

第 75 回破壊靱性検討会 議事録

1. 日 時:平成 29 年 6 月 13 日(火) 13:30~16:10

2. 場 所:日本電気協会 4 階 D 会議室

3. 出席者(順不同, 敬称略)

○出席委員

廣田副主査(MHI), 秋山(四国電力), 伊藤(中部電力), 上坂(東京電力 HD),
大厩(関西電力), 勝山(JAEA), 橋内(NFD), 曾根田(電中研), 高本(MHPS),
堤(MHI), 辻(富士電機), 中川_(健)(日本原電), 中川_(純)(中国電力),
蓮沼(電源開発), 廣川(日立 GE) (計 15 名)

○代理出席者

佐藤(IHI・平野委員代理), 浦木(関西電力・岩崎委員代理),
山本(九州電力・野崎委員代理), 新川(東芝・内橋委員代理) (計 4 名)

○常時参加者

船田(規制庁), 西山(JAEA), 山本(電中研) (計 3 名)

○欠席委員

相澤(日本製鋼所), 田川(JFE), 長谷川(発電技検), 山崎(JANSI) (計 4 名)

○オブザーバ

板谷(東芝), 中間(日本原電), 村上(MHI) (計 3 名)

○事務局; 飯田, 大村(日本電気協会) (計 2 名)

4. 配付資料

資料 75-1 委員名簿

資料 75-2 第 74 回破壊靱性検討会 議事録(案)

資料 75-3 「原子炉圧力容器の確率論的破壊力学に基づく解析要領」構造分科会意見に対する回答

資料 75-4 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

5. 議 事

(1) 代理出席者の承認, 会議定足数の確認, 配付資料の確認

事務局より代理出席者 4 名及びオブザーバ 3 名の紹介があり, 副主査の承認を得た。
出席委員数は代理出席者を含めて, 検討会決議に必要な条件(委員総数(24 名)の 3 分の
2 以上の出席)を満たしていることが確認された。また, 配付資料の確認があった。

(2) 前回検討会議事録(案)の確認

事務局より資料 75-2 に基づき, 事前に確認いただいている前回破壊靱性検討会の議
事録(案)の紹介があり, 一部を修正して, 承認された。

・P1 下から 3 行目:第 72 回→第 73 回

・P2 下から 8 行目:活字の重なり(ω)を修正する。

・P3 下から 2 行目:JAEC→JEAC

・P4 3 行目:100° →100°C, 下から 2 行目:(次回検討会)6/13 午前→6/13 午後

(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 構造分科会意見
対応について

「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」の分科会及び
書面投票の意見への対応について検討し、以下にて進めることとなった。

- ①7月25日予定の構造分科会に上程、報告は行わない。
- ②6月末までにご意見を副主査へ送付し、それを受けてWGで議論する。

1) 書面投票結果について

副主査より、5/17に構造分科会に上程し、書面投票にて多くの意見をいただき、午前中
のPFM-WGにて検討し、回答案を準備したので検討いただきたい旨、紹介があった。

(主な検討、意見、コメントは以下のとおり)

- ・副主査より構造分科会議事録案抜粋の紹介があった。
- ・次回の分科会で状況報告することは可能か。
- 事務局から以下の回答があった。分科会で議論し、書面投票を実施したところ、反対が
2件あった。反対票が取り下げられないと可決とならない。他に保留4件、賛成27件で
10名くらいに意見をいただいた。そのため、対応が必要である。現時点で反対意見者、
保留意見者への対応はしていない。反対意見者への対応は構造分科会へ報告してか
ら行う必要はない。7/25の分科会の議題は本件だけである。反対意見を受け、エディ
トリアルを超える修正は再審議となる。その場合は7/25の分科会に再審議上程すること
になる。
- ・7/25の再審議上程は難しいと考える。もう少し時間をかけてブラッシュアップしたい。
- 7/25の次の分科会は11月の中頃かと考える。それまでに反対票はクリアしておく必要
がある。

2) 意見に対する回答案について

副主査より資料75-3, 4に基づき、意見に対する回答及び規格修正案の紹介があっ
た。

(主な検討、意見、コメントは以下のとおり)

- ・No.3: どういう観点で安全設計分科会にレビューいただくか、照会いただきたい。
- 事務局から照会している旨回答があった。なお、規格案は今後変更されるので、現段階
で安全設計分科会のレビューは受けられない。
- ・No.4: WGの議論; PFM3300の最後の段落「米国等～」は削除する方向となった。
- ・No.11: WGの議論; 規格の中で、附属書Bのモデルプラントの例、FAVORの事例として欠
陥の合体は評価していないと記載しているが、本文では記載しておらず、必ずしも規格
の中では、合体することを否定していないことを追記する。
- ・No.15: WGの議論; 発生頻度の算出は規定しておらず、対象外であることを明確にした方
が良い。PFM-5400で、評価対象プラントの過渡事象の発生頻度を適用するとしていて、
この規格の対象外で求められた発生頻度をPFMで適用するという位置付けを追記す
る。
- ・修正箇所は、エディトリアルといえるのか。
- エディトリアルというには難しいものがいくつかある。
- 理解しやすくするための表現の見直しはエディトリアルと考える。ただし、No.9で、炉心
領域対象を炉心領域以外も対象とするのをエディトリアルというのは苦しいかと考える。
- 対象は胴部で変わっていない。胴部以外にも適用して良いとした。本質は変わっていな

い。

- 反対票を受けてもそのまま審議するか、エディトリアルな修正とするか、あるいはエディトリアルを超えた修正とするか。分科会長に判断いただくことになる。
- エディトリアル内での回答とすることにはこだわらなくても良い。
- ・P8 PFM-5230:板厚の0.8と記載されているが、維持規格では0.75であったかと考える。
- 維持規格は0.75である。FAVORは0.8で判定をしている。PASCALは0.8に対応する応力拡大係数式を維持規格に加えてテーブル化して使用している。
- FAVORは0.9ではなかったか。附属書BのP13に、 a/t は0.8としているが、応力拡大係数の適用範囲を参考と書いている。応力拡大係数の適用範囲から決めている。
- ・No.26:WGの議論;今後運用をしていく中で改定し、適宜ブラッシュアップしていくことを追記する。
- ・No.31の回答で、PFM-4100とあるが、PFM-4000である。
- ・P7下から5行目で、モンテカルロ法、ラテン超方格法、数値積分等と記載されているが、P1用語の定義ではモンテカルロ法だけ説明している。
- 用語の定義に、ラテン超方格法等を加える。
- ・規格化を賛成される方が多い。ただし、具体化されていないという意見がある。
- ・具体化の意味は、式があることか、詳しく書くことか。今は式を書かない方向ではないか。少なくとも、本文には書かずに、解説に書く。
- いくつかオプションがある場合、不明確なところは解説に書いている。
- ・より具体的とは、この規格を見ただけで、PFMコードを作れるということか。複数のオプションに対して絞り込めないことは理解するが、どこまで対応できるかを考えた方が良い。手法の例として細かいところを全部、附属書等を書くことが考えられる。
- ・附属書Bには、一般的なものと、プラントに依るものが一緒に入っている。例えば破壊靱性はプラントに依らないが、化学組成はプラントに依る。プラント固有のもの、日本の圧力容器はこうと分かれていれば分かりやすい。プラントに依らないところはある程度広がりを持った定義をして、解説で絞り込めば良い。
- ・附属書Bでは、プラント個別のものと国内プラントとしての解析方法とが区別されずに書かれている、また、評価手法を決めるようなものがあつた方が良いということか。
- それらのある程度示した方が良い。あまり数値が出てこない、という意見はその通り。
- ・例えば、亀裂密度と体積を掛け算して、個数を決めるという記載はあるか。
- 掛け算して、という記載はない。評価対象にある亀裂個数を考慮して、と記載している。
- ・1個の亀裂に対する計算、全体の破損は記載されているが、何個かの記載はない。
- 細かく書くとPASCALの計算とFAVORの計算で異なる部分が出てくる。両方で読めるようにしたので、ぼやとした書き方となっている。亀裂の扱いに関してはPASCAL、FAVORで違ってくる。
- ・本文はPASCALでもFAVORでも良いように書き、附属書で具体的にする。PASCALでもFAVORでも良い。そうすれば具体的な方法が分からないとの指摘は出ない。書く側と読む側の意図が異なり、指摘される。附属書の記載が本文を満たす一例となる。
- 附属書Bでは評価条件と手法はある程度書かれている。板厚、化学成分はプラント個別の入力条件。表では、前半は解析条件、後半は手法関係とした。脆化予測、破壊靱性、化学成分の標準偏差等は入力条件か評価手法か悩みながら作った。もう少し分かりやすくできるかと考える。
- ・P7のPFM-3400破壊靱性で、「適切な破壊靱性」の適切などとは何か。解説で、適切な破壊靱性とは～がある、とすれば具体的になる。「適切な～」が散見される。

- ・破壊靱性で3つ式があり、どれを使うか、もう少し説明を加えるべきである。
- ・附属書Bが解析条件の例、手法の例とされているが、条件の羅列に見える。附属書BにPASCALのフローを入れ、その解析条件例の計算結果例を示すと分かりやすい。
- 附属書Bにフローを付ける、附属書Bを充実させ、分かりやすくする。また、適切な解析条件を設定することを解説でできるだけ補足する。
- ・JEACは方向性で、JEAGに計算方法がある。それをイメージする方が多い。まえがきで具体性はここまでとしては。現状のまえがきを読むと具体的と期待感を持つ。これまでJEAGは具体的であったが、この規格は計算の手法であると事務局から補足があった。
- ・ご意見では具体的に丁寧書いた方が良い、ということであった。書けるところと書けないところがある。まえがきの規格の目的が期待をさせすぎているか。
- 書き方の問題であり、題目で分かる人は分かるが、分からない人は期待する。考え方のギャップがある。他とは異なり、具体的な例が出せない。
- ・回答案ではできる限りとしている。まえがきでは、期待させすぎないようにする。PFMは検討段階で、決めづらいところがある。そこが伝えられていないかも知れない。
- ・活用したいからコード化、ガイド化する。「できない。」とまえがきに書くのではなく、できること、作った理由がまえがきにあり、それに合ったものが後ろに記載されるべきである。
- 「できない」ではなく、ここまでではできるとする。具体的なパラメータを入れるには多くの記載が必要で、具体的に書けないと思われる。そこを説明すれば良い。
- ・使用実績を蓄積し、今後、より具体化していく、とする。
- まえがき、附属書B、解説の充実をWGで検討していく。
- ・P8:「塑性崩壊の判定は以下の式により行う」の判定式は不等号が逆ではないか。
- その前に、「0.8倍に～亀裂貫通と評価する。」とあるので、塑性崩壊すると読み取れる。
- 見直しを行う。
- ・コメント対応はWGで議論する。7月25日の構造分科会では報告はしない方向とする。
- 6月末までにご意見を副主査へ送付いただき、それを受けてWGで議論する。

(4) その他

1) 溶接協会 IET 小委員会の状況について

委員から、第1回(6月12日開催)の状況について紹介があった。

- ・マイクロ組織に関する専門家として6名の方{鈴木先生(主査)(長岡技術科学大学, 元JAEA), 阿部先生(東大, 規格委員会幹事), 木村先生(京大), 永井先生(東北大), 橋本先生(北海道大), 福元先生(福井大)}に参加いただいた。
- ・第1回の議事は以下のとおり。
 - ①脆化管理の方法, 脆化予測もその一部, JEAC4206と4201の内容を紹介。
 - ②JEAC4201-2013 追補版の脆化予測モデルについて, 考え方, 予測方法を紹介。
 - ③最新知見の紹介として海外の予測式を紹介。
- ・次回は8月下旬から9月に予定。マイクロ組織関係のメカニズムの最新知見を把握したいと考えている。新しい予測式は監視試験WGでも検討中で、今年秋頃の第3回IET小委員会で紹介したいと考えている。

2) 次回検討会

- ・7月24日週又は次の週とする。主査と相談の上、決定することとなった。
- ・(参考)監視試験WG:7月4日予定

以上