

第91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23年1月12日（水） 18：30～20：45
2. 場 所 柏崎原子力広報センター 2F 研修室
3. 内 容
 - (1) 前回定例会以降の動き
 - (2) 委員意見交換

添付：第91回「地域の会」定例会資料

以 上

第 91 回「地域の会」定例会資料 [前回 12/1 以降の動き]

<不適合事象関係>

【区分Ⅲ】

- ・ 1 2 月 2 日 4 号機 タービン建屋(管理区域)における点検中機器の養生部からの油漏れについて
- ・ 1 月 7 日 7 号機 使用済燃料プールで発見された異物の回収について
- ・ 1 月 1 2 日 1 号機 原子炉建屋 (管理区域) におけるけが人の発生について

<発電所に係る情報>

【5号機関連】

- ・ 1 2 月 3 日 5 号機 新潟県中越沖地震後のプラント全体の機能試験の進捗状況について [発電機出力 100%の状態における評価について]
- ・ 1 2 月 7 日 5 号機 新潟県中越沖地震後のプラント全体の機能試験の進捗状況について [定格熱出力到達後の評価について]
- ・ 1 2 月 1 5 日 5 号機 新潟県中越沖地震後のプラント全体の機能試験の進捗状況について [系統機能試験終了後の評価について]

【3号機関連】

- ・ 1 2 月 1 7 日 3 号機における制御棒の動作に関する調査結果報告書の提出について
- ・ 1 月 7 日 柏崎刈羽原子力発電所 3 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)の経済産業省原子力安全・保安院への提出について

【その他】

- ・ 1 2 月 8 日 柏崎刈羽原子力発電所 7 号機のハフニウムフラットチューブ型制御棒に関する健全性評価報告書の提出について
- ・ 1 2 月 1 5 日 当社原子力発電所における供用期間中検査計画の管理状況に関する調査結果報告書の経済産業省原子力安全・保安院への提出について
- ・ 1 2 月 2 1 日 柏崎刈羽原子力発電所における点検計画に関する調査状況について

- ・ 1月 7日 当社原子力発電所における使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒の外観点検調査状況に関する報告について

<新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業について>

- ・ 12月 2日 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：12月 2日)
- ・ 12月 9日 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：12月 9日)
- ・ 12月16日 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：12月16日)
- ・ 12月22日 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：12月22日)
- ・ 1月 6日 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： 1月 6日)

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～

- ・ 12月 3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60回構造ワーキンググループ
 - ・ 柏崎刈羽原子力発電所3号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価状況について（排気筒基礎杭に関するコメント回答）
- ・ 12月28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32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各号機の設備健全性に係る点検・評価の実施状況について
 - ・ 5号機 設備健全性に係るプラント全体の機能試験・評価について（定格熱出力段階）
 - ・ 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プラント全体の機能試験・評価報告書（案）
 - ・ 柏崎刈羽原子力発電所3号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る屋外重要土木構造物の点検・評価状況について

～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～

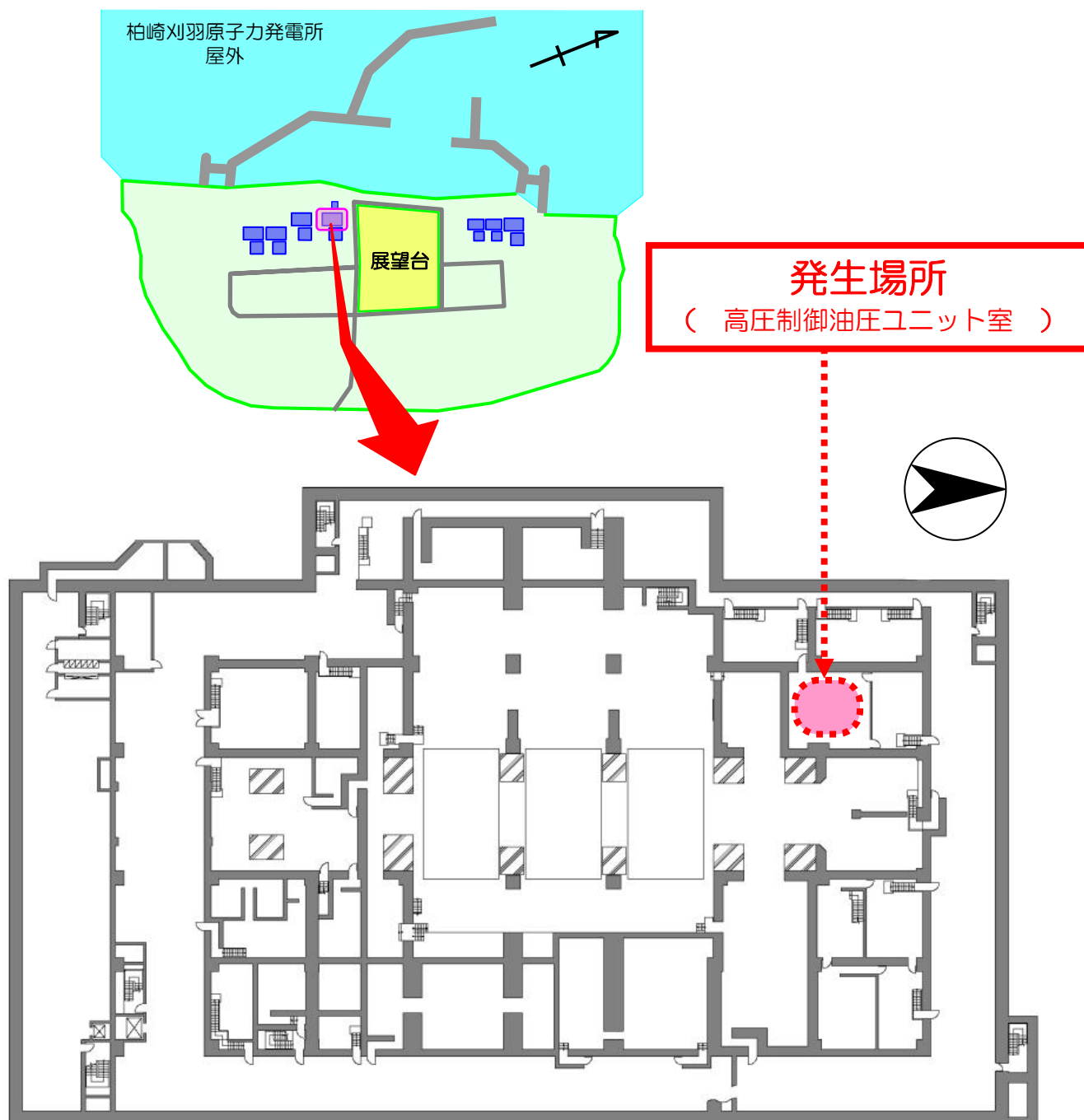
- ・ 12月13日 第48回 設備健全性、耐震安全性に関する小委員会
 - ・ 各号機の点検・解析の進捗状況について
 - ・ 5号機設備健全性に係るプラント全体の機能試験・評価報告について（定格熱出力段階）
 - ・ 3号機設備健全性に係る点検・評価状況について（原子炉建屋）
 - ・ 3／4号機原子炉建屋の解析モデルに関する検討
 - ・ 3号機設備健全性に係る点検・評価状況について（屋外重要土木構造物）
 - ・ スプリングハンガーとコンスタントハンガーに関する委員質問への回答
 - ・ 7号機使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒タイロッドにおけるひびに関する委員質問への回答
 - ・ ハフニウム制御棒の健全性について

以 上

区分：Ⅲ

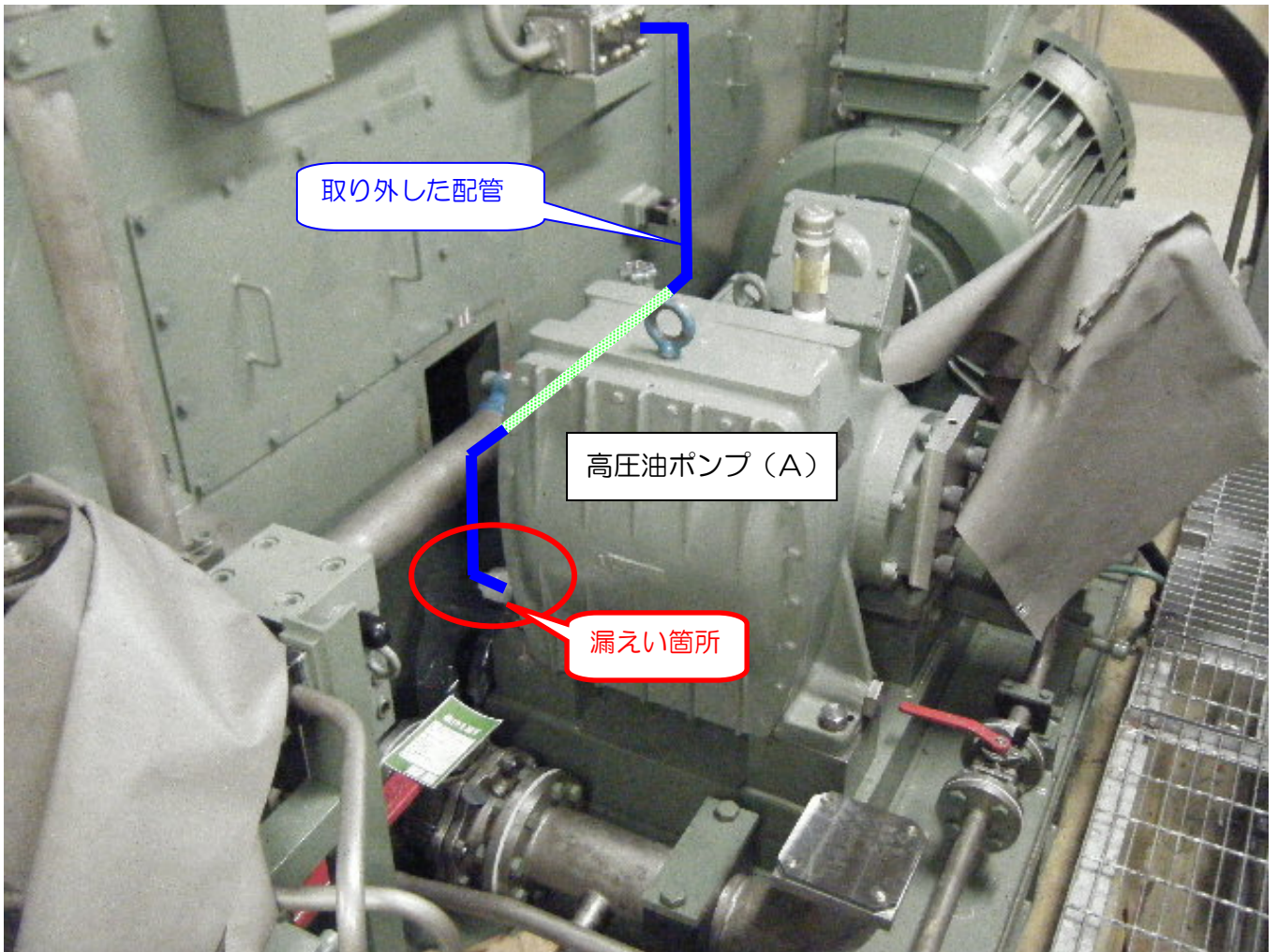
場所	4号機	
件名	タービン建屋(管理区域)における点検中機器の養生部からの油漏れについて	
不適合の概要	<p>(事象の発生状況) 定期検査中の4号機において、平成22年12月1日午後11時45分頃、タービン建屋地下3階(管理区域)の高圧制御油圧ユニット*室において、本格点検のために分解して点検を行っていた高圧油ポンプ(A)の配管接続部の開口部養生部から油がポンプ台座部分の堰内に漏れていることを、現場パトロール中の当社社員が発見しました。 油の漏れはすでに停止しており、堰内に漏えいした油の量は約140ミリリットルでした。</p> <p>この油は高圧油ポンプ(A)内に残留していた油で、漏れた油は拭き取りにより処理いたしました。</p> <p>(安全性、外部への影響) 漏えいした油には放射性物質は含まれておらず、本事象による外部への放射能の影響はありません。</p> <p>* 高圧制御油圧ユニット タービンを制御するために使用している高圧油を供給する装置。</p>	
安全上の重要度／損傷の程度	<p><安全上の重要度></p> <p>安全上重要な機器等 / <u>その他設備</u></p>	<p><損傷の程度></p> <p><input type="checkbox"/> 法令報告要 <input checked="" type="checkbox"/> 法令報告不要 <input type="checkbox"/> 調査・検討中</p>
対応状況	<p>原因を調査した結果、開口部の養生テープの巻き方が不十分であったことがわかりました。当該開口部については、取り外していた配管を接続して、復旧しました。</p>	

【添付1】



柏崎刈羽原子力発電所4号機 タービン建屋 地下3階

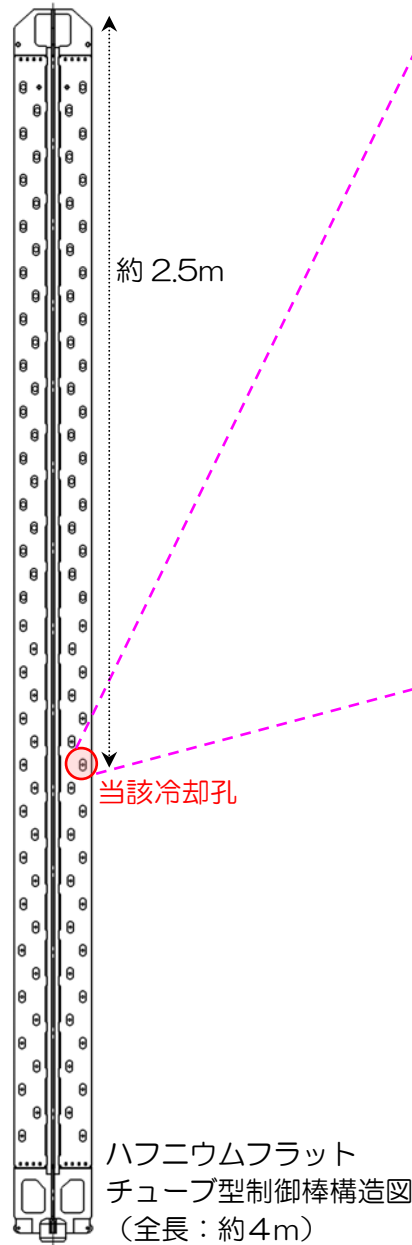
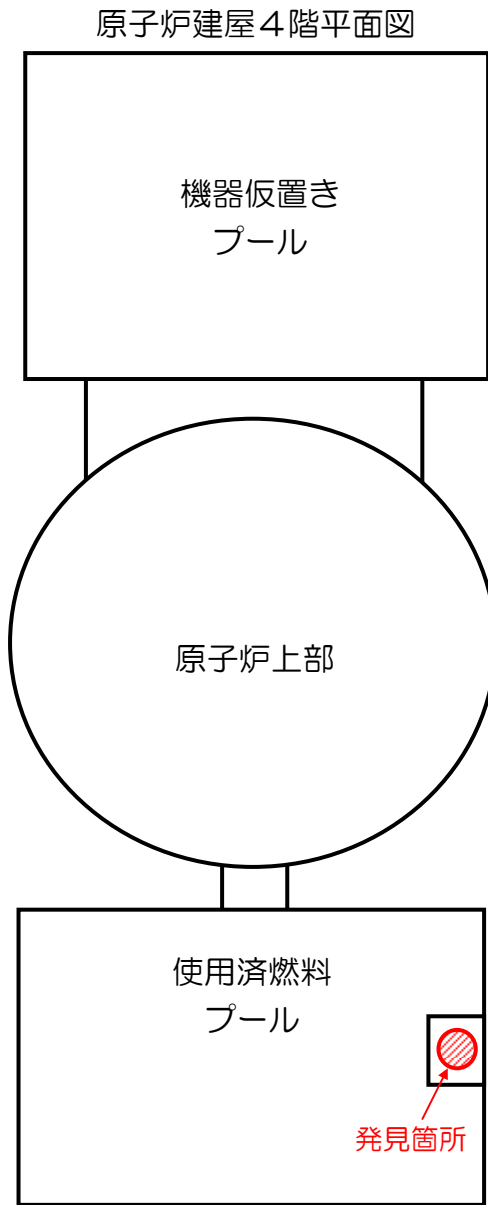
【添付2】



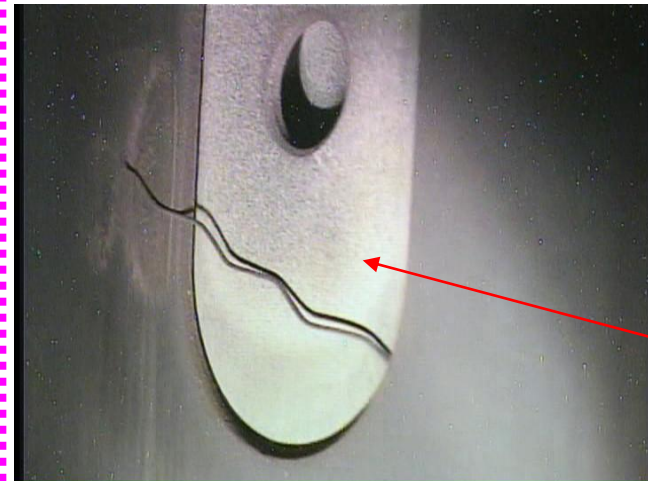
4号機 高圧制御油圧ユニット室 高圧油ポンプ（A）の油漏れ箇所

区分：Ⅲ

場所	7号機	
件名	使用済燃料プールで発見された異物の回収について(続報)	
不適合の概要	<p>当所7号機原子炉建屋4階の使用済燃料プールにおいて、平成22年11月8日より使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒の点検作業*¹を実施しておりますが、平成22年12月26日午後0時30分頃、点検していた同型使用済制御棒1本の表面の冷却孔*²付近に、線状の異物らしきもの1本が、引っかかり付着していることを発見しました。</p> <p>今後、準備が整った段階で、発見した異物らしきものを回収して、異物らしきものが何かを特定することとしておりました。(平成22年12月27日お知らせ済み)</p> <p>その後、回収準備が整ったことから、平成23年1月6日に、当該の異物らしきものを粘着テープで付着させて回収し、金属製の線状の異物(長さ:約32mm、直径:約0.3mm)であることを確認しました。</p> <p>* 1 使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒の点検作業 7号機の使用済燃料プールに保管している使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒のタイロッドに微細なひびが確認されたことから、経済産業省原子力安全・保安院の指示に基づき、同型使用済制御棒全数のひびの有無について、詳細な点検を実施している。</p> <p>* 2 冷却孔 同型制御棒の部材として使用しているハフニウムは、中性子を吸収すると発熱するため、制御棒の表面に原子炉水が通るための冷却用の孔を複数あけている。</p>	
安全上の重要度/損傷の程度	<p><安全上の重要度></p> <p>安全上重要な機器等 / <u>その他設備</u></p>	<p><損傷の程度></p> <p><input type="checkbox"/> 法令報告要 <input checked="" type="checkbox"/> 法令報告不要 <input type="checkbox"/> 調査・検討中</p>
対応状況	<p>回収した金属製の線状の異物を確認した結果、ワイヤブラシと思われる金属製の素線であること確認しました。</p> <p>なお、7号機では、既に原子炉への異物混入防止対策としてワイヤブラシ等の使用を禁止していることから、異物混入防止対策を実施する前に混入したワイヤブラシと思われる金属製の素線が、制御棒の冷却孔付近に引っかかり付着したものと推定しております。</p> <p>今後も引き続き、異物混入防止対策を徹底してまいります。</p>	

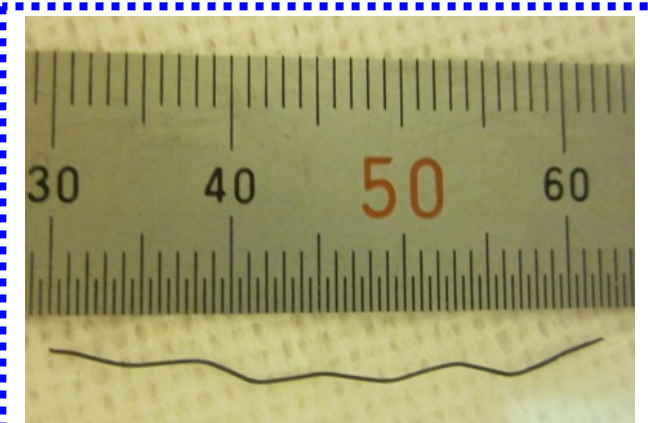


【回収前の異物の状況】



当該冷却孔


【回収後の異物の状況】



ワイヤブラシと思われる金属製の素線
(長さ約32mm、太さ約0.3mm)

柏崎刈羽原子力発電所7号機 使用済燃料プールにおける異物 概略図

区分：Ⅲ

号機	1号機	
件名	原子炉建屋（管理区域）におけるけが人の発生について	
不適合の概要	<p>平成 23 年 1 月 11 日午後 4 時 55 分頃、1 号機の原子炉建屋天井クレーン（管理区域）の点検作業を行っていた協力企業作業員が、天井クレーンに設置されている階段を上ろうとした際に階段でつまずき、顔面を階段に打ち前歯 1 本を折ったため、業務車にて病院へ搬送しました。</p> <p>なお、作業員の身体に放射性物質の付着はありませんでした。</p> 	
安全上の重要度／損傷の程度	<p><安全上の重要度></p> <p>安全上重要な機器等 / その他設備</p>	<p><損傷の程度></p> <p><input type="checkbox"/> 法令報告要</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 法令報告不要</p> <p><input type="checkbox"/> 調査・検討中</p>
対応状況	<p>診察の結果、口唇裂傷、歯牙破折（歯の治療に約 1 ヶ月半）と診断されました。今回の事例を当社社員と協力企業社員に対して周知するとともに、足元の確認や手すりの使用など基本動作の徹底を周知いたします。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所5号機 新潟県中越沖地震後の
プラント全体の機能試験の進捗状況について
[発電機出力100%の状態における評価について]

平成22年12月3日
東京電力株式会社

当社柏崎刈羽原子力発電所5号機（沸騰水型、定格出力110万キロワット）は、平成18年11月24日から第12回定期検査に伴いプラントを停止し、その後、平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震の影響による点検、復旧作業を実施していましたが、平成22年11月17日よりプラント全体の機能試験を開始し、計画的に試験を進めております。

その後、11月25日に発電を開始しており、本日午前9時に発電機出力が定格出力の100%に到達し、本日午後4時までに発電機出力100%での運転状態を確認し、問題がないと評価いたしました（試験項目および結果の概要については、添付資料を参照）。

今後、出力上昇操作を行い、定格熱出力一定運転*として、計画した試験を慎重に進めてまいります（試験予定の概要については、添付資料を参照）。なお、今回の定格熱出力一定運転での発電機出力は112万キロワット程度になる見込みです。

なお、機能試験の状況につきましては、随時、お知らせしてまいります。

以上

○添付資料

別紙：柏崎刈羽原子力発電所5号機 新潟県中越沖地震後のプラント全体の機能試験に係る進捗状況（平成22年12月3日）

* 定格熱出力一定運転

原子炉で発生する熱（原子炉熱出力）を一定（定格値）に保ったまま運転する方法。

当社柏崎刈羽原子力発電所においては、平成14年以降、全ての号機について定格熱出力一定運転に伴う発電設備の健全性評価の妥当性について経済産業省原子力安全・保安院の確認を受けており、定格熱出力一定運転を行っている（5号機については平成14年5月7日より定格熱出力一定運転を実施）。

柏崎刈羽原子力発電所5号機 新潟県中越沖地震後の
プラント全体の機能試験の進捗状況について
[定格熱出力到達後の評価について]

平成22年12月7日
東京電力株式会社

当社柏崎刈羽原子力発電所5号機（沸騰水型、定格出力110万キロワット）は、平成18年11月24日から第12回定期検査に伴いプラントを停止し、その後、平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震の影響による点検、復旧作業を実施しておりましたが、平成22年11月17日よりプラント全体の機能試験を開始し、計画的に試験を進めております。

その後、11月25日に発電を開始して定格熱出力一定運転を行っており、本日午後2時までに計画した試験を行い、試験結果について問題がないことを確認いたしました（試験項目および結果の概要については、添付資料を参照）。

これまでの試験結果を踏まえ、定格熱出力一定運転を継続し、計画した試験を慎重に進めてまいります（試験予定の概要については、添付資料を参照）。

なお、機能試験の状況につきましては、随時、お知らせしてまいります。

以上

○添付資料

別紙：柏崎刈羽原子力発電所5号機 新潟県中越沖地震後のプラント全体の機能試験に係る進捗状況（平成22年12月7日）

柏崎刈羽原子力発電所5号機 新潟県中越沖地震後の
プラント全体の機能試験の進捗状況について
〔系統機能試験終了後の評価について〕

平成22年12月15日
東京電力株式会社

当社柏崎刈羽原子力発電所5号機（沸騰水型、定格出力110万キロワット）は、平成18年11月24日から第12回定期検査に伴いプラントを停止し、その後、平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震の影響による点検、復旧作業を実施していましたが、平成22年11月17日よりプラント全体の機能試験を開始し、計画的に試験を進めております。

その後、11月25日に発電を開始して定格熱出力一定運転を行っており、12月14日までに計画した系統機能試験（3項目）を行い、試験結果について問題がないことを確認いたしました（試験項目および結果の概要については、添付資料を参照）。

これまでの試験結果を踏まえ、今後も定格熱出力一定運転においてプラントの運転状態を継続的に監視し、最終的にプラント全体の機能試験の結果を評価してまいります。

なお、評価結果につきましては、とりまとめ次第、お知らせしてまいります。

以 上

○添付資料

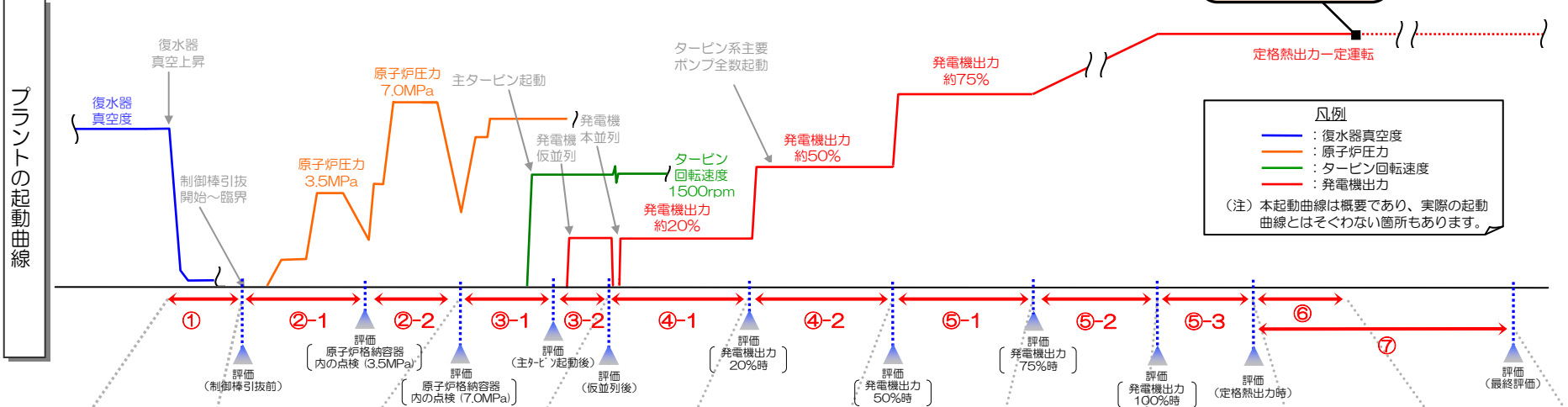
別紙：柏崎刈羽原子力発電所5号機 新潟県中越沖地震後のプラント全体の機能試験に係る進捗状況（平成22年12月15日）

柏崎刈羽原子力発電所5号機 新潟県中越沖地震後のプラント全体の機能試験に係る進捗状況

別紙

平成22年12月15日
東京電力株式会社

平成22年12月15日
16時現在



凡例
 〇 : 復水器真空度
 〇 : 原子炉圧力
 〇 : タービン回転速度
 〇 : 発電機出力
 (注) 本起動曲線は概要であり、実際の起動曲線とはそぐわない箇所もあります。

ホールドポイント	①	②	③	④-1	④-2	⑤-1	⑤-2	⑤-3	⑥	⑦
真空上昇時の点検	真空上昇時の点検	原子炉昇圧時(約3.5MPa、約7.0MPa)の点検	主タービン、主発電機の起動時の点検・試験	発電機出力20%時の点検・試験	発電機出力50%時の点検・試験	発電機出力75%時の点検・試験	発電機出力100%時の点検・試験	定格熱出力時の点検・試験	定格熱出力一定運転時の点検・試験	最終の健全性評価
主な試験・確認項目*	〇プラント運転パラメータ採取	〇プラント運転パラメータ採取 〇原子炉格納容器内の点検 〇蒸気系・給水系配管・機器漏えい確認 ◎配管熱変位影響確認 ◎配管振動確認 ◆原子炉隔離時冷却系設備点検	〇プラント運転パラメータ採取 〇主タービン運転状態確認 ◎主発電機総合機能検査 ◎主変圧器、所内変圧器の作動状態の確認	〇プラント運転パラメータ採取 〇蒸気系配管・機器漏えい確認 ◎配管振動確認 ◎蒸気タービン性能試験(その2)	〇プラント運転パラメータ採取 〇蒸気系配管・機器漏えい確認 ◎配管振動確認	〇プラント運転パラメータ採取 ◎配管振動確認 〇巡視点検	〇プラント運転パラメータ採取 〇配管振動確認 〇巡視点検	〇プラント運転パラメータ採取 〇蒸気系配管・機器漏えい確認 ◎配管振動確認 〇巡視点検	〇原子炉隔離時冷却系機能試験 〇気体廃棄物処理系機能試験 ◎蒸気タービン性能試験(その1)	〇プラント運転パラメータ採取 〇巡視点検
主な評価内容	①【復水器真空度上昇後の評価】 制御棒引抜前において、機器(主復水器等)が健全であることを確認する。	②-1【原子炉昇圧(約3.5MPa)後の評価】 原子炉圧力約3.5MPaにおいて、初めて入熱することで状態が変化する原子炉格納容器内の機器・配管等が健全であることを確認する。 ②-2【原子炉昇圧(約7.0MPa)後の評価】 原子炉圧力 定格圧力約7.0MPaにおいて、原子炉格納容器内の機器・配管等が健全であることを確認する。	③-1【主タービン起動後の評価】 原子炉からの蒸気を主タービンに供給し、無負荷での主タービン運転状態が健全であることを確認する。 ③-2【主発電機仮並列後の評価】 主発電機を系統に仮並列した後、原子炉出力を上昇させて、発電機出力約20%において主発電機・主変圧器等の健全性を確認する。	④-1【発電機出力約20%到達後の評価】 主発電機を系統に本並列した後、発電機出力約20%において、プラントが健全であることを確認する。	④-2【発電機出力約50%到達後の評価】 原子炉の出力を上昇させ、発電機出力約50%において、プラントが健全であることを確認する。	⑤-1【発電機出力約75%到達後の評価】 原子炉の出力を上昇させ、発電機出力約75%において、プラントが健全であることを確認する。	⑤-2【発電機出力約100%到達後の評価】 原子炉の出力を上昇させ、発電機出力約100%において、プラントが健全であることを確認する。	⑤-3【定格熱出力到達後の評価】 原子炉の出力を上昇させ、定格熱出力において、プラントが健全であることを確認する。	⑥【系統機能試験完了】 定格熱出力一定運転状態において3項目の系統機能試験を行い、系統機能が健全であることを確認する。	⑦【最終評価】 プラントの運転状態を継続的に監視することで、プラント運転状態が安定しており健全であることを確認する。また、最終的にプラント全体の機能試験の結果を評価する。
評価結果	① 平成22年11月18日 評価: 良	②-1 平成22年11月21日 評価: 良 ②-2 平成22年11月23日 評価: 良	③-1 平成22年11月24日 評価: 良 ③-2 平成22年11月25日 評価: 良	④-1 平成22年11月26日 評価: 良	④-2 平成22年11月29日 評価: 良	⑤-1 平成22年12月1日 評価: 良	⑤-2 平成22年12月3日 評価: 良	⑤-3 平成22年12月7日 評価: 良	⑥ 平成22年12月14日 評価: 良*	

* 凡例
 ◎ : 地震後の健全性確認のため、特別に実施する項目
 ○ : 通常のプラント起動時に加え地震後の健全性確認のため、内容・範囲等を追加した項目
 ◆ : 通常のプラント起動時にも実施している項目

□ : 前回お知らせ(平成22年12月7日)からの進捗箇所 ※ : 各試験については、個別に12月14日までに評価を行った。



定期検査中の柏崎刈羽原子力発電所3号機における 制御棒の動作に関する調査結果報告書の提出について

平成22年12月17日
東京電力株式会社

定期検査中の3号機において、制御棒駆動水圧系水圧制御ユニット*¹の復旧作業の一環として、制御棒(38-59)の駆動水に関連する弁を操作したところ、平成22年12月1日午後2時48分頃、中央制御室において、制御棒ドリフト警報*²が発生しました。

その後、中央制御室において制御棒(38-59)の位置表示装置の機能に異常がないことを確認したことから、当該制御棒は、実際に、全引き抜き位置から一時的に約15cm挿入側へ動作し、その後、元の全引き抜き位置に戻ったものと判断いたしました。

3号機は、原子炉内への燃料の装荷作業を実施しておりましたが、当該制御棒の周辺には燃料は装荷されておらず、原子炉の安全上の問題はなく、また、本事象による外部への放射能の影響はありませんでした。

本事象の原因については詳細に調査を行い、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に基づき、経済産業省原子力安全・保安院へ報告する予定としておりました。

(平成22年12月1日お知らせ済み・公表区分I)

1. 調査結果

調査の結果、以下のことがわかりました。

- ・制御棒駆動水圧系水圧制御ユニット復旧操作の際の手順書や操作手順について調査を行った結果、問題はなかった。
- ・制御棒駆動水圧系水圧制御ユニットの当該制御棒を動かす系統の弁*³については、シートリークなどの漏えいはなく、設備的な問題は確認されなかった。
- ・機能には問題がない程度だが、蓄圧槽*⁴から充填水ライン[蓄圧槽～スクラム入り口弁(126弁)間]にわずかな窒素の漏れ込みが確認され、スクラム入り口弁(126弁)の点検時等に当該ラインに混入した空気が加圧された可能性がある。
- ・制御棒駆動水圧系水圧制御ユニット復旧作業前に実施した原子炉保護系インターロック機能試験*⁵において、スクラム入り口弁(126弁)を開けたことにより、蓄圧槽から漏れた窒素により加圧された空気溜まり(空気・窒素)が、充填水ラインから制御棒駆動機構挿入配管[スクラム入り口弁(126弁)～挿入配管止弁(101弁)]内に移動した可能性がある。
- ・燃料取り出し後、当該制御棒以外の制御棒駆動水圧系水圧制御ユニット(184体)において、事象の確認のため、挿入配管止弁(101弁)を開けたところ、うち2体の水圧制御ユニットで、今回発生した事象と同様、制御棒が挿入側に動作した。

2. 推定原因

制御棒が動作した原因は、点検等により充填水ラインに空気が混入し、蓄圧槽から微量に漏れ込んだ窒素により加圧され、その後、原子炉保護系インターロック機能試験を行った際に、加圧された空気溜まりが制御棒駆動機構挿入配管内に移動した結果、今回、挿入配管止弁（101 弁）を開き、圧力が開放されることによって、加圧されていた空気溜まりが膨張し、水流が発生して制御棒が一時的に挿入側に動作（約 15cm）した後、元の全引き抜き位置に戻ったものと推定いたしました。

3. 対策

今後、以下の対策を行うことといたします。

- ・制御棒駆動水圧系水圧制御ユニットの蓄圧槽に水を充填する前は、充填水ラインの圧力を抜き、蓄圧槽に水を充填した後は、制御棒駆動機構挿入配管の圧力を抜く。
- ・制御棒駆動水圧系水圧制御ユニット復旧時に挿入配管ベント弁（F501 弁）を開けることによって、挿入配管止弁（101 弁）入口側に残留する可能性のある空気を排出させる。
- ・上記の圧抜き手順を運転マニュアルに反映する。

当社は、これらの調査結果について報告書としてとりまとめ、本日、経済産業省原子力安全・保安院へ報告しましたのでお知らせいたします。

なお、本事象の調査に伴い、柏崎刈羽原子力発電所 3 号機の原子炉内に装荷していた燃料集合体 32 体全てについては、一旦原子炉から使用済燃料プールへ取り出しておりましたが、本日報告した再発防止対策を行い、準備が整い次第、燃料装荷作業を再開することといたします。

以 上

<添付資料>

- | | | |
|-----------|-----------------|-----------------------------|
| （添付資料－ 1） | 柏崎刈羽原子力発電所 3 号機 | 制御棒駆動水圧系 概略図 |
| （添付資料－ 2） | 柏崎刈羽原子力発電所 3 号機 | 制御棒の予期せぬ動作 推定メカニズム |
| （添付資料－ 3） | 柏崎刈羽原子力発電所 3 号機 | 制御棒の予期せぬ動作 再発防止策 |
| （添付資料－ 4） | 柏崎刈羽原子力発電所 3 号機 | 燃料・制御棒配置図 |
| （添付資料－ 5） | 柏崎刈羽原子力発電所 3 号機 | 定期検査中における制御棒 1 本の予期せぬ動作について |

*** 1 制御棒駆動水圧系水圧制御ユニット**

制御棒を炉心内に挿入したり引き抜きしたりするため、制御棒駆動機構に駆動水等を送る装置。

*** 2 制御棒ドリフト警報**

制御棒が所定の位置にない状態となったことを示す警報。

*** 3 制御棒を動かす系統の弁**

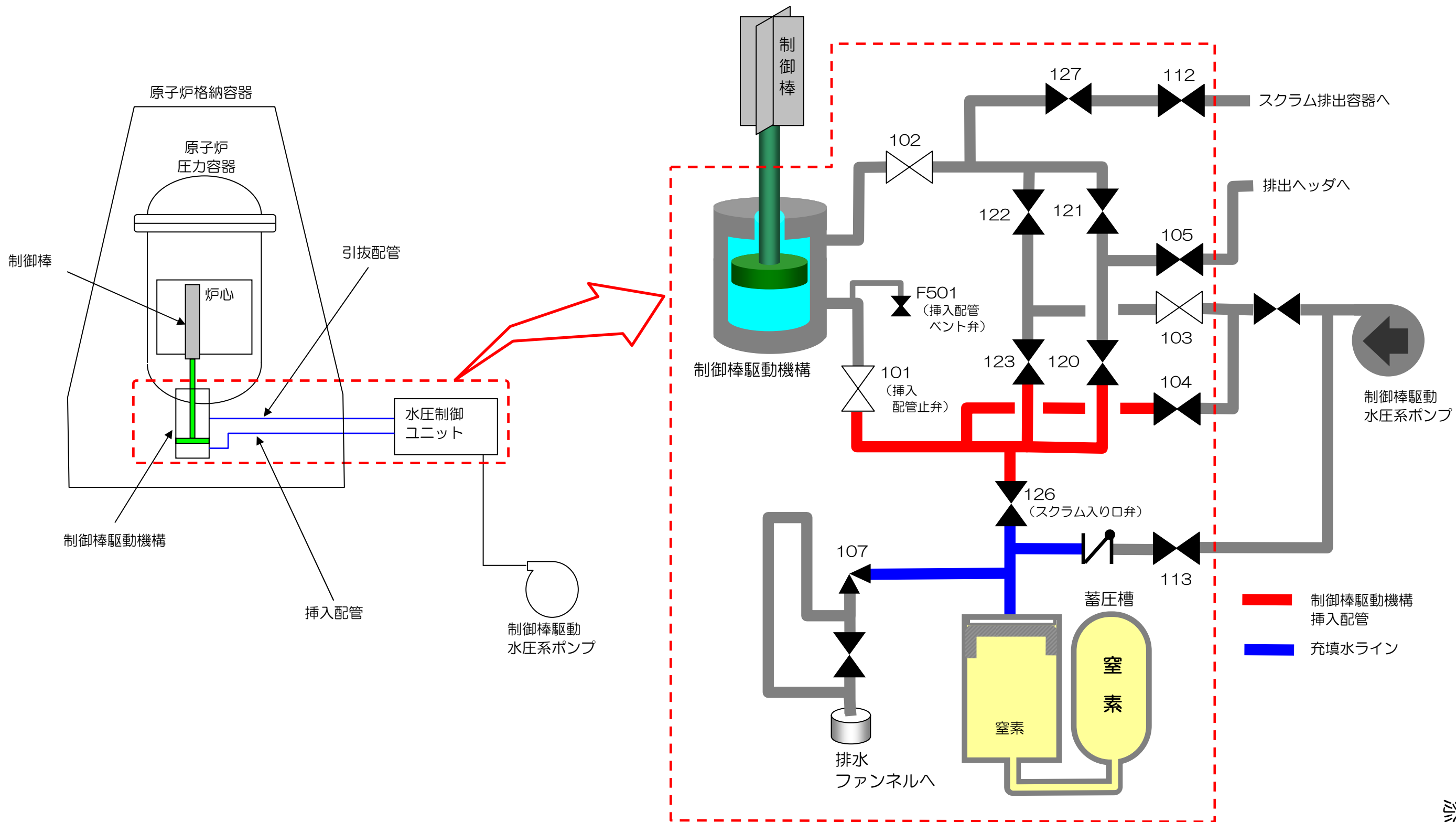
制御棒を挿入する際に使用する駆動水を供給するための弁。

*** 4 蓄圧槽**

原子炉の緊急停止時に制御棒を原子炉内に緊急挿入させるための作動用窒素を蓄えた容器。

*** 5 原子炉保護系インターロック機能試験**

原子炉の緊急停止（スクラム）論理回路（インターロック）のうち、任意のスクラム要素の検出器の作動を模擬し、制御棒駆動水圧系水圧制御ユニット内のスクラム入口弁（126 弁）等が作動することを確認する試験。



平成 22 年 12 月 1 日の制御棒動作事象時の弁の開閉状態

柏崎刈羽原子力発電所 3 号機 制御棒駆動水圧系 概略図

柏崎刈羽原子力発電所3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）の
経済産業省原子力安全・保安院への提出について

平成23年1月7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*にもとづき、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）を提出し、点検・評価を実施しているところですが、本日、同発電所3号機に関する点検・評価報告書（建物・構築物編）を同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3号機における建物・構築物の点検結果、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健全性の総合評価に関する報告。（別添資料参照）

2. 他号機の状況

同発電所2号機、4号機については、すでに提出している点検・評価計画書にもとづき、建物・構築物の点検・評価を進めております。

5号機については、すでに同点検・評価報告書を提出し、プラント全体の機能試験を実施しております。

なお、1号機、6号機および7号機については、営業運転を再開しております。

以上

○別添資料

- ・「柏崎刈羽原子力発電所3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）」の概要について

* 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、経済産業省原子力安全・保安院へ提出する。

(参考)

号機	状 況
1 号機	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・平成 21 年 12 月 22 日に点検・評価報告書を提出。
2 号機	<ul style="list-style-type: none"> ・建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 9 月 18 日に提出し、平成 22 年 4 月 22 日に改訂 1 に更新。
3 号機	<ul style="list-style-type: none"> ・建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 7 月 18 日に提出し、平成 22 年 4 月 22 日に改訂 1 に更新。 ・平成 23 年 1 月 7 日に点検・評価報告書を提出。
4 号機	<ul style="list-style-type: none"> ・建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 9 月 18 日に提出し、平成 22 年 4 月 22 日に改訂 1 に更新。
5 号機	<ul style="list-style-type: none"> ・建物・構築物の点検・評価計画書は、平成 20 年 9 月 18 日に提出し、平成 22 年 4 月 22 日に改訂 1 に更新。 ・平成 22 年 5 月 21 日に点検・評価報告書を提出。
6 号機	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・平成 20 年 12 月 25 日に点検・評価報告書を提出し、平成 21 年 2 月 4 日に改訂 1 に更新。
7 号機	<ul style="list-style-type: none"> ・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・評価報告書を提出し、平成 20 年 9 月 25 日に改訂 1 に更新。

「柏崎刈羽原子力発電所 3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）」の概要について

平成 23 年 1 月 7 日
東京電力株式会社

【位置付け】

柏崎刈羽原子力発電所は、新潟県中越沖地震によって設計時の地震動を上回る地震動を観測したため、この地震が柏崎刈羽原子力発電所の設備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「点検・評価計画書」にもとづき点検・評価作業を実施してきた。3号機については、原子炉建屋、タービン建屋、海水熱交換器建屋、排気筒および屋外重要土木構造物（非常用取水路、原子炉補機冷却系配管ダクトおよび非常用ガス処理系配管ダクト）の点検・評価作業が終了したことから、本報告書にて点検・評価結果についてとりまとめ、本日（1月7日）経済産業省原子力安全・保安院に提出した。

【点検】

点検は、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すべての建物・構築物を対象として実施した。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・構築物についても実施した。

- ・対象となるのは、原子炉建屋、タービン建屋、海水熱交換器建屋、排気筒および屋外重要土木構造物である。
- ・目視点検を主体とした点検を実施し、それぞれに要求される機能への地震による影響がないことを確認した。原子炉建屋、タービン建屋、海水熱交換器建屋、排気筒および屋外重要土木構造物の確認状況を表-1～表-5に示す。

表-1 3号機 原子炉建屋の確認状況

主な対象	性能	確認状況
耐震壁	耐震性能	評価基準値（1.0mm）以上のひび割れは確認されず、耐震性能への地震による影響がないことを確認した。
屋根トラス	耐震性能	部材の変形・座屈・破断、溶接接合部のきれつ・破断およびボルト接合部のボルト破断・緩みは確認されず、耐震性能への地震による影響がないことを確認した。
遮へい壁	遮へい性能	評価基準値（1.0mm）以上のひび割れは確認されず、遮へい性能への地震による影響がないことを確認した。

表-2 3号機 タービン建屋の確認状況

主な対象	性能	確認状況
耐震壁	耐震性能	評価基準値（1.0mm）以上のひび割れは確認されず、耐震性能への地震による影響がないことを確認した。
遮へい壁	遮へい性能	評価基準値（1.0mm）以上のひび割れは確認されず、遮へい性能への地震による影響がないことを確認した。

表-3 3号機 海水熱交換器建屋の確認状況

主な対象	性能	確認状況
耐震壁	耐震性能	評価基準値（1.0mm）以上のひび割れは確認されず、耐震性能への地震による影響がないことを確認した。

表－4 3号機 排気筒の確認状況

主な対象	性能	確認状況
筒身（非常用ガス処理系用排気筒を含む）および支持鉄塔	耐震性能	部材の変形・座屈・破断、溶接接合部のきれつ・破断およびボルト接合部のボルト破断・緩みは確認されず、耐震性能への地震による影響がないことを確認した。
杭基礎	耐震性能	杭頭部に剥離・剥落および鉄筋が見えるひび割れは確認されず、耐震性能への地震による影響がないことを確認した。

表－5 3号機 屋外重要土木建造物の確認状況

主な対象	性能	確認状況
非常用取水路	取水機能	コンクリート部材および耐震ジョイントに、取水機能に影響を与える損傷がないことを確認した。
原子炉補機冷却系配管ダクト	配管支持機能	コンクリート部材に、配管支持機能に影響を及ぼす損傷がないことを確認した。
非常用ガス処理系配管ダクト	配管支持機能	コンクリート部材に、配管支持機能に影響を及ぼす損傷がないことを確認した。

【地震応答解析】

- ・ 地震応答解析の対象となるのは、原子炉建屋、タービン建屋、海水熱交換器建屋、排気筒および屋外重要土木建造物である。
- ・ 原子炉建屋の基礎版上における地震観測記録を用いた地震応答解析を基本とし、建物・構築物や地盤の応答性状を適切に評価できるモデルを設定した。
- ・ 対象部位について、地震時に観測した水平および鉛直方向の地震観測記録にもとづいて応力やひずみ等を算出し、評価基準値に対する評価を実施した。
- ・ 原子炉建屋各階の耐震壁および海水熱交換器建屋各階の耐震壁のせん断応力は、設計配筋量のみで負担できる短期せん断応力度以下である。また、各階のせん断ひずみは、壁のひび割れが発生するひずみの目安値（ 0.25×10^{-3} ）を下回っている。これらのことから、おおむね弾性範囲にあることを確認した。また、タービン建屋の機能維持部位の耐震壁のせん断ひずみは、壁のひび割れが発生するひずみの目安値を下回っているものの、最下階のせん断応力において、設計配筋量のみで負担できる短期せん断応力度を上回っていたことから「JEAG4601-1991」により当該部位のせん断応力－ひずみ関係を算定し、応答値との関係を確認した。その結果、耐震壁のせん断応力は、コンクリートの負担分を考慮したスケルトン曲線上の応答としては第1折点を下回るレベルであることから、おおむね弾性範囲にあることを確認した。（図－1～図－7）。
- ・ 排気筒の支持鉄塔、筒身（非常用ガス処理系用排気筒を含む）および杭基礎に発生する応力は、評価基準値以下である。これより、排気筒はおおむね弾性範囲にあることを確認した（表－6）。
- ・ 屋外重要土木建造物の照査用応答値は評価基準値以下であり、各設備に要求される機能が確保されていることを確認した（表－7）。

【総合評価結果】

点検においては、原子炉建屋、タービン建屋、海水熱交換器建屋、排気筒および屋外重要土木建造物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。

— せん断応力
- - - 設計配筋量のみで負担できる短期せん断応力度 ($p_w \cdot \sigma_y$)
- · - · - コンクリートのせん断ひび割れ発生応力 τ_c (JEAG4601)

— せん断ひずみ
- - - ひび割れ発生の目安値*

※過去の実験結果の平均的な値による目安値であり、せん断初ひび割れが発生するせん断ひずみの値にはばらつきがある。

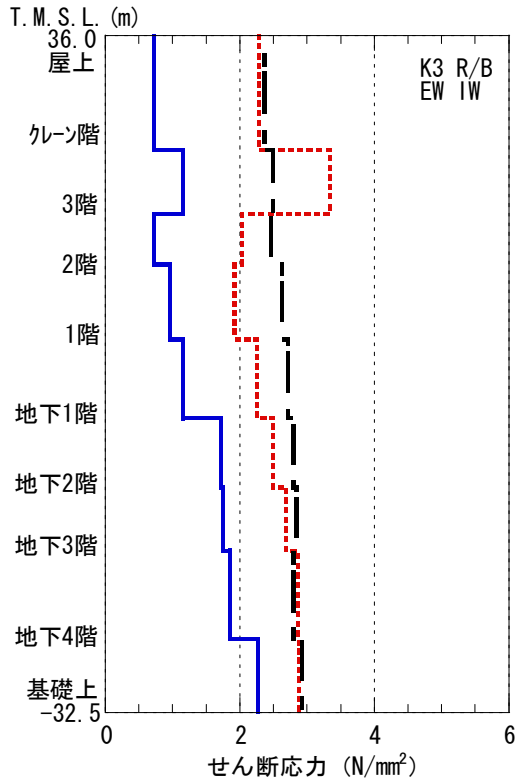


図-1 原子炉建屋のせん断応力 (東西方向)

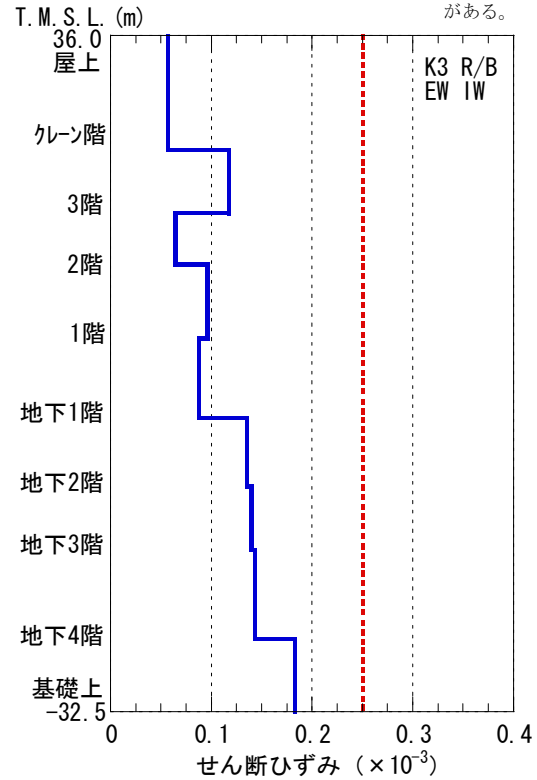


図-2 原子炉建屋のせん断ひずみ (東西方向)

— せん断応力
- - - 設計配筋量のみで負担できる短期せん断応力度 ($p_w \cdot \sigma_y$)
- · - · - コンクリートのせん断ひび割れ発生応力 τ_c (JEAG4601)

— せん断ひずみ
- - - ひび割れ発生の目安値*

※過去の実験結果の平均的な値による目安値であり、せん断初ひび割れが発生するせん断ひずみの値にはばらつきがある。

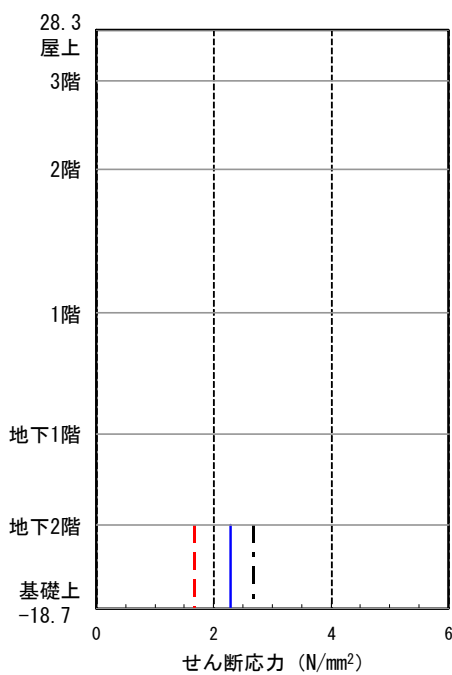


図-3 タービン建屋のせん断応力 (南北方向)

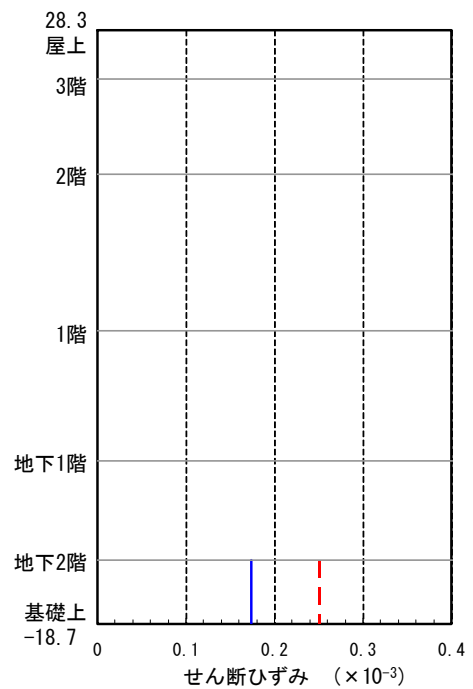


図-4 タービン建屋のせん断ひずみ (南北方向)

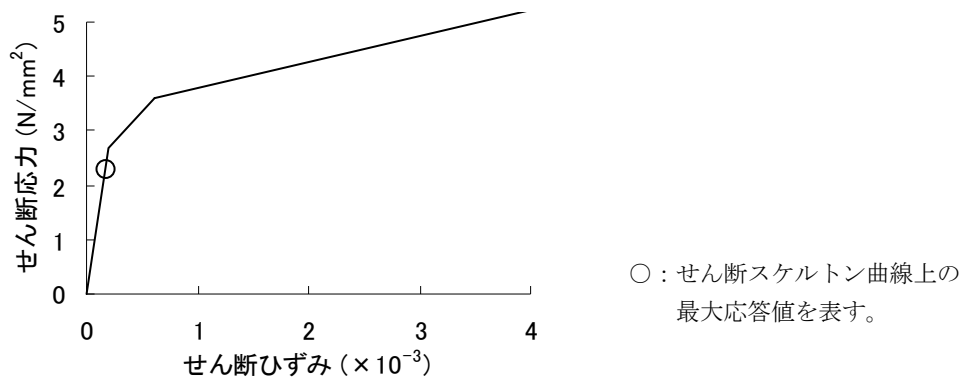


図-5 タービン建屋のせん断スケルトン曲線上の最大応答値（南北方向，地下3階）

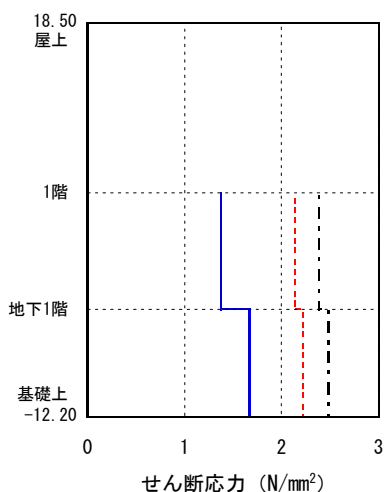
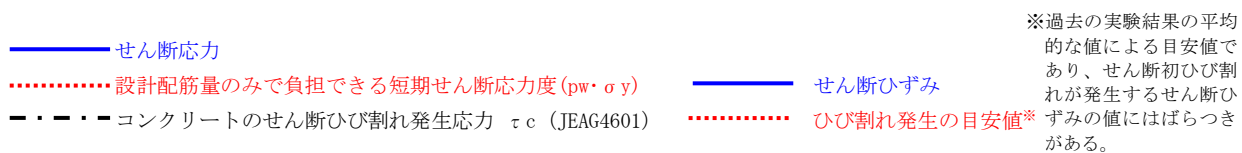


図-6 海水熱交換器建屋のせん断応力（東西方向）

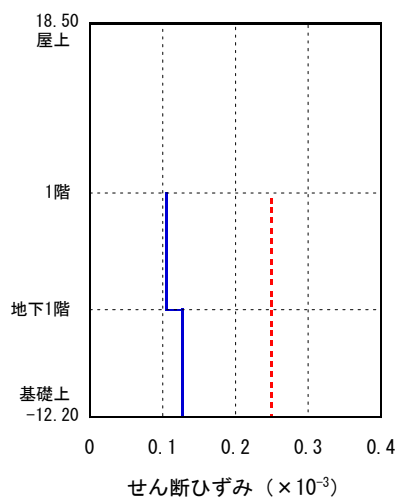


図-7 海水熱交換器建屋のせん断ひずみ（東西方向）

表-6 3号機 排気筒 評価結果

部位		発生応力/評価基準値 ^{※1}	
鉄塔	支柱材	0.95	
筒身	—	0.35	
杭基礎	鉄塔部	全体引抜き力	0.50
		支持力	0.83
	筒身部	全体引抜き力	— ^{※2}
		支持力	0.61
非常用ガス処理系用排気筒	本体	0.10	
	支持部材	0.10	

※1 評価ではこの比が1以下であることを確認。

※2 引抜き力は生じない。

表-7 3号機 屋外重要土木構造物 評価結果

	層間変形角	せん断力
	照査用応答値／ 評価基準値 ※1	照査用応答値／ 評価基準値 ※2
非常用取水路	0.16	0.58
原子炉補機冷却系 配管ダクト	0.27	0.67
非常用ガス処理系 配管ダクト	0.25	0.64

※1 照査用層間変形角／限界層間変形角
評価ではこの比が1以下であることを確認。

※2 照査用せん断力／せん断耐力
評価ではこの比が1以下であることを確認。

以 上

柏崎刈羽原子力発電所7号機の高フニウムフラットチューブ型制御棒 に関する健全性評価報告書の提出について

平成22年12月8日
東京電力株式会社

当社は、柏崎刈羽原子力発電所7号機において、使用済燃料プールに保管している使用済高フニウムフラットチューブ型制御棒*¹1本のタイロッド*²に微細なひびが確認されたことを受け、11月1日に、経済産業省原子力安全・保安院から、ひびの状況および発生原因の調査を行うとともに、ひびが確認された制御棒の健全性と同一仕様の制御棒のひびの有無および健全性を確認するよう求める旨の指示文書*³を受領いたしました。

その後、外観点検を進めていたところ、柏崎刈羽原子力発電所7号機の同型使用済制御棒で新たなひびを確認しましたが、ひびの数や長さ等を厳しく（タイロッドの溶接部全てに破断を想定し、かつシース*⁴にもひびが進展している状態を想定）評価しても、制御棒の構造健全性および制御棒挿入機能は確保され、安全上の問題がないことを確認しており、制御棒の健全性には問題はないものと評価しておりました。

なお、柏崎刈羽原子力発電所7号機において現在使用している同型制御棒全25本のうち、すでに全挿入されている2本を除く23本の制御棒については、月に1回の頻度で動作確認を実施することとしておりますが、これまでの動作確認により制御棒は正常に動作し異常がないことを確認しております。

（平成22年11月1日、8日、10日、22日お知らせ済み）

当社は指示文書にもとづき、現在運転中の柏崎刈羽原子力発電所7号機の原子炉で使用されている同型制御棒の構造強度に係る健全性評価、および制御棒の挿入性等の技術基準適合性を含む安全性について、これまで実施してきた評価結果を報告書としてとりまとめ、本日、同院へ提出いたしましたのでお知らせいたします。

今後も引き続き、現在当社で保管している同型の使用済制御棒についてシースを含めた外観点検を継続し、ひびの有無の確認を行うとともに、ひびの発生原因の調査を行い、これらの調査結果について、あらためて報告書としてとりまとめ、同院へ報告する予定です。

以上

* 1 ハフニウムフラットチューブ型制御棒

高い中性子吸収能力を有するハフニウムを、平たい筒状に成形して中性子吸収材として使用した制御棒。

* 2 タイロッド

制御棒の構造部材の一つで、ハフニウムを包んでいる金属板（シース）やハンドルを接続しているもの。

* 3 指示文書

「制御棒のひびに関する対応について（指示）」

(22原企課第110号)

原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、貴社から、柏崎刈羽原子力発電所第7号機において使用されていた使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒においてひびが認められたとの報告を受けました。

現在運転中である柏崎刈羽原子力発電所第7号機において同型の制御棒が25本使用されていることから、当院は貴社に対し下記の対応を求めることとします。

記

1. 現在運転中である柏崎刈羽原子力発電所第7号機の原子炉において使用されているハフニウムフラットチューブ型制御棒については、構造強度に係る健全性評価及び制御棒の挿入性等の技術基準適合性を含む安全性の評価を確定し、速やかに報告すること。
また、至近の定期事業者検査までの間、運転中における当該制御棒の動作確認を行い、その結果を報告すること。
さらに、至近の定期事業者検査において当該制御棒のひびの有無について確認を行い、ひびが確認された場合は、以下に示す対応を行い、その結果を速やかに報告すること。
 - (1) ひびの状況及び発生原因を調査すること
 - (2) 製造及び中性子照射量等を含む運転の履歴を調査すること
 - (3) 構造強度に係る健全性評価及び制御棒の挿入性等の技術基準適合性を含む安全性の評価を行うこと
2. 今般ひびが確認された使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒については、1. (1)、(2)、(3)に示す対応を行い、その結果を速やかに報告すること。
3. 現在停止中の原子炉に装荷又は使用済みとして保管しているハフニウムフラットチューブ型制御棒がある場合には、ひびの有無について確認し、ひびが確認された場合は、1. (1)、(2)、(3)に示す対応を行い、その結果を速やかに報告すること。

* 4 シース

制御棒の構造部材の一つで、ハフニウムを包んでいる金属板。

当社原子力発電所における供用期間中検査計画の管理状況に関する
調査結果報告書の経済産業省原子力安全・保安院への提出について

平成 22 年 12 月 15 日
東京電力株式会社

他社の原子力発電所において、定期検査および定期事業者検査の一環として実施している供用期間中検査*¹でポンプおよび弁の一部の溶接箇所が検査計画に含まれていなかった事象を踏まえ、当社は、平成 22 年 7 月 22 日、経済産業省原子力安全・保安院より、同様の事象がないか調査を行うよう指示を受けました。

この指示にもとづき調査を行った結果、当社においては、国の要求する検査間隔等を逸脱するような事例は確認されなかったものの、合計 14 台のポンプおよび弁について、供用期間中検査の計画に反映されていない溶接箇所があることを確認し、9 月 15 日に同院へ報告いたしました。

本件について、同院より原因究明と再発防止対策の報告を求める旨の指示をいただいておりますが、その後、平成 22 年 11 月 15 日に同院より、あらためて再発防止対策について指示文書*²を受領いたしました。

(平成 22 年 9 月 15 日、11 月 15 日お知らせ済み)

当社は、これまでの調査結果および再発防止対策について最終報告書としてとりまとめ、本日、同院へ提出いたしましたのでお知らせいたします。

以 上

○添付資料

- ・ポンプおよび弁の溶接継手についての供用期間中検査計画の管理状況調査について（概要）
- ・ポンプおよび弁の溶接継手についての供用期間中検査計画の管理状況調査について（最終）

* 1 供用期間中検査

原子力発電所の運転（供用）開始後に、機器、配管などの健全性を確認するため、機器ごとに検査方法・検査範囲・検査期間を計画的に定めて実施する非破壊検査および漏えい検査等。

* 2 指示文書

「供用期間中検査の適切な実施について（指示）」

(22 原企課第 122 号)

原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、平成 22 年 7 月に日本原子力発電株式会社から同社の敦賀発電所 1 号機において供用期間中検査の計画に反映されていない溶接箇所があることが判明した旨の報告を受けました。これを受けて、当院は他の原子炉を設置する電気事業者（以下「電気事業者」という。）に対し、同様の事案について確認するよう指示を行い、その結果、貴社より同様の溶接箇所がある旨の報告を受けました。

当院が、提出された報告内容を検討した結果、共通的な要因として、①電気事業者と調達先である製造事業者との間で溶接箇所の有無に係る設計情報が十分共有されていなかったものがあつたこと、②供用期間中検査を規定する社団法人日本機械学会の維持規格の改訂に対して、その改訂内容を供用期間中検査の計画に反映できていなかったものがあつたこと、③現場の溶接箇所の確認が十分でなかったものがあつたことが明らかになりました。

貴社において供用期間中検査が適切に実施されていなかったことは遺憾であり、注意します。また、既に貴社に対して、原因究明と再発防止対策の報告を指示しているところですが、下記の事項を含めて再発防止対策を検討し、平成 22 年 12 月 15 日までに報告するよう指示します。

記

1. 電気事業者と調達先である製造事業者との間で溶接箇所に係る設計情報を十分共有し、供用期間中検査の計画に確実に反映できる体制を構築すること
2. 供用期間中検査を規定する社団法人日本機械学会の維持規格の改訂が行われた場合には、その改訂内容を電気事業者内の関係部署において共有し、改訂内容が供用期間中検査の計画に確実に反映させる体制を構築すること
3. 供用期間中検査の計画にある検査対象箇所と現場の設備における溶接箇所との不整合が生じないよう確認体制を構築すること

ポンプおよび弁の溶接継手についての供用期間中検査の管理状況調査について（概要）

1. はじめに

- 平成 22 年 7 月 21 日、日本原子力発電（株）敦賀原子力発電所 1 号機の原子炉再循環ポンプ本体及び弁本体で、供用期間中検査（以下、「ISI」という）計画に未反映の溶接継手が確認された事象を踏まえ、経済産業省原子力安全・保安院より、当社においても同様の事象がないかについて調査を行うよう指示を受けた。
- 平成 22 年 9 月 15 日、当社における調査結果を同院に提出し、合計 14 台のポンプ及び弁（右図参照）について、ISI 計画に未反映であったことを報告。なお、ISI 計画の未反映箇所については、速やかに ISI 計画に反映することで規格上定められた検査間隔以内で点検が可能であり、維持規格の検査プログラムを逸脱するものではないこと、及び、当該溶接継手が健全であったことを確認している。
- 平成 22 年 11 月 15 日、同院より、本事象についての原因究明及び再発防止対策を平成 22 年 12 月 15 日までに報告する旨の指示を受けた。（22 原企課第 122 号）
- 本日（平成 22 年 12 月 15 日）、ISI 計画への未反映箇所が発生した原因について調査を行い、今後の再発防止対策について取りまとめ、同院へ報告。

2. 調査結果

調査内容

以下の 3 項目について調査した。

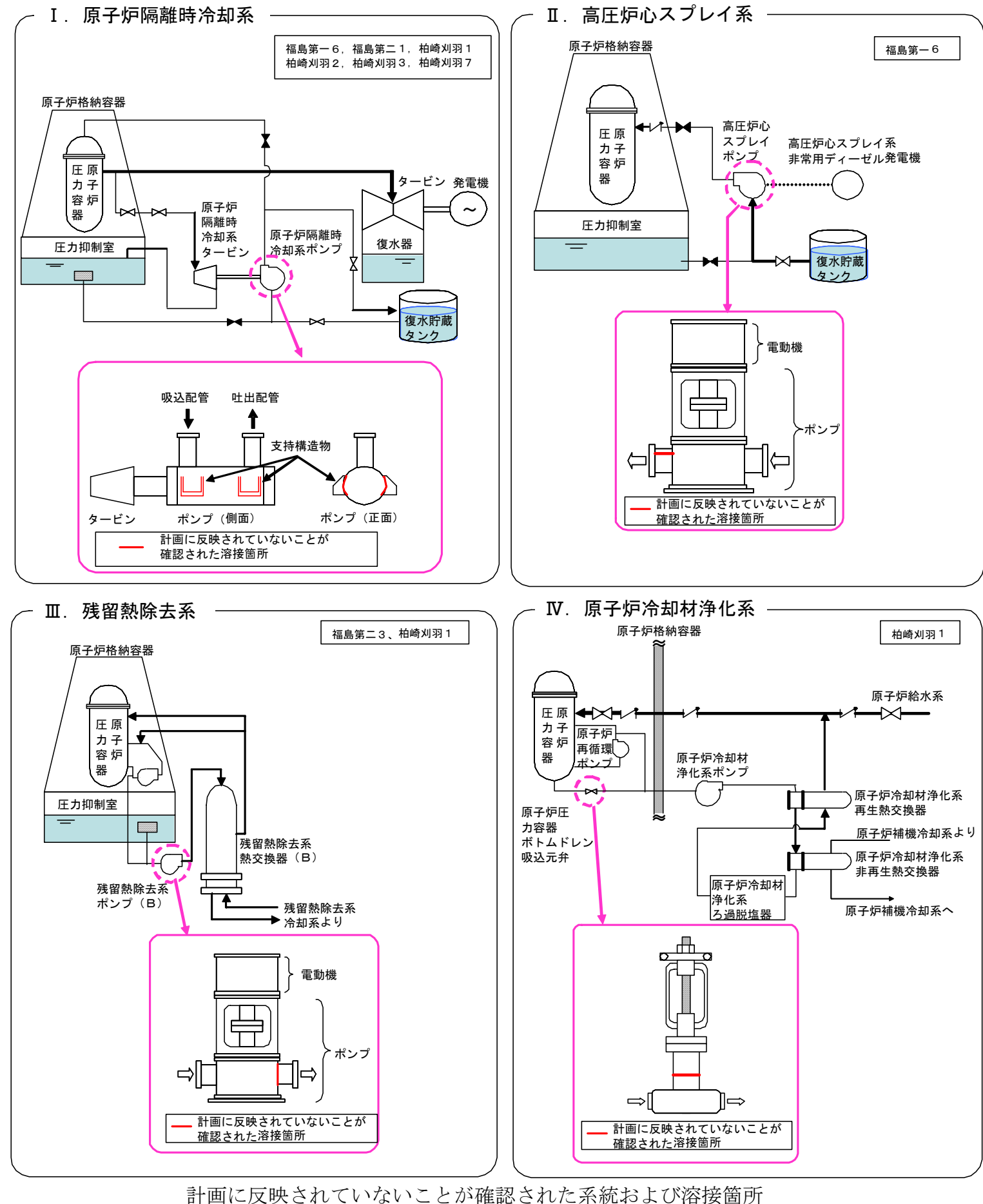
- 当社担当者及びプラントメーカー担当者への過去事例の聞き取りによる事実確認。
- ISI 計画、ISI に関する規格の変遷調査。
- 当時から現在にかけての ISI 計画の管理方法に関する調査。

過去事例の聞き取りによる事実確認の調査結果

事実確認を調査した結果、【関係者認識合わせの不足】、【プラント間横並びの不足】、【設備図書の調査不足】 3 つの問題点に整理出来た。

過去事例の聞き取りによる事実確認の調査結果

機器名 (溶接箇所)	プラント (機器数)	事実確認の結果【問題点】	
I. 原子炉隔離 時冷却系ポンプ (支持部材 取り付け 溶接部)	福島第一 6 号機 (1) 福島第二 1 号機 (1)	○ 規格の改訂に伴い、当該ポンプの溶接継手を ISI 計画に反映していたが、当時の ISI 担当者の認識不足により、異なる検査カテゴリで計上していた。また、当時の ISI 計画の当社管理体制は、個別の事象についての具体的な対応まで発電所間で認識合わせを行う運用ではなかった。【関係者認識合わせの不足】	
	柏崎刈羽 1 号機 (1) 柏崎刈羽 2 号機 (1) 柏崎刈羽 3 号機 (1) 柏崎刈羽 7 号機 (1)	○ 規格の改訂に伴い、当時の担当者の規格の改訂内容に対する認識が不足していたため、既に計画に反映されていた別の検査カテゴリのみを実施することで規格要求を満足できると考え、新たなカテゴリとして ISI 計画へ計上しなかった。【関係者認識合わせの不足】 ○ 同一構造である柏崎刈羽 6 号機は計画に反映出来ており、規格の改訂時における水平展開の仕組みが不十分であった。【プラント間横並びの不足】	
	II. 高圧炉心ス プレイ系ポンプ (ケーシング溶 接継手)	福島第一 6 号機 (1)	○ 当社が溶接線位置図を保有していなかったことに加えポンプメーカーから溶接線位置図を入手できなかったことから、ISI 計画を策定するために現場調査を実施したが、溶接線の表面仕上げや塗装によって確認できなかった溶接線を ISI 計画として計上できなかった。【設備図書の調査不足】
	III. 残留熱除去 系ポンプ (ケーシング溶 接継手)	福島第二 3 号機 (3) 柏崎刈羽 1 号機 (3)	○ プラントメーカーが ISI 計画の素案策定をする際に、当該溶接線を図面から見逃したことに加え、当社が溶接線位置図を保有していなかったことから、成果物に対し、チェックすることができなかった。【設備図書の調査不足】
	IV. 原子炉冷却 材浄化系弁 (弁耐圧部分溶 接継手)	柏崎刈羽 1 号機 (1)	○ 当該弁に溶接継手箇所はないという先入観から、設備図書を適切に調査しなかった。【設備図書の調査不足】 ○ 同一構造である福島第二 3 号機等の他号機については計画に反映出来ていたことから、水平展開の仕組みが不十分であった。【プラント間横並びの不足】



計画に反映されていないことが確認された系統および溶接箇所

ISI計画、ISIに関する規格の変遷調査結果

ISI計画および、ISIに関する規格の変遷調査を確認したところ、以下のとおり確認された。

ISI計画および、ISIに関する規格の変遷調査結果

年	1986 1987 1988 (H1元) (H2) (H3) (H4) (H5) (H6) (H7) (H8) (H9) (H10) (H11) (H12) (H13) (H14) (H15) (H16) (H17) (H18) (H19) (H20) (H21) (H22) (H23) (H24) (H25) (H26) (H27) (H28) (H29) (H30)																			
	ISIに関する規格類	JEAC4205 (日本電気協会) 1974年度版:1974年~1979年 1980年度版:1980年~1985年 1986年度版(1986年~) 1995、1996年度版 2000年度版 2002年度版 2004年度版 2008年度版																		
維持規格 (JSME S NA1)	ポンプ支持部材が検査範囲として明記 (JEAC4205-2000)																			
ISI計画	I. 原子炉隔離時冷却系ポンプ (支持部材)	★ 柏崎刈羽1切替検討 ★ 柏崎刈羽2切替検討 ★ 柏崎刈羽3切替検討 ★ 柏崎刈羽7切替検討 ★ 福島第一6切替検討 ★ 福島第二1切替検討																		
	II. 高圧炉心スプレイポンプ (ケーシング)	★ 福島第一6 供用期間中検査対象箇所調査																		
	III. 残留熱除去系ポンプ (ケーシング)	★ 福島第二3計画立案 ★ 柏崎刈羽1計画立案																		
	IV. 原子炉冷却材浄化系 (弁)	★ 柏崎刈羽1弁取替工事																		

■:今回確認された溶接線のISIを実施すべき期間

当時から現在にかけてのISI計画の管理方法に関する調査結果

H17年頃にISI計画の管理方法を変更しており、認識合わせの不足については改善が図られていた。

ISI計画の管理方法に関する調査結果

H17年頃まで	H17年頃以降
【認識合わせを行わない運用】 ○ 規格が改訂されると、その情報が本店から周知され、その後の規格の解釈や設備の改造に伴うISI計画の変更等については、各発電所や担当者毎にプラントメーカーと個別に協議・検討を行う運用。	【認識合わせを行う運用】 ○ 規格が改訂されると、本店・発電所・プラントメーカー・委託先で構成されるISI連絡会を開催し、 <u>ISI計画策定時における「統一方針決定」「横並び」</u> を図る運用。 ○ ISI管理業務の委託活用によるプラント間横並び。

3. 現状の問題点と再発防止対策

整理された3つの問題点に対し、現状の管理プロセスとその問題点を抽出の上、それぞれの対策を立案した。

問題点	現状の管理プロセスと問題点	対策
関係者間の認識合わせの不足	○ 規格の改訂があった際、ISI連絡会を適宜開催し、規格改訂時の反映事項、課題、気づき事項等を関係者(本店、各発電所、プラントメーカー、委託先)間で情報共有している。	《継続する対策》 ○ 規格の改訂があった際、ISI連絡会において改訂内容の確認、検査項目の追加・変更箇所の確認等の具体的な対応の方向性を確認・共有の上、各プラントのISI計画へ反映する。
プラント間横並びの不足	○ 各プラントにおける運用状況の把握及び反映事項の進捗管理が十分ではなかったものの、ISI連絡会で、規格改訂に伴う反映事項等があった場合、プラント間の横並びを確認している。	《更なる改善策》 ○ ISI連絡会にて抽出された改訂すべき箇所が、確実に各プラントのISI計画に反映されるように、 <u>計画反映の予定・実績をリスト化し、進捗管理する。</u>
設備図書の調査不足	○ 新たに検査対象箇所が追加となる場合、最新の設備図書からISI計画への反映の有無を、委託を含め確認している。 ○ 当社は委託成果物でエビデンスを要求しておらず、 <u>委託成果物に間違いがあった場合、反映漏れの可能性がある。</u>	《再発防止対策》 ○ 新たに検査対象箇所が追加となる場合は、工事発注段階で溶接線の位置がわかる図面を要求することを明確化するとともに、ISI管理業務委託の委託成果物でエビデンスを受領することとし、多重チェックをより確実なものとする。

4. 経済産業省原子力安全・保安院の指示文書との整合について

当社で検討した対策が原子力安全・保安院の指示文書内容と整合しているかを確認した結果、以下のとおりであり、整合していると判断した。

原子力安全・保安院の指示内容	当社の対策
① 電気事業者と調達先である製造事業者との間で溶接箇所に係る設計情報を十分共有し、供用期間中検査の計画に確実に反映できる体制を構築すること。	○ 新たに検査対象が追加になる場合、最新の設備図書からISI計画への反映の有無について、委託を含めて確認する体制が構築されている。 ○ 今後は、より確実なISI計画とするため、委託成果物についてエビデンスを要求し、多重チェックを充実させる。
② 供用期間中検査を規定する社団法人日本機械学会の維持規格の改訂が行われた場合には、その改訂内容を電気事業者内の関係部署において共有し、改訂内容が供用期間中検査の計画に確実に反映させる体制を構築すること。	○ 規格等が改訂され、行政文書が発行された場合には、本店より各発電所の関係箇所へ改訂内容を通知し、改訂に対する対応を実施するよう依頼している。 ○ ISI連絡会を適宜開催し、規格改訂時の反映事項、課題・気づき事項等を関係者(本店、各発電所、プラントメーカー、委託先)間で情報共有する体制が構築されている。 ○ 今後は、ISI連絡会にて抽出された改訂すべき箇所が、確実に各プラントのISI計画に反映されるように、計画反映の予定・実績をリスト化し、進捗管理する。
③ 供用期間中検査の計画にある検査対象箇所と現場の設備における溶接箇所との不整合が生じないよう確認体制を構築すること。	○ 定期事業者検査要領書の検査手順にて、現場と定期事業者検査要領書で要求している対象箇所の確認は、図面を用いて確認することとしている。 ○ 図面(検査対象箇所図)は事前に最新の図面と照合したものを使用している。

当社柏崎刈羽原子力発電所における点検計画に関する調査状況について

平成 22 年 12 月 21 日
東京電力株式会社

当社柏崎刈羽原子力発電所は、平成 22 年 11 月 30 日より、経済産業省原子力安全・保安院による原子炉施設保安規定*¹の遵守状況を定期的に確認するための保安検査を受けておりました。この保安検査にて同発電所 2、3、7 号機の保守管理の実施状況を確認している中で、定期事業者検査*²の対象となる重要な設備は問題ないものの、平成 18 年度に実施した同発電所 2、3 号機の自主点検*³の対象のうち、35 機器において、当社が定める点検周期を超えて点検計画を見直した際の保守管理に不備があるとの指摘を受けました。

今回の指摘を踏まえて、同発電所において現在運転中のプラントである 1、5、7 号機について速やかに当社が定める点検周期超過の有無を調査したところ、現時点で点検周期内に点検を行っていないなかった、または今回の定期検査で点検を実施すれば点検周期を超えないものの、点検計画に反映されていなかった機器が合計 40 機器（1 号機：37 機器、5 号機：3 機器、7 号機：無し）確認されました。

確認された機器のうち、5 号機の自主点検対象の 1 機器（タービン駆動原子炉給水ポンプの蒸気加減弁の一部の設備であるサーボ弁）については、健全性確認により安全上の問題がないことを確認しておりますが、5 号機は中越沖地震後のプラント全体の機能試験を実施中であり、当該弁はプラントの安定運転にとって重要な設備であることから、明日午前 0 時頃より発電機出力を約 50 万キロワットまで降下させ、約 4 日間かけて点検を行う予定です。

点検が終了したのち、発電機出力を定格熱出力まで復帰させてまいります。

当社では、点検周期を超えて点検計画を見直した場合には、事前に対象機器の健全性評価を実施し、その結果を記録として残すことについて社内手続きで定めておりますが、今回の事案では、その運用が十分に徹底されていなかったことなどから、今後確実に対応していくために、あらためて発電所内に周知・徹底するとともに、業務プロセスの適切な管理に努めてまいります。

本件について、当社は本日、これまでの調査状況をとりまとめ、経済産業省原子力安全・保安院へ報告いたしました。また、本件を踏まえ、同院から柏崎刈羽原子力発電所の全ての号機において、点検計画の記載誤りがないか、また、点検周期を超過した機器がないかを調査すること、福島第一原子力発電所および福島第二原子力発電所についても同様の事象がないか確認すること、当該事象の原因の究明を行い再発防止対策を策定することを求める旨の指示文書*⁴を受領しております。

当社といたしましては、このたびの指示に基づき、各原子力発電所における調査および確認を行うとともに、その結果についてはとりまとめ次第、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における点検計画に関する調査状況

*** 1 原子炉施設保安規定**

原子炉等規制法第 37 条第 1 項の規定に基づき、原子炉設置者が原子力発電所の安全運転を行ううえで遵守すべき基本的事項（運転管理・燃料管理・放射線管理・緊急時の処置など）を定めたもので、国の認可を受けている。

*** 2 定期事業者検査**

電気事業法第 55 条第 1 項に基づき、事業者が、特定電気工作物に対して、技術基準（発電用原子力発電設備の技術基準に定める省令）に適合することを確認し、その結果を記録し保存するもの。

*** 3 自主点検**

定期事業者検査など法令に基づき実施する検査以外で、事業者が自らが自主保安の観点から、予防保全や不具合状況等を考慮して対象機器や実施頻度を定めて実施するもの。

*** 4 指示文書**

「柏崎刈羽原子力発電所の点検周期を超過した機器に係る調査結果に対する対応について（指示）」
(22 原企課第 139 号)

原子力安全・保安院（以下「保安院」という。）は、柏崎刈羽原子力発電所に対する平成 22 年度第 3 回保安検査において、点検周期を超過していた機器が確認されたことに伴い、点検長期計画において、現時点で点検周期を超過している機器がないか調査を指示しました。これを受けて、本日、貴社より、柏崎刈羽原子力発電所第 1 号機及び第 5 号機において、点検長期計画の記載誤り等により、点検周期を超過した機器がある旨の報告を受けました。

保安院は、提出された報告を踏まえ、貴社に対し、下記の事項を平成 23 年 2 月 28 日までに報告することを指示します。

記

1. 柏崎刈羽原子力発電所の全ての号機について、点検長期計画の記載誤りがないか、また、点検周期を超過した機器がないかを調査すること

2. 福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所についても、同様の事象がないか確認すること
3. 上記1. の調査結果を踏まえ、点検周期を超過する事態が生じた原因の究明を行い、再発防止対策を策定すること

柏崎刈羽原子力発電所における点検計画に関する調査状況

1. 保安検査において当社が定める点検周期を超えているとの指摘を受けた機器：35 機器

2、3号機において、過去に、定めていた点検周期内に点検を行っていなかった機器があったことを確認。これらの機器は、定期事業者検査対象以外の自主点検対象機器であり、いずれもすでに点検が完了しており、機器の健全性は確保されている。

号 機	設備名	機器数	点検種別	点検の状況	健全性確認結果
2号機	空調用冷却水ポンプなど	5 機器	自主点検	点検実施済	—
3号機	電気ケーブル貫通部や分電盤漏電遮断器など	30 機器	自主点検	点検実施済	—

2. 1号機において点検周期を超えていることが確認された機器：37 機器

1号機については、定期事業者検査の対象設備について問題は確認されなかったが、自主点検対象の37 機器について、定めていた点検周期内に点検を行っていなかったことを確認。これらは焼却炉施設の機器等であり、プラントの安全上の問題はなく、既に点検済み。

号 機	設備名	機器数	点検種別	点検の有無	健全性確認結果
1号機	焼却炉用温度計や指示スイッチなど	37 機器	自主点検	点検実施済	—

3. 5号機において点検周期を超えていることが確認された機器：3 機器

5号機の定期事業者検査対象の2 機器ならびに、自主点検対象の1 機器において、定めていた点検周期内に点検を行っていなかった、または今回の定期検査で点検を実施すれば点検周期を超えないものの、点検計画に反映されていなかった機器があったことを確認。

このうち定期事業者検査対象の1 機器（低電導度液体廃棄物処理系ポンプの電動機）については、現在実施中の定期検査において既に点検を終了しており、他の2 機器（原子炉冷却材浄化系保持ポンプ及びタービン駆動原子炉給水ポンプのサーボ弁）については、健全性確認によって安全上の問題はないことを確認しているが、12月22日より点検予定。

号 機	設備名	機器数	点検種別	点検の有無	健全性確認結果
5号機	原子炉冷却材浄化系保持ポンプ*1	1 機器	定期事業者検査	12月22～23日にかけて点検予定	良
	低電導度液体廃棄物処理系ポンプ*2の電動機	1 機器	定期事業者検査	点検実施済	—
	タービン駆動原子炉給水ポンプのサーボ弁*3	1 機器	自主点検	12月22日から約4日間かけて点検予定	良

なお、7号機については現時点で点検周期を超えている機器は確認されなかった。

以 上

*** 1 原子炉冷却材浄化系保持ポンプ**

原子炉水中の不純物を除去するフィルタに付着している樹脂を保持するためのポンプ。

*** 2 低電導度液体廃棄物処理系ポンプ**

各建屋内の機器からの排水、試料採取の廃液等処理する系統のポンプ。

*** 3 サーボ弁**

電気信号を油圧に変換する弁。サーボ弁に電気信号を送ることにより、信号を油圧に変換し、蒸気加減弁の油圧駆動装置を制御している。

当社原子力発電所における使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒の 外観点検調査状況に関する報告について

平成23年1月7日
東京電力株式会社

当社は、柏崎刈羽原子力発電所7号機において、使用済燃料プールに保管している使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒*¹1本のタイロッド*²に微細なひびが確認されたことを受け、11月1日に、経済産業省原子力安全・保安院から、ひびの状況および発生原因の調査を行うとともに、ひびが確認された制御棒の健全性と同一仕様の制御棒のひびの有無および健全性を確認するよう求める旨の指示文書*³を受領いたしました。

その後、外観点検を進めていたところ、柏崎刈羽原子力発電所7号機の同型使用済制御棒4本でひびを確認しましたが、ひびの数や長さ等を厳しく（タイロッドの溶接部全てに破断を想定し、かつシース*⁴にもひびが進展している状態を想定）評価しても、制御棒の構造健全性および制御棒挿入機能は確保され、安全上の問題がないことを確認しており、制御棒の健全性には問題はないものと評価しております。

なお、柏崎刈羽原子力発電所7号機において現在使用している同型制御棒全25本のうち、すでに全挿入されている2本を除く23本の制御棒については、月に1回の頻度で動作確認を実施することとしておりますが、これまでの動作確認により制御棒は正常に動作し異常がないことを確認しております。

（平成22年11月1日、8日、10日、22日、12月8日お知らせ済み）

その後も外観点検を継続してまいりましたが、これまでに柏崎刈羽原子力発電所7号機の同型の使用済制御棒全数の点検が終了し、既にお知らせ済みの制御棒を含め、全46本中28本の制御棒*⁵のタイロッド部にひびを確認いたしました。これまでに確認されたひびは、いずれも今回の件を受けて実施した評価（12月8日お知らせ済み）の範囲内のひびであり、制御棒の構造健全性および制御棒挿入機能は確保され、安全上の問題はありません。

また、同型の制御棒の使用実績のあるプラントのうち、現時点で点検が可能である福島第一原子力発電所1号機、4号機、福島第二原子力発電所2号機、柏崎刈羽原子力発電所5号機の使用済燃料プールで保管している使用済制御棒25本全数の点検*⁶を終え、タイロッド部にひびは確認されませんでした。

なお、福島第一原子力発電所4号機および柏崎刈羽原子力発電所7号機の同型の使用済制御棒の一部で、ハンドルとシースの溶接部や、ハンドルのガイドローラ部にひびが新たに確認されておりますが、これらのひびは従来から制御棒の使用に伴って発生することが知られているものであり、制御棒の健全性に影響を与えるものではありません。

当社は指示文書にもとづき、これまでの使用済制御棒の外観点検調査状況をとりまとめ、本日、同院へ報告いたしましたのでお知らせいたします。

なお、最初にひびを発見した使用済制御棒1本について、外部の照射後試験施設において詳細調査を行った結果、応力腐食割れに特徴的な粒界破面*⁷が確認されておりますが、さらに別の使用済制御棒についても外部の照射後試験施設において詳細調査を行う予定としております。

当社は、今後も引き続き、ひびの発生原因の調査を行い、調査結果についてあらためて報告書としてとりまとめ、同院へ報告する予定です。

以上

添付資料：使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒の外見点検結果

*** 1 ハフニウムフラットチューブ型制御棒**

高い中性子吸収能力を有するハフニウムを、平たい筒状に成形して中性子吸収材として使用した制御棒。

*** 2 タイロッド**

制御棒の構造部材の一つで、ハフニウムを包んでいる金属板（シース）やハンドルを接続しているもの。

*** 3 指示文書**

「制御棒のひびに関する対応について（指示）」

(22原企課第110号)

原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、貴社から、柏崎刈羽原子力発電所第7号機において使用されていた使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒においてひびが認められたとの報告を受けました。

現在運転中である柏崎刈羽原子力発電所第7号機において同型の制御棒が25本使用されていることから、当院は貴社に対し下記の対応を求めることとします。

記

1. 現在運転中である柏崎刈羽原子力発電所第7号機の原子炉において使用されているハフニウムフラットチューブ型制御棒については、構造強度に係る健全性評価及び制御棒の挿入性等の技術基準適合性を含む安全性の評価を確定し、速やかに報告すること。
また、至近の定期事業者検査までの間、運転中における当該制御棒の動作確認を行い、その結果を報告すること。
さらに、至近の定期事業者検査において当該制御棒のひびの有無について確認を行い、ひびが確認された場合は、以下に示す対応を行い、その結果を速やかに報告すること。
 - (1) ひびの状況及び発生原因を調査すること
 - (2) 製造及び中性子照射量等を含む運転の履歴を調査すること
 - (3) 構造強度に係る健全性評価及び制御棒の挿入性等の技術基準適合性を含む安全性の評価を行うこと
2. 今般ひびが確認された使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒については、1.(1)、(2)、(3)に示す対応を行い、その結果を速やかに報告すること。

3. 現在停止中の原子炉に装荷又は使用済みとして保管しているハフニウムフラットチューブ型制御棒がある場合には、ひびの有無について確認し、ひびが確認された場合は、1.(1)、(2)、(3)に示す対応を行い、その結果を速やかに報告すること。

*** 4 シース**

制御棒の構造部材の一つで、ハフニウムを包んでいる金属板。

*** 5 全46本中、28本の制御棒**

柏崎刈羽原子力発電所7号機において平成22年11月1日時点で、使用済のハフニウムフラットチューブ型制御棒2本のうち、1本にひびを確認しており、その後の点検で44本中27本にひびを確認したものの。

*** 6 使用済制御棒25本全数の点検**

当社が柏崎刈羽原子力発電所7号機以外のプラントにて所有している同型の使用済制御棒全29本の内、25本の点検を完了し今回報告している。停止中の同所4号機の原子炉内に保管されている4本については、点検に使用する燃料取替機が耐震強化工事により現在使用できないこと等から、準備が整い次第点検を実施し、別途報告を行う予定。

*** 7 応力腐食割れに特徴的な粒界破面**

応力腐食割れとは、「金属材料の性質」と「内部に残る応力」、「腐食しやすい環境」の3つの複合要因により発生するひび割れで、割れた破面が粒子状の模様になることが一般的に知られている。

使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒の外観点検結果

発電所・号機	使用済制御棒 本数	中越沖地震時 の状態	タイロッド部 にひび有り	タイロッド部にひびが 確認された制御棒の 照射量(snvt)	(参考) 従来知見のひび
福島第一原子力発電所 1号機	9本	—	0本	—	0本
福島第一原子力発電所 4号機	8本	—	0本	—	6本
福島第二原子力発電所 2号機	4本	—	0本	—	0本
柏崎刈羽原子力発電所 5号機	4本	使用済燃料 プール	0本	—	0本
柏崎刈羽原子力発電所 7号機	46本 (研究用として点検した2本を含む)	使用済燃料 プール (25本)	10本	4.1～5.3	20本
		原子炉内 (21本)	18本	4.1～4.9	16本
合 計	71本		28本		42本

※今回確認されたタイロッド部のひびは、これまでの健全性評価の範囲内のものであり、制御棒の構造健全性や制御棒の挿入機能は確保されており、安全上の問題はありません。

※停止中の柏崎刈羽原子力発電所4号機の原子炉内に保管されている4本については、点検に使用する燃料取替機が耐震強化工事により現在使用できないこと等から、準備が整い次第点検を実施し、別途報告を行う予定。

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：12月2日)

平成22年12月2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22年11月26日から12月2日までに点検および復旧を完了したもの

- ・5号機 プラント全体の機能試験（発電機出力約20%到達後の点検）：11月26日完了
- ・5号機 プラント全体の機能試験（発電機出力約50%到達後の点検）：11月29日完了
- ・5号機 プラント全体の機能試験（発電機出力約75%到達後の点検）：12月1日完了
- ・荒浜側ろ過水／純水タンク復旧作業（No. 2純水タンク復旧工事）：11月26日完了
- ・大湊側避雷鉄塔建替工事：11月30日完了

○平成22年12月3日から12月9日までに点検および復旧を開始するもの

- ・3号機 燃料装荷作業：12月1日開始*
- ・3号機 系統機能試験（主蒸気隔離弁機能試験）：12月3日開始

*今週追加したもの

○平成22年11月28日から12月25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 22 年 11 月 25 日から 12 月 1 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 22 年 11 月 25 日～12 月 1 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 (10 件)	I	0 件 (0 件)
		II	0 件 (0 件)
		III	0 件 (10 件)

<平成 22 年 11 月 25 日～12 月 1 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：12月9日)

平成22年12月9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22年12月3日から12月9日までに点検および復旧を完了したもの

- ・3号機 タービン点検（高圧・低圧タービン（A）（B）（C）詳細点検、復旧作業）
：12月8日完了
- ・5号機 プラント全体の機能試験（発電機出力100%到達後の点検）：12月3日完了
- ・5号機 プラント全体の機能試験（定格熱出力到達後の点検）：12月7日完了
- ・5号機 プラント全体の機能試験（原子炉隔離時冷却系機能試験）：12月8日完了

○平成22年12月10日から12月16日までに点検および復旧を開始するもの

- ・3号機 系統機能試験（自動減圧系機能試験）：12月10日開始

○平成22年12月5日から平成23年1月1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22年12月2日から12月8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22年12月2日～12月8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 (10件)	I	0件（0件）
		II	0件（0件）
		III	0件（10件）

<平成22年12月2日～12月8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、G I、G II、G IIIグレード、対象外）

（含む、中越沖地震関連、A s、A、B、C、Dグレード、対象外）

平成22年11月1日～30日 (平成19年7月16日～累計)	
件数	1件 (3,795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、中越沖地震対象外であったもの1件を確認いたしましたので、11月分の集計に合わせて訂正いたしました。

- ・柏崎刈羽原子力発電所では、新潟県中越沖地震後の点検・復旧作業を鋭意進めておりますが、過去に福島第一原子力発電所において屋外空調ダクト（本体）や屋外空調ダクト建屋貫通部から空気の漏えいが確認された事象を踏まえ、2号機、3号機および4号機の屋内外に設置されている換気空調系ダクトの点検作業を実施いたします。点検作業は、平成22年12月13日より約2ヶ月間で実施する予定としております。

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：12月16日)

平成22年12月16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22年12月10日から12月16日までに点検および復旧を完了したもの

- ・5号機 プラント全体の機能試験（気体廃棄物処理系機能試験）：12月11日完了
- ・5号機 プラント全体の機能試験（蒸気タービン性能試験（その1））：12月14日完了

○平成22年12月17日から12月22日までに点検および復旧を開始するもの

- ・3号機 系統機能試験（蒸気タービン性能試験（その2）の一部）：12月18日開始

○平成22年12月12日から平成23年1月8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 22 年 12 月 9 日から 12 月 15 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 22 年 12 月 9 日～12 月 15 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 (10 件)	I	0 件 (0 件)
		II	0 件 (0 件)
		III	0 件 (10 件)

<平成 22 年 12 月 9 日～12 月 15 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：12月22日)

平成22年12月22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22年12月17日から12月22日までに点検および復旧を完了したもの

- ・4号機 耐震強化関連（原子炉建屋天井クレーン強化工事）：12月20日完了

○平成22年12月23日から平成23年1月6日までに点検および復旧を開始するもの

- ・3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試験（その2）の一部）：12月27日開始
- ・3号機 系統機能試験（原子炉停止余裕試験）：12月28日開始
- ・3号機 燃料装荷作業（炉心確認作業）：12月28日開始

○平成22年12月19日から平成23年1月15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22年12月16日から12月21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22年12月16日～12月21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 (10件)	I	0件（0件）
		II	0件（0件）
		III	0件（10件）

<平成22年12月16日～12月21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：1月6日)

平成 23 年 1 月 6 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 22 年 12 月 23 日から平成 23 年 1 月 6 日までに点検および復旧を完了したもの

- ・ 3 号機 燃料装荷作業（燃料装荷作業）：平成 22 年 12 月 27 日完了
- ・ 3 号機 燃料装荷作業（炉心確認作業）：平成 23 年 1 月 4 日完了

○平成 23 年 1 月 7 日から 1 月 13 日までに点検および復旧を開始するもの

- ・ 3 号機 原子炉圧力容器閉鎖作業：平成 23 年 1 月 5 日開始*
- ・ 3 号機 系統機能試験（計装用圧縮空気系機能試験）：平成 23 年 1 月 12 日開始

*今週追加したもの

○平成 23 年 1 月 2 日から 1 月 29 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 22 年 12 月 22 日から平成 23 年 1 月 5 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 22 年 12 月 22 日 ～平成 23 年 1 月 5 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 (10 件)	I	0 件 (0 件)
		II	0 件 (0 件)
		III	0 件 (10 件)

<平成 22 年 12 月 22 日～平成 23 年 1 月 5 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)(1/1)

平成23年1月6日

別紙

【点検・復旧状況】

◆平成23年1月2日(日)～平成23年1月29日(土)

設備	項目	1月2日(日)～1月8日(土)	1月9日(日)～1月15日(土)	1月16日(日)～1月22日(土)	1月23日(日)～1月29日(土)	点検・復旧状況		
2号機	タービン設備関連	タービン点検	[Progress bar]				H21/12/7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	[Progress bar]				H22/6/15より搬入・据付作業開始。	
		所内変圧器点検	[Progress bar]				H21/11/30より搬入・据付作業開始。	
		励磁変圧器点検	[Progress bar]				H21/11/30より搬入・据付作業開始。	
		主発電機点検	[Progress bar]				H20/3/19より点検開始。	
		主排気ダクト点検・復旧	[Progress bar]				H20/8/9より復旧準備作業開始。H20/12/1より基礎部復旧開始。H22/7/17よりダクト復旧作業開始。	
		50万V電力ケーブル点検	[Progress bar]				H22/9/6～H23/1/20ケーブル敷設作業予定。H23/1/21課電試験予定。	
	耐震強化関連	原子炉建屋天井クレーン	[Progress bar]				H22/7/31より強化工事開始。	
		燃料取替機	[Progress bar]				H22/7/27より強化工事開始。	
	3号機	原子炉設備関連	燃料装荷作業	[Progress bar]				H22/12/1より燃料装荷作業開始。(H22/12/1～12/17制御棒動作事象に伴う調査のため装荷作業を中断) H22/12/17～12/27燃料装荷作業実施。 H22/12/27～H23/1/4炉心確認作業実施。
原子炉圧力容器閉鎖作業			[Progress bar]				H23/1/5より閉鎖作業開始。	
原子炉再循環系配管予防保全対策			[Progress bar]				H22/11/6より工事開始。	
その他設備関連		主発電機点検	[Progress bar]				H20/2/20～H23/1/14点検予定。	
		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	[Progress bar]				H21/5/27～H23/1/12変圧器(B)搬入・据付作業予定。H21/6/3～H23/1/12変圧器(A)搬入・据付作業予定。	
		循環水配管点検	[Progress bar]				H20/6/16より地盤改良、掘削、配管点検開始。	
耐震強化関連		配管等サポート	[Progress bar]				H22/6/14より強化工事開始。	
系統健全性確認		系統機能試験	[Progress bar]				H22/11/16より試験開始。 H22/12/22蒸気タービン性能試験(その2)の一部実施。 H22/12/22、12/27液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能試験(その1)の一部実施。 H22/12/27液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能試験(その2)の一部実施。 H22/12/28原子炉停止余裕試験実施。 H23/1/12計装用圧縮空気系機能試験実施予定。	
4号機		タービン設備関連	タービン点検	[Progress bar]				H21/8/3より高圧・低圧タービン(A)(B)(C)詳細点検開始。 H22/7/5より高圧・低圧タービン(A)(B)(C)復旧作業開始。
		その他設備関連	主変圧器点検	[Progress bar]				H21/8/28より搬入・据付作業開始。
	所内変圧器点検		[Progress bar]				H21/9/2より搬入・据付作業開始。	
	励磁変圧器点検		[Progress bar]				H21/9/2より搬入・据付作業開始。	
	主発電機点検		[Progress bar]				H20/1/15より点検開始。	
	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		[Progress bar]				H21/6/12より搬入・据付作業開始。	
	非常用ガス処理系配管ダクト基礎復旧工事		[Progress bar]				H21/10/30より復旧工事開始。	
	耐震強化関連	配管等サポート	[Progress bar]				H22/10/25より強化準備工事開始。	
		原子炉建屋天井クレーン	[Progress bar]				H22/12/20強化工事完了。	
		燃料取替機	[Progress bar]				H22/8/24より強化工事開始。	
5号機	プラント全体の機能試験	[Progress bar]				H22/11/17よりプラント全体の機能試験開始。		
環境施設設備	荒浜側ろ過水/純水タンク復旧作業	[Progress bar]				H22/5/29よりNo.2ろ過水タンク復旧工事開始。		
その他	構内外道路・法面等復旧・補強作業	[Progress bar]				構内外道路復旧作業中。 H22/4/1より高町跨線橋復旧工事開始。 H22/4/15～H23/1/17中央土捨場整備工事予定。		

※各設備の点検結果については、まとも次第お知らせします。

※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。

※1号機、7号機は運転中、6号機は定期検査中です。

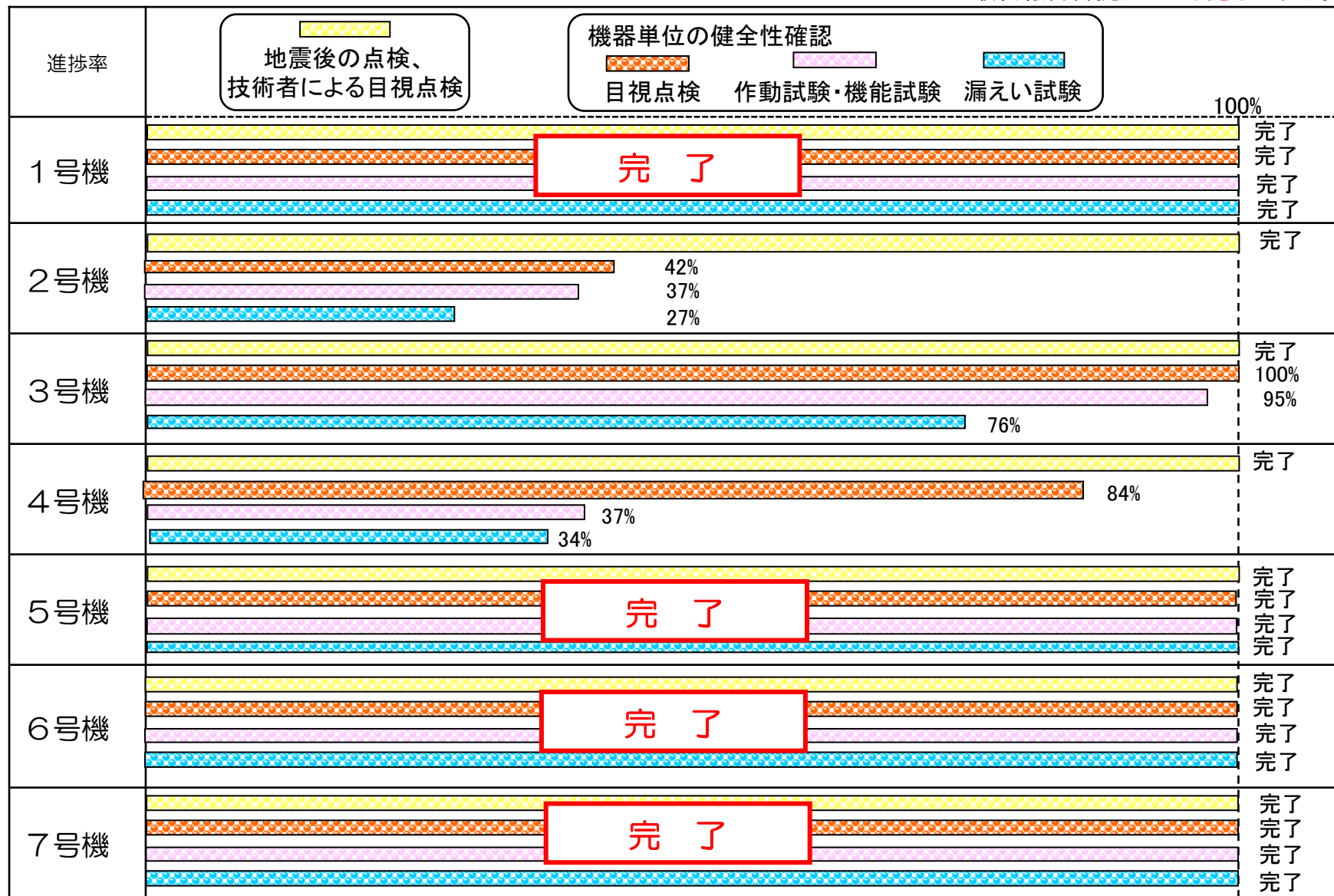
※ [Progress bar] 12/29～1/3年末年始による作業中断期間。

50

1. 各号機の健全性確認進捗状況

H23.1.7現在

最終報告書提出により完了とする。



2. 耐震強化工事進捗状況

□ 前回報告からの進捗箇所
H23.1.7現在

	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	7号機
配管等 サポート	完了 (H21.12.9)	工事準備中	実施中 (H22.6.14～)	工事準備中	完了 (H21.12.3)	完了 (H21.1.19)	完了 (H20.11.3)
原子炉建屋 屋根トラス	完了 (H21.7.13)	完了 (H21.8.21)	完了 (H21.7.7)	完了 (H21.9.7)	完了 (H21.5.22)	完了 (H20.10.24)	完了 (H20.9.30)
排気筒	完了※1 (H21.12.10)		完了 (H22.6.29)	完了 (H22.6.29)	完了 (H22.1.14)	完了 (H20.10.29)	完了 (H20.10.16)
原子炉建屋 天井クレーン	完了 (H21.10.15)	実施中 (H22.7.31～)	完了 (H22.8.27)	完了 (H22.12.20～)	完了 (H21.8.28)	完了 (H21.1.12)	完了 (H20.10.27)
燃料取替機	完了 (H21.10.10)	実施中 (H22.7.27～)	完了 (H22.9.3)	実施中 (H22.8.24～)	完了 (H21.9.24)	完了 (H21.1.25)	完了 (H20.11.1)

耐震強化対象箇所の評価を引き続き実施中であるため、項目等は変わる可能性あり。
また、今後の耐震安全性評価等の中で耐震強化工事に反映すべき点があれば、適宜対応。
※1：1号機は2号機との集合排気筒

平成23年1月12日
東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

地域の会 委員質問・意見に対する回答について

第90回地域の会で頂戴いたしましたご質問につきまして、以下のとおり、回答いたします。

**Q1: 今朝 東電HPの「各号機運転状況」で 1号と5号、7号を比較した。
7号機は1号機(定常運転)に比較して、①排ガス放射線モニタは20倍、高感度オフガスモニタは15倍程度 桁違いに大きい。7号機の値が桁違いに高い理由は何か。**

A1: 排ガス放射線モニタや高感度オフガスモニタは、オフガス中の放射能濃度の値を知るためではなく、運転中における指示値の相対的な変動によりプラントの状態を監視するために設置されています。したがって、号機毎の指示値を比較してなにかを判断できる目的には適していませんが、ご質問の差異の理由は概ね以下のようなものになると思われます。

オフガス中には、原子炉内の材料中に含まれる天然のウランが核分裂してできた希ガスと原子炉中の水が放射化してできた窒素13が含まれていますが、排ガス放射線モニタの指示値はほとんど窒素13によるものです。オフガス中の窒素13の量は、原子炉水への水素注入の有無(柏崎では1号機のみ水素注入を行っています)、原子炉の特性、原子炉からオフガスサンプリング場所へ至る設備の特性などによって変化します。ご質問の差異は主にこれらの理由によって生じているものと思われます。

高感度オフガスモニタは窒素13の影響を排除して希ガス濃度の相対的变化を評価できるよう設計されています。ご質問の差異は、主にオフガス中のキセノン-133 濃度自体の差異によるものです。7号は運転中に燃料棒表面に微細な傷が生じたために、オフガス中の希ガスの濃度が上昇するという事象が発生しました。当該燃料近傍の制御棒を挿入して希ガスの発生量はほとんど抑制することができましたが、1号機に比較するとオフガス中のキセノン-133 濃度は1桁程度高くなっています。

こういった理由で、オフガス中の放射性物質濃度に差異がありますが、これらの放射性物質は気体廃棄物処理系で十分に減衰させていますので、環境への影響はありません。

Q2: 排ガス・高感度オフガスとも、1号・5号は11.30の観測値まで表示されているのに、7号機は11.25までの表示である。7号機の表示が5日も遅れる理由は何か。他号機がリアルタイムで公表できる理由は何か。すべてをリアルタイムで公開できない理由は何か。速やかに全記録をリアルタイムで公開することを求める。

A2: ご指摘のあった時期は、新潟県中越沖地震後最初の運転(1号機、5号機が該当)に関しては測定値を毎日更新、地震後2サイクル目以降の運転(7号機が該当)に関しては測定値を一週間に1回更新との運用を行ってまいりました。

しかしながら、当社としても地域の皆さまに安心していただける情報を早期にご提供する観点から検討し、現在は7号機についても測定値を毎日更新する運用に変更しております。

Q3: 先回、7号機燃料漏れ後の定格出力までの時間が、昨年の場合 100 時間弱だったが、今回は 170 時間で異常に長いのではないかと聞いた所、燃料配列の相違のためだとの説明があった。

今回の水漏れでは、定格出力まで2週間(24時間×14日=336時間)を要すると発表されている。それは『あらかじめ定められた手順』だという。そこで質問する。

7号機に関して、

- ・ 通常運転時の出力上昇(地震前 過去2~3回の出力上昇実績と手順)
- ・ 昨年の燃料破損時の出力上昇の「定められた手順」を示せ。
- ・ 今回の燃料破損時の出力上昇の「定められた手順」を示せ。
- ・ 今回の水漏れ修繕時の出力上昇の「定められた手順」を示せ。

出力上昇は時間と出力関係のグラフで、「手順書は誰でも理解できるもの」で他号機の起動～定格出力の実態(出力上昇は時間と出力の関係グラフ)と「手順書」

A3: 漏えい燃料が発生して、出力抑制法を行った後、定格出力まで出力上昇するにあたっては、漏えい燃料に悪影響を与えないよう、慎重に出力上昇を行います。

そのため、通常の起動時の出力上昇に比べて所要時間を長く取っています。

出力上昇のための所要時間については、個々の燃料集合体の出力発生状況によって変わってくるため、炉心の燃料配列の違いや、同じ燃料配列であっても、出力を変動させる時期(制御棒パターン)の違いによって、一般に数十時間程度は変動します。そのため、このような出力変動を行うにあたっては、あらかじめ解析コードを用いて評価を行い、毎回、その時々々の状況を反映して出力変動の手順を作成しています。

なお、先般の漏水事象の復旧にあたっての出力変動にはご指摘の通り、長時間を要しましたが、これは出力抑制法の出力降下が電気出力 50%程度までであるのに対して、漏水事象の復旧では電気出力約 10%まで出力降下したため、炉心流量を用いた出力調整のみではなく、制御棒の挿入・引き抜き操作による出力調整も必要となり、手順が複雑になった等の要因のため、操作に時間を要したものです。

Q4: 制御棒問題 7号機の使用済み制御棒の破損問題が発覚した。

いつ最初のひび割れを確認したのか。通常の使用済み制御棒確認はどうしているのか。なぜ、発見できたのか。7号機の相次ぐトラブルとその対応に不信が募る。想定を超えた地震を受けた原発である。停止して徹底点検が必要ではないか。停止点検不要の理由は何か。

A4: 使用済ハフニウムフラットチューブ型制御棒のタイロッドに微細なひびを確認したのは、平成22年10月に当該制御棒を部分的に切り出す作業の準備として詳細に外観を観察していた時点でした。この作業は、平成18年度に福島第一原子力発電所において類似の設計の制御棒(ハフニウム板型制御棒)にひびが確認されたことを受けて、制御材として用いているハフニウムの照射特性を把握することを目的として、事業者の自主的な取り組みとして実施したものです。

過去の点検で既にシース(制御材を覆う金属製の鞘)部に確認されていたひびをより詳細に観察する観点からより精細な外観点検を行ったために、過去に確認できなかったタイロッド部のひびも確認できたものと考えています。

なお、今回確認されたタイロッド部のひびは、ひびの数や長さ等を厳しく仮定して評価しても制御棒の健全性に影響を及ぼさないことが確認されており、プラントの安全に問題はなく、停止して点検する必要はないと考えます。

Q5: ポンプ水漏れ(最新号機の7号機で発生)

過去(全号機)の類似漏水の有無の一覧表。最新・希な現象なら地震との関係の有無とその判断根拠は何か。

A5. 平成9年8月に1号機のタービン駆動原子炉給水ポンプ(以下 T/D RFP という) (A) の出口逆止弁において同様な部位からの漏えいが確認された事象がありました。

希な現象ではあるものの、地震後の点検により、当該部位に有意な損傷等が無いことを確認しており、地震影響による漏えいではないと判断しています。

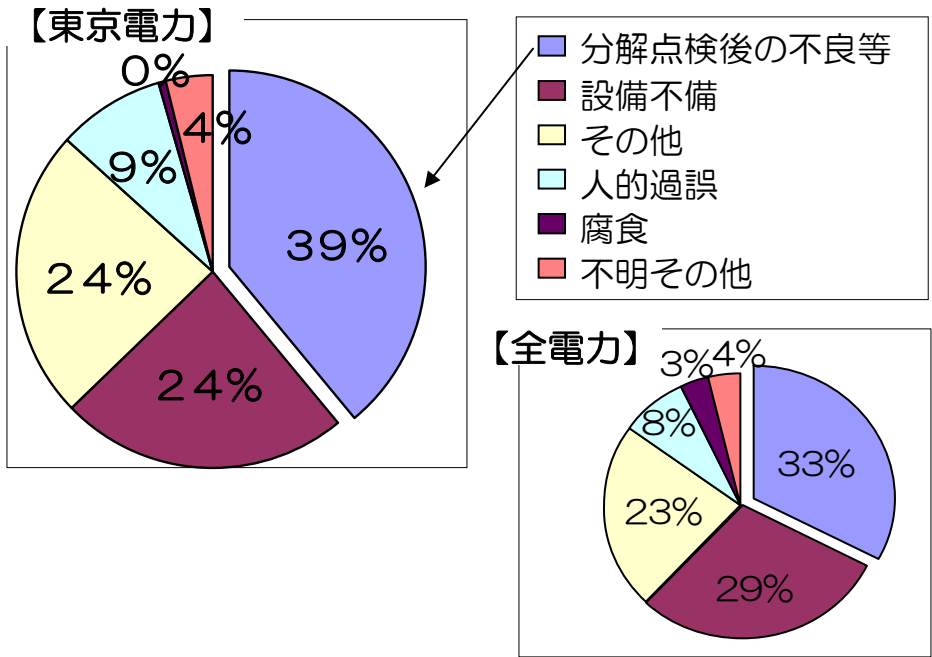
以 上

前回（12/1）地域の会 ご質問に対する回答

平成23年1月12日
東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

質問
 ○ 故障のうち3割が分解点検後とある。全電力の数字とあるが、東電の数字を出して欲しい。
 (三宮委員)

故障原因の割合



回答
 ○ 当社におけるデータは、下の円グラフのとおりであり、故障原因のうち、約4割が分解点検後の不良となっています。ほぼ、全国と同じ傾向です。

・対象：1967年～2005年10月、全電力（東電）
 ・総故障件数：約2500件（約720件）
 うち分解点検後の不良等：約800件（約280件）
 【分解点検件数：約180万件（約1500機器／1定検と仮定）】

(出典) 原子力施設情報公開ライブラリー-NUCIA*

質問

○ 設備診断技能士等の資格取得者が設備の数に比べて少ないのではないか。
 この資格の位置づけは？国家資格なのか？難易度はどの程度のものなのか？

(高橋 (義) 委員)

回答

○ 設備診断は、設備数が多くても、計画的（周期的）に実施することにより、少人数でも実施することが可能です。また、少人数で各設備の状態を横並びで監視することで、より設備の状態を把握できるというメリットもあります。

なお、今後も、設備診断技能士等の診断技術に関わる資格取得を推進してまいります。

また、技能士資格が国家資格、その他は民間資格であり、各資格試験の合格率は、下表に示すとおり、技能士1級で約40%などとなっています。

資格取得者数 H22.11末現在

資格名称	・技能士1級 (機械保全・設備診断作業) (振動・潤滑油)	・ISO機械状態監視 診断技術者(振動)	・ICML-MLA (潤滑油診断技術者) ・ISO機械状態監視 診断技術者(潤滑油)	赤外線 サーモグラファー
当 社	12名	10名	2名	7名
協力企業	11名	6名	4名	8名
合格率	39.2%	85.8%	36%*1/85.1%*2	100%

合格率は、各主催者調べによる至近の試験結果を示す。 *1：ICML-MLA、 *2：ISO（潤滑油）