

## 第34回 構造分科会議事録

1. 日 時：平成 24 年 8 月 9 日（木） 10：00～12：00

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），山田幹事（中部電力），鷓飼（東芝），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），小島（東京電力），沼田（北海道電力），野村（関西電力），平田（中国電力），田中（日本製鋼所），大岡（日本溶接協会），鈴木（日本原子力研究開発機構），山下（日本原子力研究開発機構），吉田（発電設備技術検査協会），船田（原子力安全基盤機構），小川（青山学院大学），高木（東北大学），関（日本原子力技術協会）（計 19 名）
- 代理出席：吉田（電源開発，鞍本代理），西山（四国電力，黒川代理），倉田（北陸電力，手操代理），広木（日本原子力発電，堂崎代理），上田（九州電力・福田代理）（計 5 名）
- 欠席委員：三木（富士電機），八重樫（東北電力），曾根田（電力中央研究所），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（オブザーバ）：富松主査（破壊靱性検討会主査）（計 1 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 34-1 第 33 回構造分科会 議事録（案）
- 資料 34-2 構造分科会 委員名簿及び各検討会委員名簿（案）
- 資料 34-3 福島事故を受けて構造分科会関連規格の整備の検討について
- 資料 34-4 JEAC4207-2008 / 2012 追補版 講習会について（案）
- 資料 34-5 JEAC4201 中性子照射による関連温度移行量の予測方法の改訂について（中間報告）
- 参考資料 1 第 43 回原子力規格委員会 議事録（案）
- 参考資料 2 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）

### 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 5 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 24 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。

#### (2) 前回議事録（案）の承認

事務局より，資料 34-1 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) 検討会委員変更の審議

事務局より，資料 34-2 に基づき，構造分科会委員変更の紹介があった。

- ・鞍本 貞之（電源開発） 古賀 薫（同左）
- ・手操 久吾（北陸電力） 倉田 勝（同左）

- ・堂崎 浩二（日本原子力発電） 広木 正志（同左）
- ・福田 剛（九州電力） 上田 親彦（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 18 名の新委員が承認された。

- 【破壊靱性検討会】 3人変更
  - ・太田 隆（日本原子力発電） 浦辺 守（同左）
  - ・古賀 薫（電源開発） 枘 明彦（同左）
  - ・岡田 亮兵（東京電力） 西山 俊明（同左）
- 【PCV漏えい試験検討会】 3人変更
  - ・鈴木 雄二（原子力安全・保安院） 津金 秀樹（同左）
  - ・三谷 和己（中部電力） 直井 万隆（同左）
  - ・辰尾 光一（北陸電力） 西野 輝之（同左）
- 【供用期間中検査検討会】 1人変更+1人追加
  - ・稲垣 哲彦（中部電力） 西川 覚（同左）
  - ・新委員追加 吉田 伸司（東京電力）
- 【SG伝熱管 ECT 検討会】 1人
  - ・坂東 文夫（日本原子力発電） 小野 弘之（同左）
- 【設備診断検討会】 3人
  - ・西川 嘉人（関西電力） 鎌田 徹（同左）
  - ・森 弘至（テプコシステムズ） 久保田 修（同左）
  - ・猪木 健（東京電力） 山下 伊作（同左）
- 【渦電流探傷試験検討会】 2人変更
  - ・坂東 文夫（日本原子力発電） 小野 弘之（同左）
  - ・稲垣 哲彦（中部電力） 西川 覚（同左）
- 【格納容器内塗装検討会】 2人変更
  - ・松本 好甲（東北電力） 大沢 智成（同左）
  - ・稲垣 哲彦（中部電力） 西川 覚（同左）
- 【ASME Sec.XI 対応検討会】 2人
  - ・吉田 伸司（テプコシステムズ） 小川 博志（同左）
  - ・堂崎 浩二（日本原子力発電） 寺門 剛（同左）

#### (4) 幹事指名

堂崎幹事の退任に伴い、中部電力の山田委員を吉村分科会長が幹事に指名した。

#### (5) 第 43 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 43 回原子力規格委員会議事録（案）の紹介があった。

#### (6) 構造分科会タスクグループ作業会からの報告

事務局より、資料 34-3 に基づき、構造分科会タスクグループ作業会で検討した「福島事故を受けて構造分科会関連規格の整備」について報告があった。また、関連して参考資料 2 も紹介があった。

- IAEA に対する政府報告書（28 項目）、NRC Near Term Task Force 報告書（12 項目）
- 原子力安全委員会指針（38 項目）
- 原子力安全規制の転換（7 項目）
- 関西電力・大飯発電所 3、4 号機における対策（30 項目）

以上の報告書等を検討し、構造分科会として検討すべき課題を 6 件抽出した。内訳は、新規の検討会を立ち上げ検討する課題として「ガスケット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」と「高密度ポリエチレン配管設計・施工基準」の2件，既存規格の改定が必要なものとして JEAC4207「供用期間中検査における超音波探傷試験規程」，JEAC4201「原子炉構造材の監視試験方法」及び 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3件，それと「建屋開口部等の水密化設計基準」である。

「建屋開口部等の水密化設計基準」については，耐震設計分科会の中に津波検討会が設置され，動き出すことになった。津波検討会の主査は吉村分科会長が務めることになった。当面は津波検討会の議論に委ね，構造分科会との連携が必要な部分は適宜構造分科会に反映させることとする。

「ガスケット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」と「高密度ポリエチレン配管設計・施工基準」の2件については，引き続き構造分科会タスクグループで，規格策定の前段階として新規検討会の立ち上げに必要な，優先順位，検討会の体制，次年度以降の活動計画案等について検討することとする。

上記の方針を資料 34-3 に追加した上で，構造分科会としてまとめ，確認したこととして原子力規格委員会に報告することとする。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・構造分科会タスクグループから，原子力規格委員会等へ報告・提言した規格はあるのか。  
資料 34-3 の「資料 1」は，検討当初から対象範囲を特定の範囲に限定せず抽出作業しているため，他分科会や他学会の分け隔てなく規格を抽出している。そのうち，構造分科会の範疇は「資料 2」にまとめている。構造分科会タスクグループから原子力規格委員会等へ報告・提言はしていないが，「資料 1」を原子力関連学協会規格類協議会（以下，協議会という）に報告したことがそれに当たると認識している。
- ・資料 34-3 の「資料 5」に優先順位が記載されているが，優先順位の意味は，重要だから早く実施するのか，分からない知見が多いので早くやろうとしているのか。  
優先順位欄は，シビアアクシデント対策等の緊急度をメインに記載している。なお，参考資料-2 の整備計画（案）にも「協議会としての優先度」欄があるが，こちらはスケジュール管理の観点で記載されているので，若干異なって見える。
- ・優先順位をこの場で議論するのか。  
協議会全体で 54 件の規格が抽出されているが，どのような相互関係があり，どのように攻めていくのか全体でアウトラインを作る必要がある。自分の範疇だけを見て独自に進めても，全体として見るとパフォーマンスが下がってしまうことにもなりかねない。全体の優先度の考え方は，協議会からトップダウンで示されるものを待った方が良いのではないかと考える。そこは，協議会として至急やらなければならないところだと思う。
- ・タスクグループ主査として分科会で検討，議論してほしいものことはあるか。  
協議会全体で 54 件抽出され，安全設計分科会や耐震設計分科会等は膨大な作業を抱えているが，結果的に構造分科会対象のものの緊急度は低い状態である。  
「資料 5」の優先度が高いものは，プレでもよいので検討会をスタートしたいと思う。具体的には，「資料 5」の No.2「ガスケット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」が重要になると考える。DBA は一意的に条件が指定できるようにはならないと想定され，各電力が作成する SAMG の内容によって，温度，圧力条件が異なってしまうことが予見されるので，難物で手間がかかりそうである。メンバーを募っ

て検討会を立ち上げたい。

「資料 5」の No.1「建屋開口部等の水密化設計基準」については、我々が想定しているイメージを津波検討会に伝え、その進捗をチェックするような小さなタスクを作ったかどうかと思う。

取掛かりとして、以上の二つを提案する。

- ・どのような規格を作れば満足するのか、具体的な要求レベル、目標は何かあるのか。

仕様規程に対応する性能要求に当たるものは明確になっているのかという意味と捉えると、難しい。No.2「ガスケット等シール材」で言えば、最終的な要求としては「シビアアクシデント時に FP を逃がさない」のが当然の要求である。具体的には、フランジ部や隔離弁のシート材で要求が異なる。すなわち、基本部分は明確になっているが、詳細レベルの性能要求の部分は仕様規定と一緒に考えていくしかないと思う。

- (7) 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」2012 年追補版の講習会実施の審議

事務局より、資料 34-4 に基づき説明が行われた。

コメントはなく、この講習会実施案で了承された。この内容で、原子力規格委員会に報告することとする。

- (8) JEAC4201「原子炉構造材の監視試験方法」改定の中間報告

破壊靱性検討会の富松主査より、資料 34-5 に基づき説明が行われた。

脆化予測法としては、現状よりも保守的に改善されているものの、一部のデータが依然として標準的なマージン 2 に含まれないことから、その取り扱いについて継続議論が必要との結論となった。

更に、説明性の更なる向上の観点から、マージンを拡大する案のほか、実測値に基づく補正方法、予測カーブそのものの係数再調整など、予測性改善の可否について継続検討した上で規格案上程することし、今回も検討状況の報告を行うこととした。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・定格負荷相当年数(EFPY)の二乗で重み付けしている意味がよくわからない。なぜ二乗なのか。どのように重み付けしているのか、もう少し説明してもらいたい。

高照射領域のデータが少なく、特に PWR は低照射のデータが多くあるため、照射量で重み付けすると低照射領域の PWR データが支配的になってしまうので、議論の結果 EFPY で重み付けすることにした。重み付けする方法としては、P14 右側グラフの正規化された値を「1」に近付けるように試算した結果、EFPY の二乗が適切と判断している。なお、三乗にすると 10 倍以上にばらつきが大きくなることを確認している。

- ・他の方法で重み付けした場合に、異なる結果にならないのか。他の方法でも、あまり変わらないことが分かっているのならよいが、自分の都合に合わせたように見られないようにしっかりした説明が必要である。

重み付けの方法により結果が異なることは当たり前のことであり、実測結果と適合することが重要である。

- ・検討する順序として、国内データでフィットした結果を米国データとどれだけ合致するかと比べるのではなく、国内も米国データも全部母集団に含めて係数評価すれば、予測値から外れることが少なくなるのではないか。

1次改定の中で、米国データを含めて検討するには時間的に難しいので、2次改定で検討することとしている。米国データは、化学成分が数種に異なるものがあり、データ採取時の条件等について、留意して使用する必要がある。データの取捨選択には恣意的にならないように注意も必要である。

- ・現在のメカニズムに基づいた予測式に変わる前までは、統計解析で脆化に寄与する因子として Cu, Ni, P, S などが選ばれているが、現在は Cu と Ni だけに限られている。統計解析で用いていた因子には意味があるのではないか。また、最近 NRC が出している予測式には Mn や P が含まれている。統計解析で重要だとされた因子に対する考えや海外との比較を、今後視野に入れてほしい。

2次改定で Mn や P についても比較を行い 残差について変更がないことを確認する。

なお、P については以前から電力中央研究所で検討しており、Cu と比例の関係があることが分かっている。

- ・一般的に、複数のメカニズムを混ぜ合わせた式を作る場合のパラメータの合わせ方として、領域を分割してそれぞれに適切な係数を設定する方法がある。P4 の脆化のモデルでは、Cu 含有量と中性子照射量の 2次元マトリックスの全領域で、係数<sub>16</sub>と<sub>17</sub>をユニバーサルに使っている。二つのメカニズムの相互作用や混ざり方が、Cu 含有量と中性子照射量の全領域においてどのような混ざり方になるのかがポイントであり、ある領域では片方のメカニズムの影響が強く、別の領域では他方のメカニズムの影響が強ければ、その領域を分割してそれぞれの領域において適切な係数<sub>16</sub>と<sub>17</sub>を決定し、境界領域で式が繋がるように補正する方法も考えられる。
- ・現在のように低照射領域のデータが圧倒的に多い場合、基本的に低照射領域を上手く近似するような係数になる。低照射領域と高照射領域に分けて重みを変えることも一つのアプローチとしてあるので、パラメータを最適化する方針の中で検討してほしい。

## 6. その他

### 1)規格の策定状況

- ・ 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」2012年追補版  
平成 24年 7月 20日発刊。
- ・ 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  
平成 24年 6月 23日公衆審査終了、意見なしのため同日制定、9月後半目途で発刊準備中。

### 2)次回議案予定

- ・ JEAC4201「原子炉構造材の監視試験方法」改定案の審議
- ・ 構造分科会タスクグループの検討状況報告

- 3)次回分科会は、平成 24年 11月 1日(木)10:00~ 12:00 日本電気協会 4階 C,D 会議室で開催予定。

以上