

第 50 回 構造分科会議事録(案)

1. 日 時:平成 29 年 5 月 17 日(金) 13:30~17:00

2. 場 所:日本電気協会 C, D 会議室

3. 出席者:(敬称略, 委員五十音順)

□出席委員:笠原分科会長(東京大学), 山田幹事(中部電力), 新屋(北陸電力),
石川(四国電力), 岩崎(群馬大学), 宇田川(IHI 検査計測),
勝山(日本原子力研究開発機構), 古賀(電源開発), 小林(日本原子力発電),
佐藤(発電設備技術検査協会), 庄子(東北大学), 白倉(トランスニュークリア),
鈴木(長岡技術科学大学), 関(原子力安全推進協会),
曾根田(電力中央研究所), 高木(東北大学), 高田(関西電力),
田中(日本製鋼所), 中牟田(九州電力), 永山(中国電力), 沼田(北海道電力),
北条(三菱重工業), 本郷(IHI), 増田(日立 GE ニュークリア・エナジー),
町田(テフシステムズ), 松永(東芝), 山下(日本原子力研究開発機構),
若林(東北電力) (計 28 名)

□代理出席:戸井田(東京電力 HD/谷口委員代理), 森(新日鐵住金/伊勢田委員代理) (計 2 名)

□欠席委員:大岡(ものづくり大学), 小川(青山学院大学), 望月(大阪大学) (計 3 名)

□常時参加:船田(原子力規制庁), 藤澤(原子力規制庁) (計 2 名)

□オブザーバ:破壊靱性検討会:廣田副主査(三菱重工業)
渦電流探傷試験検討会;上坂副主査(東京電力 HD), 土橋委員(東芝)
供用期間中検査検討会;笹原主査(NDI リサーチ),
平澤委員(発電設備技術検査協会) (計 5 名)

□事務局:飯田, 永野, 大村(日本電気協会) (計 3 名)

4. 配付資料

資料 50-1 構造分科会委員名簿

資料 50-2 第 49 回構造分科会議事録(案)

資料 50-3-1 確率論的破壊力学に基づく原子炉圧力容器の破損頻度の算出要領 説明資料

資料 50-3-2 中間報告での原子力規格委員会意見に対する回答

資料 50-3-3 確率論的破壊力学に基づく原子炉圧力容器の破損頻度の算出要領

資料 50-4 JEAG4227 コメント回答

資料 50-5-1 改定案本文及び解説

資料 50-5-2 JEAG4217 コメント回答

参考資料 第 62 回原子力規格委員会議事録(案)

5. 議事

(1) 会議定足数の確認, 代理出席者の承認, 配付資料の確認

事務局より代理出席者 2 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を含めて, 委員総数に対し会議開催条件の「委員総数 34 名の 2/3 以上の出席」を満たすとの報告があった。また, 配付資料の確認があった。さらに, オブザーバの紹介があり, 主査の承認を得た。

(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 50-1 に基づき、分科会委員の変更がないとの紹介があった。

事務局より資料 50-1 に基づき、検討会委員の変更について紹介があり、挙手にて承認された。

【破壊靱性検討会】

板谷 雅雄(日本核燃料開発) → 橘内 裕寿(同左)

【PCV 漏えい試験検討会】

濱口 寛士(四国電力) → 西岡 祐貴(同左)

【供用期間中検査検討会】

米谷 豊(日立 GE ニュークリア・エナジー) → 大谷 健一(同左)

濱口 寛士(四国電力) → 西岡 祐貴(同左)

林 智宏(北海道電力) → 尾山 泰史(同左)

柴山 隆(MHI ニュークリアシステムズ・ソリューションエンジニアリング) → 井 裕一(三菱重工業)

新委員候補 平澤 泰治(発電設備技術検査協会)

【SG 伝熱管 ECT 検討会】

泉田 博幸(原子力エンジニアリング) → 矢藤 孝(同左)

林 智宏(北海道電力) → 尾山 泰史(同左)

【設備診断検討会】

濱口 寛士(四国電力) → 中川 和重(同左)

【渦電流探傷試験検討会】

濱口 寛士(四国電力) → 西岡 祐貴(同左)

【格納容器内塗装検討会】

濱口 寛士(四国電力) → 中川 和重(同左)

【水密化技術検討会】

退任 忠田 恭一(日本原子力発電)

新委員候補 仲保 京一(日立造船)

(3) 前回議事録(案)の承認

事務局より資料 50-2 に基づき、前回議事録(案)の紹介があり、一部修正の上、挙手にて承認された。

・P5 18 行目 シースコープ→C スコープ

・P5 下から 10 行目 MTV-1→MVT-1

(4) 第 62 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に基づき、第 62 回原子力規格委員会のうち、構造分科会関連の議事の紹介があった。

・以下の規格の審議の結果、書面投票に移行することとなった。

①JEAC4203「原子炉格納容器の漏えい試験率規程」改定案

②JEAC42XX「超音波探傷試験技術者の訓練及び技量認定に係る指針」制定案

・平成 29 年度活動計画が審議され、承認された。

・「原子炉圧力容器の確率論的破壊力学に基づく解析要領」制定案を中間報告した。

また、幹事より、吉村前分科会長、廣田破壊靱性検討会副主査が平成 28 年度原子力規格委員会功労賞を受賞されるとの紹介があった。

(5) 規格制定及び改定の中間報告, 審議他

1) 確率論的破壊力学に基づく原子炉圧力容器の破損頻度の算出要領(審議)

破壊靱性検討会廣田副主査より, 資料 50-3-1~3-3 に基づいて, 概要及び原子力規格委員会意見に対する回答について, 説明があった。

<主なご意見, コメント>

- ・中間報告のコメント対応 No.1, 2 で, 方法論を定めるガイドにおける目的とは何かについて, No.1 では, 解説-PFM1100-2 の 4 項で, 「安全性向上評価への活用が期待され, 」とあり, 目的は自主的安全性向上と考える。No.2 について, まえがきを追加し, 方法論の決め方が書かれているが, 安全性向上評価への活用のような記載とした方がよい。また, 1.の適用範囲の解説-PFM-1100-1 で, その解説に引用している JEAC4206 に PTS は, BWR には問題ないとある。その主旨を記載した方がよい。
- まえがきについては, 巻頭言とは異なる位置付けである。耐震の JEAG ではこのようなまえがきの例があったので参考とした。また, まえがきで具体的な活用を追記する。
- 対象を原子炉圧力容器の胴部に絞ろうとしており, PTS 事象等としている。米国では PTS 以外に起動停止時にも行っており, PTS に限定する必要はない。計算の流れは PTS, 起動停止で変わらない。したがって, 適用範囲を原子炉圧力容器の胴部とした。
- ・まえがきは, 全ての規格に書くのではなく, 確率論的破壊力学のような通常の規格と異なるものにつけることを考えている。議題 2)の教育の指針についてもまえがきをつけようとしている。
- ・目的について米国の例を記載している。米国では決定論の代替である。日本では代替ではなく, 分かりにくい。資料 50-3-1 の, 感度評価に使えることを追記した方がよい。
- まえがきに加えることとする。
- ・FAVOR, PASCAL 以外にプログラムを作っても良いと考えるが, 検証はできるか。例として, 変数等が与えられているが, 最終的な破損確率が正しいかどうかは分からない。サンプル問題を付けていただきたい。解を与えられると, ガイドラインが生きてくる。
- PASCAL, FAVOR では計算事例はあり, 参考文献で引用している。計算結果と照合できるものを載せる等を検討する。
- ・確率分布を定める一番重要なところは 4000 番台にさらりと記載されている。どのパラメータにどのような確率分布を設定するかは計算者に任せている。計算例があればよい。
- 具体的な確率分布をこの中で規定するのは適切かというところがあり, 解説の中で, 破壊靱性のカーブ, 化学成分をどうするか等を附属書 B で載せている。
- ・こういう確率分布が適切という事例が記載されているとよい。
- 附属書 B と解説で実際に使っている分布等を書いている。補足を考える。
- ・特定のコードのマニュアルにならないようにということがあり, 個別, 具体的すぎるのは規格的ではない。たとえばパートを使い安全な, 支配的なものを選ぶことができる。
- ・資料 50-3-1 P10 の図で, 破線は, 上に凸で飽和するイメージであるが, 直線または下に凸ではないか。また, 附属書 B の解析例は本文と同じ扱いであるので, 解説にして一例とすべきである。特に化学成分が Cu と Ni だけであるが, これで良いか。ここでは化学成分はばらつきが記載されているが, 脆化予測でばらつきが書いていない。附属書 B は一例で解説とした方がよい。
- 図で, 縦軸はログである。リニアにするとご意見のとおり, 下に凸になる。通常, 縦軸をログでとるとこのようになる。
- このような図を書くときには気を付けるようにする。附属書 B は, 本文と同じ位置付けかも知れないが, タイトルには解析条件例と記載している。附 B-1 に文章でも記載している。また, 本文から紐付もしていない。検討する。

- ・附属書 A, B の位置付けは Mandatory かどうか, ここで決めた方が良い。
- A は本文 PFM5100 で引用しているので, 附属書 A は Mandatory, 附属書 B は Non-Mandatory である。

○検討の後, 書面投票に移行することについて, 挙手にて賛否を問い, 承認された。

- ・5/18(木)~6/7(水)の間で書面投票実施。
- ・対応案に修正がある場合, 修正内容については分科会長一任。

2) JEAG4227 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技術者の訓練に係る指針(案)について(報告)

供用期間中検査検討会平澤委員より, 資料 50-4, 50-4-1~50-4-3 に基づいて, 構造分科会及び原子力規格委員会の書面投票におけるコメントと回答の説明があった。

<主なご意見, コメント>

- ・保留意見を出して, 回答次第で反対するとしたが, 回答が全くされないまま, 規格委員会に上程されている。Due Process として問題がある。書面投票で可決されれば規格となる。構造分科会に回答しないまま, 規格委員会に上がっている。保留意見とした理由は, 前回もこれに近いことがあったためである。
- 書面投票で, 反対意見付反対がなく, 2/3 以上賛成の場合は可決とされており, その手順を踏んでいる。ただし, 丁寧かどうかについて問題があったかもしれない。広く意見を伺うという主旨で, 構造分科会だけでなく, 規格委員会の意見も聞いて対応しなければいけないとして今回はこのようなプロセスとした, と事務局から報告があった。
- ・構造分科会の検討会, 幹事の意見も伺いたい。また, 規格委員会からも同様の意見が出ている。構造分科会の審議をしっかりといただきたい旨のご意見があった。
- 構造分科会幹事とともに, 機械学会幹事も担当している。基本的な考え方はコンセンサスルールで, 保留意見はクリアしてから進めることが望ましい。時間短縮のため, メール審議で構造分科会から原子力規格委員会に上げるというプロセスがあるべきであった。本来はやり取りを行うべきであった。とはいえ, 電気協会のルールで行っている, 基本方針策定タスクで議論すべきかと考える, と幹事から回答があった。
- ・意見伺いでなく書面投票の段階であり, それを一緒に議論してはならない。
- 書面投票の処置として話をしている。今日のこの資料は合体してはいけないと考える。
- ・意見伺いと書面投票とは切り離していただきたい。
- ・検討会からはできるかぎり, 保留も含めて回答したと聞いていて, そういう認識であるが, 全部は無理だったということか。規格委員会までの時間が短かったのか。
- 時間的制約があり, 対応する時間がなかった。もともと 1 回で通すことは考えていない。時間が迫っていたことと新しい規格であり, 規格委員会には PP で説明したが, 本文を見ていただくということを出させていただいた。その前に保留意見者へ説明あるべき, についてはスキップしてしまい申し訳なかった, と検討会から回答があった。
- 事実関係として, 全く回答がないままに規格委員会に説明されている。一言たりなかったということだけでなく, 回答がないまま上がっているのは問題である。
- ・回答していないという認識はなかった。それは良くない。吉村前分科会長の時から, 新技術の導入は効率化した方が良いと伺っていた。一方, 書面投票というオフィシャルなものを重視すべきと考える。書面投票と意見伺いをうまく使い分けて, 1 回で通らなと思えば意見伺いの方法もあった。次回から慎重に運ぶということかどうか。
- それができるルールとして, 構造分科会として書面投票をしてコメントが出てきたら, そのまま書面投票を切り替えて, 意見伺いとして, 上に上げることは規約上可能か。

- ・今の規約上はそういうものはない。
 - ・そこは基本方針タスクで議論していただければ良い。
 - ・教育、あるいは確率論的破壊力学等、位置付けから検討すべきことが増えるかと考える。基本方針策定タスクで構造分科会から意見があったことを伝えていただきたい。
- ・No.17「実際の結果で使用する手順書と同一である必要はない～」とある。この手順書は、事業者の定期事業者検査の要領書であると考えている。それと異なるのであれば、認証制度がない中で、手順書が新たに存在することとなる。手順書という言葉が訓練だけで、実機で取り扱わないのであればはっきりさせておかないと現場で問題になる。今の記載では反対する。
- 検討会で再度検討する。訓練で使用する手順書は、定期検査で使うものとは異なる。
 - 検査会社が現場で使っている手順書は細かい手順書になっている。ここで、言う手順書は、教育に使う手順書で、教育用の一般手順書、教育用の個別手順書となっている。
 - ・その手順書の存在は理解している。しかし、それは事業者と検査会社の契約であり、規格の中で PD 制度のない中での位置づけは非常に微妙だと考える。だれがその手順が正しいと判断するか、だれがそれを位置付けているのか。
 - 教育用手順書も JEAC4207 に沿ったもので、各社使用しているものは基本的に同じはずである。しかし、記録の様式等とところどころ異なる。それを一括して標準手順書に盛り込むことはできないので、JEAC に従ったトレーニングをどうすれば良いかを標準手順書という形に位置づける。ワーディングの問題であれば相談させていただきたい。
 - ・シミュレーションは、日本で実績がなく、確認されていない。その段階での賛成はできない。保留である。手順書については現時点で反対である。
 - ・プロセスの件は課題と書面投票と規格委員会等を合わせて対応して良いか。また、保留意見者と意見交換し、対応のポイントを絞っていただきたい。規格委員会の反対意見に対応しないと先に進めない。たくさんあるコメントを整理、対応いただきたい。構造分科会では最初の段階の書面投票を行ってはどうかと考える。
 - ・コメントが多く、保留意見も多い。規格委員会で反対意見もあった。コメント回答をさせていただきたく資料 4-1～4-4 を提示した。検討会では、エディトリアルを越えており、再度案を作り、再度書面投票と考えている、と事務局から状況の補足があった。
 - ・反対意見について提案があるので、検討会とコミュニケーションをとりながら進めたい。

○各委員のコメントを整理し、新たに検討会から提案を受けることとなった。

3) JEAG4217 原子力発電所用機器における渦電流探傷試験指針(審議)

渦電流探傷試験検討会上坂副主査、土橋委員より、資料 50-5-1～5-2 に基づいて、書面投票の対応について、説明があった。

<主なご意見、コメント>

- ・反対意見に対する回答について、反対である。MVT-1 の代替という位置付けを明確にした方が良い。維持規格の技術評価書案に書いているが、表面検査は浸透探傷試験又は磁粉探傷試験しかない。渦流探傷試験では検出深さが 1mm 以上と断っていて、非保守側である。維持規格の方では、「MVT-1 の代替」としている。
- 技術評価会合に参加しているが、機械学会と検討会は回答のような考えである。
- ASME が表面検査の一つとして ECT を採用している。維持規格も 2012 年版では ECT も選べる。インコネルの ECT の表面検査を作った時の考え方は、MVT-1 を意識していたと思う。反対した理由は、これからどうするのかである。アメリカの場合は個々の

方法を個別に Qualify する, となっている。日本はこの規格の中で定めて, 表面検査として位置付けていくのか, または, 個別の損傷モード又は MVT-1 の代替としていくのか, それは最新の技術と今までの技術の選択である。電気協会では技術だけを準備して, 機械学会に任せるといった選択肢もある。ところが, 解説に適用が書いてある。機械学会と良く検討して, どう ECT を使っていくのか, 考えないといけない。検討会と機械学会の保全全体を考えられる方々から, もう少し, 大きな議論の上で決めていった方がよい。また, 今回仮に表面検査だとしても, (2)を同じ取扱いにして良いか, という疑問がある。インコネルの表面検査を作った時, ニーズがあり, MVT-1 の代替として作った。今回は低合金鋼の表面の疲労き裂を測定した研究成果に基づいて, 広く一般化している。ニーズがあれば規格に載せることは良い。ただし, 低合金鋼の疲労き裂は目視で分かる。インコネルと全く一緒にして, 適用範囲が広がったとして書くよりも, 別にした方がよい。

- この規格が MVT-1 の代替と書いていたのは, 炉内シュラウドに発生したひびを見る時に, 基本は VT であるが, その代わりに ECT も使うということで, MVT-1, それは維持規格の個別点検に紐づいてしまうので, 位置付けとして個別の劣化モードを見る特定の技術と捉えられるのかも知れない。今回の改定で, 適用を低合金に広げるにあたり, ECT は表面検査の代替に位置づけたい。機械学会側の維持規格側と齟齬があってはいけないので, 意見交換すべきと考えており, 意見交換し結果を反映したい。
- ステンレスでも低合金鋼でも検査できる深さは 1mm 以上で確認できると記載しており, 現状の記載で, 疑義は生じない。
 - ・深さ 1mm に関して, 実際にはもっと小さいデータも出ている。PT や MT とはあまり遜色がない機械学会との意見交換は必要だが, 表面検査と書いておくのが良いと考える。
 - ・この規格が方法論で, サービス規格の観点から, 適用範囲を書くのはおかしいと思う。ポテンシャルを記載して使用者が決めれば良い。MVT-1 か, 40 年超の特別点検か, それは使用者が選択すれば良い。
 - ・関連規格に年版指定しても意味がない。逆に年版指定したいのであれば, 2200 で年版指定しないとならない。
- 検討する。
 - ・保留意見について反映について, 改定部分で日本語がおかしいところがある。
- 保留(2)の回答に誤記があり, 「値と」を削除する。
 - ・「試験に大きな影響が無い程度」が分からない。同程度という主旨で記載すれば良い。
- 細部を検討する。

(7) その他

1) 規格策定活動 JEAC4203「格納容器の漏えい試験規程」

規格委員会の意見に対応している。それが終わると, 公衆審査に移行する段階になっている。また, 他の規格に関して発刊準備はないとの報告があった。

2) 次回の日程

予定議案: JEAC4227

開催日: 7 月 25 日(火)午後とする。場所は別途連絡。

以上