

第 91 回破壊靱性検討会議事録

1. 日 時： 2021 年 5 月 11 日（火） 13：34～16：20
2. 場 所： アットビジネスセンター東京駅八重洲通り（Web 会議併用）
3. 出席者（敬称略，順不同）

出席委員：廣田主査(三菱重工業)，高本副主査(三菱パワー)，神長幹事(東京電力 HD)，
高田幹事(関西電力)，浦邊(日本原子力発電)，大厩(原子力安全システム研究所)，
勝山(日本原子力研究開発機構)，兼折(中国電力)，橋内(日本核燃料開発)，
佐藤輝(IHI)，佐藤寿(原子力安全推進協会)，田川(JFE スチール)，中崎(関西電力)，
名越(三菱重工業)，西本(日本製鋼所 M&E)，長谷川(発電設備技術検査協会)，
服部(東芝エネルギーシステムズ)，廣川(日立 GE ニュークリア・エナジー)，廣渡(九州電力)，
山本(電力中央研究所) (計 20 名)

代理出席者：中谷(中部電力，稲垣委員代理)，佐伯(電力中央研究所，曾根田委員代理)，
木村(四国電力，西岡委員代理)*1，相馬(電源開発，蓮沼委員代理) (計 4 名)

欠席委員：折田(東京電力 HD)，増住(富士電機)， (計 2 名)

常時参加者：平野(IHI)，小島(日立 GE ニュークリア・エナジー) (計 2 名)

事務局：景浦，田邊(日本電気協会) (計 2 名)

*1：議事(2)より出席。

4. 配布資料

資料 No.91-1	原子力規格委員会 構造分科会 破壊靱性検討会 委員名簿
資料 No.91-2	第 90 回破壊靱性検討会 議事録 (案)
資料 No.91-3	第 62 回構造分科会 議事録 (案)
資料 No.91-4	構造分科会書面投票 No.6201 JEAC4201 202X 「原子炉構造材の監視試験方法」改定案」に対するご意見及び回答 (案)
資料 No.91-5	第 77-2 回 原子力規格委員会 JEAC4201 改定案 審議時のご意見及び回答 (案)
資料 No.91-6	原子力規格委員会書面投票 No.77-2-2 「JEAC4201 「原子炉構造材の監視試験方法」改定案」に対するご意見及び回答 (案)
資料 No.91-7	藤澤常時参加者 ご意見伺い回答
資料 No.91-8	規格委員会説明資料 (JEAC4201-202X 改定提案) _本体
資料 No.91-9	規格委員会説明資料 (JEAC4201-202X 改定提案) _参考資料
資料 No.91-10	原子炉構造材の監視試験方法 JEAC 4201-202X 規格案
資料 No.91-11	原子炉構造材の監視試験方法 JEAC 4201-202X 新旧比較表
資料 No.91-12	マスターカーブ法ワーキンググループ活動状況報告

5. 議 事

会議に先立ち事務局より、本会議にて、私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律及び諸外国の競争法に抵触する行為を行わないことを確認の後、議事が進められた。

(1) 代理出席者・常時参加者・オブザーバの承認，定足数の確認，配付資料の確認等

事務局より，資料 No.91-1 に基づき，代理出席者 4 名の紹介があり，主査の承認を得た。さらに常時参加者 2 名の紹介があり主査の承認を得た。出席者数は確認時点で代理出席者も含め 23 名で，分科会規約第 10 条（会議）の開催条件の委員総数の 3 分の 2 以上の出席者数を満たしていることを確認した。その後配布資料の確認があった。

事務局より資料 No.91-1 に基づき，下記 2 名の検討会委員の交代があり，次回分科会で承認の予定との紹介があった。また，主査より高本委員が副主査に指名され，高田委員及び神長委員が幹事に指名されたことが報告された。

- ・ 西岡 委員（四国電力） → 木村 委員候補（同左）
- ・ 蓮沼 委員（電源開発） → 相馬 委員候補（同左）

(2) 前回議事録の確認

事務局より，資料 No.91-2 に基づき，前回議事録案の紹介があり，正式議事録とすることについて特にコメントはなく，全員賛成で承認された。

事務局より，資料 No.91-3 に基づき，第 62 回構造分科会議事録の紹介があった。

(3) JEAC4201 改定について

主査より，資料 No.91-3 及び資料 No.91-4 に基づき，JEAC4201 の改定状況及び今後の予定について説明があった。

主な説明は下記のとおり。

- ・ JEAC4201 の改定については，2 月の構造分科会での書面投票意見対応を実施し，3 月の原子力規格委員会に上程した。
- ・ 原子力規格委員会の審議時に意見を頂いており，持ち帰りとした意見に対する対応については資料 No.91-5 に示している。また，書面投票意見の対応については資料 No.91-6 に示している。

1) 原子力規格委員会審議時の意見及び回答

各委員より，資料 No.91-5，資料 No.91-7 及び資料 No.91-10 に基づき，原子力規格委員会審議時の意見及びそれに対する回答について説明があった。

主な説明は下記のとおり。

- ・ 原子力規格委員会審議時に高橋副委員長，村上代理出席者，阿部幹事，藤澤常時参加者から意見が出され，持ち帰り回答することになっていた内容について回答案を作成した。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

- ・ 回答 No.4-2 に関連して、資料 No.91-10 の解 18 頁の解説図-SA-3450-1 で横軸と縦軸のスケールが違うので揃えたほうがよい。また、横軸の 68J の記載は不要ではないか。解説の記載で、「同等以上又は 68J を上回っていることから、」と記載されているが、「68J を上回る」と「母材で代表できる」は同じ意味ではないため分かりにくい。「母材と同等以上のものは代表できる」と、「下回っているものについては最小値が 150J 程度なので 68J に対して余裕がある」の 2 つの記載に分けた方がよい。
- 1 つ目の図の修正は対応する。解説の文章もコメントを踏まえて見直したい。
- ・ 具体的にどう修正するのか。
- 概ね同等以上なので代表できる。下回っているものについても、68J に対して大きく余裕があるので、母材に対する評価を行えば問題ないというような書き方になるかと考える。
- ・ 資料 No.91-5 の回答 No.1-1 の 4) の記載は不要ではないか。
- 削除する。

2) 原子力規格委員会書面投票の意見及び回答

各委員より、資料 No.91-6、資料 No.91-8 及び資料 No.91-10 に基づき、原子力規格委員会での書面投票意見及びそれに対する回答について説明があった。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

- ・ 資料 No.91-6 の回答 No.6-1 で、マージンに言及しなくても良いかと考える。意見は初期値も含めてのマージンという意図ではないか。
- 意見の中でも、減少率は母材と同等との解説の記載があり、初期値を含めていないことを理解して意見していると思われる。
- ・ 了解した。
- ・ 資料 No.91-6 の回答 No.1-1 の 3 行目で「残差としてでなく」となっているが、日本語としておかしい。回答 No.2-7 の下から 2 行目「標準接合法にの適用範囲」もおかしい。
- 修正する。併せて回答 No.2-2 の「確認ください」の表現も修正する。
- ・ 回答 No.1-3 で「非保守的な傾向はなく、保守的な評価が行える」は、「非保守的な傾向はなく、適切な評価が行える」に修正したほうがよい。
- 拝承。
- ・ 回答 No.5-3 の引張試験の JIS の引用については、2 つの JIS を試験温度で使い分けるということか。
- その通りである。高温の時には JIS G0567 を使用し、室温の時には JIS Z2241 を使用することになり、両方とも必要なので、併用としている。
- ・ 規格の中に温度で使い分けを記載した方が良くと思う。
- ・ 温度で使い分けを要求したほうがよいのか、温度によらず同じ規格で試験すべきなのか判断が難しい。
- ・ 「SA-3120 衝撃試験」では JIS Z2242 と ASTM E23 が記載されており、続く文章にこの場合には JIS、このような場合には ASTM となっているので、もし記載するのであれば、

これに倣って書けばよいと思う。常温の場合には JIS Z2241, 高温の場合には JIS G0567 に従うと記載する案, 条件によっては JIS Z2241 を使用することができると補足的に記載する案, JIS を見れば高温かどうかは分かるので, 使用者に任せ今回は記載しない案, SA-3120 を参考にする案など, いくつかの選択肢があると考え。

- ・ 本文では, 使い分けを具体的に記載せずに, 2 つの JIS を「あるいは」で結び, 解説を新たに作成し, 使い分けの条件等を示すようにすることも考えられる。
- ・ 本変更は, 性急に結論を出すのは適切ではないので, 今回は本文や解説などへの追記はしない方がよいと考える。意見回答を見直すのみとすることではどうか。
- ・ 再度関係者で検討し, 解説を追記するか, 意見回答を見直すのみとするか判断する。

3) JEAC4201 の参考文献の状況について

委員より, 3月の原子力学会(春の年会)での発表について紹介があった。

- ・ JEAC4201 改定の全体的な進め方, IET 小委員会の検討, 係数削減の検討, マージンの検討, 第3者検証の結果についてまとめてシリーズ発表が行なわれた。
 - ・ 参考文献の記載については, 一部「投稿中」としていたが, 原子力学会での発表が完了したものは削除した。また, Journal of Nuclear Materials へ投稿した論文は, 既に査読が完了し, オンラインでは掲載されている。
 - ・ 当該論文の「投稿中」は, 「掲載決定」等, 現在のステータスに沿った表現に変えた方がよいのではないかと?
- 「早期公開済」などと記載する。

(4) マスターカーブ法ワーキンググループ活動状況報告

委員より, 資料 No.91-12 に基づき, マスターカーブ法ワーキンググループの活動状況について報告があった。

主な説明は下記のとおり。

- ・ JEAC4216-2015 の次回改定に向けて本ワーキンググループが設置され, 2020年12月以降3回のワーキンググループを開催して議論を進めている。
- ・ ワーキンググループは23名で構成され, Web会議で議論を進めている。
- ・ 改定項目は原子力規制庁の技術評価を受けて対応する項目及び ASTM E1921-20 とのギャップに基づく項目に区分して計51項目をリストアップした。このうち, 不要な項目を除く46項目が改定項目になっている。
- ・ 項目は4つの方針に分けられ,
対応方針1: 次期 JEAC4216 において改定が必要と判断されるもの
対応方針2: 技術的に改定が不要と判断されるもの
対応方針3: 中・長期の研究が必要であり, 次期 JEAC4216 改定に間に合わないが, 検討が必要な項目
対応方針4: 技術根拠の補強になるが, 次期 JEAC4216 においては必須の改定項目ではないもの

というように分類している。

- ・ 今後のスケジュールとしては、月 1 回 WG を開催して集中して検討し、2021 年 8 月の段階で規格改定案を示したいと考える。
- ・ 資料 No.91-12 の改定項目リストを見て気づきの点があれば、メール等でワーキンググループのリーダー及び副リーダーに連絡頂きたい。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

- ・ JEAC4216 では疲労予亀裂導入時の K_{MAX} が $25\text{MPa}\sqrt{m}$ となっているが、今も変わっていないのか。
- 変更になっていない。
- ・ 2011 年版の解説にも ASTM E1921 では $15\text{MPa}\sqrt{m}$ となっているということが解説には記載されているが、そもそもマスターカーブというのは、破壊靭性を 3 母数ワイブル分布で表現し、下限値の位置母数が $20\text{MPa}\sqrt{m}$ となっている。一方、疲労予亀裂導入時の K_{MAX} は $25\text{MPa}\sqrt{m}$ であると、マスターカーブの下限より高いため、以前から見直しが必要と感じている。疲労予亀裂導入時の負荷として、 $15\text{MPa}\sqrt{m}$ では小さいのは理解するが、検討した方が良いと思う。
- JEAC と ASTM で違う値を用いているということは、2011 年版制定時に議論を行なって技術的に判断していると思われるので、まずは当時の議論の経緯を再度確認したい。
- ・ ASTM においても、 K_{MAX} に関しては E1921 だけではなく E1820 も含めて過去から変遷がある。最初は、E1820 は $25\text{MPa}\sqrt{m}$ 程度であった。その後 E1921 で議論となり、現状の $15\text{MPa}\sqrt{m}$ となり、それに合わせて他も $15\text{MPa}\sqrt{m}$ に見直されたというのが、この 15 年間ぐらゐの経緯である。

(5) その他

次回破壊靭性検討会は、構造分科会、原子力規格委員会の審議状況に応じて開催する。詳細は別途事務局より連絡する。

以 上