

第64回「柏崎刈羽原子力発電所の透明性を確保する地域の会」

ご説明内容

1. 日 時 平成20年10月1日（水） 18：30～20：45
2. 場 所 西山町いきいき館 いきいきホール
3. 内 容
 - （1）前回定例会以降の動き
 - （2）県外視察報告及び意見交換
 - （3）その他

添付：第64回「地域の会」定例会資料

以 上

第 6 4 回「地域の会」定例会資料

前回（9 / 3）以降の動き

<公表関係>

◎不適合事象関係

【区分Ⅲ】

- ・ 9 月 2 2 日 放水路（屋外）におけるけが人の発生について

平成 20 年 9 月 19 日午前 11 時 20 分頃、3 号機放水路（屋外）において協力企業作業員（潜水作業員）が、高圧ジェット洗浄装置を使用して放水路に付着した海生生物（貝類等）の除去作業を実施していたところ、高圧ジェット洗浄装置ノズルからの洗浄水（高圧水）が右手に当たり、負傷しました。このため、業務車で病院へ搬送し、診察を受けました。診察の結果、右手人差し指・中指・薬指・小指高圧注入損傷（右手親指以外の 4 本の指に高圧の液体が当たって受けた傷）と診断されました。今後、作業手順の再徹底および作業方法の改善（工具の改良等）を図り再発防止に努めます。

- ・ 9 月 2 4 日 タービン建屋（管理区域）におけるけが人の発生について

平成 20 年 9 月 22 日午後 3 時 45 分頃、3 号機タービン建屋地下 3 階復水器（B）海側エリア（管理区域）において協力企業作業員が、復水器の弁の点検準備を実施していたところ、架台上の開口部に足を踏み外し負傷しました。このため、業務車で病院へ搬送し、診察を受けました。なお、作業員の身体に放射性物質による汚染はありません。診察の結果、左膝切創（12 針の縫合・骨には異常なし）と診断されました。今後、可能な限り開口部が生じない様に作業手順の見直しを図り、再発防止に努めます。

【続報】

- ・ 9 月 1 1 日 柏崎刈羽原子力発電所 1・2 号機サービス建屋における発煙に関する原因と対策について
〔プレス文 添付〕
- ・ 9 月 1 2 日 「柏崎刈羽原子力発電所 6 号機 制御棒駆動機構と制御棒の結合不良について（中間報告）」の経済産業省原子力安全・保安院への提出について
〔プレス文 添付〕
- ・ 9 月 1 2 日 柏崎刈羽原子力発電所 6 号機における保安規定違反事象（改善指示）について
〔プレス文 添付〕
- ・ 9 月 1 9 日 柏崎刈羽原子力発電所 6・7 号機における低圧タービン動翼の損傷に関する原因と対策の報告について
〔プレス文 添付〕

<新潟県中越沖地震関係>

- ・ 9月 4日 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況および不適合について
(週報:9月4日)
〔プレス文 添付 ※但し、別紙「4週間工程」は添付省略 〕
- ・ 9月11日 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況および不適合について
(週報:9月11日)
〔プレス文 添付 ※但し、別紙「4週間工程」は添付省略 〕
- ・ 9月18日 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況および不適合について
(週報:9月18日)
〔プレス文 添付 ※但し、別紙「4週間工程」は添付省略 〕
- ・ 9月18日 柏崎刈羽原子力発電所2号機、4号機、5号機に関する新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書(建物・構築物編)の提出について
〔プレス文 添付 〕
- ・ 9月19日 柏崎刈羽原子力発電所7号機に関する新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価に関する報告書(機器レベルの点検・評価報告)の提出について
〔プレス文 添付 〕
- ・ 9月22日 柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書の見直しならびに提出について
〔プレス文 添付 〕
- ・ 9月25日 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況および不適合について
(週報:9月25日)
〔プレス文 添付 〕
- ・ 9月25日 『柏崎刈羽原子力発電所2号機、4号機、5号機に関する新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書(建物・構築物編)の提出について』の添付資料の一部訂正について
〔プレス文 添付 〕
- ・ 9月25日 柏崎刈羽原子力発電所7号機に関する新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価報告書(建物・構築物編)(改訂1)の提出について
〔プレス文 添付 〕
- ・ 9月25日 柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震に伴う「原子炉施設故障等報告及び電気関係事故報告」の提出について(原因と対策に関する最終報告)
〔プレス文 添付 〕

- ・ 9月26日 『柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書の見直しならびに提出について』の添付資料の一部訂正について
〔 プレス文 添付 〕
- ・ 9月26日 柏崎刈羽原子力発電所7号機に関する新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書（改訂5）の提出について
〔 プレス文 添付 〕

以 上

<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

◎総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会への当社説明内容について

- ・ 9月11日 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 耐震・構造設計小委員会 第17回地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ
 - ・ 東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所 敷地及び敷地近傍の地質・地質構造に関する補足説明
 - ・ F-B断層の断層長さ見直しに伴う地震動評価
 - ・ 片貝断層（長岡平野西縁断層帯）の不確かさを考慮した地震動評価
 - ・ 解放基盤表面における地震動推定手法に関する補足説明
- ・ 9月24日 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会第18回地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ
 - ・ 柏崎刈羽原子力発電所における基準地震動の策定に関する補足説明
 - ・ 東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所 敷地及び敷地近傍の地質・地質構造に関する補足説明
 - ・ 東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所 敷地周辺の地質・地質構造に関する補足説明
- ・ 9月25日 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会中越沖地震における原子力施設に関する調査・対策委員会運営管理・設備健全性評価ワーキンググループ第14回設備健全性評価サブワーキンググループ
 - ・ 柏崎刈羽原子力発電所7号機 系統レベルの健全性確認の実施について
 - ・ (添付) 柏崎刈羽原子力発電所7号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書(案)(改訂5)
 - ・ 不適合事象に関する報告について
- ・ 9月26日 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会第20回構造ワーキンググループ
 - ・ 柏崎刈羽原子力発電所6号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価報告書(建物・構築物編)(案)
 - ・ 柏崎刈羽原子力発電所6号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価結果報告(建物・構築物編)

◎新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会への当社説明内容について

- ・ 9月 9日 地震、地質、地盤に関する小委員会(第11回)
 - ・ 基準地震動の策定について
- ・ 9月24日 設備健全性、耐震安全性に関する小委員会(第7回)
 - ・ 各号機の点検・解析の進捗状況について
 - ・ これまでの本小委員会における委員ご質問への回答について
 - ・ 柏崎刈羽原子力発電所7号機の健全性評価結果(機器レベル)について
- ・ 9月30日 地震、地質、地盤に関する小委員会(第12回)
 - ・ 柏崎刈羽原子力発電所周辺の地質調査結果について

以上

(お知らせ)

柏崎刈羽原子力発電所 1・2号機サービス建屋における
発煙に関する原因と対策について

平成 20 年 9 月 11 日
東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

平成 20 年 7 月 22 日午前 10 時 50 分頃、定期検査中の当所 1・2号機サービス建屋 3 階（非管理区域）において、放射線監視設備用電源から発煙を確認したため、ただちに消防署に通報するとともに当該電源を切断し、発煙は停止いたしました。その後、消防署の現場確認により、午前 11 時 26 分に鎮火が確認されました。（平成 20 年 7 月 22 日お知らせ済み）

調査の結果、今回の事象の原因は、放射線監視設備用電源の部品の一部である小型変圧器の設計不良により、巻線内部の温度が規格値を超えた高温の状態に継続使用したため、巻線間の絶縁が劣化して短絡が発生し、発煙に至ったものと推定しております。

対策として、設計を見直した小型変圧器を製作し、巻線内部の温度に問題がないことを確認した後、交換いたしました。

また、発電所内でモニタリングポストの測定およびデータ伝送用に使用されている他の電源を調査した結果、同様な小型変圧器を使用している電源が他に 3 台あることが確認されました。これらについても、当該小型変圧器と同様に設計を見直したものに交換いたしました。

以 上

「柏崎刈羽原子力発電所 6 号機 制御棒駆動機構と制御棒の結合不良について（中間報告）」の経済産業省原子力安全・保安院への提出について

平成 20 年 9 月 12 日
東京電力株式会社

定期検査中の当社・柏崎刈羽原子力発電所 6 号機（改良型沸騰水型、定格出力 135 万 6 千キロワット）において、平成 20 年 6 月 27 日に 1 体の制御棒駆動機構が制御棒と結合していないことを確認いたしました。

（平成 20 年 6 月 27 日お知らせ済み）

その後、原因調査を実施しておりましたが、本日、これまでの調査状況および原因と対策について中間報告としてとりまとめ、経済産業省原子力安全・保安院に提出いたしましたのでお知らせいたします。

今後、本事象に関する再発防止対策等の最終とりまとめを行い、同院へ報告いたします。

以 上

添付資料

- ・「柏崎刈羽原子力発電所 6 号機 制御棒駆動機構と制御棒の結合不良について（中間報告）」の概要

「柏崎刈羽原子力発電所6号機 制御棒駆動機構と制御棒の結合不良について（中間報告）」の概要

1. 事象の概要（平成20年6月27日お知らせ済み）

定期検査中の当社・柏崎刈羽原子力発電所6号機（改良型沸騰水型、定格出力135万6千キロワット）において、平成20年6月2日より制御棒駆動機構（以下FMCRD、全205体）の地震後健全性確認作動試験*1を行っていたところ、6月27日、1体のFMCRDが制御棒（以下CR）と結合していないことが確認された。その後の調査の結果、当該機器に有意な損傷はなく、また、残りの204体のFMCRDについてはCRと結合していることを確認した。

*1 FMCRDの地震後健全性確認作動試験

地震後の設備点検のうち、制御棒駆動機構の基本点検として挿入・引抜き等の動作確認、結合確認等を実施して健全性を確認する試験。

2. 作業履歴に関する調査結果（平成20年7月10日お知らせ済み）

FMCRDとCRは回転式結合機構により噛み合わせて結合しているため、当該結合部を切り離すためには、FMCRDもしくはCRを45度回転させる必要がある。このためFMCRDもしくはCRを回転させる作業履歴について調査した結果、現在実施中の第8回定期検査（平成19年5月24日から継続実施中）において、当該FMCRDの分解点検は実施していないが、当該CRは平成19年6月5日に取替えており、それ以降、当該CRの取外・取付作業は実施していないことが分かった。

このことから、平成19年6月5日に実施したCR取替時に結合不良が生じ、その後、平成19年6月24日に実施した結合確認試験においても結合不良を発見できなかったことが分かった。

3. 原因調査結果

【CR取替作業において結合不良が生じた原因】

○CRの取付作業は、原子炉上部からCR取替装置を用いてCRを吊り降ろしFMCRDと結合させるが、同装置に設置された荷重計の指示変化を確認することにより取付作業が適切に実施されているかを確認している。（添付図「制御棒交換作業の概要」「結合状態の概要」参照）

CR取付・取外作業におけるチェックシートが、各作業手順において重要な事項がチェックされるようになっておらず、取付時の荷重変化に関する注意事項等の記載等が不十分であったことから、作業員は、CRと中空ピストンの位相角（凹凸）が完全に一致していない状態において、取付作業を実施したため結合不良の状態となった。

○その後、当該CRを吊り上げ、その荷重がCRと中空ピストンの合計荷重（約100キログラム）となっていることにより、結合不良がないことを確認する際、工事担当者の思い込みにより、CRの荷重（約70キログラム）のみがかかっていることをもって、問題ないと判断した。

【結合確認試験において正しい判定ができなかった原因】

○平成19年の定期検査では、CRの取替えのみを実施したが、結合確認試験において使用しているチェックシートは、FMCRD分解点検後の結合確認を想定したチェックシートであった。

○結合確認試験は、試験前の段階でCRの分離検出信号が発生している状態で試験を実施した場合、正しい判定とならない（結合不良の状態でも結合状態が「良」と判定される）が、

チェックシートにその旨を記載していなかった。このため、平成19年に実施した当該CRの結合確認試験では、試験前からCRの分離検出信号が発生していた状態にもかかわらず、これを解消せずに試験を実施したため、結合不良を発見することができなかった。（添付図「結合確認試験の概要（通常時）」「分離信号発生状態の結合確認試験（今回）」参照）

4. 過去の類似事例の調査結果

過去の類似事例を調査した結果、当該CRの他に以下の2例を確認した。

①当該号機の第6回定期検査（平成16年）におけるCRの取替作業において、1体の制御棒に結合不良が発生。取付作業後の結合確認試験において、結合不良を確認したため、再度、取付作業を実施。なお、作業の一環である結合確認試験において結合不良を確認し、その後、良好に取り付けられたことから、不適合としては扱っていなかった。

②当該号機の今定期検査におけるCRの取替作業において、別の制御棒1体について結合不良が発生。取付作業後の結合確認試験において、結合不良を確認したため、再度、取付作業を実施。なお、不適合として処理中であったが、作業中の不具合であり、作業の一環として実施された結合確認試験において確認された事象であったことから、他社等へ情報提供する事象として取り扱わなかった。

5. 対策

（1）短期的対策

①結合部が適切に結合出来なかったことへの対策

- ・CR取付・取外作業におけるチェックシートの見直し
 - ▶作業上重要なポイントの明確化、判定基準の明確化等
 - ▶重要な確認項目について、ダブルチェック出来るような作業体制の構築
- ・水中カメラによりCRとFMCRDの結合部の結合状況を直接確認（当面の対応）

②結合確認試験で正しく判定できなかったことへの対策

- ・結合確認試験におけるチェックシートの作成
 - ▶CR取替とFMCRD分解点検の各々の作業に適したチェックシートを作成
 - ▶制御棒分離検出信号が発生している場合にあっては、制御棒分離検出信号を解消してから結合確認試験をすることをチェックシートに明記
- ・結合確認試験の重要性を踏まえ、結合確認試験を定期事業者検査と位置づけて実施
- ・保安規定にCRとFMCRDが結合していることの確認行為について記載

（2）中長期的対策

①結合部が適切に結合出来なかったことへの対策

- ・作業性を考慮したCR取替装置の改善を検討

②結合確認試験が正しく判定できなかったことへの対策

- ・制御棒分離検出信号が発生した状態では結合確認試験に移行出来ないようなインターロックを設置

6. 今後の対応

今後とも調査を継続し、それらの結果がまとまり次第、追って報告する。

以上

柏崎刈羽原子力発電所6号機における保安規定違反事象（改善指示）について

平成20年9月12日
東京電力株式会社

当社は、平成20年6月27日に柏崎刈羽原子力発電所6号機（改良型沸騰水型、定格出力135万6千キロワット）において1体の制御棒駆動機構が制御棒と結合していないことが確認された事象について、本日、経済産業省原子力安全・保安院より、本事象が柏崎刈羽原子力発電所原子炉施設保安規定に違反していると判断され、改善指示文書を受領いたしました。

今回指摘された違反事項は以下のとおりです。

○6号機における制御棒駆動機構と制御棒の結合不良に関して

制御棒の結合確認作業に必要な手順書が策定されず、制御棒駆動機構分解点検後の手順書を適用して不適切な手順で作業を行い、検証および妥当性確認が行われなかったこと。

制御棒の据付時の結合状態の確認作業が適切な管理下で作業が行われなかったこと。

これらのことが、保安規定第3条（品質保証計画）*に違反していると判断されました。

今後、この改善指示にもとづき、適切に対応するとともに再発防止に努めてまいります。

以 上

* 保安規定第3条（品質保証計画）

第3条（品質保証計画）

7. 1 業務の計画

組織は、業務に必要なプロセスを計画して、構築すること

7. 5. 1 業務の管理

組織は、業務を管理された状態で実施すること

柏崎刈羽原子力発電所 6・7号機における
低圧タービン動翼の損傷に関する原因と対策の報告について

平成 20 年 9 月 19 日
東京電力株式会社

当社は、柏崎刈羽原子力発電所 6 号機および 7 号機（いずれも改良型沸騰水型、定格出力 135 万 6 千キロワット）において確認された低圧タービン動翼の損傷事象につきまして、その点検結果を平成 20 年 7 月 31 日にお知らせいたしました。

その後、詳細な原因調査を実施しておりましたが、本日、原因と対策について最終的にとりまとめ、経済産業省原子力安全・保安院からの指示文書*にもとづき、同院に報告いたしましたのでお知らせいたします。

以 上

添付資料

- ・「柏崎刈羽原子力発電所 6・7号機における低圧タービン動翼の損傷事象に関する点検結果ならびに原因と対策について」

*経済産業省原子力安全・保安院からの指示文書

「柏崎刈羽原子力発電所における平成 19 年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び耐震安全性への影響評価について」

(平成 19 年 7 月 16 日付平成 19・07・16 原院第 1 号)

<抜粋>

当院としては、今回の地震時に取得された地震観測データの分析を行うとともに分析結果を踏まえて安全上重要な設備を対象に今回の地震による耐震安全性を確認しておくことが必要と判断します。

このため、貴社に対して下記の事項について報告することを求めます。

記

1. 今回の地震時に取得された地震観測データの分析
2. 今回の地震に対する安全上重要な設備の耐震安全性の確認

柏崎刈羽原子力発電所6・7号機における 低圧タービン動翼の損傷事象に関する 点検結果ならびに原因と対策について

平成20年9月19日

東京電力株式会社

柏崎刈羽原子力発電所

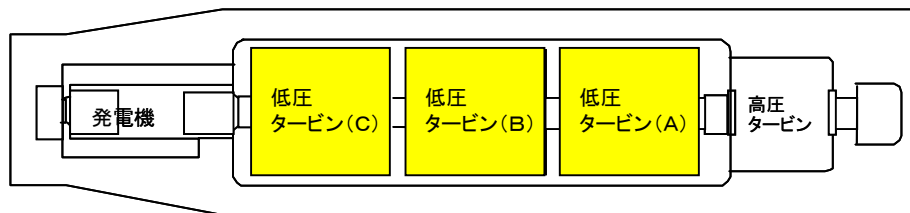


東京電力

低圧タービン動翼の
損傷事象に関する点検結果
(平成20年7月31日お知らせ済み)

・6・7号機低圧タービンは3台の低圧タービンで構成

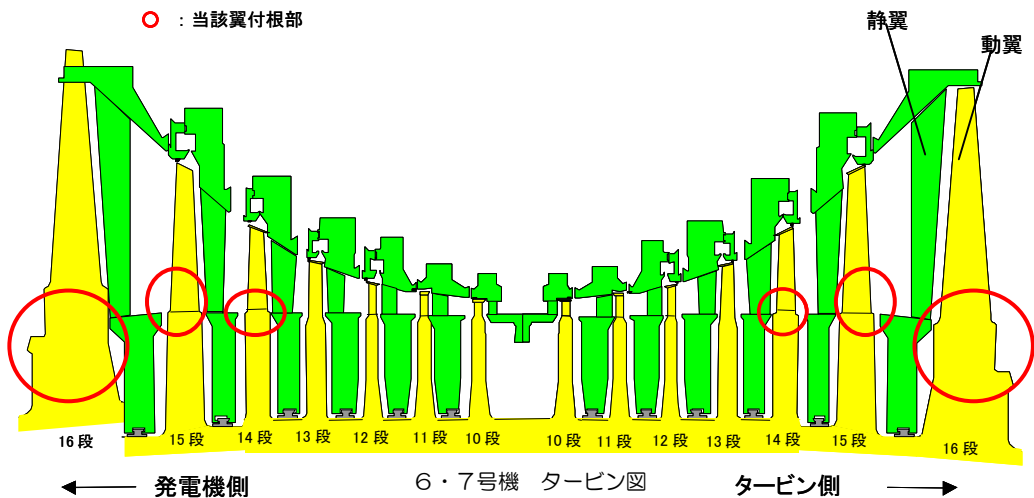
低圧タービンの翼は第10段～第16段の7段で構成されており、翼植込み部については鞍型構造(第10段～第13段)とフォーク型構造(第14段～第16段)の2種類がある。



緑色：静翼（ノズルダイヤフラム）

黄色色：動翼（タービンロータ）

○：当該翼付根部



鞍型構造
(第10段～第13段)



フォーク型構造
(第14段～第16段)

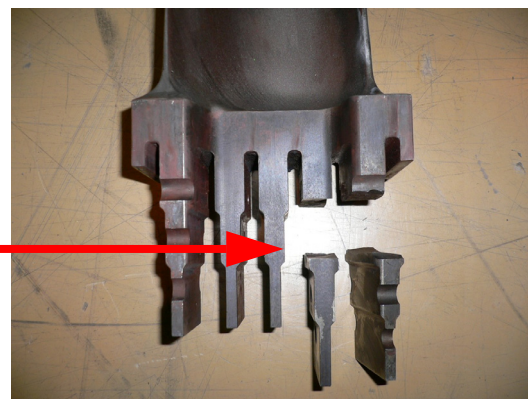
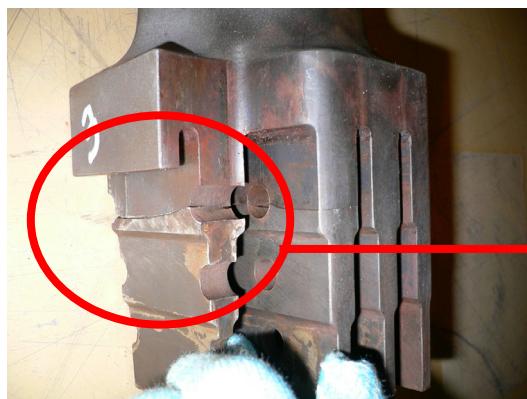
◆ 経緯

- 7号機第14段～第16段フォーク型翼についてフォークピンの超音波探傷検査(UT)を実施した結果、低圧タービン(C)第14段タービン側翼フォークピンに1箇所の指示が確認された。
- フォークピンに指示が確認された翼を抜き取って点検したところ、フォークの折損が確認された。
- なお、第10段～第13段の鞍型翼について翼付け根部の外観点検および超音波探傷検査(UT)を実施した結果、異常は確認されなかった。
- この結果を踏まえ、当該箇所の詳細な点検と同型翼(フォーク型翼)の7号機および6号機※の類似箇所(第14段～16段翼)の点検(翼の抜き取りおよび磁粉探傷検査(MT))を実施した。
- 折損箇所および非破壊検査指示箇所については破面の調査も併せて実施した。

(※同様の構造の翼を採用しているプラントは、柏崎刈羽原子力発電所6、7号機(ABWR)のみ)



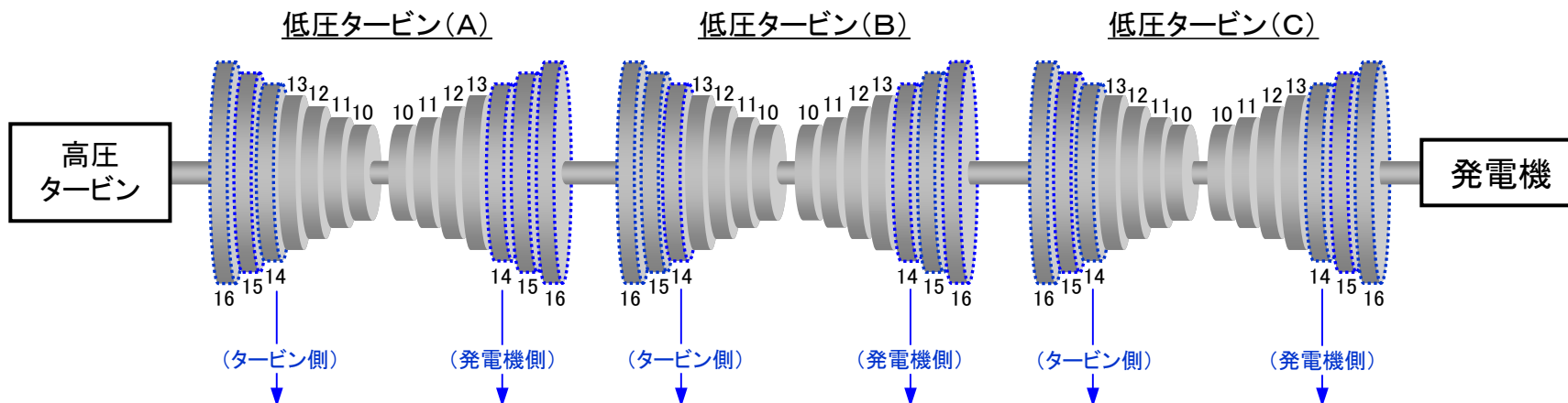
フォーク型翼
(第14段の例)



低圧タービン(C) 第14段翼折損状況(119枚目)

◆ 6号機 低圧タービン点検結果

点検範囲



■ 第14段

折 損	0枚 / 152	0枚 / 152
指示模様	12枚 / 152	0枚 / 152

0枚 / 152	0枚 / 152
63枚 / 152	28枚 / 152

0枚 / 152	0枚 / 152
1枚 / 152	33枚 / 152

■ 合計

0枚 / 912枚 (総数)
137枚 / 912枚 (総数)

■ 第15段

折 損	0枚 / 126	0枚 / 126
指示模様	0枚 / 126	0枚 / 126

0枚 / 126	0枚 / 126
0枚 / 126	0枚 / 126

0枚 / 126	0枚 / 126
0枚 / 126	0枚 / 126

0枚 / 756枚 (総数)
0枚 / 756枚 (総数)

■ 第16段

折 損	0枚 / 130	0枚 / 130
指示模様	0枚 / 130	0枚 / 130

0枚 / 130	0枚 / 130
1枚 / 130	0枚 / 130

0枚 / 130	0枚 / 130
4枚 / 130	0枚 / 130

0枚 / 780枚 (総数)
5枚 / 780枚 (総数)

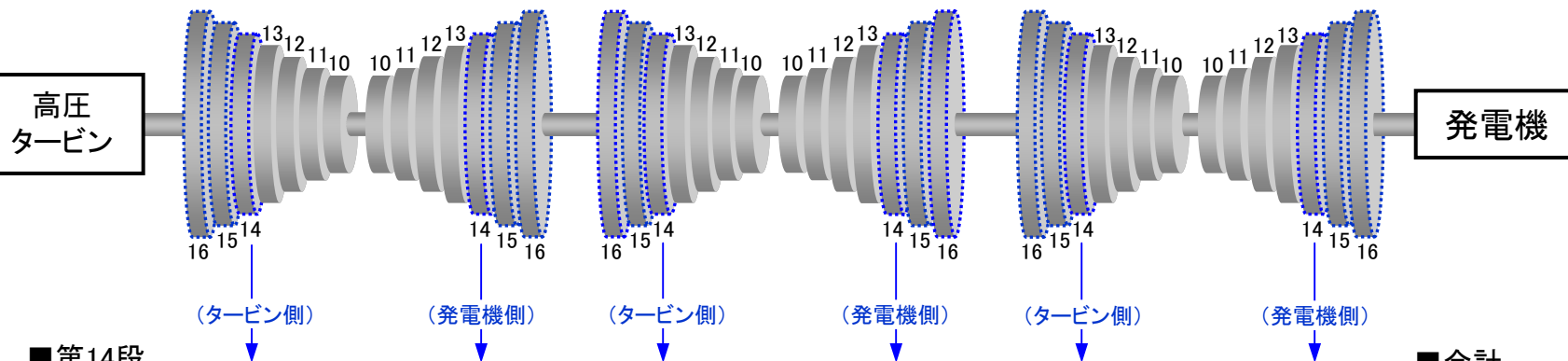
◆7号機 低圧タービン点検結果

点検範囲

低圧タービン(A)

低圧タービン(B)

低圧タービン(C)



■第14段

折損	0枚 / 152	0枚 / 152
指示模様	1枚 / 152	0枚 / 152

1枚 / 152	0枚 / 152
50枚 / 152	22枚 / 152

1枚 / 152	0枚 / 152
17枚 / 152	0枚 / 152

■合計

2枚 / 912枚(総数)
90枚 / 912枚(総数)

■第15段

折損	0枚 / 126	0枚 / 126
指示模様	0枚 / 126	0枚 / 126

0枚 / 126	0枚 / 126
0枚 / 126	0枚 / 126

0枚 / 126	0枚 / 126
1枚 ※ / 126	0枚 / 126

0枚 / 756枚(総数)
1枚 / 756枚(総数)

■第16段

折損	0枚 / 130	0枚 / 130
指示模様	1枚 / 130	18枚 / 130

0枚 / 130	0枚 / 130
19枚 / 130	18枚 / 130

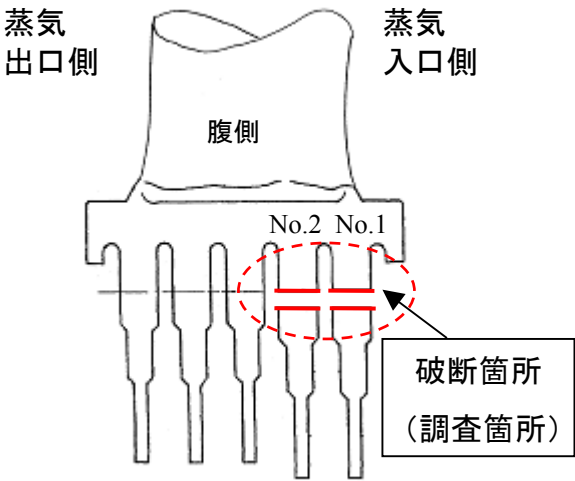
0枚 / 130	0枚 / 130
9枚 / 130	31枚 / 130

0枚 / 780枚(総数)
96枚 / 780枚(総数)

※第15段は指示が微小であり、かつ、系統的な指示模様の発生が見られず第14段および第16段と様相が異なる。製造過程や翼の取り外し作業等に伴って生じたものと考えられる。

◆低圧タービン第14段動翼フォーク部の調査結果（損傷箇所）

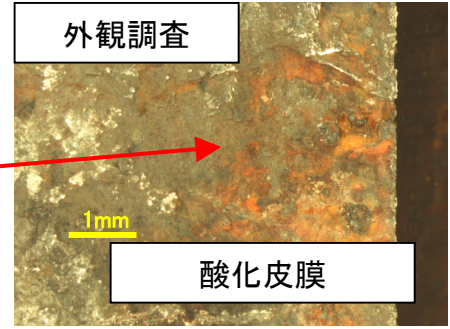
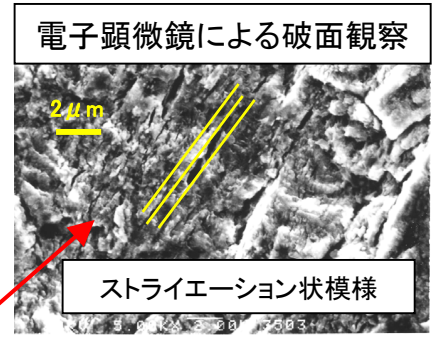
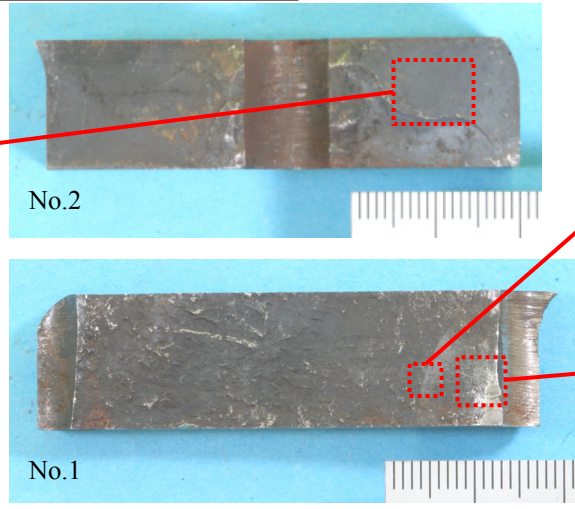
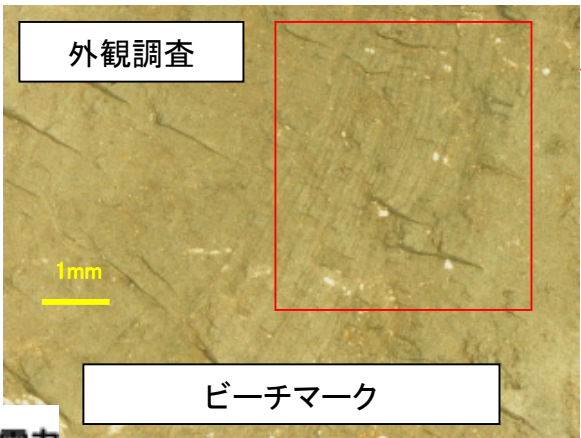
- 低圧タービン第14段の折損した動翼フォーク部について破面調査を行った結果、高サイクル疲労破面に見られるような縞状の模様（ビーチマークおよびストライエーション状模様）が確認された。また、破面には酸化皮膜が形成されていた。これらのことから、今回のプラント停止（新潟県中越沖地震発生）以前に高サイクル疲労により損傷に至ったものと考えられる。



金属調査実施項目	調査結果
・外観調査	・ビーチマークを確認 ・酸化皮膜を確認
・破面観察（走査型電子顕微鏡）	・ストライエーション状模様を確認

7号機低圧タービン(C) 第14段 タービン側 119枚目

フォーク破断面

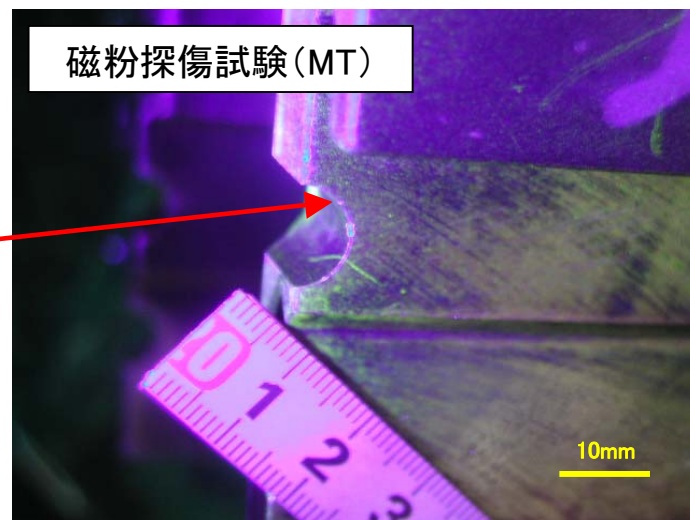
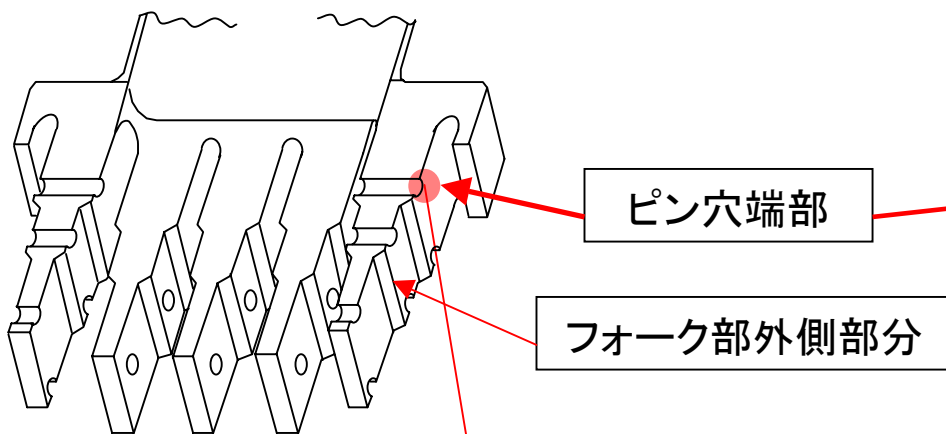


◆点検結果

■低圧タービン第14段および第16段の指示模様について

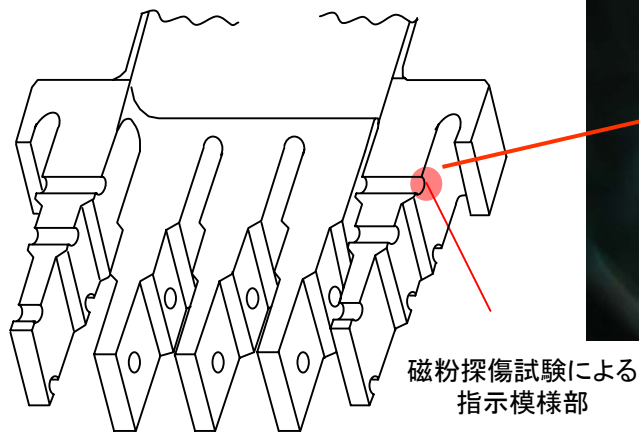
- ・フォーク部の磁粉探傷試験による指示模様は、大部分が5本(第14段)あるいは7本(第16段)あるフォーク部外側部分に発生。また、磁粉探傷試験による指示模様は、ピン穴端部から発生。

動翼フォーク部（第14段の例）

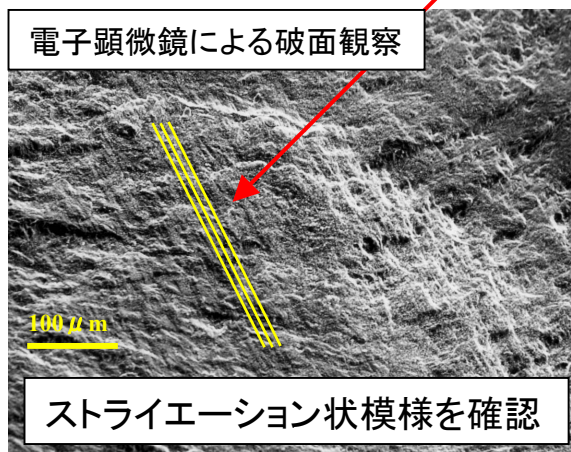
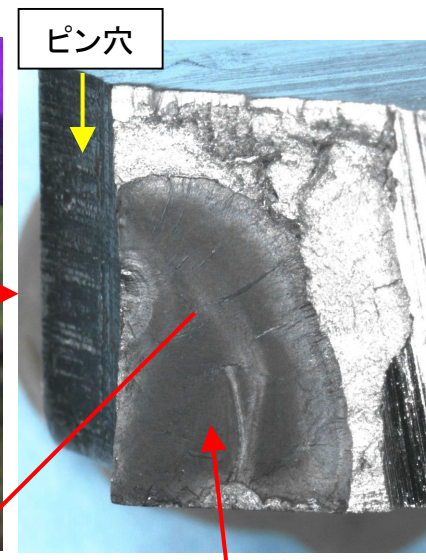
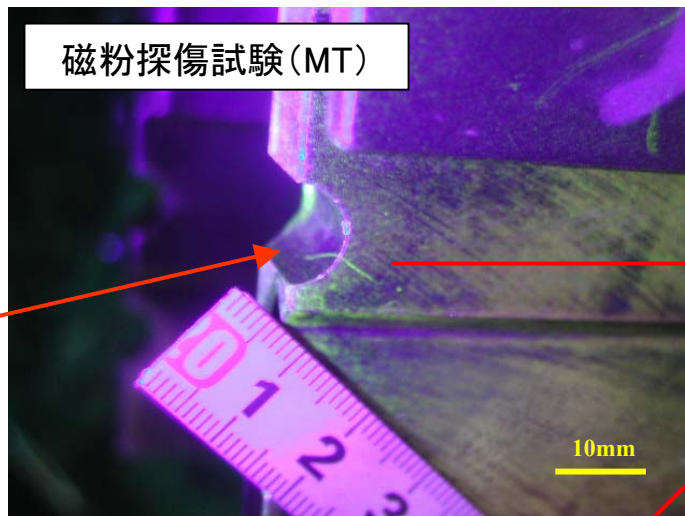


◆低圧タービン第14段動翼フォーク部の調査結果（磁粉探傷試験による指示模様部）

- 低圧タービン第14段の磁粉探傷試験による指示模様部について破面調査を行った結果、高サイクル疲労破面に見られるようなビーチマークおよびストライエーション状模様が確認された。また、破面には酸化皮膜が形成されていた。これらのことから、今回のプラント停止（新潟県中越沖地震発生）以前に高サイクル疲労により損傷に至ったものと考えられる。



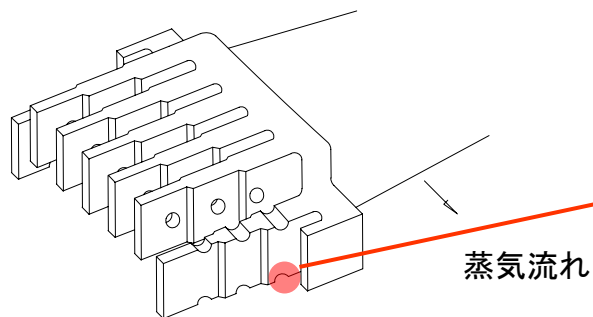
7号機低圧タービン(C) 第14段 タービン側 120枚目 (代表例)



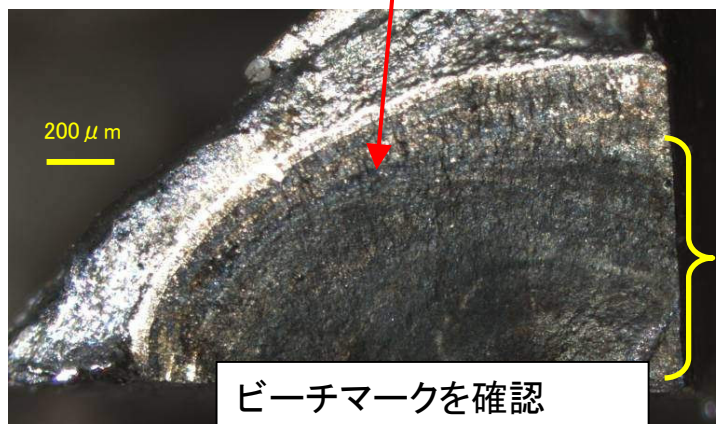
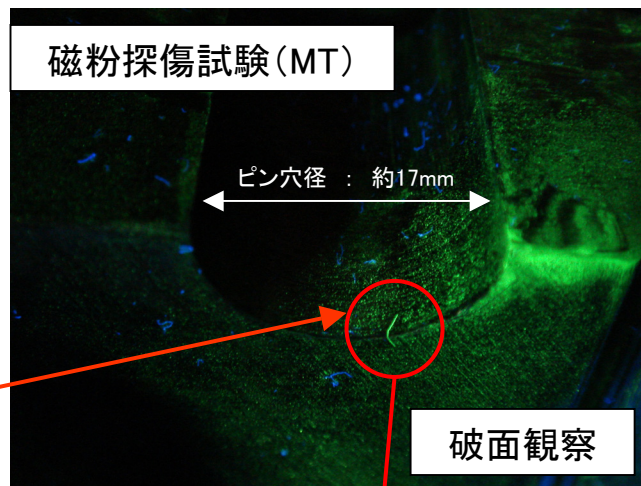
黒色部は亀裂破面 (酸化皮膜が形成)

◆低圧タービン第16段動翼フォーク部の調査結果（磁粉探傷試験による指示模様部）

- 低圧タービン第16段の磁粉探傷試験による指示模様部について破面調査を行った結果、高サイクル疲労破面に見られるようなビーチマークが確認された。また、破面には酸化皮膜が形成されていた。これらのことから今回のプラント停止（新潟県中越沖地震発生）以前に高サイクル疲労により発生したものと考えられる。



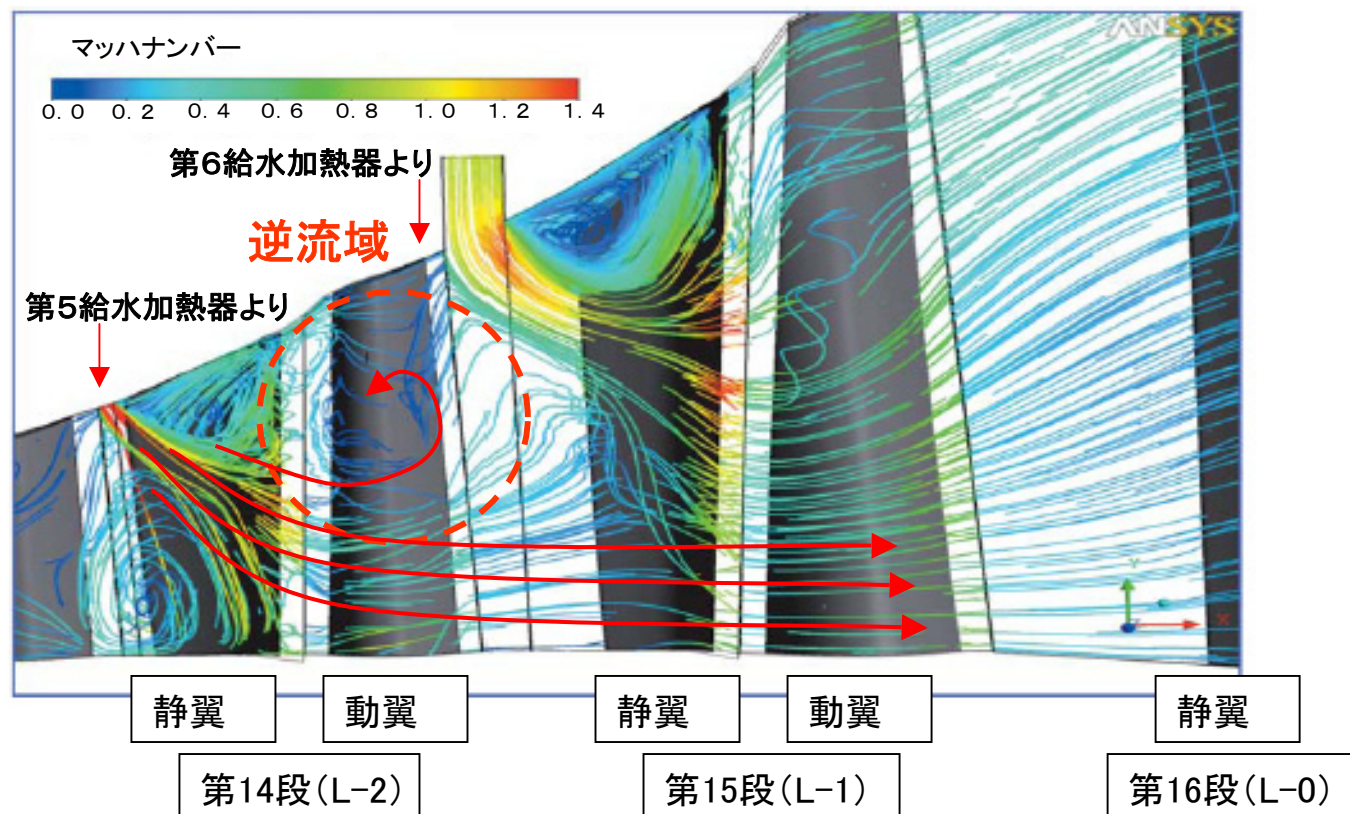
7号機低圧タービン(B) 第16段タービン側 102枚目
(代表例)



低圧タービン動翼の損傷事象に関する 推定原因および対策

◆推定原因（第14段）

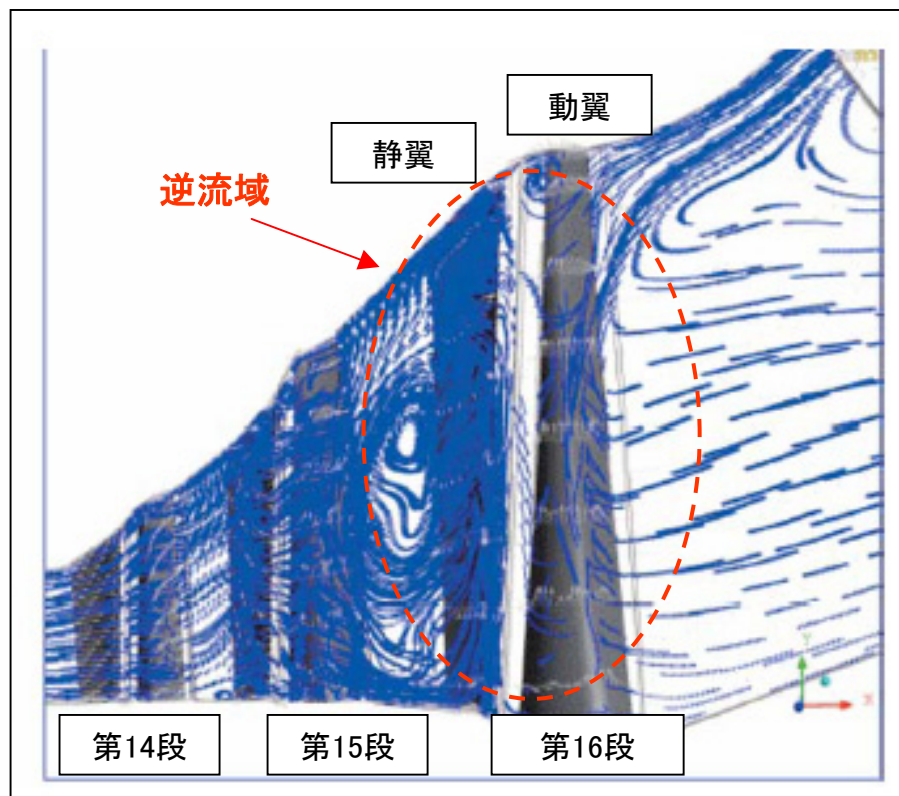
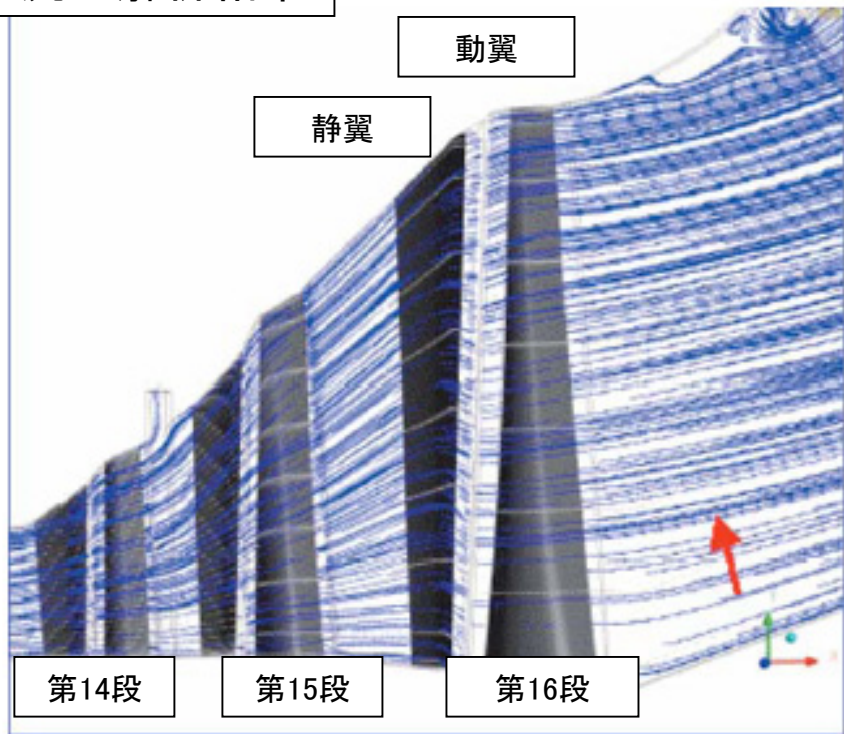
- 流れ解析の結果等から負荷遮断時の抽気系（第5・6給水加熱器）からの逆流（フラッシュバック：資料1）により第14段動翼先端部が不安定な蒸気の逆流域となり、第14段動翼に振動させる力を発生させたものと推定した。
また、損傷破面観察の結果から、フラッシュバックによる発生応力は疲労限を上回り、これによりき裂が発生・進展したものと推定した。



◆推定原因（第16段）

流れ解析の結果等から、低負荷時（蒸気流量が少ない段階でタービンを定格回転数で運転している状態：FSNL）に第16段動翼付近に蒸気の逆流域が発生し、これが、第16段動翼に振動させる力（ランダム振動）を発生させたものと推定。また、損傷の破面観察の結果等から通常の起動時における復水器真空度ではき裂の発生進展には至らないと想定されるため、き裂は試運転時に発生および進展していたものと推定。

流れ解析結果



◆対策（第14段）

1. 第14段動翼は全数、同設計の新翼に交換する
2. 負荷遮断が起こらなければ傷は発生せず、ほとんど進展もしないと考えられることから、これまでの負荷遮断回数(約12回)およびフォーク部の損傷状況を考慮し、負荷遮断が4回に達した時点で点検を計画する。
3. 負荷遮断回数が4回に達しない場合にあっても、最も傷が多く確認された低圧車室(B)タービンの開放点検※に合わせて、動翼フォーク部の点検(サンプリング率を翼数の20%程度とする)を行い、本事象に対する原因・対策の妥当性を検証する。
4. あわせてフラッシュバック発生時のタービンの挙動をより正確に把握するため、プラントパラメータをモニタリングする。(発電機出力、タービン回転数、給水加熱器圧力、復水器真空度、タービン軸振動など。)

※タービン開放点検頻度は、

- ・ 累積運転時間が10万時間以上であれば最長3年毎に1回実施
- ・ 累積運転時間が10万時間未満であれば最長4年毎に1回実施

◆対策（第16段）

1. 第16段動翼は傷がごく小さいことから全ての傷を除去するとともに、ピン穴への応力集中を低減するため、全ての翼の蒸気入口および出口側の外側(上部)ピン穴端部の面取り加工(資料2)を実施する。
2. FSNL運転時に発生する振動応力を低減するために、起動時の復水器真空度を高く設定するとともに、FSNL運転時間を可能な限り短縮する。
3. あわせてプラントパラメータ(タービン回転数、復水器真空度等)をモニタリングする。
4. 上記の対策により傷は発生せず、ほとんど進展もしないと考えられることから、これまでのFSNL時間(約240時間)およびフォーク部の損傷状況を考慮し、FSNL時間が80時間に達する前に点検を実施する。
5. FSNL時間が80時間に達しない場合にあっても、傷が多く確認された7号機低圧車室(B)タービンの開放点検に合わせて、動翼フォーク部の点検(サンプリング率を翼数の20%程度とする)を行い、本事象に対する原因・対策の妥当性を検証する。

◆更なる信頼性向上への取り組み

- 今回損傷が確認された第14段および第16段については動翼の交換および傷の除去、フォーク部の点検、プラントパラメータのモニタリング等により、健全性を確保できるものと考えられるが、これらの点検やモニタリングの結果を適宜、分析・評価し、今回の対策の有効性を確認していくこととする。
- 7号機低圧(B)タービン第16段動翼のフォーク部点検に合わせ、7号機低圧タービン(B)に対し第15段動翼フォーク部の点検(サンプリング率を翼数の20%程度とする)を行い、今後の知見拡充に努める。
- 将来的なタービン翼付け根部(フォーク部)の検査技術として、超音波探傷試験(UT)による欠陥検出性の検証を行い、信頼性向上を図る。
- 第15段(L-1)翼への非定常流の影響評価などを中期的な課題として整理し、継続して詳細評価を進めるとともに、今後のタービン設計・開発段階においては、今回事象の原因となった負荷遮断時のフラッシュバックや低負荷運転時の非定常な蒸気流れによってタービン翼に発生する応力について詳細な評価を行っていく。また、今回の6、7号機についてもこれらの知見にもとづき、フォーク部に発生する振動応力が一層低減するような設計改良について、これまでの運転実績も考慮し、10年程度以内の実用化を目標に検討していく。なお、これらの評価にあたっては学識者からによる客観的なレビューを反映していくことを検討する。

◆対策・更なる信頼性向上への取り組み（まとめ）

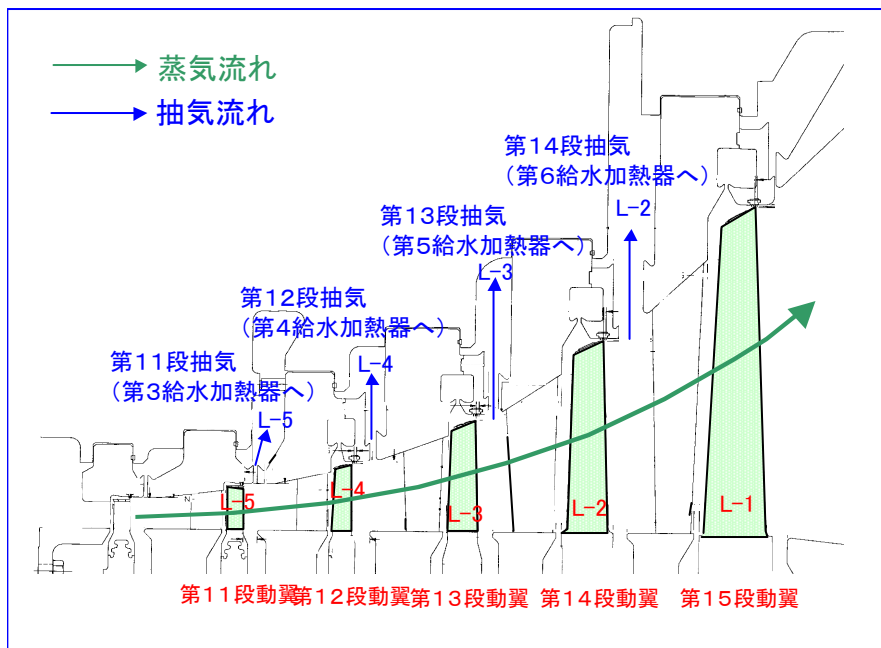
■対策

	第14段	第16段
設計	・全ての翼を、同設計の新翼に交換	・全ての翼の所定のピン穴端部に面取り加工を実施し、傷を除去
運用	・プラントパラメータのモニタリング（フラッシュバック発生時）	・起動時の復水器真空度を高く設定 ・FSNL運転時間を可能な限り短縮 ・プラントパラメータのモニタリング
点検	・負荷遮断が4回に達した時点で点検を計画 ・負荷遮断が4回に達しなくても、6、7号低圧車室（B）タービンの開放点検に合わせて動翼フォーク部点検（サンプリング率は翼数の20%程度）を行う	・FSNL運転時間が80時間に達する前に点検を実施 ・FSNL運転時間が80時間に達しなくても、7号機低圧車室（B）タービンの開放点検に合わせて動翼フォーク部点検（サンプリング率は翼数の20%程度）を行う

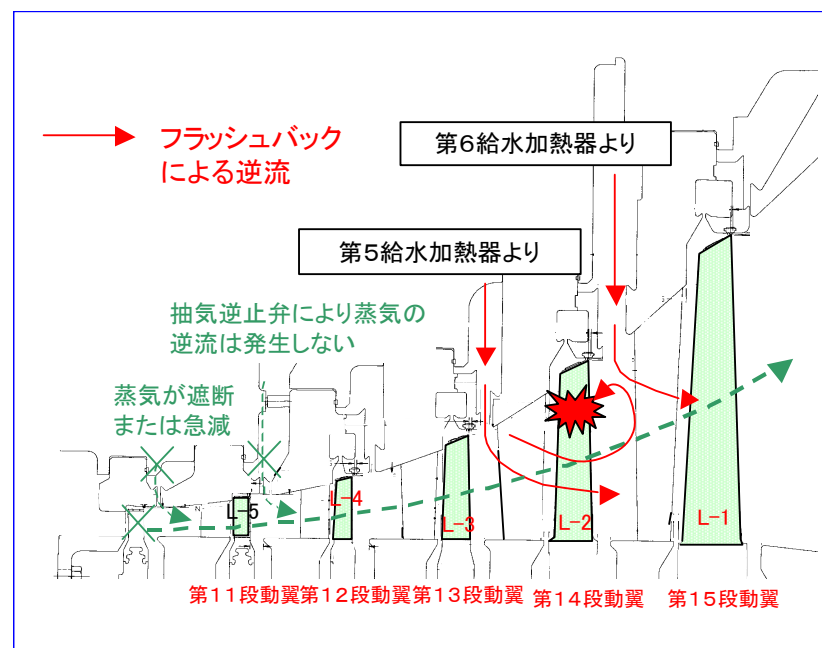
■更なる信頼性向上への取り組み

	項目	取り組み事項
短期的	運用	・第14段および第16段についての点検やモニタリング結果を適宜、分析・評価し、今回の対策の有効性を確認する。
	点検	・タービン動翼フォーク部の検査技術として、超音波探傷試験（UT）の信頼性向上を図る。 ・7号機低圧（B）タービン第16段動翼のフォーク部点検に合わせて、第15段動翼のフォーク部点検（サンプリング率は翼数の20%程度）を行い、今後の知見拡充に努める。
長期的	設計	・負荷遮断時のフラッシュバックや低負荷運転時のタービン動翼に発生する応力について詳細な評価を行う。 ・フォーク部に発生する振動応力が一層低減するような設計改良について10年程度以内の実用化を目標に検討する。

通常運転時の蒸気の流れ



フラッシュバック時の蒸気の流れ

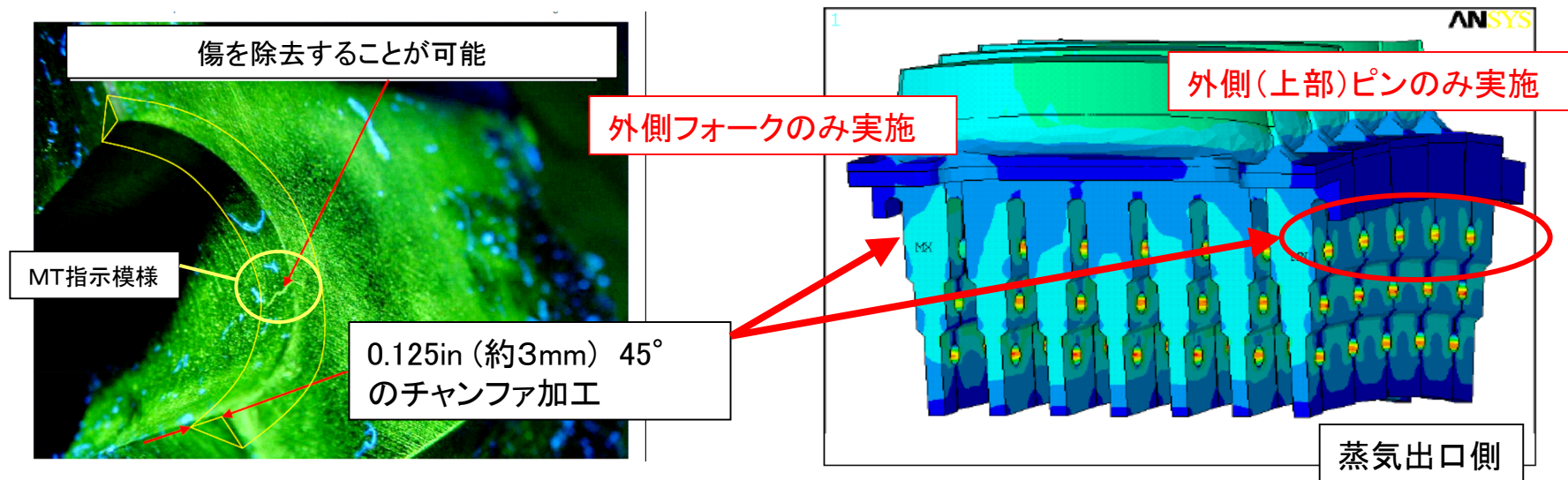


フラッシュバックの挙動

- ①蒸気量が急減または蒸気が遮断
- ②タービン内の圧力が低下
- ③給水加熱器の圧力が低下し、加熱器内で減圧沸騰が発生し、蒸気が高速で逆流する

■第16段動翼は傷がごく小さいことから面取り加工により全ての傷を除去する。

■面取り加工は全ての翼の蒸気入口および出口側の外側(上部)ピン穴端部に対して行い、これにより傷の除去に加えてピン穴への応力集中低減を図ることができる。



面取り加工イメージ

面取り加工実施位置

新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況について

(週報：9月4日)

平成20年9月4日

東京電力株式会社

当社・柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震後の主な点検・復旧作業の状況および不適合についてお知らせいたします。

主な点検・復旧状況

○平成20年8月29日から9月4日までに点検および復旧を完了したもの

- ・4号機 所内変圧器点検（4A、4B）（工場搬出）：8月29日完了
- ・4号機 励磁変圧器点検（工場搬出）：8月29日完了
- ・変圧器防油堤現場調査・点検・復旧（7号機復旧工事）：8月29日完了

○平成20年9月5日から9月11日までに点検および復旧を開始するもの

- ・3号機 新燃料貯蔵庫・新燃料点検（貯蔵庫点検）：9月8日開始
- ・3号機 原子炉再循環ポンプ可変周波数電源装置入力変圧器点検（工場搬出）：9月11日開始
- ・5号機 主発電機点検（復旧作業）：9月11日開始
- ・6号機 耐震強化関連（原子炉建屋屋根トラス強化工事）：9月3日開始*
- ・6号機 耐震強化関連（排気筒強化工事）：9月5日開始
- ・7号機 耐震強化関連（排気筒強化工事）：9月5日開始
- ・N0.3高起動変圧器点検（搬入）：9月5日開始
- ・N0.3高起動変圧器点検（据付作業）：9月6日開始
- ・変圧器防油堤現場調査・点検・復旧（4号機復旧準備工事）：9月2日開始*
- ・所内ボイラ点検（3A点検）：9月9日開始

*今週追加したもの

○平成20年8月31日から9月27日までの主な点検・復旧作業実績・予定

- ・「新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の

主な点検・復旧作業予定（4週間工程）」・・・別紙

(参考) 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業に係る不適合

「新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業における不適合等に係る当面の公表について」
にもとづく、平成 20 年 8 月 28 日から 9 月 3 日までのトラブル情報の発生状況については
次のとおりです。

○トラブル情報（中越沖地震関連）

平成 20 年 8 月 28 日～9 月 3 日 (平成 19 年 8 月 10 日～累計)		公表区分別件数 (平成 19 年 8 月 10 日～累計)	
件数	0 件 (9 件)	I	0 件 (0 件)
		II	0 件 (0 件)
		III	0 件 (9 件)

<平成 20 年 8 月 28 日～9 月 3 日発生分>

公表区分	発見日	件名	状況
I	—	—	—
II	—	—	—
III	—	—	—

○その他

- ・特になし

以 上

新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況について

(週報：9月11日)

平成20年9月11日

東京電力株式会社

当社・柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震後の主な点検・復旧作業の状況および不適合についてお知らせいたします。

主な点検・復旧状況

○平成20年9月5日から9月11日までに点検および復旧を完了したもの

- ・3号機 新燃料貯蔵庫・新燃料点検（貯蔵庫点検）：9月8日完了
- ・3号機 原子炉再循環ポンプ可変周波数電源装置入力変圧器点検（工場搬出）：9月11日完了予定
- ・N o. 3 高起動変圧器点検（搬入作業）：9月5日完了

○平成20年9月12日から9月18日までに点検および復旧を開始するもの

- ・3号機 原子炉再循環系配管予防保全対策（予防保全工事）：9月12日開始
- ・7号機 耐震強化関連（原子炉建屋天井クレーン強化工事）：9月16日開始
- ・7号機 系統機能試験：9月18日開始
- ・変圧器防油堤現場調査・点検・復旧（4号機漏油土壌回収作業）：9月18日開始
- ・変圧器防油堤現場調査・点検・復旧（5号機漏油土壌回収作業）：9月18日開始
- ・変圧器防油堤現場調査・点検・復旧（漏油土壌洗浄作業）：9月16日開始

○平成20年9月7日から10月4日までの主な点検・復旧作業実績・予定

- ・「新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の

主な点検・復旧作業予定（4週間工程）」・・・別紙

(参考) 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業に係る不適合

「新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業における不適合等に係る当面の公表について」
にもとづく、平成 20 年 9 月 4 日から 9 月 10 日までのトラブル情報の発生状況については
次のとおりです。

○トラブル情報（中越沖地震関連）

平成 20 年 9 月 4 日～9 月 10 日 (平成 19 年 8 月 10 日～累計)		公表区分別件数 (平成 19 年 8 月 10 日～累計)	
件数	0 件 (9 件)	I	0 件 (0 件)
		II	0 件 (0 件)
		III	0 件 (9 件)

<平成 20 年 9 月 4 日～9 月 10 日発生分>

公表区分	発見日	件名	状況
I	—	—	—
II	—	—	—
III	—	—	—

○その他

- ・不適合情報（中越沖地震関連、A s、A、B、C、Dグレード、対象外）

平成 20 年 8 月 1 日～31 日 (平成 19 年 7 月 16 日～累計)	
件数	36 件 (3,525 件) ※

※ 新潟県中越沖地震発生後、これまでに発生・審議した不適合情報について再精査したところ、件名が重複していたもの 1 件を確認いたしましたので、8 月分の集計に合わせて訂正いたしました。

- ・固体廃棄物貯蔵庫内で、破損した棚（パレット）を構内で保管するために汚染の有無を確認していたところ、平成 20 年 9 月 4 日にパレットの 1 つでごく微量の放射性物質を確認しました。汚染は、約 1.6 ベクレル/cm²で、パレットはシートで養生を行い固体廃棄物貯蔵庫内に保管しています。
- ・7 号機の設備健全性に係る点検・評価計画書（改訂 4）において計画した、系統レベルの健全性を確認する試験（系統機能試験）を平成 20 年 9 月 18 日より開始する予定です。

以 上

新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況について

(週報：9月18日)

平成20年9月18日

東京電力株式会社

当社・柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震後の主な点検・復旧作業の状況および不適合についてお知らせいたします。

主な点検・復旧状況

○平成20年9月12日から9月18日までに点検および復旧を完了したもの

- ・7号機 所内変圧器（7A、7B）（据付作業）：9月12日完了

○平成20年9月19日から9月25日までに点検および復旧を開始するもの

- ・6号機 耐震強化関連（原子炉建屋天井クレーン強化準備工事）：9月21日開始
- ・7号機 系統機能試験（原子炉格納容器スプレイ系機能検査）：9月18日開始*
- ・7号機 系統機能試験（液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査）
：9月19日開始
- ・7号機 系統機能試験（直流電源系機能検査）：9月24日開始

*今週追加したもの

○平成20年9月14日から10月11日までの主な点検・復旧作業実績・予定

- ・「新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の
主な点検・復旧作業予定（4週間工程）」・・・別紙

(参考) 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業に係る不適合

「新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業における不適合等に係る当面の公表について」
にもとづく、平成20年9月11日から9月17日までのトラブル情報の発生状況については
次のとおりです。

○トラブル情報（中越沖地震関連）

平成20年9月11日～9月17日 (平成19年8月10日～累計)		公表区分別件数（平成19年8月10日～累計）	
件数	0件 (9件)	I	0件（0件）
		II	0件（0件）
		III	0件（9件）

<平成20年9月11日～9月17日発生分>

公表区分	発見日	件名	状況
I	—	—	—
II	—	—	—
III	—	—	—

- その他
・特になし

以 上

柏崎刈羽原子力発電所2号機、4号機、5号機に関する新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書（建物・構築物編）の提出について

平成20年9月18日
東京電力株式会社

当社は、平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震を踏まえ、平成19年11月9日に経済産業省原子力安全・保安院より受領した指示文書*¹に基づき、本日、以下の点検・評価計画書（建物・構築物編）を原子力安全・保安院に提出いたしましたのでお知らせいたします。

1. 提出内容

- ・ 柏崎刈羽原子力発電所2号機の建物・構築物の健全性に係る点検・評価計画書
- ・ 柏崎刈羽原子力発電所4号機の建物・構築物の健全性に係る点検・評価計画書
- ・ 柏崎刈羽原子力発電所5号機の建物・構築物の健全性に係る点検・評価計画書

2. 今後の対応

本計画書に基づき、建物・構築物の点検・評価を実施していくとともに、必要に応じて計画書の見直し等を行ってまいります。

なお、本日提出しました2号機、4号機、5号機の建物・構築物の健全性に係る点検・評価計画書をもちまして、同指示文書に基づく柏崎刈羽原子力発電所全7プラントの建物・構築物の健全性に係る点検・評価計画書*²を提出いたしました。

以 上

○別添資料

- ・「柏崎刈羽原子力発電所2号機、4号機、5号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書（建物・構築物編）」の概要について

- ・ 柏崎刈羽原子力発電所 2 号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書（建物・構築物編）
- ・ 柏崎刈羽原子力発電所 4 号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書（建物・構築物編）
- ・ 柏崎刈羽原子力発電所 5 号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書（建物・構築物編）

* 1 経済産業省原子力安全・保安院からの指示文書（平成 19 年 11 月 9 日）

「新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の設備の健全性に係る点検・評価計画について」

柏崎刈羽原子力発電所第 1 号機から第 7 号機について、号機ごとに「点検・評価に関する計画書」を作成するとともに、個別号機ごとの計画が作成され次第、順次原子力安全・保安院へ提出する。

* 2 建物・構築物の健全性に係る点検・評価計画書

- ・ 1 号機の建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 7 月 18 日に提出。
- ・ 3 号機の建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 7 月 18 日に提出。
- ・ 6 号機の建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 5 月 20 日に提出。
- ・ 7 号機の建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 2 月 25 日に提出し、平成 20 年 5 月 20 日に改訂 1 に更新。平成 20 年 5 月 20 日に中間とりまとめ報告書を提出し、平成 20 年 9 月 1 日に点検・評価報告書を提出。

「柏崎刈羽原子力発電所 2号機、4号機、5号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書（建物・構築物編）」の概要について

【位置付け】

本計画書は、「新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の設備の健全性に係る点検・評価計画について（経済産業省 平成 19・11・06 原院第 2 号 平成 19 年 11 月 9 日）」を受け、新潟県中越沖地震が柏崎刈羽原子力発電所の健全性に及ぼした影響について評価することを目的に、柏崎刈羽原子力発電所 2号機、4号機、5号機における建物・構築物の点検・評価の計画についてとりまとめ、本日（平成 20 年 9 月 17 日）、原子力安全・保安院に提出した。

【点検・評価の対象】

点検・評価は、電気事業法にもとづく事業用電気工作物の工事計画書に記載のある全ての建物・構築物を対象として実施する。また、耐震上重要な機器の間接支持構造物に該当する建物・構築物、安全上の重要度分類クラス 1 に該当する建物・構築物についても対象としている。

点検・評価対象建物・構築物は以下のとおり。

○ 柏崎刈羽原子力発電所 2号機

- ・原子炉建屋
- ・タービン建屋
- ・海水熱交換器建屋
- ・排気筒
- ・非常用取水路
- ・原子炉補機冷却系配管ダクト
- ・非常用ガス処理系配管ダクト

○ 柏崎刈羽原子力発電所 4号機

- ・原子炉建屋
- ・タービン建屋
- ・海水熱交換器建屋
- ・排気筒
- ・非常用取水路
- ・原子炉補機冷却系配管ダクト
- ・非常用ガス処理系配管ダクト

○ 柏崎刈羽原子力発電所 5号機

- ・原子炉建屋
- ・タービン建屋
- ・海水熱交換器建屋
- ・排気筒
- ・非常用取水路
- ・原子炉補機冷却系配管ダクト
- ・非常用ガス処理系配管ダクト

以 上

柏崎刈羽原子力発電所7号機に関する新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価に関する報告書（機器レベルの点検・評価報告）の提出について

平成20年9月19日
東京電力株式会社

当社は、平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震を踏まえ、11月9日に経済産業省原子力安全・保安院より受領した指示文書^{*1}に基づき、柏崎刈羽原子力発電所各号機ごとの健全性に係る点検・評価計画書を提出^{*2}し、点検・評価を実施しているところですが、本日、同発電所7号機に関する点検・評価報告書（機器レベルの点検・評価報告）を原子力安全・保安院に提出いたしましたのでお知らせいたします。

1. 報告事項

柏崎刈羽原子力発電所7号機における設備（機器レベル）の点検結果（一部を除く）、および地震応答解析による評価結果、ならびに両者の結果を踏まえた設備健全性の総合評価に関する報告。（別添資料参照）

2. 今後の対応

引き続き、点検・評価計画書に基づき、一部残った設備（機器レベル）の点検・評価を実施するとともに、系統レベルの点検・評価を実施し、最終的な報告書のとりまとめを実施してまいります。

3. 他号機の取り組み状況

同発電所1～6号機については、すでに提出している点検・評価計画書に基づき、各設備の点検・評価を順次進めております。

以上

○別添資料

- ・柏崎刈羽原子力発電所7号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価に関する報告書（機器レベルの点検・評価報告）の概要について
- ・柏崎刈羽原子力発電所7号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価に関する報告書（機器レベルの点検・評価報告）

- * 1 経済産業省原子力安全・保安院からの指示文書（平成 19 年 11 月 9 日）
「新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の設備の健全性に係る点検・評価計画について」
- 柏崎刈羽原子力発電所第 1 号機から第 7 号機について、号機ごとに「点検・評価に関する計画書」を作成するとともに、個別号機ごとの計画が作成され次第、順次原子力安全・保安院へ提出する。
- * 2 設備の健全性に係る点検・評価計画書
- ・ 1 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 2 月 6 日に提出。
 - ・ 2 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 5 月 16 日に提出。
 - ・ 3 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 4 月 14 日に提出。
 - ・ 4 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 5 月 16 日に提出。
 - ・ 5 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 3 月 7 日に提出し、平成 20 年 4 月 14 日に改訂 1 に更新。
 - ・ 6 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 3 月 7 日に提出。
 - ・ 7 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 19 年 11 月 27 日に提出し、平成 20 年 7 月 15 日に改訂 4 に更新。平成 20 年 4 月 10 日に中間とりまとめ報告書を提出。

柏崎刈羽原子力発電所7号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る 点検・評価に関する報告書（機器レベルの点検・評価報告）の概要について

平成20年9月19日
東京電力株式会社

1. 位置付け

柏崎刈羽原子力発電所7号機については、「点検・評価計画書」に基づき機器レベルでの設備点検および地震応答解析を実施してきた。そのうち、以下の作動試験および漏えい試験を除くすべての設備点検、およびすべての地震応答解析を終了したことから、設備健全性について機器レベルの評価を行った結果を報告書にとりまとめ、本日（9月19日）原子力安全・保安院に提出した。

点検が完了していない点検項目および該当する設備の一例

- (1) 燃料が炉内に装荷された状態で実施する作動・漏えい試験等
 - ・原子炉圧力容器漏えい試験（運転圧）に関わる配管・弁等の設備
 - ・核計装系・制御棒駆動系の設備
- (2) 主タービン復旧後でなければ実施できない作動・漏えい試験等
 - ・給復水系のポンプ・配管・弁等の設備

2. 設備点検

設備点検では、機種ごとに地震の影響による損傷形態に応じた点検方法を選定し、これに基づき要領書を定めて実施した。点検・評価計画書に記載のある点検実施数と点検対象機器^{※1}数については下表のとおり。

※1 点検対象機器：電気事業法に基づく事業用電気工作物の工事計画書に記載のある全ての設備、および、耐震上考慮している支持構造物等

	点検実施数／基本点検対象機器数	点検実施数／原子炉安全上重要な機器 ^{※2} 数
目視点検	約 1,360／1,360（全て完了）	約 640／640（全て完了）
作動試験・機能試験	約 940／1,000	約 430／450
漏えい試験	約 460／610	約 240／350
基本点検完了	約 1,190／1,360	約 530／640
追加点検	約 240／240（全て完了）	

※2 原子炉安全上重要な機器：重要度分類クラス1および2の設備で耐震クラスがAs、Aのものおよびその他動的地震動による耐震評価の対象としているもの

3. 地震応答解析

地震応答解析の対象となるのは原子炉安全上重要な設備であり、地震時に観測した地震記録に基づいて応答加速度等を算出して評価を行っている。98設備について構造強度評価、36設備について動的機能維持評価を評価し、いずれにおいても評価基準値を下回っていることを確認した。

4. 総合評価結果

原子炉安全上重要な機器については、本設備点検において地震による重大な異常（不適合）はなかったこと、ならびに、地震応答解析において、許容応力状態Ⅲ_AS等の評価基準値を超えているものはなかったことから、機器レベルにおいて機能が維持されていたものと評価した。

設備点検として、点検対象総数約 1,360 機器に対し健全性評価を行い、71 機器に不適合が確認されたが、いずれも原子炉安全を阻害する可能性はなく、部品の取替、補修、手入れ等により原形に復旧することで対応している。

不適合が確認された 71 機器のうち 29 機器は地震に起因するものであった。さらにその中で構造強度や機能維持へ影響を及ぼす可能性のあるものは 9 機器であったが、下表にまとめるとおり、いずれも補修により原形復旧できる事象であった。残り 42 機器に関しては通常の点検時に見られる経年的な劣化事象であったことから、本地震の影響によるものではないと判断した。

地震に起因して機器の機能に影響を与えると判断された機器および不適合について

機器	確認された不適合	復旧対応状況
高圧タービン	<ul style="list-style-type: none"> 軸受の油切りの損傷 中間軸受台キーの変形 オイルシールリングの割れ 	<ul style="list-style-type: none"> 軸受の油切り歯の取替え予定 中間軸受台キーの修理予定 オイルシールリングの取替え予定
低圧タービン (A)(B)(C) (3基)	<ul style="list-style-type: none"> 軸受の油切りにロータとの接触による損傷、動翼に摩耗 	<ul style="list-style-type: none"> 摩耗の著しい翼を取替え予定 軸受の油切り歯の取替え予定
スラスト軸受摩耗検出器(A)(B)(C) (3台)	<ul style="list-style-type: none"> 検出器の損傷 	<ul style="list-style-type: none"> 新品の検出器と交換済み
原子炉建屋クレーン	<ul style="list-style-type: none"> ケーブルベアの脱落 	<ul style="list-style-type: none"> ケーブルベアをレール上に復旧済み
燃料取替機	<ul style="list-style-type: none"> 走行駆動用のシャフトカップリング部のボルトの折損 伸縮管ガイドレールの締め付け用皿ネジの折損 	<ul style="list-style-type: none"> 当該ボルト及びネジを新品に交換済み

なお、今回の設備点検において、地震の影響でない経年劣化等（「基礎ボルト建設時施工目標値からのトルクの低下」と「基礎部の微細なひび」、「支持構造物の軽微な異常」）が確認されたが、これらの知見については、当社の品質マネジメントシステムにおける保全プログラムへの反映等を実施する。

5. 今後の予定

今回の報告までに実施していない作動試験および漏えい試験等の点検項目については、条件が整い次第、点検を行う。また、得られた知見等については他号機の点検にも反映を実施していく。

設備健全性が機器レベルの点検・評価により確認されたもののうち、技術基準で機器の組み合わせによって系統機能を要求されるものについては、点検・評価計画書に基づき、系統レベルでの点検・評価を実施し、系統健全性を評価していく。

以上

柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書の見直しならびに提出について

平成 20 年 9 月 22 日
東京電力株式会社

当社は、平成 19 年 7 月 16 日に発生した新潟県中越沖地震を踏まえ、経済産業省原子力安全・保安院から柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に関する指示*¹を受け、平成 20 年 5 月 22 日に同発電所敷地周辺における地質調査結果と新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析の結果を踏まえた同発電所の基準地震動に係る報告書を同院へ提出いたしました。

(平成 20 年 5 月 22 日お知らせ済み)

その後、国の審議会*²におけるご審議等を踏まえ、同発電所の基準地震動に係る報告書の見直しを行い、本日、同院へ提出いたしましたので、お知らせいたします。

1. 主な見直し箇所（内容は別添資料参照）

F-B断層について、その断層長さの評価を 36km としました。また、長岡平野西縁断層帯について、その地震動の評価において断層傾斜角の不確かさを考慮しました。さらに、これらの内容を反映して地震動評価を行い、基準地震動を見直しました。

2. 基準地震動の見直し

基準地震動を見直した結果、1～4号機の解放基盤表面における基準地震動の最大加速度は 2,300 ガル、5～7号機の解放基盤表面における基準地震動の最大加速度は 1,209 ガルとなりました。

これをもとに、原子炉建屋基礎版上の地震動を評価した結果、1～4号機側の最大加速度は約 700～850 ガル、5～7号機側の最大加速度は約 610～740 ガルとなりました。

3. 今後の対応

当社は現在、施設の耐震安全性の向上を図るため、1～7号機の全てに対して原子炉建屋基礎版上で 1,000 ガルの揺れを想定し、設備の耐震クラスに応じた工事を実施しております。今回の基準地震動の見直しについては、原子炉建屋基礎版上の地震動を評価した結果から、この耐震強化工事に影響を与えるものではないものと考えておりますが、今後、見直した基準地震動による施設の耐震安全性評価を進めてまいります。

以 上

○別添資料

- ・ 柏崎刈羽原子力発電所における平成 19 年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書の見直しについて
(概要)

* 1 柏崎刈羽原子力発電所の安全確保に関する指示

「柏崎刈羽原子力発電所における平成 19 年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び耐震安全性への影響評価について」

(平成 19 年 7 月 16 日付平成 19・07・16 原院第 1 号)

1. 今回の地震時に取得された地震観測データの分析
2. 今回の地震に対する安全上重要な設備の耐震安全性の確認

「平成 19 年新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の安全確保について」

(平成 19 年 7 月 16 日付平成 19・07・16 原院第 2 号) 抜粋

今回の地震時に取得された地震観測データの分析及び安全上重要な設備の耐震安全性の確認を進めること。

* 2 国の審議会

総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 耐震・構造設計小委員会
地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ

柏崎刈羽原子力発電所における平成 19 年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書の見直しについて（概要）

平成 20 年 9 月 22 日
東京電力株式会社

当社は、経済産業省原子力安全・保安院から受領した指示文書*¹に基づき、平成 19 年 7 月 16 日新潟県中越沖地震（以下、「中越沖地震」という）の地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動の検討を行い、平成 20 年 5 月 22 日に「柏崎刈羽原子力発電所における平成 19 年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書」（以下、「前回報告書」という）を提出した。

その後、経済産業省原子力安全・保安院によるご審議、原子力安全委員会、自治体による委員会からのご意見を踏まえ、主に前回報告書の基準地震動に係る部分の見直しを行い、経済産業省原子力安全・保安院に本日報告したものである。以下に前回報告書から見直しを行った点についての概要を示す。

* 1：指示文書

「柏崎刈羽原子力発電所における平成 19 年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び耐震安全性への影響評価について」（平成 19 年 7 月 16 日付平成 19・07・16 原院第 1 号）

1. 今回の地震時に取得された地震観測データの分析
2. 今回の地震に対する安全上重要な設備の耐震安全性の確認

「平成 19 年新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の安全確保について」（平成 19 年 7 月 16 日付平成 19・07・16 原院第 2 号）

今回の地震時に取得された地震観測データの分析及び安全上重要な設備の耐震安全性の確認を進めること。

1. F－B断層の不確かさに関する見直し

前回報告書では、F－B断層の断層長さについて、地質調査結果よりF－B褶曲群の活動的な区間は約27kmであると考えられるが、安全評価上の不確かさとして、断層長さを約34kmと考慮していた。

今回は、「柏崎刈羽原子力発電所敷地周辺海域及び陸域の活断層に対する耐震・構造設計小委員会合同WGの検討状況の整理（案）」（平成 20 年 8 月 26 日、原子力安全・保安院）を踏まえ、F－B断層の断層長さとして、活断層評価における断層長さの不確かさを考慮して、約36kmとすることとした。

2. 長岡平野西縁断層帯の不確かさに関する見直し

前回報告書では、地質調査結果より、長岡平野西縁断層帯を構成する角田・弥彦断層、気比ノ宮断層及び片貝断層は3断層が同時に活動したことを示唆する地形・地質情報が認められないこと等から、基本的にはそれぞれ単独で活動すると考えられるものの、地震調査研究推進本部による評価結果*²等を参考に、長岡平野西縁断層帯の不確かさとして、これらの3断層が同時に活動する場合を考慮して断層長さを91kmと評価し、さらに

震源に関する不確かさとして応力降下量を標準の 1.5 倍と評価したケースを考慮していた。

今回は、委員会における審議内容等を踏まえた上で、「検討用地震による地震動の評価における震源モデルの不確かさの考慮について」（平成 20 年 9 月 4 日、原子力安全・保安院）に基づき考慮する不確かさの整理を行い、断層長さを 91km と評価した上で断層傾斜角の不確かさとして中越沖地震の知見に基づき 35° とするケースを追加して考慮することとした。

* 2 : 地震調査研究推進本部による評価結果「長岡平野西縁断層帯の長期評価について」（平成 16 年 10 月 13 日）

地震調査研究推進本部では、様々な調査結果や研究成果に基づき、長岡平野西縁断層帯で発生する地震について、地震の規模（マグニチュード）、一定期間内に地震の発生する確率などを評価している。

（地震調査研究推進本部：地震に関する調査研究を推進する国の機関）

なお、地質調査結果を踏まえ、敷地に大きな影響を及ぼすと考えて選定したこれらの活断層を図 1 に、活断層の主な諸元を表 1 に示す。

また、F-B 断層の断層長さ 34km とした前回の評価結果と、36km とした今回の評価結果を比較したものを図 2 に、長岡平野西縁断層帯の傾斜角を 50° とした前回の評価結果と、傾斜角を 35° とした今回の評価結果を比較したものを図 3 に示す。

3. 基準地震動 S_s の見直し

上記の見直しに伴い、基準地震動 S_s についても以下の通り見直しを行った。

- ①S_s-1（F-B 断層・応答スペクトル）：断層長さを 34km から 36km に変更
- ②S_s-2（F-B 断層・断層モデル）：断層長さを 34km から 36km に変更
- ③S_s-3（長岡平野西縁断層帯・応答スペクトル）：従来の検討に傾斜角 35° を加え評価
- ④S_s-4（長岡平野西縁断層帯・断層モデル）：従来から変更なし
- ⑤S_s-5（長岡平野西縁断層帯・断層モデル）：傾斜角を 35° としたケース

なお、④については、前回報告書に示した長岡平野西縁断層帯の傾斜角を 50° とした断層モデルによる基準地震動である。

上記の内容を踏まえ、基準地震動を見直した結果、1～4号機の解放基盤表面における基準地震動の最大加速度は 2,300 ガル、5～7号機の解放基盤表面における基準地震動の最大加速度は 1,209 ガルとなった。

これをもとに、原子炉建屋基礎版上の地震動を評価した結果、1～4号機側の最大加速度は約 700～850 ガル、5～7号機側の最大加速度は約 610～740 ガルとなった。

図 4 に 1号機と 5号機における基準地震動応答スペクトルの重ね書きを、表 2 に各号機における地震動評価結果を示す。

4. 今後の耐震安全性評価

当社は現在、施設の耐震安全性の向上を図るため、1～7号機の全てに対して原子炉建屋基礎版上で1,000ガルの揺れを想定し、設備の耐震クラスに応じた工事を実施している。今回の基準地震動の見直しについては、原子炉建屋基礎版上の地震動を評価した結果から、この耐震強化工事に影響を与えるものではないものと考えているが、今後、見直した基準地震動による施設の耐震安全性評価を進めていく。

以 上

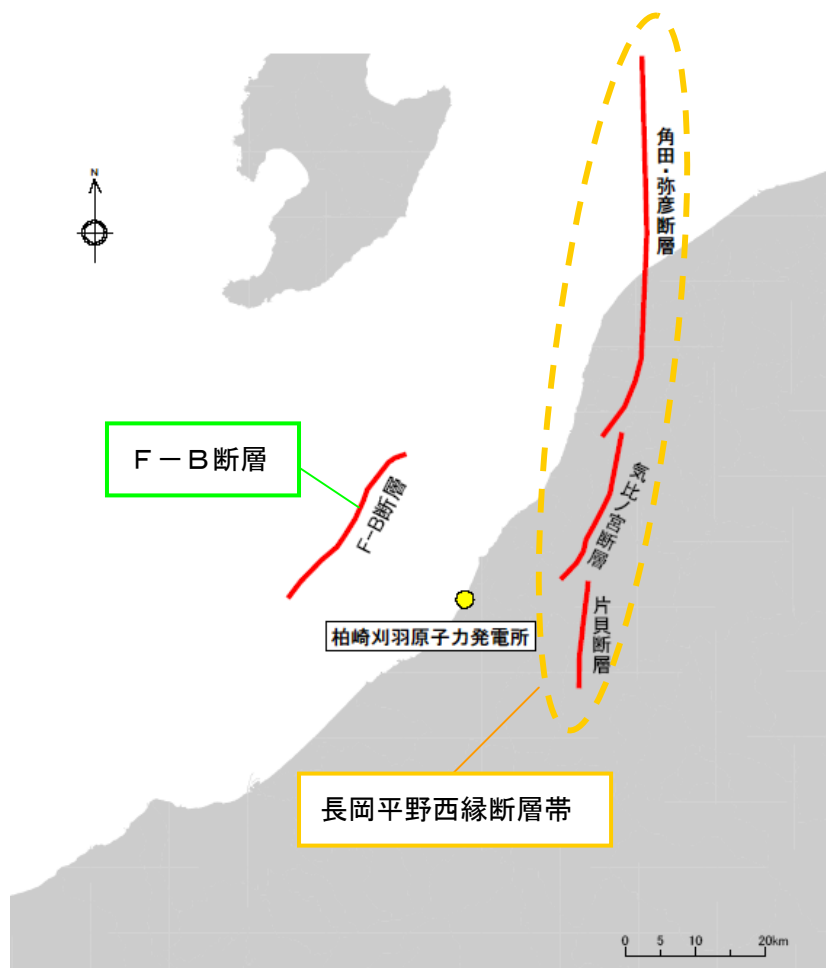


図1 敷地に大きな影響を及ぼすと考えて選定した活断層

表1 敷地に大きな影響を及ぼすと考えて選定した活断層の主な諸元

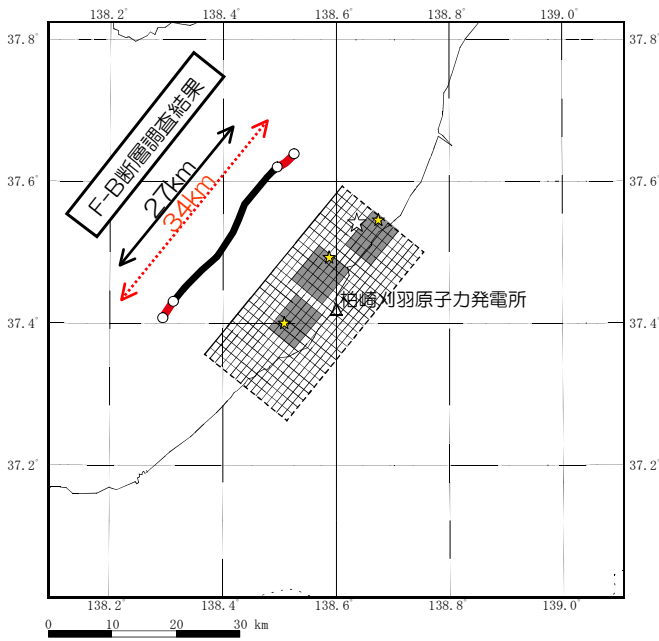
活断層		断層長さ	地震規模		傾斜角*4	備考
F-B断層		約36km*1 (約27km)	36km	M7.0*2	南東傾斜 35°	安全評価上、全長を約36kmと評価
長岡平野 西縁断層帯	角田・弥彦断層	約54km	91km	M8.1*3	西傾斜 50°	安全評価上、同時に活動することを考慮
	気比ノ宮断層	約22km				
	片貝断層	約16km				

※1: 当社調査結果に基づく断層長さは約27kmであるが、安全評価上全長を約36kmと評価。

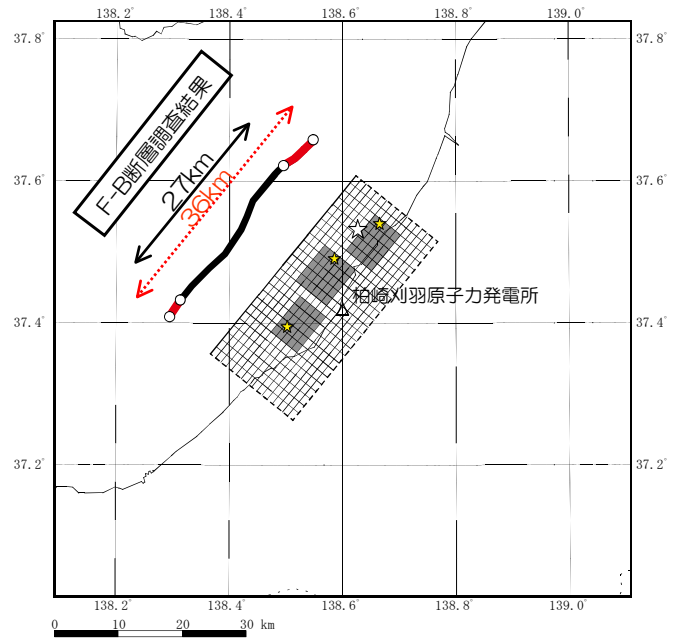
※2: 新潟県中越沖地震の震源断層面積と地震規模の関係に基づき、マグニチュード(M)を想定している。

※3: 地表断層の長さから松田(1975)による式を用いてマグニチュード(M)を設定している。

※4: 傾斜角: 断層面の水平面からの傾き。

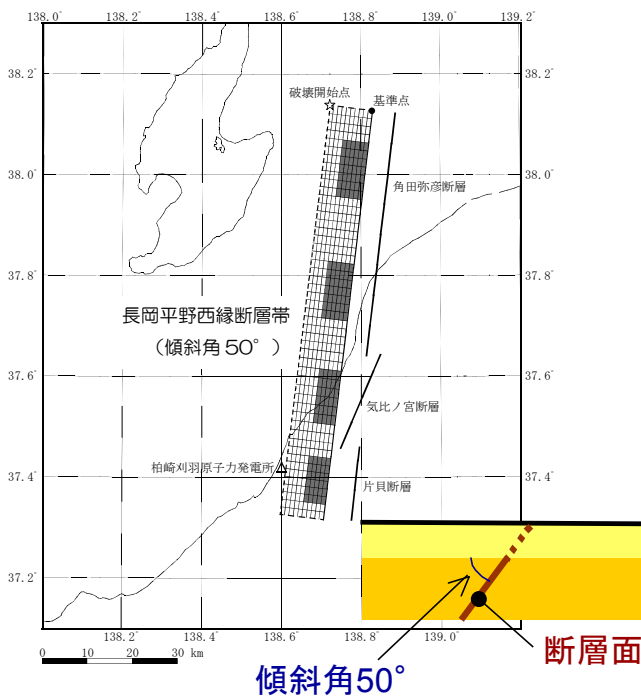


前回の評価
(断層長さ 34km)

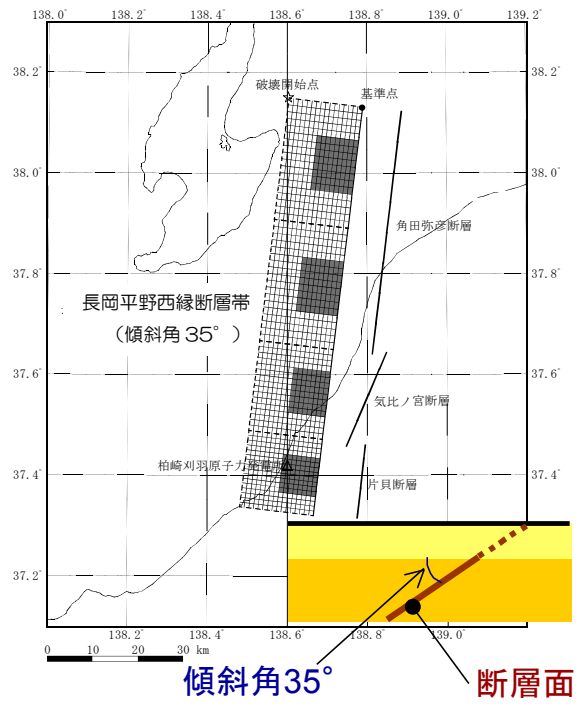


今回の評価
(断層北端を延長した断層長さ 36km)

図2 F-B断層 断層長さの評価結果



前回の評価
(傾斜角 50°)



今回の評価
(傾斜角 35°)

図3 長岡平野西縁断層帯 傾斜角の評価結果

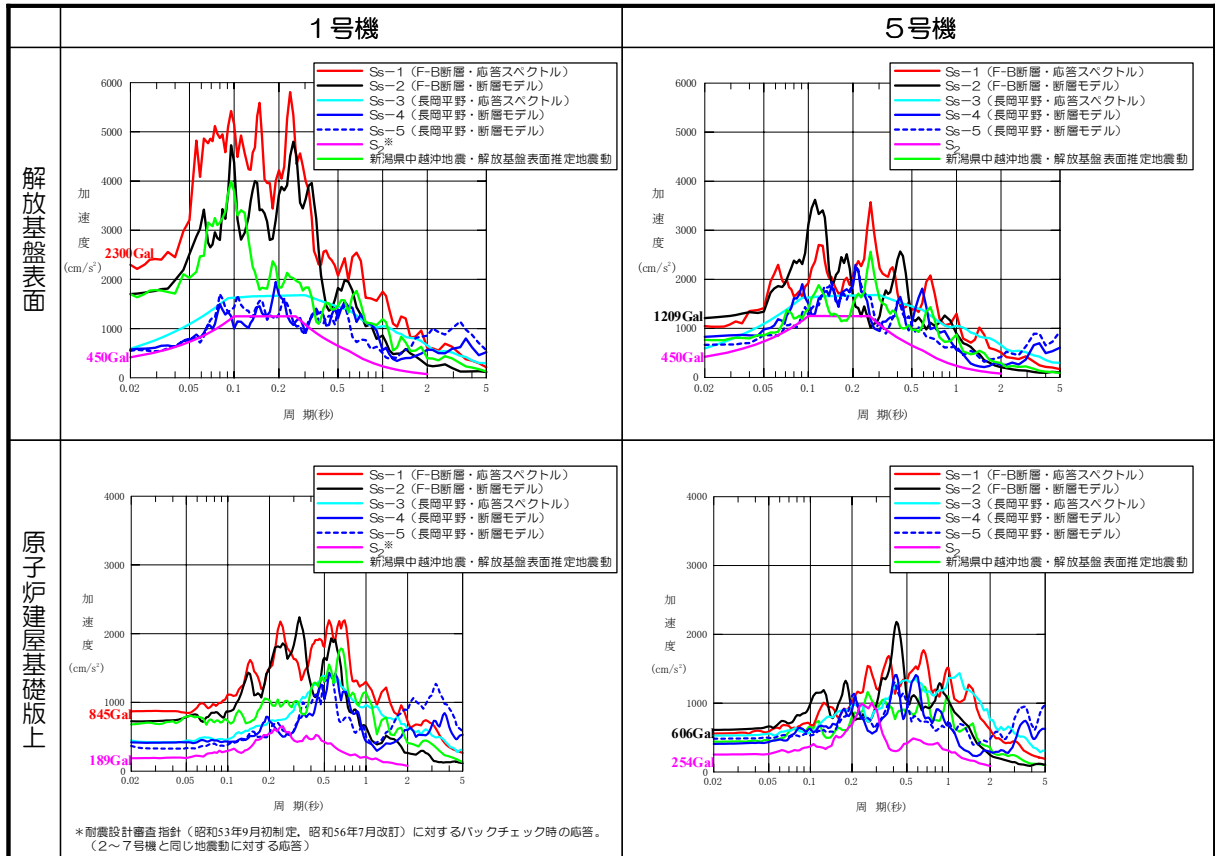


図4 1号機と5号機における基準地震動応答スペクトル

表2 各号機における地震動評価結果

数値は東西方向の値、括弧内は5/22報告時の値(単位:Gal)

対象とする地震動	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	7号機
新潟県中越沖地震 (観測値)	680	606	384	492	442	322	356
基準地震動 S_s による応答 (原子炉建屋基礎版上)	845 (829)	809 (739)	761 (663)	704 (699)	606 (543)	724 (656)	738 (642)
基準地震動 S_s の最大値 (解放基盤表面)		2,300 (2,280)			1,209 (1,156)		

新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業の状況について

(週報：9月25日)

平成20年9月25日

東京電力株式会社

当社・柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震後の主な点検・復旧作業の状況および不適合についてお知らせいたします。

主な点検・復旧状況

○平成20年9月19日から9月25日までに点検および復旧を完了したもの

- ・5号機 排気筒点検（杭基礎点検）：9月24日完了
- ・7号機 放水路点検・復旧（バイパス配管他撤去工事）：9月20日完了
- ・変圧器防油堤現場調査・点検・復旧（5号機漏油土壌回収作業）：9月19日完了

○平成20年9月26日から10月2日までに点検および復旧を開始するもの

- ・6号機 耐震強化関連（原子炉建屋天井クレーン強化準備工事）：9月26日開始
- ・7号機 タービン点検（第14段・16段翼復旧）：9月25日開始*
- ・7号機 系統機能試験（可燃性ガス濃度制御系（B）機能検査）：10月2日開始
- ・変圧器防油堤現場調査・点検・復旧（1号機復旧工事）：10月1日開始
- ・変圧器防油堤現場調査・点検・復旧（4号機漏油土壌回収作業）：9月24日開始*

*今週追加したもの

○平成20年9月21日から10月18日までの主な点検・復旧作業実績・予定

- ・「新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の

主な点検・復旧作業予定（4週間工程）」・・・別紙

(参考) 新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業に係る不適合

「新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業における不適合等に係る当面の公表について」
にもとづく、平成20年9月18日から9月24日までのトラブル情報の発生状況については
次のとおりです。

○トラブル情報（中越沖地震関連）

平成20年9月18日～9月24日 (平成19年8月10日～累計)		公表区分別件数（平成19年8月10日～累計）	
件数	0件 (9件)	I	0件（0件）
		II	0件（0件）
		III	0件（9件）

<平成20年9月18日～9月24日発生分>

公表区分	発見日	件名	状況
I	—	—	—
II	—	—	—
III	—	—	—

- その他
・特になし

以 上

新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の主な点検・復旧作業予定(4週間工程)(1/3)

平成20年9月25日

別紙

【点検・復旧状況】

◆平成20年9月21日(日)～平成20年10月18日(土)

設備	項目	9月21日(日)～9月27日(土)	9月28日(日)～10月4日(土)	10月5日(日)～10月11日(土)	10月12日(日)～10月18日(土)	点検・復旧状況
1号機	タービン設備関連	タービン点検*				低圧タービン(B)内部状況確認完了。
	その他設備関連	原子炉複合建屋地下5階水没機器点検				3/17より本復旧作業開始。
		所内変圧器点検				1A, 1B 7/9構内移動完了。
		励磁変圧器点検				工場搬出中。
		主発電機点検				2/7より点検開始。3/5回転子引き抜き完了。
		50万V電力ケーブル点検		▼		7/7～9/26ケーブル撤去作業予定。
		主排気ダクト点検・復旧				8/9より復旧準備作業開始。
循環水配管点検				8/6より地盤改良、掘削、配管点検開始。		
2号機	タービン設備関連	タービン点検*				高圧・低圧タービン(A)内部状況確認完了。
	その他設備関連	所内変圧器点検				工場搬出中。
		励磁変圧器点検				5/16構内移動完了。
		主発電機点検				3/19より点検開始。8/22回転子工場搬出完了。
	主排気ダクト点検・復旧				8/9より復旧準備作業開始。	
3号機	原子炉設備関連	原子炉再循環系配管予防保全対策				7/14より準備作業開始。9/12より予防保全工事開始。
		新燃料貯蔵庫・新燃料点検		▼		9/2～9/5および9/9～9/26新燃料点検予定。 9/8貯蔵庫点検完了。
	タービン設備関連	タービン点検*				5/7より低圧タービン(B)(C)詳細点検開始。 6/25より高圧・低圧タービン(A)詳細点検開始。 6/25より低圧タービン(A)(B)翼復旧開始。(地震により摩耗、接触した翼取替)
	その他設備関連	主変圧器点検				工場搬出中。
		所内変圧器点検				工場搬出中。
		励磁変圧器点検				工場搬出中。
		主発電機点検				2/20より点検開始。8/1回転子搬入完了。
		原子炉再循環ポンプ可変周波数電源装置入力変圧器点検				9/10工場搬出準備完了。9/11工場搬出完了。
		主排気ダクト点検・復旧				7/23より復旧準備作業開始。
		循環水配管点検				6/16より地盤改良、掘削、配管点検開始。
4号機	タービン設備関連	タービン点検*				6/19より高圧・低圧タービン(A)(B)(C)詳細点検開始。
	その他設備関連	所内変圧器点検				工場搬出中。
		励磁変圧器点検				工場搬出中。
		主発電機点検				1/15より点検開始。6/11回転子工場搬出完了。
		原子炉再循環ポンプ可変周波数電源装置入力変圧器点検				8/25より工場搬出準備開始。
		排気筒点検			▼	7/1～10/10杭基礎点検予定。
	主排気ダクト点検・復旧				6/23より復旧準備作業開始。	

新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の主な点検・復旧作業予定(4週間工程)(2/3)

平成20年9月25日

【点検・復旧状況】

◆平成20年9月21日(日)～平成20年10月18日(土)

設備	項目	9月21日(日)～9月27日(土)	9月28日(日)～10月4日(土)	10月5日(日)～10月11日(土)	10月12日(日)～10月18日(土)	点検・復旧状況	
5号機	原子炉設備関連	ジェットポンプ点検				原因調査取りまとめ中。	
	タービン設備関連	タービン点検*				高圧・低圧タービン(A)内部状況確認完了。	
	その他設備関連	所内変圧器点検					工場搬出中。
		励磁変圧器点検					工場搬出中。
		主発電機点検					9/11より復旧作業開始。
		50万V電力ケーブル点検					6/30よりケーブル撤去作業開始。
		排気筒点検		▼			9/24杭基礎点検完了。
主排気ダクト点検・復旧					6/2より復旧準備作業開始。		
6号機	タービン設備関連	タービン点検*				5/12より高圧・低圧タービン(A)(B)(C)詳細点検開始。	
	その他設備関連	主変圧器点検					4/30より据付作業開始。
		所内変圧器点検					6A, 6B 4/14より据付作業開始。
		原子炉インターナルポンプ入力変圧器点検					3/26より据付作業開始。
		主発電機点検					3/10より点検開始。4/3回転子引き抜き完了。
		50万V電力ケーブル点検					2/9より点検開始。4/12電気試験完了。
		放水路点検・復旧				▼	6/26放水路内部点検および補修工事完了。 7/10～10/10バイパス配管他撤去工事予定。
	耐震強化関連	配管等サポート					7/4より強化工事開始。
		原子炉建屋屋根トラス					9/3より強化工事開始。
		排気筒					9/5より強化工事開始。
		原子炉建屋天井クレーン		▼			9/26より強化準備工事開始予定。10/11より強化工事開始予定。
		燃料取替機					8/22より強化工事開始。
	7号機	タービン設備関連	タービン点検*	▼			高圧・低圧タービン(A)(B)(C)詳細点検実施中。 4/14より低圧タービン(A)(B)翼復旧開始。(地震により摩耗、接触した翼取替) 8/1より低圧タービン(A)(B)(C)第15段の翼復旧開始、9/25より第14, 16段の翼復旧開始。
その他設備関連		主変圧器点検		▼			4/10～9/27据付作業予定。
		所内変圧器点検					7A, 7B 9/12据付作業完了。
		原子炉インターナルポンプ入力変圧器点検					6/7電気試験完了。受電試験時期調整中。
		主発電機点検					7/14より復旧作業開始。
		50万V電力ケーブル点検					1/22より点検開始。3/22電気試験完了。
		放水路点検・復旧					6/7放水路内部点検および補修工事完了。 9/20バイパス配管他撤去工事完了。
耐震強化関連		配管等サポート					6/16より強化工事開始。
		原子炉建屋屋根トラス			▼		7/14～9/30強化工事予定。
		排気筒					9/5より強化工事開始。
		原子炉建屋天井クレーン					9/15強化準備工事完了。9/16より強化工事開始。
		燃料取替機					8/8より強化工事開始。
系統健全性確認		系統機能試験	▼		▼		9/18より試験開始。 9/18原子炉格納容器スプレイ系機能検査実施。 9/19液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査実施。 9/24直流電源系機能検査実施。 10/2可燃性ガス濃度制御系(B)機能検査実施予定。

新潟県中越沖地震発生による柏崎刈羽原子力発電所の主な点検・復旧作業予定(4週間工程)(3/3)

平成20年9月25日

【点検・復旧状況】

◆平成20年9月21日(日)～平成20年10月18日(土)

設備	項目	9月21日(日)～9月27日(土)	9月28日(日)～10月4日(土)	10月5日(日)～10月11日(土)	10月12日(日)～10月18日(土)	点検・復旧状況
変圧器(共通)／開閉所	No.3高起動変圧器点検					9/5搬入完了。9/6～11月中旬据付作業予定。
	変圧器防油堤現場調査・点検・復旧					1号機 7/7より復旧準備工事開始。10/1より復旧工事開始予定。 2号機 5/20より復旧準備工事開始。7/12より漏油土壌回収作業開始。 3号機 8/2より復旧工事開始。 4号機 9/2より復旧準備工事開始。9/24より漏油土壌回収作業開始。 5号機 6/3より復旧準備工事開始。8/27より復旧工事開始。9/19漏油土壌回収作業完了。 6号機 6/24～9/30復旧工事予定。 7号機 8/29復旧工事完了。 9/16より漏油土壌洗浄作業開始。
環境施設設備	所内ボイラ点検					(荒浜側) 1A 4/8～12月下旬点検予定。 2B 4/8より点検開始。 3A 9/9より点検開始。 (大湊側) 4C 5/26より点検開始。
その他	固体廃棄物貯蔵庫復旧作業					3/17ドラム缶健全性確認完了。2/6より仮貯蔵庫へ移動開始。
	使用済燃料輸送容器保管建屋点検					7/30～9/26杭基礎点検予定。
	事務本館・情報棟他復旧					事務本館2階改修工事中。
	免震重要棟建設					6/23より敷地造成工事開始。
	屋外消火栓配管地上化他					6/27大湊側配管地上化工事全て完了。 4/28より荒浜側配管地上化工事開始。6/28荒浜側建屋周り配管地上化工事完了。
	構内外道路・法面等復旧・補強作業					構内外道路復旧作業中。5/16より補強工事開始。
	港湾設備復旧工事					4/3より護岸補修工事開始。 10/14～10/25南側放水口海水モニタ移設復旧予定。

※各設備の点検結果については、まとまり次第お知らせします。

* タービン点検作業の進め方は以下のとおり。

- ・全プラントとも「内部状況確認」後、全車室を開放し「詳細点検」を実施。
- > 「内部状況確認」では、高圧タービンおよび低圧タービン(A)を開放し、車室、翼等、主要な設備の損傷や有意な変形の有無を目視にて確認。
(1号機は、定期検査中で既に高圧タービン、低圧タービン(A)(C)が開放していたため、未開放の低圧タービン(B)の確認を実施)
- > 「詳細点検」では、通常の本格点検で実施する内容に加え、損傷があった場合には修理を実施。

※各項目の点検・復旧作業および実施期間については、状況により変更する場合があります。

平成20年9月25日

報道関係各位

東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

『柏崎刈羽原子力発電所2号機、4号機、5号機に関する新潟県中越沖地震後の
設備健全性に係る点検・評価計画書（建物・構築物編）の提出について』
の添付資料の一部訂正について

平成20年9月18日に発表いたしました、『柏崎刈羽原子力発電所2号機、4号機、
5号機に関する新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書（建物・構
築物編）の提出について』の添付資料の記載内容に一部誤りがございましたので、お
詫びして訂正させていただきます。

< 訂正箇所 >

添付資料「柏崎刈羽原子力発電所2号機、4号機、5号機 新潟県中越沖地震後の
設備健全性に係る点検・評価計画書（建物・構築物編）」の概要について

【位置付け】

原子力安全・保安院に提出した日付。

< 訂正内容 >

原子力安全・保安院に提出した日付
（誤）本日（平成20年9月17日）

（正）本日（平成20年9月18日）

< 添付資料 >

「柏崎刈羽原子力発電所2号機、4号機、5号機 新潟県中越沖地震後の設備健全
性に係る点検・評価計画書（建物・構築物編）」の概要について（訂正版）

以 上

柏崎刈羽原子力発電所7号機に関する新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る 点検・評価報告書（建物・構築物編）（改訂1）の提出について

平成20年9月25日
東京電力株式会社

当社は、平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震を踏まえ、11月9日に経済産業省原子力安全・保安院より受領した指示文書^{*1}に基づき、柏崎刈羽原子力発電所各号機ごとの健全性に係る点検・評価計画書（建物・構築物編）を提出^{*2}し、点検・評価を実施しているところですが、平成20年9月1日に同発電所7号機に関する点検・評価報告書（建物・構築物編）を原子力安全・保安院に提出いたしました。（平成20年9月1日お知らせ済み）

その後、点検・評価報告書（建物・構築物編）の内容をより充実させるために、同発電所7号機に関する点検・評価報告書（建物・構築物編）の改訂を行い、本日、同院へ提出いたしましたので、お知らせいたします。

1. 主な改訂箇所

（1）以下に示す参考資料を追加。

・ 参考資料18 原子炉建屋の耐震設計上の安全余裕について

中越沖地震により想定を上回る地震動が作用したにもかかわらず、原子炉建屋が健全な状態に保たれた理由について、設計時に建築基準法の3倍の静的地震力に工学的判断によって余裕を加えた設計用地震力を設定していたことや配筋量設定時の余裕などによるものであることを示したもの。

・ 参考資料19 原子炉建屋の乾燥収縮等によって生じる拘束応力によるひび割れ発生の検討

・ 参考資料20 タービン建屋の乾燥収縮等によって生じる拘束応力によるひび割れ発生の検討

原子炉建屋、タービン建屋においてコンクリートの乾燥収縮等による拘束応力によって、ひび割れが生じないレベルの地震時応力によってもひび割れが生じる可能性があることを示したもの。

(2) 参考資料の追加に伴い、本文を以下のように修正。

【追記前】

6.2. 総合評価結果

点検においては、原子炉建屋、タービン建屋、排気筒、非常用取水路の各部位で要求性能を損なうような事象は確認されなかった。地震応答解析においても、評価基準を満足するとともに裕度を有していることを確認したことから、設備健全性が確保されているものと評価した。

以上のように、点検と地震応答解析の両面から評価を行った結果、7号機の原子炉建屋、タービン建屋、排気筒、および非常用取水路についての健全性が確保されているものと評価した。

【追記後】（波線部が追記箇所）

6.2. 総合評価結果

点検においては、原子炉建屋、タービン建屋、排気筒、非常用取水路の各部位で要求性能を損なうような事象は確認されなかった。地震応答解析においても、評価基準を満足するとともに裕度を有していることを確認したことから、設備健全性が確保されているものと評価した。

また、想定を上回る地震動が作用したにも関わらず、健全な状態が保たれた理由については、設計時に建築基準法の3倍の静的地震力に工学的判断による余裕を加えた設計用地震力を設定していたことや配筋量設定時の余裕など設計段階で見込まれる余裕に起因するものであることを確認した。(参考資料 18 参照)

以上のように、点検と地震応答解析の両面から評価を行った結果、7号機の原子炉建屋、タービン建屋、排気筒、および非常用取水路についての健全性が確保されているものと評価した。

2. 他号機の取り組み状況

同発電所1～6号機については、すでに提出している点検・評価計画書に基づき、建物・構築物の点検・評価を進めております。

以 上

○別添資料（追加した参考資料）

- ・参考資料 18 原子炉建屋の耐震設計上の安全余裕について
- ・参考資料 19 原子炉建屋の乾燥収縮等によって生じる拘束応力によるひび割れ発生を検討
- ・参考資料 20 タービン建屋の乾燥収縮等によって生じる拘束応力によるひび割れ発生を検討

* 1 経済産業省原子力安全・保安院からの指示文書（平成 19 年 11 月 9 日）

「新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の設備の健全性に係る点検・評価計画について」

柏崎刈羽原子力発電所第 1 号機から第 7 号機について、号機ごとに「点検・評価に関する計画書」を作成するとともに、個別号機ごとの計画が作成され次第、順次原子力安全・保安院へ提出する。

* 2 建物・構築物の健全性に係る点検・評価計画書

- ・ 1 号機の建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 7 月 18 日に提出。
- ・ 2 号機の建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 9 月 18 日に提出。
- ・ 3 号機の建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 7 月 18 日に提出。
- ・ 4 号機の建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 9 月 18 日に提出。
- ・ 5 号機の建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 9 月 18 日に提出。
- ・ 6 号機の建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 5 月 20 日に提出。
- ・ 7 号機の建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 2 月 25 日に提出し、平成 20 年 5 月 20 日に改訂 1 に更新。平成 20 年 9 月 1 日に点検・評価報告書を提出。

柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震に伴う
「原子炉施設故障等報告及び電気関係事故報告」の提出について
(原因と対策に関する最終報告)

平成 20 年 9 月 25 日
東京電力株式会社

当社は、柏崎刈羽原子力発電所において平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震に伴う以下の事象につきましては、これまでに、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第19条の17」および「電気関係報告規則第3条」にもとづく報告を行っております。

(平成19年7月25日、8月10日、8月23日、10月11日お知らせ済み)

その後、同発電所の調査を引き続き実施しておりましたが、本日、本事象に関する最終的な原因と対策をとりまとめ、経済産業大臣に提出いたしましたのでお知らせいたします。

1. 6号機原子炉建屋内非管理区域への放射性物質を含む水の漏えい
(実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第19条の17第9号)
2. 1～7号機原子炉建屋オペレーティングフロアにおける溢水
(実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第19条の17第10号)
3. 6号機原子炉建屋天井クレーン走行伝動用継手部の破損
(実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第19条の17第3号)
4. 3号機所内変圧器(B)における火災
(電気関係報告規則第3条第1項第3号)

以 上

添付資料

- ・「使用済燃料プール水の溢水ならびに外部への放出に関する原因と対策について」
- ・「6号機原子炉建屋天井クレーンを駆動させる軸の継手の破損に関する原因と対策について」
- ・「3号機所内変圧器(B)のダクト火災に関する原因と対策について」
- ・「柏崎刈羽原子力発電所 新潟県中越沖地震に伴う実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第19条の17及び電気関係報告規則第3条に基づく報告」

平成20年9月26日

報道関係各位

東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

『柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書の見直しならびに提出について』
の添付資料の一部訂正について

平成20年9月22日に発表いたしました、『柏崎刈羽原子力発電所における新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書の見直しならびに提出について』の添付資料の記載内容に一部誤りがございましたので、お詫びして訂正させていただきます。

<訂正箇所>

添付資料 柏崎刈羽原子力発電所における平成19年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書の見直しについて
(概要)

6ページ

図4 1号機と5号機における基準地震動応答スペクトル
原子炉建屋基礎版上に記載の凡例(緑線)の名称。

<訂正内容>

原子炉建屋基礎版上に記載の凡例(緑線)の名称

(誤) 新潟県中越沖地震・解放基盤表面推定地震動

(正) 新潟県中越沖地震・観測記録

<添付資料>

柏崎刈羽原子力発電所における平成19年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書の見直しについて(概要)(訂正版)

以上

柏崎刈羽原子力発電所における平成 19 年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書の見直しについて（概要）

平成 20 年 9 月 22 日
東京電力株式会社

当社は、経済産業省原子力安全・保安院から受領した指示文書*¹に基づき、平成 19 年 7 月 16 日新潟県中越沖地震（以下、「中越沖地震」という）の地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動の検討を行い、平成 20 年 5 月 22 日に「柏崎刈羽原子力発電所における平成 19 年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書」（以下、「前回報告書」という）を提出した。

その後、経済産業省原子力安全・保安院によるご審議、原子力安全委員会、自治体による委員会からのご意見を踏まえ、主に前回報告書の基準地震動に係る部分の見直しを行い、経済産業省原子力安全・保安院に本日報告したものである。以下に前回報告書から見直しを行った点についての概要を示す。

* 1 : 指示文書

「柏崎刈羽原子力発電所における平成 19 年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び耐震安全性への影響評価について」（平成 19 年 7 月 16 日付平成 19・07・16 原院第 1 号）

1. 今回の地震時に取得された地震観測データの分析
2. 今回の地震に対する安全上重要な設備の耐震安全性の確認

「平成 19 年新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の安全確保について」（平成 19 年 7 月 16 日付平成 19・07・16 原院第 2 号）

今回の地震時に取得された地震観測データの分析及び安全上重要な設備の耐震安全性の確認を進めること。

1. F－B断層の不確かさに関する見直し

前回報告書では、F－B断層の断層長さについて、地質調査結果よりF－B褶曲群の活動的な区間は約27kmであると考えられるが、安全評価上の不確かさとして、断層長さを約34kmと考慮していた。

今回は、「柏崎刈羽原子力発電所敷地周辺海域及び陸域の活断層に対する耐震・構造設計小委員会合同WGの検討状況の整理（案）」（平成 20 年 8 月 26 日、原子力安全・保安院）を踏まえ、F－B断層の断層長さとして、活断層評価における断層長さの不確かさを考慮して、約36kmとすることとした。

2. 長岡平野西縁断層帯の不確かさに関する見直し

前回報告書では、地質調査結果より、長岡平野西縁断層帯を構成する角田・弥彦断層、気比ノ宮断層及び片貝断層は3断層が同時に活動したことを示唆する地形・地質情報が認められないこと等から、基本的にはそれぞれ単独で活動すると考えられるものの、地震調査研究推進本部による評価結果*²等を参考に、長岡平野西縁断層帯の不確かさとして、これらの3断層が同時に活動する場合を考慮して断層長さを91kmと評価し、さらに

震源に関する不確かさとして応力降下量を標準の 1.5 倍と評価したケースを考慮していた。

今回は、委員会における審議内容等を踏まえた上で、「検討用地震による地震動の評価における震源モデルの不確かさの考慮について」（平成 20 年 9 月 4 日、原子力安全・保安院）に基づき考慮する不確かさの整理を行い、断層長さを 91km と評価した上で断層傾斜角の不確かさとして中越沖地震の知見に基づき 35° とするケースを追加して考慮することとした。

* 2 : 地震調査研究推進本部による評価結果「長岡平野西縁断層帯の長期評価について」（平成 16 年 10 月 13 日）

地震調査研究推進本部では、様々な調査結果や研究成果に基づき、長岡平野西縁断層帯で発生する地震について、地震の規模（マグニチュード）、一定期間内に地震の発生する確率などを評価している。

（地震調査研究推進本部：地震に関する調査研究を推進する国の機関）

なお、地質調査結果を踏まえ、敷地に大きな影響を及ぼすと考えて選定したこれらの活断層を図 1 に、活断層の主な諸元を表 1 に示す。

また、F-B 断層の断層長さ 34km とした前回の評価結果と、36km とした今回の評価結果を比較したものを図 2 に、長岡平野西縁断層帯の傾斜角を 50° とした前回の評価結果と、傾斜角を 35° とした今回の評価結果を比較したものを図 3 に示す。

3. 基準地震動 S_s の見直し

上記の見直しに伴い、基準地震動 S_s についても以下の通り見直しを行った。

- ①S_s-1（F-B 断層・応答スペクトル）：断層長さを 34km から 36km に変更
- ②S_s-2（F-B 断層・断層モデル）：断層長さを 34km から 36km に変更
- ③S_s-3（長岡平野西縁断層帯・応答スペクトル）：従来の検討に傾斜角 35° を加え評価
- ④S_s-4（長岡平野西縁断層帯・断層モデル）：従来から変更なし
- ⑤S_s-5（長岡平野西縁断層帯・断層モデル）：傾斜角を 35° としたケース

なお、④については、前回報告書に示した長岡平野西縁断層帯の傾斜角を 50° とした断層モデルによる基準地震動である。

上記の内容を踏まえ、基準地震動を見直した結果、1～4号機の解放基盤表面における基準地震動の最大加速度は 2,300 ガル、5～7号機の解放基盤表面における基準地震動の最大加速度は 1,209 ガルとなった。

これをもとに、原子炉建屋基礎版上の地震動を評価した結果、1～4号機側の最大加速度は約 700～850 ガル、5～7号機側の最大加速度は約 610～740 ガルとなった。

図 4 に 1号機と 5号機における基準地震動応答スペクトルの重ね書きを、表 2 に各号機における地震動評価結果を示す。

4. 今後の耐震安全性評価

当社は現在、施設の耐震安全性の向上を図るため、1～7号機の全てに対して原子炉建屋基礎版上で1,000ガルの揺れを想定し、設備の耐震クラスに応じた工事を実施している。今回の基準地震動の見直しについては、原子炉建屋基礎版上の地震動を評価した結果から、この耐震強化工事に影響を与えるものではないものと考えているが、今後、見直した基準地震動による施設の耐震安全性評価を進めていく。

以 上

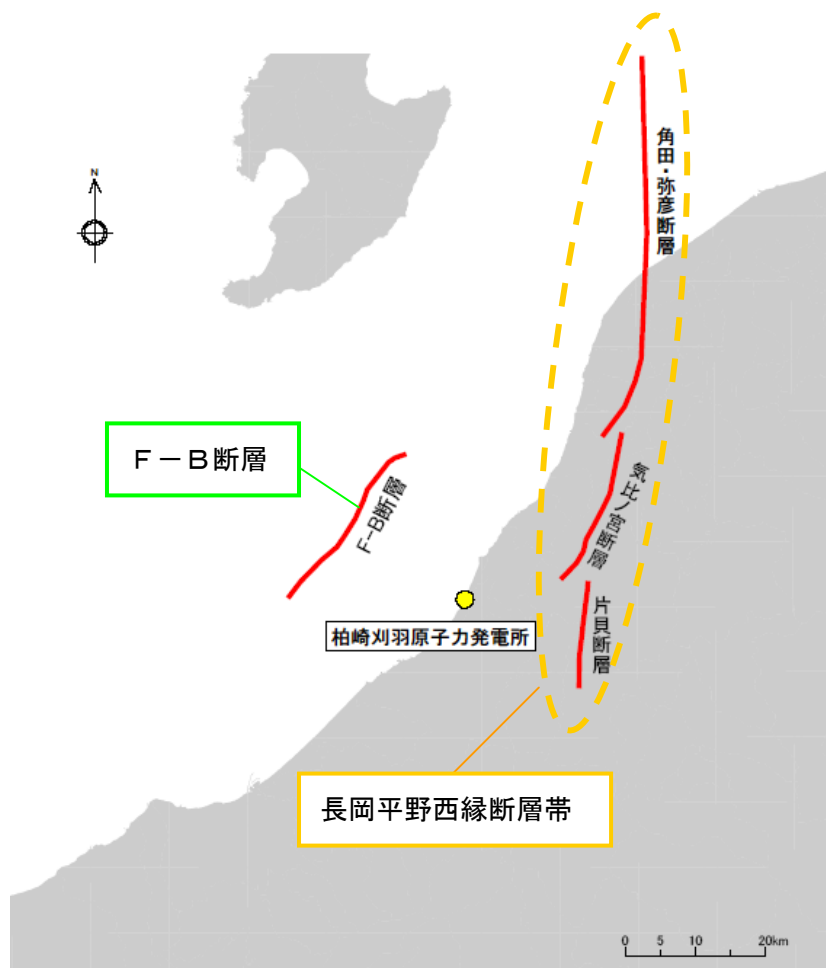


図1 敷地に大きな影響を及ぼすと考えて選定した活断層

表1 敷地に大きな影響を及ぼすと考えて選定した活断層の主な諸元

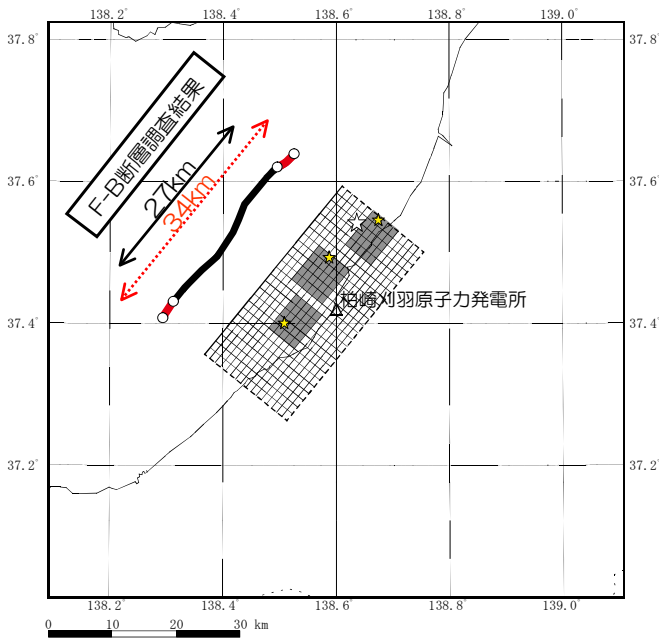
活断層		断層長さ	地震規模		傾斜角*4	備考
F-B断層		約36km*1 (約27km)	36km	M7.0*2	南東傾斜 35°	安全評価上、全長を約36kmと評価
長岡平野 西縁断層帯	角田・弥彦断層	約54km	91km	M8.1*3	西傾斜 50°	安全評価上、同時に活動することを考慮
	気比ノ宮断層	約22km				
	片貝断層	約16km				

※1: 当社調査結果に基づく断層長さは約27kmであるが、安全評価上全長を約36kmと評価。

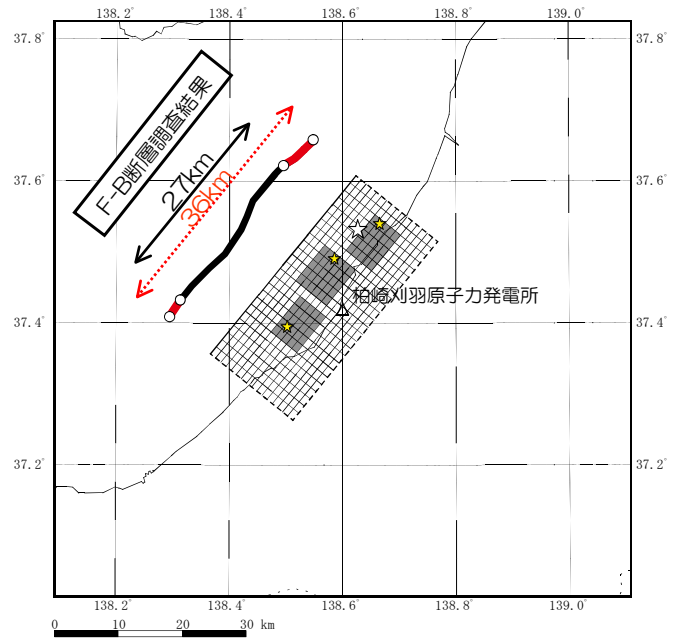
※2: 新潟県中越沖地震の震源断層面積と地震規模の関係に基づき、マグニチュード(M)を想定している。

※3: 地表断層の長さから松田(1975)による式を用いてマグニチュード(M)を設定している。

※4: 傾斜角: 断層面の水平面からの傾き。

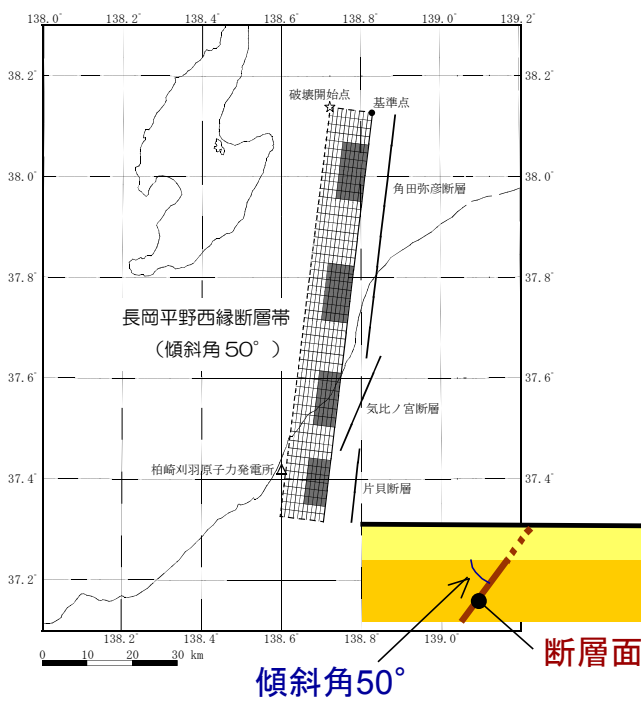


前回の評価
(断層長さ 34km)

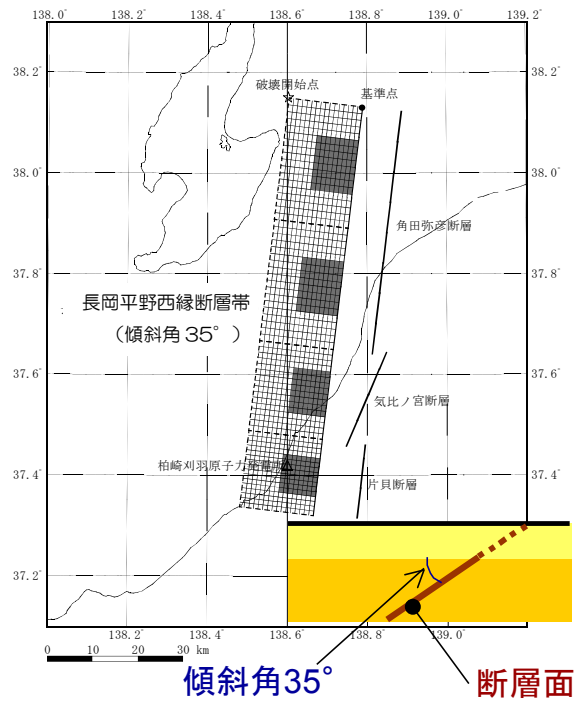


今回の評価
(断層北端を延長した断層長さ 36km)

図2 F-B断層 断層長さの評価結果



前回の評価
(傾斜角 50°)



今回の評価
(傾斜角 35°)

図3 長岡平野西縁断層帯 傾斜角の評価結果

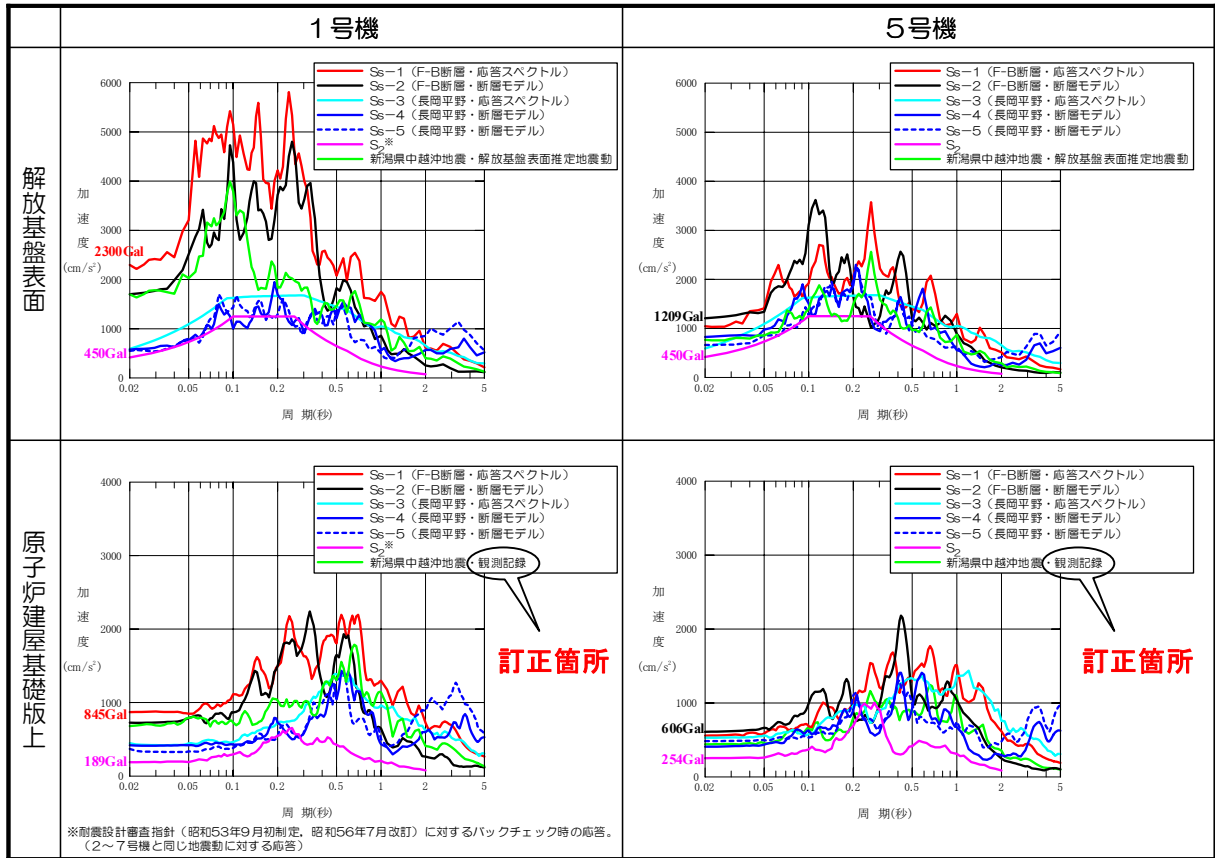


図4 1号機と5号機における基準地震動応答スペクトル

表2 各号機における地震動評価結果

数値は東西方向の値、括弧内は5/22報告時の値(単位:Gal)

対象とする地震動	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	7号機
新潟県中越沖地震 (観測値)	680	606	384	492	442	322	356
基準地震動SsIによる応答 (原子炉建屋基礎版上)	845 (829)	809 (739)	761 (663)	704 (699)	606 (543)	724 (656)	738 (642)
基準地震動Ssの最大値 (解放基盤表面)		2,300 (2,280)			1,209 (1,156)		

柏崎刈羽原子力発電所7号機に関する新潟県中越沖地震後の 設備健全性に係る点検・評価計画書（改訂5）の提出について

平成 20 年 9 月 26 日
東京電力株式会社

当社は、平成 19 年 7 月 16 日に発生した新潟県中越沖地震を踏まえ、11 月 9 日に経済産業省原子力安全・保安院より受領した指示文書^{*1}に基づき、柏崎刈羽原子力発電所全 7 プラントの健全性に係る点検・評価計画書を提出^{*2}し、点検・評価を実施しているところですが、本日、同発電所 7 号機に関する点検・評価計画書について改訂版を原子力安全・保安院に提出いたしましたのでお知らせいたします。

1. 改訂の内容

平成 20 年 7 月 15 日に提出した点検・評価計画書（改訂 4）の内容に、系統機能試験方法に関する確認事項などを追加いたしました。

（1）地震による影響を、重点的に確認する項目として、本文に以下の 4 項目を追記しました。

- a. 試験実施前の前提条件の確認
- b. インターロックから実作動までの一連の作動状態の確認
- c. 設備点検で異常が確認された設備に対する作動状態等の確認
- d. 地震前の試験結果との比較

（2）「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」にて要求される系統機能を確認するため、電気事業法第 55 条に基づく定期事業者検査の項目のうち、系統の機能を確認する検査項目について整理しました（添付資料 2）。また、本文に追記した重点確認項目について検査ごとに整理しました（添付資料 3）。

- ・添付資料 2 「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」（省令 62 号）の要求についての整理表
- ・添付資料 3 系統機能試験における試験方法一覧
- ※ 添付資料 1 については、点検・評価対象機器一覧のため変更なし

2. 今後の対応

引き続き、同計画書に基づき、各設備の点検・評価を実施していくとともに、最終的な報告書のとりまとめを実施してまいります。

3. 他号機の取り組み状況

1～6 号機については、既に提出している計画書に基づき、各設備の点検・評価を進めております。

以上

- * 1 経済産業省原子力安全・保安院からの指示文書（平成 19 年 11 月 9 日）
「新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の設備の健全性に係る点検・評価計画について」
柏崎刈羽原子力発電所第 1 号機から第 7 号機について、号機ごとに「点検・評価に関する計画書」を作成するとともに、個別号機ごとの計画が作成され次第、順次原子力安全・保安院へ提出する。
- * 2 設備の健全性に係る点検・評価計画書
- ・ 1 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 2 月 6 日に提出。
 - ・ 2 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 5 月 16 日に提出。
 - ・ 3 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 4 月 14 日に提出。
 - ・ 4 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 5 月 16 日に提出。
 - ・ 5 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 3 月 7 日に提出し、平成 20 年 4 月 14 日に改訂 1 に更新。
 - ・ 6 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 20 年 3 月 7 日に提出。
 - ・ 7 号機の設備の点検・評価計画書は、平成 19 年 11 月 27 日に提出し、平成 20 年 7 月 15 日に改訂 4 に更新。
- 平成 20 年 9 月 19 日に点検・評価報告書（機器レベルの点検・評価報告）を提出。