

## 第 1 回渦電流探傷試験検討会 議事録

1. 開催日時：平成 19 年 8 月 28 日（火）13：30～15：30

2. 開催場所：日本電気協会 4 階 A 会議室

3. 出席者（順不同，敬称略）

出席委員：高木主査（東北大学），山下副主査（東京電力），野中副主査（日立 GE），大岡（日本溶接協会），大高（JNES），金子（九州電力），木村（日鐵テクノロジーリサーチ），黒川・徳久（三菱重工業），小林（東京電力），笹田（北海道電力），近畑（日本原電），橋本（職業能力開発総合大学校），平澤（東芝），福富（電力中央研究所），古村（発電技検），松井（日立），松田（IHI），山本（中部電力），山本（関西電力）（20 名）  
欠席委員：杉江（原技協）（1 名）  
オブザーバ：三原田（JNES），野村（関西電力）（2 名）  
事務局：大東（日本電気協会）（1 名）

4. 配付資料

資料 1-1 渦電流探傷試験検討会委員名簿  
資料 1-2 （社）日本電気協会 原子力規格委員会について  
資料 1-3 原子力規格委員会 組織及び規程・指針類一覧  
資料 1-4 第 15 回構造分科会議事録（抜粋）  
資料 1-5 第 16 回構造分科会議事録（抜粋）  
資料 1-6 第 17 回構造分科会議事録（抜粋）  
資料 1-7 構造分科会 新検討会設置に伴う決議について  
資料 1-8 低炭素ステンレス鋼の非破壊検査技術（JNES-SS レポート）  
資料 1-9 H19 年度構造分科会 活動計画  
資料 1-10 設備診断検討会設置の経緯と規格策定の方向性について  
参考資料 1 構造分科会委員名簿  
参考資料 2 原子力規格委員会委員名簿  
参考資料 3 規格策定フロー・イメージ図

5. 議事

（1）会議定足数確認及び検討会主査選任

事務局より，資料 1-1 に基づき，委員総数 21 名に対し代理出席者を含めて本日の委員出席者数 20 名で，規約上の決議条件の「委員総数の 2/3 以上の出席」を満たしていることが確認された。事務局からの原子力規格委員会の概要説明および出席者全員の自己紹介のあと，検討会主査選任手続きの結果，高木委員が選任された。

（2）副主査の指名

高木主査より，副主査として山下委員（東京電力）および野中委員（日立 GE）が指名された。

（3）代理出席者、常時参加者およびオブザーバ参加者の承認

事務局より，本日は代理参加者は無く，オブザーバが 2 名であることの紹介があった。また，

野村様（関西電力）および石沢様（東京電力）より常時参加希望の申し出があったことの報告があった。高木主査より，オブザーバの会議参加および希望者2名の常時参加の了承を得た。

（４）構造分科会議事録（案）の紹介

事務局より，資料1-3～6に基づき，議事録（案）により渦電流探傷試験検討会の設置経緯が紹介された。また，資料1-7に基づき，構造分科会決議により渦電流探傷試験検討会の設置および委員が承認されたことが紹介された。

（５）新規格策定方針の確認

三原田様より，資料1-8に基づき，低炭素ステンレス鋼の非破壊検査技術について紹介があった。

主なコメントを以下に示す。

a．この資料は，SSレポートの抜粋になるのか。

その通り。SSレポートはUTも含んだ厚い報告書で，今回の資料は，そこからECTの部分を抜粋したものである。本資料は，JNESのHPに掲載されており，公開されている。

b．JNESでは，NNWについても扱っていると思うが，スケジュールはどうなっているのか。

現在，NNWで実施しているのがニッケル基合金の溶接部のUTとECTである。それらが平成20年度に終了するので，平成21年3月に今回と同様にUTとECTのSSレポートが出る予定である。インコネルの母材については，NPVが終了する平成22年3月に同様の成果が出る予定である。

c．クロスコイル，パンケーキコイルといろいろ使っているが，どれを使っても良いのか。

どちらかはだめかもしれないということで，分類して総合評価したけれど，結果的にはどちらも使えるという結論だった。

d．いろいろな形式のコイルをやってみて，この2種類が比較的良かったということなのか。

そうではなくて，クロスコイルとパンケーキコイルを試した結果である。

更問．ここに出てこない方式は，使わないということか。

開発品はいろいろあるが，データが備わっているのはこの2種類である。将来的にはECT技術はどんどん進歩していくので，それにあわせて良いものを使っていきたい。

新しいものが出てきたら，その都度規格の改定時に盛り込めるように申し出て，導入していけば良いのではないか。

e．UTなどでは，どんどん技術が進歩して新しい方法が出てくるので，それと同様と考えると内容を細かく規定してしまうと，後で使いにくくなるのではないか。

f．新しいものを使う場合，JNESでやったような実証試験は必要なのか。

同等若しくは，それ以上の結果を示すことが必要ではないか。

g．民間のデータを活用する場合は，客観性を持ったデータとは何なのか，そのような配慮も必要だと思う。

SSレポートだけだとこの範囲以外は発展性がないので，民間側でデータを採って，このようなものもありますと提示するようなことはできないのか。

客観性を持たせるためには，第三者を絡めることになるのではないか。メーカーとしては，学会で新しい知見が出てくれば，議論していくことになると思う。

h．SSレポートの範囲を扱うのは簡単だけれど，同等のデータを扱う際に，どのようなデータ

を採れば同等とみなして良いというコンセンサスができていれば、新技術を取り入れやすい。使う側としては、速く、安く、正確に扱えるものが良いので、いつまでも従前のものにしばらくられない規格作りができることが望ましい。

- i . 超音波の場合、縦波、横波、二次クリーピングと違う物理現象を扱うが、ECT は現象的には近いので、ある程度分類できるのではないか。

SG の 2005 年版規格では、2 種類のプローブについて、それぞれ確性試験を起こして別々に検証を行った。

更問 . 確性試験は大変なのか。

大変だと思う。少なくとも 3 回くらい委員会が開かれて、それに向けてデータを探っていくこととなる。学会発表の場合、チャンピオン・データを出すのが、確性試験などはチャンピオン・データではない部分もあって、思ったよりも悪い結果となることもある。

- j . JNES の試験片は、割らずに残っているのか。

割ってしまっている。

- k . SG で確性試験をやった時に、SCC では実施していないのか。

いくつか SCC で実施している。

- l . UT では深さについては誤差の話があって、使う場合には誤差の議論になるが、ECT では誤差はどの程度になるのか。

長さに関しては UT より ECT の方が、遥かに誤差が少ない。

更問 . UT における PD の場合の 4.4mm のような数字はないのか。

4.4mm 自体も JNES の事業報告書には、全く記載されていない。JNES では、誤差平均がいくつで、標準偏差がいくつで、RMSE がいくつと示しているだけである。

- m . ECT はテキストによると深さの情報を得られることになっているが、今までの議論のように評価可能なデータになっていないということは、精度の問題ではなくて、全く相関がない結果が出ているということなのか。

その通りである。深さのサイジングは実験室でやると、よく合うデータが採れることもあるが、実際的には難しいと思う。

シュラウドについては、H4、H3、H6 の実際にひびがあった 3 つの継手の模擬試験体で検証している。曲率などは実機と合わせている。

現在、対象としているのが SCC で、相関が全くない訳ではなく、ある程度はあるが、飛び抜けて悪いものがバラバラと出てくるので、相関があるとはいえない状況である。

更問 . 浅いひびだけ拾えるということはないのか。

深いひびは ECT の特性上、飽和してしまってダメになる。周波数やプローブの大きさにもよるが、浅いひびだけであればつかまえられる確率は上がるが、悪いデータも混じってしまっただけで無視することができない。

- n . シュラウドだとかなり深いひびもあるのではないか。UT では浅いひびは見つけにくいのか。

UT ではつかまえにくい。現場のニーズとしては、シュラウドの深いひびをつかまえない。

UT だとある値以上のデータは全て記録して、そのうち明らかにノイズであるものなどを除いて欠陥を特定していくが、ECT の場合もそのような絞り込み方になるのではないか。

- o . 接触があれば、ECT の特性として深さの情報が消えてしまうのは当然だと思う。どれだけ

の傷が見つかるか、分解能が大きなポイントになる。単に長さだけということにして、ECTでは深さはわかりませんというのでは情報が減ってしまう。分解能が上がっていけば、どのような傷なのかが見えてくるのではないか。更に、検出感度というのは、ノイズがない所に傷があれば感度を上げれば必ず見つかるので、問題は材料のノイズとリフト・オフ・ノイズで、後者を物理的に表面 0.5mm などとして、そこから 0.1mm のガタがあってもよいというような条件を決めないとノイズは定義できない。ノイズが定義できれば、信号の強度はプローブの特性で決まるが、ここに出てきているデータはそういう条件も入っているということで良いのか。

実機を模擬するなど、それらの条件を考慮している。今回は SUS316L について実施した。

p . SUS304 と SUS316L で、表面の長さの検出だったら、変わらないのではないかと。

表面であれば、変わらないと思う。

q . 分解能の話が出たが、近接した傷については検証しているのか。

やっていない。一本だけである。

r . 超音波探触子の性能評価方法の規格は別にあるように、分解能については分けるという方法もあると思う。

s . ECT に関しては、世界で初めての規格となるのか。

ISO で溶接部について規格化されていたはずである。

それはいずれ紹介してもらいたい必要があると思う。

#### ( 6 ) 今後の検討事項とスケジュールの検討

事務局より、資料 1-9,10 に基づき、平成 19 年度構造分科会活動計画および設備診断検討会設置の経緯と規格策定の方向性についての紹介があった。副主査を中心として、本検討会の活動計画および規格策定の方向性の素案を作成して、次回検討会にて議論することとなった。

主なコメントを以下に示す。

a . コードにするのか、ガイドラインにするのか、検討が必要である。

b . シュラウド以外のデータがないので、とりあえずシュラウドで作り始めて、範囲を広げられるかは、今後考えて行ってはどうか。

PWR が困らなければ、シュラウドが良い。

準用ということにすれば、当面は問題ない。

ぜひ使いたいという部位をイメージしてみたい。

c . 一般的なものにしたいので、できるだけ材料や部位を規格名称に入れない方が良い。

d . 検出対象として、減肉は含めるのか。

データも揃っておらず、含めない。

e . 平成 21 年度中に構造分科会に規格案を諮るようなスケジュール感ではないか。

もっと前に使いたいというニーズはないか確認して欲しい。

#### ( 7 ) その他

a . 次回検討会開催は、10月15日(月)pmの予定とした。

以上