島事故の教訓として、可搬式の設備が非常に有効であったことから、これらの重要度分類についても考える必要がある。NISAの意見聴取会でも議論されており、詳細は新規制庁に委ねられると思われるが、注視する必要がある。今後、規制が変わり、安全性向上評価でPRAの評価を求められるため、学協会で精力的にPRA手法の整備を進めてほしい。
- ・整備計画案のP2(3)に「事業者及び規制当局等、ステークホルダーとの意見交換」との記載があるが、被害を受ける人も含めて意見交換しないと見えないものがあり、海外ではステークホルダーの定義を広くしている。ここでのステークホルダーには立地地域の方なども含まれるのか。また、国際的な動きへの調和ということが言われてきたが、具体的にはどうするのか。例えばIAEAの基準と比較して、違いについてどう対応するのか。
3委員長のステートメントにおいて「学協会はステークホルダーとの会話だけでなく、広く国民との情報交換や対話に取り組むこと」と分けて記載しているように、規格策定の場にステークホルダーとして地域の方へ出席をお願いするものではないと考えている。今後、広く国民との対話をしていくことを追加記載している。
国際的な調和については、今後はIAEA等で発表し議論することも考えていく。
資料43-3-2の作成時にはIAEAを熟慮し矛盾がないようにするが、記載する中身は同じではない。IAEAの対象は特定の国・規制側ではなく、汎用性の高いものとなっているため、日本固有の部分の記載を考える必要がある。それが、国際的に共有できるものであればIAEAに提案していき、そのような形での国際的な調和もあると理解している。なお、ステークホルダーについては、NRCの原則では国民はタックスペイヤーで、規格・基準を作る時のステークホルダーとは違うと認識している。したがって、安全原則の中でも国民の役割はない。
- ・P2(4)のIAEA DS414はIAEA SSR-2/1に変更されているため修正すること。

拝承

(5) 規格の策定状況(中間報告)

1) JEAG4617-2005「中央制御室の計算機化されたヒューマンマシンインタフェースの開発及び設計に関する指針」改定案 (安全設計分科会)

上山氏(計測制御検討会主査)より、資料 NO.43-4-1, 4-2 に基づき、JEAG4617-2005「中央制御室の計算機化されたヒューマンマシンインタフェースの開発及び設計に関する指針」の改定状況について説明があった。主な質疑、コメントは下記の通り。

- ・資料NO.43-4-1のP7国内プラントの運転経験からの反映について、実績を設計・運転に反映することは重要であるがJEAC4111を引用して行うのかあるいは個別に行うのか。
ヒューマンマシンインタフェースという人間工学設計の観点から考えると関係はないが、安全系の設備であるので品質保証は重要であり係ってくる。JEAC4111「原子力発電所における安全のための品質保証規程」,JEAC4620「安全保護系へのデジタル計算機に関する規程」と密接に係ってくる。
- ・JEAG4617-2005を基にして、制御室のデジタル化設計を行うにあたり、運転員も世代によってはデジタルに慣れていない人とそうでない人がおり、運転クルーによってトラブル率も違って来た経験がある。運転員の人間の側面に対する項目は規約の中に入っているか。次にアナログに接してきたクルーの当直長は運転員の操作が見えないので前に確認行く、そうすると運転員の操作の邪魔になることがあるが、当直長にも運転員と同じ表示を見ることができれば移動して確認に行く必要が無くなる。JEAG4617にはそのような配慮が入っているか。
「デジタル中央制御室を導入する前にトレーニングを受けること」という要求を入れることが考えられるが、JEAG4617はデジタルのマンマシンインタフェースについて規定しており、導入する前にトレーニングを受けることという要求は入れていない。しかしながら、今回はP37の例5で「操作対象に応じた操作方法及びフィードバック」の項目を入れた。人間工学上アナログからデジタルに変更したときにデメリットになるものについては極力反映している。
また、今回は中間報告であり、計測制御検討会で議論していきたい。
- ・デジタル化の開発は日本が進んでいた、NRCのコメントも構造に関するものであるが、最新プラントのAP1000, EPR1600の設計で参考になるものはないか。
NUREGやIECを調査したが反映することはなかった。人間工学性の分野については岡山大学の五福先生の成果等があり日本が進んでいるので、今後とも情報を発信していくべきと思っている。
- ・分科会あるいは検討会レベルで研究成果を確実にレビューする必要がある。規格化されているものではなく、その前の研究あるいは経験に基づいたものを調査すべきである。
出来上がったIECあるいはIEEEの規格だけを調査しているだけでなく、規格作成段階のプロセスについてもウォッチしている。研究そのものよりも規格が、なぜこのように出来上がってきたのかというプロセスに入り込んでいるので背景が分かる調査をしている。
- ・P3の で「……津波等によりSBOが発生し、監視自体が不可能な状態となったため、HMIの観点では反映事項はない。」と記載しているが、シビアアクシデント時は混乱していて誤操作しやすい状況になっていると考えられる。SBOを発生させないように設計するが、シビアアクシデント時に使用する機器はいろいろの既設備を使うことになると思う、そのようなときに誤操作に繋がるようなケースに対する反映事項はないのか。
今回は計算機化されたヒューマンマシンインタフェースの開発及び設計の見直しの観点で行っている。福島はアナログの中操であり直接的にデジタルに対しての反映事項はない。JEAG4611「安全機能を有する計測制御装置の設計指針」で多重性あるいは電源をどうするかについてプライオリティを付けて反映することを検討会で考えている。
- ・P5「NUREGに関しては……JEAGへの反映事項はない」との記載がある。デジタル制御技術については日本が一步アドバンテージを持っているが、欧米ではデジタル制御系を導入することでクリティカルな安全上の要素になりうるという問題意識があり多くの研究がなされている。デジタル制御系の信頼性の分野ではOECDでも重大な課題であると指摘されているように、安全性に関する問題という点でNUREGに比べて十分に包含されているといえるのか、研究の層の厚さを見ると少し心もとない気がする。今後検討する場合にその点を解説等に加えてほしい。
米国のほうが膨大な研究行っていて、膨大な図書があることは承知している。デジタルに対するそのような心配は共通要因での故障からきていると思っており、JEAC4620「安全保護系へのディ

タル計算機の適用に関する規定」, JEAG4609「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針」への反映とされている。

- ・「反映事項はない」という言い切った記載ではなく, 米国で詳細なレビューをされている共通要因故障の対策等は他の基準で反映されるので, 例えば「…他の基準で検討する」という記載にしたほうがよい。

拝承

- ・この件について, もう少し電気協会として把握する努力を, 分科会だけでなく規格委員会としても行っていかねばならないということが指摘された。福島事故を踏まえてどう考えていくかということは一つの問題提起になっている。タスクにおいて, 個々の規格について改定するときに根拠及びロジックを把握できる手法を電気協会で考えること。

2) JEAC4201-2007「原子炉構造材の監視試験方法」改定案(構造分科会)

富松氏(破壊靱性検討会主査), 坂口氏(破壊靱性検討会委員)より, 資料 NO.43-5 に基づき, JEAC4201-2007「原子炉構造材の監視試験方法」改定方針(案)の概要及びスケジュールについての説明があった。主な質疑, コメントは下記の通り。

- ・電事連・電中研の検討は一つの検討方法として考えられるが, これを使うことが適切であると判断したのはなぜか。

この資料は国の意見聴取会において電事連・電中研が報告したものである。まだ, これが規格の最終案ではないが, 検討会においては特に異論が出ず, 規格改定における有力候補として今回の報告に用いている。

- ・資料中に「脆化予測モデルの見直しが必要とされる…知見…は確認されていない」と記載されていることについて, この資料はそう言い切ることができる根拠になっているのか。検討会で規格を作るには, 責任あるプロセスにより進めていることを説明していく必要があるが, 今そのプロセスが見えない。

脆化予測法については, 新しい知見やデータが出てくればそれを取り込むことが盛り込まれている。一方で, 国の意見聴取会でも議論が行われているので, その情報も参考資料として添付している。今回の中間報告では, 新しく出てきたデータが現行規格の予測式とすこしずれるため, 新しいデータも考慮した係数の変更がポイントである。

- ・新たな知見が確認されていないということだが, 検討会や分科会で確認されたものではないということではよいのか。

検討会においては, この意見聴取会の資料による説明も行い, 現時点では他に知見がないということについては共通認識になっている。今後さらに検討を行い, 規格改定を適切に進めていく。

- ・規格基準として整備するためには, 学会で発表したデータや公開の場で議論されたものを使うようにしなければならない。

できるだけ国内外の学会などで議論したものを使用するようにしているが, 本日は時間の関係もあって意見聴取会の資料を使用した。規格案を固める際は, きちんとした資料を使うようにしたい。ただし時間的な制約もあり, 前回の規格化の時と同様に電力中央研究所の報告書を正式な技術レポートとして引用することもあり得る。できるだけ秋以降に予定されている国際会議で発表するなど, それを反映していきたい。

20年, 30年の蓄積があってこの分野の規格が出来上がってきている。きちんとフォローされて改定がされているのか。学術的な場での議論もしっかり取り入れて結論を導いて欲しい。

3) JEAC4211「取替炉心の安全性等評価規程(案)」, JEAC4212「原子力発電所における炉心・燃料に係る検査規定の安全性等評価規程(案)」中間報告(原子燃料分科会)

原田氏(原子燃料分科会委員)より, 資料NO.43-6-1, 6-2 に基づき, JEAC4211取替炉心の安全性等評価規程制定案の説明, 並びに資料NO.43-6-1, 6-2 に基づき, JEAC4212原子力発電所における炉心・燃料に係る検査規定制定案の説明があった。特に意見・質問はなし。

6. その他

(1) 津波検討会の設置について(耐震設計分科会)

事務局より、資料NO.43-8に基づき、耐津波設計技術規程(仮称)策定のための検討会設置準備の経緯について報告があった。

主な質疑、

- ・耐津波設計としてのスコープは津波の波高の想定をするのか、津波に施設がどのくらい耐えるようにするのかどちらか。
基準津波をどのように決めるかについては、これまでの耐震設計の技術指針に定まっている。その後、研究成果や学会等の発表で改定されているようなところがあればそれも反映する。津波が来たときに安全上重要な施設等が機能するにはどうしたらよいかをスコープと考えている。基準津波をどのように定めるかという計算手法はスコープ外である。
- ・基準津波を決めるのではなく、津波が来た後がスコープと考えてよいか。
基準津波については、従来の考え方と同じで他の学会等のものを採用する。

(2) 原子炉燃料管理検討会及び取替炉心安全性評価検討会の設置について(原子燃料分科会)

原田氏(原子燃料分科会委員)より、資料NO.43-9に基づき、原子力発電所の運転中における漏えい燃料発生時の対応規格策定趣意書、「取替炉心毎の安全性等の評価項目規格(仮称)策定趣意書」、「取替炉心毎の安全性等解析評価プログラムに関する管理規格」(仮称)策定趣意書について報告があった。

主な質疑、

- ・保安規定で定められている一次冷却材中の漏えい濃度は極めて保守的な値として運用されているが、今回の提案は実質的な濃度により運用をしていくための仕組みを考えるということか。
その通りである。
- ・燃料漏えい率等の評価方法まで遡ることではなく、検知する部分だけをスコープとするのか。
今後検討会で議論することとしている。様々な知見を踏まえて燃料棒の損傷に関する規定を明確化していきたい。
- ・このような新しい解析評価プログラムや運転経験の反映は重要かつ意味があることであり、出来るだけ早く規格を制定すること。古い設置許可で使ったものしか使えないことを継続していることもあるので、積極的に制定していく取り組みをして欲しい。
- ・漏えい燃料発生時の対応について民間規格化するとの提案については、PWRオーナーズグループで技術的な対応について取りまとめをされているが、さらに電気協会としてアップデートしてより規格に適した形にまとめていくというように理解して良いか。
そのまま流用するのではなく、燃料漏えいの仕組みとして一般的な事項を再度考慮して規格化していく。
- ・米国では漏えい燃料を無くす努力として様々な技術的な検討や技術開発をしっかりと進めている。これらについても踏まえて検討しているのか。
米国ではEPRIが主体になってガイドラインを作っている。このような外国の情報を踏まえて策定をしていく。
- ・燃料の欠損率や燃料のピンホールから出てくる部分については現行の国の指針に書かれているが、これは極めて古い記載にとどまっている。今回の規格がそこまでスコープが及ぶのであれば、検討することにより安全評価にも影響があり得るので、ぜひ指針として制定してもらいたい。
安全評価まで検討会の中で議論するのは難しいと考える。検討会や分科会の中の規制側の委員などともよく議論していきたい。

(3) JEAC4111「原子力発電所における安全のための品質保証規程」に関する質疑応答の報告及び講習会実施結果の報告(品質保証分科会)

池田氏(品質保証分科会委員)より資料No43-10, No43-11に基づいて、JEAC4111に寄せられた質問への回答及びH23年度 JEAC4111講習会の実施結果についての報告があった。

主な質疑

- ・品質保証分科会では大変努力して規格普及のための講習会を継続的に開催している。他の分科会でもこのような講習会が可能かどうか、検討してほしい。

(4) その他

1) 次回開催日について

- ・ 第 44 回原子力規格委員会の開催は，平成 24 年 9 月 26 日(水) 13:30～とした。

以 上