

第 60 回 発電用設備規格委員会 核融合専門委員会 議事録

1. 日 時：2017 年 11 月 20 日（月）13:30～17:00
2. 場 所：電力中央研究所本部（大手町ビル 7 階）711 会議室
3. 出席者：委員 10 名、代理者 1 名、欠席者 4 名、事務局 1 名
宮口委員長（IHI）、西村副委員長（核融合研）、中平幹事（QST）、高橋（電中研）、中嶋（QST）、鈴木（中部電力）、井岡（東芝）、橋爪（東北大）、渡邊（神鋼）、宇野（金属技研）
代理者：角舘（QST、中田委員代理）
欠席者：中曽根（東理大）、清水（三菱重工）、船越（日鉄鍛）、古瀬（大同特殊鋼）
事務局：大島

（以上敬称略）

4. 配布資料

資料 60-1	第 60 回核融合専門委員会議事次第（案）
資料 60-2	第 60 回核融合専門委員会配布資料リスト
資料 60-3	第 59 回発電用設備規格委員会 核融合専門委員会 議事録（案）
資料 60-4	第 83 回発電用設備規格委員会 議事録（案）
資料 60-5	第 16 回金属構造物分科会活動報告
資料 60-5-1	第 16 回金属構造物分科会 議事録（案）
資料 60-6	第 15 回非金属構造物分科会 活動報告
資料 60-6-1	第 15 回非金属構造物分科会 議事録（案）
資料 60-7	APPENDIX 31 の表 31-1 の変更履歴について
資料 60-8	発電用核融合設備規格超伝導マグネット構造規格（2017 年版）案公衆審査結果
資料 60-9	NBI 規格化の状況について
資料 60-10	核融合専門委員会の委員について
資料 60-10-1	核融合専門委員会委員名簿
資料 60-11	金属構造物分科会の委員について
資料 60-11-1	金属構造物分科会委員名簿
資料 60-12	非金属構造物分科会の委員について
資料 60-12-1	非金属構造物委員会委員名簿
資料 60-13	編集上の修正（英文版）提出・審議状況一覧
資料 60-13-1-1	FM-5300-5400 修正版
資料 60-13-1-2	FM-5300-5400 新旧対応表
資料 60-13-2-1	FM-6000 修正版
資料 60-13-2-2	FM-6000 新旧対応表
資料 60-13-3-1	APPENDIX 31 修正版
資料 60-13-3-2	APPENDIX 31 新旧対応表
資料 60-13-4-1	APPENDIX 3A 修正版
資料 60-13-4-2	APPENDIX 3A 新旧対応表

(1) 開会

宮口委員長より開会が宣言され、定足数の確保を確認した。

(2) 議事次第確認、配付資料確認【資料 60-1、60-2】

議事次第案の確認、および配付資料に過不足がないことを確認した。

(3) 前回議事録案の承認【資料 60-3】

事務局より第 60 回核融合専門委員会議事録案の報告が行われ、本議事録案は承認された。

(4) 報告事項

(4-1) 第 83 回発電用設備規格委員会（2017 年 9 月 7 日開催）報告【資料 60-4】

宮口委員長より、標記発電用設備規格委員会にて協議された本委員会関連の以下の報告がなされた。

a) 専門委員会委員の承認

・井岡委員、中田委員の再任を了承。

b) 核融合専門委員会の活動状況報告

①規格委員会書面投票 (No. 351) HIP 拡散接合意見再回答の審議し、承認。

②「マグネット構造規格」2017 年版の公衆審査を審議案件として、規格委員会に提案。

c) 超伝導マグネット構造規格に関する審議

審議内容は以下のとおり。

①規格委員会書面投票 No. 370 投票結果及び意見対応

反対、保留意見なく可決。参考意見者 3 名への対応は回答案を事前送付し、了解を得た。

②規格修正版

参考意見に伴う修正は「編集上の修正」として金属構造分科会、および核融合専門委員会にて了承され、規格委員会に提案。審議の結果、委員全員の賛成により「編集上の修正」が了承された。

③公衆審査計画の提案

10 月初めからの開始する公衆審査計画の提案に対し、審議の結果、委員全員の賛成により、公衆審査の実施が承認された。

(4-2) 第 16 回金属構造物分科会報告【資料 60-5、60-5-1】

西村副委員長より金属構造物分科会の活動が以下のように報告された。

①委員の再任、退任、新任

・退任 7 名の確認。再任 5 名、新任 4 名が承認された。

・副主査候補 片山委員（東芝）、幹事候補 角舘氏（QST）として専門委員会に推薦することとした。

②HIP 拡散接合規格案の英訳版の審議

FM-1000、FM2000、FM-7000 の英訳についてレビューを実施。残りの APPENDIX-11、APPENDIX-12、APPENDIX-1A、APPENDIX-2A、APPENDIX-4A、APPENDIX-4B については次回の分科会にてレビューを行う。

③TF コイル構造物用材料の 4K 引張試験計画及び途中結果

・材料メーカ 5 社で作製した材料の 4K 引張試験は、JSME 規格の規定値 900Mpa を下回らず良好。

・機械試験の完了は 11 月末の予定。

④HIP 追加試験計画の変更

機械試験片の製作は 2018 年 3 月末、疲労試験の完了は 2019 年 1 月という計画に見直した。

(4-3) 第 14 回非金属構造物分科会報告【資料 60-6、60-6-1】

角舘氏（中田委員代理）より非金属構造物分科会の活動が以下のように報告された。

① 規格条文案の作成状況

FN-1000 一般要求事項（審議済み）、FN-2000 材料（条文案の審議中）、FN3000 設計（概要提示）、FN-4000 製作（条文案の審議開始）、FN-5000 検査（試験関連は審議開始、非破壊検査は未着手）FN-6000 用語（未着手）という状況が報告された。

②金属 O リング受け試験について（現行設計の問題点）

現行設計は金属 0 リング受け部の接触応力（支圧応力）や接着材のせん断強度、GFRP に切削加工された雌ねじのせん断強度に設計上の問題があるため、設計見直しに基づく設計検証試験が必要であることが示された。

③条文案に関する今後のスケジュール

上記②の設計上の問題を受けて、FN3000 に関する条文案は金属 0 リング受け部を除く GFRP 円筒部のみを規格範囲として条文を作成することが了承された。

(4-4) APPENDIX 31 の表 31-1 の変更履歴について【資料 60-7】

中嶋委員より第 59 回核融合専門委員会にて指摘された「APPENDIX 31 表 31-1 の誤った修正の能性」について過去の修正経緯の調査結果が報告された。調査結果の概要と対策は以下のとおり。

- ・今回の編集上の修正作業の段階で、表 31-1 が 2008 年版に入れ替わり、これに気づかずに編集が進んだことが判明した。
- ・このため、規格条文では、表が入れ替わっており、誤りのまま投票が行われた。
- ・2017 年版では、正しい表に戻す必要がある。

(4-5) 公衆審査結果報告【資料 60-7】

- ・規格委員会の承認に基づき、「超伝導マグネット規格（2017 年版）」が 2017 年 10 月 12 日～2017 年 11 月 13 日の間で公衆審査され、「特段のコメントがなかった」ことが事務局より報告された。
- ・ただし、公衆審査後に見つかった以下のミスについては「編集上の修正とすること」、「修正部分を 3 役の確認後にメール審議に掛けること」「審議後に 12/6 の規格委員会に諮ること」について、全会一致で承認された。
 - － APPENDIX31 表 31-1 中の数値の差し換えミス
 - － 図番の修正ミス（FM-7420 の括弧内、図 FM-7400 を図 FM-7400.1 に訂正）
- ・事務局は「編集上の修正」に関するメール審議を 11/22 から開始できるように新旧対応表などの資料を準備することとした。

(4-6) NBI 規格化の状況報告資料【資料 60-7】

角館氏（中田委員代理）より「NBI 規格化の状況報告」として、議題（4-3）非金属構造分科会活動報に基づいて、金属 0 リング受け部の設計上の問題や規格条文案策定について、以下の報告があった。

- ・簡易評価に基づけば、金属 0 リング受け部に高い支圧応力及びせん断応力（接着材部と雌ねじ切削部）が発生し、強度確保が困難である。
- ・このため、現行設計の問題点を解決する見直し設計と並行し、第 1 段階として GFRP 製の円筒本体のみを規格の範囲として条文を策定し、第 2 段階として見直し設計した部分を追加することにより全体の条文を策定する。

報告に対する主なコメントは以下の通り。

- ・支圧荷重を受ける部分の形状を「かまぼこ（上部が平ら、下部が半円）形状断面」ではなく、面圧を分散させる四角断面（角部に R 付き）にしてはどうか。
- ・接着材ではせん断強度とリークタイトを担保することは難しいので、金属をモールドしてはどうか。
- ・FRP は航空機に適用されているので、この分野の技術の調査も重要ではないか。

(5) 審議事項

(5-1) 委員の退任、再任、新任について

(5-1-1) 核融合専門委員会委員の退任について【資料 60-10、60-10-1】

古瀬委員（大同特殊鋼）より退任の申し出があったことが報告された。

(5-1-2) 金属構造物分科会委員の退任、再任、新任について【資料 60-11、60-11-1】

①退任（報告事項）

荒川委員（IHI 検査計測）、宇野委員（金属技研）、高野委員（QST）、古瀬委員（大同特殊鋼）、大橋委員（三菱電機）、西村忠哲委員（三菱重工）佐野委員（三菱重工）より退任の申し出があったことが報告された。

②再任

井口委員（QST）、片山委員（東芝）、岡野委員（三菱重工）、才田委員（大坂大）、古村委員（発電技研）の再任について審議し、出席委員全員の賛成を以て承認された。

③新任

笠井氏（横国大）、設楽氏（金属技研）、北村氏（三菱重工）の推薦があり、委員として承認された。

④役員について

副主査 片山委員（東芝）、幹事 角館氏（QST）の推薦があり、承認された。

(5-1-3) 非金属構造物分科会委員の退任、再任、新任について【資料 60-12、60-12-1】

①再任

坂口委員（三菱重工）の再任について審議し、出席委員全員の賛成を以て承認された。

②役員について

幹事 角館氏（QST）の推薦があり、承認された。

(5-2) マグネット構造規格 編集上の修正（英文版）に関する再レビューについて

【資料 60-13～資料 60-13-4-2】

○FM-5300_5400、FM-6000、APPENDIX 31、APPENDIX 3A、について、英文の確認を実施した。主なコメントは以下のとおり。本コメントに基づく修正版は事務局に送付することとした。

- ・ FM-5410 JIS Z 2305 (2001)→ JIS Z 2305 (2013)と訂正
- ・ FM-5410 ASME Section V (2013) → ASME Section V (2004) と訂正
- ・ APPEDIX 31 Fig31-2 中の 188MPa は軽水炉の規格と整合が取れているか確認した。
- ・ 資料 60-13-3-1 APPENDIX 31:Table 31-1 中の値は正しい事を確認した。

○事務局は英文版の最終化に向けて以下のアクションを実施する事とした。

- ・ 資料 60-13 に審議結果がわかるカラムを追加した審議状況一覧を作成し、修正版の提出がなされていない委員の方に審議状況一覧表とともに催促の連絡を行うこと。
- ・ 修正版を収納するフォルダーを作成し、最終版の提出状況をチェックできるようにすること。

(6) その他

次回の第 61 回核融合専門委員会は規格委員会の日程を考慮し 2 月 19 日（月）とした。場所については追って事務局から連絡する。

以上