

発電用設備規格委員会 第 60 回 材料専門委員会【Web 会議】議事録

1. 日 時： 2023 年 11 月 24 日（火） 13 時 30 分～16 時 50 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（中部電）、高橋（東京理科大）、澤田（NIMS）、朝田（三菱重工）、齋藤（三菱重工）、高橋（東芝 ESS）、井手（JERA）、村松（火原協 高木代理）、俣野（川崎重工）、波木井（東電）、野村（IHI）、岡田（日鉄テクノロジー）、古川（JAEA）、松尾（日本製鉄）、三木（日本製鋼所）
アドバイザー：榎木、安田
オブザーバ：澁鋤（IHI）
事務局：渡邊
欠席： 茂山（電中研）
4. 配布資料：

資料 60-1	第 59 回 材料専門委員会【Web 会議】議事録（案）
資料 60-2-1	材料専門委員会委員名簿（案）
資料 60-2-2	次期材料専門委員会委員長選任手続きの提案
資料 60-3	第 107 回 発電用設備規格委員会 議事録（案）・第 97 回 発電用設備規格委員会 幹事会資料
資料 60-4-1	材料専門委員会関連投票結果
資料 60-5-1	第 44 回 新材料規格化分科会 議事録（案）
資料 60-5-3	第 26 回材料事象解説分科会議事録（案）
資料 60-5-5(1)	第 10 回 許容値策定用標本数検討タスク議事録（案）
資料 60-5-5(2)	新規材料採用ガイドライン修正案検討状況
資料 60-6-1(1)	「Alloy617B 材料仕様と許容応力値策定依頼」に対する火力専門委員会への回答案の承認伺いの書面投票意見と回答
資料 60-6-1(2)	Alloy617B の材料仕様と許容応力値の策定依頼に対する回答案
資料 60-6-1(3)	Alloy 617B の許容応力値の策定に係るクリープデータ解析結果報告
資料 60-6-2	「材料事象に関する解説」の改定規格委書面投票結果報告及び対応方針審議
資料 60-7-1	AM 技術に係わる参考文献
資料 60-7-2	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

西井委員長より高木委員の代理として村松氏の出席が提案され、承認された。西井委員長が委員総数の 2/3 以上の参加を確認し、委員会の開会を宣言した。

(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 60-1】

金田幹事が第 59 回材料専門委員会の議事録（案）の確認を行った。誤字を修正し、正式発行することとした。

(4) 委員委嘱関係報告 【資料 60-2-1】

西井委員長より規格委員会で、材料専門委員会三役（西井委員長、山崎副委員長、金田幹事）および井手委員の新任が承認されたことが報告された。

材料専門委員会の委員委嘱関係について資料 60-2-1 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再任候補として茂山委員が紹介され、規格委員会に提案することが確認された。
- ・ 材料規格統合化分科会の橋本委員の再任が紹介され、承認された。

(5) 規格委員会報告 【資料 60-3】

西井委員長より、第 107 発電用設備規格委員会議事録（案）、発電用設備規格委員会 第 97 回幹事会資料の内、材料専門委員会関連部分について以下が報告された。

- ・ 第 II 章 材料改訂案（ASME Gr.91 系鋼改訂取入等）の修正案）について、規格委員会の意見対応により見直し終了後、材料専門委員会で妥当性評価を予定。
- ・ 「NBI 高電圧ブッシング用絶縁円筒構造規格案」は材料専門委員会の意見反映した改訂版について核融合専門委員会で再投票を実施することがコメントなしで承認された。
- ・ GAP 分科会（二酸化炭素再資源化技術によるガリア アグニプロジェクト推進分科会）の活動として、様々な熱源を活用した超臨界 CO2 ガスタービン発電が検討されていることが紹介された。
- ・ JNCF141TB 事例規格案は、火力委員会の投票で可決したが保留 1 であった。保留意見として、製管工程の熱間/冷間が規定されていないことと、固溶化熱処理の冷却方法が規定されていないことが指摘されている。

高橋(由)委員より、新規材料の規格化は材料専門委員会の承認が必要との規定になっているが、Alloy 141 の規格化には規格委員会の審議後、材料専門委員会でのレビューは必要ないかとの質問があり、西井委員長より確認すると回答があった。

(6) 材料専門委員会 書面投票結果報告【資料 60-4】

2023/9/12～11/23 の期間における材料専門委員会としての書面投票・メール審議および材料委員会関連の書面投票について、投票結果が事務局より報告された。

- ・ 規格委員会投票 No.619 「発電用設備規格関連の材料事象解説」2023 年版改定案の承認
賛成 26 票、反対 0 票、保留 1 票、未投票 0、意見 3、可決
- ・ 材料専門委員会投票 No.61「Alloy617B 材料仕様と許容応力値策定依頼」に対する火力専門委員会への回答承認
賛成 15 票、反対 1 票、保留 4 票、未投票 0、意見 7、意見対応
- ・ 火力専門委員会投票 No.98 J NCF141TB に関する事例規格案の承認
賛成 15 票、反対 0 票、保留 1 票、未投票 1、意見 3、可決
- ・ 核融合専門委員会投票 No.49「NBI 高電圧ブッシング用絶縁円筒構造規格及び技術背景（案）」の承認
賛成 12 票、反対 1 票、保留 0 票、未投票 0、意見 0、可決

(7) 分科会報告

7-1 新材料規格化分科会報告 【資料 60-5-1】

齋藤委員（新材料規格化分科会主査）より、第 44 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 617B は、材料専門委員会書面投票意見に対する回答案を審議した。詳細は審議において報告する。
- ・ Alloy 263 は、最新のクリープデータを用いて再解析を実施したところ、800℃の長時間データで 95%信頼度を下回る結果となったが、③500h～5000h 以下のデータをカットした LMP 法による解析で長時間強度予測が下がる傾向が確認された。ただし、カットする時間の根拠がないことが課題であり、採用には検討が必要。
- ・ ボイラ用ステンレス鋼管は、解析継続中。
- ・ NRA より、「SN 490C は 325、350℃の S 値がクリープ支配の可能性あるが、最高使用温度を制限しなくてよいか」との質問があったことについて、原子力専門委員会から問い合わせがあった。350℃では引張支配でクリープ支配的ではないことを回答済みである。

SN 材については、高橋(英)委員より、原子力専門委員会として回答案に沿って NRA 対応していくことが説明された。

7-2 材料規格統合化分科会報告

山田委員（材料規格統合化分科会主査）より、進捗ないことが報告された。

7-3 材料事象解説分科会報告 【資料 60-5-3】

岡田委員（材料事象解説分科会主査）より、審議にて報告することが紹介された。

7-4 火 SUS 304 J1 HTB 材料仕様検討タスク報告

山崎副委員長（火 SUS 304 J1 HTB 材料仕様検討タスク主査）より、進捗ないことが報告された。

7-5 許容値策定用標本数検討タスク報告 【資料 60-5-5】

高橋(由)委員（許容値策定用標本数検討タスク主査）より、資料 60-5-5 に基づき新規に材料を規格化する場合のガイドライン改正案の検討状況が報告された。

- ・ 標本の定義を同一ヒートとすることとしており、火力の材料規格とは整合しているが、原子力の材料規格とは違いがあるので、確認が必要である。
- ・ 引張試験による規格値設定については、フローチャートに基づき検討することとしており、類似材の規格値を使う場合と新たに規格値を設定する場合がある。後者の場合は、トレンドカーブが全データを包絡するかを確認して、包絡しない場合は常温規格値を求めるための破損確率を低減させて再度常温規格値を求めてトレンドカーブが全データを包絡するかを確認していくサイクルとしている。原子力、火力ともにこのフローを参考とするようにガイドラインに付記する。
- ・ クリープについては、事例規格と本規格に分けて規定する。事例規格は、溶鋼数を最小3とし、試験温度間隔は 50°C、各温度のクリープ破断データ数は 3 以上、1 万時間以上のクリープ破断データが 1 点以上とした。一方、本体規格では、溶鋼数を最小5とし、試験温度間隔は 25 から 50°C とし隣接する試験温度で同一試験応力のクリープ破断時間が 10 倍以内であることとした。各温度のクリープ破断データ数は 500 時間以上のデータ数が 3 以上、3 万時間以上のクリープ破断データが 1 点以上とした。。

説明の後、以下の質疑が行われた。

- ・ 澤田委員より類似材の定義が広すぎて別の材料となるのではないかととの質問があり、類似材の定義の見直しは検討必要だが、規格材を類似材としてその規格値を使用する場合の類似材であり、その妥当性は申請者が説明し材料専門委員会で審議することになるとの回答があった。また、フローチャートはガイドラインではなく内規に留めるべきではないかととの指摘があった。
- ・ 山田委員より原子力の新規材料採用ガイドラインにおける標本の定義については、最新の ASME のガイドラインを確認する必要があるとの指摘があった。

- ・ 西井委員長よりクリープ破断データの最低時間の設定は材料ごとに検討した方が良く、クリープ破断強度の解析には信頼水準も考慮した方が良いとの意見があった。どの材料にも適合できるようにガイドラインで設定するには悩ましい問題である。

(8) 審議事項等

8-1 RQ20-C3-002： Alloy617B 規格化書面投票結果報告及び対応方針審議【資料 60-6-1】

齋藤委員より、資料 60-6-1 に基づき、Alloy 617B についての火力専門委員会回答案に対する意見への対応案が説明された。説明後、以下の意見、質疑があった

- ・ 木村委員より投票意見の補足として、化学成分範囲は供試材の化学成分範囲に近づけるべきであること、600℃の 10 万時間クリープ破断応力が 0.2%耐力の 2 倍は高すぎる、600℃の 0.01%/1000h クリープ速度発生応力が引張強度より高いことおよび回答書と添付資料の値が違ふことの確認が必要であること、推奨引張試験方法のひずみ速度に整合しているか確認すること、実破断時間と予測破断時間の相関を温度別に解析したらどうなるか見てもらいたい、との指摘があった。
- ・ Nb、V の成分範囲を狭めることは協議したいと齋藤委員より回答があった。西井委員長からは、炭化物形成の観点で Ti、V、Nb の合計値で規定する方法もあるのではないかとの意見があった。
- ・ 榎木氏より V、Nb は 0.6%の上限値に対して供試材の 0.01%は不純物レベルであるので上限は下げた方がよいことと、Mn は一般には耐酸化性は良くないので耐酸化性に効果あると記載しない方がよいとの指摘があった。
- ・ 高橋(由)委員より、V、Nb の上限値を 0.6%にしている理由について質問あり、わかっていないが溶接性改善のためと高 Ni 合金の鋭敏化抑制のためとの説明があった。また、Ni 基合金では引張試験へのひずみ速度の影響は大きくないとの意見があった。

質疑の後、意見回答案としての対応状況は以下であることを確認した。

- ・ 高橋(英)委員、山田委員の意見は、回答案で了解された。
- ・ 茂山委員、高木委員は欠席のためシステムで回答対応する。
- ・ 高橋(由)委員の意見に対しての回答は基本了解されたが、ヒート 4、5 の引張試験データがないところの対応は検討し回答することとなった。
- ・ 木村委員、波木井委員の意見に対しては検討し回答することとなった。

8-2 RQ21-C2-001：「材料事象に関する解説」の改定規格委書面投票結果報告及び対応方針審議【資料 60-6-2】

岡田委員より、資料 60-6-2 に基づき、規格委員会書面投票意見に対する対応案が説明された。西井委員長より、大谷委員からの多くの規格を対象にした事象を取扱うことや図書構成に関する意見に対する対応について質問があった。岡田委員より、本意見が参考意見であること、および対応に長期を要することから、今回の改定には反映せず、今後の検討項目とすることが回答された。朝田委員、高橋(由)委員からもその対応への賛同意見があった。

審議の結果、回答案で規格委員会へ回答することが承認された。

(9) その他

9-1 AM 関連文献紹介【資料 60-7-1】

西井委員長より AM 材関連の参考文献について紹介された。また、朝田委員より原子力専門委員会で AM 材の規格化検討されているので、規格化を円滑に進めるためにも材料専門委員会へも報告するよう指摘していることが紹介された。

9-2 課題対応一覧表 (Tracking List)【資料 60-7-2】

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。Tracking List の案件の状況見直しについて議論し、下表の対応とすることとした。

管理番号	課題概要	対応見直し
RQ09-C2-003	既存設計規格の中の材料関連事項の見直し	終了とする。
RQ12-C2-002	発電用原子力設備規格 材料規格の特別要求事項に関するレビュー	審議案件発生する予定なので審議中とする。
RQ17-C2-001	材料試験規格等の抽出・整理と技術評価	終了とし、火 SUS 304 J1 HTB 材料仕様検討タスクおよび許容値策定用標本数検討タスクを新たに管理番号をとって登録する。
RQ21-C2-002	推奨クリープ及びクリープ破断試験方法の策定	規格委員会審議終了したことから終了とする。
RQ20-C3-001	事例規格 バスケット材料としてアルミニウム合金及びほう素添加アルミニウム合金を使用する場合の規定	規格委員会審議が終了していることから終了とする。

(10) 次回開催予定

次回の材料専門委員会は、2024年3月6日（水）13：30～17：00に決定した。

以 上