

第95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3月10日（水）13時30分～16時00分

II. 場 所：WEB会議

III. 出席者：（委員19名中、出席者19名、欠席者0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）、桑原（関電）、澤野（日本電気協会）、田淵（NIMS）、小原（IHI）、
飯田浩道（電源開発）、藤井（大口自家発電）

代理者：河本（浅井委員（JERA）代理：新任委員候補）

欠席者：なし

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）

事務局：花井

IV. 配付資料

95-1 第94回火力専門委員会議事録（案）

95-2 専門委員会・分科会委員案

95-3 第96回規格委員会議事録（案）

95-4-1 材料分科会報告

95-4-2 構造分科会報告

95-4-3 溶接分科会報告

95-5 各分科会審議履歴表

95-6 火力専門委員会書面投票No.89（専門委員会運営規約改定案）結果報告

95-7 「Alloy141の材料仕様と許容応力値の策定依頼」に対する回答案

95-8 火専書面投票提案資料（5章配管_規格委477意見反映修正案）

95-9 詳細規定第Ⅱ章材料改訂案の修正提案(ASME Gr.91系鋼改訂等)

95-10 USC141（Alloy141）規格化に関する溶接分科会での検討結果

95-11-1 USC141事例規格のドラフト案

95-11-2 USC141材専回答書に対する確認事項

95-12 専門委員会運営規約及び関連内規案書面投票意見対応表

95-13 委員の再任手続き(再任意向確認)の合理化案について

V. 議事

1. 前回議事録確認

[95-1]

前回議事録（案）の確認を行ない、議事録案は承認された。

但し、以下の誤記に関しては修正を行う。

5 ページ目 長間→長時間

Si/Ni 費→Si/Ni 比

2. 専門委員会、分科会の委員・役員承認

[95-2]

(1) 火力専門委員会委員の推薦承認

以下の新任、退任、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） 河本 安之 氏（JERA）
 （退任） 浅井委員
 （再任） 長谷川委員

(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。

なお、材料分科会に関しては吉田委員（退任時幹事）の退任により、分科会内における互選の結果、西岡委員を幹事とする新三役案が示された。また、溶接分科会においては高橋委員（退任時幹事）の退任により、分科会内における互選の結果、新任委員候補の佐藤氏を幹事とする新三役案が示された。また、配管減肉分科会においては尾山委員（退任時主査）の退任により、分科会内における互選の結果、新任委員候補の尾崎氏を主査とする新三役案が示された。いずれの新三役案についても火力専門委員会委員全員の賛成により承認された。

- ・材料分科会： （新任） なし
 （退任） 吉田委員（幹事）
 （再任） なし
- ・構造分科会： （新任） なし
 （退任） なし
 （再任） なし
- ・溶接分科会： （新任） 佐藤 星斗 氏（JERA）
 （退任） 高橋委員（幹事）
 （再任） なし
- ・配管減肉分科会 （新任） 尾崎 宏 氏（JERA）
 （退任） 尾山委員（主査）
 （再任） なし

3. 報告事項

(1) 発電用設備規格委員会報告

[95-3]

第 96 回規格委員会（12/24WEB 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。

- 専門委員会委員承認
- 規格委員会幹事会報告
- 火力専門委員会報告（12/11WEB 開催）
- 専門委員会運営規約の改定に関する審議

改訂の目的は、先行する規格委員会運営規約との不整合解消、予定される電子配信を想定した規格発行時の規定の見直しであることが説明された。

○発電用火力設備規格に関する審議

発電用火力設備詳細規定第Ⅴ章配管改訂案の規格委書面投票 No.477 の意見対応状況が説明され、その場で最後の意見に対する対応案が承認され、意見対応が終了したことが報告された。

(2)分科会報告

1)材料分科会報告

[95-4-1] [95-5-1]

伊藤材料分科会主査から第 100 回分科会（2/24）日の議事内容が報告された。主な内容は以下の通り。

○発電用火力設備詳細規定第Ⅱ章改訂案の修正

主査から今回の ASME Gr.91 系鋼の許容応力値見直しの趣旨説明があった。

- a. ASME2019 年版の Sec. II の Gr.91 系の許容引張応力の見直し反映
- b. B31.1 の Gr.91 系の許容引張応力の見直し反映
- c. Code Case 材 2684-1 の追加
- d. その他材料分科会独自の対応として、以下の Code Case の追加と見直し
CC-2839-1 の追加
CC-2199-6→CC2199-8 への変更

審議の結果、b.を除く項目に関して改訂案の修正を行う方針とした。

○Alloy141 の事例規格

材料専門委員会より受領した Alloy141 検討結果に基づき、事例規格のドラフト案を作成して分科会において確認を行った。また、事例規格として作成するには、材料専門委員会に確認すべき事項があり、火力専門委員会を通して協議を行うこととした。

2)構造分科会報告

[95-4-2]

飯田構造分科会主査から第 111 回分科会（2/10）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：今回は、新規登録は無いことを確認した。
- 規格委員会書面投票 No.477（第Ⅴ章 配管改訂案）の意見対応による修正を反映した改訂案（新旧対比表）審議
規格委員会書面投票 No.477 の意見による詳細規定第Ⅴ章配管改訂案の修正の審議を、新旧対比表を用いて行ったことが報告された。

3)溶接分科会報告

[95-4-3]

鈴木溶接分科会主査から第 90 回分科会（2/19）の議事内容が報告された。主な内容は以下のとおり。

○USC141 (Alloy141) P 番号制定に関する検討

USC141 においては、詳細規定第Ⅱ章『表Ⅱ-1-1 JIS 材、火技解釈参照材（鉄鋼材料）許容応力表』から、溶接番号の P43 に材料の成分と、主に Ni、従として Cr、そして一定量の Fe が含有するという点が似ており、USC141 は“ニッケルクロム鉄合金”に相当すると考える。また、溶接性についても申請者による試験データより問題無いと考える。USC141 に関しては P43 とすることが妥当とされた。詳細には審議事項

において説明を行うこととした。

(3) 火力専門委員会書面投票 No.89（2月8日より3月9日）結果報告 [95-6]

「専門委員会運営規約改定案」の承認の結果が報告された。委員総数（19名）の5分の4以上（16票以上）である18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14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。意見対応は本日の審議項目（4. 審議事項(5) 専門委員会運営規約及び関連内規案書面投票意見対応）にて行う。

(4) 材料専門委員会関係報告 [95-7]

前回12月11日の火力専門委員会で材料専門委員会の木村委員長より近日中に火力専門委員長宛に送付するとされていたUSC 141（旧名ALLOY141）の報告書『「Alloy141の材料仕様と許容応力値の策定依頼」に対する回答案』を12月21日付けで受領し、本日の会議資料95-7-1に、補足説明資料、添付資料2部と共に収納していることが報告された。

また、3月4日に開催された第49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する進捗状況は以下の通りであり、これらは前回第94回議事録確認の木村委員長報告の確認にあわせてその後の状況として報告された。

○ALLOY263

規格外となったFヒートの代わりのヒートのデータは申請者から提供されることとなった。しかし、データの採取に時間（万単位）がかかるために直ぐに規格化検討を再開するわけではない。この点に関し、申請者からはサスペンドの扱いでよいかという確認がなされ（再申請ではなく）サスペンドの扱いでよいとされたことが報告された。

○発電ボイラ用ステンレス鋼管のクリープ強度評価

第94回の火力専門委員会での木村委員長の説明では、「J火SUS304J1HTBの鋼種の中のijヒートのクリープ強度が低いことが示され、これらのヒートに関しては、Siの含有量は規格の範囲内であるが上限近くであり、これらのSi/Ni比は突出して高いことが確認されている。なお、今回ijのヒートは海外材であったが、材専では国内材と海外材という分け方を行うつもりは無く、あくまでも含有成分で判断を行う。」との説明であったが分析・検討段階では国内材と海外材それぞれで行うことになったことが報告された。

また、長寿命データの時間をプラント寿命を30万時間とみて、30万時間後とした場合、許容応力値が予想以上に下がることから、長時間として30万時間が適切なのかなどという議論があったことが報告された。

○ALLOY617B

現在、機械学会と規格申請者の間で「データ提供に関する同意書」を締結しているところであるとの報告がされた。

(5) 委員再任手続き(再任意向確認)の合理化検討状況 [95-13]

現在の各委員の再任意向伺いは、委嘱期間の満了の数ヶ月前に再任意向伺いのメールと継続・退任の選択を行うオプションボタンを配置した添付のwordファイルを送付し、各委員が選択の後にwordファイルをJSMEにメール添付にて返送して頂く方法としている。

現状、メールにて名前、所属組織、委嘱期間終了日をお知らせする一方で、各委員が委員継続か退任かを選択するのはメール等ではなく発電用規格委員会のHPにおける各委員の

専用ページとする事で考えていることを説明した。

4. 審議事項

- (1) 規格委員会書面投票 No.477 (第Ⅴ章 配管 改訂案) 書面投票意見対応による修正案について [95-08]

飯田構造分科会主査から、資料に基づき規格委員会書面投票 No.477 の意見対応については全て終了したことが報告された。また、審議経緯の説明の後、意見対応案を反映した修正案について新旧対比表の色の使い分け等の説明が行われた。青色が No.477 による修正点であり、右端の「改訂内容」に修正の起因である規格委員のご意見の番号が書かれている。この番号を基に意見対応表にて規格委員のご意見内容および承認いただいた対応案が確認できる。修正内容が技術的内容を含むため、再度火力専門委員会の 30 日間の書面投票を行う旨の提案が行われ、本修正案の火力専門委員会の書面投票を実施することが、出席委員全員の賛成により承認された。

- (2) 詳細規定第Ⅱ章材料改訂案の修正提案(ASME Gr.91 系鋼改訂等) [95-09]

伊藤材料分科会主査から既に規格委員会において 202X 年版 (当時 201X 年版) として改訂案が承認されている発電用火力設備詳細規定第Ⅱ章材料の修正提案を行う理由の説明があった。202X 年版改訂で参照しているのは ASME BPVC : 2010 Edition 2011 Addenda (Ⅴ章配管だけは B31.1 : 2012 Edition) である。最終的に改訂案を規格委員会で承認いただいた規格委員会書面投票 No.442 において、ASME 2019 年版の Gr.91 系鋼の許容応力改訂の反映計画を問う意見があった (高クロム鋼は 2015、2017 の追補の起因ともなった重要な鋼種)。202X 年版の改訂には表 II-1-2 (ASME BPVC Sec II) の Gr.91 系鋼には実際の ASME 2010 年版の許容応力そのものではなく、火技材で検討した国内知見で低減された値に入れ替えている。また、ASME 側も BPVC と B31.1 とで許容応力改訂状況が異なる。いま、発電用火力設備の規定の公衆審査までには若干の時間余裕があるため、材料分科会としては ASME の Gr.91 系鋼のその後の許容応力改訂を部分的にでも反映するという方針を決定したため、この場でこの方針が承認されれば書面投票を行いたい。また、同時に材料分科会委員から追加/修正要望のあった鋼材 (ASME 登録済み) の取り入れも同時に行う。

- a. ASME 2019 年版 (BPVC) の Sec. II の Gr.91 系の許容引張応力の見直し反映
→ 202X 年版 JSME 第Ⅱ章の表 II-1-2 (ASME BPVC Sec II) に関しては国内知見の J 火 STPA28 系鋼の許容引張応力値を取り入れているが、ASME 2019 年版で更に低く見直された許容引張応力に差し替えることとする。

但し、板材 (91) は現状の国内知見の値よりも許容応力が全般的に高い結果となること、チューブ材 (T91) においても、総じて国内知見の値よりも高い値となっていることを確認した。このため、板材 (91) 及び一部高い部分のあるチューブ材 (T91) に関しては現在の国内知見の許容引張応力値のままとする。温度によっては ASME 改訂値のほうが若干低い許容応力となるが、温度ごとに国内知見と ASME 改訂値を混在させることはしないという材料分科会の検討結果が説明された。この点に関しては、書面投票時に意見を出すとの委員発言があった。

- b. B31.1 の Gr.91 系の許容引張応力の見直し反映
→ 現状、202X 年版 JSME 第Ⅱ章 表 II-1-4 (B31.1) に関しては国内知見の J 火 STPA28 系鋼の許容応力値が取り入れられている。表 II-1-4 (B31.1) を現状のまま

として、ASME CC2864-1 (Type 2)を表Ⅱ-1-4 (B31.1) に新たに追加登録した場合、材料成分範囲を厳しくして許容応力値を高くしたはずの Type2のほうが B31.1 (J 火 STPA28 系鋼の許容応力) よりも許容応力が低いことになる。

そのため、表Ⅱ-1-4 (B31.1) を先行して B31.1 Case215 Type 1 の値として、B31.1 Case215 Type 2 も追加するか、B31.1 は ASME 改訂が行われるまでは現状の国内知見の値としておき、Type2の追加は行わないという現状のままにするかになる。

現状の JSME202X 年版表Ⅱ-1-4 (B31.1) の Gr.91 系材の許容応力値は ASME 本来の値ではないが、①国内知見であるが根拠ある値であり②既に不具合を経て下げられた値である。一方で ASME の B31.1 でケース材として本文側に取り込んでいない値を本来の ASME よりも先に導入するのは根拠に乏しいため、表Ⅱ-1-4 (B31.1) は現状のままとし、B31.1 の改訂後に JSME 表Ⅱ-1-4 (B31.1) の改訂を行うものとする。

c. Code Case 材の 2864-1 (Type2) の追加

CC2864-1 (Type2) の追加も行う (Type2に関しては CC 材のため、表Ⅱ-1-3)

d. ASME Code Case 材の追加と見直し

追加登録要望のある下記 ASME コードケース材も JSME に追加/修正することとする。

- ・ CC-2839-1 の追加
- ・ CC-2199-6→CC2199-8 への変更

審議の後、本方針に基づいた修正案にて火力専門委員会投票を行うことが全委員の賛成で承認された。

(3) USC141 (Alloy141) 規格化に関する溶接分科会での検討結果の件 [95-10]

資料に基づき、USC141 の規格化にあたっての溶接区分 (P 番号：分科会の結論は P-43)、及び溶接性について検討結果の報告がされた。溶接性の検討の中でペンディング等の扱いとなっている以下の 3 点に関しては基本的には申請者に確認を行うべきで、同時に関連して検討を行った経緯が有るかどうかを材料専門委員会にも尋ねるとの結論になった。

- ①2.2.1.2 後熱処理『…SRC との関係を踏まえた溶接後熱処理 (PWHT) の要否を検討する必要があるかと考えます。』ASME SEC I 最新版では P-43、P-45 の特定の材料に PWHT を要求され、構造面の影響を考慮する必要があり、意見者に考え方を確認する。
- ②2.2.1.4 溶接方法の影響『…現段階で USC141 (Alloy141) へ適用する溶接方法は TIG (GTAW) 溶接に制限すべきと考えます。』TIG 溶接しかできないかどうかは申請者への確認事項であるが、材料登録時に溶接方法を制限した登録とするかどうかは火力専門委員会の判断となる。
- ③2.2.1.5 熱影響部および溶接金属の切欠靱性『…母材と同様に時効処理後の溶接継手の衝撃値の低下についても確認する必要があると考えます。』申請者へ確認が必要。

●委員から次のような質疑/意見があった。

質疑 1：JEAG の『ボイラ』では新規開発材料に関し溶接性として規定されている試験項目のうち、クリープ破断試験は今後行うということか？

回答 1：クリープ破断試験は行われています。

更質疑：落重試験はどうか？

更回答：落重試験は行われているか確認できていません。

意見1：日本ではニッケルクロム鉄合金であるとP番号は43として決めるがASMEでは溶接性のデータ全般でP-43として判断した後、解説にニッケルクロム鉄合金であることを記載する。申請者の保有する溶接性に関する試験データを全部提出してもらいたい。後熱処理の要否に関しても申請者の意見ではなく、データから考え方を整理して確認すべきである。シャルピー衝撃試験結果に関しても10,000時間後のデータが40~50J/cm²というのはかなり低く、溶接部の靱性に問題なしとしてよいかは疑問。

(4) USC141 (Alloy141) 事例規格に関する検討項目 [95-11]

伊藤材料分科会主査より資料 95-11-1 を用いて事例規格のフォーマット案の提示があった。今後、上記(3)の内容も確認しながら、第Ⅱ章材料に記載される新規材料ガイドラインの内容を材料専門委員会とも協議して内容を更に精査していく。また、事例規格作成の要領として内規を作成するとの報告があった。

材料専門委員会委員と兼務する委員から、事例規格はともすると作成した後に追加データ等により見直されること無く作成したまとなることがあるため、継続的に更新することを求めると共に、事例規格における許容応力の低減係数に関しては材料専門委員会では、設計者側（火力専門委員会）で決めることであるとの認識のため、報告書では低減係数が必要ないとされているとの意見があった。

また、資料 95-11-2 に USC141 に関して材料分科会として追加確認したい点が表として示された。JIS G 4903 追加の意図以外は申請者に対する確認となる。上記(3)の溶接分科会からの確認、委員からの確認/意見と併せて申請者に委員長から送付することとなった。

(5) 専門委員会運営規約及び関連内規案書面投票意見対応 [95-12]

原子力専門委員会高屋幹事より、4 専門委員会で行われていた専門委員会運営規約及び関連内規案に対する書面对応の説明を、火力専門委員会書面投票 No.89 に関しては全ての意見に対しての対応案を、また他専門委員会投票分に関しては主要なものの説明が行われた。

火専投票 No.89 の意見のうち、規格委員会規約と専門委員会規約の文言を合わせるべきであり、そのためにも規格委員会規約案が承認されてから専門委員会の規約案の投票を行うべきとの意見に関しては、今回は上位の規格委員会運営規約との整合していない部分を整合させることを主眼とし、規格委員会規約の規格を準用して見やすくするという視点とは分けたいとの回答があり、意見者は了解した。その他の意見は意見通りに修正されることが回答されている。

今後、4 専門委員会での意見対応と、12 月に開催された規格委員会、そして3月24日の規格委員会で再度説明したときに出されるであろう意見を反映し、①再度 4 専門委員会での書面投票を行いたいという提案②書面投票での軽微な意見に対しては対応を原専三役に一任することに対する提案がなされ、承認された。尚、原専としては一度投票で確認されていることと、修正範囲が狭いことから2週間の投票期間を希望している。

VI. 次回開催予定

日 時：2021 年 6 月 9 日（水） 13:30~17:00

場 所：WEB 会議予定

以 上