

### 第34回 供用期間中検査検討会 議事録

1. 開催日時： 平成22年4月19日（月） 13:30～16:15
2. 開催場所： 電気協会 4階 C, D会議室
3. 参加者：(順不同, 敬称略)
  - 出席者：笹原主査（電中研）、野村副主査（関西電力）、増井副主査（東京電力）、稲垣（中部電力）、岩橋（非破壊検査）、大岡（日本溶接協会）、太田（日本原電）、小田倉（日立GE）、小林（発電技検）、米谷（日立GE）、佐藤（長）（発電技検）、柴山（MHI）、東海林（IHI）、杉江（原技協）、鈴木（東芝）、関（MHI）、中山（日本非破壊検査協会）、西田（GE日立）、濱中（東京電力）、堀内（四国電力）、松本（好）（東北電力）（計21名）
  - 代理出席者：大高（JNES・河野代理）、岩永（富士電機システムズ・新田代理）、牟田（九州電力・松本（健）代理）（計3名）
  - 欠席者：金井（Westinghouse Industry Products）、古作（原子力安全・保安院）、小武守（中国電力）、佐藤（昭）（北海道電力）、中田（北陸電力）、原田（原子力エンジニアリング）、柘（電源開発）（計7名）
  - 常時参加者：島田（海上技術安全研究所）、南川（JNES）、棚橋（関西電力）（計3名）
  - オブザーバー：満名（産報出版）（計1名）
  - 事務局：石井、井上（日本電気協会）（計2名）
4. 配付資料
  - 資料 34-1 供用期間中検査検討会委員名簿
  - 資料 34-2 第33回供用期間中検査検討会 議事録（案）
  - 資料 34-3 原子力規格委員会 構造分科会 平成22年度活動計画
  - 資料 34-4 JEAC4205-2000「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査」廃止に関する書面投票における意見への回答案について
  - 資料 34-5-1-1 VT代替手法としてのUTのJEAC4207への取り込み検討について 変更箇所一覧
  - 資料 34-5-1-2 UTキャリブレーション用ノッチについて
  - 資料 34-5-1-3 VT代替手法としてのUTのJEAC4207への取り込み検討について
  - 資料 34-5-2 自動UT装置関連規定の取込み検討（案）
  - 資料 34-5-3 JEAC4207のフェーズドアレイ法等の取り込み検討（案）
  - 参考資料1 第26回構造分科会議事録（案）
  - 参考資料2 第36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

事務局から、代理出席者3名の紹介があり、主査の承認を得た。また本日の出席委員は代理出席者を含めて24名であり、規約上の決議の条件である「委員総数の3分の2以上の出席（21名以上出席）」を満たしていることを確認した。

##### (2) 委員交代の紹介

事務局から、資料 34-1 に基づき、下記の委員交代が紹介された。委員交代については、次回構造分科会で承認される予定である。

・古作（原子力安全・保安院） → 津金（原子力安全・保安院）

(3) 前回検討会議事録（案）の承認及び構造分科会、原子力規格委員会の状況紹介

事務局から、資料34-2に基づき、前回議事録（案）が説明され、承認された。

また、参考資料1, 2により、第26回構造分科会及び第36回原子力規格委員会の状況について紹介があった。

(4) 平成 22 年度活動計画について

事務局から、資料 34-3 に基づき、原子力規格委員会により承認された平成 22 年度活動計画(構造分科会のみ抜粋)の説明があった。

(5) JEAC4205-2000「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査」廃止に係る書面投票結果について

事務局から、資料 34-4 に基づき、JEAC4205-2000「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査」廃止に係る原子力規格委員会書面投票での保留意見について、前回検討会以降の対応状況が報告された。続いて、公衆審査(2/9～4/8)において意見及び資料請求はなく廃止が決まり、原子力規格委員会のホームページ掲載されたことが報告された。

(6) JEAC4207-2008 追補版について(審議)

資料34-5-1-1～資料34-5-1-3, 資料34-5-2及び資料34-5-3に基づき、各種UT技術のJEAC4207追補版への取込み案について、鈴木委員、関委員及び東海林委員からそれぞれ説明があった。記載内容について今回のコメントを反映し、次回検討会で再度審議することとなった。

主な質疑・コメントは以下のとおり。

1) 「VT代替手法としてのUTのJEAC4207への取り込み検討について」(資料34-5-1-1～34-5-1-3)

- ・コメントNo.3 解説にJNESにおける実証試験を追加しているが、JNESには色々な実証試験があるので何の実証試験なのかを記述した方が良い。「原子力安全基盤機構殿」の「殿」は削除のこと。
  - ・コメントNo.6 X-1810(3)の押しつけ力の記述削除の理由として、水中での音響結合が維持されるためとしているが、超音波が正しく入射され、測定範囲も適正との条件もあったと思われるので、音響結合が維持されているからと言って簡単に削除して良いかどうか気になる所である。水中で直接接触しているかどうか、していなければその水間距離の担保の仕方等状況によって対応を考えることになる。
- 押しつけ力は意味がないと思われるが、記録が適正に取られている事が確認できれば削除しても良い。
- ・通常の自動探傷は空中で実施するものであるが、初期の接触状態で外れていないか常に確認しながら探傷を進め、全て記録されるAスコープなら後からでも確認出来るという事と、一部の自動装置では垂直探傷と斜角探傷の探触子が同じものに付いているので、確認・チェックとしての垂直探傷も同時に見ている。水中探傷の観点から言うと、押しつけ力は少なくとも関係ないが、通常の機械では水ギャップを一定に保つようにしている事から記録は適正に取られている。
  - ・水ギャップによって感度や、場合によっては屈折角や入射点位置も変わってくるので、それを一定

にすることとは、当然の事であるがこの様なことまで規格に記載するかどうか。

- ・これについては、X-1540 自動探傷装置の方でカバーするのが一般的だという気がするがどうか。
- 資料No. 34-5-2では B-3110 探触子押しつけ力(P4)で触れていて、解説に記載した方法で確認したものを扱う様にとの考え方を入れている。
- ・本件については理解しやすくする様お願いしたい。また、DACの表現見直しで、現在保留になっている理由にはどのような問題があるかについて説明をお願いしたい。
- ノッチを採用したために、DACという区分に合わなくなってきたこと、表面損傷という事で深さ方向の試験ではなくなったので、DAC曲線等の表現と合わなくなってきたと言う事がある。またDACの表記を全くなくしてしまった場合にキャリブレーションのやり方として、何を基準にすれば良いのか、実運用上の問題として、どれに合わせてどの様なやり方でやるのが良いのかと言う事について、規格として記載する上で、あまり詰め切れていない状況なので、その辺を次回までに検討出来ればと考えている。

## 2) 自動UT装置関連規定のJEAC4207への取込みについて(資料34-5-2)

- ・B-1300 (2) 超音波自動探傷器は、「走査される探触子の各々の位置において、所定の条件を満たすエコーのビーム路程及びエコー高さを自動で収録できる探傷器」と言う様に定義されているが、Aスコープを全てメモリする探傷器、つまりフェーズドアレイのような探傷器は含まれないのか。
- 質問の主旨は、この記述では一昔前のエコー高さだけを記録する様な装置なのだがそれでよいのかと言う事だ。
- ・エコー高さだけを記録するものを自動探傷器の仲間に入れると、他に影響が及ぶ事にならないか。ただビーム路程とエコー高さだけしか記録しないものとは扱いを別にしないとイケない。
- 「・・・位置に置いて、波形あるいは所定の条件を満たす・・・」とすれば、カバーできるのではないか。
- この表現で落ちこぼれるものはないと思われるが検討する。
- ・B-5300 日常点検で「・・・一般的には毎日の始業前後に実施し、・・・」と記述されているが、要求事項としてこの様に記述すると、実施しているエビデンスを残さなければならなくなるがそれで良いか。また装置は毎日使う訳ではなく、探傷する時のみ使うのだから「使用する時に」と記述しないと使わない時まで毎日点検しなければならないという事になる。
- 「使用する時に」との文言を入れる。また、装置としての点検記録はしていないが、キャリブレーション等の記録は残している。日常点検としてやっていればここまではデータの信頼性があるとして後戻り範囲をある程度限定出来ると言う意味では記録しても良いと思われるがどうか。
- ・装置が作動するかどうかのチェックはされていると思うが、そのエビデンスを残すかどうかだ。
- 事業者によって対応が様々だが、装置毎にチェックリスト1枚を作り、X軸作動、Y軸作動、外観点検という項目に対し、使用期間の間だけチェックを付けたリストを、ISI記録の最後に添付する様な形にすれば、記録作成の手間としては大したものではない。ただ実運用となった時に規程に書いてあるから点検の立ち会いをしないと装置が使用できないと言う事になると作業性が悪くなる。
- ・点検範囲にケーブルまで含めると、場合によっては全長を全て点検となると相当厳しい。
- そのため「著しい劣化や故障」という文言が記述してあり、装置が動いているのであれば著しい劣化や故障はないと言う解釈ができる。
- この方向で良ければ、解説等で一般的な具体例として、日常点検では動作がなめらかであること、

ケーブル外観については損傷を受けそうもないものに限るとか、剥き出しになっていて簡単に見られるものに限ると言う様なことを記述していけば良い。

・著しい劣化と言う事になるとその解説が必要ではないか。

→ 次回には点検の具体例を解説に入れることで検討する。

・日常点検の項目を設けた理由は、キャリブレーション同様、その装置の精度が確認されているという記録を残しておかないと、どこまで戻れるか判らないので「歯止め」として入れておこうと言うのが主旨だった。とすると大変でも点検として出来る範囲内の内容は書いておく必要がある。事前点検、日常点検で何も書いてないと性能確認試験だけで全ての性能保証は終わりという事になってしまう。その辺はどう考えるのか。

→ 一般装置であればそれは可能だが、特殊な装置になるとあまり細かい所まで出来ないものもある。

・それだからこそ、わざと一般装置と特殊装置に分けたのではないのか。

→ 事前点検には絶縁関係の内容を少し組み込んでいるが、日常点検は据付前の確認なので、精度は要求せず、ストロークとか劣化の確認等目視点検+ $\alpha$ というイメージである。事前点検については装置の状態、仕様等によって異なるのでこれについては一般装置と特殊装置についての考え方を少し整理する必要がある。

・日常点検はどちらかという、装置性能と言うよりも、電力/メーカーのリスク回避と思われる点検ではないかと思われるが、そうであれば規格上の要求事項とする必要はあるのか。これが性能に影響があるという事であれば別だが、なければ削除しても良いのではないか。

・もしこの日常点検を削除するとなると、性能確認以外には事前点検として1年に1回だけ行うことになり本当にそれでよいのかという議論になる。放射線計測の機器では毎日やっているのは外観点検で、それ以外に1週間毎、2週間毎、3ヶ月毎に点検するものを分けている。ここでは1年に1回だけの他は毎日という事になり、その中間で行うものはないのか。例えばキャリブレーションは年1回で良いのか。

→ 探傷器の性能確認として直線性を確認するのが12ヶ月毎で、現行の電子系機器だと1年ごとに確認することで、基本的に経年的な劣化とか故障については確認が出来る。例えば歯が摩耗してギアが滑る場合は、日常点検で異音がするとか、アームの動く範囲が狭いとかである程度判るのではないかと言う事で区別を考えたものである。ただ後戻り作業をなくすために朝確認し、夕方確認し、精度がどちらも出ているのでその間のデータについて精度は保証されると言う発想で行くと、日常点検のグレードをかなり上げないと断定出来ないことになるので、その辺の対応について検討する必要がある。

・B-6640 記録・収録データの確認の中には、機械装置の設定が正しかったかどうかと言う確認項目は入っているが、例えばコンピュータで取り込むギア比の設定が違っていた時にはどこで判るか。毎日の条件で違ってくるのをどこでチェック出来るか。

→ 配管の自動検査装置で言えば、スタート時にけがき線に合わせて出発するが、1周回った時点で正確にけがき線の所へ戻ってきているという確認を具体例として一つ入れておけば、装置が所定の範囲を正確に動いているという確認になる。

・特に記述する必要はないが、データが正しいという捕まえ方としてこの規程の中ではどこで歯止めが掛かっていると言う事を明確にしておく必要がある。

- ・事前点検としてどういう事をするか、その内容についてどこかに書いてあるのか。
- 詳細についてはこれから決めて行くことになる。
- ・そう言う意味でもう少し完成度を上げて色んな面から検討が必要だ。
- ・一般探傷と特殊探傷の分けだが、実施する側から言うと、何か分けだけが暴走しそうで気になっている。高線量の所は特殊となっているが、どこからが高線量なのかと言うことが常に議論になると思われるので、もう少し具体的に書けないか。特に判定基準が大幅に変わってしまった場合には、かなりの議論になってしまいそうなのでその辺良い表現はないか。
- ・分けについては、一般的に装置を使う側が決めるべきだと思っている。二つに分けた意図は一般の探傷とは人間が普通に出来るもの、その場合位置精度が落ちるものを使うことは一般に受け入れられない。それと別に線量が高いものや、人間が行けない水中のものとかは精度が落ちたとしても自動でやる価値が十分あるものなのでまずここで線引きをして縁を切っておきたい。縁を切ることによって一般だとこんなに精度が良いのに何故こんなに精度が悪いのかと言う議論はなくなる。特殊と言っている方を助けたいがための工夫である。では線量的にどれくらいかと言われると一般的には1日位で手探傷が終われるもの、特殊な放射線管理をしなくても出来る線量範囲内のものというイメージなので、一定の雰囲気線量率を超えたらだめでそれ以下なら良いと言い切ってしまうとそれは何か違う気がする。
- そこは判るが、文言として暴走しない様に歯止めを掛けて置きたい。文言については考えたい。
- ・区分する意図は良く判るのだが、装置は必ずどちらかに区分されるという事なのか。これは特殊なのだが一般の配管も測れるというものはあり得るのか。とすると線量の高いところから次第に低いところに自動探傷して行った時にどこからどこまでが特殊で、どこからが一般的なのかという様な事は無いという理解で良いか。
- ・例えば高線量下で配管を探傷する一般の走査装置と言うのはありだし、精度も十分である。
- そういう場合は、精度が満たせる訳だから問題ではない。問題は逆の場合だ。こういう分けをすることで今やっている仕事に照らして見た場合に判断で困る事例はないのかと言う確認である。この様に区分することについては非常に賛成だ。
- 一般の装置の精度をどの程度要求するかにもよる。各軸の作動精度は固定トラック上を走るものは±2.5mm程度が良いところで、その程度の精度を一般装置にも要求するのであれば問題ない。ただ水中のもの、狭隘箇所の探傷をするものはかなり精度を落としているし、狭隘部の装置はその部位だけの専用装置である。
- ・この件については、精度の数値(mm)も含めて検討をお願いしたい。
- ・添付資料-1のデータの取り扱いであるが、例えばX方向位置の $1\sigma$ の値が対象部位に対して記載されているが、これらの値のうち一番小さい値をベースとして扱う様にしないと、どれを使って良いか判らない。部位によってデバイスの精度が変わっても良いのかと言う事になりかねないので、探傷装置としての扱いを議論しておく必要がある。
- ここに示された数字は、欠陥の位置を示すデータなので、位置決め精度の数値ではない。これに変わるデータが欲しい。
- 添付-1のデータをどう取り扱うかについては、次回検討会で提案することにしたい。

3) フェーズドアレイ法等のJEAC4207への取り込み検討について(資料34-5-3)

・C-3223走査方法(1)で「ただし、これらの場合でも探触子のビームの広がり considering、-6dBのビームの重なり・・・」はどこから出てきた数値なのか、試験結果なのか。

→ 一般的にエコー強度はビームの中心軸が一番強く、そこから外れるに従ってエコー強度は弱くなる。50%ラップとして、ビームの全面が丸ごと同じ強度でないと中心軸から外れたらエコー強度が落ちるために、大体半分くらいになったとしても見つけるべき欠陥は見つけられるというのが大まかな理解である。

・最近のフェーズドアレイでビームプロファイルが全て計算できる様になっているが、それは実証に使えるのか。計算が正しければ実験をやらなくても、プロファイルの計算だけで認められるのかどうか。

→ 一般的にフェーズドアレイを使う時には、フラットなビームではなく、相当絞った状態のビームを出す。見たい所に電子的な焦点を掛けるが、そう言うものは入れないことにしたい。ビームプロファイルの計算は条件さえ入力してやれば、ビームの強弱の分布は簡単に出来る。海外でも実態と良く合っているとの文献が何件かあるが、ソフトウェアのバージョンが次々と変わるのでその信頼性がどこまであるか、悩ましいと言うのが実態である。

## 6 その他

1) 次回検討会は、平成 22 年 7 月 22 日(木) 13:30～ となった。

以上