

第7回 構造分科会議事録

1. 日 時：平成15年8月6日(水) 13:30~17:00

2. 場 所：(社)日本電気協会 4階 C, D会議室

3. 出席者：(敬称略, 順不同)

出席委員：小林分科会長(東工大), 設楽幹事(東京電力), 岸田(IHI), 斉藤(日立製作所), 高橋(富士電機), 富松(三菱重工業), 小柴(中国電力), 千種(関西電力), 広瀬(四国電力), 船根(北海道電力), 水緑(九州電力), 山田(中部電力), 鈴木公明(日本製鋼所), 秋本(原子力発電技術機構), 鹿島(電力中央研究所), 柴田(日本原子力研究所), 山下(核燃料サイクル機構), 小川(青山学院大学), 酒井(東京大学), 吉村(東京大学)(計20名)

代理出席：越井(電源開発・川尻代理), 山本(東芝・前川代理), 清水(東北電力・佐久間代理), 上野(北陸電力・米田代理), 小泉(発電技検・藤浦代理)(計5名)

欠席委員：大岡(日本原子力研究所), 鈴木雅秀(日本原子力研究所), 島田(海上技術安全研究所), 庄子(東北大学)(計4名)

オブザーバ：牧原(日立), 柴山(MHI)(以上、供用期間中検査検討会), 大野(東京電力), 森本(関西電力), 味森(東芝)(以上、PCV漏えい試験検討会), 大畑(日本原電), 後藤(神戸製鋼)(以上、破壊靱性検討会), 宮沢(産報出版), 平野(日本電機工業会), 武山(原子力安全・保安院)(計10名)

事務局：堀江・上山・福原(日本電気協会)(計3名)

4. 配付資料

- 資料 No.7-1 第6回構造分科会議事録(案)
- 資料 No.7-2 第10回, 第11回原子力規格委員会議事録(案)
- 資料 No.7-3 構造分科会委員名簿及び各検討会委員名簿(案)
- 資料 No.7-4-1 JEAG4207-2000 軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験指針 改定概要
- 資料 No.7-4-2 JEAG4207-2000 軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験指針 比較表
- 資料 No.7-4-3 JEAG4207-2000 改定案(付録 欠陥深さ寸法測定要領)
- 資料 No.7-5-1 原子炉格納容器の漏えい試験規程(JEAC4203-1994)の改定について
- 資料 No.7-5-2 原子炉格納容器の漏えい試験規程(JEAC4203)における現行/改定案の比較表
- 資料 No.7-5-3 原子炉格納容器の漏えい試験規程(JEAC4203)改定案
- 資料 No.7-5-4 原子炉格納容器の漏えい試験規程(JEAC4203)に関するコメント対応一覧表
- 資料 No.7-6 JEAC4201、JEAC4202 及び JEAC4206 の改定要否を検討するための平成15

年度活動状況報告

資料 No.7-7-1 JEAC4202-1991 フェライト鋼の落重試験方法の改定概要

資料 No.7-7-2 JEAC4202-1991 フェライト鋼の落重試験方法 (案)

資料 No.7-7-3 JEAC4202 新旧比較表

資料 No.7-8 JEAC4201-2000 原子炉構造材の監視試験方法

資料 No.7-9 塗装に関する規格の整備について

参考資料-(1) 原子力規格委員会規約及び運営規約細則の改定について

参考資料-(2) 原子力規格委員会の審議のあり方について

参考資料-(3) 表彰規約について

参考資料-(4) 規格作成手引きに則って策定された規格の例示について

5. 議事

(1) 会議定足数の確認、代理出席者の承認

事務局より、委員総数 29 名に対し、代理出席者も含めて本日の委員出席者数 25 名で、会議開催条件の「委員総数の 2 / 3 以上の出席」を満たしていることの報告があった。

また、本日の代理出席者、計 5 名(上記 3. 参加者参照)について事務局より紹介があり、規約に基づき、小林分科会長に代理出席者としての承認を得た。

あわせて、事務局よりオブザーバ参加者の紹介が行われた。

(2) 前回議事録の確認

資料 No.7-1 に基づき、事務局より前回議事録(案)の紹介があり、一部誤記修正の他は特にコメントなく了承された。

(3) 第 10 回、第 11 回原子力規格委員会議事録(案)の紹介

資料 No.7-2 に基づき、事務局より第 10 回及び第 11 回原子力規格委員会議事録(案)のうち、構造分科会関連のトピックスとして以下の内容が紹介された。

1) 原子力規格委員会委員長選任手続きが行われ、近藤委員が引き続き委員長に再任。

副委員長・幹事は新田委員・班目委員が引き続き指名された。

2) 基本方針策定タスク報告として、以下 4 件が了承された。

原子力規格委員会審議のあり方について

表彰制度について

原子力規格委員会 規約他改定について

規格作成手引きに則って策定された規格の例示について、

3) JEAC4203-1994 原子炉格納容器の漏えい試験規程改定案、及び JEAC4207-2000 軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験指針 改定案の中間報告状況。

4) 原子力安全・保安院からの「塗装に関する規格」他計 2 件の規格作成提案。

5) 民間規格における学協会の役割分担について、今後関係者間協議を進める予定。

(4) 分科会委員の変更他について

資料 No.7-3 に基づき、事務局より川尻委員(電源開発)、及び渡邊委員(原子力安全・保安院)退任の紹介が行われた。また、岡村氏(電源開発)の委員候補としての推薦が小林分科会長より提案され、分科会として異議がないことを確認した。本件は次回原子力規格委員会に諮る予定。

(5) 検討会委員の変更について

資料 No.7-4 に基づき、事務局より構造分科会所属の各検討会委員変更が紹介され、全員の賛成で了承された。変更内容は以下のとおり。

(破壊靱性検討会)

久保委員(JFE スチール)(退任) 半田氏(JFE スチール)(新任)

小林委員(日本原電) 大畑氏(日本原電)(新任)

高崎委員(電源開発) 野澤委員(電源開発)(新任)

以上3件、富松分科会委員からの推薦。

(PCV漏えい試験検討会)

森中委員(主査)(関西電力)(退任) 松枝氏(関西電力)(新任)

斉藤氏(原子力安全・保安院)(新任)

:千種分科会委員からの推薦、 :小林分科会長からの推薦

(供用期間中検査検討会)

綿谷氏(ウエスティングハウス)(新任)

長瀬氏(丸紅コーティリティサービス)(新任)

二瓶氏(GEII)(新任)

以上3件、設楽分科会幹事からの推薦。

(ASME Sec. XI 対応検討会)

宮氏(慶応大学)(新任)

以上1件、小林分科会長からの推薦

(6) 「JEAG4207-2000 軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験指針」改定案の審議

資料 No.7-4-1～3 に基づき、設楽幹事、山本氏(前川委員代理)、牧原氏、柴山氏(供用期間中検査検討会委員)より題記 JEAG4207 改定について、前回中間報告以降の検討状況を中心に説明が行われた。審議の結果、8月19日まで分科会委員からのコメント集約を行った上で、その内容と本日の審議コメントを反映した修正版について、分科会書面投票を9月1日～9月16日までの期間で行うことについて、出席者全員の賛成を得た。早ければ次回原子力規格委員会に諮る予定。

主な説明内容は以下のとおり。

□ 改定方針

UTによる欠陥寸法測定に関する指針案の JEAG4207 への追加を、経済産業省原子

力安全・保安院,(財)発電設備技術検査協会が行っている「超音波探傷試験による欠陥検出性及びサイジング精度に関する確証試験(UTS)」の成果及び「超音波探傷試験による再循環系配管サイジング(寸法測定)精度向上に関する確証試験(以下UTサイジング確証試験)の成果を主体として検討した。

□ 改定概要

- a. 適用範囲をフェライト鋼管, オーステナイト系ステンレス鋼管, 容器胴とする。
- b. 欠陥深さ寸法測定法として、モード変換波法, 端部エコー法, TOFD法, フェイズドアレイ法を付録案として追記した。
- c. 現状の記載範囲について以下の観点から改定を実施。
 - 欠陥長さ寸法測定として、従来法(DAC20%指示長さ, エコー消失指示長さ)に2次クリーピング波法を追記。
 - 実運用を考慮した内容適正化及び編集上の修正。
 - JSME 維持規格でも活用できるよう、JEAC4205-2000を引用する箇所で併記。
 - 既発刊の質疑応答集内容の解説への取り込み。

本件に関する主な意見は以下のとおり。

【資料 No.7-4-2 JEAG4207-2000 軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験指針 比較表】

(4210 対比試験片)「斜角法において欠陥であるかどうか疑わしい指示が検出された場合に追加して行う2次クリーピング波法の対比試験片については4213項に従うこと」の下線部は具体的にはDAC20%曲線を超える指示エコーであり、記載修正を行う。

(4213 2次クリーピング波法用対比試験片)2次クリーピング波法用対比試験片のノッチ深さは1mmと規定しているがノッチの幅は(図-4213-1 平板の対比試験片の例)に例として1.5mm以下との記載にとどまっている。本文に転記する。また、図中注記2.「参考として用いるノッチ深さの加工精度は・・・とする」下線部は、具体的に感度調整用のノッチ(1mm)以外のものであることを明記する。さらに、注記1.と2.で加工精度の記載が異なっているため、整合を図る。

【資料 No.7-4-3 JEAG4207-2000 改定案(付録 欠陥深さ寸法測定要領)】

(A-2720 採取データの保存)データの保存の詳細は規定されていないが、今後省令が出されるので、その内容に従うこととなる。

(付録解説 A-1420 教育・訓練)必要な技量として「原子力プラントのISI(ISIの手順に順じて行う自主点検等含む)に関する経験」とあるが、明確化を図るため「原子力プラントのUTに関する経験」と修正する。

(A-1410 試験員及び評価員の資格),(A-1420 教育・訓練)は付録に欠陥寸法測定に関して記載されているが、本文には追加されていない。本文には欠陥検出

に関する試験員等の資格・教育訓練に関する記載を JSME 維持規格を参考に追記する。

(付録解説 A-3530 解析) (4)その他 (b.測定限界)「(b)クラッドから母材側に進展した場合に…概ね 4%以上で安定して測定できる傾向を示す(図-A-3530-5 オーステナイト系ステンレス鋼配管参照)とあるが、この図からは読みとれないため、適切に修正する。

(付録解説 A-1200 適用範囲)JEAG4207 の適用範囲については容器と管の突合せ溶接継手としており、シュラウド等は対象として明記しておらず、本手法の適用は妨げないが、保証をするものではないとの位置付けとしている。

全体として、小さな欠陥について検出限界があることが解説からしか読みとれない。検出限界は評価の範疇であるが、測定誤差については U T S 成果・U T サイジング確性試験と同程度のものとなる旨記載した。不確かさについては、記録しておく必要があるとの考え方もあるが、現状では対応できず、性能実証に関するルールの中に含めることが考えられる。以上の件については解説に明記する。

(7) 「JEAC4203-1994 原子炉格納容器の漏えい試験規程」改定案の審議

資料 No.7-5-1~4 に基づき、森本氏(P C V 漏えい試験検討会常時参加者)より題記 JEAC4203 改定について、前回中間報告以降の検討状況を中心に説明が行われた。審議の結果、8月19日まで分科会委員からのコメント集約を行った上で、その内容と本日の審議コメントを反映した修正版について、分科会書面投票を9月1日~9月16日までの期間で行うことについて、出席者全員の賛成を得た。早ければ次回原子力規格委員会に諮る予定。

主な説明内容は以下のとおり。

□ 主な改定内容(前回分科会以降の変更点)

- a. 規格名称の変更(原子炉格納容器の漏えい率試験規程)
- b. 試験前の試験範囲構成時の隔離弁閉鎖に際して、格納容器設計用想定事象時と同様の作動方式とし、試験時のみにおける漏えい減少を目的とした増締め・調整は実施不可と規程。
- c. 不適合時の措置として、判定基準を満足しない、又は試験中補修が必要な場合、全体漏えい率が判定基準を満足するまで補修・再試験を行うことを要求し、また、試験中補修が必要な場合の措置について以下の3点と明確化した。
 - 1) 試験を中止し、補修と再試験(A種試験)を行い、全体漏えい率が許容漏えい率以下であることを確認する。
 - 2) 漏えい箇所を隔離しないでA種試験を実施した後に、一般補修を行う前後で当該漏えい箇所について局部漏えい率試験を実施し、その結果を加味した総合漏えい率が許容漏えい率以下であることを確認する。
 - 3) 漏えい箇所を隔離した上でA種試験を実施した後に、漏えい箇所を一般補修し、当該部の局部漏えい率試験を実施する。補修後の局部漏えい率試験から求

めた漏えい率を加味した総合漏えい率が許容漏えい率以下であることを確認する。

d. 前回構造分科会以降のコメント反映。(資料 No.7-5-4 参照)

本件に関する主な意見は以下のとおり。

(2.4.2 試験前の必要条件) 試験前の試験範囲構成時の隔離弁閉鎖に際して、格納容器設計用想定事象時と同様の作動方式とし、試験時の漏えい減少を目的とした増締め・調整は実施不可と規程されているが、例えば当該定検期間中に分解点検を実施していない弁などは、作動試験時に調整が必要と判断した場合の弁ストローク調整・トルク調整と、試験範囲構成時の調整が時間的に区分しがたいことも予想される。基本的には、バウンダリ構成時に調整要と判断した際、調整を実施した上で要求される作動方式で作動して試験に臨めばよい旨がわかる記載に修正する。

(2.5.5 試験頻度) エアロックの試験頻度は開閉の都度、ただし運転中にエアロックを開閉させる場合には少なくとも6ヶ月以内に1回、とあるが後者は開閉の後、6ヶ月以内の実施を要求したものであり、表現を明確にする。

(8) 「JEAC4202-1991 フェライト鋼の監視試験方法」改定案の審議

資料 No.7-7-1～3 に基づき、富松委員及び後藤氏(破壊靱性検討会委員)より題記改定案について説明が行われた。審議の結果、8月19日まで分科会委員からのコメント集約を行った上で、その内容と本日の審議コメントを反映した修正版について、分科会書面投票を9月1日～9月16日までの期間で行うことについて、出席者全員の賛成を得た。早ければ次回原子力規格委員会に諮る予定。

主な説明内容は以下のとおり。

□ 改定概要

以下2点を中心に見直しを実施した。

a. ASTM E208 との整合を図り、以下の点を変更。

1) (DA-3000 落重試験機) 受台たわみ止め深さの許容差を $\pm 0.1\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$ に変更。

2) (DA-4300 試験片温度の調整) 試験温度の許容差を $\pm 2 \pm 1$ に変更。

b. 編集上の修正等。

本件に関する主な意見は以下のとおり。

改定版の項番号の取り方について DA- との項番号に変更されているが、現在原子力規格委員会のルールがない状況であるため、本件は今後の検討課題とし、本分科会審議案件以降の改定案について項番号の変更が生じた場合は、編集上の問題として処理することで出席者全員の了承を得た。

(9) 「JEAC4201-2000 原子炉構造材の監視試験方法」改定案の審議について(中間報告)

資料 No.7-8 に基づき、富松委員及び大畑氏（破壊靱性検討会委員）より題記改定案について中間報告との位置付けで説明が行われた。本件は今後詳細検討を加え、今回からの変更箇所を中心に次回分科会にて最終審議に諮ることとなった。

本件に関する主な意見は以下のとおり。

JEAC4201-2000 で告示 501 号を引用している記載箇所は、今後は技術基準の性能規定化により JSME 設計・建設規格に移行することが明らかなので、改定案では JSME 設計建設規格に基づき、用語の定義等必要箇所の記載を行うこととなった（(10)の JEAC4206-2000 改定についても同様の扱いとする）。なお、監視試験は建設時の規格に基づき行うため、改定案の解説に、その旨明記することとなった。

（解説-SA-1130-1）溶接部熱影響部試験片については、JSME 設計・建設規格では不要としているが、エンドースのプロセスで必要とされているため、溶接部熱影響部の試験片も採取するとの扱い（改定案に記載のとおり）とする。

引用する J I S 規格については、その他関連規格が最新でない J I S 規格を引用しているものの今後更新が予想されるため、技術的に問題ないのであれば最新の J I S を引用していくべき。

（ 1 0 ）「 JEAC4206-2000 原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法」改定概要の紹介

資料 No.7-6 に基づき、富松委員より題記 JEAC 改定概要について主に以下の 2 点に関する改定検討を実施中との紹介が行われた。本件は今後詳細検討を加え、次回あるいは次次回分科会に改定案の最終報告を行うこととなった。

（検討項目）

上部棚吸収エネルギーが 68J を下回る場合の弾塑性破壊力学手法による健全性評価手法の追加。

上部棚領域での原子炉压力容器健全性評価に必要な J 積分ベースの破壊靱性と USE との関連式の追加。（発電技検成果の取り込み）

なお、原子炉压力容器の上部棚吸収エネルギーが低いレベルになった場合の評価方法は ASME Sec.XI Appendix K で定められているが、この評価方法が JEAC4206-2000 改定案で網羅されているかどうかを対比表に整理して次回分科会で報告することとなった。

（ 1 1 ）その他

a . 塗装に関する規格の整備について

第 1 0 回原子力規格委員会（ 5 月 2 3 日開催）において、原子力安全・保安院より、原子力規格委員会宛に規格整備の依頼があり、構造分科会・安全設計分科会主体でまずは規格化の是非について検討を行うこととなった。

構造分科会としては規格作成の方向で検討を行うこととするが、新たに検討に参加す

るメンバーをお願いする必要があり、また、現状審議案件が多く大変厳しい状況であるため、今後の活動計画を短・中・長期のものに整理し、分科会活動計画を明確にした上で、塗装関連規格の扱いについて検討を行うこととなった。次回分科会以降に検討実施予定とする。

b．次回構造分科会開催日程について

次回構造分科会開催日は、分科会書面投票，原子力規格委員会審議状況を勘案し、改めて調整を行う予定。

以 上