

第187回「地域の会」定例会資料〔前回定例会以降の動き〕

【不適合関係】

- ・ 特になし

【発電所に係る情報】

- ・ 12月11日 原子力社内カンパニー化等の組織改編に伴う保安規定変更認可申請の今後の取扱いについて [P. 3]
- ・ 12月12日 柏崎刈羽原子力発電所6、7号機原子炉設置変更許可申請書の提出について [P. 6]
- ・ 12月12日 「第4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」における当社説明資料のホームページ掲載について [P. 10]
- ・ 12月13日 柏崎刈羽原子力発電所7号機の工事計画認可申請の補正書および柏崎刈羽原子力発電所発電用原子炉設置許可に係る工事計画変更届出の提出について [P. 26]
- ・ 12月13日 ケーブルの敷設に係る調査、是正状況について [P. 30]
- ・ 12月13日 防火区画貫通部の調査、是正状況について [P. 31]
- ・ 12月13日 荒浜側洞道内のケーブル火災の調査状況について [P. 32]
- ・ 12月13日 平成30年度全戸訪問実施状況について [P. 39]
- ・ 12月19日 不適合の予防処置の不備について [P. 41]
- ・ 12月21日 「原子力災害対策充実に向けた考え方」に係る当社の取り組みについて [P. 43]
- ・ 12月26日 廃止措置実施方針の公表について [P. 82]
- ・ 12月26日 素材メーカーの不適切行為に関する当社原子力発電所への影響について [P. 85]
- ・ 12月27日 柏崎刈羽原子力発電所における安全対策の取り組み状況について [P. 87]

【その他】

- ・ 12月27日 新潟県よりご要請いただいた放射性物質を含む浄水発生土の引き取りに対する回答について [P. 92]

【福島を進捗状況に関する主な情報】

- ・ 12月27日 福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ進捗状況(概要版) [別紙]

＜参考＞

当社原子力発電所の公表基準（平成15年11月策定）における不適合事象の公表区分について

区分Ⅰ	法律に基づく報告事象等の重要な事象
区分Ⅱ	運転保守管理上重要な事象
区分Ⅲ	運転保守管理情報の内、信頼性を確保する観点からすみやかに詳細を公表する事象
その他	上記以外の不適合事象

【柏崎刈羽原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合の開催状況】

- ・ 12月6日 原子力規制委員会第660回審査会合
議題：組織改編に伴う保安規定変更等について
- ・ 12月11日 原子力規制委員会第661回審査会合
議題：組織改編に伴う保安規定変更等について
- ・ 12月18日 原子力規制委員会第663回審査会合
議題：設計基準への適合性等について

以 上

原子力社内カンパニー化等の組織改編に伴う保安規定変更認可申請の
今後の取扱いについて

2018年12月11日

東京電力ホールディングス株式会社

当社は、2018年11月20日、原子力社内カンパニー化等の組織改編に伴う保安規定変更認可申請を実施しております。

原子力社内カンパニー化等の審査会合では、「社長の責任の所在」や「福島第一廃炉推進カンパニーとの関係」などに対し、規制庁よりご意見を頂いております。

審査会合でのご意見を真摯に受け止め、当社としては、社内で幅広い検討を行い、より良いカンパニー化を実現するために、改めて変更認可申請をさせていただくことを本日の審査会合の場で説明いたしました。

今後も引き続き、当社存続の意義である「福島復興と福島第一原子力発電所の廃炉の貫徹」に着実に取り組むとともに、安全性を絶えず追求する企業文化を確立し、立地地域や社会の皆さまから信頼頂ける社内カンパニーを実現すべく、検討を進めてまいります。

以 上

【添付資料】

- ・原子力社内カンパニー化等の組織改編に伴う特定原子力施設に係る実施計画及び原子炉施設保安規定変更認可申請の今後の取扱いについて

【本件に関するお問い合わせ】
東京電力ホールディングス株式会社
広報室 原子力広報グループ 03-6373-1111（代表）

平成 30 年 12 月 11 日
東京電力ホールディングス株式会社

原子力社内カンパニー化等の組織改編に伴う特定原子力施設に係る
実施計画及び原子炉施設保安規定変更認可申請の今後の取扱いについて

1. 経緯

当社は、原子力事業に係る組織（福島第一廃炉推進カンパニーを除く。）を社内カンパニー化した「ニュークリアパワー・カンパニー」の設置に係る特定原子力施設に係る実施計画及び原子炉施設保安規定（以下、「保安規定等」という。）変更認可について、平成 30 年 11 月 20 日に申請いたしました。（福島第一原子力発電所：廃炉発官 30 第 238 号，福島第二原子力発電所：原管発官 30 第 143 号，柏崎刈羽原子力発電所：原管発官 30 第 144 号）

平成 30 年 11 月 29 日，平成 30 年 12 月 6 日の審査会合では，主な論点として，①社長の責任の所在，②福島第一廃炉推進カンパニーとの関係，③2017 年 8 月 25 日に原子力規制委員会に提出した文書（以下，「7 項目に対する回答」という。）との関連性が抽出されました。当社は，それら論点を踏まえて申請の内容及び今後の取扱いを検討する旨を表明いたしました。

2. 社内カンパニー化の目的及び審査会合における論点

（1）社内カンパニー化の目的

社内カンパニー化により，以下の目的が達成されるため，引き続き社内カンパニー化は重要であると考えております。

- ① 安全性・安心の向上
- ② 地元本位な体制構築
- ③ 部門間の縦割りの打破
- ④ 原子力部門の自律性の向上
- ⑤ 意思決定の高度化・迅速化

（2）審査会合における論点

- ① 社内カンパニー化に伴い，社長の責任の所在が変更されないことや，社長が原子力安全に対しより強い責任を果たすことができる体制及び仕組みとなっているか
- ② 社内カンパニー化に伴い，福島第一原子力発電所の廃炉を着実に進め，福島第一廃炉推進カンパニーとの連携を一層強化する体制及び仕組みとなっているか

③ ①及び②を実現するための体制及び仕組みであることが、7項目に対する回答との関連性を含め、保安規定等へ明確化されているか

3. 本申請の今後の取扱いについて

当社は、社内カンパニー化等に係る組織改編について、審査会合での論点を踏まえ、より良い社内カンパニーを実現するために、今後、社内で幅広い検討を行い、改めて保安規定等変更認可申請をさせていただくことと判断いたしました。

また、今回の福島第二原子力発電所の申請においては、社内カンパニー化等の組織改編とは異なる案件として「周辺監視区域境界付近の空気中の粒子状放射性物質濃度の測定場所変更」を合わせて申請しております。これは空間放射性粒子濃度測定装置を仮設設備から本設設備に本復旧し、設備面から安全性を向上させるものであるため、当該案件のみの申請となるよう補正いたします。

福島復興と福島第一原子力発電所の廃炉の貫徹は、当社存続の意義であり、終わりなき原子力の安全性向上と両立しながら責任をもって取り組む社内カンパニーとなるよう検討いたします。

以上

柏崎刈羽原子力発電所 6、7号機原子炉設置変更許可申請書の提出について

2018年12月12日

東京電力ホールディングス株式会社

当社は、柏崎刈羽原子力発電所 6、7号機の原子炉設置変更許可申請書を、本日、原子力規制委員会へ提出いたしました。

今回の申請は、実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の改正や、タービン補機冷却海水系の隔離インターロックの設置など安全性向上のための設計変更に伴い、本文等の記載内容を一部変更しております。

当社は、引き続き原子力規制委員会による審査に真摯かつ丁寧に対応するとともに、福島第一原子力発電所の事故から得られた教訓を踏まえ、更なる安全性、信頼性の向上に努めてまいります。

以 上

【添付資料】

- ・ 柏崎刈羽原子力発電所 6、7号機原子炉設置変更許可申請書の提出について

【本件に関するお問い合わせ】
東京電力ホールディングス株式会社
広報室 原子力広報グループ 03-6373-1111（代表）

柏崎刈羽原子力発電所6、7号機 原子炉設置変更許可申請書の提出について

2018年12月12日
東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

原子炉設置変更許可申請の概要（1 / 4）

新規規制基準施行後の規則改正への対応や安全性を向上させるための設計変更等に伴い、原子炉設置変更許可の本文等の記載が一部変更になることから、以下の通り、発電用原子炉設置変更許可申請を実施する。

【原子炉設置変更許可の申請案件一覧】

<新規規制基準施行後の規則改正への対応>

- ・ 内部溢水による管理区域外への漏えい防止
- ・ 地震時の燃料被覆管の閉じ込め機能維持

<安全性向上のための設計変更に伴う変更>

- ・ 浸水防止設備の変更

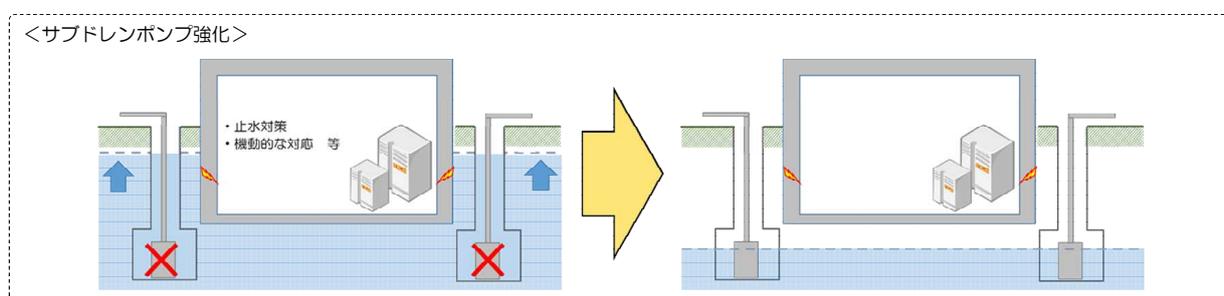
原子炉設置変更許可申請の概要（2 / 4）

■内部溢水による管理区域外への漏えい防止

内部溢水による管理区域外への漏えい防止について、改正された設置許可基準規則に整合させた記載（管理区域外への漏えい防止の対象として容器又は配管の破損起因以外の溢水も含む）へ変更する。

規則	改正前	改正後
設置許可基準規則	第九条（溢水による損傷の防止等） 2 設計基準対象施設は、発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器又は配管の破損によって当該容器又は配管から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。	第九条（溢水による損傷の防止等） 2 設計基準対象施設は、発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備からの放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。

また、詳細設計の進捗に伴い、サブドレンポンプを強化（Ss機能維持，非常用電源から給電）し、地震後においても、サブドレンポンプにより地下水の水位上昇を抑制することで、建屋地下部のひび割れからの浸水を確実に防止する設計に変更したため、本変更申請にあわせて添付書類に反映する。



2

原子炉設置変更許可申請の概要（3 / 4）

■地震時の燃料被覆管の閉じ込め機能維持

設置許可基準規則の改正に伴い、地震時の燃料被覆管の閉じ込め機能についての要求が明確化されたことから、地震時の燃料被覆管の閉じ込め機能維持に係る設計方針を追加する。

具体的には、

運転時に生じる荷重と基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件でも、炉心内の燃料被覆材の強度に十分な余裕を有し、放射性物質の閉じ込め機能に影響を及ぼさない設計とする事を明記する。（燃料被覆管応力及び累積疲労サイクル評価を詳細設計で実施）

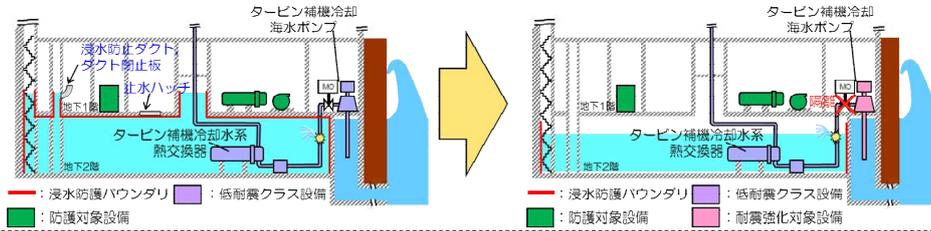
原子炉設置変更許可申請の概要（4 / 4）

■ 浸水防止設備の変更

詳細設計の進捗に伴い、関連する本文の記載を変更する。具体的には以下のとおり。

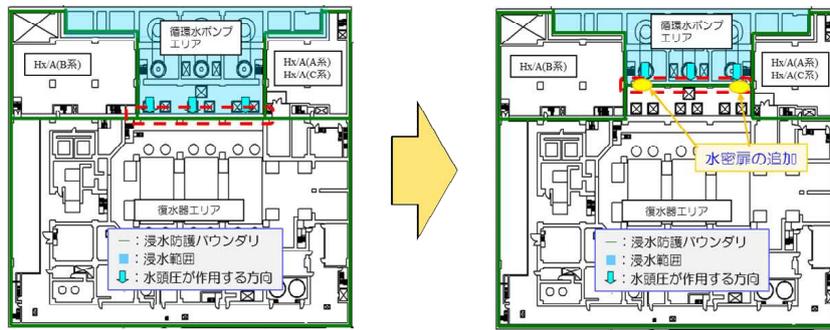
▶ タービン補機冷却海水系の隔離インターロックの設置に伴う浸水防止設備の一部取り下げ

タービン建屋海水熱交換器エリアにおける地震時の溢水（津波の流入含む）について、タービン補機冷却海水系を海洋から隔離するインターロックを新たに設置し、建屋への津波の継続的な流入を防止することで、浸水量の低減を図る。当該インターロックの設置に伴い、浸水防止設備の一部が不要となる。



▶ 津波に対する止水対策範囲の変更に伴う浸水防止設備の個数変更

津波に対する止水対策範囲（以下「浸水防護ハウンドリ」という。）について、詳細な設計検討結果を踏まえ、より合理的で確実な浸水防護ハウンドリに変更する。本変更に伴い、浸水防止設備である水密扉の個数が変更となる。



【参考】原子炉設置変更許可申請の一例（浸水防止設備の変更）

■ 設置許可申請書変更箇所

<p>本文</p> <p>一、氏名又は名称及び住所並びに代表者氏名</p> <p>二、使用の目的</p> <p>三、発電用原子炉の型式、熱出力及び基数</p> <p>四、発電用原子炉を設置する工場又は事業所の名称及び所在地</p> <p>五、発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備</p> <p>六、発電用原子炉施設の工事の計画</p> <p>七、発電用原子炉に燃料をして使用する核燃料物質の種類及びその年間予定使用量</p> <p>八、使用済燃料の処分の方法</p> <p>九、発電用原子炉施設における放射線の管理に関する事項</p> <p>十、発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事項に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項</p>	<p>添付書類</p> <p>添付書類一 発電用原子炉の使用の目的に関する説明書</p> <p>添付書類二 発電用原子炉の熱出力に関する説明書</p> <p>添付書類三 工事に要する資金の額及び調達計画を記載した書類</p> <p>添付書類四 発電用原子炉の運転に要する核燃料物質の取得計画を記載した書類</p> <p>添付書類五 発電用原子炉施設の設置及び運転に関する技術的能力に関する説明書</p> <p>添付書類六 発電用原子炉施設の場所に関する気象、地盤、水理、地震、社会環境等の状況に関する説明書</p> <p>添付書類七 発電用原子炉又はその主要な附属施設の設置の地点から二十キロメートル以内の地域を含む縮尺二十万分の一の地図及び五キロメートル以内の地域を含む縮尺五万分の一の地図</p> <p>添付書類八 発電用原子炉施設の安全設計に関する説明書</p> <p>添付書類九 発電用原子炉施設の放射線の管理に関する説明書</p> <p>添付書類十 発電用原子炉施設において事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する説明書</p>
---	--

赤字：今回変更申請にて記載が変更となる箇所
青字：今回の変更申請に係る記載をすることがある書類

■ 変更の記載例

- 五、発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備
- イ 発電用原子炉施設の位置
- ロ 発電用原子炉施設の一設構造
 - ⇒ 地震時の燃料被覆管に関する閉じ込め機能維持に関する設計方針の追加
 - ・内部溢水による管理区域外への漏えい防止に関する記載を規則の条文と整合 等
- 八 原子炉本体の構造及び設備
- 二 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の構造及び設備
- ホ 原子炉冷却系統施設の構造及び設備
- ハ 計測制御系統施設の構造及び設備
- ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備
- チ 放射線管理施設の構造及び設備
- リ 原子炉格納施設の構造及び設備
- 又 **その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備**
 - ⇒ **浸水防止設備の変更**
 - ・内部溢水に対する防護の方針を規則の条文解釈と整合

変更前	変更後
又 その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備	又 その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備
(3) その他の主要な構造	(3) その他の主要な構造
(ii) 浸水防護設備	(ii) 浸水防護設備
a. 津波に対する防護設備	a. 津波に対する防護設備
設計基準対象施設は、基準津波に対して、その安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならないこと、また、重大事故等対処施設は、基準津波に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならないことから、海水貯留堰、取水槽閉止板、水密扉、止水ハッチ、ダクト閉止板、床ドレンライン浸水防止治具及び貫通部止水処置等により、津波から防護する設計とする。	設計基準対象施設は、基準津波に対して、その安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならないこと、また、重大事故等対処施設は、基準津波に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならないことから、海水貯留堰、取水槽閉止板、水密扉、止水ハッチ、ダクト閉止板、床ドレンライン浸水防止治具及び貫通部止水処置等により、津波から防護する設計とする。
海水貯留堰（「非常用取水設備」を兼ねる。）	海水貯留堰（「非常用取水設備」を兼ねる。）
個数 1	個数 1
取水槽閉止板	取水槽閉止板
個数 5	個数 5
水密扉	水密扉
個数 17	個数 一式
止水ハッチ	床ドレンライン浸水防止治具
個数 1	個数 一式
ダクト閉止板	貫通部止水処置
個数 2	個数 一式
床ドレンライン浸水防止治具	
個数 一式	
貫通部止水処置	
個数 一式	

(お知らせ)

「第4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」
における当社説明資料のホームページ掲載について

2018年12月12日
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

本日、原子力規制委員会において「第4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」が開催され、当社から、当所1号機の非常用ディーゼル発電機の出力低下および、過給機の軸固着に関する現在までの調査状況についてご説明させていただいております。

説明資料につきましては、当所ホームページに掲載しましたので、お知らせいたしません。

軸が固着した過給機については、10月15日より工場で詳細調査を実施しておりましたが、「タービンブレード付け根部の疲労破損」が過給機の軸固着に至った起因と推定いたしました。なお、この事象に付随して、レーシングワイヤを含む他の部位が損傷したと評価いたしました。また、軸が固着していないもう一方の過給機において、1枚のタービンブレード付け根部にき裂を確認しておりますが、こちらについても、引き続き詳細調査をおこなってまいります。

なお、これまで調査していた過給機以外のディーゼル機関本体や発電機設備については、異常は確認されませんでした。

今後も引き続き、原因の特定に向けた調査を進めるとともに、再発防止策を取り纏め、1月下旬を目処に原子力規制委員会へ報告する予定です。

以上

○説明資料

- ・ 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) の過給機軸固着について
(原因調査進捗状況)

○HP 掲載場所

<http://www.tepco.co.jp/kk-np/data/info/index-j.html>

【 柏崎刈羽原子力発電所 - 公表資料・データ - お知らせ 】

【本件に関するお問い合わせ】
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 広報部 報道グループ 0257-45-3131 (代表)

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 （原因調査進捗状況）

2018年12月12日

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

TEPCO

1/27

INDEX

1. 調査状況について
 - 1-1. はじめに
 - 1-2. タービン損傷に関する調査進捗
 - 1-3. その他調査進捗
 - 1-4. 過給機軸固着の推定メカニズム
 - 1-5. 調査状況まとめ
2. 今後の調査について
 - 2-1. 疲労破壊に関する調査
3. 今後の対応
 - 3-1. まとめ
 - 3-2. 調査スケジュール

参考資料

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

TEPCO

1. 調査状況について

1. 調査状況について
 - 1-1. はじめに
 - 1-2. タービン損傷に関する調査進捗
 - 1-3. その他調査進捗
 - 1-4. 過給機軸固着の推定メカニズム
 - 1-5. 調査状況まとめ
2. 今後の調査について
 - 2-1. 疲労破壊に関する調査
3. 今後の対応
 - 3-1. まとめ
 - 3-2. 調査スケジュール

参考資料

1-1. はじめに

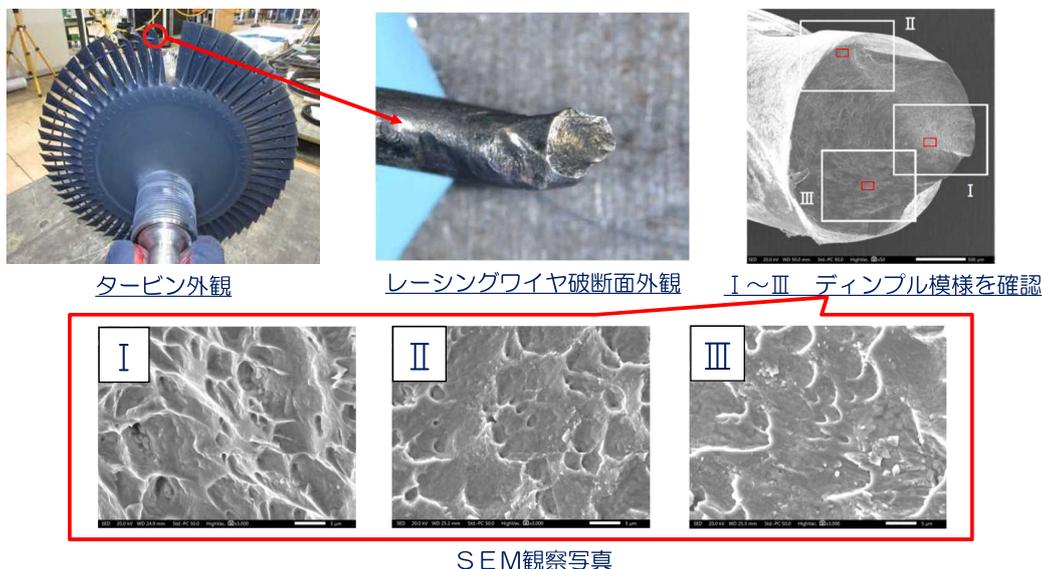
これまでの調査報告の概要

- ✓ 10月29日の公開会合において、以下を報告。
 - R側過給機軸固着に関する要因調査
 - ⇒起因事象は「タービンブレードの折損」または「レーシングワイヤの破断」のいずれかと推定し、調査を継続。
 - 発電機出力低下に関する要因調査
 - ⇒ディーゼル機関（過給機を除く）や発電機側にも異常がないことから、「R側過給機の軸固着」による従属的な事象と推定。
- ✓ 過給機軸固着に関する要因調査については、以下を実施。
 - タービン損傷に関する継続調査
 - ⇒R側過給機軸固着の起因事象の特定：レーシングワイヤの破面観察
 - ⇒L側過給機タービンブレード等の調査
 - 損傷したベアリングの詳細調査
 - 過給機損傷に伴う影響調査として、ディーゼル機関のエンジンシリンドラや排気管・伸縮継手等を点検

上記の調査状況及び、今後の調査方針について報告。

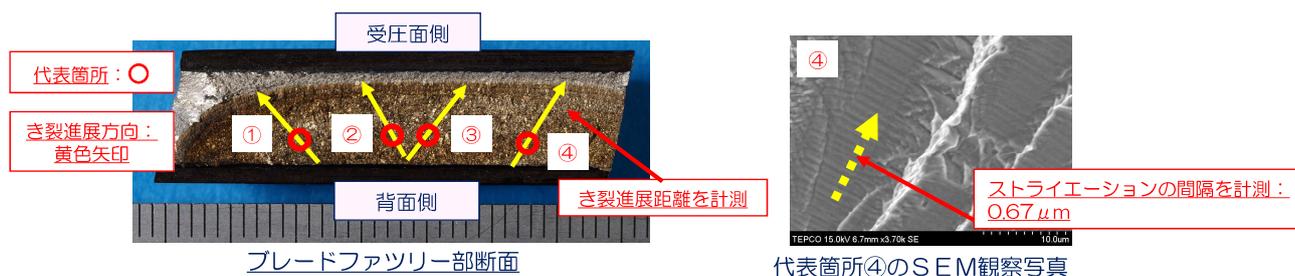
1-2. タービン損傷に関する調査進捗（1 / 5）

- ✓ R側過給機タービンブレードに残存していたレーシングワイヤの破断面についてSEM観察を実施。
- ✓ 破断面は、疲労破壊を示す痕跡は確認されず、応力によるせん断を示すディンプル模様を確認。
- ✓ レーシングワイヤの破断は、タービンブレードの折損により発生したものと推定。



1-2. タービン損傷に関する調査進捗（2 / 5）

- ✓ R側過給機の折損したタービンブレードについては、破面の縞模様（ストライエーション）の間隔を測定し、き裂に至る応力サイクル数を算出。
 $\text{応力サイクル数} = \text{き裂進展距離} / \text{ストライエーション間隔}$
 ※ストライエーション間隔は代表4箇所にて評価
- ✓ 応力サイクル数は「約10,000サイクル」であり、D/G機関の運転時間中における、限定した期間・状態において進展（低サイクル疲労）したものと推定。
- ✓ 疲労破壊に至る「共振モード（低出力運転時の過給機回転との共振等）」を念頭に、応力解析及びハンマリング試験等により、き裂発生の評価を実施。



	①	②	③	④
き裂長さ[mm]	8.2	6.7	7.7	6.7
ストライエーション間隔[μm]	0.70	0.81	0.87	0.67
サイクル数	11000	8200	8800	10000

1-2. タービン損傷に関する調査進捗 (3/5)

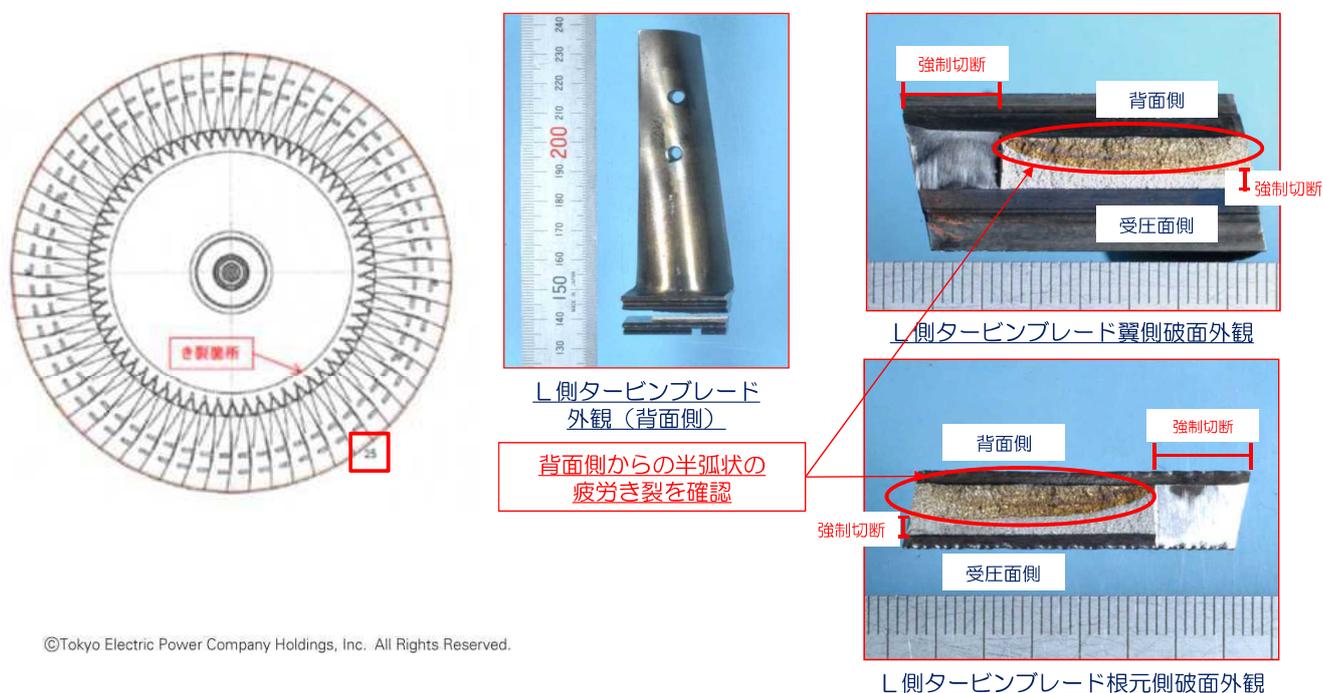
- ✓ タービンブレードの折損を踏まえ、R側及びL側の全てのタービンブレードのファツリー部について、浸透探傷検査を実施。
- ✓ R側（過給機軸固着側）：折損したタービンブレード以外に指示模様は確認されず。
- ✓ L側：タービンブレード1枚より、ブレード背面側のファツリー部第二くびれ部の谷部にて指示模様を確認。
※R側はブレード背面側のファツリー部第一くびれ部の谷部が損傷



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

1-2. タービン損傷に関する調査進捗 (4/5)

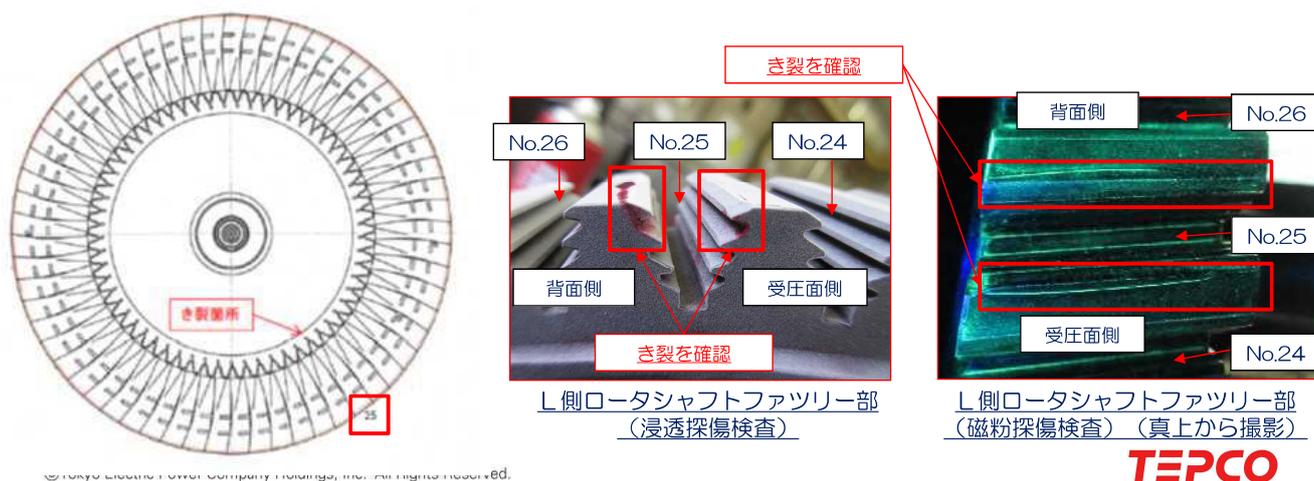
- ✓ 指示模様が確認されたL側タービンブレード1枚について、ファツリー部の当該部位付近を強制切断し、破面の外観観察を実施。
- ✓ 背面側のファツリー部底部から半弧状の疲労き裂（ビーチマーク）を確認。
- ✓ 破面の詳細を確認するためSEM観察を実施中。



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

1-2. タービン損傷に関する調査進捗 (5/5)

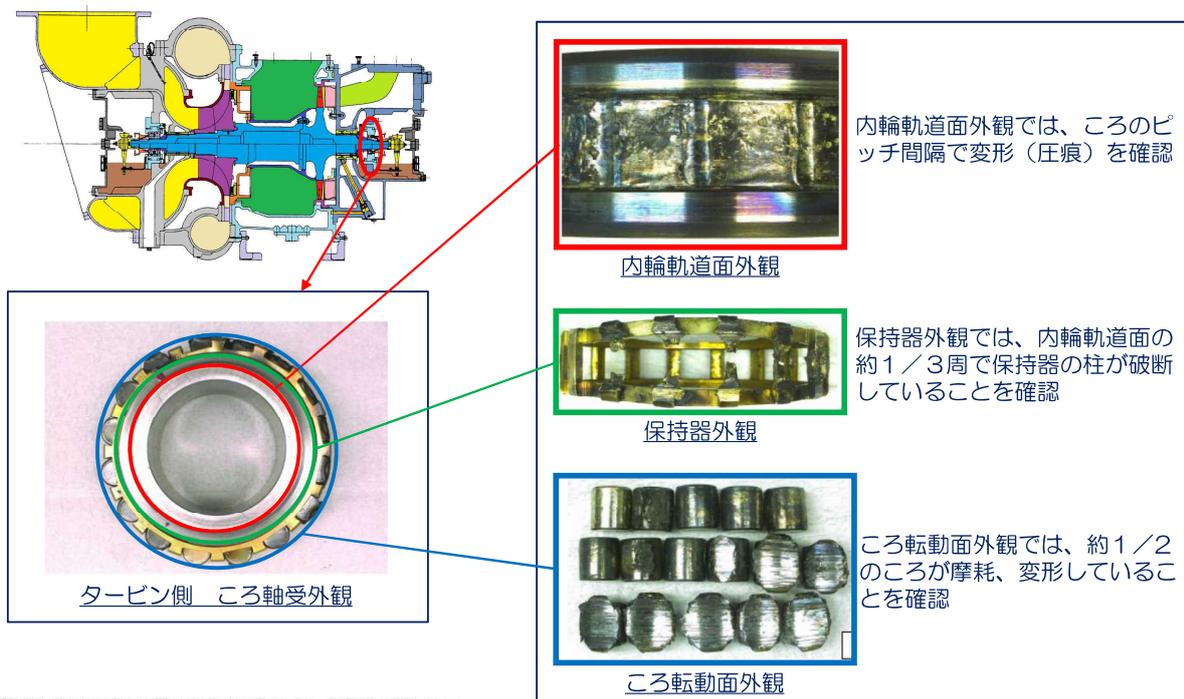
- ✓ 指示模様が確認されたL側タービンブレードについて、受け側のロータシャフトファツリ部に浸透探傷検査及び磁粉探傷検査を実施したところ、き裂を確認。
- ✓ L側ロータシャフトファツリ部当該箇所以外にはき裂がないことを確認。
- ✓ R側ロータシャフトファツリ部全数にき裂がないことを確認。
- ✓ 今後、き裂部分を強制切断し、破面の詳細調査を実施。



1-3. その他の調査進捗 (1/3) ベアリングに関する詳細調査その1

対象：R側過給機タービン側 ころ軸受

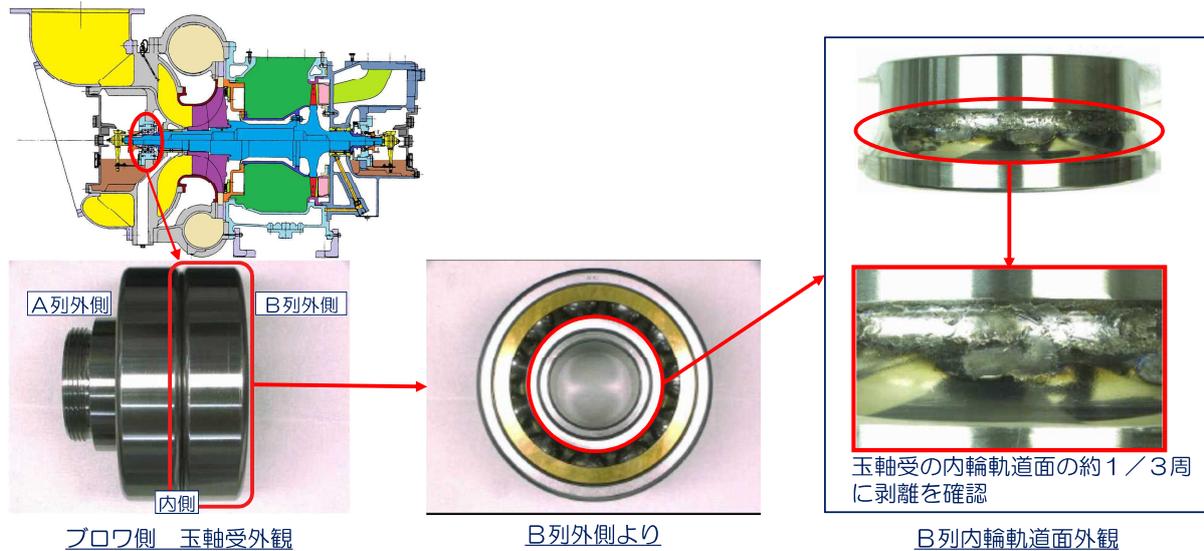
- ✓ 内輪軌道面の約1/3周に、ころのピッチ間隔で変形（圧痕）を確認。
- ✓ 変形は、瞬間的に大きな荷重（衝撃荷重）を受けたことによるものと推定。



1-3. その他の調査進捗（2/3）ベアリングに関する詳細調査その2

対象：R側過給機ブロワ側 玉軸受

- ✓ 玉軸受の内輪軌道面の約1/3周に剥離を確認。



- ✓ ベアリングの損傷は、前回報告の推定メカニズムのとおり従属的に発生したものであり、ロータシャフトがアンバランスにより振動し、ロータシャフトが屈曲し、ベアリングが潰れたものと推定。

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

TEPCO

1-3. その他の調査進捗（3/3）過給機損傷に伴う影響調査進捗

- ✓ 過給機損傷に伴う影響調査のため、ディーゼル機関の点検を実施。
- ✓ 過給機が損傷したR側のシリンダ全9気筒について開放点検を実施し、異常なしを確認。
※L側シリンダについても、比較調査のため、代表2気筒の開放点検を実施し、異常なしを確認。
- ✓ シリンダ給排気弁については、R側及びL側の全72箇所の動作確認を実施し、異常なしを確認。
- ✓ R側及びL側の排気管全数点検（排気管（18箇所）の内部点検、伸縮継手の内外面の外観目視点検）を実施し、異常なしを確認。



シリンダ内部点検結果

排気管点検結果

1-4. 過給機軸固着の推定メカニズム（1 / 3）

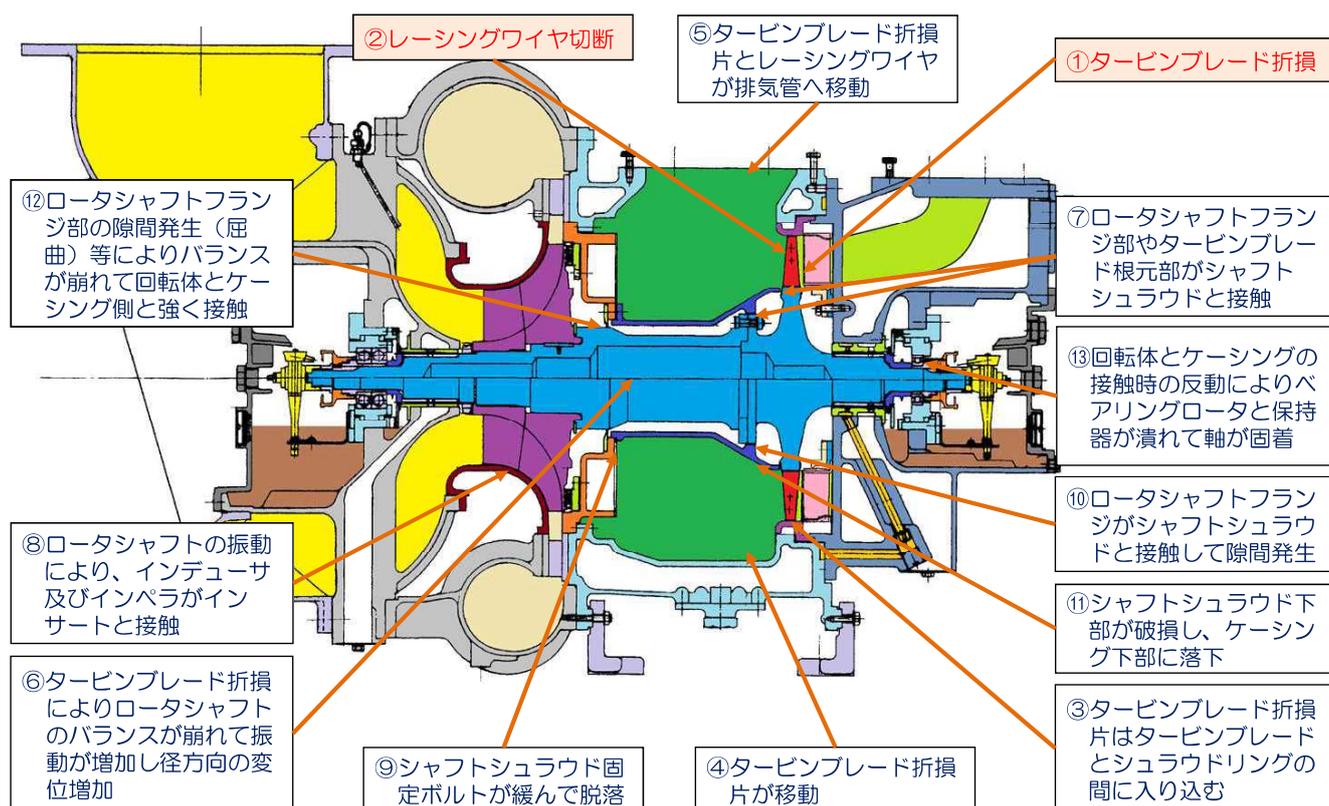
- ✓ レーシングワイヤの破面観察及びベアリングの詳細調査の結果から、事象の起因は「タービンブレードの折損」であることを特定。
- ✓ 過給機軸固着の推定メカニズムを以下のとおり再整理（順序1及び2）。

順序	発生事象（推定）
①	0時方向のタービンブレード1枚のファツリー部が疲労限度超過から割れ、破面が拡大し延性破壊により折損（破面の起点部付近に疲労模様、最終点付近に延性模様を確認）
②	折損したタービンブレードはレーシングワイヤを切断し、外周方向に引き出しながら、6時方向で隣接するタービンブレードとシュラウドリングの間に入り込み、同時にノズルリングとも接触（破断したタービンブレード角部に擦れ痕を多数確認）
③	接触によりタービンブレードが分割、破断片はタービン排気流に乗って排気管へ移動。比較的大きい根元部はケーシング内に落下
④	タービンブレードは遠心力とともにレーシングワイヤを引き出し、抜け出たワイヤは排気管へ移動（タービンブレードのレーシングワイヤ孔周辺に痕跡あり）
⑤	タービンブレードが折損したことにより、ロータシャフトはアンバランスにより振動が増加しラジアル方向の変位増加
⑥	ロータシャフトフランジやタービンブレード根元部がシャフトシュラウドと摺動接触

1-4. 過給機軸固着の推定メカニズム（2 / 3）

順序	発生事象（推定）
⑦	ロータシャフトのアンバランスによりインデューサとインペラがインサート内面に接触し表面を研削
⑧	シャフトシュラウド固定ボルト2本、ナット3個が緩み脱落
⑨	ロータシャフトフランジがシャフトシュラウドと摺動接触し、ロータシャフトフランジ部に若干の隙間が発生
⑩	シャフトシュラウド下部は、シャフトシュラウド自身の振動またはロータシャフトとの接触により破損し、ケーシング内に破損部が脱落（タービン排気ケーシング内の初回確認時、タービンブレード片と脱落ボルトの上にシャフトシュラウド破片が覆い被さっていた事からも推定される）
⑪	ロータシャフト屈曲、アンバランス等の要因により軸が振れまわり、回転体とケーシング側が強く接触
⑫	キックバック現象によりシャフトが3時方向に急負荷しベアリングロータと保持器を潰し、完全軸固着 同時にタービン側弾性装置（軸受押さえ廻り止め部）が逆回転方向に回転し、軸受押さえ廻り止め部の爪を折損させ270°回転

1-4. 過給機軸固着の推定メカニズム (3/3)



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

TEPCO

1-5. 調査状況まとめ

- ✓ R側過給機のレーシングワイヤ破断は、応力によるせん断（ディンプル模様）であることを確認。※疲労破壊を示す痕跡も確認されず。
- ✓ R側過給機のベアリングの損傷は、従属的な事象であることを再確認。



上記要因の絞り込みにより、R側過給機軸固着の起因は「タービンプレードの折損」であることを特定。

- ✓ L側過給機タービンについても疲労による損傷を確認。
 - ・タービンプレード1枚のファツリー部に、疲労によるき裂を確認。
 - ・同ブレードのロータシャフト側ファツリー部にもき裂を確認。



タービンプレードが疲労破損に至る原因調査を継続

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

TEPCO

2. 今後の調査について

1. 調査状況について
 - 1-1. はじめに
 - 1-2. タービン損傷に関する調査進捗
 - 1-3. その他調査進捗
 - 1-4. 過給機軸固着の推定メカニズム
 - 1-5. 調査状況まとめ
2. 今後の調査について
 - 2-1. 疲労破壊に関する調査
3. 今後の対応
 - 3-1. まとめ
 - 3-2. 調査スケジュール

参考資料

2-1. 疲労破壊に関する調査（1 / 2）

- ✓ 次頁の要因分析表に基づき疲労破壊に関する調査を実施。
- ✓ タービンブレード損傷について、疲労破壊に至る要因について継続調査。
 - 材料に関する要因
 - R側タービンブレードの材料調査（サンプル調査）
 - 化学成分、硬度分布、引張強度、初期欠陥について、EPMA、硬さ測定、引張試験、浸透探傷検査、SEM観察により確認
※EPMA：電子線を照射し、発生する特性X線の波長と強度から構成元素を分析
 - 設計条件に関する要因
 - レーシングワイヤ付加荷重やタービンブレードアッセンブリモデル化による応力解析
 - ハンマリング試験による共振周波数の確認
 - 材料選定、遠心応力、レーシングワイヤ局部応力、起動・停止過程における過大応力を評価
 - 加工不良に関する要因
 - タービンブレードファツリー部及びレーシングワイヤの現品を計測
 - ファツリー形状、レーシングワイヤ孔径等の加工状況を確認

2-1. 疲労破壊に関する調査 (2/2)

確認対象	故障モード	要因	懸念事項	点検内容	点検結果	判定	備考
<small>① 今回タービンブレードに折損を確認したタービンブレードにき裂を確認し、② レーシングワイヤにき裂を確認し、③ レーシングワイヤに損傷を確認し、④ ロータシャフトファッリ一部にき裂を確認</small>	タービンブレードの疲労破壊	材料に関する要因	化学成分 ・設計要求仕様逸脱により、き裂発生の原因となる。	・R値No.39タービンブレードの断面をEDXMA※にて分析、確認する。 ※電子線を照射し、発生する特性X線の波長と強度から構成元素を分析		△	
		硬度分布 ・設計要求仕様逸脱により、き裂発生の原因となる。	・R値No.39タービンブレードの断面の硬さを測定する。		△		
		引張強度 ・設計要求仕様逸脱により、き裂発生の原因となる。	・R値No.34, 35, 36タービンブレードより試験片を採取し、引張試験を行なう。		△		
		初期欠陥 ・材料の初期欠陥が起点となり、き裂が発生する。	・タービンブレード全体のき裂の有無を浸透探傷検査にて確認する。 ※き裂が確認されたものについて、断面をSEM観察にて確認する。	・R値No.1タービンブレード折損に至る疑点部に微小なき裂は確認されたが、材料製作の過程においては問題にもなるものではない。 ・R値No.29タービンブレードにき裂が確認されたことから、後面のSEM観察を実施していく。	△		
設計条件に関する要因	材料選定 ・必要強度に対する材料の選定間違いにより、き裂発生の原因となる。	—	—	・大型船舶やディーゼル発電機の過給機ブレード材料に標準材料として採用し、これまでの使用実績において問題ない。		×	
	遠心力 ・定常運転において、過大な遠心力が発生し、き裂発生の原因となる。	・タービンブレード単体およびロータシャフトのレーシングワイヤ有無モデルによる応力解析により、確認する。 ・タービンブレードのロータアセンブリモデル化による応力解析により、確認する。 ・タービンブレードとロータのハンマリング試験(固有振動数計測)の実施する。	・タービンブレード単体の応力解析結果により、過大な応力が発生しない事を確認済み。	△			
	レーシングワイヤ共振応力 ・定常運転において、過大な共振応力が発生し、き裂発生の原因となる。	・タービンブレード単体およびロータシャフトのレーシングワイヤ有無モデルによる応力解析により、確認する。 ・レーシングワイヤ付加質量による応力解析により、確認する。	・タービンブレード単体の応力解析結果により、過大な応力が発生しない事を確認済み。	△			
	起動停止過程における過大な応力 ・起動・停止の過程において、過大な応力が発生し、き裂発生の原因となる。	・タービンブレードのロータアセンブリモデル化による応力解析により、確認する。 ・タービンブレードとロータのハンマリング試験(固有振動数計測)の実施する。		△			
加工不良に関する要因	ファッリ形状 ・ファッリの寸法、クリアランス異常により、ファッリ部(凸)部の応力を高める。	・視点計測を行い、基準値内であることを確認する。	・寸法測定の際に、R値No.25ロータシャフトファッリ部にき裂が確認されたことから、詳細調査を実施していく。	△			
	レーシングワイヤ五径及び仕上げ ・レーシングワイヤ五径や形状、仕上げ不良により、ファッリ部(凸)部の応力を高める。 ・レーシングワイヤの経径の基準値逸脱に伴い、ファッリ部(凸)部の応力を高める。	・視点計測を行い、基準値内であることを確認する。		△			
組立不良に関する要因	レーシングワイヤ取付 ・レーシングワイヤ止端部形状や取付状態不良により、き裂発生の原因となる。	・前回定格点検時の記録にて、止端部形状や取付状態の異常なしを確認する。	・前回定格点検時の点検結果において異常なしを確認済み。	×			
環境による要因	腐食、汚れ ・腐食、汚れによる経年変化による応力が発生する。	・外観目視にて腐食、汚れの状況を確認する。	・土壌詳細点検において、腐食や過度の汚れは確認されていない。 ・また、過去の点検結果においても、腐食や過度の汚れは確認されていない。	×			

○ 要因の可能性あり、△ 要因の可能性は否定できない、× 要因の可能性はないと考えられる

3. 今後の対応

1. 調査状況について
 - 1-1. はじめに
 - 1-2. タービン損傷に関する調査進捗
 - 1-3. その他調査進捗
 - 1-4. 過給機軸固着の推定メカニズム
 - 1-5. 調査状況まとめ
2. 今後の調査について
 - 2-1. 疲労破壊に関する調査
3. 今後の対応
 - 3-1. まとめ
 - 3-2. 調査スケジュール

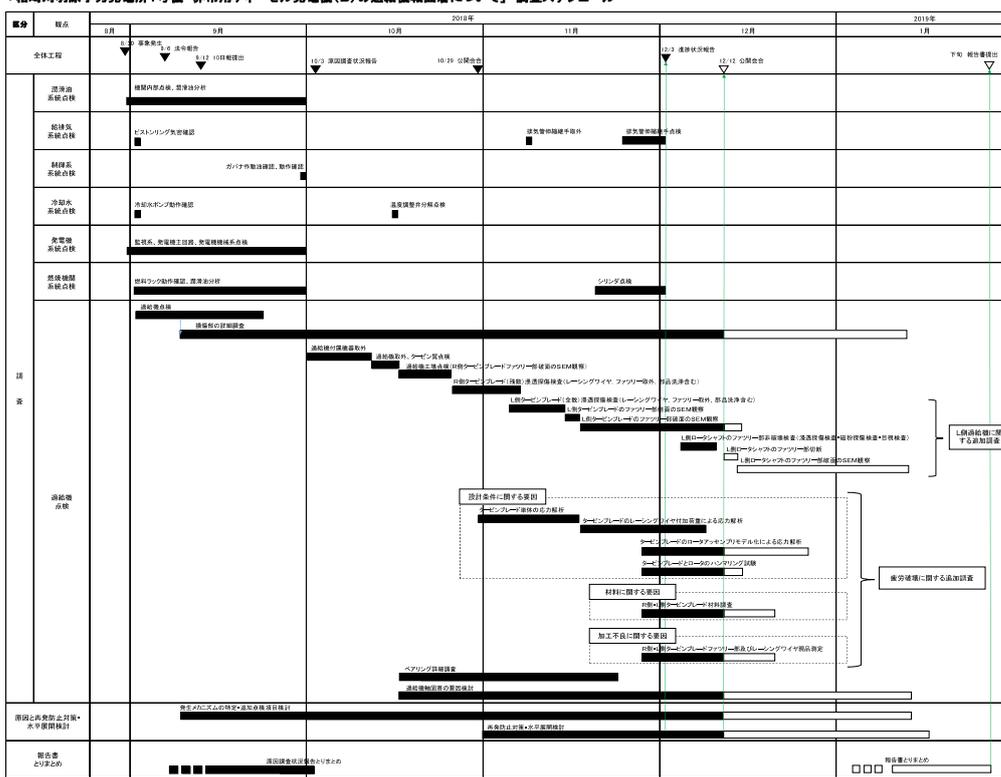
参考資料

3-1. まとめ

- ✓ 過給機（R側及びL側）を除くディーゼル機関や発電機側に異常は確認されておらず、「発電機出力低下」に至る原因は「R側過給機の軸固着」と推定。
- ✓ 「R側過給機の軸固着」に至る原因は、R側過給機のタービンブレード以外の損傷部位がいずれも従属的な事象であるものと整理できたことから、「タービンブレードの折損（疲労破損）」によるものと推定。
- ✓ タービンブレードの疲労破損は、L側過給機のタービンブレードにも確認されており、材料要因、設計要因、加工要因に係る調査を継続。
- ✓ 再発防止対策・水平展開については、タービンブレードの共振に係る原因調査を踏まえ、ファツリ一部の非破壊検査頻度や、D/G運転操作における共振域を避けた手順変更等を軸に検討中。
- ✓ 以上の方針に基づき、調査項目の追加等を踏まえて調査工程を見直し、本事象の原因及び再発防止対策・水平展開事項を1月に報告予定。

3-2. 調査スケジュール

「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」調査スケジュール



参考資料

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

TEPCO

23/27

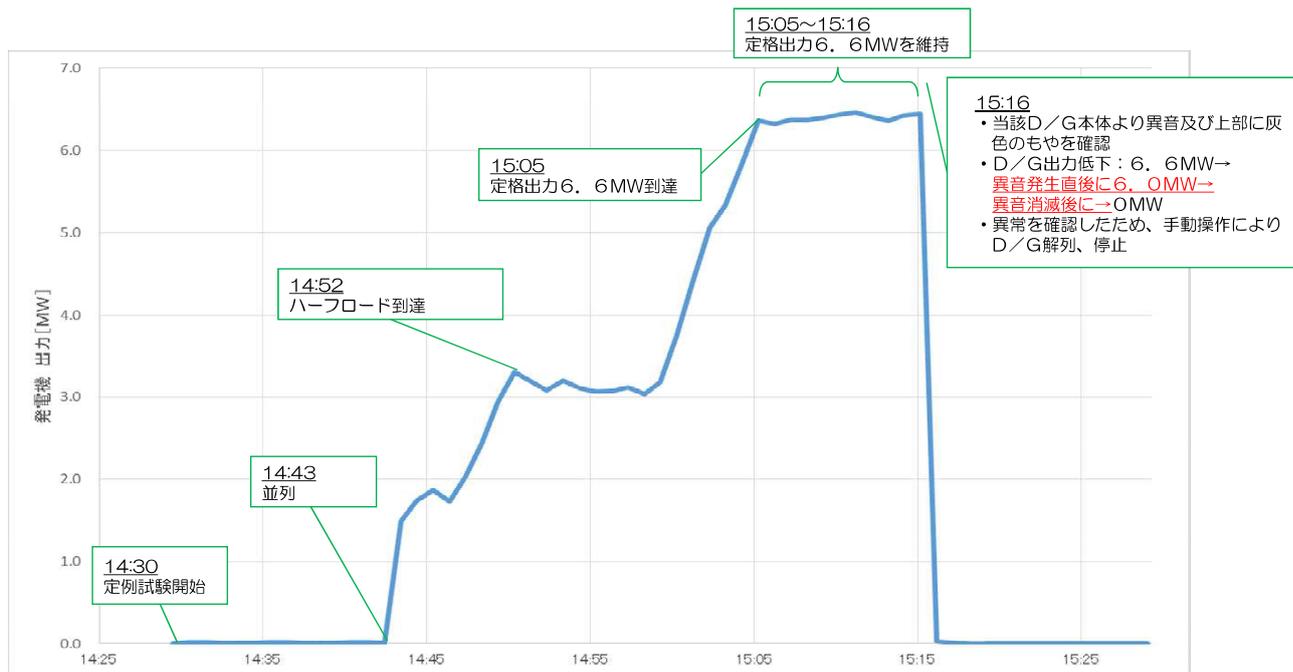
参考資料：当該D/G出力低下時の時系列（1 / 2）

【8月30日】

- 14:30 当該D/G定例試験開始
- 14:30 当該D/G起動
- 14:43 当該D/G並列
- 14:52 当該D/Gハーフロード到達（3.3MW到達）
- 15:05 当該D/G定格出力6.6MW到達
- 15:16 中央制御室の主機操作員が異音を確認、同じく現場の補機操作員が異音を確認
現場の研修生が当該D/G上部に灰色のもやを確認
警報発生
「動弁注油タンク油面低」（現場）
「ディーゼル発電機1B異常」（中央制御室）（現場の警報発生を知らせる警報）
当該D/Gエリア自動火災報知盤プレアラーム作動
「光電アナログ注意・光電アナログ蓄積中/回復」（中央制御室）
当該D/G関連中央制御室パラメータ変化
「当該D/G発電機電力：6.6MW→異音発生後に6.0MW→
異音消滅後に0MW」
- 15:16 上記の異常を確認したため、主機操作員が中央制御室にて手動操作により
当該D/Gを解列、停止
- 15:16 当直長が当該D/G不待機宣言
- 15:40 当該D/G作動除外操作実施

注：赤字箇所については、10月29日公開会合資料からの変更箇所

参考資料：当該D/G出力低下時の時系列（2/2）

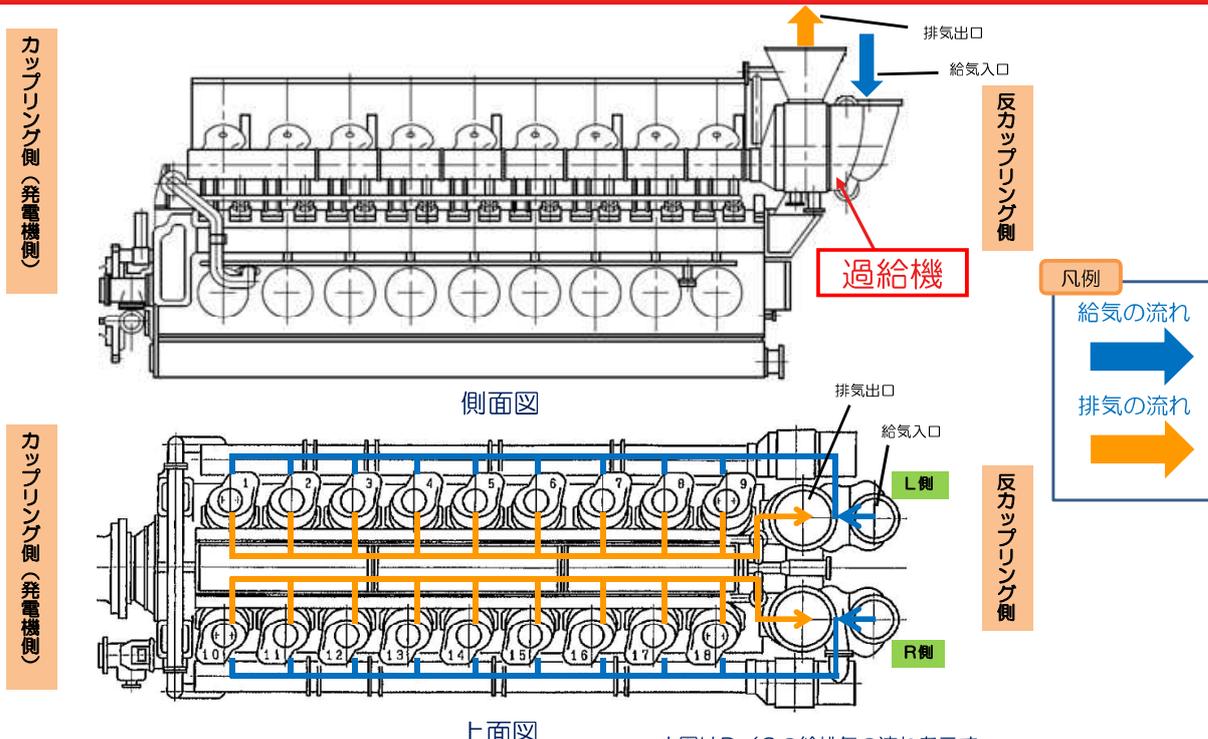


※本トレンドは、1分周期の瞬時値データをグラフ化したもの

当該D/G出力トレンド

注：赤字箇所については、10月29日公開会合資料からの変更箇所

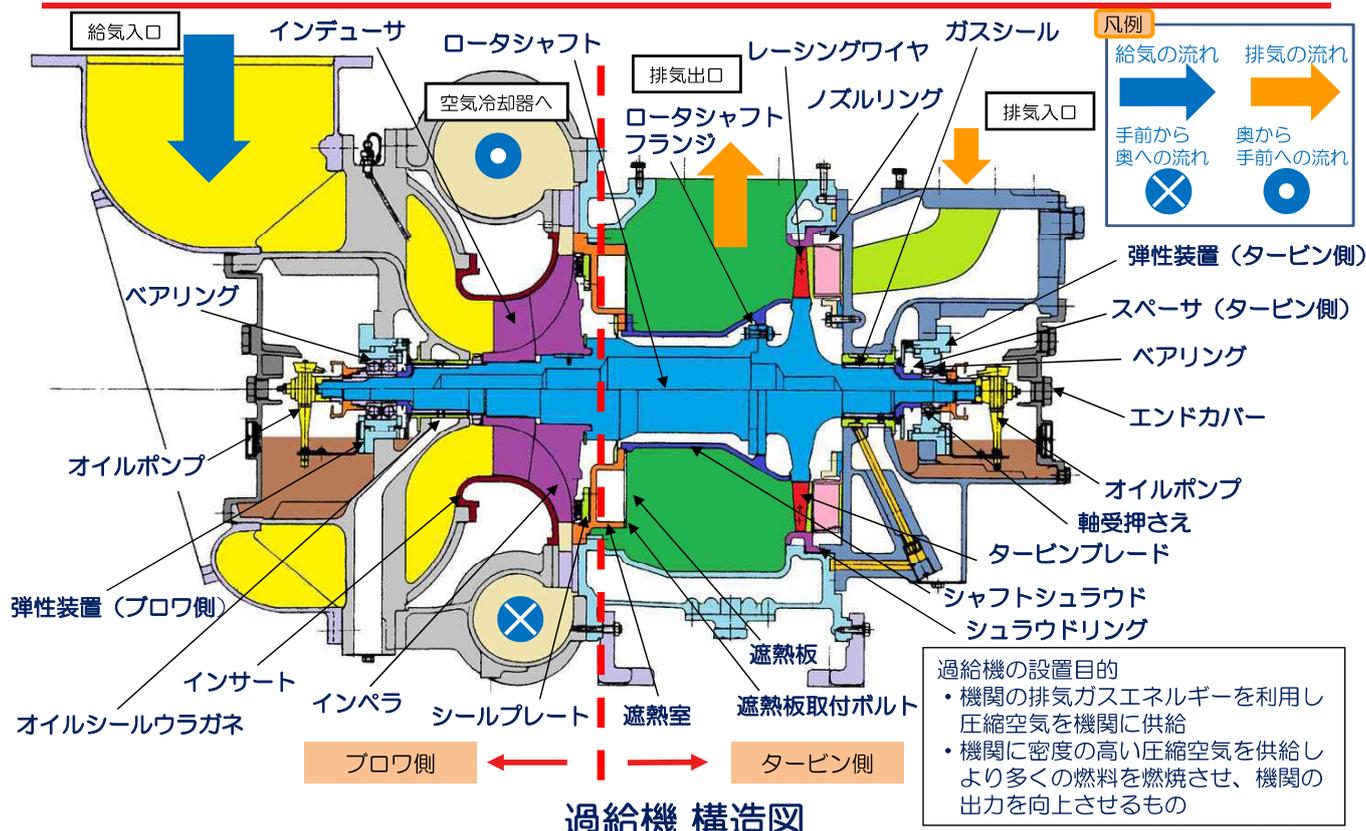
参考資料：D/G機関 構造図



本図はD/Gの給排気の流れを示す。
当該D/G機関は給排気系がD/G機関の左右（L側・R側）及び給気・排気にて分離（給気分離型）されている。

D/G機関 構造図（給排気系の空気の流れ）

参考資料：過給機 構造図



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.



参考資料：発電機出力低下の推定メカニズム

- ✓ 工場調査においてL側過給機のタービンブレードにもき裂が確認されたが、確認されたき裂による過給機の機能への影響は考えられないため、発電機出力低下のメカニズムは以下のとおりであると推定。

順序	発生事象（推定）
①	ロータ軸固着によりR側過給機は機関への送気機能を失った。
②	過給機のR側とL側は、給気と排気ラインが各々分離しており、L側への送気及び機関の運転は継続されていた。一方、R側は燃焼室への送気及び排気がほぼ遮断され、R側シリンダは不完全燃焼から未燃焼状態となった。R側シリンダ内のピストン動作がL側シリンダへの抵抗となり、機関回転速度を低下させるように働く。
③	系統連携した機関の回転速度は変化せず、手動ガバナ操作であったため、ガバナは機関への燃料供給量を変化することなく機関出力は急激に低下する。
④	機関出力が低下傾向状態ではR側シリンダの抵抗を上回る機関出力をL側シリンダで発生させることができず、発電機出力がゼロkW近傍まで急激に低下した。
⑤	運転員が直ちに解列操作を行ったことにより無負荷状態となり、その後はガバナ動作により回転速度設定値で運転が継続された。

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.



柏崎刈羽原子力発電所 7号機の工事計画認可申請の補正書および
柏崎刈羽原子力発電所発電用原子炉設置許可に係る工事計画変更届出の提出について

2018年12月13日

東京電力ホールディングス株式会社

当社は、柏崎刈羽原子力発電所7号機の工事計画認可申請の補正書および同発電所発電用原子炉設置許可に係る工事計画変更届出を、本日、原子力規制委員会へ提出いたしました。

工事計画認可申請の補正書については、工事工程表の見直しとともに、基本設計方針や機器の仕様や強度・耐震に関する評価方針等を反映し、提出しております。残りの項目についても、原子炉設置変更許可における基本設計方針に基づき詳細設計を進め、準備が整い次第、補正書を提出してまいります。

また、工事工程表の見直しに伴い、昨年12月に許可を受けた原子炉設置変更許可申請のうち、7号機の工事工程表の見直しに関する届出についても提出しております。

当社は、引き続き原子力規制委員会による審査に真摯かつ丁寧に対応するとともに、福島第一原子力発電所の事故から得られた教訓を踏まえ、更なる安全性、信頼性の向上に努めてまいります。

以上

【添付資料】

- ・ 柏崎刈羽原子力発電所7号機工事計画認可申請の補正書の提出について

【本件に関するお問い合わせ】
東京電力ホールディングス株式会社
広報室 原子力広報グループ 03-6373-1111（代表）

柏崎刈羽原子力発電所7号機 工事計画認可申請の補正書の提出について

2018年12月13日
東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

工事計画認可申請の補正書の概要（1 / 5）

○工事計画認可申請とは、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（炉規制法第43条）に基づく手続きであり、原子炉設置変更許可の基本設計方針に基づいた原子炉施設の詳細設計について、技術基準を満足していることを原子力規制委員会に審査いただくために申請するもの。

○工事計画認可申請書は、以下の通り、**本文**と**添付書類**で構成される。

本文：申請者氏名、名称、工事計画（基本設計方針、機器の仕様等を記載する要目表、品質管理方法）、工事工程表、変更の理由等

添付書類：各機器の詳細な内容を記載した添付書類（説明書、添付図面、耐震計算書、強度計算書等）

<工事計画認可補正の経緯>

2013年9月27日 柏崎刈羽原子力発電所6、7号機の原子炉設置変更許可申請書、工事計画認可申請書、保安規定変更認可申請書を提出



2017年12月27日 6、7号機 原子炉設置変更許可の取得



2018年12月13日 7号機 工事計画認可申請の補正書（一部）を提出

TEPCO

工事計画認可申請の補正書の概要（2/5）

＜工事計画認可申請の補正書（第1回）の概要＞

（1）2017年12月に取得した原子炉設置変更許可内容について、工事計画の基本設計方針に反映（対象設備は以下参照）

	施設区分	主な設備
1	原子炉本体	原子炉圧力容器
2	核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設	可搬型代替注水ポンプ（A-1級）、使用済燃料貯蔵プール温度計、使用済燃料貯蔵プール水位計
3	原子炉冷却系統施設	高圧代替注水ポンプ、復水移送ポンプ
4	計測制御系統施設	格納容器内圧力計、格納容器内水素ガス濃度、格納容器下部水位計
5	放射性廃棄物の廃棄施設	排気筒
6	放射線管理施設	プロセス・エリアモニタリング設備
7	原子炉格納施設	原子炉格納容器、格納容器圧力逃がし装置、静的触媒式水素再結合器
8	非常用電源設備	電源車、直流125V蓄電池
9	常用電源設備	発電機、変圧器、遮断器
10	火災防護設備	消火ポンプ、火災区画構造物
11	補助ボイラー	補助ボイラー
12	浸水防護施設	閉止板、水密扉、止水堰
13	補機駆動用燃料設備	燃料設備
14	非常用取水設備	海水貯留堰、取水路
15	緊急時対策所	緊急時対策所

TEPCO

3

工事計画認可申請の補正書の概要（3/5）

＜工事計画認可補正（第1回）の概要＞

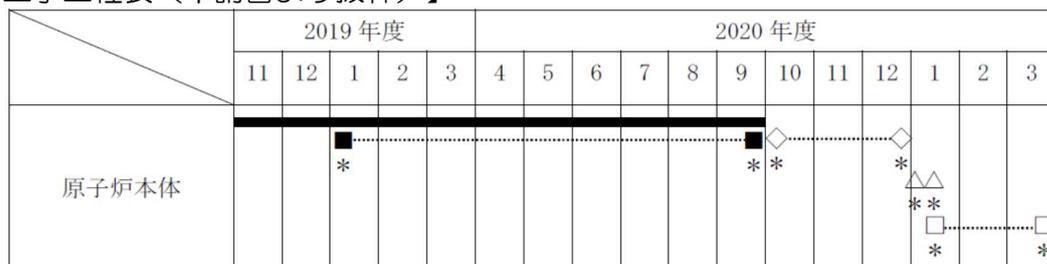
（2）工事工程表の見直し

7号機工事完了予定時期：2020年12月

※工事完了時期とは、現地工事期間および原子炉を起動する前の検査期間を指す。なお、工事完了時期は工事の進捗状況等により変更となる可能性がある

※工事完了時期は再稼働時期とは異なり、再稼働にあたっては、地元のご理解を大前提に進めていく

【工事工程表（申請書より抜粋）】



- : 現地工事期間
 - : 構造、強度又は漏えいに係る試験をすることができる状態になった時
 - ◇ : 発電用原子炉に燃料体を挿入することができる状態になった時
 - △ : 発電用原子炉の臨界反応操作を開始することができる状態になった時
 - : 工事の計画に係る全ての工事が完了した時
- 注記* : 検査時期は、工事の計画の進捗により変更となる可能性がある。

工事完了時期（2020.12）

原子炉起動を伴う検査の期間は、申請書式上記載しなければならないため、過去の前例に倣い、仮に定めたもの。

原子炉の起動を伴う検査は、地元のご理解を大前提に進めていく。

TEPCO

4

28

工事計画認可申請の補正書の概要（4／5）

＜工事計画認可申請の補正書（第1回）の概要＞

（3）既存機器の仕様の記載を充実化するとともに、新規に設置することになった機器の仕様を反映

- ・重大事故等時に対処するための仕様等を追加記載

工事計画認可申請書抜粋（要目表）

名称		変更前	変更後
種	類	復水移送ポンプ うず巻形	復水移送ポンプ*1 変更なし
容	量*2 m ³ /h/個	□*3(125*4)	変更なし □*5,*6
揚	程*7 m	□*3(85*4)	変更なし □*5,*6
最	高 使 用 圧 力 MPa	1.37*3	変更なし 1.70*5,*8
最	高 使 用 温 度 ℃	66*3	変更なし 85*5,*8

重大事故等時を想定した圧力・温度等の値を追加記載

- ・新規設備（高圧代替注水系ポンプ、可搬型代替注水ポンプ（A-1級）、電源車等）の仕様を追加 等

工事計画認可申請の補正書の概要の概要（5／5）

＜工事計画認可申請の補正書（第1回）の概要＞

（4）各設備・機器の強度や耐震に関する評価方針など、計算書を作成するための方針を記載

- 耐震設計の基本方針
- 強度計算の基本方針
- 竜巻への配慮に関する説明書
- 溢水防護に関する説明書 等

＜次回以降の申請内容＞

- 今後も、原子炉設置変更許可の基本設計方針に基づき、各施設の詳細設計を反映した補正書（図面や強度・耐震に関する計算書等）について、準備が整い次第、提出する予定

(お知らせメモ)

ケーブルの敷設に係る調査、是正状況について

2018年12月13日
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

当社では現在、1～5号機について、現場ケーブルの調査、是正を進めております。

前回の公表(2018年11月8日)以降、区分跨ぎケーブルを1本確認しました。是正数に変更はありません。

当社は、引き続き調査、是正を進めていく中で確認された区分跨ぎケーブルは、適宜、是正を行ってまいります。

調査、是正状況については、以下の通りです。

【現場ケーブルトレイの調査、是正状況】

2018年12月12日現在

号機	区分跨ぎケーブル数	是正数	調査・是正の進捗状況
1号機	454本(454本)	437本(437本)	調査中
2号機	139本(139本)	139本(139本)	調査中
3号機	<u>109本</u> (108本)	68本(68本)	調査中
4号機	134本(134本)	134本(134本)	調査中
5号機	376本(376本)	376本(376本)	調査中

()内は、前回2018年11月8日公表の数

<参考>

【1～7号機(中央制御室床下+現場ケーブルトレイ)区分跨ぎケーブル数と是正数の合計】

2018年12月12日現在の区分跨ぎケーブル数の合計	<u>2,715本</u> (2,714本)※
2018年12月12日現在の区分跨ぎケーブルの是正数の合計	2,657本(2,657本)※

()内は、前回2018年11月8日公表の数

※ 現在、1～5号機の現場ケーブルの調査、是正を継続しているため、今後区分跨ぎケーブル数、是正数の合計が変わる可能性がある

以上

【本件に関するお問い合わせ】
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 広報部 報道グループ 0257-45-3131 (代表)

(お知らせメモ)

防火区画貫通部の調査、是正状況について

2018年12月13日

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

当所では現在、1～7号機およびその他共用施設等の防火区画の貫通部について、調査、是正を進めております。

前回の公表（2018年11月8日）以降、1号機で2箇所、5号機で9箇所の防火処置未実施箇所を確認しました。当該箇所については、準備が整い次第是正いたします。

調査、是正状況については、以下の通りです。

【調査、是正状況】

2018年12月12日現在

号機	調査状況	調査進捗率	防火処置未実施箇所数 ^{※1}	未実施箇所の内是正実施済箇所数 ^{※1}
1号機	調査中	<u>35%</u>	<u>21</u> ^{※2}	<u>19</u> ^{※2}
2号機	調査中	<u>30%</u>	4	4
3号機	調査中	<u>80%</u>	—	—
4号機	調査中	<u>55%</u>	—	—
5号機	調査中	<u>75%</u>	<u>11</u>	2
6号機	調査中	95%	1	1
7号機	調査中	95%	2	2
その他 ^{※2}	プラント共用施設	調査中	0	0
	事務所等	調査中	124	0
計			<u>163</u>	28

注記：下線は前回2018年11月8日公表からの更新箇所。

プラント共用施設は、固体廃棄物貯蔵庫等。

事務所等は、事務本館、サービスホール等。

なお、発電所敷地外にあるエネルギーホールを確認した結果、11箇所の防火処置の未実施箇所を確認。

以下の共用施設については、それぞれの代表号機である1,3,5,6号機に含めて集計。

1号機：1,2号機サービス建屋、1～4号機洗濯設備建屋、1～4号機焼却建屋

3号機：3,4号機サービス建屋

5号機：5～7号機洗濯設備建屋、5～7号機焼却建屋

6号機：6,7号機サービス建屋、6,7号機廃棄物処理建屋

※1 2018年3月22日までにお知らせした箇所数を含む

なお、2号機については2017年7月に確認された2箇所を含む

※2 2018年3月22日にお知らせした、その他共用施設等の7箇所（1,2号機サービス建屋3箇所、1～4号機洗濯設備建屋4箇所）については、1号機施設とする

以上

【本件に関するお問い合わせ】
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 広報部 報道グループ 0257-45-3131（代表）

荒浜側洞道内のケーブル火災の 調査状況について

2018年12月13日

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

TEPCO

1. 公設消防との情報共有に関わる課題の
検討結果について
2. 情報連絡遅れの検討結果について
3. 類似接続部の点検調査状況について

1. 公設消防との情報共有に関わる課題の検討結果について
公設消防との情報共有に関わる課題の検証結果（1 / 2）

【公設消防との検証会の実施】

11月1日の火災対応にて、公設消防に洞道内の温度が高いことを示す警報発生箇所の情報（以下「温度高箇所情報」）が伝わらず、火災発生箇所の特定に時間を要したため、11月21日に公設消防と検証会を開催し、対応の要望事項と対策を相互確認した。

対策については、公設消防との合同訓練にて効果を確認する。

項目	対応・状況	要望事項・課題	対策
①火災第1報通報（119番）の内容と続報	<ul style="list-style-type: none"> ●火災第1報では、温度高箇所情報は伝えていなかった。 ●火災第1報後の続報がなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●火災第1報で、警報発報の状況及び火災発生場所の情報も通報すべき。 ●火災第1報後、新たに把握した情報は、公設消防が到着するまでの間、続報で情報を入れるべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ●現状の119番通報で伝える情報に加え、警報状況等も追加する運用に変更する。【消防と調整中】 ●新たに把握した情報は、119番通報の続報で逐次入れる運用に変更する。【完了】
②現場本部での分かり易い説明	<ul style="list-style-type: none"> ●洞道の構造等に不案内であり、情報を正しく理解することが難しかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●事業者は現場指揮本部で図面等を用いて、火災現場の建物構造、設備等について説明すべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ●現状配備しているプラント設備の図面に加え、洞道等の図面を現場本部に追加整備する。【完了】 ●現場本部で図面を用いて説明することを徹底する。【完了】

公設消防との情報共有に関わる課題の検証結果（2 / 2）

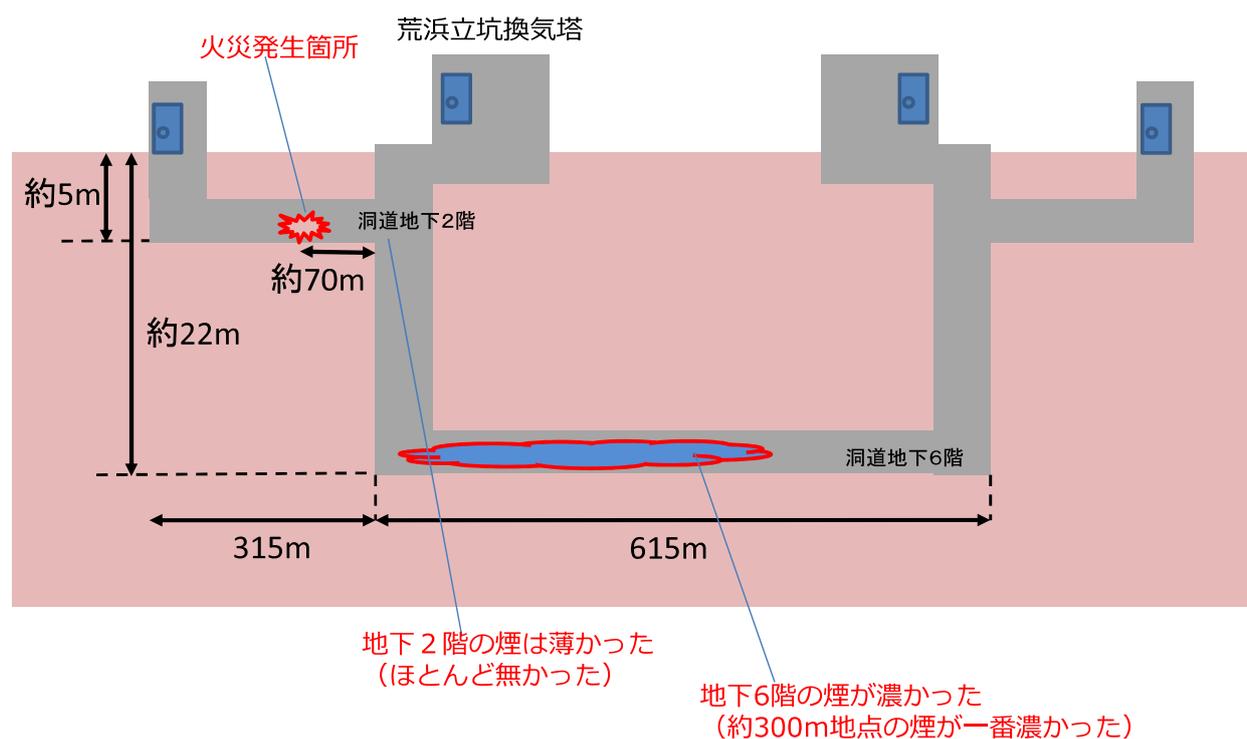
項目	対応・状況	要望事項・課題	対策
③現場本部の情報共有の課題	<ul style="list-style-type: none"> ●現場本部内の公設消防、自衛消防隊の配置が遠かった。 ●温度高箇所情報がホワイトボードに記録されていなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●各々の指揮官は本部内で互いに近づくことを意識し、連携を強化すべき。 ●警報情報等、対応に係る情報についても、ホワイトボードに記録することを徹底すべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ●自衛消防隊長は公設消防指揮者の近くに位置し、本部の一体化を図ることを徹底した。【完了】 ●警報情報、指示等についても、ホワイトボードに記録・共有することを自衛消防隊長に徹底した。【完了】
④現場状況が異なる際の対応	<ul style="list-style-type: none"> ●煙が多い地下6階を優先し、警報発生箇所の地下2階を並行して確認しなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●現場では煙があるところの検索が優先されるが、状況に応じて分隊し、並行して検索すべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ●現場状況と警報箇所が異なる場合は隊員を分け、並行して現場確認することを自衛消防隊長に徹底した。【完了】
⑤洞道内の通信手段確保	<ul style="list-style-type: none"> ●洞道地下6階は通信手段を確保できなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●構内の他の場所は通信手段が確保されているが、洞道内も情報を共有するための通信手段を確保した方が望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> ●洞道内の通信手段を検討する。【検討中】

(参考1) 主要時系列

1 1月1日の火災対応における主要な時系列は以下の通り。

- 6 : 0 5 5号機中操にて洞道温度監視装置の警報発報
- 6 : 2 8 運転員が荒浜立坑換気塔にて発煙確認
- 6 : 3 1 火災通報（119番）【温度高箇所情報は伝えず】
- 6 : 3 8 自衛消防隊（消防車隊）出動指示【温度高箇所情報は伝えず】
- 6 : 4 0 自衛消防隊（消防車隊）現場到着【温度高箇所情報は伝わらず】
- 6 : 4 5 自衛消防隊（消防車隊）立坑立入
- 6 : 4 8 自衛消防隊長現場到着、自衛消防隊現場指揮本部設置
- 6 : 5 2 公設消防現場到着、現場本部設置（合同）【温度高箇所情報は伝わらず】
- 7 : 1 0 公設消防立坑立入
- 7 : 1 5 自衛消防隊（運転員）立坑立入
- 7 : 2 4 洞道地下2階で公設消防に温度高箇所情報を伝えたが、誤まった情報として扱われた。【温度高箇所情報は伝わらず】
- 7 : 5 0 洞道内排煙後に検索を行うことを決定・周知（全員退室指示）
- 8 : 0 1～8 : 1 5 洞道内の排煙実施
- 8 : 3 0 公設消防による運転員への聞き取りにて、温度高箇所情報が伝わる
- 8 : 4 5 火災発生箇所発見、鎮火を確認（立坑より洞道内南側へ70m付近）
- 9 : 0 0 火災判断

(参考2) 当日の現場状況



1. 公設消防との情報共有に関わる課題の検討結果について

2. 情報連絡遅れの検討結果について

3. 類似接続部の点検調査状況について

2. 情報連絡遅れの検討結果について 情報連絡遅れについての改善事項

改善事項	課題	対策
① 県・市・村および本社・国への通報用第一報 F A X の送信遅れについて	● 火災発生時の初動対応フローにおいて、火災と判断された後に実施する「第一報 F A X」と「電話」の実施が同一の手順にまとめられており、見落としや見誤りやすい記載となっていた。	● 火災発生時の「初動対応フロー」の手順を「第一報 F A X」と「電話」に分割した。
	● 当番者が、火災発生時の初動対応フローの記載事項を見落とししたことによって、F A X が未送信となった（本来、F A X 機の宛先ボタンにて3グループに F A X 送信すべきところ、2グループの送信となった）。	● 「F A X 送信チェックシート」を作成し、F A X 送信毎にチェックを実施するよう手順を修正した。 ● 当番者に対して継続的に教育、通報連絡訓練を実施する。
② 報道関係への一斉プレス F A X の一部送信遅れについて	● 7月に F A X 機の宛先データ設定の更新作業を行った際、誤って設定してた。また、宛先設定後のテスト送信も行っていなかった。	● 全ての短縮ダイヤルの設定を再確認し、F A X 送信テストを実施した。 ● 今後宛先データ設定変更等を実施した場合は、F A X 送信テストを実施し、確実に送信できることを確認する。
	● 当番者が、F A X が適切に送信されたこと（通信レポート）を確認していなかった。	● 送信ができたことの確認のため「送信レポート」による確認の徹底を周知した。 ● 当番者に対して継続的に教育、通報連絡訓練を実施する。

1. 公設消防との情報共有に関わる課題の検討結果について
2. 情報連絡遅れの検討結果について
3. 類似接続部の点検調査状況について

3. 類似接続部の点検調査状況について
類似接続部の点検（外観点検、絶縁確認）スケジュール



類似接続部の点検（外観点検、絶縁確認）調査進捗（1/2）

<④-1 外観点検>

- (A) 外観確認による接続部に焦げ跡や大きな変形等の損傷がないかの確認（全ての接続部：99箇所）
- (B) 熱画像撮影による異常発熱の有無を確認（充電されている接続部：43箇所）

全99箇所		管理区域内・外※	完了箇所数	進捗率
外部電源（10箇所）		全て外	10/10	100%
非常用D/G（対象無し）		-	-	-
第一GTG（対象無し）		-	-	-
第二GTG	共通（18箇所）	全て外	18/18	100%
	荒浜M/C（36箇所）	全て外	36/36	100%
	大湊M/C（6箇所）	全て外	6/6	100%
その他（29箇所）		全て外	29/29	100%

※ケーブル布設距離が長い場合に接続部を設けている。そのため、布設距離が短い管理区域内には接続部はない。

<④-2 絶縁確認（電氣的にケーブルが周囲と絶縁されていることを確認）>

- 充電されていない接続部（56箇所）は、絶縁確認（対地との絶縁や接地線導通の確認）を実施
- ※充電されている接続部（43箇所）は、現状で絶縁状態が維持されていることを確認済

類似接続部の点検（外観点検、絶縁確認）調査進捗（2/2）

<④-1 外観点検結果>

- (A) 外観確認（完了数99箇所）
- 焦げ跡や大きな変形等の損傷なし

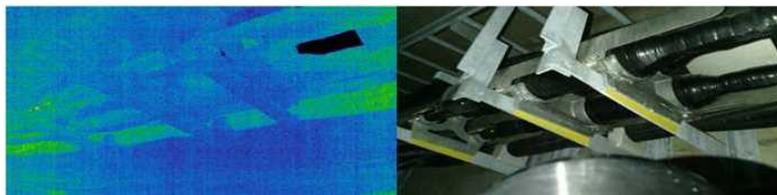
(例)



<66kV遮断器～低起動変圧器6SB間の接続部>

- (B) 熱画像撮影による確認（充電されている接続部：完了数43箇所）
- 異常発熱なし

(例)

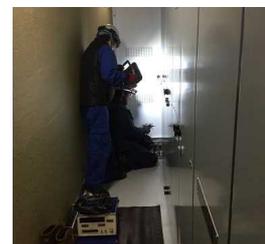


<66kV遮断器～低起動変圧器6SB間の接続部>

<④-2 絶縁確認（電氣的にケーブルが周囲と絶縁されていることを確認）>

- 絶縁確認（完了数56箇所）
- 大地との絶縁や接地線の導通あり

(例)



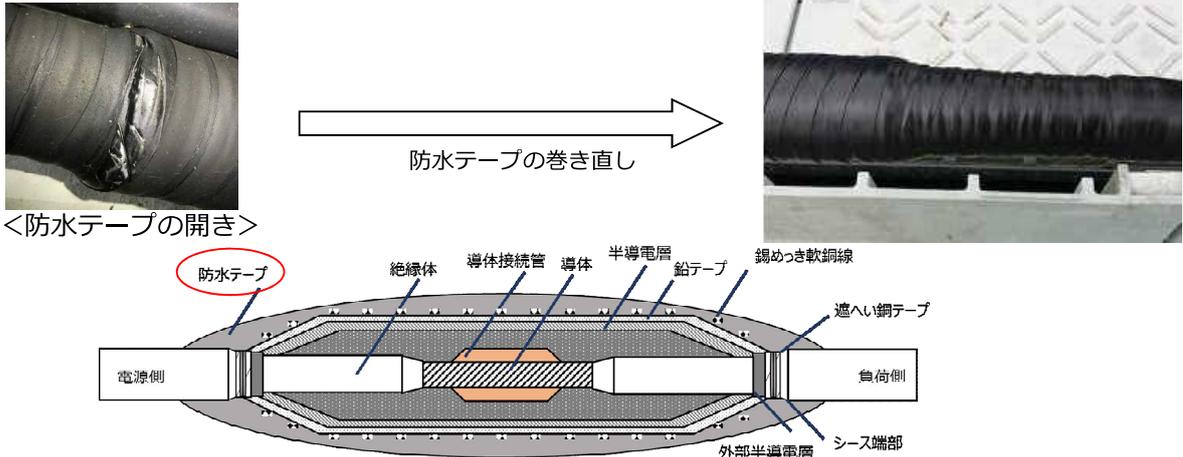
(参考) 防水テープ開きへの対応(1/2)

<防水テープの部分的開き>

ケーブル洞道内火災の直接的な原因とは別に、類似接続部の点検中に一部の接続部（5箇所）において、接続部外周の防水テープに部分的な開きが確認された。
外気温変化によるケーブルや接続部の伸縮が影響と推定。

ただし、以下の理由から即座に火災に至る可能性は低いと判断。

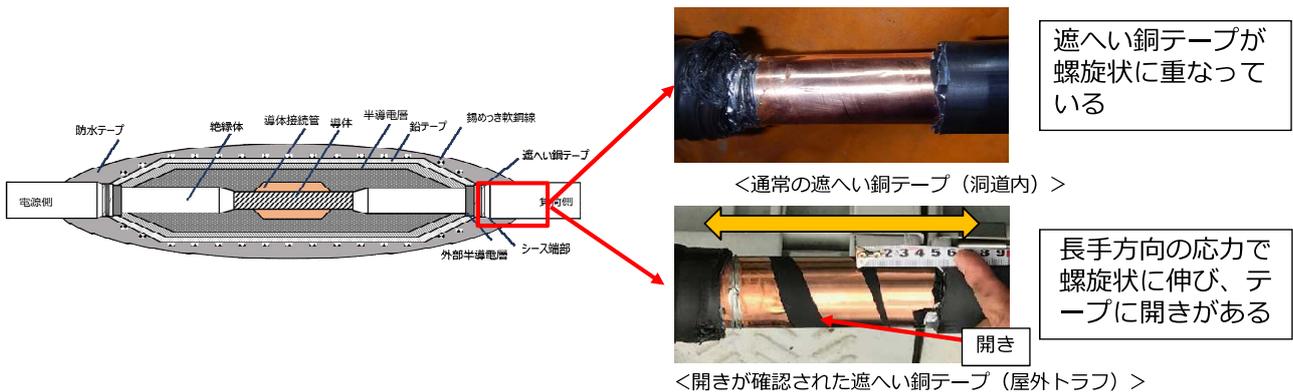
- ✓ 開きや波打ちが確認されたのは、外周の防水テープであり、電気的な構成部品ではないこと
 - ✓ 充電されている接続部については、現時点で異常なく電気を送電していること
 - ✓ 充電されている接続部については、熱画像撮影で異常発熱がないこと
 - ✓ ケーブルは専用ケースに収納されているため、雨水など浸水のおそれがないこと
- 防水テープを巻き直す対策を実施。



(参考) 防水テープ開きへの対応(2/2)

<遮へい銅テープ（ケーブルの接地線）の開き>

防水テープの巻き直しの過程において、ケーブル側 遮へい銅テープ（接地線）の開きが確認された。
※遮へい銅テープは螺旋状に巻かれているが、ケーブル長手方向の応力によって開いたと推定
※屋外のケース内に敷設してある直線接続部であり、外気温の変化などによるケーブルや接続部の伸縮応力と推定



遮へい銅テープの開きについては、以下の理由から即座に火災に至る可能性は低いと判断

- ① 遮へい銅テープ（接地線）の断線はない
- ② 開き部において電界集中による焦げ跡や変色など異常はない。また内側の半導電層についても異常はない

遮へい銅テープ開きが大きいものは、念のため外側に鉛テープ（接地線）を巻き、補修済み。
防水テープを巻き直した接続部について、定期的に外観点検を実施するとともに、今後、恒久対策を検討する。

平成30年度全戸訪問実施状況について

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



実施概要

1

- ◆ 立地地域の皆さまとの対話活動により、頂いた“声”を発電所の具体的な取組に反映していくため、8月より柏崎市・刈羽村の全戸訪問を実施
- ◆ 従来に比較し、土日祝祭日の訪問を行ったり、訪問時間の工夫等により、より多くの地域の皆さまとお会いし、“声”を頂く取組を行った
- ◆ この全戸訪問の取組は、柏崎刈羽原子力発電所のみならず、新潟本社を挙げた取組として、新潟本部、信濃川電力所・事業所の職員と協働で実施

実績

(12月12日集計時点)

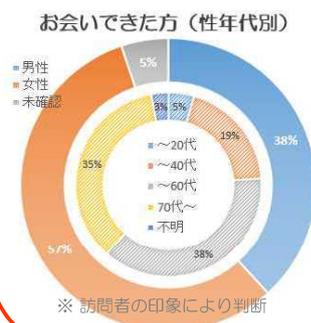
訪問状況	
在宅	21,901件
不在	13,796件
小計	35,697件
不明	7,007件
合計	42,704件

※ 不明…店舗・空家



※ データ精査の進捗により若干変更となる場合があります

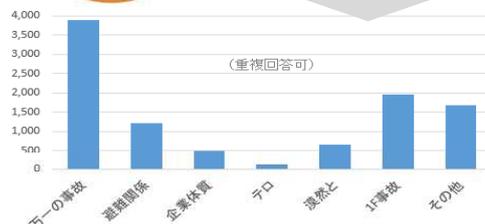
お会いできた方の性別・年代



発電所に対する不安 (n=14,099)



不安の背景にあるお気持ちを傾聴



◆ 今回の全戸訪問で地域の皆さまより頂いたご意見を以下の通り抜粋

声の分類	件数	内容
広報・広聴活動	1,225件	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所をもっとPRした方がいい ・CMは絶対に安全という印象を受けるので、やめた方がいい ・速やかに地域に発信して欲しい ・もっと地元に対して、情報発信して欲しい ・訪問は無駄。広報紙も無駄 ・11/1の火災の連絡はもっと早くほしかった。「正確な情報を」と考えすぎて遅れるのは良くない。
再稼働	2,246件	<ul style="list-style-type: none"> ・福島事故が収束していないに再稼働の話ができるのはおかしい ・事故は怖い、発電所見学に行って安全対策を見てきたので、安心している。再稼働しても良いと思う ・町の発展のために再稼働した方がいい ・東電が嫌だというわけではないが、1F事故を見て、動かしていいとは言えない。ただし、是非の判断は市長なり知事なりがしっかり判断すればよい ・再稼働させるには柏崎・刈羽の電気料金を無料にすることくらい考えないと無理だと思う
安全対策	1,112件	<ul style="list-style-type: none"> ・「想定外だった」という言い訳はなしにして万全な対策をして絶対に安全に運転して下さい ・ケーブル火災のような事はもってのほか！／春休みに構内見学をした。緊急車両や設備が充実していて、安心した ・福島事故の原因でもある津波対策はしっかり、そこだけ心配



(お知らせ)

2018年12月19日
東京電力ホールディングス株式会社

不適合の予防処置の不備について

当社は、原子力安全にかかわる不適合を、その重要度に応じ適切に処置することにより、原子力安全を確保しております。

予防処置[※]の必要性の検討が必要となった不適合については、本社で予防処置の要否を検討することになっておりましたが、一部の不適合について当該検討が未実施となっておりましたのでお知らせいたします。

以 上

※ 起こりえる不適合を未然に防止するための処置。当社で発生した不適合の是正処置を他店所へ水平展開することや、他社の不適合情報から得られる当社にとって必要な処置をすること。

添付資料

- ・ 不適合の概要

【本件に関するお問い合わせ】
東京電力ホールディングス株式会社
広報室 原子力広報グループ 03-6373-1111 (代表)

概要

- 当社は、原子力安全にかかわる不適合を、その重要度に応じ適切に不適合処置※1・是正処置※2・予防処置※3をすることにより、原子力安全を確保することとしている。
- 予防処置の必要性の検討「要」となった不適合については、本社で予防処置の要否を検討することになっているが、一部の不適合について当該検討が実施されない不備が見つかったもの。

※1 不適合が放置されることを防ぐために、また当該不適合除去するためにとられる処置

※2 不適合またはその他望ましくない状況の原因を除去し、再発を防止するための処置

※3 起こりえる不適合を未然に防止するための処置。当社で発生した不適合の是正処置を他店所へ水平展開することや、他社の不適合情報から得られる当社にとって必要な処置をすること。

経緯

- 2018年11月27日に実施された福島第二原子力発電所における「平成30年度第3回保安検査」において、予防処置の必要性の検討「要」とした4件の不適合について、是正処置計画の立案が完了しているにもかかわらず、本社における予防処置の検討がされていない状況である旨の指摘を受け、社内にて確認したところ、検討漏れがあることが判明した。

原因

- 不明瞭な業務手順
→当社マニュアル・ガイドに予防処置における業務の基本的なプロセスは記載されているものの、予防処置の検討対象としてシステム登録するまでの業務の詳細（具体的な仕事の進め方・手順）や期限について明文化されておらず、組織として管理できていなかった。
- 効果的ではないモニタリング（監視）
→上記のとおり、業務の詳細な手順が明確でなく、また、期限が定められていないために、定期的なモニタリングの活動が効果的に実施されていなかった。

TEPCO

不適合の概要

再発防止対策

- 発電所で予防処置の必要性の検討「要」と判断された時点で、是正処置計画の立案の有無にかかわらず、速やかに予防処置の検討対象としてシステムに登録し、予防処置の活動が実施されない状況が継続されないようにする。
- モニタリング（監視）を強化する仕組みとして、定期的にシステムへの登録状況について確認する。

