

発電用設備規格委員会 第 48 回 材料専門委員会【Web 会議】議事録

1. 日 時： 2020 年 12 月 7 日（月） 13 時 30 分～17 時 40 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 20 名
木村（NIMS）、山田（中電）、安田（原安進）、古川（JAEA）、澤田（NIMS）、松尾（日本製鉄）、本多（火原協 高木代理）、朝田（三菱重工）、岡田（日鉄テクノロジー）、野村（IHI）、尾崎（JERA）、高橋（電中研）、齋藤（三菱重工）、俣野（川崎重工）、高澤（日本製鋼所 M&E 三木代理）、高橋（東芝 ESS）、波木井（東電）、金田（日立 GE）、西井（電源開発）、山崎（千葉大）
アドバイザー：榎木
オブザーバ：上原（日立金属）、橋本（三菱重工）、東海林（三菱重工）
説明者：渋楸（IHI）、永田（日立 GE）
事務局：渡邊
4. 配布資料：
資料 48-1 第 47 回 材料専門委員会【Web 会議】議事録（案）
資料 48-2-1 材料専門委員会委員名簿（案）
資料 48-2-2 材料専門委員会 出席状況等
資料 48-2-3 材料専門委員会 新材料規格化分科会名簿（案）
資料 48-2-4 新材料規格化分科会出欠状況
資料 48-2-5 材料専門委員会 材料規格統合化分科会名簿（案）
資料 48-2-6 材料規格統合化分科会 出欠状況
資料 48-2-7 材料専門委員会 材料事象解説分科会名簿（案）
資料 48-2-8 材料事象解説分科会出欠状況
資料 48-3 第 95 回 発電用設備規格委員会 議事録（案）
資料 48-4 材料専門委員会関連 書面投票結果（2020/9/1～2020/12/6）
資料 48-4-2 次期材料専門委員会委員長の選任手続きについて（案）
資料 48-4-3 発電用設備規格の電子配信の準備状況
資料 48-5 第 32 回 新材料規格化分科会 議事録（案）
資料 48-6 第 31 回 材料規格統合化分科会 議事録（案）
資料 48-7 第 21 回 材料事象解説分科会 議事録（案）
資料 48-8 Alloy263 の材料仕様および許容応力値の再検討-中間報告
資料 48-9-1 「Alloy141 の材料仕様と許容応力値の策定依頼に対する回答案」に関する書面投票の意見対応案
資料 48-9-2 「Alloy141 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 48-9-3 -Alloy141(USC141)の材料仕様および許容応力値の策定 結果報告（データ追加前） -
- 資料 48-9-4 -Alloy141(USC141)の材料仕様および許容応力値の策定 結果報告（データ追加の影響） -
- 資料 48-9-5 Alloy141 材料仕様および許容応力検討時の主なポイント
- 資料 48-10-1 発電ボイラー用ステンレス鋼管の許容引張許容値見直しおよび寿命評価式策定 - J 火 SUS304J1HTB クリープ破断応力の外挿に対する TTP の影響-
- 資料 48-10-2 火 SUS304J1HTB のクリープ破断応力解析結果
- 資料 48-10-3 J 火 SUS304J1HTB 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 48-11 欠番
- 資料 48-12 意見対応案（材料専門委員会 LB No.42） ASTM E21-09 と JIS G0567(2012)の主要相違点調査結果に基づく推奨高温引張試験法（案）の承認
- 資料 48-13 材料専門委員会 課題対応一覧（トラッキングリスト）
- 資料 48-14-1 事例規格（案）バスケット材料としてアルミニウム合金及びホウ素添加アルミニウム合金を使用する場合の規定の書面投票とその過程で生じた課題のご検討お願いについて
- 資料 48-14-添付 1 『金属キャスクバスケット材料用アルミニウム合金事例規格（案）補足説明資料』
- 資料 48-14-添付 1 【投票資料-1】事例規格 本文_20201203 確認
- 資料 48-14-添付 1 【投票資料-2-1】事例規格 添付-1_20201203 確認
- 資料 48-14-添付 1 【投票資料-2-2】事例規格 添付-1（解説）_20201203 確認
- 資料 48-14-添付 1 【投票資料-3-1】事例規格 添付-2_20201203 確認
- 資料 48-14-添付 1 【投票資料-3-2】事例規格 添付-2（解説）_20201203 確認
- 資料 48-14-添付 2 『酒井委員コメント回答案及び補足資料』

5. 議事内容

（1）開会

木村委員長が全員出席していることを確認し、委員会の開会を宣言した。

（2）議事次第確認

議事次第（案）と資料・資料番号を確認した。なお、波木井委員から緊急案件として「事例規格（案）バスケット材料としてアルミニウム合金及びホウ素添加アルミニウム合金を使用する場合の規定の書面投票とその過程で生じた課題」の審議提案が

なされた。木村委員長より優先度を高めて最初に審議することが提案され、決議の上、了承された。また、本件に関する一連の資料は“資料 48-14”シリーズとして纏めることとした。

また、資料 48-11 は欠番とした。

(3) 議事録(案)の確認 【資料 48-1】

第 47 回材料専門委員会の議事録(案)確認を行い、特にコメントなく承認された。

なお、本議事録案の(8)審議事項の“8-2”Alloy141に関する第3パラグラフにおける“保守的で信頼性のある規格策定が求められている。従って、当初は許容値をデータから算出される値よりも若干低めに設定し、経験に基づいて徐々に上げてゆく方法とか、…………”以降の記載内容に関連して、10/5 に材料専門委員会と火力専門委員会の関係者で Web-Mtg.を開催して今後の対応を協議した。その結果、許容応力値を設定する際に、当初は保守的な規格案として事例規格を発行し、その後の追加データ及び使用実績等に基づいて許容応力値等を見直して、本体規格に採り込んでゆくプロセスを検討すること、さらに、主体は火力専門委員会とし、火力専門委員会材料分科会にて具体的な検討を行う方針について合意したことが木村委員長から報告された。

(4) 委員委嘱関係報告 【資料 48-2-1～8】

委員委嘱関係について資料 48-2-1～8 に基づき事務局から報告がなされた。

- ・委員の再任候補 8 名が紹介され、候補者全員について規格委員会に再任を提案することが了承された。再任候補者は以下の通り。

木村委員長 (NIMS)、山田副委員長 (中部電力)、高橋委員 (電中研)、澤田委員 (NIMS)、朝田委員 (三菱重工)、斎藤委員 (三菱重工)、山崎委員 (千葉大)、野村委員 (IHI)、

- ・委員の退任者と新任委員候補者について、以下の通り紹介がなされた。新任委員候補の高澤氏については、次回規格委員会に提案することが了承された。

退任；三木委員 (日本製鋼所 M&E) (2021 年 1 月 31 日付)

新任委員候補；高澤氏 (日本製鋼所 M&E) (2021 年 2 月 1 日付)

- ・新材料規格化分科会において、電力中央研究所 酒井高行氏が新任候補として紹介され、新材料規格化分科会委員として承認された。また、酒井氏は提供データの解析を担当する“提供データ使用者”としての誓約書を既に提出されているとの報告があり、“提供データ使用者”として承認するとともに、次回の規格委員会に酒井委員の誓約書を提出し、提供データ使用者としての承認を得ることとした。

(5) 規格委員会報告 【資料 48-3】

9月28日に行われた第95回 発電用設備規格委員会議事録（案）の内、材料専門委員会関連部分について報告がなされた。

（6）材料専門委員会 書面投票結果報告【資料 48-4】

9/1～12/6 の期間における材料専門委員会書面投票・メール審議の結果が事務局より報告された。

- ・ No.42 ; ASTM E21-09 と JIS G 0567(2012)の主要相違点調査結果に基づく推奨高温引張試験法（案）の承認
⇒意見付反対票等はなく可決要件を満足
- ・ No.8 ; ASTM E8/E8M-16a と JIS Z2241(2011)の主要相違点調査結果に基づく推奨常温引張試験方法（案）の書面投票意見反映版の承認⇒可決

（7）次期材料専門委員会委員長の選任手続きについて他【資料 48-4-2】

2021年3月末で、現木村委員長の任期（2期目）が満了となることから、専門委員会運営規約に従い、委員長選任手続きを行う必要がある。そのための選任手続きについて、資料 48-4-2 に基づき事務局からの提案が説明された。

なお選任手続きに際し、投票用紙が事務局から郵送されることとなるが、現下の状況では在宅勤務者も多いことから、事前に事務局に郵送先を連絡しておくこととした。

（8）発電用設備規格の電子配信の準備状況

JSME 発行の発電用設備規格は、今後、電子配信にて対応すること、基本的には、日本規格協会（JSA）が有している検索機能付きの“Library Server”に載せる計画で進めていること、との説明が事務局からなされた。

主な区分とその値段は以下の通り。

A ; 火力関係規格	10 万円
B ; 原子力関係規格	45 万円
C ; その他の規格類・解説書等	15 万円
A + B + C（全ての場合）	60 万円

但し、人数・同時アクセス数等による係数有。

現在、JSA のお試しサイトが設けられているため、確認可能である。

さらに、本件の全体計画については12月8日に行われる JSME 理事会にかける予定とのこと。

（9）分科会報告

9-1 新材料規格化分科会報告 【資料 48-5】

澤田委員(新材料規格化分科会主査)より、第32回新材料規格化分科会議事録(案)を用いて活動状況が報告された。Alloy141、Alloy263 に関するご意見・質問等に基づき引き続き対応を検討中とのこと。また、ボイラー用ステンレス鋼管のクリープ強度に関しては、全ヒートの全データを対象として3種類の方法で解析を行って検討していることが報告された。

9-2 材料規格統合化分科会報告 【資料 48-6】

山田副委員長(材料規格統合化分科会主査)より、第31回材料規格統合化分科会議事録(案)を用いて活動状況が報告された。高温引張試験推奨案に関する書面投票 No.42 の意見対応状況について報告された。また、山田主査より、火力専門委員会材料分科会メンバーからの委員を募集中との依頼があった。

9-3 材料事象解説分科会報告 【資料 48-7】

岡田委員(材料事象解説分科会主査)より、第21回材料事象解説分科会議事録(案)を用いて活動状況が報告された。解説書の改正案は次年度完成させ2022年度の発刊を目指していること、参考文献の記載方法についても改正を行っていること、次回材料専門委員会までに一括束ねた改正案として提示したい、等の報告がなされた。

(10) 審議事項等

10-1 事例規格(案) バスケット材料としてアルミニウム合金及びホウ素添加アルミニウム合金を使用する場合の規定の書面投票とその過程で生じた課題【資料 48-14-1、48-14-添付1～添付2】

規格委員会傘下の“金属キャスク用アルミバスケット材料検討タスク”波木井委員から、審議提案がなされた「事例規格(案) バスケット材料としてアルミニウム合金及びホウ素添加アルミニウム合金を使用する場合の規定の書面投票とその過程で生じた課題」について、その必要性等の説明がなされた。引き続き IHI 渋鋤氏から資料 48-14 添付1 “金属バスケット材料用アルミニウム合金事例規格(案)” 補足説明資料に基づく概要説明が、また、日立 GE 永田氏からは規格委員会の書面投票(ご意見伺い)における酒井委員からのコメント対応結果が報告された。以上の報告に対して、書面投票実施提案がなされたものの、投票目的は“ご意見伺い”なのか“賛否”を求めているのか? さらに、書面投票対象資料はどれかを明確にするべき、等の意見があった。以上の意見に対して、“投票目的”を別途確認すること、“対象資料”は“添付-2 とその解説”とのこととの回答が行われた上で、投票目的を明確にすることを条件に書面投票を開始することが承認された。

10-2 Alloy263 の材料仕様と許容応力値の検討状況【資料 48-8】

澤田委員(新材料規格化分科会主査)より、材料専門委員会書面投票 No.37 に対

する意見対応結果並びに前回材料専門委員会における審議結果に基づく分科会検討結果について、資料 48-8 に基づく状況報告が行われた。

B 量が極端に少なく強度が低い F ヒートのデータを、材料仕様の策定に使用しても良いかが議論となった。B 添加により強度は上昇する。そのため、許容値策定の際には F ヒートのデータを使用しても成分範囲の策定の際には含めない方が良いのでは？ 或いは、成分策定も許容値設定の際にも F ヒートのデータは活用すべき、材料仕様の化学成分範囲としては B 量の下限値を設定して強度のばらつきを小さくすべきである等の意見があった。B 量の下限値を 0.002% とすると F ヒートは化学成分範囲を外れてしまい、引張試験データのヒート数が 2 ヒートになってしまう。そこで、材料仕様（案）に適合する供試材の試験データ取得の検討を規格化申請者に依頼することとした。追加試験データが取得されるまで、Alloy263 の規格化の検討については、ひとまず Pending にするとの提案により、審議は終了した。なお、現在の“新規材料採用ガイドライン”の内容は他の規格にて規格化されている材料の採用が前提となっている。そのため、全くの新規材料を規格化する場合のガイドライン作成の必要性が今後の検討課題として提案された。

10-3 Alloy141 材料仕様と許容応力値の検討状況【資料 48-9-1～48-9-5】

澤田委員（新材料規格化分科会主査）より、Alloy141 の材料仕様と許容応力値策定に関する検討状況が報告された。資料 48-9-1 の書面投票結果の意見対応案に基づき、再検討した Alloy141 の材料仕様（案）である資料 48-9-1 に基づき説明された。許容応力に関しては、当該資料の青字に変更したことが報告された。当該材料の化学成分に関しては、B 量の下限は提供データの下限値である 0.003mass%程度でどうかとの意見があったが、オーステナイト系材料の場合、B 量は 20ppm (0.002mass%) 位までは添加量と共に強度が上昇するものの、それ以上では強度は飽和する傾向があることから、20ppm (0.002mass%) を B 量の規格の下限値とした。一方、B 量が 100ppm (0.01mass%) を超えると溶接性の低下が懸念されるため、B 量の上限値は 100ppm (0.01mass%) とした。今回の意見も含めて本材料の仕様を修正して火力専門委員会に回答することが承認された。

10-4 発電ボイラー用 SUS 鋼管の許容応力見直しの検討状況【資料 48-10-1～48-10-3】

澤田委員（新材料規格化分科会主査）より、資料に基づいて火 SUS304J1HTB に関する検討状況の説明が行われた。現状、分科会において提供データに基づく膨大な調査検討作業を実施中である。これまでの調査・検討により、Si/Ni 比の大きい材料はσ相が析出しやすいこと、一部の海外材料は Si/Ni 比が突出して高く (0.03 以上)、クリープ強度が低いこと等々が判明している。当該材料のクリープ破断応力の解析にこれまでは Larson-Miller (LM) パラメータを使って検討してきたが、今回は比

較のために、Orr-Sherby-Dorn (OSD)、Manson-Haferd (MH) も採用して検討した。これらのクリープ破断応力の内挿精度を比較すると、二次多項式の LM の採用が妥当であることが分科会として判断されたことから、全データの時間・温度のパラメータとして LMP を採用することとした、との報告がなされた。また、長時間 (10 万時間以上) 側では Si/Ni 比が大きな一部の海外材料のクリープ破断強度を過大評価する傾向が認められている。このことから、Si/Ni 比に関する制限を設けることを考えた方が良いのではないかな等の意見が分科会で議論されていることが報告された。火力専門委員会からの検討依頼は、現行の規格の許容引張応力の再評価と寿命評価式の策定であることから、材料仕様の見直しとは区別して検討することとし、材料仕様の見直しについてはタスクグループを立ち上げて検討することとした。

10-5 高温引張試験の推奨案の提案に関する書面投票意見対応【資料 47-11-1 改～2】

山田副委員長 (材料規格統合化分科会主査) より、材料専門委員会書面投票 No.42 にて頂いた各ご意見に対する対応方針について説明が行われた。編集上の指摘については基本的に拝承すること、JIS 及び ASTM 規格に関しては、最新年版をベースとした推奨案に修正し再書面投票提案を行うことについて了承された。なお、常温引張試験推奨案についても関連する意見を水平展開し、次回材料専門委員会にセットで提案することとした。

(1 1) その他【資料 48-13】

課題対応一覧表 (Tracking List)【資料 48-13】の CASE3 に、金属キャスクの件を新規に追記することとした。本件、依頼元は規格委員会となる。

(1 2) 次回開催予定

次回の材料専門委員会については、メールベースで開催時期を調整することとした。

以 上