

第3回渦電流探傷試験検討会 議事録

1.開催日時：平成20年1月21日(月)10:00～12:50

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),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),木村(日鐵テクノリサーチ),黒川(三菱重工業),小林(東京電力),近畑(日本原電),橋本(職業能力開発総合大学校),平澤(東芝),古村(発電技検),松田(IHI),山本(中部電力),山本(関西電力),杉江(原技協),大高(JNES),松井(日立) (17名)

代理委員：田中(九州電力・金子代理),松田(北海道電力・笹田代理),林(電力中央研究所・福富代理) (3名)

欠席委員：徳久(三菱重工業) (1名)

オブザーバ：岸下(関西電力),頼木(四国電力) (2名)

事務局：大東(日本電気協会) (1名)

4.配付資料

資料3-1 渦電流探傷試験検討会委員名簿

資料3-2 第2回渦電流探傷試験検討会 議事録(案)

資料3-3 ISO 17643(溶接部の非破壊試験 - 複素平面解析による溶接部の渦電流試験)の要約

資料3-4 渦電流探傷試験指針 目次案と審議内容について

資料3-5 渦電流探傷試験規格の比較

資料3-6 JEA VXXXX-200X 初版条項(第1章 総則)検討比較表

資料3-7 JEA VXXXX-200X 初版条項(第2章 一般事項)検討比較表

参考資料1 第18回構造分科会議事録(案)

参考資料2 第22回基本方針策定タスク議事録(案)

参考資料3 第27回原子力規格委員会議事録(案)

参考資料4 JEAGにおける探傷器性能の数値根拠

参考資料5 ECT周波数応答精度の考え方

5.議事

(1)会議定足数確認

事務局より,資料3-1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。

(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。

(3) 前回検討会議事録(案)の承認

事務局より、資料 3-2 に基づき、議事録(案)が紹介され、承認された。

(4) 第 18 回構造分科会議事録(案)、第 22 回基本方針策定タスク議事録(案)及び第 27 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 1~3 に基づき、第 18 回構造分科会議事録(案)、第 22 回基本方針策定タスク議事録(案)及び第 27 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

木村委員より、資料 3-3 に基づき ISO 17643 の要約について、山下副主査及び野中副主査より、資料 3-4~7 に基づき、目次案と審議内容、第一~二章の素案について説明があった。指針案については、本日のコメントを踏まえて、次回以降の検討会にて検討を行うこととなった。また、上位委員会への中間報告は、第一~六章までの検討を行なってからとしたいので、検討のペースを少し前倒しする予定であり、詳細は上位委員会の今後の日程などを考慮して対応していくこととなった。

主なコメントを以下に示す。

(資料 3-3 ISO 17643 の要約)

a. コーティングとは、フェライト系の材料に溶射をしたり、クラディングの溶接のことを指しているのか。

コーティングと溶射は別である。溶射した金属がき裂の中にしみこむと ECT での測定はできない。または、多少でも入れば非常に影響するので、ECT での測定対象として好ましくないという内容である。

b. コーティング材は、非金属のことなのか。

その通りである。

c. Fig.2 の右側に書いてあるのは、厚さの違う樹脂のようなものなのか。

特に説明は記載されていなかったが、厚さの違うフィルムだと思う。

d. プローブがどんなものかは、差動、直交、接線という程度にしかわからないのか。その通りである。

e. 周波数帯が 100kHz から 1MHz と書いてあるが、それを越えてしまう使い方もあると思うが、それについては別に確認してやって下さいということなのか。

そういうことだと思う。

(資料 3-4 渦電流探傷試験指針 目次案と審議内容について)

a. ISO 17643 をみると、6.4 機器とあり、6.4.1 機器(プローブを除く)と 6.4.2 表面プローブとなっており、機器とプローブが分かれているが、こちらでは機器とプローブをあわせたまとめ方とするのか。

資料 3-7 の 2300 使用材料への記載の通り、探傷器とプローブを分けたまとめ方としたい。

b. NNW 成果の正式公開は平成 21 年 6 月くらいになるが、4 月に内容を報告できる見込みである。引用の手続きは、正式に公開されてからとなる。

c. 第三章以降のまとめ方として、今のところ、クロスコイル、パンケーキコイルの自己誘導、相互誘導という形でまとめようとしている。欠陥判定や長さサイジングの要領は、手法ごとの方が整理しやすいであろうということで、このような案としたが、単一コイルとマルチコイル

に分ける方法もあるので、どちらがよいかご議論いただきたい。

単一コイルとマルチコイルでは、キャリブレーションの方法が違う。クロスコイルの誘導方式による違いは規格上に表すような大きなものはないと思うので、単一コイルとマルチコイルというまとめ方がよいのではないか。

キャリブレーションはコイルの特性によって決めているので、単一コイルとマルチコイルでは変えないようにしている。例えば、第三章と第四章を一緒にして、コイルの向きなどを注意書きすることでもよいと思う。

d．クロスコイル、パンケーキコイル以外のコイルはないのか。

JNESの実証試験対象手法をベースに進めるということで、このように整理した。将来的には他のコイルも入ってくると思うが、それは改定の時に取り込むこととしてはどうか。

e．ガイドラインの使いやすさで考えると、どちらがよいのか。JEAG4207はどうなっているのか。

別の観点から言うと、JISではプローブは一括りにしており、装置の中に機器、キャリブレーション、試験方法などが一つ一つ記載されている。

JEAG4207は、部位ごとに書かれている。

いずれコードにすることを考えると、判定のやり方を書くのは手法ごとの方が書きやすいと思う。

当面は現状案で作業を進めながら、最終的なまとめ方を継続的に検討して行くこととする。
(資料 3-5 渦電流探傷試験規格の比較)

a．プローブの部分に「リフトオフを専用のプローブで定量測定し」とあるが、ISO 17643では「リフトオフの概略を掴んでおきなさい」という程度の記載である。リフトオフを専用のECTプローブで測定しなさいということなのか。

リフトオフを考慮して試験部位を測定するということである。

(資料 3-6 JEAGXXXX-200X 初版条項(第一章 総則)検討比較表)

a．目視検査の代替試験方法であることをどこかに記載した方がよいのではないか。これを作って、VTでよいはずが、ECTでなければならないと誤解されないように考慮するべきではないか。

本指針は渦電流探傷試験の内容について定めるものであり、どういう場合に用いるかは維持規格による。解説などで補足できるか検討する。

b．設計・建設規格に合わせて、ニッケル基合金 高ニッケル合金とする。

c．1200適用範囲に「熱影響部および溶接部」とあるが、厳密には溶接部も熱影響部に含まれるので、「熱影響部および溶接金属」としてはどうか。

他規格の記載なども確認して、見直しを検討する。

d．関連規格の溶接規格が2001年版になっているが、最新は2007年版である。

e．ISOに合わせて、最近ではプローブとコイルを使い分けることが多い。プローブが検出する超音波素子で、コイルはその構成要素なので、他規格の記載なども確認して用語のまとめ方を考えてはどうか。

拝承。

f．1400記号にあるプローブの名称は、他規格で決まっているのか。

プローブの名称は、JIS G0568 による。それに従うのが使いやすいかは今後の検討により見定めをしていく。

更問：試験コイルは、先ほどからの議論により試験プローブとするのか。

JISなどを参考にして検討する。

g．質疑応答集の位置づけの部分の「供用期間中検査検討会」「渦電流探傷試験検討会」に修正する。

(資料 3-7 JEAGXXXX-200X 初版条項(第二章 一般事項) 検討比較表)

a．この指針の中では、「き裂」という言葉を使っていくのか。別の表現だと「欠陥」などもある。

「欠陥」だとブローホールなども含まれる。維持規格で考えているのは「き裂」なので、原案としたい。

b．「所定の認定機関」とあるが、「所定の」はどこを見ればわかるのか。

JIS2305, NDIS601 による。海外は不明なので、UTの規格などを調べて検討する。

c．試験評価員は UT の場合レベル 3 であるが、ECT はレベル 2 でよいのか。

最新版では、レベル 2 以上若しくは 2 種以上となっている。

d．解説 2200-1 に「探傷時の欠陥の判定」とあるが、レベル 1 が欠陥の判定をしてよいのか。

試験員が判定して評価員が承認するので、このような記載となっている。(UT の記載を確認する)

e．2310(2)b で、「0.01V～感度校正電圧 1V 以上」とあるが、0.01V～はどこにつながっているのか。

SS レポートの記載に合わせたが、「0.01V～感度校正電圧(1V 以上)」などの記載に見直す。

f．対比試験片の部分で、高ニッケル合金についての記載はしないのか。

高ニッケル合金についても、対比試験片に用いる材料は母材としてもよいことを記載する。

対比試験片としては母材を使ってもよいが、溶接部については値がばらつくことがあることを解説に追記してはどうか。

g．2330(5) で、深さは 1mm だけでよいのか。また、幅は 0.2mm を記載しなくてよいのか。

深さを 1mm にしているのは、長さサイジングに限定しているからである。ISO はコーティング厚さを最大 2mm としているが、本指針では対象部位を考えると、あってもハードクラッドくらいなので、非常に薄いと想定している。

NNW などでは、幅 0.3mm でやっている。数値を変えると SN は変わらないと思うが、信号レベルには影響があるのではないか。き裂を見つける際に使うクロスコイルでは一般的に幅の影響は少なく、パンケーキコイルは幅によってデータが変わってくる可能性がある。

幅は 0.2mm 又は 0.3mm として、使い分けの考え方を解説等にも書けるか検討する。

h．233-3) に「試験片端面」とあるが、端面は二つあり、どちらを指しているのか。

十分な幅寸法を持っている側の端面である。

i．この ECT の目的は長さサイジングであるが、サイジングを行うき裂を見つけることも目的に含まれているのか。

探傷と長さサイジングが、目的である。長さサイジングの精度を確保するための要求が必要となる。

j . き裂の長さサイジングの精度を確認するための試験片はないのか。

2400 番台と合わせて議論することとしたい。

k . 2300(2)に「探傷器は以下の性能を有すること」とあるが、ここは「性能」ではなくて「表示ができる」ということではないのか。2410 と混同しないように記載するべきである。

拝承。

l . 2420(1)で「探傷器とプローブとの組み合わせた状態で、・・基準感度以上で測定できる」とあるが、この時の基準感度とはプローブの問題なのか、探傷器の感度設定の問題なのかわかりにくい。プローブの感度が下がってきたら探傷器の感度を上げて、深さ 1mm のノッチが測定できればよいということなのか。

その通りである。

更問 . プローブの所にそのような内容を書くと、プローブについて何を規定しているのかわかりにくいのではないか。

m . プローブに性能低下が生じるとしたら断線くらいしかないと思うが、他の要因としては何が考えられるか。

今、検査をしているやり方からすると基準感度という言葉は、馴染みがない。SG 伝熱管の場合は、感度校正試験片が付いているので、伝熱管のデータを取る前に校正試験片のデータを取ることになっている。探傷器の設定は変えない状態で、データ測定を実施している途中で電圧がある規定値を超えた場合には、プローブがだめなのであろうと考えて交換する運用としている。

n . 伝熱管の場合、電圧の調整は一つの深さのき裂でしかやっていない。プローブによって違うが、位相は別のもので調整することもある。

o . 装置の性能は 2410 で規定されていて、年に一回確認するとして、プローブも同じように受け入れ時にきちんと性能評価を行い、実際の測定の際には校正試験片でその都度の確認をしていけばよいと思う。ところが、プローブに関しては、測定頻度は試験前に実施するとなっていて、これは対比試験片での検査のことを言っているようなので、プローブの受け入れ時の性能評価について記載するべきではないか。

継続して検討して行く。

p . 基準感度とは、CRT 上の何%に合わせるかはその時々だろうけれど、1mm のスリットを使った時の信号の高さを基準感度とするということか。

その通りである。SS レポートに準じている。

そのようにしていないケースもある。SG では校正感度は決まっているが、UT の基準感度のようなものではない。

SG でやっている方法との整合など用語の定義を整理して、継続して検討して行く。

q . 2711(2)の C スコープとは何を指すのか。内容を具体的に示すべきではないか。

(6) その他

a . 平成 20 年度活動計画案については、前回資料の一部を修正して構造分科会に諮ることが了承された。

b . 本日検討を行なった指針案については、事務局より電子データを配信し、コメントがあれば 2 月中に事務局へ連絡してもらい、次回検討会にて議論することとなった。

c . 次回検討会開催は , 3月24日 (月) pmの予定とした。

以 上