

第 38 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：2012 年 5 月 24 日（木）13 時 55 分～17 時 30 分

2. 場 所：電力中央研究所大手町本部 第 3 会議室

3. 出席者：(委員 11 名、代理者 3 名、欠席者 2 名、オブザーバー 3 名)

高橋委員長（電中研）、西村副委員長（核科研）、小泉幹事（原子力機構）、

大北（発電技検）、宮口（IHI）、閨谷（原子力機構）、井岡（東芝）、鈴木（中部電力）、船越（日鉄鍛）、橋爪（東北大）、三浦（日製鋼）

代理者：新見（KHI 古賀代理）、増尾（金属技研 藤川代理）、恒住（東理大 中曽根代理）

欠席者：宮（法政大）、渡邊（神鋼）

オブザーバー：中嶋（原子力機構）、千田（原子力機構）、大森（東芝）

事務局：釜田

(以上敬称略)

4. 配布資料

- | | |
|------------|---|
| 資料 38-1 | 第 38 回核融合専門委員会議事次第（案） |
| 資料 38-2 | 第 38 回核融合専門委員会配付資料リスト |
| 資料 38-3 | 第 37 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 38-4 | 第 60 回発電用設備規格委員会 議事録（案） |
| 資料 38-5-1 | 第 30 回品質保証・材料分科会、第 31 回溶接・接合・検査分科会合同分科会議事録（案） |
| 資料 38-5-2 | 第 34 回設計・交換技術分科会議事録（案） |
| 資料 38-5-3 | 第 35 回設計・交換技術分科会議事録（案） |
| 資料 38-6-1 | 品質保証・材料分科会/溶接・接合・検査分科会活動報告 |
| 資料 38-6-2 | 設計・交換技術分科会活動報告 |
| 資料 38-7-1 | 規格改訂の技術的背景（鍛鋼品の U T） |
| 資料 38-7-2 | 規格改訂の技術的背景（溶接施工法確認試験及び溶接部の非破壊試験） |
| 資料 38-7-3 | 規格改訂案（品質保証・材料/溶接・接合・検査） |
| 資料 38-7-4 | 拡散接合法の接合評価試験結果及び規格化 |
| 資料 38-7-5 | Appendix3C 実験的アプローチによる疲労設計 規格案 |
| 資料 38-7-6 | 実験的アプローチによる疲労設計手法に用いる係数の調査 |
| 資料 38-7-7 | ASME_Sec.VIII_Division_3_KD-12 |
| 資料 38-7-8 | EN13445 における疲労設計係数 |
| 資料 38-7-9 | マグネット構造規格 溶接継手の設計の規格改定案 |
| 資料 38-7-10 | マグネット構造規格 Appendix_41 |

5. 議事

(1) 午後 1 時 55 分に開会が宣言された。

(2) 議事次第の承認、資料の確認（資料 38-1、資料 38-2）

議事次第の説明及び資料の確認が行われ、議事次第が承認された。

(3) 前回議事録案の承認 (資料 38-3)

資料 38-3 に基づき、前回議事録案の紹介が行われ、(7-2)、(7-3) 及び (7-5) の記述について議論があった。(7-2) の 4 行目及び 5 行目の記述については「ASME Sec. VIII」を「EN 規格」に、(7-3) の記述については、「冷媒導入部の荷重条件と応力条件を正確に把握することが必要であり、荷重状態と応力状態（応力強さではなく、応力成分）に関する詳細を確認・分析して報告するよう指示があった」を「冷媒導入部の荷重条件と応力条件を正確に把握することが重要であるとのコメントがあった。荷重状態と応力状態の詳細を確認する必要性が指摘された」に、(7-5) については、「MYJJ1」を「FMJJ1」に修正のうえ、議事録案が承認された。

(4) 規格委員会議事録 (案) の紹介 (資料 38-4)

資料 38-4 に基づき、第 60 回発電用設備規格委員会 議事録 (案) の紹介が行われ、高橋委員長からマグネット構造規格の改訂案の検討状況を報告したとの説明があった。

(5) 分科会議事録 (案) の紹介 (資料 38-5-1、38-5-2、38-5-3)

配布資料 38-5-1、38-5-2 及び 38-5-3 の各分科会の議事録 (案) が参考資料として配布された。

(6) 報告事項

(6-1) 品質保証・材料分科会及び溶接・接合・検査分科会活動報告 (資料 38-6-1)

資料 38-6-1 に基づき、品質保証・材料分科会及び溶接・接合・検査分科会の合同分科会の活動状況として、品質保証・材料関係規格改訂案及び溶接・接合・検査関係規格改訂案に対する前回専門委員会での指摘事項についての審議結果が報告された。溶接部の超音波探傷試験に関して、4 方向からの探傷ができない場合の探傷方法について質問があり、片面 2 方向からの探傷を行う場合にも、きずの検出性を事前検証することにより適用性が認められた場合には超音波探傷試験の適用が可能とする旨を規格改訂案に追記するとの説明があった。

(6-2) 設計・交換技術分科会活動報告 (資料 38-6-2)

資料 38-6-2 に基づき、設計・交換技術分科会の活動状況が報告され、FMJJ1 を母材とする FMYJJ1 を用いた溶接継手の引張強さが母材の設計引張強さを下回る事象が生じたとしても、継手強度が設計応力強さを上回ることを確認し、継手効率 0.9 が妥当であることを確認したことが報告された。

(7) 審議事項

(7-1) 316LN 鍛鋼品の U T 規格改訂に関する技術的背景 (資料 38-7-1)

資料 38-7-1 に基づき、JIS G3214 と JIS G 0587 の比較評価に基づいて分科会で再検討した規格改定案が報告された。現行規格と改訂案を比較した新旧対応表 (資料 38-7-3) の鍛鋼品の U T 規格に関する改訂案の記述は、本資料の記述と同一であるとの説明があった。規格の本文に「受渡当事者間の合意により合否基準を決定する」の記述を入れることは JSME 規格の条文になじまないのではないかととのコメントがあり、きずの合否基準は、材料と設計に依存するので定量的な合否基準を明記することは困

難であるとの回答があった。また、「受渡当事者」の表現についても再検討する必要があるとのコメントがあった。

(7-2) 規格改訂の技術的背景（溶接施工法確認試験及び溶接部の非破壊試験）

（資料 38-7-2）

資料 38-7-2 に基づいて、溶接施工法確認試験及び溶接部の非破壊試験に関する規格改訂の技術的背景が紹介され、溶接部全域の欠陥検出のためには両面両側からの探傷が必須であるとの説明があった。、「4 方向からの探傷を行うことを原則とする」は表面きずの検出性に起因しており、表面試験を実施することを考慮すると、この記述が必要であるのかとのコメントがあり、これに対して表明きず高さ： $h > 2$ は JSME で規定した欠陥サイズよりも厳しい寸法であり、開口していない表面きずを含めた探傷を行うためには 4 方向からの探傷が必要であるとの説明があった。溶接線を挟んで溶接部を通らない 2 方向から探傷を行い、表面と同様に裏面 2 方向からの探傷を追加することが基本であり、それが明確にわかる記述にすべきであるとのコメントがあった。4 方向からの探傷が不可の場合の対応についても考慮した記述が必要であるとの指摘もあり、条文案の記述を見直すこととされた。

「UT を適用する場合にはきず検出性を製造者・建設者が事前に確認すること」を条文中に明記した場合は事前確認が必須となるので、事前確認の実施を明記するか否かについても検討すべきではとのコメントがあった。

UT を適用する場合の事前確認に関する記述の位置は、本来、閉止溶接の記述の前にすべきであり、閉止溶接部の探傷に限定した記述との誤解を招く恐れがあるので、記述の位置を見直す必要があるとのコメントがあった。

体積検査に対する PPT の位置付けについて議論があり、PPT は体積検査の一部として認められているのか、閉止溶接部に対する UT 探傷の代案の位置付けなのか、との質問があり、条文案では閉止溶接部に対する UT 探傷の代案と位置付けているとの回答があった。Appendix41 の各種溶接継手に要求される検査方法との関係について議論があり、PPT の位置付けについて、現行規格の記述を含めてロジックを整理する必要があるとのコメントがあった。

これらのコメントに基づいて分科会にて専門委員会に提案する最終案を固めるよう指示があった。改定案の最終化を効率的に進めるため、メールベースで分科会の意見を固めて、早く書面投票を行い、次の分科会では書面投票の結果に基づく議論を行ってはどうかとの意見が出され、メールベースで分科会の意見調整・提案の最終化を進めることとなった。

(7-3) 拡散接合法の接合評価試験結果及び規格化（資料 38-7-4）

資料 38-7-4 に基づき、海外における HIP 規格の調査結果、ラジアル・プレートの製作に適用する拡散接合法の規格化に向けた評価試験の状況、及び規格化の工程が報告された。規格化にあたっては、HIP の処理の温度条件及び圧力条件について、範囲を規定する必要があり、条件範囲を広げた試験が必要であるとの指摘があった。

(7-4) 実験的アプローチによる疲労設計手法の導入について

資料 38-7-5、資料 38-7-6、資料 38-7-7 及び資料 38-7-8 により、実験的アプローチによる疲労設計手法について、分科会で修正を加えた規格改訂案、疲労設計に用いる

係数の調査結果、ASME Sec. VIII- Division_3_KD-12、及び EN13445 における疲労設計係数に関する資料が配布された。資料 38-7-6 に基づいて、疲労設計に用いる各種係数 (K_{sl} と K_{sa} : 疲労寿命に対する寸法効果の係数、 K_{sf} : 表面処理の影響の係数、 K_{st} : 試験温度の係数、 K_{sc} : 各温度での設計疲労曲線の違いによる係数) について、ASME Sec. III Division 1 (規格改訂案)、ASME Sec. VIII Division 3、及び N13445-2002 圧力容器規格を比較した結果が紹介され、規格改定案で使用されている疲労設計係数のうち、表面処理の影響の係数については試験体の表面粗さに注意を払う必要があるが、その他の係数については、他の規格よりも大きく、規格案は安全側であることを確認したことが報告された。

(7-5) マグネット構造規格 溶接継手の設計の規格改定案 (資料 38-7-9)

資料 38-7-9 に基づき、超伝導マグネット規格の溶接部の設計 (FM-3320) の改定案として、母材が FMJJ1 同士の場合の溶接部の継手効率の規定として FM-3321 を追加したこと、及び支持構造物と取付物の溶接に部分溶け込み溶接を許容する規定を追加したことが報告された。改訂案では、支持構造物の溶接及び取付物の溶接についても表 FM-3323-1 に規定された溶接継手の継手効率を使用することとし、APPENDIX41 で定めている継手区分 A から D の全ての継手タイプについて、JSME 発電用原子炉設備規格を参考に継手効率の表を参考に継手効率の改定案を作成したとの説明があった。

FM-3323-1 の溶接継手効率と検査方法の整合性について質問があり、検査の種類 c の PT は PPT を意味しており、PT は UT と等価な位置付けであるとの説明があったが、APPENDIX41 の記述との整合性について、分科会で確認することとなった。

改訂案については、分科会で再確認してから書面投票に入り、意見を求めることとなった。

(7-6) 今後の進め方について

今後の進め方について議論があり、各分科会で規格改定案の再確認を行い、6 月 11 日までに投票の対象となる規格改訂案と解説資料を各分科会から専門委員会幹事へ送付し、事務局から 6 月 15 日に書面投票依頼を送付するよう指示があった。なお、英文については、投票対象ではないが、分科会にて作業を進めることとされた。

書面投票に移る前に改定案について、各分科会での挙手での決議が必要ではとの指摘があり、運営規約を確認することとなった。

(8) その他

- ・専門委員会委員の評価について議論があり、宮委員の意向を確認し、渡邊委員については、海外赴任されたとの情報があるため、迎井委員への交代の可否を確認することとなった。
- ・次回開催予定
次回専門委員会は 2012 年 8 月 31 日 (金) 13 時 30 分から開催する。開催場所については事務局にて調整し、各委員へ連絡する。

以上