

第3回 ASME Sec. XI 対応検討会議事録

1. 開催日時 平成15年10月30日(木) 13:30~17:00

2. 場所 (社)電気協会 4C会議室

3. 参加者 (順不同, 敬称略)

委員: 小林(東京工業大学), 樋口(石川島播磨重工業), 長谷川・宮崎(日立製作所), 今村・小山(三菱重工業), 菊地(東芝), 設楽(東京電力), 野村(関西電力), 鈴木(中部電力), 清水(火力原子力発電技術協会), 鹿島(電力中央研究所)

(計12名)

代理出席者: 角川(東芝 橘川委員代理), 大畑(日本原電 町田委員代理), 森山(原子力安全基盤機構 秋本委員代理)

(計3名)

オブザーバ: 中村(原子力安全・保安院)

(計1名)

欠席者: 朝田(東京大学), 宮(慶応大学), 金崎(三菱重工業), 井上(新日本製鐵) 上田(石川島播磨重工業), 秋本(原子力安全基盤機構), 坂本(原子力安全基盤機構)

(計7名)

事務局: 福原・上山(日本電気協会)

(計2名)

4. 配付資料

資料No.3-1 第2回 ASME Sec.XI 対応検討会議事録(案)

資料No.3-2 ASME Sec. XI Code Committee 資料の取り纏めについて

資料No.3-3 ASME Sec. XI 対応検討会 委員名簿

資料No.3-4 出張報告(ASME Sec. XI Code Committee 2003.8.25~8.28)

資料No.3-5 ミーティングレポート ASME Sec. 2003.8.27~8.28

資料No.3-6 NONMANDATORY APPENDIX XX

5. 議事内容

(1) 前回議事録(案)の確認

資料No.3-1に基づき, 事務局より前回議事録(案)の紹介があり, 特にコメントなく了承された。

(2) ASME Committee 資料及び出張報告資料の取り纏めについて

資料No.3-2に基づき, 事務局より前回提案された出張報告資料の取り纏めについて紹介があり, 作業内容を再確認した。

なお, 作業内容の一部を以下のとおり訂正することで了承された。

3 項: 資料集約の後, 事務局への送付は A4 版コピー分と原本 A4 版コピー分のみで, 原本の送付は不要とする。

(3) ASME Sec. XI 対応検討会の委員変更

資料 No.3-1 に基づき、事務局より検討会委員名簿（案）の紹介と次回の構造分科会において、以下の新任委員候補の承認手続きを行う説明があった。

<退任委員>

- ・町田委員（日本原子力発電㈱）、小泉委員（原子力安全基盤機構）、長島委員（発電設備技術検査協会）

<新任委員候補>

- ・大畑 仁史（日本原子力発電㈱）、村上 弘良（原子力安全基盤機構）、中村 武彦（原子力安全・保安院）

(4) ASME Sec. XI Code Committee 出張報告

資料 No.3-3 に基づき、ASME Sec. XI Code Committee (2003.8.25～8.28, Scottsdale, Arizona) の出張報告が紹介された。

a . Task Group on Operating Plant Fatigue Assessments（樋口委員）

TG on OPFA では Section XI Appendix L の改定案がほぼ完成し、次回の上部委員会に上程することになった。

SGFS では Fen を用いた環境疲労評価手法に関して樋口氏から次の提案がなされた。

米国手法の Combined Model より、岸田氏が過去に提案した Separate Model の方が過度な保守性がなく優れている。詳細評価でも米国案の Time Base Integral 法より、日本が提案している Strain Base Integral（修正レートアプローチ法）の方が試験結果とよく一致しており、優れている。Z Factor を使用する場合は、Threshold は不要。

また、環境疲労評価手法の Nonmandatory Appendix 案が検討されたが、非常に問題が多く修正作業は持帰りとなった。日本での修正作業は EFT メンバーが中心となって実施し、作成された修正案が資料 No.3-6 として紹介された。

TGEF では、前項 の議論を踏まえた SGFS の提案を受けて議論されたが、SGFS での最終的案が決まってから議論することとなった。本件に関しては EPRI から少なくとも炭素鋼 / 低合金鋼に関して環境効果は全く考慮する必要はないという結論を MRP で報告しており、NRC もこれを認めているとの主張があったが、Chopra は、それは NRC の正式な見解ではないとのコメントが出された。

本件に関する意見は、以下のとおり。

Q) Nonmandatory Appendix (資料 NO.3-6) の X-3250 Determination of Fen in stress cycle 中の X3252 が Combined モデルで X3251 が Separate モデルとなるのか。

また、日本の火原協ガイドラインは Combined モデル同様と記載されているが、Separate モデルと認識してよいか。

A) 修正前のオリジナルが Combined モデルで、2 つの温度トランジエントの内、一番高いもので計算している。現状の Fen の計算では Combined モデル手法は採用されていない。

X3251 は別々に計算された Fen の高い方を採用するもので、X3252 は修正レートで平均化した Fen を採用する方法で、いずれも Separate モデルとなる。日本の火原協ガイドラインはやりかたでどちらともなる。

Q) 環境効果が無くなる Threshold と緩和係数の Z ファクターは性質が異なっており、同様に扱うと誤解を与えないか。

A) 歪振幅 Threshold と歪速度 Threshold は $Fen = 1$ を与える条件なのでそのまま残す。温度 Threshold と溶存酸素濃度 Threshold は、ある値以下となると無視するという Z ファクターと同じ発想である。

Q) 炭素鋼/低合金鋼に関しては環境疲労の影響はないという EPRI の主張は、「疲労に対して環境の影響がない」ということか、又は「環境の影響があるが、健全性に影響がない」ということなのか。

A) 健全性に影響がないから評価をする必要がない、という主張である。

b . WG on Pipe Flaw Evaluation (長谷川委員)

CCN-513-1 の適用拡大については、一時的に漏えいを許容するのはき裂だけではなくピットや減肉のような Non-Planar の欠陥にも適用する案が検討されている。

減肉許容基準については、CCN-597-1 の減肉許容基準を Appendix へ格上げする作業が進められていること及び前回のコメント反映版 Revision9d が紹介された。

クラス 2,3 配管の評価不要欠陥については、極限荷重評価法を用いたクラス 1 配管の評価不要欠陥が紹介され、クラス 2,3 配管について更に検討していくことになった。

フェライト鋼軸方向欠陥の Z 係数の開発 (EPFM 手法の改良) については、Battelle の実験から式を展開したシャルピー上部棚エネルギー CVN による Z 係数は、実験がガスパイプライン材で CVN 値が極めて低く、クラス 2 . 3 配管の CVN とはかけ離れていることから保留となった。

Acceptance Criteria IWB-3640 については、Appendix C と Appendix H を用いた周方向の許容欠陥寸法の違いがある。(管の口径に依存する Appendix H と依存しない Appendix C。欠陥の角度が大きい場合、許容欠陥深さは $Appendix H > Appendix C$ となる。)

本件に関する意見は、特になかった。

c . WG on Flaw Evaluation (宮崎委員)

本 WG の審議事項の追加として、South Texas 発電所の炉底部貫通部からの漏えいに対応する圧力容器下部貫通部に関する欠陥評価法の検討が提案され、上部貫通部の欠陥評価手法をベースに対応する。

オーステナイト鋼の疲労き裂進展速度参照曲線に関する CC の提案について、関連するデータを収集し、次回会議において参照曲線が提案される。

CCN-643 における低・中硫黄含有量材の疲労き裂進展速度参照曲線の改定および

CCN-643 番号を CCN-643-1 にすることが可決された。

低・中エネルギー容器（フェライト鋼・オーステナイト鋼が対象）の一時的な漏えいを許容した規格の関する Code Case 案および Technical Basis が紹介され、検査頻度、欠陥評価の破壊評価法等で改定が行われる。

表面近傍の内在欠陥を表面欠陥置換える際の評価不要欠陥寸法の不連続性に関する問題は評価不要欠陥寸法の係数を変更することで不連続性を解消できる見通しがついた。

CCN-629 のマスターカーブ法について、SI 単位により K_{Ic} および K_{Ia} を算出する式を追加する Appendix A および Appendix G の改定案が紹介された。

BWR 圧力容器貫通部の欠陥に対する補修工法（拡管）について、NRC から Suggest されている Code Case 化の対応を予定している。

本件に関する主な意見は以下のとおり。

Q) BWR 環境中のステンレス鋼のデータベースとして、我が国のデータを入手したい要請があったが、提供の手続きはどのようなのか。

A) 個人データを単独で提供するのではなく、我が国としても ASME と協力した形で提供したい。データの取り纏めは、機械学会（維持規格分科会）で行うことにする。

又、疲労き裂進展速度の個人データも同様な手順を踏み、提供することにする。

d. SG on Evaluation Standards (宮崎委員)

非平面状欠陥を含む低・中エネルギー配管の一時漏えいを許容した欠陥評価手法 CCN-513-1 の修正案およびマスターカーブ法を定めた CCN-629 を Appendix A および Appendix G に導入する際、SI 単位を考慮した計算式の追加案が審議され、可決された。

本件に関する主な意見は、以下のとおり。

Q) SCC き裂の認識・判定に関しての提案で、Sec の非破壊検査時の許容欠陥を否定していることに繋がらないかというコメントの意味合いは何か。

A) SCC き裂を評価不要欠陥とみなさないのであれば、Sec の建設時評価において、SCC が起こる可能性がある部位の許容欠陥を否定することになるというコメントである。

e. WG on ISI Optimization (角川 代理委員)

クラス 2 機器の再生熱交換器や残留熱除去熱交換器の表面検査と UT による体積検査を削減する提案について、熱交換器トラブル実績がない、溶接部はシビアな熱サイクルを受けていない、UT 検査に過度の被爆が伴う等を Technical Basis Document の改定版として作成し、他のグループのレビューを受ける予定。

ハウ酸水を含む系統からの漏えいに対する検査、評価及び適切な処置要領の向上を図る提案内容について、保温材の有する機器の耐圧試験保持時間の議論がまとまらず長く中断

していたが、今回の資料により機器・配管に対する試験・検査の規定 IWA-5000, IWB-3522, IWC-3516, IWD-3500 の改定案の説明がなされた。今後、継続して審議することになった。

PWR原子炉圧力容器のISI間隔(10年)をWOGデータや構造健全性評価から延長する提案内容であり、Code Case 案は R.G1.174 を満足するように確率論的破壊力学評価を行うこと及び Appendix A として圧力容器の破損確率を 1×10^{-7} 未満に押える各条件が解説に述べられている。前々回の Subcommittee における Negative 対応を実施中である。

本件に関する意見は、特になかった。

f . WG on Inspection of Systems and Components (角川 代理委員)

プラント運転中に対象物への接近が不可能で、次回定検まで技術的な評価で健全性を評価できる場合、IWX-2430(a)で要求される追加検査を次回定検まで延期するという代替ルール(IWX-2430 修正案)について審議した結果、可決された。

PSIに関する規定において、圧力容器は Sec. で要求される耐圧試験後に検査を実施するという条項の対象をオーステナイト系ステンレス鋼は靱性が高いこと等から、フェライト鋼に限るものとする Code Case 案について審議した結果、可決された。

蒸気発生器のノズル溶接部がノズル側にある場合の検査範囲を示す CCN-593 を R.G で承認されるように NRC のコメントを反映した修正案について審議した結果、可決された。

径の異なるボルトを使用している個所の検査について、現 Code では規定がなされていないことから、Code に盛り込む提案があり議論した結果、試験カテゴリの表に「2 インチ以下で径の異なるボルトを使用している個所はカテゴリに基づき検査を行う」という注記を追加することで修正案を審議した結果、可決された。

本件に関する意見は、特になかった。

g . SG on Water Cooled Systems (角川 代理委員)

前項 f. についての Code Case N-586 改定案及び Code Chang 案は否決され、次回議論することになった。

IWB-2500 のカテゴリ B-J でソケット溶接部に全数表面検査を要求しているものを、疲労損傷の可能性の高いところを選択して表面検査に代わる方法を適用しようとする Code Case 改定案及び Code Chang 案は、共に可決された。

部分的な補修又は、取替が構造物の密封性能に影響を与えない場合には、規定されている耐圧試験免除ができる IWL-5210 について、Engineering Evaluation Report が要求されないことを明確にすること及び補修又は、取替前に所有者が適切に工学的な評価を行う要求をすることを IWL-5210 に反映することで修正案を審議した結果、可決された。

本件に関する意見は、特になかった。

h . SC In -Service Inspection of Nuclear Power Plant Components (今村委員)

Agenda Items として 8 件が提案・審議され、主な事項は以下のとおり。

配管のリスク・インフォームド` 検査に規定している CCN-560-2,CCN-577-1,CCN-578-1 を Non-mandatory Appendix としてコードに取り入れるコード変更提案【否決】

BWR 原子炉圧力容器のノズルコーナ部および容器胴との溶接線の検査程度を 100% から 25%A に減らしてもよいとするコードケース提案【可決】

クラス 2 機器において、分岐管取付け部、あるいは容器ノズル取付け部に補強パッドが溶接取付けされている場合に、分岐管あるいはノズルの溶接部の検査に代えて補強パッドの溶接部を検査することを認めるコード変更提案【可決】

Table IWB-2500-1 Category B-O に PWR CRD 及び ICIハウジング溶接部の体積又は内表面検査を規定する新しい Code Case 案の策定と規定の変更提案【可決】

本件に関する主な意見は、以下のとおり。

Q) について、Subgroup では賛成多数で可決されたものが、SC 委員会で否決された理由は何か。

A) Non-mandatory Appendix とそのベースとなっている現状の Code Case との記載内容に相違があること。又、推測になるが CCN-577-1 と CCN-578-1 の統合を図り Appendix として規定する内容の検討不足と思われる。

(5) その他

今回の検討会に欠席された坂本委員担当の「TG Temper Bead Welding」,「WG Welding & Special Repair Process」,「SG Repairs Replacements Activities」について、質疑のある委員は坂本委員へ連絡し、確認をとる。

今回の検討会終了後、本検討会委員の変更連絡が入った。次回の構造分科会において、新任委員候補の承認手続きを行う。

<退任委員> 坂本 委員(原子力安全基盤機構)

<新任委員候補> 森山 日出幸(原子力安全基盤機構)

次回 ASME 委員会は、12月8日～12月12日にかけて Orlando, FL で開催予定。

次回検討会開催日は、平成16年2月2日(月)13:30～の予定。

以上