

## 第12回設備診断検討会 議事録

1. 開催日時：平成19年10月18日(木) 13:30～17:20

2. 開催場所：日本電気協会 4D会議室

3. 出席者(順不同, 敬称略)

出席委員：望月主査(大阪大学), 岩崎(群馬大学), 井原(四国電力), 設楽・滝沢(東京電力), 森・三原田(JNES), 清水(東芝), 牧(テブコシステムズ), 菅野(日立GE), 井上(日本非破壊検査協会), 高柳(中部電力), 瀬越(関西電力) (13名)

代理出席委員：堀水(原技協・中野代理), 長谷川(日本原電・中村代理), 中野(東北電力・杉代理), 古作(原子力安全・保安院・須之内代理), 名畑(北海道電力・笹田代理) (5名)

欠席委員：溝部(中国電力), 西田(北陸電力), 佐藤(発電設備技術検査協会), 井上(九州電力), 宮口(三菱重工業) (5名)

常時参加者：竹島(原子力安全基盤機構), 藤井(電源開発) (2名)

オブザーバ：松永((株)サーモグラファー), 吉田(トライボテックス), 大矢(日立エンジニアリング・アンド・サービス), 福谷(原子力エンジニアリング) (4名)

事務局：井上・大東(日本電気協会) (2名)

4. 配付資料

- |             |   |
|-------------|---|
| 資料 No.12-1  | 設備診断検討会 委員名簿  |
| 資料 No.12-2  | 第11回設備診断検討会 議事録(案)  |
| 資料 No.12-3  | JEAG4221「原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 回転機械振動診断技術」制定案に関する書面投票の結果について(日電協 19技基 702号) |
| 資料 No.12-4  | JEAG4221 規格委員会書面投票 意見回答集約表  |
| 資料 No.12-5  | コメント整理表 - 潤滑油診断技術   |
| 資料 No.12-6  | コメント整理表 - 赤外線サーモグラフィー診断技術   |
| 資料 No.12-7  | 原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 潤滑油診断技術 案   |
| 資料 No.12-8  | 原子力発電所の設備診断に関する技術指針 - 赤外線サーモグラフィー診断技術 案                                     |
| 資料 No.12-9  | 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 案   |
| 資料 No.12-10 | 原子力発電所の設備診断に関する技術指針 制定スケジュール(案)   |
| 参考資料 1      | 第26回原子力規格委員会議事録(案)  |
| 参考資料 2      | 「保全プログラム」に基づく検査制度の導入による保全活動の充実について(案)                                       |

5. 議事

(1) 会議定足数確認

事務局より, 委員総数 23 名に対し代理出席者を含めて本日の委員出席者数 18 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報告された。

(2) 代理出席者およびオブザーバ参加者の承認

事務局より、代理出席者およびオブザーバを紹介し、望月主査より代理出席者およ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12-2に基づき、議事録(案)が紹介され、承認された。

(4) 第26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26回原子力規格委員会議事録(案)が紹介された。

(5) 原子力規格委員会書面投票の結果報告

事務局より、資料12-3,4に基づき、JEAG4221原子力発電所の設備診断に関する技術指針-回転機械振動診断技術 制定案に対する原子力規格委員会書面投票の結果について紹介があった。また、本件は、現在、公衆審査中(10/4~12/3)であることの報告があった。

(6) 保全プログラムに関する規制側の動向紹介

原子力安全・保安院の古作様より、参考資料2に基づき、保全プログラムに関する規制側の動向紹介があった。

本件に関する主な意見は、次の通り。

- a. P21の保安規定に保全計画の策定があって、P22は保全計画の届出となっているが、保安規定に書く保全計画と届出の保全計画の差は何か。

炉規制法の保安規定と、電事法の保安規程があって、規定については全体の流れや考え方を書くこととなる。保全計画の策定は、単純に言うと点検計画、補修・取替・改造計画などが対象である。それに対して、個別にどのようにやるかを書くのが規程で、内容としては具体的な点検項目などを書くこととなる。

- b. 特別な保全計画とは、どのようなものか。

これも同様に規定は大枠、規程は具体的内容である。特別な保全計画というのは、まさに特別なもので、具体的なもの(地震による損傷等)は、その事象が起きた時に書けば良い。

- c. 新検査制度関連で民間規格をいくつか作っているが、この検討会で策定している設備診断に関する技術指針は、エンドースの対象となるのか。

状態監視の位置付けが高くなってくると、品質の確保が重要となる。規制としての関与の仕方がどうあるべきかは、こちらで検討しているものが指針ということもあって、扱いが難しいが、何らかの形で結び付けないとわかりにくいので、今後のご相談事項と考えている。

- d. P16の有効性評価の実施では他の方法も書いてあるのに、P22の保全の有効性評価の例で、評価に用いる情報として「指標」と「手入れ前データ」の二つだけなのはなぜか。

その二つは、有効性評価に用いる情報の例として記載している。

(7) 設備診断ガイドライン案の審議

各担当委員より、資料12-5~8,10に基づき、コメント整理表、技術指針案(潤滑油診断技術、赤外線サーモグラフィ診断技術)、制定スケジュールの説明があった。また、本日のコメントを反映の上、技術指針案(潤滑油診断技術、赤外線サーモグラフィ診断技術)を11月2日の構造分科会に上程することについて、挙手による決議を行った結果、出席委員全員の賛成で可決となった。コメント反映版の指針案は、事務局よりメールで委員に送付することとなった。

また、現在、設備診断検討会にて審議を行っている振動、潤滑油、赤外線の技術指針については、上位委員会や公衆審査でコメントをいただいた場合の対応は、基本的には主査のご了解を得て検討会の決議とすることが了承された。主査が必要と判断した場合には、検討会に諮ることとなった。

本件に関する主な意見は、次の通り。

(潤滑油診断技術関連)

- a. 文中に「潤滑油(グリース含む)」と「潤滑油またはグリース」という表現があるが、統一できないのか。

一般的記述部分では「潤滑油(グリース含む)」,個別に考えなくてはいけない部分では「潤滑油またはグリース」としている。特に誤解を招くような使い方ではないので、原案のままとする。

- b. この指針で使っている「評価及び対策立案」という表現は、JEAC4209 と整合が取れているのか。

JEAC4209 では、点検・補修等の結果の確認・評価及び保全の有効性評価という表現を使っている。こちらの指針の「評価及び対策立案」は、設備を診断する観点でその内容を詳しく書いたものである。なお、対策立案は点検等の計画案を作成する行為と定義し、保全計画を策定する行為とは区別しており、JEAC4209 と整合を取ったものと考えている。

(赤外線サーモグラフィ診断技術関連)

- a.  $\epsilon + \rho = 1$  は原理的に成立すると思うが、P6 の式だと  $\rho$  を計測することで  $\epsilon$  の計測に替えることができるということとなる。表面の形状によっては、成立しないものもあるのではないか。

表面が粗い場合には放射率が大きくなって、反射率が小さくなるという関係が成り立つので、 $\epsilon + \rho = 1$  となる。

- b. P6 に書いてある式は、温度に  $\epsilon$  や  $\rho$  を掛けて  $T_m$  を求めているが、この求め方でよいのか。

近似式となっているが、仮定がかなり入っている。基本的には、エネルギーで考えなくてはいけない。エネルギーはステファン・ボルツマンの法則によるので、絶対温度  $T$  の 4 乗となるが、カメラに波長感度があるので  $T$  の  $n$  乗となる。しかし、我々が通常測定する温度の範囲では  $T$  の  $n$  乗は直線近似できるので、温度に置き換えて簡略化している。

更問.  $\epsilon + \rho = 1$  の後に、いきなり  $T_m$  の式がでてくるとわかりにくいので、今、ご説明をいただいたような内容を補足した方がよいのではないかと。若しくは、根拠となるような文献があれば、それを引用してもよいと思う。

補足を追記する方向で検討を行なう。

- c. P5 の下の方に「殆どの場合  $\rho = 0$  」とあるが、除外されるのはどのような場合か。

赤外線波長 8~14  $\mu\text{m}$  で見て、真黒に見えるものは透過がないものである。人間が可視光のもとで目で見て、ガラスのように透明なものでなければ、ほぼ  $\rho = 0$  と考えてよいと思う。つまり、設備に用いているものは、ほとんど  $\rho = 0$  である。

- d. P5 の(4)など、文字の位置がずれている箇所があるので、修正するべきである。

拝承。

- e. 規格の表記が、JIS-年号となっているが、潤滑油では JIS:年号であったので、統一するべ

きではないか。

エディトリアルな修正は，出版までに再度行う。

f . P5(4)に，「測定対象設備の放射率は，その設備の材質，表面状態，測定角度等によって異なる。」とあり，(5)にも測定の部位，方向（位置）の記載があるので，先ほどの補足の件も含めて整理してはどうか。

(4)の「測定対象設備の放射率は，その設備の材質，表面状態，測定角度等によって異なる。」を(5)の3行目の最初に落とし込むような形で見直しを行う。

g . P14にデータ補正の例がでていますが，補正の仕方はこの記載でわかるのか。

赤外線でこのように設備診断をやることは，一般的に普及しているとは言えない。これは現場で試行錯誤してやった例であり，補正については各事業者が考えていくこととなる。

h . P15の附属書に「温度測定は非常に有効であり，測定対象箇所の表面状況も考慮することが重要である」とあるが，P6の解説で「温度測定部位の放射率を最大化することが望ましい」としているのだから，あわせた方がよいのではないか。

拝承。

i . P14のデータ補正A.の文章が，「～為，～為」となっているので，見直しはどうか。

拝承。

j . P14に示しているような例は，実際の使用状態で考えると，有意な差なのか。

故障であるとか，保全が必要というのではなくて，温度変化がわかる事例を示したものである。

更問1 . P14のA.で68 くらいだったケーシング温度が，B.で周囲温度，負荷電流を補正したデータで61 くらいとなったが，何かが起ったということを示すものでなければ，事例にならないのではないか。

清掃した時には温度が下がっているのだから，それまでが上がり傾向だったという例である。どれくらいの上がり傾向だと有意かというのは，力量を持った人が兆候のデータを蓄積して判断して行くこととなる。

更問2 . 1)～3)は設備診断の例としてすぐに使えそうだが，4)は補正の例なので，誤解のないようなまとめ方とすべきではないか。

見直す方向で検討を行なう。

k . 評価の手法として，相対，相互，絶対とあって，附属書に例が2つしかないが，それでよいのか。

全てについて適切な例がある訳ではないので，示せるものを記載している。

l . 附属書にも，文章や図に番号を付けた方がよいのではないか。

JIS Z8301に従った記載とする。

( 8 ) 設備診断ガイドライン案の検討

菅野委員より，資料 12-9 に基づき，技術指針案（放射線肉厚診断技術）の説明があった。

本件に関する主な意見は，次の通り。

( 放射線肉厚診断技術関連 )

a . P7 の3章に目標基準厚さがあるが，これを割ったら対策を考えなさいということになっていて，附属書では減肉率を出して余寿命を算出して判定基準を出しなさいとなっている。この

2つの方法は矛盾するのではないか。

P8の図3-2で、目標基準厚さは2点鎖線のところまでで、附属書で判定基準は $t_{SR}$ でもっと深いところまでとなっており、値が違う。

b．機械学会の減肉管理規格と考え方があわない。あちらは、減肉率から余寿命を算出して5年以内になったら詳細点検をして対策を講じなさいとなっている。要するにIPのやり方で、目標基準厚さを割ってからの対応までやるのですかということを確認したい。

更問1．配管減肉は、現在NISA文書を出しているが、この附属書はそこまで踏み込むつもりがあるのか。規格としてきちんと作っていただいて機械学会のものと同等にエンドースということであれば、この運用は認められない。技術基準適合とは関係ないところの管理するのに使うのであれば問題ないが、まず、その辺を整理すべきではないか。NISA文書との関係を示してもらわなければ、コメントも出しにくい。

更問2．解説3-3に「超音波パルス反射法等の異なる測定手法を用いて減肉の兆候が認められた位置の肉厚を測定することは対策として有用である」という表現は、逆なのではないか。

更問3．コードかガイドかという話に戻らと思うが、どちらを進めたいのか。

最終形は見えていなくて、とりあえずまとめてみたという状態である。どのようにまとめていくかご意見をいただきながら検討して行きたい。

c．タービン系だと、結構太い配管などは差込にして補強板を付けるが、そのような場合に垂直UTは使えないが、この手法は使えるのか。

二重構造のうち配管側が写らなくてはいけませんが、今の発生器のパワーでは難しい。

(9) その他

a．平成20年1月に保全学会との連携講演会が開催されるが、そこで設備診断関連を紹介して欲しいという依頼があり、対応することとなった。まだ、規格が成案となっていないこともあり、設備診断検討会関係者が対応する場合には、規格検討に携わっている個人の立場での参加ということとなった。

b．次回設備診断検討会開催は、1月18日(金)午後の予定。

以 上