

第 2 3 回 構造分科会議事録

1 . 日 時 : 平成 2 1 年 5 月 2 5 日 (月) 1 3 : 3 0 ~ 1 5 : 3 0

2 . 場 所 : (社) 日本電気協会 C , D 会議室

3 . 出席者 : (敬称略 , 順不同)

- 出席委員 : 吉村分科会長 (東京大学) , 石沢幹事 (東京電力) , 加口 (三菱重工業) , 伊東 (日立 GE) , 大岡 (日本溶接協会) , 小川 (青山学院大学) , 曾根田 (電力中央研究所) , 齋藤 (原技協) , 島田 (海上技術安全研究所) , 鞍本 (電源開発) , 高木 (東北大学) , 田口 (東芝) , 野村 (関西電力) , 福田 (九州電力) , 船田 (原子力安全基盤機構) , 藤澤 (原子力安全・保安院) , 三浦 (日本製鋼所) , 宮口 (I H I) , 望月 (大阪大学) , 山下 (日本原子力研究開発機構) , 山田 (中部電力) , 吉田 (発電技検) , 岡田 (四国電力) , 堂崎 (日本原電) , 大谷 (東北電力) (計 25 名)
- 代理出席 : 実金 (中国電力・三村代理) , 宮田 (北海道電力・沼田代理) (計 2 名)
- 欠席委員 : 三木 (富士電機システムズ) , 鈴木 (日本原子力研究開発機構) , 熊谷 (原子力安全・保安院) , 庄子 (東北大学) , 米田 (北陸電力) (計 5 名)
- 説明者 (オブザーバ) : 山下 (東京電力・渦電流探傷試験検討会副主査) , 野中 (日立 GE・渦電流探傷試験検討会副主査) , 徳久 (三菱重工業・渦電流探傷試験検討会) , 平澤 (電中研・渦電流探傷試験検討会) , 山本 (関西電力・渦電流探傷試験検討会) (計 5 名)
- オブザーバ : 堀水 (原技協) , 満名 (産報出版) (計 2 名)
- 事務局 : 牧野 , 石井 , 大東 (日本電気協会) (計 3 名)

4 . 配付資料

- 資料 23-1 第 22 回構造分科会 議事録 (案)
- 資料 23-2 構造分科会 委員名簿及び各検討会委員名簿 (案)
- 資料 23-3-1 JEAG4217 へのコメントに対する回答
- 資料 23-3-2 JEAG4217 原子力発電所用機器における渦電流探傷試験指針 (案) について
- 資料 23-3-3 JEAG4217 「原子力発電所用機器における渦電流探傷試験指針」制定案
- 参考資料 1 第 32 回原子力規格委員会 議事録 (案)

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 32 名に対し , 代理出席者も含めて本日の委員出席者数 27 名で , 会議開催条件の「委員総数の 2 / 3 以上の出席」を満たすことの報告があった。

また , 本日の代理出席者 , オブザーバ参加者について , 規約に基づき , 吉村分科会長より承認を得た。

(2) 前回議事録 (案) の承認

資料 No.23-1 に基づき , 事務局より前回議事録 (案) の紹介があり , 特にコメントはなく承認された。

(3) 構造分科会委員変更の紹介及び検討会委員変更の審議

資料 No.23-2 に基づき、事務局より構造分科会委員変更の紹介があった。また検討会委員の変更について紹介があり、了承された。

変更になった検討会委員は、以下の通り。

(破壊靱性検討会)

大崎 徹(原子力安全基盤機構 新任)

前川之則(原子力安全・保安院 新任)

(PCV漏えい試験検討会)

笹田直伸(北海道電力) 佐藤昭志(北海道電力)

(供用期間中検査検討会)

笹田直伸(北海道電力) 佐藤昭志(北海道電力)

三好剛正(四国電力) 堀内隆夫(四国電力)

(SG伝熱管ECT検討会)

笹田直伸(北海道電力) 佐藤昭志(北海道電力)

(渦電流探傷試験検討会)

笹田直伸(北海道電力) 佐藤昭志(北海道電力)

榊田裕貴(東芝 新任)

糟谷高志(東芝 新任)

(格納容器内塗装検討会)

門田友和(四国電力) 三好剛好(四国電力)

(ASME Sec.XI 対応検討会)

吉村 忍(東京大学 新任)

(4)規格案の審議

渦電流探傷試験検討会の野中様、山下様、徳久様、平澤様、山本様より、資料 23-3-1～3 に基づき、JEAG4217「原子力発電所用機器における渦電流探傷試験指針」制定案についての説明があった。審議の結果、本日のコメントを反映した上で、構造分科会の書面投票に移行することについて、挙手による決議を行い、全出席委員の賛成で可決となった。また、今後、書面投票や公衆審査でコメントをいただいた場合の対応は、基本的には分科会長のご了解を得て分科会の決議とすることが了承された。分科会長が必要と判断した場合には、分科会に諮ることとなった。

主なコメントを以下に示す。

- a. 1200 適用範囲の「原子力発電所用機器のうち、オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金の母材部及び溶接部の渦電流探傷試験」の部分は、どういう意味なのか。設計・建設規格には ECT の要求が無いので書きにくいのかもかもしれないが、意図を教えて欲しい。
この規格は製造検査にも使えるように作ったが、設計・建設規格に ECT が書かれていないため、このような材料に対して使えるということを示した。
- b. 解説-2710-2 密着状態に「これらの因子を考慮した押付条件を確認」とあるが、内容を具体的に教えて欲しい。

周波数が高い状態では表面状態の影響を受けやすいので、押付条件はある範囲で使うとか、あるいは周波数が低い場合にはリフトオフの影響を受けにくいので、それを加味した押

付条件にする，といったことを模擬試験片にて確認しなさいという趣旨である。

更問．試験部の表面状態はパラメータとなるのか。

表面状態は最終仕上げの状態に合わせる程度しかできないと思う。へこみがどれくらいあるかということまでは考えていない。

c．3200 欠陥判定の(1)a と b は，a と b を組み合わせて判定すべきなのか，一つの手段では判定してはいけないのか，かわりにくいので明確にして欲しい。

a と b は and ではなく or である。図-3200-1 欠陥判定フローチャートの通りである。

更問 .3200(1)a と b は or ということであるが，図-3200-1 で欠陥判定(3200 項)を行う時に，方法 1 と方法 2 のどちらを選んでもよいということなのか。方法 2 は方法 1 を含んでいるので，方法 1 ではっきりとしなければ，方法 2 に進むようにも考えられるがどうか。

方法 1 は必ずやり，方法 2 は選択ということである。and にすると両方やることになるが，必ずしも方法 2 はできるかどうか分からないし，必要ない可能性もあるので，方法 1 でわかればそれまでで，別の方法でも確認した方がよいということであれば方法 2 を行う。

そうすると，フローとしては方法 1 は必ずやって，それに対するある条件分岐があって，追加的な部分をやることもあるということであるが，それができないケースもあるので，その辺をフローにどのように示すかということもあるが，このフローだとやや曖昧な気がする。

方法 2 は目視や PT を想定しているが，例えば BWR の炉内構造物だと PT はできないので，基本的には方法 1 で終わらせる。ただ，方法 2 をやることによって，より精度が上がるとか，欠陥評価の対象となる欠陥の数が減るということであれば，方法 2 を行うこととなる。また，疑わしいものを方法 2 できちんと確認するというケースもあると思う。フローチャートには示しにくいけど検討する。

d．用語の定義に ISI, PSI が出てくる。また，関連規格には，設計・建設規格が出てくる。ISI, PSI などの言葉は本文中に出てこないが，書く必要があるのか。

用語の定義に ISI, PSI などが書かれているのは JEAC4207 超音波探傷試験規程に引きずられている部分もあり，本指針の内容と不整合があるかもしれないので見直しを行う。

e .そもそも ISI の MVT-1 の代替として ECT を使うために規格化することとなって，MVT-1 でやるよりも作業性がよいとか，MVT-1 で見られない所を見るという話だったと思う。ISI の MVT-1 ができるのであれば MVT-1 でやって判定まで行う，MVT-1 ができない場合に ECT で判定ができる人がやって下さいという作り方にすべきではないか。

まず，この指針は ISI でどうすべきかということの規定したものではない。ISI の MVT-1 の代替で ECT を使うとしたらどのような方法でやるかということにフォーカスしている。ISI における技量は維持規格の話なので，それは維持規格側に従うこととなる。維持規格の手法として使えるかどうかは明確にしなければいけないので，あえて適用範囲にその旨を記載している。国プロの成果も出ているので，MVT-1 の代替は十分にできると思うが，実機に適用する時には，場所だとか，形状だとかの兼ね合いもあるので他の手法と比べて一概にこちらの方がすぐれているとは言えない。

炉内構造物やオーステナイト系ステンレス鋼や高ニッケル合金の溶接検査については，溶接規格でも，設計・建設規格でも規定していないので，まず，社内検査などで使える指針と

してとりまとめており、更に ISI で炉内構造物の MVT-1 の代替としても使える規格になっている。

f . 解説-3100-1 の SN 比など「基準感度の 20%」以外の抽出基準を適用する場合の前提条件がわかりにくいので、明確にして欲しい。また、欠陥の判定をコイルの形式によって 3 種類示しているが、これが妥当だという根拠を示して欲しい。

解説-3100-1(3)に一般論として、「その他の方法であっても、上記 a または b と同等以上の抽出性能を確保できる場合は、「欠陥の疑いがある指示部」の抽出に適用してよい」としている。個別には、A-3100(2)に記載しているが、「A-3100(1)の手法と比較して、同等以上の検出性が確認された場合に適用できる」こととしている。また、解説-A-3300-1 では、「NNW、NSA では信号消失による手法が適切であることが示されている」ことを明示している。

更問 . 解説-C-3300-1 欠陥長さ測定は、NNW、NSA のやり方ではないので、NNW、NSA のことが記載されていないのか。

こちらは確性試験まで終わっているので、NNW、NSA を強調していないだけで、NNW、NSA と同様の手法である。確性試験によりとすると個別の話になってしまうので、NNW、NSA のことを書けるものは、明示する方向で検討する。一般論の部分は簡潔に書いて、附属書にしっかりと個別の内容を記載するようにした。

g . SN 比で 2 という数字を使う根拠は何か。定量的な根拠を示して欲しい。また、SN 比の N が何かを定義しなければ、SN 比が 2 以上といっても具体的ではないのではないのか。また、SN 比の値は 1.8 や 1.5 など 2 以下の値の場合でも、統計的に有意と判断される場合には保守的に有意な信号として扱うべきではないか。

N は解説図-A-3100-2 の信号抽出基準例のように求めるということではないのか。

更問 1 . 波のどこからどこを見るという範囲を決めるべきである。有意なものを含めて N を決めるのか、含めないのかなど、はっきりとさせるべきである。

疑わしい信号があれば、その前後のノイズレベルを確認すればよい。

更問 2 . 疑わしいかどうかという判断は、どのようにするのか。

検査員がそのような判断をしたら、全てあげるとするのが基本である。

検査員の感覚で決めるとしたら、それは定量的ではないのではないのか。表面の加工程度によってノイズの出方はかなり違ってくるので、どの範囲でどのような信号の出方であれば N とするようなことが決められていなければいけないと思う。

ここに書かれていることは、技量とのからみがあると思う。専門家の常識で決められるものと、SN を定義する上で幅が存在するとすれば、もう少し定義を細かくするか、あるいはいくつか SN を決めるための事例を示すということはあるのかと思うが、総合的に検討して欲しい。検査のたぐいは全てこのような問題を抱えていると思うので、他の規格との横並びも見て、どの程度の記載とするか検討して欲しい。

h . 設計・建設規格に書かれていないということであったが、これは表面検査の目視、PT、MT の替わりとして十分に有効な手法なのか。また、ECT では深さは測れないと考えてよいのか。

表面検査の代替として使う有効な手法である。また、体積検査ではない。

i .深さが 1mm の欠陥が見つけれられるのは試験をしているのでわかるが ,例えば深さ 0.5mm のものや 0.1mm ~ 0.2mm のものは見つけれられるのかと言った場合に PT , MT と同等とみなしてよいのか。それは違うと思う。

確かに 0.5mm の欠陥を見つけるのであれば PT , MT の方がよいと思う。これを設計・建設の段階で使うとしたらどのように使うのかは別途考える必要がある。ただ ,手法としてはこのような性能があるということである。こちらの規格に , ECT は PT や MT と同等と書くことはない。

j . 附属書 A , B , C とあるが , 得意分野ごとの使い分けはできないのか。

NNW でいろいろな種類の欠陥に対して評価をしているが , 全ての手法において欠陥検出 , サイジングなどの性能面で優位な差はない。使いやすさという点では , これから使っていくうちに出てくる話もあるかもしれない。

k . この規格は渦電流探傷試験の規格ということで , このようなやり方をすればここまでわかりますよということを示しているものである。これをどのような目的 , 建設に使うだとか , 維持に使うだとか , どういう意図のもとに使うのかということは別の規格で定めてもらい , こちらでは適切に使うための内容を記載しておくべきである。そういう観点で見た時に , どのくらいの深さのものが検出できるのかということは , どこかに記載しておくべきである。

NNW で基準感度 20% を推奨しているが , その根拠は深さ 1mm の SCC がみつけれられるからということなので , SS レポートに準じることとしたい。我々が確認している範囲の深さについての記載を適用範囲に加える方向で検討する。

l . 2200 の「原子力発電所の一般的な知識を有する者」とは , どの程度のことを考えているのか。

入所時教育や放射線管理区域に入る際の教育などによる一般的な知識と , 更に例えば UT だと SCC を探すのか , 疲労を探すのかなど , ある目的を持って臨むこととなるが , どこにどのようなひびが想定されるかなどの知識が必要と考えている。

事業者が検査を行うので , どの程度の知識が必要かは事業者の判断による。

解説に補足を記載することを検討する。

(5) その他

a . 事務局より , 最近の構造分科会関連の動向について紹介があった。

JEAG4224 「原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 放射線肉厚診断技術」は , 近日発刊の予定。

5/20 の NISA 基準評価 WG にて , JEAC4206-2007 「原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法」技術評価書案の公衆審査における意見への対応案が審議された。今後 , 同技術評価書案は , 原子炉安全小委員会にかかるとのこと。

破壊靱性検討会が 5/15 に開催されて , JEAC4201-2007 「原子炉構造材の監視試験方法」の技術評価における要望事項への対応案が議論された。規制側からも検討会に委員として参加いただくこととなり , 今後 , 更に検討を行っていく。

b . 次回分科会日程は , 8 月 28 日 (金) p m とした。

以 上