

第 57 回破壊靱性検討会 議事録

1. 日 時：平成 26 年 7 月 18 日(金) 13:30～18:00

2. 場 所：日本電気協会 4 階 A 会議室

3. 出席者（順不同，敬称略）

出席委員；平野主査(IHI)，朝田副主査(MHI)，坂口(関西電力)，上坂(東京電力)，鬼沢(JAEA)，高本(BHK)，辻(富士電機)，曾根田(電中研)，廣川(日立 GE)，中川(日本原子力発電)，廣田(MHI)，榊田(東芝)，半田(JFE)，伊藤(中部電力)，佐藤(発電技検) (計 15 名)

代理出席者；小枝(日本製鋼所，田中代理)，松本(四電，堀家代理) (計 2 名)

常時参加者；大厩(関西電力)，神長(東電)，富松(MHI)，三浦(電中研) (計 4 名)

欠席委員；山崎(JANSI)，枅(電源開発)，野崎(九州電力)，山下(神戸製鋼) (計 4 名)

オブザーバ；阪本(MHI) (計 1 名)

事務局；富澤(日本電気協会) (計 1 名)

4. 配布資料

資料 57-1-1 委員名簿

資料 57-1-2 第 56 回破壊靱性検討会 議事録(案)

資料 57-2-1 JEAC 4 2 0 6 原子炉压力容器に対する供用期間中の破壊靱性の評価方法 新旧比較表(旧：原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法)【目次】

資料 57-2-2 " 【J S M E 重複部削除の確認】新旧比較表

資料 57-3 " 【R F 1000 一般事項】新旧比較表

資料 57-4 " 【R F 2000 破壊靱性】 "

資料 57-5 " 【R F 2000 破壊靱性 解説】 "

資料 57-6 " 【R F 3000～4124 破壊靱性の要求等】 "

資料 57-7 " 【R F 3000～4124 破壊靱性の要求等 解説】 "

資料 57-8 " 【R F 4200 供用状態 C，D に対する健全性評価】 "

資料 57-9-1 " 【R F 5000 非延性破壊防止に対する健全性評価】 "

資料 57-9-2 JEAC4206 新旧比較表「RF-5000 14071702」および「JEAC4206 新旧比較表 RF-5000 14071701」へのコメント

資料 57-10 " 【R F 5000 非延性破壊防止に対する健全性評価 解説】 "

資料 57-11 " 【附属書 A 横膨出量の測定方法】 "

資料 57-12 " 【附属書 B 破壊靱性評価方法】 "

資料 57-13-1 " 【附属書 B 解説】 "

資料 57-13-2 " 【附属書 B 解説の変更】

資料 57-14 " 【附属書 C 応力拡大係数】 "

資料 57-15	”	【附属書 C 解説】	”
資料 57-16	”	【附属書 D 弾性解析による J 積分】	”
資料 57-17	RF-3100	新設される原子炉圧力容器炉心領域材への要求（解説 RF-3100）及び [解説 RF-3100] 新設される原子炉圧力容器炉心領域材への要求	
資料 57-18		原子炉圧力容器ノズルコーナーき裂に対する破壊評価方法に関する検討（PPT）	
資料 57-19	JEAC4206 改定案	第 41 回構造分科会，第 51 回原子力規格委員会	意見及び対応案
資料 57-20		原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法（JEAC4206-2007）	正誤表

参考資料-1 CEA の解の係数に関する原文献と仏RSE-M 規格の記載状況の比較

5. 議 事

(1) 会議定足数の確認

事務局より，出席委員数は代理出席者を含めて 17 名で，検討会決議に必要な条件（委員総数(21 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。

(2) 前回検討会議事録(案)の確認

事務局より，資料 57-1-2 により第 56 回破壊靱性検討会の議事録(案)が説明された。一部に誤記があり，修正することで正式議事録とすることとなった。

(3) JEAC4206-2007 の改定案について

1) 構造分科会，原子力規格委員会でのご意見及び対応案について

委員より，資料 57-19 に基づき 第 4 1 回構造分科会及び第 5 1 回原子力規格委員会での JEAC4206 改定内容報告に係るご意見に対する対応案の説明がなされた。各意見に対する対応は、以下の通り。

[構造分科会意見番号 1]

原子炉圧力容器以外の削除する規定の廃止処置に関しては、資料 57-2-1,57-2-2 が対応するものとなるが、内容がこれでよいか再度確認する。

[構造分科会意見番号 2, 3]

想定欠陥の検討結果については、規格委員会説明資料 (56-5-3)をベースに説明する。

[構造分科会意見番号 4]

破壊靱性カーブについては、公開文献（案）を添付し、詳細に説明することとする。

[構造分科会意見番号 5,6]

解析者の技量及び WPS 効果の説明は、今回の資料(57-8)に反映済み。

[原子力規格委員会意見番号 2]

破壊靱性カーブについては、今後公開していく。

[原子力規格委員会意見番号 3]

確率論的破壊力学評価の説明は、今回の資料(57-8)に反映済み。

(主な質疑、コメント)

[構造分科会意見番号 5]

- ・ JSME の計算力学に係る資格認定について、どう対応するのか。
基本的に ISO 9001 で対応することとし、JSME の資格は紹介に留めることとする。

[構造分科会意見番号 7]

- ・ 構造分科会意見番号 7 については、どう対応するのか。
弾塑性解析による J 値から換算した K 値の場合、履歴が影響するので、弾性解析による K 値と同様な重ね合わせができないことがコメントの内容と理解している。弾塑性解析については、解析方法や取扱方法を含めて、今後詳細を詰める必要がある。

2) 原子炉压力容器ノズルコーナーき裂に対する破壊評価方法に関する検討 (P P T) について

委員より、資料 57-18 に基づき説明が行われた。

- ・ 今回の改定では評価式に変えようということか。図はなくそうとしているのか。
そのとおり。

- ・ Fife の式は丸みのある式を使って解析しているのか。
そうである。

丸みのある Fife の式より Kobayashi の式の方が FEM の結果とあったが、今回の評価は、コーナー部の板厚全体にわたる応力分布を簡易に線形近似した場合の結果である。き裂面上の応力分布のみを近似すれば応力拡大係数の評価結果は FEM 解析結果に近くなると考えられる。

Kobayashi の式は解析に際し(ノズルコーナー部の)丸みを考慮しないで評価しており、き裂が大きい分だけ K 値を高く評価する傾向にある。また、3次元の多項式でやる場合、補正係数がテーブルで与えられているので、Fife の式の方が使いやすい。

- ・ 丸みのある式と丸みのない(角の)式と両方 PVP で発表されているが、ASME では最終的に角の式で評価されている。

丸みによってき裂の深さが変わる部分は考慮されているが、その丸みは保守的に考えて角の式で評価することが適切と考えている。

保守性を考えて工学的には、角の式を使えば良いと思う。

- ・ FEM における K 値の計算はどうやっているのか。
J 積分を K 値に換算している。

3) JEAC4206 原子炉压力容器に対する供用期間中の破壊靱性の評価方法新旧比較表について

委員より、配布資料 57-2-2 ~ 57-17 について説明がなされた。

今後、以下の意見・質疑による修正、各章の語句の適正化、JSME 等との整合等を考慮し改定案の見直しを行う。

- ・ 規格のタイトルは「...破壊靱性の評価方法」から、「...確認方法」に見直す。
- ・ RF1000 の適用範囲については、規格のタイトルに合わせて「確認方法」に修正する。
- ・ RF1200 (用語の定義)については、一般的用語は他規格を引用し、炉心領域を反映する。また、用語の定義と記号の説明を分ける。
- ・ RF1310 (対象となる機器)は、「クラス 1 容器のうち、原子炉...」に修正する。

- ・解説-RF-1100-1（適用範囲）に 2013 年追補版を入れておく。
- ・RF-2100（関連温度）に JEAC4202 落重試験を引用する。
- ・RF-1000 に JSME 設計・建設規格、JEAC4201、JEAC4202 を入れる。また、それ以降の引用は、JEAC は番号だけ、JSME 設計・建設規格を呼ぶこととする。
- ・RF-2300（衝撃試験により得られる破壊靱性）については、シャルピー試験と記号の説明を追記する。
- ・RF-3100（新設される原子炉圧力容器炉心領域材料への要求）の記載は解説に移動するとともに末尾を推奨する表現である「望ましい」に修正する。

4) JEAC4206-2007 の正誤表について

副主査より、資料 56-20 に基づき、JEAC4206-2007 の解説表 FE-2100-2 で、クラス MC 容器の ASME の衝撃試験の吸収エネルギーの試験温度が「最低使用温度-17 以下」となっているが、「最低使用温度以下」の誤記であり、正誤表を提案することが説明された。

正誤表については、現在の解説表 FE-2100-2 のクラス MC 機器の表の記載（JSME 等の記載）を反映し、構造分科会に報告することとした。

主な意見・質疑はなし

5) CEA の解の係数に関する原文献と仏 RSE-M 規格の記載状況の比較について

委員より、参考資料-1 に基づき説明が行われた。

主な意見・質疑はなし

(4) 今後の改定案の見直しについて

主査より、本日出された意見等をもとに 8 月 19 日の構造分科会に報告するために、委員相互のメールで確認することで進める旨説明がなされた。資料は、8 月 18 日 15 時までを目標に事務局にメールで送付する。

なお、改定案の見直し作業のため、7 月 31 日に幹事会を行うこととなった。

また、構造分科会へ中間報告した場合、書面投票は 8 月 20 日より（最短で）2 週間で行うことも可能であるのでその計画で進めることとなった。

(5) その他

次回（第 58 回）の検討会は 9/17(水) PM に開催することとした。

以 上