

第97回 発電用設備規格委員会 火力専門委員会 議事録

I. 日 時：2021年9月9日（木）13時30分～17時00分

II. 場 所：WEB会議

III. 出席者：（委員18名中、出席者17名、欠席者1名）

（敬称略）藤田（三菱パワー）、三好（川崎重工）、飯田英男（東電HD）、佐藤（発電技検）、
長谷川（日鉄テクノロジー）、三原（東北大）、天野（早大）、岡（富士電機）、
松田（HSB ジャパン）、高木（火原協）、張（電中研）、木村（東芝 ESS）、
田淵（NIMS）、小原（IHI）、飯田浩道（電源開発）、
藤井（大口自家発電）、河本（JERA）

代理者：なし

欠席者：澤野（日本電気協会）

常時参加者【欠席】：望月（経産省）

オブザーバ：伊藤（IHI）、鈴木（三菱パワー）、尾崎（JERA）、南條（関西電力）、
岡田（日鉄テクノロジー）

事務局：花井

IV. 配付資料

97-1 第96回火力専門委員会議事録（案）

97-2 専門委員会・分科会委員案

97-3 第98回規格委員会議事録（案）

97-4-1 材料分科会報告

97-4-2 構造分科会報告

97-4-3 溶接分科会報告

97-4-4 配管減肉分科会報告

97-5 各分科会審議履歴表

97-6 火力専門委員会書面投票 No.92（第Ⅱ章材料 改訂案）結果報告

97-7 規格委員会書面投票 No.509（第Ⅴ章 配管 改訂案）結果報告

97-8-1 規格委員会書面投票 No.509（第Ⅴ章 配管 改訂案）書面投票意見と対応案

97-8-2 詳細規定第Ⅴ章配管新旧対比表（規格委投票 No.509 意見反映修正案）

97-9-1 火力専門委員会書面投票 No.92（第Ⅱ章 材料 改訂案）書面投票意見と対応案

97-9-2 詳細規定第Ⅱ章材料新旧対比表（火専投票 No.92 意見反映修正案）

97-9-3 書面投票用補足資料（規格委員会書面投票用改訂版）

97-10-1 USC141 質問項目回答に対する対応案 【材料分科会分】

97-10-2 質問回答に対する対応案を踏まえた新規材料事例規格ドラフトアップデート版

97-11 USC141 質問項目回答に対する対応案 【溶接分科会分】

97-12-1 「発電用設備規格関連の材料事象にする解説」改訂提案書（材専書面投票資料）

97-12-2 材専書面投票結果とその対応 rev.2

97-12-3 新旧対照表（材料事象解説）_材専コメント対応後 rev.1

97-13 火力専門委員会委員長の選任手続きについて

V. 議事

1. 前回議事録確認 [97-1]
前回議事録（案）の確認を行ない、議事録案は承認された。

2. 専門委員会、分科会の委員・役員承認 [97-2]

(1) 火力専門委員会委員の推薦承認

以下の退任、新任、再任候補が報告され、出席委員全員の賛成により新任、再任候補を規格委員会に推薦することが承認された。

- ・火力専門委員会： (新任) 山本 哲生氏（関西電力）
(退任) 桑原委員
(再任) 藤田委員（委員長）、三好委員（副委員長）、
飯田 英男委員（幹事）、佐藤委員、澤野委員、
飯田 浩道委員

(2) 分科会委員の承認

各分科会の以下の退任、新任、再任候補が報告され、出席委員全員の賛成により新任、再任候補が承認された。

- ・材料分科会： (新任) 大熊 将宗氏（関西電力）、須藤 一輝氏（JERA）
(退任) 南條委員、松井委員
(再任) 西川委員（副主査）
- ・構造分科会： (新任) 大熊 将宗氏（関西電力）、金城 和也氏（沖縄電力）、
栗本 遼氏（JERA）
(退任) 南條委員、喜納委員、鈴木委員
(再任) 飯田委員（主査）
- ・溶接分科会： (新任) 後藤 聖司氏（関西電力）、新井 将彦氏（三菱パワー）
(退任) 西浦委員、逢澤委員
(再任) なし
- ・配管減肉分科会 (新任) 柳谷 伸氏（東北電力）、
岩澤 勉氏（東京パワーテクノロジー）
(退任) 菅原委員、岩間委員、佐藤委員
(再任) 細川委員（副主査）

3. 報告事項

(1) 発電用設備規格委員会報告 [97-3]

第98回規格委員会（6/23WEB開催）の議事内容のうち、火力及び委員会運営に関連する内容が報告された。

○火力専門委員会報告（6/9WEB開催）

○材料専門委員会報告（6/8WEB開催）

- ・「火 SUS304J1 HTB の材料仕様見直しに関する検討タスク」「許容値策定用標本数検

討タスク」の設置提案が可決された。委員の選定に入る段階にある。

○規格委員会運営規約改定案に関する審議

- ・分離審議方針の「新材料審議プロセスの改定」は材専投票否決時処理が継続審議。
- ・上記以外部は書面投票 No.497 の参考意見を反映し修正案を承認。10 月理事会提案。

○専門委員会運営規約の改定に関する審議

- ・専門委員会運営規約及び意見対応を反映した内規を承認し、即日運用開始（Ver.12）。

○発電規格の電子配信に関する準備状況

- ・JSA との覚書締結報告。異議無く、閲覧サービス受付開始を JSA に即日指示予定。

○発電用火力設備規格に関する審議

- ・詳細編 V 章配管改訂案：規格委投票 No.477 の意見対応による修正案について再書面投票が提案され、審議の結果 30 日間の書面投票を実施する。

(2)分科会報告

1)材料分科会報告

[97-4-1] [97-5-1]

伊藤材料分科会主査から第 102 回分科会（9/2）日の議事内容が報告された。主な内容は以下の通り。

○第 50 回材料専門委員会（6/8 開催）報告

- ・「火 SUS304J1 HTB の材料仕様見直しに関する検討タスク」「許容値策定用標本数検討タスク」の設置決議の報告に関連し、材料分科会からは、それぞれ伊藤主査と俣野委員、伊藤主査と松尾委員が参加予定であることが報告された。

○火力専門委員会書面投票 No.92（第Ⅱ章 材料 改訂案）書面投票意見とその対応結果確認及びこれを反映した規格委員会書面投票用資料確認

- ・火力専門委員会書面投票 No.92 意見対応結果の最終確認を行い、これに基づく改訂案（補遺）の修正内容の審議を行った。また、投票用資料修正（補足説明資料、表Ⅱ-1-2 及び表Ⅱ-1-3 の対比表記載方法）の審議を行ったことが報告された。

○USC141（Alloy141）規格化提案者の質疑回答への対応案

- ・質疑回答の審議を行い、基本的には全て了承。
- ・質疑回答により新材料事例規格様式(案)更新の審議が行われた。

○次回開催は未定

2)構造分科会報告

[97-4-2] [97-5-2]

飯田構造分科会主査から第 113 回分科会（8/19）の議事内容が報告された。主な内容は以下のとおり。

○用語集の確認

- ・新規登録/修正された用語はないが、新任委員候補が 3 名出席しているため、CS キャビネット上での収納位置確認と用語集の内容説明が主査より行われた。

○第Ⅳ章 圧力容器レビュー表及び改訂案審議

- ・新旧対比表を用いて「UG24-33」「UG81-103」の改訂案の審議を行った。また、レビュー表に関しては UHX-8、Appendix-HH の審議を行った。

○第Ⅴ章 配管 規格委書面投票 No.509（第Ⅴ章配管改訂案）の意見対応案

- ・各担当の委員から回答された対応案に対し、主査のコメントを書き加えた意見対応表を元に意見対応の審議を行った。

○次回開催予定は 2021 年 11 月 10 日（水）

3)溶接分科会報告

[97-4-3]

鈴木溶接分科会主査から第 92 回分科会（8/26）の議事内容が報告された。主な内容は以下のとおり。

○USC141（Alloy141）規格化に関する追加質問に対する規格提案者からの回答

- ・USC141 の規格化に際し、火力専門委員会から規格申請者への確認内容に対しての回答を受領。今回、溶接分科会からの確認内容に対して、追加提出されたデータ含めた回答内容を確認し、分科会としての対応を審議した。

審議の結果、「後熱処理」「溶接法」「時効後靱性」の確認内容に対する回答に、いずれも了解とすることとした。

○次回開催は未定

4)配管減肉分科会報告

[97-4-4]

尾崎配管減肉分科会主査から、配管減肉分科会としては休会中であるが、H29 年 6 月策定の活動方針に基づき、年 1 回を目途とされている配管減肉に関するトラブルの情報収集を業界団体に対して行い、令和 2 年度に発生したトラブルはないとの結果を得たため、その旨の報告があった。

このため、新たな知見や特異な減肉事象の把握を契機として検討されると活動方針に定められている STB1 火力設備配管減肉管理技術規格の中の高減肉事例集の拡充、最大減肉速度表の見直し等を目的とした分科会活動再開は見送られる。

(3) 火力専門委員会書面投票 No.92（詳細規定第Ⅱ章材料 改訂案）結果報告

[97-6]

「詳細規定 第Ⅱ章材料 改訂案のA S M E Gr.91 系鋼の 2019 年版改訂取入れ等による修正案」の承認の結果が報告された。委員総数（18 名）の5分の4以上（15 票以上）である17 票の投票があり、本投票は成立した。投票数の3分の2以上（12 票以上）である16 票の賛成票があり、意見付反対票がなかったため、本議案は可決となったことが報告された。

(4) 規格委員会書面投票 No.509（第Ⅴ章 配管 改訂案）結果報告

[97-7]

「発電用火力設備規格詳細規定 第Ⅴ章 配管の規格委員会書面投票 No.477 の意見対応による修正案」の承認の結果が報告された。委員総数（26 名）の5分の4以上（21 票以上）である 25 票の投票があり、本投票は成立した。意見付反対票はなく、投票数の3分の2以上（17 票以上）である 24 票の賛成票があり、投票議案は可決となった。引き続き意見対応を行うこととされたことが報告された。

(5) 材料専門委員会関係報告

[資料なし]

9 月 1 日に開催された第 51 回材料専門委員会における火力から検討依頼を行っている材料に関しての審議は以下の通りであることが事務局より報告された。

○ALLOY263

審議、報告は無し。

○及びALLOY617B

規格申請者よりデータ提供を受けて、データの充足性及び既存の規格の調査を行っている。

○発電ボイラ用ステンレス鋼管のクリープ強度評価

前回、材料専門委員会で問題となっていたのは今回の火 SUS304J1HTB の許容応力値、寿命評価式の策定に関して、従来用いられている標準的な評価方法でなく、この材料に

限った評価方法を採用するののかという点であった。新材料規格化分科会の提案している方法は、①温度-時間パラメータ(TTP)に関しては Larson-Miller (LM)を使用。そして長時間側で Overestimation(過大評価)することの補正を掛ける。②最小値として標準的な 95% 下限値ではなく、99.999%下限値を使用③ σ 相生成時間による領域分割を行うというものであった。

今回新材料規格化分科会は①前回問題となっていた温度-時間パラメータ (TTP)に関しては、前回『ボイラーチューブとして使用される 600℃から 700℃の範囲では LM ではなく、Manson-Haferd(MH)も使用できる(結果として補正をかけるという特殊な方法が必要なくなる)』という材料専門委員会委員意見に対しては、燃焼が不安定となると 800℃まで考慮する必要があるとの主張であり、燃焼が不安定となっても一時的なものであるとの材料専門委員会委員の意見とは平行線のままだった。②に関しても全てのデータを包含するためには、99.999%下限値を使用すべきとの前回同様の主張であった。③ σ 相生成時間による領域分割に関しては、NIMS の標準方法を使用しているという主張で、前回委員会時から全く進展の無い平行線の状況であった。

これに対し材料専門委員会委員(前委員長)から新材料規格化分科会の解析手法を採用すると、650℃では 99.999%信頼下限値は約 60MPa でこれに 0.8 を掛けると 48MPa となる。SUS316HTB は火技解釈で 650℃で 51MPa と許容応力値が規定されている。火 SUS304J1HTB が SUS316HTB よりも許容応力が低いということになる。また、例えば 650℃-80MPa という現行の許容応力値で設計している部材に関しては 3 万時間が寿命想定ということにもなりかねないため、少し保守的過ぎるのではないかという意見があった。

(分科会側は新タスクで国内材と海外材の特性の違う理由が解明されない段階では全てを纏めて評価すべきという主張ではあるが)電力側の材料専門委員会委員からは許容応力値が 2 つあるのは問題があるかもしれないが、少なくとも寿命評価式に関しては分けてもらいたいとの要望あり。また、電事連加盟会社は機械学会に依頼する前の電事連検討で国内材と海外材に関しては特性が分かれるとのデータは各社持っていて充分認識している。電事連以外の会社に関しては 600~700℃の温度範囲で使用するプラントは所有していないとの補足説明あり。

今後の方針としては、国内材と海外材を別個に解析/検討する。そして、火力専門委員会に中間結果として示し、協議を行うとされた。なお、新材料規格化分科会から火力と擦り合わせを行うには材専の書面投票を行う必要があるが、次回の材専で書面投票が出来るほどの資料を用意できないのでデータを示すにとどめ、次々回の材専(3 月開催予想)で書面投票提案を行いたいとの説明だったことが報告された。

4. 審議事項

- (1) 規格委員会書面投票 No.509 (第 V 章 配管 改訂案) 意見対応案及び修正案 [97-08]

飯田構造分科会主査から、資料[97-8-1]に基づき規格委員会書面投票 No.509 の意見の内、主要な項目に関して対応案の説明があった。委員からの指摘事項等は無かった。別途火力専門委員会三役に対応案を確認頂き、規格委員会の意見者に回答する。

- (2) 火力専門委員会書面投票 No.92 (第 II 章 材料 改訂案) 意見対応案及び修正案 [97-9]

伊藤材料分科会主査から資料 97-9-1 の資料に基づき火力専門委員会書面投票 No.92 の意見対応に関し説明があった(意見対応は 8 月 24 日完了)。

資料 97-09-2-1,2,3_新旧対比表（補遺, 表Ⅱ-1-2 ASME Section Ⅱ材 許容応力表, 表Ⅱ-1-3 ASME Code Case材 許容応力表）及び資料 97-09-3_書面投票用補足資料を用いて、それぞれの意見者の趣旨に沿った修正となっていることを各意見者に確認した。

この時、書面投票の意見の対象部ではないが、資料 97-09-2-1_新旧対比表（補遺）12(6) b 項の表中に「Code Cade 材」という誤記があることが委員より指摘されたため、この点を「Code Case 材」に修正する。

また、今回投票意見のうち改訂案の内容に関するものは No.4 の補遺部に対する 1 件（残りは書面投票用補足資料の記載内容と新旧対比表の色の使い方等に関するもの）であったが、改訂案の修正内容に関して適切な修正内容であること、及び編集上の修正とすることに委員から反対意見等はなく、改訂案は出席委員全員により承認された。

この修正案で規格委員会において書面投票提案を行うことが承認された。

(3) 【材料分科会】USC141 (Alloy141) 規格化提案者の質疑回答への対応案 [97-10]

伊藤材料分科会主査より資料 97-10-1 を用いて USC141 の規格申請者に対して火力専門委員会より 3 月 26 に送付していた質問の内、材料分科会から質疑を出していた No.1 ~No.7 に対する回答の説明が有り、材料分科会として了解とするとの説明があった。但し、質問の解釈に齟齬があったと考えられる No.4 の『最低温度』に関しては、最低使用温度の許容応力表における規定値についての質問のため、再度火力専門委員会委員長経由で質問を行うこととなった。委員長からは規格申請者は ALLOY617 を参考とすることが多いため、この記載例を示すと齟齬がないのではないかとアドバイスがあった。委員長経由で再質問を行う。

また、伊藤主査より、今後 JSME で新規材料を登録する場合には名称の付け方のルールが必要になるとの問題提起があり、JIS での例の説明があった。今後議論されることになる。

また、資料 97-10-1 に基づいて USC141 の規格申請者への質疑回答を踏まえ、事例規格案の「新規材料事例規格ドラフト」の改訂版の説明があった。今後、このドラフトのご意見同いの投票を火力専門委員会内で行うとの提案に対し委員から反対等は無く、投票実施が認められた。ご意見同いの投票の後、USC141 事例規格の投票（火専→規格委）、及び第 94 回火力専門委員会での審議に基づき事例規格作成要領の内規を作成することとなる。

(4) USC141 (Alloy141) 規格化に関する溶接分科会での検討結果 [97-11]

鈴木溶接分科会主査より資料 97-11 を用いて USC141 の規格申請者に対して火力専門委員会より 3 月 26 日に送付していた質問の内、溶接分科会から質疑を出していた No.8 ~No.10（後熱処理、溶接性、時効後靱性）に対する回答の説明が有り、溶接分科会として了解とするとされた。

なお、No.10 の溶接部の時効後靱性として示された溶接部の衝撃値データは「溶接金属中央部」のみであり、分科会において熱影響部のデータを入手すべきとの意見により、主査から規格申請者に直接問い合わせを行い「USC141 側ボンド部」の衝撃値データを入手。確認の結果、「USC141 側ボンド部」も溶接金属中央部（及び母材）と同等（0℃で約 50J/cm²）であったことが報告された。

上記(3)項と本(4)項で、材料分科会及び溶接分科会の質疑回答の説明が終了したため、前々回の第 95 回火力専門委員会において専門委員会委員から質疑/要望として出されている No.11 項の回答の説明を藤田委員長が行った。

委員からは、溶接分科会の質疑確認の中の No.10 の回答で 50J/cm² で了解されている根拠は何かとの質問があり、溶接分科会からは母材と同等のため、溶接部としては問題ないとしているとの回答があった。

これに対し委員からは基準値があるわけではなく時効後靱性をどのように評価するのは難しい。他材料では定量的に評価しようと試みたが出来ずに、時効後靱性が下がるという注意事項を許容応力表の備考に記載した例がある。50J/cm² あれば問題がないと言えないのであれば、使用者に対する同様の注意書きはすべきではないかとの意見だった。但し、「通常のステンレス鋼と比べるとそのような傾向がある」という書き方にすべきかという点については、時効後靱性のデータを出さない、もしくはデータ採取していない鋼材もあるかもしれないので「他材料と比較して」と書くべきかどうかとも判断は難しいとのことであった。

委員会内で、ボイラ設計者に意見を求めたが、やはり基準は無いとのことだった。伊藤材料分科会主査からは、事例規格内で注意事項を書くにしても何に気をつけるべきかというのは難しい。ボイラ伝熱管（SH 除く）に使用するのであれば薄肉となるため、それほどの心配は無いのではという考えが示された。（温度が低い状態で行う）耐圧試験時ということは考えられるが JSME の耐圧試験での温度条件は記載されていたはずであるが、脆性破壊をしない温度で行うという文言としていたはずであるとの認識が示された。

USC141 においても事例規格内に注意書きを行うと共に、今回の規格申請者への質疑への対応としては、比較になるようなステンレス鋼のデータが無いかどうかを尋ねることとした。

なお、専門委員会委員から質疑として出されていた溶接部の衝撃値を調査する落重試験のデータに関してはないという回答で質疑を出した委員には納得頂いた。

(5) 「発電用設備規格関連の材料事象に関する解説」改定案投票（意見伺い）趣旨説明[97-12]

材料専門委員会材料事象解説分科会岡田主査より、意見伺いの投票提案があった。「発電用設備規格関連の材料事象に関する解説」2018 年版の改定を行う材料専門委員会書面投票 NO.49「発電用設備規格関連の材料事象に関する解説」改定案の承認（3/29～4/28 日）において、『なお、今後の進め方ですが、実際のプラントでの実態と矛盾していないかなどを確認してもらうために、原子力専門委員会と火力専門委員会で簡単にレビューしてもらうのがよいのではないかと思います。』との投票意見があり、8 月 23 日開催の第 88 回の規格委員会幹事会での委員長間の調整を経て本日の提案となった。簡単に内容を紹介頂いたところ、図表の無い文字による教科書的文書であることを確認した。

意見伺いの投票を行うこと自体に関しては委員から反対等は無く出席委員全員の賛成により認められた。事務局がメール審議にて行うことを提案したところ、原子力専門委員会と書面投票、メール審議のどちらかで揃えるようにとの意見があり、揃えることとした。

（尚、本審議の順番は 1. 前回議事録確認の前に行われた）

(6) 火力専門委員会委員長の選任手続きについて [97-13]

事務局より資料 97-13 に基づき火力専門委員会委員長選任手続きの方法とスケジュールの説明を行った。この方法とスケジュールで行うことに関して委員から反対等は無く、出席委員全員の賛成で認められた。

VI. 次回開催予定

日 時：2021 年 12 月 10 日（金） 13:30～17:00

場 所：WEB 会議予定

以 上