

原子力施設等における事故トラブル事 象への対応に関する公開会合 第6回議事録

令和元年5月30日（木）

原子力規制庁

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

原子力施設等における事故トラブル事象への対応に関する公開会合
第 6 回
議事録

1 . 日 時 : 令和元年5月30日 (木) 14:00 ~ 15:53

2 . 場 所 : 原子力規制委員会 13階B,C会議室

3 . 出席者

(1) 原子力規制委員会

古金谷敏之 安全規制管理官 (実用炉監視担当)
平田 雅己 実用炉監視部門上席監視指導官
大江 勇人 実用炉監視部門主任監視指導官
片岸 信一 実用炉監視部門主任原子力専門検査官
比企 教雄 実用炉監視部門主任監視指導官
古作 泰雄 検査監督総括課課長補佐
川下 泰弘 専門検査部門企画調査官
菊池 正明 システム安全研究部門技術参与
片岡 一芳 原子力規制企画課原子力規制専門職
水野 大 柏崎刈羽原子力規制事務所統括原子力運転検査官

(2) 事業者

東京電力ホールディングス株式会社

金森 章 柏崎刈羽原子力発電所 ユニット所長 (1 ~ 4 号)
櫻井 秀夫 原子力運営管理部 保守管理グループ グループマネージャー
安達 晃栄 原子力運営管理部 運転管理グループ グループマネージャー
品川 直樹 原子力運営管理部 運転管理グループ 主任
熊谷 克彦 経営技術戦略研究所 技術開発部 材料・化学エリア
主席研究員
竹本 尚史 柏崎刈羽原子力発電所 第一保全部 原子炉グループ グループ
マネージャー
栗田 隆 柏崎刈羽原子力発電所 第一保全部 原子炉グループ 副長
桑原 仁 柏崎刈羽原子力発電所 第一保全部 原子炉グループ 主任

4 . 議 事

(1) 柏崎刈羽原子力発電所 1 号機 非常用ディーゼル発電機 (B) の異常につ

いて

(2) その他

5 . 配付資料

資料 1 柏崎刈羽原子力発電所 1 号機 非常用ディーゼル発電機 (B) の過給機軸固着について (「 190521 面談資料 」 に関する質問のご回答)

参考資料 柏崎刈羽原子力発電所 1 号機 非常用ディーゼル発電機 (B) の過給機軸固着に関する発電用原子炉施設故障等報告書の提出について

6 . 議事録

古金谷安全規制管理官 では、定刻になりましたので、第6回原子力施設等における事故トラブル事象への対応に関する公開会合、第6回目の会合でございますけれども、始めたいと思います。

今日の進行を務めさせていただきます、規制部の実用炉監視部門の管理官をしております古金谷でございます。よろしくお願いいたします。

ちょっと、これまでの経緯をまたちょっと振り返りながら、今日の内容について少し確認をさせていただきたいと思います。東京電力の今日議論いただきます柏崎の1号機のディーゼル発電機の事故トラブルに関しましては、これまでもこの公開会合で議論を重ねてまいりまして、前は3月に公開会合をさせていただきまして、そのときに提出していただいていた報告書の内容について、いろいろ御議論させていただいて、そこで、こちらからコメント、あるいは質問、あるいは追加情報の提供をお願いした内容について、報告書に盛り込んでいただいて、その報告書の改訂版が4月12日に提出いただいたというところでございます。その内容を我々の中でその後確認をしまして、今日の公開会合ということになってございますけれども、今日の公開会合を効率的に進めるために、先週でございますけれども、面談をさせていただいて、今日、特に議論いただきたい事項について、質問表という形でお渡しさせていただいておりますので、それについての回答の資料というものを今日いただいております。昨日付で提出いただいておりますので、今日は、主に、こういった、こちらから質問させていただいた内容に対しての東京電力からの回答内容を御説明いただいて、それについて、ちょっとまた御議論させていただくということにさせていただきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

では、最初に、東京電力から提出いただいております資料に基づいて、東京電力のほうから御説明をお願いできればと思いますので、よろしくお願いいたします。

金森ユニット所長 東京電力ホールディングス株式会社、柏崎刈羽原子力発電所のユニット所長をしております金森と申します。

本日は、いただきました御質問に対しまして、回答を準備してございますので、まず、原因に対する回答につきましては発電所の竹本のほうから、それから、対策に関しては本社の櫻井のほうから御説明させていただきたいと思っております。よろしくお願いいたします。

竹本グループマネジャー 東京電力の竹本でございます。

御質問の順番に従って御説明していきますけれども、一つずつの質問を説明させていただいた後に、また再度、御質問いただくという形でよろしいでしょうか。

古金谷安全規制管理官 とりあえず、じゃあ、原因のところをまず御説明いただいて、それについてちょっと議論させていただくという形にしたいと思っておりますけれども、そういう形でよろしいですか。

竹本グループマネジャー 説明は、一旦原因のところは通して説明するというところで。

古金谷安全規制管理官 はい。そういうことでお願いします。

竹本グループマネジャー わかりました。

それでは、お手元の資料に従って、順番に御説明したいと思います。

まず、1.原因についてとあります。

です。いただいた質問を読み上げさせていただきます。タービンプレードの破損推定原因がファツリー部の変形とレーシングワイヤ孔の位置のズレの重畳により疲労破壊に至ったと報告書に記されているが、疲労破壊を起こす応力振幅発生の説明が明確でない。報告書P156、P178の説明ではタービンプレードの振動成分が通常平均応力とワイヤ作用状態の平均応力の差としているが、ファツリー部及びワイヤズレによる応力は静的な力であり、疲労破壊を起こす応力振幅の発生原因が不明なので、応力振幅の算出過程を説明いただきたい。という御質問をいただいております。

-Aとしまして、我々が御用意してきた回答ですけれども、タービンプレードに加わる応力振幅の発生源は、報告書の177ページに記載してありますように、機関からの排ガス圧力の脈動になります。

解析条件としては、153ページ、177ページに排ガス圧力を記してありまして、それを加味しているということになります。

排ガス圧力は機関の往復動により一定の周期で脈動するものであり、最大の圧力時と最小の圧力時でタービンプレードに加わる圧力が変化することから、その差を応力振幅といたしております。

お手元の資料のほうに、排ガスの圧力の最大値/最小値、これは工場側のほうの試験を、データとしては表-1のところの過給機の使用条件ということで、負荷が0%~100%を超えるところまでの負荷条件についての過去のとられたデータが載っていますが、その中の最大圧力/最小圧力というものを使って、解析によって求めた応力の差を応力振幅としているということが、まず説明の回答になります。

続いて、次のページに移りたいと思います。

です。材料は製作条件に依存するので、報告書の添付資料-10(5/8~8/8)に示されたデータ(運転温度の材料強度、疲労限度)が評価に適切であることが確認できない。引張材強度、降伏点などの材料特性は熱処理条件で変わるが、タービンプレード材料が、評価用の材料データとして適切なものであること(熱処理条件等)を示す記載がない。添付資料のカタログ値で評価されているが、その評価の適切性が判断できない。したがって、具体的に運転温度における引張強度等を取得して、適用可能であることを説明いただきたい。また、タービンプレードの使用温度としては前回会合では私のほうから、大体のおおよその使用温度を答えさせていただきましたけれども、本日、ちょっとその部分はマスキングしてありますけれども、報告書の評価に用いる温度としては、これも報告書のほうに書かれている温度があるのでその違いを説明いただきたい。ということを質問いただいております。

-Aとして回答を用意してきたものをお答えしたいと思います。

報告書の181ページに記載した材料の熱処理条件、こちらのほうは報告書に記載されていて、ちょっと英語で記載されておりますけれども、ちょっと日本語の内容に直してありますけれども、固溶化処理としては温度と時間、実行処理としても温度と時間を記載しております。当該ブレードの発注時の仕様書、これはディーゼル発電機の製造メーカーからブレードをつくる材料メーカーに要求している仕様書になりますけれども、そこで要求している熱処理の要求値は、上記のものと同じであることを確認しております。ただし、そのエビデンスとなるミルシート等の記録はございませんでした。

損傷した過給機のブレードから実際に今回切り出した試験片によって、運転状態の温度での引張強度とか耐力とかは材料試験を実施しました。それはメーカーのカタログ値とほぼ一致することは確認いたしております。

疲労限度を示す実態データがないということから、メーカーのカタログ値を利用して評価を行いました。実使用温度が、次のページを見ていただきますと、図-1と書いてあるところに、運転時のタービンブレードの温度分布とあります。これはブレードの定常伝熱解析を行って、各ブレードの箇所温度分布を示しています。おおよそ、ここで温度の状況がわかるとは思いますけれども、これが運転時の温度。に対して、評価した温度がカタログ値にあるわけですけど、その差というものは、下のところの表-2のところ、実際カタログ値と実際の切り出した試験片と、まさに材料そのものの新品の材料試験データの結果を載せておりますけれども、それを比較のために用いまして、カタログ値にある温度データを使用した場合は、結果としては保守的な評価になると考えております。

「また、下記文献の」と書いてありますが、次のページに行ってくださいまして、下の図-2の温度特性というところがありますけれども、Aerospace Structural Metals Handbookというものの文献で、この当該材料の温度の試験データというのがあるんですけど、そこで今回二つの温度についての疲労限度のデータが載っているんですけど、そこを確認しても、大きな差異というのは確認されなかったというところを回答として記載しております。

続いて、 になります。4ページ目です。タービンブレード材の材料データを添付資料-10(5/8)に記載しているが、報告書では、これから疲労限度をある強度としている。同疲労限度を適用できる根拠を説明いただきたいと。

1ポツとしては、今回の対象材料が添付資料のデータを使える材料特性(熱処理、強度が同等)のものが含まれた疲労データか。

あとは、具体的な疲労強度の回数を疲労限度とした理由というところが書いています。

回答として、 -Aと書いてあるところからですけれども、本事象の応力振幅と考えられるものは、先ほども申しましたけれども、排ガス圧力の変動になります。その変動というもの、これは理論的にカウントしたサイクル数としては、回答書、お手元のところに書かせていただいている数字がありますけれども、その中で、サイクル数を下回りますけれども

も、近いものとして、今回、応力振幅のデータとして使用したものを記載しております。また、その下に、今回、排ガス脈動の変動によるクリア開始の回数である応力振幅の回数としての算出根拠の部分を書いております。このエンジンは、シリンダ数がありまして、あと4サイクルのエンジンになりまして、それから算出して、この過給機の2号機の水平展開でブレードを交換しておりますけれども、その後の運転時間を加味して評価した値を書かせていただいております。

続いて、 になります。ロータファツリー部の運転温度下における材料データ（疲労限度等）が示されていない。報告書の添付資料-9（19）では「ロータファツリー部については、弾性限度を逸脱することがないため、経時的な寸法変化が生じることはない。」と記載されているが、発生応力と比較する材料強度が室温のデータとなっている。一方、タービンブレードの応力評価は運転条件下 これは実際の運転条件下ではないんですけど、運転条件下として比較したデータ、カタログ値のデータが記載されていますけれどもで行っており、同じ環境下で運転されるロータファツリー部も常温より強度が低下して発生応力が降伏応力を超えて塑性変形する可能性が否定できないと考えられるので、運転条件下である温度におけるロータ健全性について説明いただきたい。という質問をいただいております。

回答として、 -Aとしておりますけれども、ロータシャフトの材料である、ここに、記載のところに材料の名称が書いてありますけれども、その運転条件の温度を書いておりますけれども、その条件における疲労限度データが、直接的には今回入手できなかったというか、なかったということを確認しまして、その材料に比べ機械的な性能は劣るんですけども、相当材であるものの引張強度データを使用して、その引張強度と耐力、あと疲労限度については、鋼材の一般的な耐久限度比として、引張強度の1/2として算出したものを用いて疲労限度を示しました。それがまず一つ目の黄色になります。

また、このブレードの材料と同じ耐熱鋼である、JIS規格であるものがあるんですけども、その運転状態に近い温度のデータがありましたので、そこに記載の温度の条件下で引張強度、疲労限度データを使用して、疲労限度線図を描いております。これが緑の線になります。

今回使用しておりますタービンブレードの材料についても、二つの線図の近傍であることと考えておりまして、今回の解析で求めたロータファツリー部の応力というのは、0.2%耐力、疲労限度を超えないことを確認しております。

なお、ロータファツリー部の温度というものは、伝熱解析上求めたものはおおよそ、今記載されている温度付近であるということは確認しております。

次のページには、解析条件のところ、グラフ上でプロットを打っているところですね、実際に解析をして、その疲労限度及び0.2%耐力を超えていないということを確認したケースの部分の条件を記載しております。

続いて、 になります。報告書P8の「事象の原因1-2-2（3）」では「R側過給機と同様

に、疲労破壊が進展していくものと考え。」との記載であるが、添付資料-9 (P155) の図からも二つ目のくびれ部の応力よりも低いように見える。L側タービンプレードの2段目のくびれ部から割れが発生した場合、平均応力も振動応力も1段目と同じという確認ができないので、L側タービンプレードNo.25は2段目のくびれ部で割れが発生・進展したことの理由を説明いただきたい。という御質問をいただいております。

回答としては、 -Aと書いてあるところから記載しておりますけれども、添付資料-9、155ページの図のファツリー部の応力解析は、まさに図面どおりの形状で組み立てた応力を用いて算出したものです。御質問でいただいているとおり、2段目の応力というのは、その条件下においては1段目より低くなっております。2段目の応力が高くなった要因としては、ファツリー部の取り外し、取付けにより当たり状態が変化しました。まさに1段目のところにクリアランスができてしまうような形が想定されるわけですが、先に2段目が当たって、2段目のほうでブレードの遠心応力を大きく受けるような状況がつけられた状況というところを想定してはいますが、その当たり状態の変化が影響しているものと想定しております。

続いて、 になります。P20 6-3-2 (2) で、タービンプレードファツリー部寸法の設計値逸脱に関する考察において、寸法変化と述べているが、設計値及び逸脱寸法について定量的に説明いただきたい。という御質問をいただいております。

回答としては、 -A、設計値については、添付資料-9 P165に記載していますと。逸脱寸法については、設計値に対しての最大と最小を記載、この回答の中に記載しております。

具体的には、次のページ以降に、今回測ることができたものの寸法、その表の下には、どこの部分を計測したのかというところを書いておりますけれども、そこでの実際の数字が書いておまして、そこで最大・最小の寸法変化量が起きているところ、こちらは最初がR側、次のページがL側のデータを記載させていただいております。

続いてページ9、 になります。P20に、タービンプレードファツリー部が経時的な寸法変化が生じるとの記載があるが、設計上考慮している変化なのか、また、その時間はどのぐらいなのか説明いただきたい。という御質問をいただいております。

回答としては、 -A部分に記載しておりますけれども、タービンプレードファツリー部に経時的な寸法変化が生じることは、設計上考慮していると。1回の運転であっても耐力を超える応力を受け、主に遠心方向に塑性変形を生じるが、タービンプレードファツリー部の変形は、タービンプレードファツリー部とロータファツリー部のクリアランスの中で変形し、タービンプレードファツリー部のゆがみが一定のゆがみとなるとそれ以上は変形しないということを回答しております。

続いて、 の御質問になります。タービンプレードは降伏応力以上で使用されるが、使用時間又は使用回数の増加により、ファツリー部の変形が進行することになっており、ロータ側のファツリー部との当たり状態やクリアランスは変化する。したがって、タービンプレード取り外し等の作業を行わなくても、使用時間経過に伴い、変化が増加し、平均応

力が増加することになり、疲労発生限界に近づくことになるのではないかと。したがって、使用時間又は回数に対して制限を設けること等を考慮する必要があるのではないかと。という御質問をいただいております。

回答としまして、 -A、記載しておりますけれども、タービンブレードファツリー部の変形は、タービンブレードファツリー部とロータファツリー部のクリアランスの中で変形すると。これは前の の質問のところでも回答させていただきましたけれども、ある一定以上に行きますと、それ以上は変形はしないと。設計どおりの使用状況、まさに今回取り外し・取付けとか、ブレードの孔の位置がずれているとかという原因がない状態においては、使用回数とか回転数に制限を設ける等の考慮は必要ないと考えております。

続いて、 の御質問になります。添付資料-9(17)「[要因17] 運転時間、起動回数」の表-16及び表-17にはそれぞれ総運転時間及び起動回数が記載されているが、これによれば、運転時間は ここに記載されている時間及び起動回数は、ここに記載されている回数 となっており、この間タービンブレードファツリー部が起動停止ごとに降伏応力を超えた繰り返し応力を受けたことになる。この場合、平均応力が約 ある値 の応力振幅で約 ある値 の低サイクル疲労を受けたことに相当する。これに対する評価を説明いただきたい。という御質問をいただいております。

回答としましては、 -Aになりますけれども、今回の事象は、まず、機関からの排ガス圧力の脈動に伴う発生応力の差を応力振幅とする疲労が原因と考えているというのが我々の考え方になります。一方で、起動 停止に伴う低サイクル疲労については、解析で計算されたひずみ値というものがあります。これは最大のひずみ値になりますけれども をひずみ-疲労線図にプロットした図を以下に示しております。図-4ですね。この低サイクルの評価は、始動 定格負荷状態 停止を1サイクルとして評価しております。幾つかのここに線図のひずみデータ、ある実験ラボが行ったデータがありますけれども、その中でも一番厳しい、熱と機械的な応力を同時に負荷していくような疲労試験の中での線図が、ここでTMFと、Thermo-Mechanical Fatigueと書いてあるところの線図になりますけれども、そのデータを使ったとしても、ここに具体的な疲労寿命のサイクルが書いてありますけれども、そのサイクルが確認されております。この非常用ディーゼル機関の設計仕様書では、使用条件において起動回数は30年間で、ある回数を設定しておりますけれども、低サイクル疲労による疲労破壊には、その回数では至らないということを考えております。

続いて の質問、次のページになります。P17d.(a)レーシングワイヤ孔加工に関する調査において、『運転中の摩耗が原因』とあるが、この摩耗によるファツリー部くびれ部に対する応力の増加と孔径が及ぼす影響にどの程度の関係性があると評価しているのか説明いただきたい。また、タービンブレードとレーシングワイヤは同材質となっているが、タービンブレード孔だけが運転中に摩耗するとしているのは何故か説明いただきたい。という御質問をいただいております。

回答としては、 -Aになります。レーシングワイヤ孔径については、設計寸法よりも、

ここに具体的にある寸法のずれた孔の状態の寸法を書いておりますけれども、確認されております。なお、これはファツリ部のかぶれ部の応力集中を高めるといふことには変わりはありませんけれども、タービンブレード孔の高低差がはるかに大きな値で、その中で整理をしている、今回、影響は整理をしております。また、タービンブレード孔だけでなく、レーシングワイヤ孔にも摩耗が見られております。これは134、135、報告書のところでの記載になります。

以上で原因の部分の説明になります。

古金谷安全規制管理官 ありがとうございます。

では、ちょっと、今御説明いただいた我々から差し上げた質問、原因について、10項目ございましたけれども、これについて、ちょっとこちらから追加の確認等の質問をさせていただければと思うんですけれども、ちょっといろいろ、技術的な内容がいろいろ盛り込まれておりますので、質問する側も、できるだけ、ちょっとその辺の数字の読み上げとか、その辺はちょっと気をつけて御質問いただければと思いますので、よろしく願いいたします。

では、どなたかいらっしゃればお願いします。

菊池さん、お願いします。

菊池技術参与 規制庁の菊池です。

のところなんですけれども、もともとの報告書の178ページを見ますと、応力振幅に関して、ちょっと中身の文章だとか、表-2の2番目のを見ると、平均応力の差のようにとれてしまったんですけども、今の御説明ですと、ちゃんと排ガスの圧力の脈動の値の一番大きいところと小さいところをとって、それで、その応力差を変動応力の範囲として決定しているということにされているという理解でよろしいでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力の竹本でございます。

今おっしゃっていただいたように、排ガスの最大値と最小値の条件を解析値に入れたときの発生応力の差を応力振幅としております。

菊池技術参与 規制庁の菊池です。

わかりました。

それで、あともう一つですけれども、そうしますと、ここで、前の報告書の178ページにも書いていますけれども、応力振幅は排ガス圧力が一番大きくなる所と、それから一番小さい所、最大と最小をとっているということですね。それで、そういう状態と言っているのは、こういう脈動の何%ぐらいのところはこれぐらいの値になると考えておられるのか。

竹本グループマネジャー 東京電力の竹本です。

確認をさせていただきたいんですけど、何%というのは、どの全体の割合というか……。

菊池技術参与 すみません。規制庁の菊池です。

評価上では、最大と最小のものが、実際の脈動、タービンの回転数だとか、そういうこ

とを考えたほとんど全体を最大と最小の差で発生して、それが疲労面と大きい小さいかという評価になっていると思うんですけれども、そういう最大と最小の応力差が出るというのは、脈動の中でも、脈動でもいろんなレベルがあると思うんですけれども、そのうちの一番大きいところをとっておられますよね。だけど、実際には、それは本当に全脈動がこの振幅どおりではなくて、そのうちの例えば数%だとか数十%をとるというようなことになると思うんですけれども、その辺のお考えはいかがなんでしょうかということです。

竹本グループマネジャー 東京電力の竹本でございます。

おっしゃっていただいているとおり、排ガスの脈動というのは、この機関自体がかなりの気筒数を持っておりますので、その過給機に向かう距離によって圧力が減衰してしまう、脈動の部分が減衰してしまうというのはあると思います。圧力脈動の中から正確に、そのピークが全て何割かというのがとれているわけではございません。ただ、そういった意味では、今おっしゃっていただいたように、我々が算定しているのが、100%の圧力脈動のピークが〇〇（非公開情報）といったときの回数は、先ほどの御回答の中でさせていただきましたけれども、それよりも少ないということだけは我々も認識しておりますけれども、それがどれぐらいの割合かということまでは評価はできておりません。

菊池技術参与 すみません。規制庁の菊池です。

それで、要するに疲労限度と比較するぐらいの発生回数がかかっているというふうに想定されていると思うんですけれども、本当にそれぐらいの発生回数があるものなのかということなんですけれども、その辺はいかがでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力の竹本です。

厳密に言うと、〇〇（非公開情報）という値が全て100%脈動の中でのピークになっているとは考えておりませんが、脈動自体は比較的きれいにしているものの、応力振幅みたいのが出ているわけですが、それを見ますと、およそかなりの回数のところでの脈動は応力振幅のところにかかるといえることは、我々としては考えております。

菊池技術参与 規制庁の菊池です。

今の御説明ですと、結構、100%とは言わずに、やはり数十%ぐらいは、そういう割合で発生しているということに理解してよろしいのでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力の竹本でございます。

数十%というのは、発生頻度が数十%ということです。

菊池技術参与 圧力脈動の数十%。要するに疲労限度なのか、もっと高いところ、要するに大きい応力振幅で壊れている可能性はないのかなという、そのところをちょっと潰したいという。

竹本グループマネジャー それ以上の応力振幅が出ているかということですか。

菊池技術参与 そうです。

竹本グループマネジャー そういった意味では、それ以上の応力振幅が出ているということはないです。それより下回る応力振幅は、ある%はある可能性はありますけれども。

菊池技術参与 規制庁の菊池ですけれども、要するに疲労限度と比較できるぐらいの発生回数は起きているということなんでしょうか。

竹本グループマネジャー そうですね。100%であれば、我々が疲労限度として設定した回数よりも倍ぐらいの回数を出しておりましたけれども、圧力脈動を見る限り、10回に1回とかをたたく回数ではないので、もっとかなりの頻度で最高圧力はたたいていると思いますので、その意味では、十分、その回数が出ているとは考えております。

菊池技術参与 規制庁の菊池です。

定性的には、そういう説明だということで了解しました。

ちょっと、実際、脈動の波形をとられずにいると御説明ありましたけれども、そういうデータはちゃんと残っておられるんでしょうか。

竹本グループマネジャー 過去の工場側でとられたような脈動のデータというのを今回用いて使っているわけですがけれども、それはありますので、場合によっては、お見せすることはできると思いますけれども。

菊池技術参与 規制庁の菊池です。

できれば見せていただきたいんですけども、どういう形で見せていただくのかは、ちょっと私は判断できませんので、ちょっとすみません。

古金谷安全規制管理官 ありがとうございます。

ちょっと整理しますけれども、今回、今論点になっていたのが、表示された、ここでのいろんなデータの出し方の根拠のところだと思っています。それで、脈動が最大と最小ということで、その引き算で求めているということですけども、その最大がどれぐらいの%、1万回脈動したとしたら、それが大体数千回くらいはやっているのかどうかとか、そういったところの大ざっぱなオーダーを我々としては確認したいと。ですから、それが本当にもう1/100回ぐらいしかないとか、そういうことであれば、また考え方は変わってくるけれども、多くの部分が大体それぐらいの大きな脈動になっているということが工場のデータで確認できればいいのかなというふうに思いますので、ちょっと、こういう公開会でやるのか、あるいは、ちょっと、もうデータを単に確認するだけであれば、少し別の形でやるのか、ちょっとそれは我々のほうで考えますけれども、少しそのデータ、確認できればと思いますので、ちょっと御用意のほうをよろしくお願いいたします。ありがとうございます。

ほかに何かございますか。

菊池さん、どうぞ、引き続き。

菊池技術参与 規制庁の菊池です。

2ページ目の下のほうに、使用温度での材料特性をとっていただいたものを示していただいておりますが、範囲で書かれていますけれども、これは何本ぐらいの試験片で、とった部位は、例えばブレードのどの部位でとっておられるのかと。要するに、今壊れたところのやつを代表しているのか、それとも、ほかの部位でとっているんだけども、十分代表す

るようなデータになっているんだということなのか、ちょっとその辺を御説明していただきたいと思いますけれども。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

ちょっと本数を確認させてください。基本的には、サンプルというのは、今回のブレードの中でのファツリー部と言われるところが損傷していますけれども、その部分から試験片を取り出していくというところでやっていますけれども、その体数をちょっと確認させてください。

古金谷安全規制管理官 菊池さん、これも、もしあれでしたら、具体的な試験をしたときの何か方法だとか、一連の技術的なドキュメントを見せてもらえれば、それでもいいかもしれませんかね。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

すみません、ロータとタービンブレードともに、体数を確認した上で、その試験データがありますので、確認してお答えするようにしたいと思います。

古金谷安全規制管理官 竹本さん、そのデータは今お手元にあるわけですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

あります。ありますけれど、ちょっと今探し出したのがたまたまロータだったので、ブレード側の体数じゃなかったのが、ちょっと、今、また探し直しておりますので。

古金谷安全規制管理官 わかりました。じゃあ、見つかったら、ちょっと後でお願いします。

菊池さん、ほかはよろしいですか。どうぞ。

菊池技術参与 すみません。3ページ目の下のほうのところに、同じ材料で、若干熱処理が違うものの疲労限度の温度依存性のデータを示していただきましたけれども、確かに前回お示しいただいたうんと高温と、今回示していただいた温度での疲労限度、そんなに変わらないというのはわかりましたけれども、ただ、ちょっと気になるのは、途中で下がっているところがありますね、一旦、こういうことが、この材料では例えば条件によってはもっと低温側に来たり高温側に行ったりすることはあるんですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

このタービンブレードのファツリー部のところの運転条件における温度というものは、上のほうで書かせていただいておりますけれども、〇〇（非公開情報）の負荷の状態、このカラーのチャートの中での温度付近であることです。なので、それ以上、今、ボトムになっているところは、それよりもかなり高い温度のところになりますけれども、そこに上がっていくということではなくて、それ以下の状態で使用していますので、基本的には、あまりボトム自体を気にすることはないとは思っています。これも試験データでこういうのが出ていますけれども、あと、ボトムを考慮したとしても、あまりオーダー的に変わらない疲労限度になっているのも我々ちょっと確認をしたので、そういった意味では、ボトムの議論は社内でもしましたけれども、まずはボトムに達するような使用温度にならないの

と、あとはボトムの疲労限度を見ても、それほどオーダー的には変わらないので、まずは問題ないかなとは我々は考えております。

菊池技術参与 規制庁の菊池です。

了解しました。

古金谷安全規制管理官 すみません。ちょっと私から追加で質問なんですけど、この表を見ると、データのあるところは、この黒いプロットのところだけですよね。あと、その線は、それを滑らかにつないでいるというところだと思うんですけども、そうすると、この二つのプロットの間は、このデータを解析した論文の作成者が自ら想像して描いたと。逆に言うと、上にちょっと曲線が曲がっているような感じですけども、下に曲がるようなことというのはあり得るんですか。そうすると、青い線でこう行っちゃうと下のほうにも。

竹本グループマネジャー まず、このデータ自体は、もともとのデータは、アメリカのNASAと空軍が使ってきている材料データベースを、かなり長い期間をかけてつくってきたものの一部分を持ってきております。我々、考えるのは、基本的には、この疲労限度の温度による傾向というのは、いわゆる機械的な強度である引張強度的なもの温度による挙動と、傾向としてはほとんど変わらないとっておりますので、基本的には、下に凸になるようなグラフではなくて、こういうようなシェイプになるんだと我々は考えております。

古金谷安全規制管理官 ありがとうございます。

何か、菊池さん、ほかにございますか。

どうぞ。どうぞ。

菊池技術参与 規制庁の菊池です。

それで、4ページ目のところなんですけれども、のところは了解しました。-Aのところ、結局、こここのところ、先ほどの100%で、先ほどの応力振幅いった場合の回数が大体これぐらいになるということを示されているわけですね。わかりました。了解しました。

それで、あと、5ページ目のロータシャフト材なんですけれども、今回はデータをとられていなかったと言っているんですけども、それで類似材の材料を持ってこられて、大丈夫だろうというようなことで、おおむね理解はしますけれども、ただ、材料によっては、同じような材料でも、やはり温度依存性が大きい材料もありますし、温度依存性があまりない材料もありますので、ちょっと、定性的にはいいかなと思うんですけども、それで、そしたら、こういうデータであまり差はなくて、降伏応力以内だということでしたら、例えば、あと実際のロータ側のファツリー部の形状変化みたいなのはなかったというようなことは確認されているんでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力の竹本でございます。

今回、タービン側のファツリー部及びロータ側のファツリー部というものの3D計測によって、変形というものの有無を確認しております。タービン側のほうは、今回、解析の条

件に入れるような感じで、一定の変形量というのを確認しております。一方で、ロータ側も、設計図面から考えると、多少のずれがあることは確認しました。ただ、それは、このロータ側をつくった製造メーカーと確認をしている結果としては、製作時の誤差だという範ちゅうで捉えているということの回答をいただいておりますので、我々も、そういう認識しております。

菊池技術参与 すみません。規制庁の菊池ですけれど、一応、測ってみて、製作時の誤差の中に全部収まるということを確認したということによろしいですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

実際、ロータ側の変形量は、恐らく新品で出すときの出荷検査になるというところは、あまり細かい寸法を測って出荷をしているわけではなくて、新しいタービンブレードがしっかりとひっかかりがなく、クリアランスを持って通ることを最終の確認をして出荷しております。あと、加工したときには、加工のシルエットのところが図面と差がないかどうかという誤差を確認しながら検査をして、サンプルで検査をしています。それは当然、製作機械の摩耗というものを考えて、ある回数分だけ使って削り出しをするわけですが、その最初と終わりみたいところで、誤差がちゃんとないよねという確認をしています。その中で出荷をしておりますので、それは基本的には問題ないような範ちゅうだと思っております。

菊池技術参与 規制庁の菊池です。

定性的には理解したんですけども、結局は、製作時の、じゃあ、誤差に入っているかどうかというのは、つくった側の装置のほうのあれが、例えばすり減っているか減っていないかというようなことで、全然問題ないから大丈夫でしょうという、そういう話だったんですか。ちょっと、すみません、理解が……。

竹本グループマネジャー 製品管理としては、つくって、そのバイトみたいので、装置の摩耗する部分を使用する最初と最後の部分みたいところで、設計どおりにできているのを検査として確認していますので、その中間地点では、基本的には図面どおりできているだろうということを確認しているの、問題がないだろうということです。

菊池技術参与 規制庁の菊池です。

一応、説明は理解しました。

古金谷安全規制管理官 すみません。ちょっと確認したいんだけど、最初と最後の測っているというのは、それはサンプルが幾つかある中で、最初のサンプルと最後のサンプル、要はロータの実際加工した後の例えば一つ目のサンプルで誤差を測っている、一つのロットで100個なら100個をつくったとしたら、最後の100個目でまた誤差を確認している、それはロータ側のファツリ部の何か設計誤差を確認しているという、そういうことなんですか。ちょっと、すみません、私も混乱してしまっているの、すみません。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

基本的には、加工器具が、摩耗とかが製造に影響しない範囲の個数しか加工しないとい

うのを決めます。それを決めるに当たっては、最初に、まずは新品の状態、まず地が出たら困るので、それと、ある回数で、もう十分加工治具みたいのが摩耗しないということを確認して、その範囲内で製造しているものは、その範囲内で入っているだろうということで合格にしていると。最終的には、はめ合う側の対象となるタービンブレードのほうを通すような試験をすることで、最終確認をしているということになります。

古金谷安全規制管理官 菊池さん、わかりました。

どうぞ。

菊池技術参与 規制庁の菊池です。

説明されていることは、結局、実際のロータ部の寸法は測っていないけれども、製造する機械の摩耗のほう、とにかくちゃんと管理されていて、それで、あと最後、タービン側のやつとはめ合いで、ちゃんときっちりハマるので、それで誤差がないということの間接的に確認されていると。そういう理解でよろしいですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

そのとおりでございます。数字として、何か複雑な形状のデータを持っているわけではなくて、あくまでも過去の経験上、これまで組み立て状態において問題が起きていないということの管理の中でずっと行っているということを我々は確認しました。

古金谷安全規制管理官 ありがとうございます。

ですから、どちらかというと、ロータ側を計測しているわけではなくて、加工器具のほうの、ある一定の許容値みたいなものあって、それを測って、その間であれば、加工としては十分できているだろうと、そういうことですね。わかりました。ありがとうございます。

ほかに何かございますか。

どうぞ、菊池さん。どうぞ、どうぞ。

菊池技術参与 6ページ目のL側タービンのほうのブレードの破損の話なんですけれども、2段目から割れているということ、それで、先ほど御説明いただいたように、2段目のところはすごく応力が低くなっているけれども、あくまでも、ここところは当たり状態を、取付け・取り外しのときの当たり状態が変わったので、それで応力が高くなったんだろうという推定だと思うんですが、そういう解析みたいのはやっておられるんですか。それとも、あくまでもこれは推定でしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

これは解析上の最終的な境界条件というか、拘束条件のところになりまして、正式に、今回、全く同じ運転条件で解析を幾つかケースをやったものを、そのとおり1段目がないという状態で評価をしたというデータがあるわけではないんですけども、解析をする前段階においての試験的なところで、1段目の拘束条件がなければ2段目側にかかってしまうということは、当然なんですけれども、解析上は確認できるということを確認しています。これは当たり前だと思うんですけども、1段目が力を受けられなかったら2段目が受けてし

まうというのは、それは解析上当たり前に出てきてしまう話なのかなと思っています。

古金谷安全規制管理官 これ、すみません、竹本さん、実際に、これ、要は今回どちらかちょっと……。R側でしたっけ、これ、2段目のほうに亀裂が入っているのは、L側でしたっけ。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

L側です。

古金谷安全規制管理官 L側のほうのファツリー部の変形を実際測ってみて、その変形量なんかを入れて、1段目は確かに当たらず、2段目に当たるようになってきているという、そういった、具体的なそういう今回の傷が見つかったブレードの塑性変形具合も加味した上で評価をされているという、そういうことではないわけですか。

竹本グループマネジャー 今回、傷のあったところは、そういう計測をした上でというところができていなくて、はめのところの観察にすぐ入ってしまったので、正直、その部分がどういうふうになっていたのかというのがわかっていないので、定量的には我々つかめていない中での考察ということになります。

古金谷安全規制管理官 わかりました。ありがとうございます。

ほかに何かございますか。

菊池さん、お願いします。

菊池技術参与 すみません、9ページのところの7番目の答えのところなんですけれども、タービンファツリー部の一定のひずみがあると、それ以上は変形しないというのは、これは材料上の話で言っているんでしょうか。例えば使っている材料が、繰り返し変形させていくと、あるところで応力-ひずみ曲線が飽和して、一定になるというようなことをおっしゃっているんですか。それとも、何か形状で単に抑えられて変形しないということをおっしゃっているんでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

我々が考えているのは、基本的には、ある一定の応力、熱応力と機械的な応力を受けて、ある一定の、ここで言うと、解析条件では、先ほどの回答のどこかのところに最大のひずみ量が書いていますけれども、そこに達したときの条件では、あとはヒステリシス・ループのようになるという認識でいまして、その部分に至ってしまったものについては、あとは低サイクル疲労で壊れないかどうかというのを確認していっているということになります。

菊池技術参与 そうすると、そういうヒステリシス・ループみたいなものを例えば試験でちゃんと飽和するということは確認されているんですか。

熊谷主任研究員 東京電力の熊谷と申します。

我々、ロータ側は弾性範囲内だと思っておりまして、弾性範囲の中で、その弾性範囲の中でクリアランスがあれば、その範囲内でブレードは変形ができるんですけれども、ロータ側の変形の最大値以上には、もうブレード側は変形できないので、それ以上にはブレード

ドは変形しないという、そういう趣旨で御説明をしております。

菊池技術参与 規制庁の菊池ですけれども、そうすると、ロータ側のファツリー部の形状に沿って、変形できるだけは変形するという理解でよろしいんですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

そのとおりだと思っております。

菊池技術参与 規制庁の菊池です。

わかりました。了解しました。

古金谷安全規制管理官 ありがとうございます。

ほかに、どなたかございますか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

先ほどのサンプル数、すみません、確認できました。タービンブレード……。

古金谷安全規制管理官 2ページの下の表の試験の……。

竹本グループマネジャー そうですね。

古金谷安全規制管理官 お願いします。

竹本グループマネジャー 二つありまして、実体切り出し試験片という、新品というところは、工場側にありました新品から、サンプル数としては3個とっております。実体の切り出しの実際に今回損傷しました過給機のR側のほうからのサンプル数は、6点のブレードから試験片を取り出しております。

以上になります。

菊池技術参与 菊池です。

ブレードと、もし、おっしゃっているのは、ファツリー部ではなくて、上のほうの羽の部分からとられているということですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

ブレードの根元のファツリー部のところから切り出すということです。

菊池技術参与 規制庁の菊池です。

了解しました。

古金谷安全規制管理官 ですから、どちらも、工場からの新品もR側からも、基本的にはファツリー部のところで、ファツリー部も基本的には同じような部位からとられているというところよろしいですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

そのとおりでございます。

古金谷安全規制管理官 ありがとうございます。

ほかに、どなたかございますか。

もう一点。どうぞ、菊池さん。お願いします。

菊池技術参与 菊池です。

10ページ目の9番目の質問に対する回答で、図面を出されていますけれども、これの、

多分、今、今回評価されたのは、一番厳しい線で評価されていますけれども、これは今回の例えばD/Gのタービンの温度が低いところから使用温度までのものに使うときには、これは保守側の評価になっているという理解でよろしいんですか。この線図自身が。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

まず、試験としては、熱の温度変化とひずみが同期するような形で試験をしている試験機を使っただけのデータですので、かなり高い状態で負荷しているという疲労試験であることと、あと、少し実際の温度条件よりも高いところでの試験データになりますので、我々としては保守的だと思っております。

菊池技術参与 規制庁の菊池です。

了解しました。

古金谷安全規制管理官 ありがとうございます。

ほかに何かございますか。よろしいですか。

どうぞ、平田さん。

平田上席監視指導官 実用炉監視部門の平田と申します。

幾つか質問させていただきますが、まず、3ページの運転時のタービンプレードの温度分布の色分けしてあるブレードの絵がございますけど、これは当然ながらブレードの右肩上が一番最高で温度が高くなっているということなんですけど、金属材料である限りは、時間とともに伝熱によってどんどん下まで温度は伝わっていくと思うんですが、これは工場試験で運転時というのは、例えば〇〇（非公開情報）になってからどのぐらいの時間の状態を表しているんでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

どれぐらい〇〇（非公開情報）からなったかというのは、確認したいと思います。ただし、今おっしゃられたとおり、時間とともに変わるんですけども、これは最終的に定常状態に、〇〇（非公開情報）の負荷の状態になったときの解析評価をしておりますので、ある一定時間経過したデータを使っていると我々は考えていますけど、ちょっとそこは確認させてください。

平田上席監視指導官 規制庁の平田です。

これは今回の調査のために試験をされたということなんでしょうか。それとも、メーカーさんのほうで、もともとお持ちのデータということですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

負荷率の各種データについては、工場側が持っているデータになります。

平田上席監視指導官 わかりました。じゃあ、ちょっと時間のほうは、わかりましたら、また後日でも結構ですので、お願いいたします。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

了解いたしました。

平田上席監視指導官 それから、次の質問で、6ページの のアンサーのところ、ファ

ツリー部の応力解析で、2段目の応力が1段目よりも低くなっているんだけど、2段目にひびが入った要因ということのお答えなんですが、これですと、そういうことは、ある条件によっては、さらに3段目でも割れが発生する可能性はあるという理解でよろしいでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

まず、通常の定常状態の解析においては、1段目が大体一番高くなりますが、ピーク、1段目の中で一番発生応力が高いところに対して、2段目が大体5%ぐらい下がってきて、さらに3段目に行くと10%ぐらい下がっていくことになります。恐らく、我々が考えているのは、3段目が疲労限度を超えるような応力状態になるということというのを、1段目と2段目で受けていないので、かなり発生することはないとは考えているというのは思っています。そうすると、3段目のわずかに小さい面積の中で、大きな遠心応力を受け切らなければいけないので、ちょっと、ブレード自身が、あっという間に、その形状であれば飛んでしまうのではないかとこのふうには考えていますけれども、そういった意味では、そういう試験をしていないので何とも言えないですけど、あくまでも3段目だけがいきなり割れていくというのは、ちょっと考えづらいかなというふうには考えております。

平田上席監視指導官 ただ、その要素の一つとしては、当たり状態の変化ということなので、全くそれを否定できるということでもないという理解をしておけばよろしいですか。

竹本グループマネジャー そうですね。東京電力、竹本です。

100%否定することはできないとは考えております。ただ、可能性としては低いのかなというふうには思っております。

平田上席監視指導官 了解しました。

引き続きですが、次の7ページのところで、タービンブレードのファツリー部の寸法検査記録、8ページもそうですけど、というのは出していただけていますが、まず、ここで言っている寸法検査というのは、これはもともと製造時の標準の手順の中で検査をしているものなのか、それとも今回の調査の中で検査をされたのか、どちらなのでしょう。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

現在、ブレードを出荷する前の最終的なポイントですけれども、寸法の確認をするために、このピンゲージの計測をしているので、そのやり方と同じ方法を用いて計測したものです。なので、設計上の許容値も決まっているということです。

平田上席監視指導官 ということは、現在は、出荷前にピンゲージを使ったこういう検査をされていて、ただ、当該品に関しては、当時はそういう検査はなかったということですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

まず記録がないということが一番大きいので、そこまでやっていたところまでが正直追えなかったということになります。

平田上席監視指導官 了解しました。

それで、同じところで続けての質問なのですが、この記録というのは、今、第2くびれ部なのですが、第1と第3についても、そういう意味では、今の標準の手順としては寸法検査を行っているということですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

先ほども少しお話ししたんですけど、製造時の管理は、製造器具のバイト側というか、製造側の機械のほう側で基本的には管理、機械のカッターの摩耗のほうで管理をしていくので、その中で、最終的な検査としての1点の測定として第2くびれ部をとってきているので、第3とか第1とかのくびれ部を測定しているということではありません。

平田上席監視指導官 ということは、第2くびれ部だけが測定の対象になっているということですね。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

そのとおりでございます。

平田上席監視指導官 了解しました。

ということは、先ほどの御説明の中で、ロータ側については、特にそういう検査はしてなくて、最後の組み立て状態の確認ですということだったんですけど、ロータ側は、なぜくびれ部の検査というのはいないんでしょうか。恐らくこれはメーカーさんの製造の考え方だと思うので、ちょっと御確認をいただけたらと思うんですが。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

確認したいと思います。

平田上席監視指導官 それから、もう1点だけ質問させていただきます。

9ページの のアンサーのところで、最初の2行で、タービンブレードファツリー部に経時的な寸法変化が生じることは設計上考慮しているというふうにお答えいただいています。設計上考慮している事項というのは、事項というか、項目というのは何なんですか。これはちょっと具体的に御説明いただきたいんですが。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

このブレードのファツリー部というところが、耐力を超えて使用しているという条件になっているということは、設計上考慮しているということになります。

平田上席監視指導官 ということは、耐力を超えているというか、塑性変形して、使うということが、設計上は、もう考慮した事項ですよ。そういう意味ですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

そのとおりでございます。

平田上席監視指導官 了解しました。

古金谷安全規制管理官 今おっしゃった件で、何かそれを証明する何かメーカーの具体的な設計の根拠だとか、そういうドキュメントというものはあるんでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

我々、ヒアリングとか、議論する中で聞いていて、具体的に何か図書とかでそういうも

のがあるというところまでは、ちょっと確認はできていないので、そこも確認をしたいと思います。

古金谷安全規制管理官 わかりました。今のところは、メーカーからの聞き取りで、そういうことは確認しているということですね。了解しました。

平田上席監視指導官 規制庁の平田です。

私の質問は以上です。ありがとうございました。

古金谷安全規制管理官 ありがとうございました。

ほかに何かございますか。よろしいですか。

(なし)

古金谷安全規制管理官 では、今まで、説明としては、11ページのところまで御説明をいただきましたので、これから、じゃあ対策、12ページからそれ以降、報告書の添付資料も含めて、じゃあ、12ページ～14ページまで、東京電力のほうから御説明をお願いいたします。

櫻井グループマネジャー 東京電力の櫻井と申します。

引き続き、2.の対策について御説明をいたします。

まず、 の御質問内容ですけれども、取り外したタービンブレードは再利用しないとしているが、報告書によればロータファツリ部にも設計寸法の逸脱やひびが確認されており、タービンブレードに限った対策では不十分と考えるがどうか。

こちらについての回答ですけれども、ロータシャフトファツリ部の応力は塑性変形を起こす領域下にならないということを先ほど の御回答でさせていただきましたけれども、こういったところから、交換は不要というふうに我々としては判断をしております。なお、タービンブレード側に亀裂が確認された場合は、ロータシャフトにも影響があると考えられますので、ロータシャフトについても点検を実施して、必要に応じて交換を実施するということを考えております。

続いて、 の御質問ですけれども、保守管理に対する対策について、タービンブレードの取り外しが必要になったと判断するための具体的な方法とその妥当性を説明いただきたいという点。

こちらについての回答ですけれども、外観検査にて異常が確認された場合、または水平展開調査の結果、タービンブレードの孔高さについて、隣接するタービンブレードに対しての高低差、記載の数値以上のものがあつた場合には、タービンブレードの取替えを行うことにしたいというふうに考えております。孔高さの測定については、使用する測定器により精度に違いがございますが、タービンブレード先端部よりノギス、限界ゲージ等の測定治具を用いて測定することを現在検討中でございます。こちらについても、大分見込みは立っているという、そういう状況です。先ほど高低差は数字で示してございましたけれども、亀裂が生じたL側No.25については、隣接するタービンブレードとのレーシングワイヤ孔高さの差が1.6mm程度であり、半分を下回る、この記載のとおりであれば、疲労限度

を超えることなく、許容できるというふうに考えています。今回の実測においても、この数字程度の箇所では亀裂が確認されていないという、そういう状況でございます。

続いて、の御質問です。水平展開で、過去に取り外した実績のあるタービンブレードの点検を行うとしているが、具体的な点検方法とその妥当性について説明いただきたいという点。

こちらの回答になりますが、タービンブレードの孔高さについては、先ほど御説明したとおりです。次のパラグラフになりますが、現在、ファツリー部のところについても、フェイズドアレイ法であればブレードを組み込んだ状態で亀裂の有無の確認が可能だというふうに考えております。このフェイズドアレイ法の今の状況でございますが、下の写真のとおり、専用の小型の探触子を今開発しております、疑似欠陥を加工したタービンブレードを用いた実証試験を現在行っております、各くびれ部の亀裂が検知可能であることを確認しています。現在までの確認ですと、背面側の3段目のくびれ部については、まだ、今の状況では入射角不足のため探傷がちょっとできない状態になってはいますが、この角度を改良したりということ、そこはできるのではないかとというふうに考えております。今後、そういった小型の探触子の改良に加えて、疲労亀裂をタービンブレードに発生させた試験片を製作して、この検査の妥当性をしっかり確認した後、実機に適用していく予定としております。こちらについても、大分見込みが立っております、夏ぐらいには何とか確立するのではないかとといったところで今進めておるところです。また、本事象と同様な事象が発生する可能性を評価し、必要に応じタービンブレード等の交換を実施するというところ、専用の小型探触子の大きさ、形状については、下の写真のようなサイズでございます。ちょうどこのブレードとブレードの間に沿わせて探傷するという、そういうような状況にあります。

次の御質問に移りますが、番目です。タービンブレードファツリー部の経時的変化が発生することを考慮すれば、タービンブレードの取り外し・再取付けを行わなくてもファツリー部設計値逸脱に対する対応が必要ではないかという点。

こちらについての回答になりますが、レーシングワイヤ孔高さの設計値逸脱及び塑性変形したタービンブレードの取り外し・再取付けによるファツリー部の当たり状態の変化が重畳したことにより、疲労破壊が発生したというふうに考えております。したがって、孔高さが設計要求値以内であれば問題ないというふうに私どもは考えております。なお、全ての過給機に対して、計画的に実施する本格点検の中でレーシングワイヤの孔高さの測定を実施することで考えております。そこで、点検によって得られた知見については、必要に応じて対策や水平展開対象として反映をしていきたいというふうに考えております。

続いて、3.の報告書131ページ、添付-9に関する御質問です。

、レーシングワイヤ孔加工、タービンブレード加工、ロータシャフト孔加工に用いた加工機、加工方法は、納入先に関わらず表-6の年代と見なして良いか。（納入先によって加工機、加工方法が違うことはないか）という御質問です。

こちらについては、表-6のとおり、納入先によって加工機・加工方法が違うことはないということで、船舶用を含めて他産業向けの過給機も同様であるということを製造メーカーさんから確認をしております。

以上です。

古金谷安全規制管理官 どうもありがとうございました。

では、今御説明いただいた12ページ目以降、対策に関するもの、それから報告書の添付資料-9に関するものについての回答をいただきましたけれども、これらについて御質問、コメントありましたら、お願いしたいと思います。いかがでしょうか。

じゃあ、平田さん、お願いします。

平田上席監視指導官 規制庁の平田です。

まず、12ページ目なんですけど、回答の のアンサーのほう、ここで、真ん中辺ですかね、「タービンブレード先端部よりノギス、限界ゲージ等の測定治具を用いて測定することを検討中」とありますけども、今の測定方法とは違うということなのかというのが1点と、それから、そういう意味では、今、孔高さの違いというのを測られていますけども、それはまだ精度的に何か問題があるとか、そういうことなんでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

まず、今回測った孔高さというものは、タービンブレードを全て取り外した、ばらばらにした状態になっておりますので、専用の台に取り付けて、2点間、下から測っていったような2点間で孔の高さを測定しております。

一方、今回運転中のタービンブレードの孔高さを測定するときに、測定のしやすさ等を考えると、逆に上から測っていったほうが、アクセスは隙間等を考えるとしやすいということも考えて、いろいろな方法を今考えているわけですけども、基本的に、上からのほうがやりやすいかなと考えています。

あと、下からの測定方法に問題があるのかというと、それは全く問題があるわけではなくて、どちらかというと、今後のメンテナンスのあり方というか、測定のしやすさから、やり方を変えているというものであります。

平田上席監視指導官 規制庁の平田です。

別の言い方をすると、ブレードを外しての測定ではなくて、現地で組み込んだ状態で測定をちゃんとするための方法ということですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

まさにそのとおりになります。

平田上席監視指導官 わかりました。

これは逆に言うと、いつごろ、こういう測定方法にするという結果が出るんでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

先ほど、亀裂とともに大体この夏には決定したいと思っております。

平田上席監視指導官 わかりました。

それから、次のまさにフェイズドアレイを使った亀裂の探傷方法のところですが、ここで真ん中以降ぐらいですかね、「フェイズドアレイ法の検討状況は専用の小型探触子を開発し」、ずっと来て、「実証試験にて、各くびれ部のき裂が検知可能であることを確認」したという記述がございますが、これは実機に適用した場合には、御社の報告書にいろいろ書かれているとおり、ロータとタービンのファツリー部のすき間には、腐食生成物とかすすが入っていると。それも一つ塑性変形したタービンのファツリー部をしっかりと抑えている条件になっているというような御説明があったかと思うんですが、そういう意味では、そういう状態でも、新たに今開発されているフェイズドアレイ法というのは、亀裂の検出ができるんでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

基本的には、まずは亀裂の有無を確認する前に、ロータ自体の洗浄は行います。ただし、当然ながら残留していることを考えていまして、残留していても検出ができるというふうに我々は考えて、最終的には実物で測る必要も出てくるのかもしれないんですけども、ブレードの材料と、すすみたいな細かい粉体みたいな材料が、中間に挟んだ状態でも亀裂のところは確認できるということを我々は考えております。

平田上席監視指導官 ということは、実際にこの手法で、現地で検査をするとすれば、まずはファツリー部のすき間の洗浄から始まるということですね。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

すき間の洗浄というよりは、メンテナンスを外観点検もする上でロータ全体を洗浄しますので。

平田上席監視指導官 おっしゃっている洗浄というのは、このフェイズドアレイ法による探傷を行う準備としての洗浄ですか。

竹本グループマネジャー というわけではありませんで、メンテナンスする上で、通常、中身の洗浄になります。なので、特段、フェイズドアレイをするために洗浄するわけではございません。なので、我々としては、すすがついた状態でも、フェイズドアレイで傷を検出できると考えております。

平田上席監視指導官 それはいずれ何か実証試験みたいなものを考えられているんでしょうか。すすとか腐食生成物とか、何かわけのわからないものが多分いっぱい間に詰まっている状態だと思うんですけど。

竹本グループマネジャー ファツリー部の間にすすとか腐食生成物が詰まっていることは想定できるんですけども、今回、亀裂が入っている中がびっしりと腐食生成物とかすすで埋まっているという状態ではなくて、そこに少しでもすき間があれば、その部分で検出できると思っています。

平田上席監視指導官 というのは、じゃあ、つけ根部の外周から、そういうすすですとかいろんなものを介して、亀裂の中に何か変なものが詰まっていなければ検出できるということですか。ちょっと、あまり知識がないもので、よくわからないんですけど。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

亀裂がファツリー部の中に進行していているわけですけど、その中に進行していった傷に対して超音波が当たって返ってくる場所に、そこに少しでも空間ができてしまっていれば、傷を検知できますので、本来であれば、そこに出てこない波形が出てきてしまうんですよ。それで検知できると思っています。

平田上席監視指導官 わかりました。じゃあ、それで検知はできるだろうという見込みを持っているということですね。

それから、最後の質問ですけど、14ページの のアンサーのところ、お答えの中で、2行目から、タービンブレードの取り外し・再取付けによるファツリー部の当たり状態の変化と、それからレーシングワイヤの孔の高さの設計値逸脱の両方が重畳したことが、今回の疲労破壊の発生原因と考えているというふうに、これについては当初からずっと同じ主張だというふうには考えておりますが、これは重畳したことでしか起こらないという説明というのは、どこかにありますでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

我々が解析の上で仮定しているケースというのが幾つかありまして、その中で、当たり状態というものが変わって、変形も含めて当たり状態が変わっていったというところが、ファツリー部とタービンロータとタービンブレードの間のすき間が偏ってくるということと、あと、一方で、ワイヤの孔高さが規定値よりもずれているということに関しては、レーシングワイヤから受ける力の角度による変化というものを加味して、今回の疲労限度線図に載っけていくときの解析条件としておりますので、ワイヤの孔高さがない状態では、疲労限度を超えることはないというところの結論が出ていますので、我々は、重畳したケースでのみ疲労限度に至るものと現時点では考えております。

平田上席監視指導官 逆に言えば、ワイヤの孔の高さが設計値を逸脱している状態だけで疲労の評価をしたときには、破壊に至らないというのは、すみません、報告書の中のどこに書いてあるんでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

今、平田さんがおっしゃっているのは、レーシングワイヤの孔高さが極端にずれていた場合だけでも壊れてしまうのではないかとということをして……。

平田上席監視指導官 そのとおりです。

竹本グループマネジャー それは、我々も全くないというふうには考えておりません。ただし、報告書の中で書いているのは、まず機械的なずれというものが、せいぜい1mmか2mmぐらいの間でしか起き得ないということと、それ以上のずれがあったら、メーカー側のほうにも見解を聞いているんですけど、組み立てられないと。レーシングワイヤを入れて、そんな孔ずれが起きた時点では、ブレードが組み立てられないですということを受けているので、そこは起きないと思っています。

平田上席監視指導官 では、設計値を逸脱していても、組み立てが可能な程度の位置ず

れであれば、評価をしても破損には至らないという、そういう意味ですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

我々が考えているのは、そうですね、最大、それぐらいのずれがあったとしても、それだけでは破損に至らないということ、あくまでも解析上の話になりますので、確認しております。ただし、別のケースが出てくることも考えられますので、そこは我々としては実験拡充のための点検をしていきたいとは思っているんです。なので、全く100%否定しているわけではないんですけれども、我々としてのメカニズムとしては、重畳のメカニズムというのがまず有力だろうと。ただし、それを外れるケースが出てこないとは限らないので、そこはしっかりと我々として見ていきたいなとは思っております。

平田上席監視指導官 二つの条件の重畳についても、私もそのとおりだと思っているんですが、今おっしゃっていたように、それを外れるケースというか、何があるかわからないんですけど、それがどんなことが考えられるのでしょうか、逆に言えば。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

まずは、先ほどのように、組み立たないと言っていたものが組み立っているようなことが起きているということですね。それは、ちょっとレーシングワイヤ、先日お持ちしたかもしれないんですけど、物すごく、そんな簡単に曲がるものではなくて、あれを手で組み立てていく中で、とても2mm以上の差をつけて組み立てるのは、多分、至難のわざというか、物すごい、中で何かで打ち込まないと組み立たないんじゃないかとは思っていますけど、そういう状態ができていないかどうかというのは、我々も心配はしています。なので、そこは確実に見ていかなければいけないと思っていることが一つと、あとは、逆に言うと、ワイヤのずれがないのに、タービンブレードの傷が発生しちゃっている可能性も、これが何の原因かちょっとわからなくて、我々が考えたメカニズム以外のものがあるのであれば、そこは逆に今度検証していかなきゃいけないかなとは思っております。

平田上席監視指導官 今考えられるのは、ワイヤのズレはないとおっしゃっていましたが、当然、孔とワイヤの外周との間には一定のクリアランスもあるはずですし、運転を継続していけば、だんだん、報告書の中にもあるように、摩耗が発生しますから、どんどんガタは大きくなってきますよね。ある時点で、やはり位置ずれというか、それが位置ずれなのかガタかはわかりませんが、ちょっと、許容している、想定を上回るような振動が発生する可能性も出てくるということを考えれば、今後、何か考えていく必要がある事項の一つかなとは思いますが、いかがでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

当然、外観点検の中で見ていきますけれども、我々が今考えている位置ずれというのは、運転中、今回確認された孔とかレーシングワイヤの摩耗とかというレベルのものの桁違いなずれなので、運転中の摩耗だけでそこに達するとはとても思えないんですけど、ただし、そういうところは見えていかなければいけないなとは思っています。あくまでも、レーシングワイヤは制振のために使っていて、それが極端に孔が大きくなったりレーシング

ワイヤが細くなれば、翼自体の制振効果がなくなるので、恐らく過給機自体の振動も大きくなってってしまうと思うんですけど、今のところ、どの号機を踏まえても、過給機自体の振動が大きくなるとかの傾向がないし、アンバランスみたいなものも起きている傾向はないので、そういった意味で、今までの運転経験からも、そういうブレードの孔及びレーシングワイヤの摩耗で極端な位置ずれが起きるといことは考えてはおりません。ただし、今後、しっかり見ていかなきゃいけないとは思っています。

平田上席監視指導官 今おっしゃいました制振というのは、羽のどういうモードというか、どちら方向の振動を抑える役目をワイヤは持っているのでしょうか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

基本的には、レーシングワイヤ自体は遠心力で外側に押しつけるような形になりますので、どちら側も抑えていくような形になります。翼側が振れるのに対して、振動する。

平田上席監視指導官 排気が排気タービンの羽に向かって当たりますよね。普通は、ガスが当たる方向に向かって羽は振動しようとしませんが、それ以外に、例えば回っている周方向への振動もあると思うんですけど、ワイヤとしては、主としてどちらを抑えようとしているんですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

通常、これは別に過給機にかかわらず、普通のスチームタービンとかでも同じだと思うんですけども、基本的には、運転状態で翼に働く遠心力と、そこにかかるプラスの圧力による振動みたいのを抑えるためのものなので、どちらが主というのはないと思っていますけども、当然、ブレード自体も、長いものとばねみたいな状態になりますので、押されれば戻ってきます。どちらの側も抑えなければいけないと思っていますので、それを遠心力側のほうに押さえつけるような形で抑えていくというのがレーシングワイヤの役目だと思っています。

平田上席監視指導官 すみません。何となく理解はしたんですけど、遠心力側に抑えるというのは、ワイヤが遠心力によって上に行きますから、それで抑えるという、そういう意味ですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

そのとおりでございます。

平田上席監視指導官 ああ、なるほどね。わかりました。ちょっとすみません、最後の部分は脱線ぎみでしたけども、了解しました。ありがとうございます。

古金谷安全規制管理官 ありがとうございます。

ほかに、どなたか御質問ございますか。

片岡さん。どうぞ、どうぞ、片岡さん。

片岡原子力規制専門職 すみません。規制企画課の片岡です。

前日も申し上げましたけど、私は根本原因に興味がありますと。関心がありますと。今、まず最初、質問というよりも、コメントといいますか、感想なんですけども、今の対策の

と で、水平展開で孔の高さの違いを測定するというお話がありましたが、私、その結果にとっても関心があります。というのは、私、もともとメーカー出身なんですけど、今挙げられている基準値は、そんな大きな厳しい値ではないと思ってまして、私の感覚だと、これを守っていないようなものはないと思っています。ちょっと、少し楽観的かもしれませんが。なので、ぜひ、この結果を教えてくださいと。もし、ここで、その差がやっぱりありませんとなると、やっぱり今回の件は、ちょっと何か特殊な事情があったんじゃないかなと思わざるを得ないので、とても関心があります。

それから、もう一つですけど、今日はあまり話題に出ていませんけど、タービンプレードの取替えをしたという、取替えをして、また再使用したという話のところ、私は、ちょっと、これも私の非常にプアなメーカーの経験から言うと、なかなかやらないように思うんですね、私の感覚では。しかも、これは現地でやられているんですね、あそこ。何十枚もあるやつを。何十枚か、ちょっと枚数はわかりませんが。なかなか、そういうのはやらないと思うんですけど、そこはどうなんでしょう。やっぱりこれも特殊な要因があってそうされたんじゃないかと思うんですけど、それとも、一般的にそういうことをされているんですか。タービンプレードを取り外して、また再使用するというようなことを現地でやるというのは。これは質問です。すみません。

古金谷安全規制管理官 ちょっといいですか。

片岡さん、今回の取替えの件は、柏崎の2号機で、孔の加工が不十分だったということ、を水平展開するために、孔の加工をし直すために、孔の加工が不十分なやつは水平展開して孔を加工し直しましょうと。そのときのやり方として、工場に持っていくんじゃなくて、現場でということなんでしょうね。そこをちょっと、すみません。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

まず、タービンプレードの抜き差しをして、交換もしくは再使用にしても、最終的にバランス等をとっていかなければいけないので、今回、2号機の過去にやられたものも、基本的には工場に持ち出しての取替えになります。なので、現地でやるということは、基本的にはありません。ので、作業自体は工場のほうで行っているということ、をまずちょっとお話ししなければいけないかなと思っております。

片岡原子力規制専門職 ごめんなさい。私の、じゃあ、勘違いでした。工場を持ち帰って取替えなら、もちろんよくわかります。ありがとうございます。

古金谷安全規制管理官 ありがとうございます。

ほかにございますか。よろしいですか。

すみません。ちょっと私から一つお願いしたいんですけど、質問、フェイズドアレイの方法で、今、方法を夏頃までに確立したいということで、13ページでしたっけ、お話、御説明ありましたけれども、検出できる傷の大きさとか、あるいは、先ほどもちょっと竹本さんから話がありましたけど、もし、その傷の中にすすみたい何か物が入っていたりとかすると検出できないとか、検出できる限界の傷の大きさというのがおのずとあったり、

あるいは検出できる限界として、そういったごみが入っていたら検出できないとか、そういったところは、今のところ、どの辺までわかっているんですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

検出限界というところまで今確認ができていないので、これから実際の疲労の亀裂をつくった後に少し確認をしていくことになると思うんですけども、今、我々としては、疑似的につくったスリットで、傷の長さという意味では、大体、数mmで、高さもmmぐらいでという、スリットは、それよりもオーダーを、1桁以上オーダー下げているようなスリットをつくって、かなり小さいもので明確に検知ができていますので、恐らく、ちょっと違いとしては、スリットはきれいに入る溝です。一方で、疲労亀裂は汚く入る溝です。なので、フェイズドアレイの検知としては、亀裂のほうがきっちり見えてきちゃうんです、逆に。逆に、スリットだと、そこにスリットがあるという部分だけが、波形が消えていくような感じになるとか、通常、ブレードのファツリー部の当然外側の面の形状というのも、全部、フェイズドアレイで検知していくわけですけども、その面と傷が重なってきたところの面の形状が消えていっちゃうんです。それで、ああ、ここに何か傷が出てきちゃっているなというのがわかるのが、今のスリットなんですけど、恐らくそうじゃなくて、実際に入れた疲労面でいくと、もっと複雑な形状で割れているので、超音波が反射するのがまばらになりますので、そうすると、もう明確に傷として検出できるんだろうとは思っております。なので、今まで我々が実際に検知したというか、試して見ているのは、先ほど言ったような寸法関係になるので、今後、ちょっと、そういった意味では、どれぐらいの傷ぐらいで検出できるかなというのを見ていくかなというふうになります。

古金谷安全規制管理官 わかりました。まだ、具体的なところまでは、恐らくこれから詳細は、方法を確立されていくんだろうというふうに理解しましたけれども。

もう一つ、追加での質問は、じゃあ、確実にこれによってタービンあるいはD/Gの安全機能としては維持できるというところは確証できますか。要は限界、検出できない傷があったり、あるいは検出できないような小さな傷が例えばあったりとかしたときに、そのまま放置をして過給機を置いていましたと。そのときに、何か安全機能が必要となるような事象が発生して、1週間、例えばD/Gを回さなきゃいけないというときに、確実に、微小な亀裂がその間発展して破損するまでに至らずに、D/Gとしての機能は維持できるというところは確約できますか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

我々として、微小な欠陥がどこまで検出できるかというのは、ちょっとこれからのチャレンジになりますけれども、今回の事象を見ても、ピーチマーク、今日見ても、かなり起動回数で年数を追っていて、疲労が進展してきた、最終的には割れたというふうに考えているので、恐らく1回の検知で例えとれなくても、次、もし進展しそうであれば、ある運転期間の後に、運転期間といいましても、D/Gが特に回るわけではないですけども、点検周期の中で見ていくことができれば、恐らく検知はできるんだろうなとは思っております。

す。その中で、ブレードに亀裂があれば取替えると。明確に破損する手前にならないと検知ができないというほど、検知の性能が低いわけではないと思っておりますので、それはある程度初期の段階で捉えられるだろうとは思っております。

古金谷安全規制管理官 それは今確実にということではなくて、そうではないかということで、これから夏ごろに向けて具体的な検証方法というのは考えていくという、そういうことですね。今確立されているというわけではないということですよ。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

そのとおりでございます。

古金谷安全規制管理官 了解しました。ありがとうございます。

ほかに何かございますか。よろしいですか。よろしいですか。

(なし)

古金谷安全規制管理官 はい、ありがとうございます。

じゃあ、質問した内容に対する回答についての意見交換はこれぐらいにしたいと思います。

その他、何か今回の質問以外でも、もう少し聞いておきたいとか、報告書の内容でですね、何かありましたら、この際ですから、御質問あればと思えますけれども。特によろしいですかね。

どうぞ、じゃあ、平田さん。

平田上席監視指導官 規制庁の平田です。

もともと発端が、これは柏崎2号機の水平展開ということで、最初の報告書からは、東京電力のプラントにおける水平展開の対象号機というのは報告書の中に入っておりました。それで見ますと、今、福島第二の3・4号機と、それから柏崎の1・3・5号機が対象というふうに書かれているんですが、柏崎の4号機というのは、ブレードの孔加工がK2で問題になった電解加工を行っているというふうに、報告書の別のところには書いてありまして、それでなぜ柏崎の4号機が対象になっていないのかなというのがちょっとわからなかったんですが。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

柏崎の4号機については、2号機の事象を踏まえた対策を含めた、加工によったブレードで全数をその当時交換をしています。再使用を全くしてなくて、全数を交換し直しているので、それで対象外としております。

平田上席監視指導官 じゃあ、もう既に水平展開を始めたころに、先取りして、全数交換していたということで、対象号機に入っていないということですか。

竹本グループマネジャー 4号機については、全数が対策になっていると思います。K2の対策の状態が終わった状態のもので製作されたものになります。

平田上席監視指導官 報告書の中では、4号機についても、電解加工による孔加工というふうに、報告書の131ページに書いてあるんですけど。1991年ごろの加工ということで、

ちょうどその範囲に入っているように見えるんですが。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

2号機の水平展開で、取り外して表面の加工をし直して、もう一回、再使用しているんですけども、もうこのとき、4号機をつくる段階では、その対策ができ上がっていますので、4号機は電解ボール盤を使用してはいますけれども、2号の対策をしたものを製作段階で作ったものを入れているということになります。なので、表面の加工が終わっているものが、そういう意味で入っていると。

平田上席監視指導官 じゃあ、加工機は2号機と同じだったんですけど、内面の精度を上げるという意味では、対策を行ったもので納入されているという、そういうことですか。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

そのとおりでございます。

平田上席監視指導官 わかりました。ありがとうございます。

古金谷安全規制管理官 だから、竹本さん、再取付けとか、そういう行為は一切していないということですよ。

竹本グループマネジャー 東京電力、竹本です。

そのとおりでございます。

古金谷安全規制管理官 ありがとうございます。

ほかに何かございますか。よろしいですか。

(なし)

古金谷安全規制管理官 今後の進め方なんですけれども、恐らく中身についてのこういうやりとりは、これでほぼ終了かなというふうに思います。ちょっと、菊池のほうから指摘があったバックデータ、バック資料の確認はちょっと別途させていただくとして、中身についての議論はこれぐらいにさせていただいて、ちょっと、我々もできるだけ早目に、我々のこれから委員会のほうに実際にこの内容を報告して、我々の見解などをそこで議論いただくというようなプロセスに持っていきこうと思いますので、できましたら早急に、次の会合で、我々のそういった資料の案をお見せして、ちょっと御議論をさせていただければなというふうに思います。

具体的な日程は、できれば、もう来週は無理かもしれませんが、再来週とか、それぐらいの、1か月も2か月もというタイミングではなくて、ここ数週間のタイミングで、もう一度会合をさせていただいて、それでちょっと中身のほうをもう一回議論させていただいて、委員会のほうにも、その内容を踏まえた議論を踏まえた形で最終的に持っていきこうかなというふうに思っておりますので、ちょっと、また次の会合をいつやるかというのは、また御連絡させていただきましますので、よろしく願いいたします。

古作さん、何かありますか。そんな感じでいいですよ。

ほかに何かございますか。

東京電力さん、何かございますか。

金森ユニット所長 東京電力、金森ですけれども、先ほど御質問等がありました試験データ等につきましては、これはまた別途、事務局で調整して御説明という形でよろしいですか。

古金谷安全規制管理官 ちょっと、その辺のやり方も含めて、またちょっと事務方から連絡させていただきます。恐らく2週間後ぐらいにやる中でお見せいただくか、あるいは事前にちょっと面談形式で、そのデータだけちょっと見せていただくか、いずれかの方法になるかと思うんですけれども、ちょっと、どのような形でやるかは、タイミングも含めた御相談させていただきます。

金森ユニット所長 よろしくお願いします。

古金谷安全規制管理官 よろしいでしょうか。ほかにございますか。よろしいですか。

では、以上で本日の公開会合、第6回の原子力施設等における事故トラブル事象への対応に関する公開会合を終了したいと思います。どうもありがとうございました。