

発電用設備規格委員会 第 52 回 材料専門委員会【Web 会議】議事録

1. 日 時： 2021 年 12 月 1 日（水） 13 時 30 分～17 時 00 分
2. 場 所： WebEX システムによるオンライン会議
3. 出席者： 委員総数 20 名中、出席者 19 名
西井（電源開発）、山崎（千葉大）、金田（日立 GE）、木村（NIMS）、山田（中電）、
鬼澤（JAEA、古川委員代理）、澤田（NIMS）、松尾（日本製鉄）、高木（火原協）、
朝田（三菱重工）、岡田（日鉄テクノロジー）、野村（IHI）、尾崎（JERA）、高橋
（東京理科大）、齋藤（三菱重工）、俣野（川崎重工）、高澤（日本製鋼所 M&E）、
高橋（東芝 ESS）、波木井（東電）、
アドバイザー：榎木
オブザーバ：白井（電中研）、島（東電）、清水（日立 GE）
事務局：渡邊
欠席：小枝（日本製鋼所 M&E）
4. 配布資料：

資料 52-1	第 51 回 材料専門委員会【Web 会議】議事録（案）
資料 52-2	材料専門委員会委員名簿（案）
資料 52-3-1	第 99 回 発電用設備規格委員会 議事録（案）
資料 52-3-2	第 89 回 発電用設備規格委員会 幹事会 議事次第 他
資料 52-4	材料専門委員会関連 書面投票/メール審議結果（2021/9/1～2021/11/30）
資料 52-5-1	第 36 回 新材料規格化分科会 議事録（案）
資料 52-5-2	第 37 回 材料規格統合化分科会 議事録（案）
資料 52-5-3	第 25 回 材料事象解説分科会 議事録（案）
資料 52-5-4	第 1 回 火 SUS304J1HTB 材料仕様検討タスク 議事録
資料 52-5-5	第 1 回 材料専門委員会許容値策定用標本数検討タスク 議事録（案）
資料 52-6-1	J 火 SUS304J1HTB（国内材）の許容引張応力値見直しおよび寿命評価式策定結果報告
資料 52-6-2(1)	火力専門委員会書面投票 No. 93：「発電用設備規格関連の材料事象に関する解説」改定案に関する意見伺い書面投票 結果及び意見対応
資料 52-6-2(2)	原子力専門委員会書面投票 No. 648：「発電用設備規格関連の材料事象に関する解説」改定案に関する意見伺い書面投票 結果及び意見対応
資料 52-6-2(3)	火力専門委員会書面投票 No. 93 及び原子力専門委員会書面投票 No. 648 コメント対応反映版
資料 52-6-3-1	金属キャスク構造規格 20XX 年改定提案に係る二次投票結果への対応に関する第 99 回規格委員会判断に基づく改定提案書面投票審議

	の依頼について(案)
資料 52-6-3-2-1	使用済燃料貯蔵施設規格 金属キャスク構造規格 新旧対照表 (DCI 本文)
資料 52-6-3-2-2	使用済燃料貯蔵施設規格 金属キャスク構造規格 新旧対照表 (DCI 解説)
資料 52-6-3-3-1	使用済燃料貯蔵施設規格 金属キャスク構造規格 新旧対照表 (GLF5 本文)
資料 52-6-3-3-2	使用済燃料貯蔵施設規格 金属キャスク構造規格 新旧対照表 (GLF5 解説)
資料 52-7	材料専門委員会 課題対応一覧 (トラッキングリスト)

5. 議事内容

(1) 開会

西井委員長が総数 20 名に対して代理出席者を含め 18 名出席していることを確認し、委員会の開会を宣言した。なお、途中から 1 名参加し 19 名出席となった。

(2) 議事次第確認

議事次第 (案) の内容を確認すると共に、資料及び資料番号を確認した。

(3) 議事録(案)の確認 【資料 52-1】

第 51 回材料専門委員会の議事録 (案) 確認を行った。特にコメントなく、誤字を修正し正式版を発行する。

(4) 委員委嘱関係報告 【資料 52-2】

材料専門委員会の委員委嘱関係について資料 52-2 に基づき事務局から報告がなされた。

- ・ 材料専門委員会委員の新任として茂山氏 (電中研) が紹介され、規格委員会に提案することが承認された。また、安田氏のアドバイザー就任が提案され、承認された。
- ・ 材料規格統合分科会の新任候補として、橋本氏 (三菱重工業) が紹介され、承認された。

名簿に記載する所属は組織名 (企業名) を基本としているが、同一組織に 2 名の委員がいる場合、担当が異なることの示し方については事務局で検討することとした。

(5) 規格委員会報告 【資料 52-3】

9 月 22 日に行われた第 99 回 発電用設備規格委員会議事録 (案) 及び 11 月 18 日に行われた発電用設備規格委員会 第 89 回幹事会 議事次第案の内、材料専門委員会関連部分について以下の報告がなされた。

- ・ 加口委員長が退任し、笠原委員（東大）が委員長に就任することになった。
- ・ 核融合専門委員会から ITER 用繊維強化プラスチック（GFRP）の破壊則と材料試験サンプル数について材料専門委員会に相談する予定である。

（６）材料専門委員会 書面投票結果報告【資料 52-4】

9/1～11/30 の期間における材料専門委員会としての書面投票・メール審議について、報告はなかった。（資料配布のみ）

（７）分科会報告

7-1 新材料規格化分科会報告 【資料 52-5-1】

澤田委員（新材料規格化分科会主査）より、第 36 回新材料規格化分科会議事録（案）を用いて以下の活動状況が報告された。Alloy 263 については、試験継続中であるがガイドライン要件に適合した追加ヒートのデータが提供され、ガイドラインで要求される 3 ヒートが揃った。これら 3 ヒートのデータで許容応力を設定してよいか確認があり、提案を受け入れることが承認された。

- ・ 発電用ボイラー用ステンレス鋼の許容引張応力見直しについては、詳細を本日の審議において報告する。
- ・ Alloy 617B は継続審議とし、検討中である。

7-2 材料規格統合化分科会報告 【資料 52-5-2】

山田委員（材料規格統合化分科会主査）より、第 36、37 回材料規格統合化分科会議事録（案）を用いて以下の活動状況が報告された。尾崎委員より JERA の新任委員について分科会名簿に追加されていなかったのを追加するよう依頼があった。

- ・ 推奨クリープ/クリープ破断試験方法作成に向けての審議は、次回の材料専門委員会で提案予定のアンケートの結果に基づいて規格を検討していくこととした。

7-3 材料事象解説分科会報告 【資料 52-5-3】

岡田委員（材料事象解説分科会主査）より、第 25 回 材料事象解説分科会議事録（案）を用いて以下の活動状況が報告された。

- ・ 原子力専門委員会と火力専門委員会で書面投票を行い、意見を反映し修正する。詳細は後で審議いただく。

7-4 火 SUS 304 J1 HTB 材料仕様検討タスク報告 【資料 52-5-4】

山崎副委員長（火 SUS 304 J1 HTB 材料仕様検討タスク主査）より、第 1 回 火 SUS 304 J1 HTB 材料仕様検討タスク議事録を用いて以下の活動状況が報告された。

- ・ 固溶化熱処理温度、化学成分の影響などについて意見交換した。
- ・ 2～3 か月に 1 回タスク会議の開催を予定。

7-5 許容値策定用標本数検討タスク報告 【資料 52-5-5】

高橋委員（許容値策定用標本数検討タスク主査）より、第 1 回 許容値策定用標本数検討タスク議事録（案）を用いて以下の活動状況が報告された。

- ・ 酒井先生に「許容応力の確率論的決定法」についてご講演いただき、情報交換を行った。
- ・ MIL 規格 Chapter 9 の理解を進め、規格に取り込むかどうかを検討する。
- ・ 2 か月に 1 回タスク会議を開催し、2 年で最終報告書を提出する計画。

（8）審議事項等

8-1 RQ19-C3-003: 「発電ボイラー用 SUS 鋼管の許容応力見直しについて」検討状況報告と火 SUS 304 J1 HTB に関する検討結果の扱いに関する審議【資料 51-6-1】

澤田委員（新材料規格化分科会主査）より、資料 52-6-1 に基づき以下の状況報告が行われた。

- ・ 前回の材料専門委員会では火力専門委員会に中間報告することにしたが、実機で多用されている材料であること、火技解釈改定スケジュールに波及すること、審議に時間かかっていることなどを踏まえ、正式報告としたい。
- ・ 国内材のみの場合と海外材を含む場合とに分けて、火力専門委員会に回答することとしたい。
- ・ 火技解釈と ASME 規格の違いは、A1、B の成分規定と硬さの規定が ASME 規格にはあるが、火技解釈にはないこと。ただし、提供データは、全て火技解釈を満たしている。
- ・ 新材料規格化分科会としては、LMP＋領域分割＋二次回帰＋95%信頼下限を推奨。また、寿命予測式は 99.9%信頼下限を推奨。

報告の後、以下の議論があった。

- ・ 国内材のみの場合、ヒート間差が少なく、許容引張応力値がクリープ破断の信頼下限線ではなく平均線に支配される結果となった。強度のばらつきが大きい場合のセーフティネットとして 95%信頼下限の 80%という規程があることを踏まえ、分科会提案に異存ない。高速炉用材料の 316FR も領域分割しているので、領域分割も妥当と考える。
- ・ データ数が多くなると包絡できなくなる可能性が指摘されたが、ばらつきや（試験・計測の不具合などに由来する）異常データの影響ではなく、長時間側でのクリープ特性の変化やそのヒート間差に由来するものなので、必ずしもそうではないとの意見が出された。
- ・ 材料専門委員会としては、国内材のみの場合と海外材含む場合とに分けた検討

結果を火力専門委員会に回答し、火力専門委員会で判断いただくことになる。

- ・ 国内のプラントには海外（で製造された）材料は適用されていない可能性を確認したので、国内材のみの解析でも問題ないと判断した。
- ・ 火力専門委員会に正式回答するのであれば、書面投票が必要であり、次回の材料専門委員会で報告書案を提案し、審議することになる。
- ・ 火技解釈と ASME 規格で仕様が異なるが、国内材であっても仕様が厳しい ASME 規格を満たす仕様で製造している旨、材料メーカ委員より回答があった。次回材料専門委員会で報告書案を提案いただき、審議、書面投票とすることとした。

8-2 RQ21-C2-001: 『「材料事象に関する解説」の改定』意見伺い結果と意見対応に関する審議【資料 51-6-2】

岡田委員（材料事象解説分科会主査）より、資料 51-6-2 に基づき、火力専門委員会と原子力専門委員会の意見対応が紹介された。ほぼ意見に沿った修正のため、意見のあった委員に修正案を確認し、規格委員会へ上申することとしたい旨、報告があった。しかし、編集上の修正だけではなく、技術的な修正が含まれていることから、技術的な修正については材料専門委員会において書面投票を行うこととした。

8-3 金属キャスク構造規格改定案 (FCD, GLF5) 対応に関する審議【資料 52-6-3】

原子力専門委員会 使用済燃料貯蔵施設分科会 白井主査より、資料 52-6-3 に基づき、以下が報告された。

- ・ 設計と材料に係ることに分けており、材料に係る部分を材料専門委員会で審議いただきたい。
- ・ 球状黒鉛鋳鉄と低温用合金鋼鍛鋼品（GLF5 材）の材料開発経緯を説明。
- ・ 球状黒鉛鋳鉄は低温脆性と非破壊検査に注力して評価してきており、海外（欧州、米国）での使用実績がある。
- ・ GLF5 は ASME LF5 相当材であり、国内で使用実績ある。
- ・ 球状黒鉛鋳鉄は化学成分が外れた粗悪な材料であった場合どのような材料特性となるかを評価してきた。その結果、化学成分の逸脱は、大きな影響がないと判断して規格化した。化学成分が適合している材料を用いて規格の検討をした結果、 S_y は一部 2007 年版の値より低い部分があるが、製造時に実力値を評価して確認することとした。ひずみ速度も 10^{-2} 1/s を超えなければ顕著な影響はないと考えられる。以上より、2007 年版は安全上問題ないと考えている。
- ・ GLF5 は既に実機使用されているので新規に製造して試験することは困難であり、これまでのデータを確認した。標本 2 の残材を用いた常温引張強さと常温降伏点の追加データはこれまでのデータの外挿上にあり問題ないと判断した。

- ・ キャスクは遮へいのため肉厚が大きくなり応力は下がる傾向にあるので、規格値を下回るデータがなければ問題ないと考えている。
- ・ 早く改定版を出していかなければ、規制庁にとっては本件が放置されていることになる。そのため、使用済燃料貯蔵施設分科会としては規格の方針を出していきたい。

報告の後、以下が議論された。

- ・ バックフィットではなくバックチェックしていただきたい。12/9の原子力専門委員会で承認されてから書面投票に入ることになる。その場合、原子力専門委員会の承認を前提として書面投票とすることが通例である。
- ・ 本件は、以前から議論してきた。単純に原子力専門委員会から提示されたものの可否を判断するだけでなく、代替案や推奨案を検討することが意味あるので、そのような検討する時間をとってはどうか。
- ・ 書面投票の意見として代替案を出してもらえればよい。書面投票は、基本的には改定案に対する賛否を問うことであり、反対や保留意見が出れば、材料専門委員会としてどう回答するか検討し、原子力専門委員会に回答すればよい。
- ・ GLF5 は、低温靱性確保のために強度と溶接性は少し犠牲にして化学成分を調整した材料と認識しており、規格値との逆転があっても材料データが確認できればそれでよいのではないか。球状黒鉛鋳鉄はもともと脆いものの低温靱性を如何に確保できるかが課題である。化学成分やひずみ速度は議論されてきたが、低温靱性や伸びを確保するのがシビアな材料であり、それが十分かを判断すべき。具体的な着地点が見えるようにすべきときにきている。
- ・ 伸びが 12%を超えているかどうかが重要。低温だと伸びが 10%を切るような試験データがある。低温延性の材料でも安全確保できるかどうか判断のポイントとなると思われる。
- ・ これまでと違う新しい提案があればよいが、そうでないのであれば前回と同じ結果になる。
- ・ 前回と同じデータであっても保守性が示されていると判断できるのであれば判断は変わってくると思われる。
- ・ 前回は、判断できない、所掌範囲外という意見が多かったので、今回はもう少し踏み込んで判断してほしいということで書面投票となっている。
- ・ GLF5 や球状黒鉛鋳鉄は追加データを取ることは難しい。使用済燃料貯蔵施設分科会としては今あるデータで整理して説明することになる。

議論の結果、12/9の原子力専門委員会での承認の後、書面投票に移ることとした。

(9) その他

9-1 課題対応一覧表 (Tracking List) 【資料 52-7】

課題対応一覧表（Tracking List）について、金田幹事から説明がなされた。

（１０）次回開催予定

次回の材料専門委員会は、2022年3月2日（水）13：30～17：00に決定した。

以 上