

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7回議事録

令和元年6月12日（水）

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7回
議事録

1. 日 時：令和元年6月12日（水）14:00～14:47

2. 場 所：原子力規制委員会 13階会議室B、C

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
小澤 正義 システム安全研究部門統括技術研究調査官
菊池 正明 システム安全研究部門技術参与
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

村野 兼司 原子力運営管理部 部長
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
星川 茂則 原子力運営管理部 保安管理グループ グループマネージャー
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
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

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)の異常に係る東京電力ホールディングス株式会社からの報告に対する評価及び今後の対応について(案)

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(東京電力資料)

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7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開催したいと思います。

本日も司会進行を務めさせていただきます実用炉監視部門の安全規制管理官をしております古金谷です。よろしくお願いいたします。

本日は、前回に引き続きまして、東京電力の柏崎刈羽原子力発電所1号機の非常用ディーゼル発電機の異常、故障トラブルにつきましての議論をさせていただきたいと思います。

前回までにいろいろ東京電力から提出していただいた報告書の内容について、内容の確認、質疑応答をさせていただいて、ある程度、我々としても内容を理解したということですので、本日はこれまでいただいております報告書の内容、それから議論の内容を踏まえまして、我々の方で事象の概要の説明資料並びに我々としての評価の内容についてまとめた資料を御紹介させていただきます。それについて、御意見、あるいはコメントを賜りたいというふうに思っております。

この資料をベースに、我々の中で、もう一度、内容を議論して、最終的には委員会としての決定の方にもっていききたいというふうに思っておりますけれども、その前段階ということで、今日、準備した資料について、東京電力から質問、コメントをいただいて、それを受けて、規制委員会、規制庁の中で、再度、議論していきたいというふうに考えておりますので、よろしくお願いいたします。

では、まず、準備しました資料、資料1でございますけれども、これにつきまして、こちらの方から、まず、説明させていただきたいと思います。

説明は平田の方からさせていただきます。

○平田上席監視指導官 規制庁実用炉監視部門の平田でございます。

私の方から、規制庁の今回の評価書案について、まず、説明をさせていただきます。

資料の1ですが、構成としては、まず、経緯、それから2番目に東京電力からの報告の内容、3番目に規制庁としての評価という形でまとめてあります。

簡単に経緯から、まず、説明を始めたいと思います。

平成30年8月30日に、柏崎刈羽原子力発電所1号機の非常用ディーゼル発電機(B)を定例試験のために起動・運転していたところ、異音が発生するとともに発電機出力が0kWまで低下したため、手動停止をしたと。

調査の結果、非常用ディーゼル発電機に2台ついております過給機のうち、R側、右側の過給機ですが、これの軸が固着していることがわかりましたので、東京電力はさらなる調査としてメーカー工場に過給機を搬出いたしまして調査に入ることになったと。

そのために、速やかな復旧が難しいと判断して、9月6日にこの事象が実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第134条第3号に定める報告事項に該当すると判断して、委員会に報告をされております。

東京電力からの報告内容ですが、2.1として、故障箇所の特定のための原因調査。

当該のD/Gに異常が発生した際に、異音と発電機の出力低下が確認されておりますので、それを踏まえた要因分析表を作成して、発電所にて、まず、D/Gの潤滑油系統等の各系統について、要因分析表に基づく調査を行いました。

その結果として、燃焼機関係の右側過給機ロータの軸に固着を確認し、そのほかには異常が確認されなかったことから、当該の出力低下の要因というのは過給機であるというふうに判断して、さらに原因特定のための調査を行ったということでございます。

2.2として、過給機に関する調査で、まず、最初に過給機のロータ軸の固着が確認されたR側過給機の調査です。

過給機をメーカー工場にて調査の結果、タービンのブレードの折損、それからレーシングワイヤの破断、軸受の損傷、それから各部位の接触痕などを確認しております。

ブレードの折損面とレーシングワイヤの破断面について、走査型電子顕微鏡、「SEM」と言っておりますが、これでの観察を行ったところ、ブレードの折損面に疲労破壊を示すストライエーション模様が確認されました。

一方で、レーシングワイヤの破断面については、ストライエーション模様が確認されず、延性による破断を示すディンプル模様が確認されたということから、レーシングワイヤの破断というのはブレードの折損に伴う従属的なものであると判断した。

また、軸受の損傷、各部位の接触痕等について調査を行ったところ、いずれもブレードの折損に伴う従属的な事象であると推定したということでございます。

それから、R側とともに工場に搬出しましたL側過給機の調査、発電所内の調査では異常が確認されなかったんですが、L側について工場での点検を行ったところ、1枚のタービンブレード、それから、そのブレードが組み込まれているロータのファツリ一部に亀裂が確認されました。そのため、それぞれ亀裂面のSEM観察を行ったところ、いずれもストライエーション模様が確認された。

また、L側のロータファツリ一部の側面に打痕と見られる変形が確認されたことから、過去の作業履歴の確認や作業員への聞き取りを実施したところ、過去の不適合事象の水平展開の作業を行った際に、当該部分を金属製のハンマーで打撃を実施したということが確認された。

以上のことから、L側タービンブレードの亀裂、それからロータファツリ一部の亀裂というのは、ブレードの取り外し・再取付作業に伴う打撃によって発生したファツリ部分の変形による当たり状態の変化で、当該部の応力が増加し発生したものと推定した。

ただし、タービン破損にまでは至っていなかったことから、L側過給機において確認された亀裂と変形というのは、当該D/Gの出力低下の要因ではないと判断したということでございます。

過給機のタービンブレードの疲労破壊に関する調査ですが、過給機の軸固着の起点というのはそのタービンブレードの疲労破壊であると判断したことから、疲労破壊に関連する追加調査として、材料、設計、加工、組立、外的要因の観点から要因を検討した。

その結果として、加工不良、組立不良、外的要因から破損要因が抽出されたということでございます。

まず、最初の要因の一つである加工不良に関する調査。

これはレーシングワイヤの孔の位置の設計値逸脱ということでございます。

当該過給機のレーシングワイヤの孔位置を計測したところ、設計値を逸脱している箇所が確認された。特にL側過給機で亀裂が確認されたブレードの孔位置は隣り合うブレードの位置との差が大きく設計値を逸脱していたということがわかっております。

その後の聞き取り調査などから、逸脱の原因は製造時の孔の加工不良である可能性があると判断した。

レーシングワイヤの孔位置が設計値を逸脱し、隣接するタービンブレード間を貫通しているワイヤが傾くことでファツリー部の応力を高め、亀裂を発生させる要因となる可能性があることから、ブレード亀裂発生の要因の一つとなった可能性があると判断したというのが、まず、加工不良に関する調査の結果です。

組み立て不良に関する調査。

これはタービンブレードの取り外し・再取付作業に係るものがございます。

タービンブレードの取り外し・再取付作業について、過去の点検記録の確認及び外観目視点検を実施したところ、先ほどの加工不良に関する調査のとおり、L側過給機のロータファツリー部において、過去の取り外し・再取付作業にて実施した打撃によるものと見られる変形が確認された。

これによってファツリー部間の当たり状態が変化し、タービンブレードの亀裂発生の要因の一つとなった可能性があると判断した。

また、取り外し・再取付作業は、当該D/GのL側過給機だけでなく、R側過給機や他号機のD/Gにおいても同様に行われていたことを確認した。

これが組立不良に関する調査の結果でございます。

それから、3番目として、外的要因に関する調査。

これは腐食・汚れなどが該当します。

腐食・汚れや経時的変化の状態を確認するために外観目視点検を行ったところ、タービンブレードファツリー部及びロータファツリー部に煤や腐食生成物の付着を確認した。

また、タービンブレードファツリー部、ロータファツリー部の寸法測定を行ったところ、一部のファツリー部の寸法が設計値を逸脱していることを確認したことから、応力解析を行ったところ、D/Gの運転によってタービンブレードのファツリー部は弾性限度を逸脱して寸法変化が生じることが判明したというのが外的要因に関する調査の結果でございます。

これをまとめた事象の推定メカニズムです。

これまでの調査結果を踏まえて、タービンブレードが折損に至った原因は、主にレーシングワイヤの孔の製造時の位置の設計値逸脱、それから2番目として塑性変形したタービンブレードの取り外し・再取付けの複合要因であると判断して、推定メカニズムを次のと

おり考えております。

最初の一つ目ですが、レーシングワイヤの孔加工の際に、孔位置の設計値逸脱が発生。これによって、隣接するタービンブレードレーシングワイヤの孔の位置に高低差が生じて、ワイヤによる作用角度が変化して、ブレードの背面側の応力が増大したと。

それから、タービンブレードのファツリー部は機関の運転に伴う熱応力等によって塑性変形が発生する。塑性変形したタービンブレードの取り外し・再取付け、その際の汚れ等の付着物の除去によって、再取付け後のファツリー部間の当たり状態が変化した。

タービンブレードの背面側応力の増大とファツリー部間の当たり状態の変化に伴う応力集中が生じた状態で、運転時の排気脈動による応力振幅が加わることによって、ファツリー部のくびれ部に亀裂が発生進展し、最終的にタービンブレードがファツリー部で折損した。

その後、タービンブレードの折損に伴いまして、レーシングワイヤの切断、それから各部位の接触、脱落等が発生して、ロータの軸がアンバランスとなり、軸の振れ回りによって軸受を破壊した結果、R側過給機は軸が固着し、燃焼用空気の送気機能が喪失、R側シリンダが未燃焼状態となって発電機出力が急激に低下したというのが今回の事象のメカニズムというふうに推定してあります。

東京電力による再発防止対策及び水平展開ですが、この事象の発生原因がレーシングワイヤの孔の位置の設計値逸脱とファツリー部の塑性変形によるブレードの取り外し・再取付けの複合要因であると判断して、以下のような再発防止対策を行う。

まず、当該のD/Gの過給機ですが、タービンブレード、ロータ及びロータの軸を新しくして復旧する。それから、また、D/G過給機の新製及び既設の保守管理を以下のとおりとする。

①としまして、レーシングワイヤの孔加工時の検査において、ワイヤの孔高さが設計要求値以内であることの確認を作業要領書に定めて実施する。

2番目として、ブレードの取り外しが必要となった場合は、取り外したブレードは再利用しないこととする。

この二つが再発防止対策となっております。

また、水平展開として、過去にタービンブレードの取り外し・再取付けの実績のある過給機を対象として点検を実施し、レーシングワイヤの孔高さの測定、それからタービンブレードファツリー部の亀裂の有無の確認を行い、同様な事象が発生する可能性を評価して、必要に応じタービンブレード等の交換を実施する。

これら以外の全過給機に対しても、通常点検の中でレーシングワイヤ孔高さの測定を実施し、必要に応じて対策や水平展開等に反映する。

これが東京電力から報告のあった再発防止対策及び水平展開の内容でございます。

次に、ここからが私ども規制庁の評価と考察になります。

まず、3.1として、非常用D/Gの安全機能に及ぼす影響について。

本事象により、柏崎刈羽原子力発電所1号機のD/G(B)は機能喪失しましたが、この1号機には、D/GがA系、B系、高圧炉心スプレイ系の3基設置されており、運転上の制限、現在はプラントを停止しておりますので、「原子炉が冷温停止または燃料交換モードにおいては、非常用交流高圧電源母線に接続する非常用ディーゼル発電機を含め、2台の非常用発電設備が動作可能であること」について、東京電力は事象発生後もA系のD/Gと高圧炉心スプレイ系D/Gの定例試験を行って、起動ができることは確認しております。

また、他号機等からの電源融通も可能であるとしております。しかしながら、A系のD/G及び高圧炉心スプレイ系D/Gも、故障したB系D/Gと同様、過去にタービンプレードの取り外し・再取付け実績があるということが1点。

それから、レーシングワイヤの孔の位置ずれの状況が確認できていないということを踏まえると、「動作可能」であるとは言えず、これら2台のD/Gを運転上の制限を満足するための非常用発電設備として期待することは適当でないと考えております。

もう一つ、柏崎刈羽の2号機の不適合水平展開工事に伴うタービンプレードの取り外し・再取付けを実施した1994年以降、東日本の大震災が起きました2013年までの間というのは、当該号機はプラントの運転、それから点検による停止を繰り返しておりましたので、この間は特に運転中のプラントに対する運転上の制限、これは非常用D/G3台が運転可能であることという制限がございますが、それを満足していなかったと考えられます。

それから、2番目として、原因調査の結果、それから再発防止対策等についてですが、東京電力は、今回の原因はタービンプレードレーシングワイヤの孔の加工不良（孔位置の設計値逸脱）とタービンプレードのファツリ部の塑性変形の複合要因によってタービンプレードファツリ部に応力集中が起こった結果、疲労破壊が発生し、ブレードが破損したと評価しております。

これら要因のどちらか一方によるブレード破損の可能性については排除はできておりません。また、東京電力はタービンプレードを取り外すことなくファツリ部の亀裂等を検出できる非破壊検査手法を開発中という報告もございました。ですが、D/Gの安全機能維持への影響判断のためには、ファツリ部の1～3段目のくびれ部までの確実な亀裂の検出や、亀裂の検出限界の検証が必要であると考えております。

こうしたことを踏まえますと、今回の事象というのは安全上重要な設備であるD/Gの安全機能に与える影響が大きいことから、その機能を確実に維持するためには、これから申し上げるような対策が必要であると考えております。

まず、1点目。運転上の制限を考慮して動作可能であることが求められるD/Gにおいては、取り外し・再取付けしたタービンプレードは速やかに新しいものに交換する必要があると考えております。

それから、2番目といたしまして、計画的に、同様な構造のD/Gの過給機のタービンプレードレーシングワイヤの孔の位置の測定を行い、位置が設計値を逸脱しているものはタービンプレードを新しいものに交換する必要があると考えております。

3番目として、今申し上げましたような対策によって、取り外すタービンプレード、それから、そのタービンロータの検査を行い、今後の保守管理に役立てる知見を生かしていただきたいということで、同様の構造の過給機を有するD/Gを設置している他事業者においても同じ対策を講じる必要があるというふうに考えております。

今後の規制庁の対応といたしましては、東京電力及び同様の過給機を備えたD/Gを設置している他事業者に対して、今申し上げたような対策を求め、公開会合等においてその後の取組状況を確認するとともに、現地の検査官が実際のその対策の状況についても現場で確認するということを考えております。

私の方からの説明は以上です。

○古金谷安全規制管理官 説明、ありがとうございました。

では、今、平田の方から説明させていただきました資料の内容について、ちょっと御意見、コメントいただければと思いますけれども、いかがでしょうか。

○村野部長 東京電力ホールディングスの村野です。

この度の我々の事故、故障に対しましてお骨折りいただき、おまとめいただきまして、誠にありがとうございます。

早速ですけれども、担当の者から質問等させていただきたいと思います。

よろしく申し上げます。

○安達グループマネージャー 東京電力、安達です。

昨日、この影響評価書案について、面談という形で頂戴してございます。その際、この記載事項の事実関係の整合確認ということでお話しいただいておりますので、その点で、まず、3点、お話しさせていただきます。

まず、1点目です。

5ページになります。

3.1非常用D/Gの安全機能に及ぼす影響について。

こちらの下から3行目のところになります。「2013年」という記載がございますが、柏崎1号機については、2011年8月まで運転しておりましたので、恐らくこれは「11年」といった誤記かと思っておりますので、訂正をいただければと思います。

○古金谷安全規制管理官 ちょっと確認ですけれども、2011年の8月に停止して、その後はもう止まったままという理解でよろしいですか。

○安達グループマネージャー 停止のままでございます。

○古金谷安全規制管理官 はい、わかりました。

○安達グループマネージャー 続きまして、2点目です。

同じく5ページになります。3.2原因調査結果、再発防止対策等についての2行目から3行目について、に係る記載でございます。

こちらにファツリ一部の塑性変形の複合要因という記載がございます。従前、弊社の報告としましては、塑性変形したタービンプレードの取り外し・再取付け、これによるファ

ツリー部間の当たり状態の変化といったところで、そちらを原因として御説明してまいります。

御趣旨を御理解いただいた上で、塑性変形といったことで記載を簡略化したものであればよろしいのですが、もし御趣旨がご理解あるようであれば、適宜、訂正をいただければと思います。採否についてはお任せしたいと思います。

続きまして、3点目になります。

6ページです。

対策の・の二つめになります。・の二つめの2行目に、「孔位置が設計値を逸脱」といった記載がございます。

弊社の対策の方針としては、孔位置の設計値、こちらの逸脱かどうかを判断、確認するものでなく、あくまで隣接するブレードの孔の位置がずれているかどうか、こちらが今回のポイントかと思っています。

そういった観点から、隣接するブレードの孔位置の高低差が許容値以上の場合はといったところを弊社は考えてございますので、こちらについて御確認いただければと思います。

以上、事実関係の整合確認といった観点から、3点、御報告させていただきます。

○古金谷安全規制管理官 はい。コメント、御意見、ありがとうございました。

ちょっと確認ですけれども、一つ目は単なるタイミングの事実関係の違いということかと思っておりますので、それは修正したいと思います。

二つ目のところも、どちらかというところ、5ページ目の3.2の文章の上から2行目の複合要因であるものの二つ目の要因の表現ぶりのところということだと思います。

確かにこれまでの説明とここに書いてある塑性変形そのものということではないというふうに我々も理解しておりますので、ちょっとコメントを受けて修正を検討したいというふうに思います。

3点目なんですけれども、これは原因のところからすると、確かに孔の位置が、極端な話、設計値から全部1mmずつずれていたということであれば、高低差は隣とないということからすると、応力集中はあまりしないということかとは思いますが、逆に、今おっしゃっていた高低差が許容値以下ということをおっしゃいましたけれども、具体的な許容値としてはどういった対応を想定されておりますでしょうか。

○竹本グループマネージャー 東京電力の竹本と申します。

前回の公開会合のときに御説明した資料の中にありましたとおり、〇〇（非公開情報）の差があるものについては交換をするということで考えております。

○古金谷安全規制管理官 すみません、〇〇（非公開情報）の差があればということと理解しましたけれども、それは、孔、上と下がありますけれども、両方変わらない差という理解でよろしいですか。

○竹本グループマネージャー 東京電力の竹本です。

そのとおりでございます。

○古金谷安全規制管理官 あと、その〇〇（非公開情報）とした根拠というのは何でしょうか。

○竹本グループマネージャー 東京電力、竹本です。

今回、確認されている最大のものが1.6程度のものなんですけれども、その評価結果から、その半分を下回る〇〇（非公開情報）であれば、今回、疲労破壊が起こるような発生応力は発生しないだろうというところを評価していたので、それを基に〇〇（非公開情報）という値を決めております。

○古金谷安全規制管理官 はい、わかりました。

じゃあ、はい、どうぞ。

○平田上席監視指導官 実用炉監視の平田です。

今の件なんです、孔の位置そのものの設計値というのは、ファツリ一部のつけ根のところから孔の中心までの高さプラスマイナス、ある非常に微妙な数値、ごくわずかな誤差しか認められていないというのが設計値として報告書の中には入っておりますが、それと今おっしゃいました〇〇（非公開情報）ですか、それとの関係がよくわからないんです。

〇〇（非公開情報）ということは、孔の位置の設計値を大きく逸脱することになるというふうに理解しているんですが、そこはどうなんでしょうか。

○竹本グループマネージャー 東京電力の竹本です。

孔の位置としての図面上の設計許容というところからは逸脱する可能性はあるとは思っておりますけれども、もともと製品として図面上はある寸法と許容値を書いているんですけれども、その寸法と許容値を検査で確認をした上で出荷をしているわけではないので、その部分というのは、今回の我々の報告書の中では、今回の事象が発生するというところの原因となり得る高低差が生まれるというところに着目しておりますので、その部分で、基本的には測るのは、同様に、ある起点のところからは高さを測るわけですがけれども、最終的には、判断する上では、隣り合った隣接するところの高低差というところに換算して評価をしていくということを考えております。

○平田上席監視指導官 実用炉監視の平田です。

ということは、もともとあります孔の位置の設計値、それから、それに求める許容誤差というのは、今後は意味がなくなるというふうに捉えてよろしいんでしょうか。

○竹本グループマネージャー 東京電力の竹本です。

今後の新しく作るものに関しては、そこは厳しく検査をしていくことにしておりますので、そこは意味がないとは考えておりませんが、当然、孔自体にも運転中の摩耗というものは今回もあると御報告しております。

その報告している摩耗量というのは、破損に至るような大きな値ではないですけれども、いずれにしてもその摩耗を考慮しちゃうと、今回の図面寸法上はそれを超えてしまいますので、およそ、多分、一回でも使ったもので、ある程度使ったものであれば、全てが図面寸法からは外れちゃうと考えております。

○平田上席監視指導官 実用炉監視の平田です。

ということは、こういうふうに理解したらよろしいのでしょうか。

制作時の寸法としては、ある公差をもって作られますと。ただし、それとは別に、今回のような事象を防ぐための孔の、隣り合った孔との差というんですかね、高低差というんですかね、それは新たにこういう基準を作られたというふうに考えればいいんですか。

○竹本グループマネージャー 東京電力の竹本です。

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 どうぞ、古作さん。

○古作課長補佐 検査監督総括課の古作です。

今の点で内容としては理解をしたんですけども、ちょっとそちらの報告書の記載との関係でお伺いしたいんですけども、こちらの評価書案のところにも書いてはあるのですが、東京電力で考えておられる対策の中で、当該部分についてはレーシングワイヤ孔高さが設計要求値以内であることの確認を作業要領書に定めておると言っておりまして、設計要求値というのが何かといったようなことが、今の説明だと、隣接での孔の差異という、高さの差異ということのようなんですけれども、設計というわけではないような説明だったような気がして、そこら辺の関係を教えてください。

○竹本グループマネージャー 東京電力の竹本です。

報告書の24ページに書いてある①の部分を古作さんはおっしゃられていると思うんですけど、ここはあくまでも先ほど平田さんとのやりとりをしました、新規に作成するものに関してはこれまでは品質管理上ここの部分の寸法というものを管理しておりませんでした。

それをしっかりと管理してきますという対策になっております。

○古作課長補佐 ありがとうございます。

そういう意味では、今後のものは設計の要求値として追加を、項目として追加するという御説明ということですね。

わかりました。ありがとうございます。

○竹本グループマネージャー 東京電力の竹本です。

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、今の東京電力のコメント、質問に対する回答等ございますか。

よろしいですか。

はい、東京電力さん、ほかに、何か。

はい、どうぞ。

○村野部長 東京電力の村野です。

評価書案の5ページの3.1の1段落目の後半部分なんですけれども、「動作可能」であると言えず、発電設備として運転上の制限を満足するため期待することは適当でないという

ところの記載なんですけれども、現実問題として、我々はこの事象が起こってから、この動きについては、保安規定で定めますサーベイランス、定期試験を行いまして、機能が動作する、動作可能であることは確認してきているという状況であります。

あと、仮にこの文言どおりに、例えば運転上の制限を逸脱しているというようなことになると、この電源を不待機にするという行為になりまして、このプラントにおける電源確保ということが必要になっています。

我々としては、こういった事象が起こりましたので、そういったリスクを、当然、考慮に入れながら、外部電源が常に確保されている、それから他号機からの融通も可能であるということよりは、むしろ積極的にどの号機をトラブルがあったらどう充てると、手順を定めて管理してきているという、積極的な安全に関する管理をしていましたという状況がございます。

ですので、ここは、やはり我々としては運転上の制限は満足していたというふうに解釈している部分でございます。そこがこの記載ぶりと整合しているかというところが、少し違和感があるというのが正直なところでございます。それが1点目。

もう1点だけ、お許してください。

「また」以降の文章なんですけれども、ここも同様な考え方で、運転中における設備の機能維持ということについては、サーベイランスのみならず、定期検査において、御存じのとおり、事業者検査、それから保全計画に基づく点検というようになってまいりました。

その結果、今回の事象、当時は当然わからなかったわけで、保全計画にも入れようがなかったんですけれども、機能検査、それから検査全てにおいて保安規定どおり履行いたしまして、健全性を確認してきたという状況でございますので、こちらも運転上の制限を満足していなかったという記載ではございますけれども、我々としては満足していたというふうに解釈しているところでございます。

御意見いただければと思います。

以上です。

○古金谷安全規制管理官 はい、東京電力の考えについては承りたいと思いますが、一つ、やはり動作可能というものを、何をもちてオーケーとするかと、これを認めるかというところでいうと、やはりそこは安全機能が確実に確保されているということがやっぱり求められると思うんですね。

ですから、起動試験、月に一回、1時間、2時間程度動いているからといって、SB0か何か重大な事態が起こったときに、じゃあ、1週間、確実に動き続けられるというところが確実に維持できているかというところ、もしかしたら、そのA系、あるいは高圧スプレイ系も同じような履歴があって、再取付けをしていて、あるいは孔の位置がもしかしたらずれているかもしれないという状況からすると、もう既に亀裂がもしかしたら入っていて、ただ、まだL側と同じように顕在化していないだけの可能性もあると、我々、思っているんです。

そうするところからすると、通常の何もなく普通にしているD/Gと同じように、定例試

験1時間合格したら大丈夫ですよというふうに言い切れるというところ、そこはちょっと我々としては疑問を持っているというところでございます。

いただいた御意見は賜りたいと思いますけれども、動作可能というのは、単に1時間、定例試験が動いていたらオーケー、定検で、分解点検して、その後のメンテナンス後試験で動作すればオーケーということでは、我々はないと思っていますので、そういう点については、ちょっと理解のベースが違うのかもしれないんですけども、いただいた意見としてはそういうことだということで承りたいと思います。ありがとうございます。

どうぞ。

○村野部長 東京電力の村野です。御意見はわかりました。

我々としても、おっしゃるとおり、この取り外し・取付けをした実績があつて、なおかつ孔の位置の位置ずれの状況が確認されていないというものについては十分リスクを承知しております。

その上で、我々の定例試験等には手順書もありまして、判定基準もありますので、そういった行為はしっかりとやっていきたいと。それから、安全に関する取組についても、単にここに書いてある、記載させていただいているようなやりとりではなくて、しっかりと管理した状態で確認していきたいということをちょっと御理解いただきたかったのと、それから、御懸念はごもっともでございますので、我々としては、今回の我々の報告書の取りまとめをもって速やかに当該の号機の、当該のレーシングワイヤの位置ずれを確認をして、その状況を踏まえて、改めて運転上の制限に対する評価をしてまいりたいというふうに考えているという次第でございます。

以上です。

○古金谷安全規制管理官 はい、了解しました。

今回は我々規制委員会としての決定をするまだ前ということでございます。これはあくまでもまだ事務局の案という形で理解いただければと思いますので、今日いただいた意見を踏まえて、多少、修正なりすることとしたいと思っておりますし、中でまた議論をさせていただいて、委員会の場合でも議論させていただいて、対策について、あるいは我々の評価については最終的に決定したいと思っておりますので、そういうことで、まずは御理解いただければと思います。

どうぞ、古作さん。

○古作課長補佐 すみません、検査監督総括課の古作です。

今の点でいいますと、この評価書案の5ページの注釈10で七日間の運転ということが満足できるといったことだということで、その時間だけ耐えられるブレードになっているのかということだと思っています。

一方で、この10番の注釈が保安規定の記載、運転上の制限であるところに書かれちゃっているので、そうすると現状の東京電力での保安規定の運用としては、そこまでの判断をするような確認行為になっていないということもありますので、注釈の場所はこの後ろの

御指摘のあったところの「動作可能」といったところにして、我々の理解は、といったところしておくというのが最低限必要かなというふうに思いますし、先ほどの管理官の方でも記載内容については整理するということでしたので、その点で誤解のないようにはしたらいのかなというふうに思います。

○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。

どうぞ、東京電力さん。

○村野部長 今の点は、少し、記載ぶりも含めて御検討いただけるということで、ありがとうございます。よろしくお願ひしたいと思います。

最後のページ、6ページなんですけれども、求める対策ということで2点ございまして、取り外し・取付けしたタービンを速やかに新しく交換することと、それから計画的に孔の位置を測定して、設計値を逸脱しているものは新しいものに交換するということなんでございましてけれども、文章のロジックでいいますとこの二つは複合要因で今回の事象が起こったということになりますので、ロジック上はどちらかが排除できればこの事象は起こらないということになるかと思うので、その点、ちょっと記載がないものですから、その辺、御見解を確認させていただけますでしょうか。

○古金谷安全規制管理官 実用炉監視部門の古金谷でございます。

我々としては、複合要因というところについては疑義を持っておりまして、どちらか一方でも起こる可能性は否定できないのではないかというふうに思っておりますので、両方を潰しにいくということが必要ではないかと思っております。

したがって、今、書いたような形で二つの両方の対策というものを並行してやる必要があるのではないかというふうに考えております。

そこは、これまでの公開会合でも議論させていただきましたし、東京電力の方でも、じゃあ、確実にこの複合要因でしか起こらないのかということ、そこはこの二つが重なって起こっているけれども、じゃあ、一つで起こらないのかということまでは否定できるということまでの技術的な検討がなされていたかということ、そういうわけではなかったというふうに我々は理解しておりますので、そういうところからすると、保守的に対策をする必要があるのではないかということで、両方を並行してというような形の、今、対策の必要性を考えております。

○村野部長 理解いたしました。

東京電力の村野です。理解いたしました。

1点だけ、お断りをさせていただきたいところがございまして、速やかにということで、我々も速やかにやりたいというふうに考えてございます。

しかしながら、交換するとやはり、これメーカーが、供給先が限定されているという点と数が多いということで、やはり、今、確認しましても納期が相当かかるという情報がございまして、我々としては計画的に速やかに対応したいと思っておりますけれども、絶対値と

しての時間はかかるということで御理解いただきたいと思ひます。

具体的にどういふものかということについては、別途、違ふところで説明できるようにしたいと思ひます。よろしくお願ひします。

○古金谷安全規制管理官 実用炉監視部門の古金谷でございます。

その点は、今後どういふ対応をするかも、これから委員会の方にお諮りして御決定いただかないといけないんですけれども、今、事務局としては、何らかの形で、皆さんの取組状況をフォローしていかなきゃいけないかなと思ひておきまして、それで6ページ目の最後の4.のところ、今後の対応ということで確認していきたいなというふうに書いてございます。

ですから、そういった場の中で、具体的な取り換への時期だとか、そのタイミングだとか、方法だとか、方向性なんかはちょっと御議論させていただければなというふう、今、我々としては考えています。

ただ、ちょっと最終的な決定として、それが委員会としての決定になるか、まだわかりませんが、事務局としては、今、そういうつもりでいますので、当然、そういった、今おっしゃったメーカーの都合とか、調達の都合というものは考慮すべきだろうなというふうに考えておきます。

○村野部長 東京電力の村野です。

ありがとうございます。御趣旨、理解いたしました。

○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。

○安達グループマネージャー 東京電力、安達です。

1点、よろしいでしょうか。

○古金谷安全規制管理官 お願いします。

○安達グループマネージャー 原因の調査について、事業者としては複合要因といったところを今考えているところを、今回の状況については、そこについて疑義があるといったところで、複合要因より片方の要因を確実に潰すと、二つの要因について潰すといったお話をいただいています。

現時点、我々について、そこについて十分御説明できないといったところで、いたずらに議論を延ばすことによって対策が後手に回る、遅れるといったところも我々懸念がございますので、そういったところは総合的に勘案して並行して対策を進めるといったところを考えてございます。

その中で、我々、フェーズドアレイといった非破壊検査を、今後、こういうところで有効に活用できるように、今、調査中、開発中でございます。

今後、まずはこういった規制庁からの御指導を踏まえて対策をとる一方、新たにそのような技術的な開発、あるいは知見が得られた場合に、この対策について合理的に見直すといったタイミングが、この公開会合とその後の取組の状況の中で議論いただけるといった

ところは、まだ下地として残っているという理解でよろしいでしょうか。

○古金谷安全規制管理官 はい。それをどういう場でできるかというのは、ちょっとこの場で申し上げることは時期尚早だと思いますけれども、今、コメントがございました件については、委員会の方にもそういった要望があったということは、じゃあ、お伝えするようにして、我々として、どういう形で、これは東京電力1社になるのか、あるいは他事業者もあるかもしれませんので、もう少し業界全体でという取組かもしれませんけれども、その辺は意見交換できるような場をつくれなにかどうかというところは、ちょっと委員会の方にも相談したいなというふうに思います。ありがとうございます。

○安達グループマネージャー 東京電力、安達です。

ありがとうございます。

○古金谷安全規制管理官 どうぞ、古作さん、はい。

○古作課長補佐 検査監督総括課の古作です。

今の点で申し上げますと、評価書案5ページの下から五、六行目のところで、非破壊検査手法を開発中ということですが、検証が必要であるということ踏まえてということで書かれていますので、そちらが検証までできれば、この前提が少し変わってくるということなので、その扱いも含めて検討するというようなことにフェーズが変わってくるんだろうなというふうに思います。

現時点で、どのタイミングでそれが検証できるのかというのがわからないということなので、その次のページにしているという理解をしていただけたらいいかと思います。

○古金谷安全規制管理官 はい、ありがとうございます。

今、古作が言ったように、我々としてもいい保守管理手法が開発されて、確実にD/Gの安全機能が維持される管理手法が確立されるということであれば、それを積極的に受け入れたいなというふうには考えておりますので、ぜひ、この手法の開発の方もあわせて進めていただければ、これは恐らく東京電力だけじゃなくて、業界全体としての使えるいい保守管理技術にもなるんじゃないかなと思いますので、ぜひ、それは進めていただければなというふうに思います。ありがとうございます。

○古作課長補佐 ありがとうございます。

○古金谷安全規制管理官 ほかに、何かございますか。

よろしいですか。

規制庁の方、よろしいですか。特にないですか。

(なし)

○古金谷安全規制管理官 わかりました。すみません、今日、御意見いろいろ、ありがとうございました。

問題意識、東京電力の持っている我々の評価に対しての問題意識もお伺いできましたので、その辺も考慮した上で、これからちょっと委員会報告の方に評価案を作成して委員の方に受けていただくというプロセスに進めていきたいというふうに思っております。

では、ほかにございませんか。

(なし)

○古金谷安全規制管理官 であれば、ちょっと時間は早いですけれども、これで終了させていただきたいと思います。どうもありがとうございました。