

第5回 ASME Sec. XI 対応検討会議事録

1. 開催日時 平成16年4月27日(火) 13:30~17:00
2. 場所 (社)日本電気協会 4D会議室
3. 参加者 (順不同, 敬称略)
委員: 小林(東京工業大学), 鹿島(電力中央研究所), 樋口(石川島播磨重工業),
長谷川・宮崎(日立製作所), 菊地・湯口(東芝), 今村(三菱), 村上(JNES),
設楽(東京電力), 野村(関西電力), 大畑(日本原電), 中村(保安院)
(計13名)
オブザーバ: 角川(東芝), 波木井(東京電力) (計2名)
欠席者: 朝田(電中研), 宮(慶応大学), 金崎(三菱重工業), 橘川(東芝), 小山(三
菱重工業), 上田(石川島播磨重工業), 清水(火力原子力発電技術協会), 鈴
木(中部電力), 井上(新日本製鐵) (計9名)
事務局: 福原(日本電気協会) (計1名)
4. 配付資料
資料 No.5-1 第4回 ASME Sec.XI 対応検討会議事録(案)
資料 No.5-2 出張報告(ASME Sec. XI Code Committee 2004.2.23~26, Tanpa, FL)
5. 議事内容
(1) 前回議事録(案)の確認
資料 No.5-1 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 Sec. XI Code Committee 出張報告
資料 No.5-2 に基づき、ASME Sec. XI Code Committee (2004.2.23~26, Tanpa, FL)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 は開催されなかった。
SG on Fatigue Strength
(1) 炭素鋼, 低合金鋼, ステンレス鋼及びニッケル基合金の大気中, LWR 環境中設計
疲労曲線の修正提案が O'Donnell から行われた。O'Donnell は設計段階で過渡のひずみ
速度の評価は大変であるとの理由で単一設計疲労カーブの採用にこだわっている。しか
し、厳しい箇所の救済用に Fen 評価を入れるべきであるとの意見があり、採決の結果
は全く同数であった。Fen 評価が米国で過度に困難視されている傾向があるので、日本
の評価例を次回紹介することとした。
(2) 弾塑性解析でひずみ速度を評価する例として Task Force on Elastic-Plastic FEA で

行っている熱疲労の解析例が紹介された。

(3)New BusinessとしてSec.V Div.3における低合金鋼の高力ボルトの設計疲労曲線修正提案、等が紹介された。

主な意見は以下のとおり。

- ・ 上記(1)O'Donnell の提案カーブは炭素鋼・低合金鋼の大気中設計疲労曲線について 10^{11} サイクルまで延長しているがこれは妥当か。炭素鋼・低合金鋼では長寿命域で内部起点破壊で疲労強度が下がる現象がある。 10^8 サイクル程度までのデータをベースに 10^{11} サイクルまで延長するのは妥当でない。特に 300 で更に厳しくなる。ステンレス鋼は試験が難しいため確認できていない。少し裕度があると思うが明確でない。今後、動向に留意する必要がある。日本のデータを ASME に送付して検討してもらうこととする。
- ・ 最近の泊発電所や敦賀発電所の再生熱交換器のトラブル事例では原因究明で求められた発生疲労強度が低いいため設計疲労曲線を冷間加工・残留応力の効果などを考慮して説明している。日本では多くの疲労データが蓄積されているが設計疲労曲線の改訂がされていないので日本機械学会設計建設分科会などで検討をしてもらうのがよい。

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

減肉許容基準として CCN-597-1 の Appendix 格上げ検討として最終レビュー版の紹介の他に、最近 NRC が設けた新しい制限 non-EAC growth rate について今後 NRC と調整を行う予定であること、 現行 4inch 以上の配管に適用されている欠陥評価手法の 4inch 未満配管への適用について、 延性破壊時の複数欠陥の干渉について実際見つかるき裂は対称ではないため対称に扱うためのき裂のモデル化の紹介、等が紹介された。

主な意見は以下のとおり。

- ・ 上記 non-EAC growth rate とは何か？確認すること。
- ・ 上記 について崩壊荷重であれば、き裂同士の干渉はなく、評価モデルの保守性の検討が大切である。

c . WG on Flaw Evaluation (長谷川委員)

低・中エネルギー容器に対する一時的な許容漏洩のための Code Case 提案として評価フロー及び破壊評価法の紹介、 Appendix A における内在欠陥の応力拡大係数の改訂検討として応力を引張りとした際の影響関数法と API の方法の比較の紹介、 水環境中のステンレス鋼の疲労き裂進展曲線 (材料 ; CF8 , CF8M) が紹介され、次回 CC 案が紹介される予定、 IWB-3620 の $K_I < K_{Ia} / (10)^{0.5}$ を $3.0 K_{IP} + K_{IT} + K_{IRS} < K_{IC}$ に、 $K_I < K_{IC} / (2)^{0.5}$ を $1.4 K_{IP} + K_{IT} + K_{IRS} < K_{IC}$ に変更する案の紹介、等が紹介された。

主な意見は以下のとおり。

- ・ 上記 K_{Ia} K_{IC} への変更は K_{IC} でも保守性があるとして積極的に変更されている。この変更により K 値はかなりの増加が見込まれる。残留応力を式中に明確化したこと

は JSME 維持規格に反映すべき事項。

d . SG on Evaluation Standards (長谷川委員)

Emergency Issue を ASME と NRC で議論しており各自検討するよう依頼があったこと、マスターカーブについて 1TCT 試験片ベースの試験結果とオークリッジ研究所での PTS 試験結果における遷移温度を比較したところ後者は 48 上回る結果となったこと、等が紹介された。

主な意見は、以下のとおり。

- ・ ASME ではマスターカーブ法の検討が進み、また K_{Ia} K_{Ic} への変更が進んでおり、日本でも反映すべき事項である。

e . WG on ISI Optimization (角川氏)

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として良好な ISI 実績・低リスクを根拠として 1 回目の検査間隔で VT-2 / 全溶接線, 2 回目以降は VT-2 / 1 溶接線との CC 提案の Technical Basis Document 改訂版の紹介、体積検査と表面検査を要求している一部の class 1 機器の部位について表面検査を削減する提案、Class2 機器を対象にプラント運転中の検査時期の制限等について明確化するコード変更案、等が紹介された。

本件に関する意見はなし。

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

10CFR50.551(XXI)(c)の試験カテゴリ B-K の Table IWB-2500-1 Item B10.10 の圧力容器に溶接される Attachments の表面検査に関する適用コード年度の制限の撤廃に関する検討、NRC リクエストに基づく Mechanical Nozzle Seal Assembly (MNSA) を恒久的な補修工法として Code に組込むための取扱検討、スナツバへの ISI 要求 IWF-5000 を削除し他のサポートと同様に IWF-1000,2000 で規定するよう Code 構成を見直す提案、

Inquiry として IWC-2500 C2.30 でノズル部や分岐部にパッドを追加補強している場合の補強される開口部の Inner Radius の検査要求はあるかとの問いに対して『要求はない』との回答案が可決、等の報告が行われた。

本件に関する意見はなし。

g . SG on Water Cooled Systems (角川氏)

ガス冷却炉の ISI に関する TG が新たに設置されたこと、泊-2 号の再生熱交換器出口配管高サイクル熱疲労による漏洩事象・敦賀-2 号の加圧器管台異材溶接継手部の PWSCC 事象の紹介、VT-2 試験実施のガイダンスとリーク発見後の処置を区分して規定するコード変更提案、Class 1,2,3 のオーステナイト系ステンレス鋼管の補修(肉盛溶接)の代替規定である N-504-2 を Non-Mandatory Appendix とし、あわせて関連する IWA-4411 の記述を見直す提案、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であり、Code Case N-586 と併せた内容でコードを変更する案、 IWL-5210(b)を改訂して格納容器の構造健全性に影響しない軽微な補修/取替の場合の Engineering Evaluation Report の要否に関する要求を明確にし、補修/取替が、その実施中及びその後に格納容器の建設規格・Owner の要求仕様に合致することを所有者が評価すれば、Engineering Evaluation Report は不要とする提案、等の報告が行われた。本件に関する主な意見は特になし。

h . TG Alloy600/182 Cracking(TGA600) (今村委員)

PWR 原子炉圧力容器蓋貫通部の検査に関する規定案について IWA-2300,2400 への VT-5 追加や容器貫通部に対する検査カテゴリ B-E (Pressure Retaining Partial Penetration Welds in Vessel) 追加、さらには欠陥や漏えいが検出された場合の継続検査・追加検査要求など NRC の指針に歩み寄った案が提出され、次回投票を行う予定であること、 PWR 原子炉圧力容器蓋貫通部の欠陥評価許容クライテリア CCN-694 として発行され IWB-3600 も 2004.7 月に反映予定なので審議項目よりドロップする、 EPRI NDE センターより突合せ継手の検討として検査頻度の見直しに関する安全評価をほぼ完了し確率論的評価によれば現在の Sec.XI の検査頻度より提言できるとのこと、等が紹介された

本件に関する意見は特になし。

i . SC on Nuclear Inservice Inspection (今村委員)

MC Negative 対応 12 件、Agenda Items5 件他が提案・審議された。主な事項は以下のとおり。

: ISI の結果の報告書式として NIS-1 及び NIS-2 を用いることになっているが、NRC の Code Case N-532-2 の適用の条件として、OAR-1 を適用する必要があることから、本 C.C.を変更する提案 (可決)、 NRC が C.C.N-593 を承認し、コードケース適用に関する指針 Regulatory Guide 1.147 に取り入れるための NRC コメントを反映するよう C.C.を変更する提案 (可決)、 B-F, B-J, C-F-1, C-F-2, R-A のカテゴリの検査要求 (表 IWB-2500-1、IWC-2500-1 など) の代替として劣化に応じて検査要求を明確にするようリスク情報による検査要求を規定する提案 (否決)、 ソケット溶接部の検査には表面検査が規定されているが、原子力プラントのソケット溶接部の損傷の大半を占める疲労損傷は溶接ルート部に発生しており、表面検査では検出できないため、表面検査は各検査間隔で、表面が損傷する可能性のある部分にのみ実施する必要があるとし、さらに熱疲労の発生する可能性がある部分では各燃料交換停止時に運転圧力で VT-2 を実施するとの代替検査案の提案 (可決) など。

本件に関する意見は特になし。

(4) その他

次回 ASME 委員会は、5 月 10 日～14 日にかけて Nashville.TN で開催予定。

主査より、現在の ASME Sec.XI 対応メンバーでは、SGRRM の対応が手薄なので、JNES に対応できないかとの依頼が前回に引き続いてあった。これに対し発電技検であれば SGRRM は溶接が関係していたので出席できたが JNES となった今では出席すべき委員会のニーズが違ってきている今後電力との調整を行って対応を決めたと回答があった。

次回検討会開催日は、8月10日(火)13:30~の予定。

以 上