

第 6 回渦電流探傷試験検討会 議事録

1. 開催日時：平成 20 年 9 月 19 日（金） 13:30～17:20
2. 開催場所：日本電気協会 4階 D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），野中副主査（日立 GE），大岡（日本溶接協会），黒川（三菱重工業），小林（東京電力），古村（発電技検），杉江（原技協），近畑（日本原電），徳久（三菱重工業），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），西水（日立 GE），大高(JNES)，山本（関西電力） (15名)
代理委員：田中（九州電力・金子代理），東海林（IHI・松田代理） (2名)
常時参加：石沢（東京電力） (1名)
欠席委員：木村（日鐵テクノロジー），石川（四国電力），笹田（北海道電力），山本（中部電力），山下（東京電力） (5名)
オブザーバ：岸下（関西電力），岡田（東京電力） (2名)
事務局：大東，井上（日本電気協会） (2名)

4. 配付資料

- 資料 6-1 渦電流探傷試験検討会委員名簿
- 資料 6-2 第 5 回渦電流探傷試験検討会 議事録（案）
- 資料 6-3 渦電流探傷試験指針案（第一章）
- 資料 6-4 渦電流探傷試験指針案（第二章）
- 資料 6-5 渦電流探傷試験指針案（附属書 A）
- 資料 6-6 渦電流探傷試験指針案（附属書 C）
- 資料 6-7 渦電流探傷試験指針案（附属書 D）
- 資料 6-8 コメント処理表
- 資料 6-9 渦電流探傷試験指針案における JIS Z2305「NDT レベル」の比較案について
- 参考資料 1 第 29 回原子力規格委員会議事録（案）

5. 議事

(1) 会議定足数確認

事務局より，資料 6-1 に基づき，委員総数 22 名に対し代理出席者を含めて本日の委員出席者数 17 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。

(2) 代理出席者及びオブザーバ参加者の承認

事務局より，代理参加者及びオブザーバを紹介し，高木主査より代理出席者及びオブザーバの会議参加が承認された。また，岡田様（東京電力）の検討会への常時参加が承認された。

(3) 前回検討会議事録（案）の承認

事務局より，資料 6-2 に基づき，前回検討会議事録（案）が紹介され，承認された。

(4) 第 29 回原子力規格委員会議事録（案）の紹介

事務局より，参考資料 1 に基づき，第 29 回原子力規格委員会議事録（案）が紹介された。

(5) 渦電流探傷試験指針案の検討

各章担当委員より、資料 6-3～9 について説明があった。(第一章,第二章:野中副主査,附属書 A:徳久委員,附属書 C:平澤委員,附属書 D,資料 5-8,9:野中副主査)指針案については、本日のコメント反映を経て、9/30 の構造分科会に中間報告することとなった。

主なコメントを以下に示す。

1) 渦電流探傷試験指針案(第一章) (資料 6-3)

a. 1320 関連規格は、最新版にした方がよい。発刊準備中のものは、ほぼこの年版になると思う。

溶接規格 2001 2007

維持規格 2004 2008

設計・建設規格 2005 2008

JIS Z2300-2008 非破壊試験用語 2003 2008

b. 用語には、JIS Z2300-2008 に記載されるもの以外をこちらの規格に記載する。

c. 解説 1100-1 に「規定された手法と同等以上の性能を有することを確認することで代替手法としてもよい」とあるが、確認するとはどういうことか。

下の四つのプローブを用いた要領と同等以上であることを確認するという趣旨であり、JEAG4207 にあわせてこの程度の表現とした。

d. 1410 プローブ略号は、実際に検査結果を見る時のことを考えると定めてあった方がよいと思うが、JIS に入れてはどうかという考えもある。

溶接記号は JIS で定めているが、非破壊検査ではこのような記号を定めていない。

当面、原案の通りとして、内容については今後も検討していく。

e. 1420 対比試験片の略号で、[C B t / w - M]の形になっている。板厚はあまり影響しないと思うが、板厚を略号に要求するのはなぜか。

寸法の代表例として入れたものである。

更問: 同じ材質であれば板厚の情報はそれほど重要ではないが、材質は JIS の記号を書いておけば十分ということはない。熱処理条件や溶接部の模擬など他に重要な要素があるのに、板厚を要求するのはアンバランスだと思う。今まで使ってきた試験片が、こちらの名前の付け方と違うので使えませんということになると実効的ではないので、「使用した対比試験片を特定できるようにしておく」程度の表現としてはどうか。

継続検討とする。

f. 解説 1100-2 に「本指針に記す「欠陥」とは表面開口欠陥とする」と記載しているが、この内容をここに書いておくことでよいか。

「欠陥」を定義の中に入れるとすると、JIS Z2300 非破壊試験用語にも「欠陥」という言葉があるので、それと違う表現にすることは難しい。

適用範囲に表面開口欠陥を対象とすることを記載して、その考え方を解説に書けばよいのではないか。

2) 渦電流探傷試験指針案(第二章) (資料 6-4,9)

a. NDT レベルについての考え方は、資料 6-9 のような理解でよいか。

本指針にフォーカスすれば、レベル 2 が評価することによりと思う。もう一つの観点とし

ては、技術者がいなければ現場が成り立たないというのがある。去年の場合、ECTでNDI登録されているレベル1が104人、レベル2が2078人、レベル3が298人で、現場をまわしていく上でレベル3だけでは難しく、現場での技術としてはレベル2が重要だと思う。

前回の議事録にもあるが、試験評価員はレベル3が必要ではないか。レベル3としておいて、ただし人数の問題などがあるので、こういうものを満足したらレベル2でもよいといった例外的な運用ができるような内容にしてはどうか。

JEAC4207-2008の公衆審査時にも、この問題は議論となったが、「要領書へのサインやまとめにはレベル3が必要ではないか」ということが中心で、現場での評価はレベル2で問題ないと考えている。(UTの場合)

- b. 解説2200-1に「なお、 $\cdot\cdot$ レベル2以上の有資格者が試験評価員として対応し、適切な欠陥判定及び長さ測定ができています」とあるが、ここまで書かなくてよいのではないかと。

「 $\cdot\cdot$ 対応している」程度の記載に見直しを行う。

試験評価員については、原案通りレベル2以上として進めていく。

- c. 資料6-9の位置付けは、今回の検討会用に整理したもので、一般的な解釈ではない。(資料タイトルを「NDTレベル」の比較案とする)

- d. 規格の発行時は、白黒になるのか。

必要に応じてカラー頁を入れることはあるが、極力白黒でお願いしている。

白黒だと見にくいような図がいくつかあるので、白黒にした時にわかりやすくなるように配慮する。

カラーが必要という場合には、ポリューム等を相談させて欲しい。

- e. 解説2520-2に「位相差が数 10° 」とあるが、これでよいのか。

ケース・バイ・ケースなので、もう少し幅広く解釈できるように書いてはどうか。

5° 程度の変動があっても影響がないことを明示するために、この記載を入れている。

ここは校正についての部分なので、「大きな差があった場合には調整する」趣旨のことを書いておけばよいのではないかと。

表現の見直しを検討する。

- f. P10, P12の表で、NFC600 NCF600に修正する。

- g. 解説2330-2は、三つの対比試験片の材質が同等ではないと言いたいのか。

同等だと言いたい。電磁気特性が大きく変わらなければ、同等のものを使ってもよいのではないかとということである。

「以下は同等の材質とみなす例である」などと書いておけばわかりやすいが、どの程度を同等とするかという問題がある。

2520(1)(a)には、「同一材料の対比試験片を用いる」とある。

本日のコメントを踏まえて整合を含めて検討する。

- h. 記録は自動データ取り込みを想定していると思うが、ここでいう記録レベルとは評価対象としての信号レベルのことなのか。

データは全て取り込んでいるが、記録レベルとはここでは評価対象データのことである。JEAC4207-2008を参考に、記録レベルの部分について、わかりやすい表現となるよう検討する。

i . 解説 2811-1 に、「基準感度の %に相当する電圧又は SN 比 2 を超える・・・」とあるが、「又は」はどのように考えればよいか。

フィルターをかけると基準感度の意味がなくなってしまうので、SN 比も加えている。NNW では、 %という考え方で進めているということなので、このような記載とした。

更問：「基準感度の %」は、どのように埋めるのか。

NNW の成果を見てということになる。

母材と溶接金属で分けることになると思うが、検討中である。

j . 2520 の設定方法は、システム全体の設定だと思うが、(2)で 2db ずれても全体が見えれば補正してもよいという記載になっているが、(3)の位相角では 5°以上変化したら試験は無効となっている。単一プローブでは問題ないと思うが、マルチプローブだと全てを本当に 5°で抑えられるのか。

今までの実績では、5°あれば問題ない。

k . ノイズの定義は、解説図 2811-1-2 でよいのか。もし線が引いてなければ、ノイズはもっと上まであるようにも思えるが、フィルターがかかるとこのようになるということか。

これはフィルターがかかった状態の図であり、欠陥と思われる指示のまわりのノイズを扱う場合を記載している。

3) 渦電流探傷試験指針案(附属書 A) (資料 6-5)

a . 今回からクロスコイル式は、自己誘導と相互誘導をまとめた構成とした。

b . クロスコイル図や NSA 報告書などカラーのものがあるが、白黒にするのか。

その予定である。

c . 附属書は、A,B,Cとする。

d . 解説 -A-1330-1 に「プローブの走査方向により検出される欠陥信号の振幅は影響を受けない」とあり、解説図 -A-1100-1 には走査方向による検出の可否が書かれているが、どういうことなのか。

渦電流の方向に対して直交だとみつかると、平行だとみつきにくいので、クロスコイルにするとどちらの方向でも対応できるということである。検出コイルの定義もないので、解説図 -A-1100-1 の記載について検討する。

e . 解説 -A-1330-1 に「規制は必要ない」とあるが、「制限は」としてはどうか。

f . A-1340 でプローブの走査ピッチとステップ間隔を別のものとしているが、分ける必要があるのか。JEAC4207 では、単純に「探触子の重なりは」としている。本文では、オーバーラップ分だけを気にしておけばよいのではないか。

本文は、「プローブの走査間隔は」といった記載とする。

g . A-1400(1)に、指示が検出される欠陥以外の要因として、試験部の材料変化、表面形状及びプローブ接触状態変化などが示されているが、第二章の表 2811-1 に指示信号の分類を明確化しているので、整合をとるべきである。

h . 解説表 -A-1400-2 に波形例が出ているが、例えば走査方向直交欠陥の深さ 2mm とノイズの経常信号例は共に第 2 象限に信号が出ているが、欠陥とノイズの判別はどのようにするのか。

低周波と高周波の相関を見た場合、位相の変動が異なってきたりと、ノウハウ的な話になる。

- i . A-1400(1)2)に「必要に応じ対比試験片スリット信号，SCC モックアップ信号等との比較を行う」とあるが，これらは解説に記載した方がよい。
- 4) 渦電流探傷試験指針案(附属書 C) (資料 6-6)
- a . 解説-C-1400 の欠陥判定は，欠陥を垂直にまたいだ場合のリサージュ波形だと思いが，解説-C-1330 の右図のように欠陥と並行して走査する場合はどのように扱うのか。
- 右図の場合，欠陥と直交方向のデータのみを抜き出してリサージュを書くようにする。形状的にこのようにしか走査できない場合などには，リサージュ，平面画像などにより総合的に評価を行う。この趣旨を解説に補足するなど検討を行う。
- b . 欠陥長さ測定の記載程度が附属書 A と附属書 C で違うので，整合させるべきである。
- c . C-1500(2)で，「欠陥長さ測定は，・・・自動化した処理装置を用いても良い」とあるが，自動化した処理装置の検証に触れた方がよい。
- 全体に関わることであれば，第二章に「あらかじめ検証しておくこと」という趣旨の記載を検討する。
- 5) 渦電流探傷試験指針案(附属書 D) (資料 6-7)
- a . D-1370 の「データ収録ピッチは 0.5mm 以下とする」の部分は，他にあわせて削除する。
- b . 解説-D-1400-1 に「NNW では，・・・」，「NSA では，・・・」とあるが，より一般的な表現にするべきである。
- 「NNW では，，」，「NSA では，，」を削除して，「欠陥判定を行うこととしている。その結果，NNW，NSA では・・・」などの表現に見直しを検討する。
- c . 解説-D-1400-2 は共通事項なので，JEAC4207 を参考に第二章の欠陥判定に入れることを検討する。
- d . D-1400(1)は， a . と b . の試験片が必ずなければいけないことになってしまうので，その内容を解説に記載した方がよい。
- e . 消失長さの定義がないので，記載するべきである。附属書ごとにあわせる必要はないが，可能な範囲で整合をとり，プローブごとに適切な判定をするために必要な部分は，それを生かすようにして欲しい。
- 6) 渦電流探傷試験検討会コメント対応状況
- 資料 5-8 に基づき，野中副主査から前回コメントの反映状況の報告があった。
- 6 . その他
- (1) 次回検討会日程は，11 月 14 日 (金) PM とした。

以 上