

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：11月22日)

平成19年11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。

1. 主な点検・復旧状況

○平成19年11月16日から11月22日までに点検および復旧を完了したものの

- ・1号機 主変圧器油抜き／内部点検：11月22日完了予定
- ・1号機 スキマーサージタンク確認：11月20日完了
- ・2号機 炉内点検（フェーズ1・2）：11月19日完了
- ・2号機 所内変圧器2B外観点検：11月17日完了
- ・2号機 所内変圧器2B油抜き／内部点検：11月19日完了
- ・2号機 励磁変圧器外観点検：11月17日完了

○平成19年11月23日から11月29日までに点検および復旧を開始するもの

- ・1号機 主排気ダクト点検：11月28日開始
- ・1号機 炉内点検（フェーズ3）：11月26日開始
- ・2号機 燃料・制御棒点検：11月27日開始
- ・2号機 タービン内部状況確認：11月28日開始
- ・4号機 使用済燃料プール内水中作業台撤去：11月29日開始
- ・5号機 主変圧器油抜き／内部点検：11月27日開始
- ・5号機 炉内点検（フェーズ1・2）：11月22日開始 *
- ・6号機 炉内点検（フェーズ1・2）：11月26日開始
- ・7号機 炉内点検（フェーズ1・2）：11月20日開始 *
- ・南新潟幹線2号ブッシング点検：11月23日開始

*：今週追記したもの

○平成19年11月18日から12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

2. 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 19 年 11 月 15 日から 11 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 19 年 11 月 15 日～11 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	1 件 (5 件)	I	0 件 (0 件)
		II	0 件 (0 件)
		III	1 件 (5 件)

<平成 19 年 11 月 15 日～11 月 21 日発生分>

公表区分	発見日	件名	状況
I	—	—	—
II	—	—	—
III	H19. 11. 19	4 号機タービン内部の点検状況について	4 号機タービン内部点検で、低圧タービン (A) の動翼・静翼について点検を実施したところ、第 9 段と第 10 段において動翼と静翼が接触したと思われる摩耗 (最大約 4 mm)、動翼の付け根部 (第 9 段) および静翼に接触痕と思われる摩耗 (最大約 2 mm) を確認。今後、交換や補修等を検討。残りの動翼・静翼 (第 11 段から第 17 段) および高圧タービンについての点検を継続。

○その他

- ・ 1 号機 スキマーサージタンク確認を 11 月 19 日から 11 月 20 日に実施し、タンク内部のメッシュフィルタ上に C 靴 (赤靴) 1.5 足 (3 ピース) を発見し回収。すでに 8 月 22 日に回収していた 0.5 足 (1 ピース) と合わせて計 2 足を回収 (確認は 11 月 20 日完了)。
- ・ 5 号機 炉内点検で取り出すことができなかった燃料集合体 1 体については、11 月 20 日に外れていた燃料集合体 1 体を燃料支持金具 (正規の位置) へ戻し、使用済燃料プールへの移動が完了 (11 月 20 日お知らせ済み)。今後、炉内点検が終了後、チャンネルボックスの曲がり測定等を実施し原因を詳細に調査する予定。

- ・ 7号機 制御棒1本を引き抜くことができなかった事象については、11月17日から11月22日に原子炉側の機器の点検を実施。原因の特定につながるような事象（異物、大きな損傷等）はなし。これまでの調査から、今回の事象は、クラッド等（鉄さび等の金属不純物）の干渉により、一時的に制御棒駆動機構内の摩擦抵抗が増大したことにより発生した一過性のものと推定。なお、今後、同様の事象が発生した場合においても、スクラム操作等により改善が可能であることから、制御棒駆動機構の機能上問題となるものではない。
- ・ 4号機 タービン内部の点検状況については、低圧タービン（A）の動翼・静翼（第9段・10段）に最大約4mmの摩耗を確認（11月20日お知らせ済み）。その後、低圧タービン（A）の残りの動翼・静翼（第11段から第17段）について点検した結果、第11段の動翼（シュラウド部）・静翼に最大約3mmの摩耗ならびに、第12段から第14段の動翼（湿分分離翼）・静翼に最大約2mmの摩耗を確認。今後、高圧タービンの点検を実施予定。

以 上

(お知らせメモ)

柏崎刈羽原子力発電所 6 号機の炉内点検状況について

平成 19 年 11 月 23 日
東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

当所 6 号機は、炉内点検のため 11 月 16 日から 11 月 25 日の予定で、原子炉内から使用済燃料プールへ燃料移動作業を行っておりますが、燃料を取り出した後に制御棒の引き抜き作業*¹を行っていたところ、本日午前 3 時 27 分、1 本の制御棒が引き抜けないことを確認*²しました。

なお、当該制御棒に隣接する燃料はすべて取り出し済みであり、制御棒は倒れ防止用の支持金具によって安定して支持されていることから、安全上の影響はありません。

今後、当該制御棒の引き抜き作業は燃料取り出し終了後に行い、原因について調査してまいります。

- * 1 全体工程（制御棒 205 本）のうち 133 本目の制御棒引き抜き作業を実施していた。なお、燃料の取り出し作業については 872 体中 743 体完了している。
- * 2 当所 7 号機においても同様の事象が発生しているが、その後の調査の結果、原因については、一時的に制御棒駆動機構内の摩擦抵抗が増大したことにより発生した一過性のものと推定（平成 19 年 11 月 22 日お知らせ済み）

以 上

(お知らせメモ)

柏崎刈羽原子力発電所 6号機の炉内点検状況について

平成 19 年 11 月 25 日
東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

当所 6 号機は、炉内点検のため 11 月 16 日から 11 月 25 日の予定で、原子炉内から使用済燃料プールへ燃料移動作業を行っておりますが、燃料を取り出した後に制御棒の引き抜き作業*¹を行っていたところ、本日午前 1 時 2 分、1 本の制御棒が引き抜けないことを確認*²しました。

なお、当該制御棒に隣接する燃料はすべて取り出し済みであり、制御棒は倒れ防止用の支持金具によって安定して支持されていることから、安全上の影響はありません。

今後、当該制御棒の引き抜き作業は燃料取り出し終了後に行い、原因について調査してまいります。

以 上

* 1 全体工程（制御棒 205 本）のうち 180 本目の制御棒引き抜き作業を実施していた。なお、燃料の取り出し作業については 872 体中 824 体完了している。

* 2 当所 7 号機においても同様の事象が発生しているが、その後の調査の結果、原因については、一時的に制御棒駆動機構内の摩擦抵抗が増大したことにより発生した一過性のものと推定（平成 19 年 11 月 22 日お知らせ済み）。

また、当所 6 号機については、全体工程（制御棒 205 本）のうち 133 本目の制御棒引き抜き作業を実施していたところ、同様の事象が発生（平成 19 年 11 月 23 日お知らせ済み）。

連絡先：柏崎刈羽原子力発電所
広報部 報道グループ
TEL：0257-45-3131

(お知らせメモ)

柏崎刈羽原子力発電所 6号機の炉内点検状況について

平成 19 年 11 月 27 日
東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

当所 6 号機において引き抜けなかった制御棒 2 本（11 月 23 日、11 月 25 日お知らせ済み）については、本日午後 3 時まで、今回の事象を踏まえて定めた手順*により、通常の引き抜き操作（電動）を行った後、スクラム時と同様の水圧をかけて全挿入を行い、再度、通常の引き抜き操作を実施したことにより引き抜くことができました。

燃料の取り出し作業および当該制御棒 2 本以外の制御棒引き抜き作業は、11 月 26 日午前中に終了しております。

今後、当該制御棒 2 本が引き抜けなかった原因について調査します。

なお、当所 7 号機においても同様の事象が発生しておりますが、同様の手順で引き抜き操作を実施しており、その後の調査の結果、原因については、一時的に制御棒駆動機構内の摩擦抵抗が増大したことにより発生した一過性のものと推定しています（平成 19 年 11 月 22 日お知らせ済み）。


以 上

*：今回の事象を踏まえて定めた手順

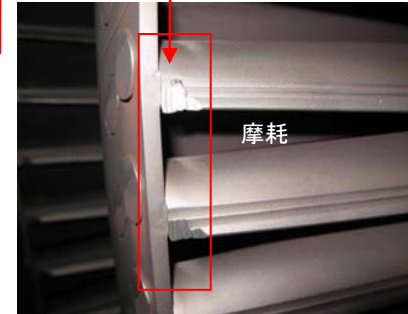
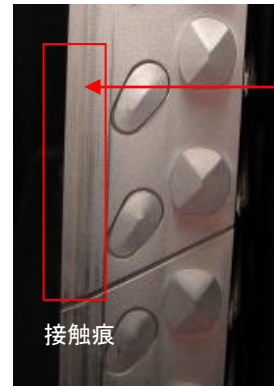
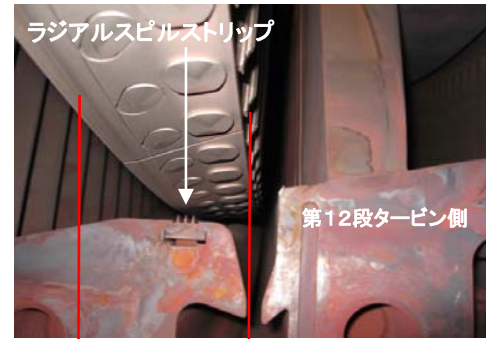
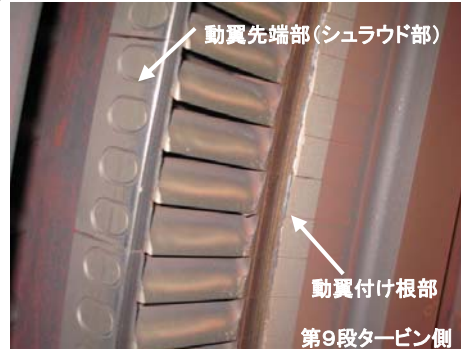
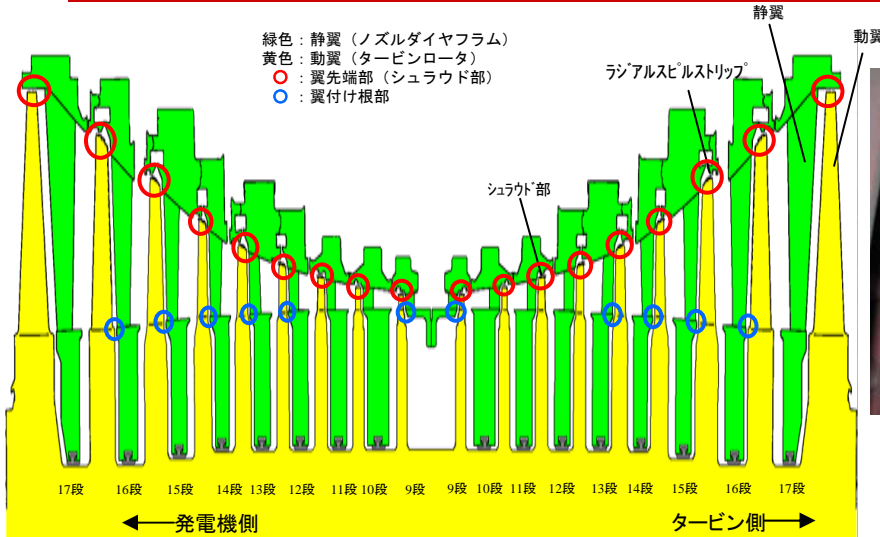
当該制御棒は、通常の引き抜き・挿入操作は「電動」により行い、緊急挿入（スクラム動作）は「水圧」により行う仕組みとなっているが、制御棒を駆動させる機械の構造上想定される不具合について、あらかじめ復旧するための手順を定めている。

連絡先：柏崎刈羽原子力発電所
広報部 報道グループ
TEL：0257-45-3131

区分：Ⅲ

号機	3号機	
件名	タービン内部の点検状況について	
不適合の概要	<p>当所3号機は、11月21日から低圧タービン（A）の車室（タービンのカバー）を開放してタービン内部の点検（内部状況確認）を実施しました。</p> <p>点検の結果、11月28日10時20分頃、動翼の先端部（シュラウド部*¹第9段から第11段）、湿分分離翼*²（第12段から第14段）、および動翼の付け根部（第9段）に静翼と接触したと考えられる摩耗（最大約6mm）が確認されました。また、静翼についても接触したと考えられる摩耗（最大約5mm）が確認されました。</p> <p>今後、動翼および静翼の接触した箇所の補修等を検討します。また、高圧タービンについての点検を実施します。</p> <p>なお、今回確認された動翼および静翼の接触箇所は、先行して点検している4号機とほぼ同じ箇所を確認されており、摩耗および接触痕の大きさについてもほぼ同程度のものでした。</p> <p>*1：シュラウド部 蒸気による発電効率を上げるためにタービンの動翼を最外周にあたる先端部分で覆い固定しているもの。</p> <p>*2：湿分分離翼 タービンの動翼・静翼は左右対称に構成されており、3号機の場合、低圧タービンは第9段から第17段までである。（高圧タービンは第1段から第8段） そのうち動翼の第12～16段は湿分分離翼であり、湿分分離翼は主タービンを駆動する蒸気が、各段落を通過する毎に圧力および温度が低下することによって増加する湿分を動翼蒸気入口側に刻まれた溝から遠心力を利用し排出するための翼である。このため、湿分分離翼は構造上シュラウドより蒸気入口側に突出している。</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 /  その他設備</p>	<p><損傷の程度></p> <p><input type="checkbox"/> 法令報告</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>今後、動翼および静翼の接触した箇所の補修等を検討します。また、高圧タービンについての点検を実施します。</p>	

3号機 低圧タービン(A)内部点検状況



	段数	接触部位		状況
		動翼	静翼	
タービン側	9	シュラウド部	左記対応部位	摩耗
		翼付け根部	〃	摩耗
	10	シュラウド部	〃	摩耗
	11	シュラウド部	〃	摩耗
	12	湿分分離翼部※	〃	摩耗
	13	翼付け根部	〃	接触痕(光沢のみ)
		湿分分離翼部	〃	摩耗
14	翼付け根部	〃	接触痕(光沢のみ)	
	湿分分離翼部	〃	摩耗	
15	翼付け根部	〃	接触痕(光沢のみ)	
	翼付け根部	〃	接触痕(光沢のみ)	
17	翼先端部	〃	接触痕(光沢のみ)	
発電機側	9	シュラウド部	左記対応部位	摩耗
		翼付け根部	〃	摩耗
	10	シュラウド部	〃	摩耗
	11	シュラウド部	〃	摩耗
	12	翼付け根部	〃	接触痕(光沢のみ)
		湿分分離翼部	〃	摩耗
	13	翼付け根部	〃	接触痕(光沢のみ)
		湿分分離翼部	〃	摩耗
	14	翼付け根部	〃	接触痕(光沢のみ)
		湿分分離翼部	〃	摩耗
15	翼付け根部	〃	接触痕(光沢のみ)	
16	翼付け根部	〃	接触痕(光沢のみ)	
17	翼先端部	〃	接触痕(光沢のみ)	

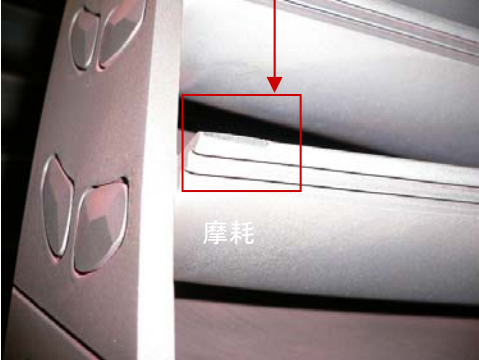
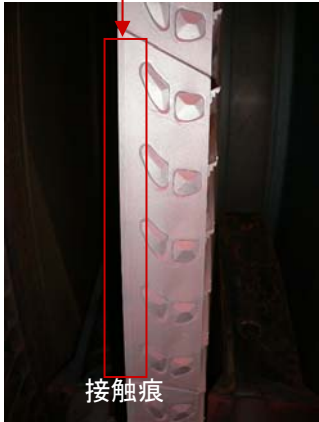
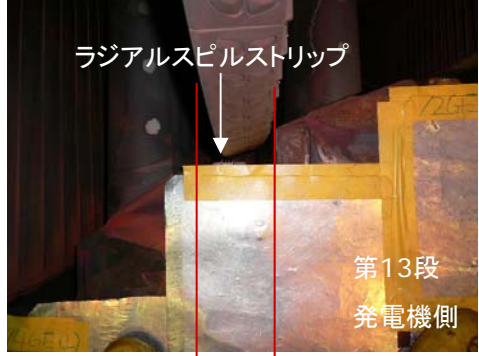
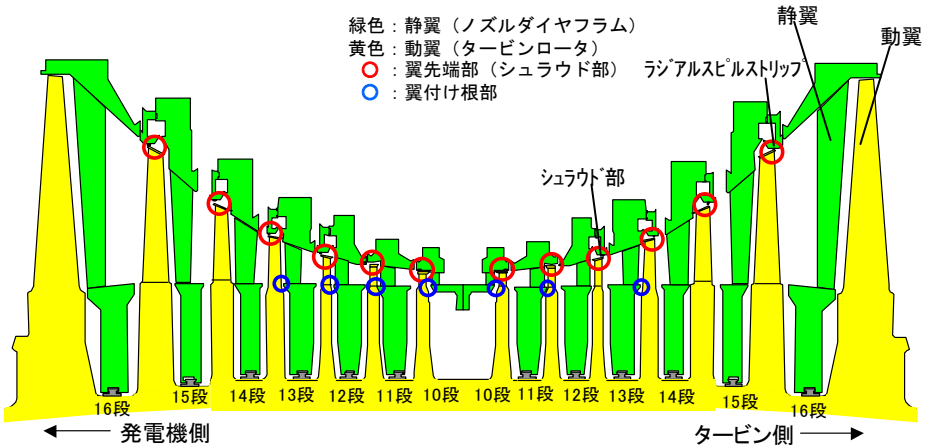
※ 第12～16段は湿分分離翼であり、湿分分離翼は構造上シュラウドより蒸気入口側に突出している(写真上参照)。湿分分離翼等の修理方法については今後検討予定。

注) 動翼シュラウド部と静翼ラジアルスピルストリップ部との接触痕は第9～16段タービン側、発電機側の全てにある。なお、17段はシュラウドがなく翼先端部と静翼に接触痕(光沢)がある。

区分：Ⅲ

号機	7号機	
件名	タービン内部の点検状況について	
不適合の概要	<p>当所7号機は、11月23日から低圧タービン（A）の車室（タービンのカバー）を開放してタービン内部の点検（内部状況確認）を実施しました。</p> <p>点検の結果、11月29日13時40分頃、動翼の先端部（シュラウド部*¹第10段から第12段）、湿分分離翼*²（第13段）および動翼の付け根部（第10段から第13段）に静翼と接触したと考えられる摩耗（最大約3mm）が確認されました。また、静翼についても接触したと考えられる摩耗（最大約4.5mm）が確認されました。</p> <p>今後、動翼および静翼の接触した箇所の補修等を検討します。</p> <p>なお、今回確認された動翼および静翼の接触箇所は、先行して点検している3、4号機とほぼ同じ箇所を確認されており、摩耗および接触痕の大きさについてもほぼ同程度のものでした。</p> <p>*1：シュラウド部 蒸気による発電効率を上げるためにタービンの動翼を最外周にあたる先端部分で覆い固定しているもの。</p> <p>*2：湿分分離翼 タービンの動翼・静翼は左右対称に構成されており、7号機の場合、低圧タービンは第10段から第16段までである。（高圧タービンは第1段から第9段） そのうち動翼の第13～15段は湿分分離翼であり、湿分分離翼は主タービンを駆動する蒸気が、各段落を通過する毎に圧力および温度が低下することによって増加する湿分を動翼蒸気入口側に刻まれた溝から遠心力を利用し排出するための翼である。このため、湿分分離翼は構造上シュラウドより蒸気入口側に突出している。</p>	
安全上の重要度／損傷の程度	<安全上の重要度> 安全上重要な機器等 / <u>その他設備</u>	<損傷の程度> <input type="checkbox"/> 法令報告 <input checked="" type="checkbox"/> 法令報告不要 <input type="checkbox"/> 調査・検討中
対応状況	今後、動翼および静翼の接触した箇所の補修等を検討します。	

7号機 低圧タービン(A)内部点検状況



	段数	接触部位		状況
		動翼	静翼	
タービン側	10	シュラウド部	左記対応部位	摩耗
		翼付け根部	〃	摩耗
	11	シュラウド部	〃	摩耗
		翼付け根部	〃	接触痕(光沢のみ)
	12	シュラウド部	〃	摩耗
		翼付け根部	〃	接触痕(光沢のみ)
発電機側	10	シュラウド部	左記対応部位	摩耗
		翼付け根部	〃	摩耗
	11	シュラウド部	〃	摩耗
		翼付け根部	〃	摩耗
	12	シュラウド部	〃	摩耗
		翼付け根部	〃	摩耗
13	湿分離翼部※1	〃	摩耗	
	翼付け根部	〃	摩耗	

第13段発電機側 シュラウド部

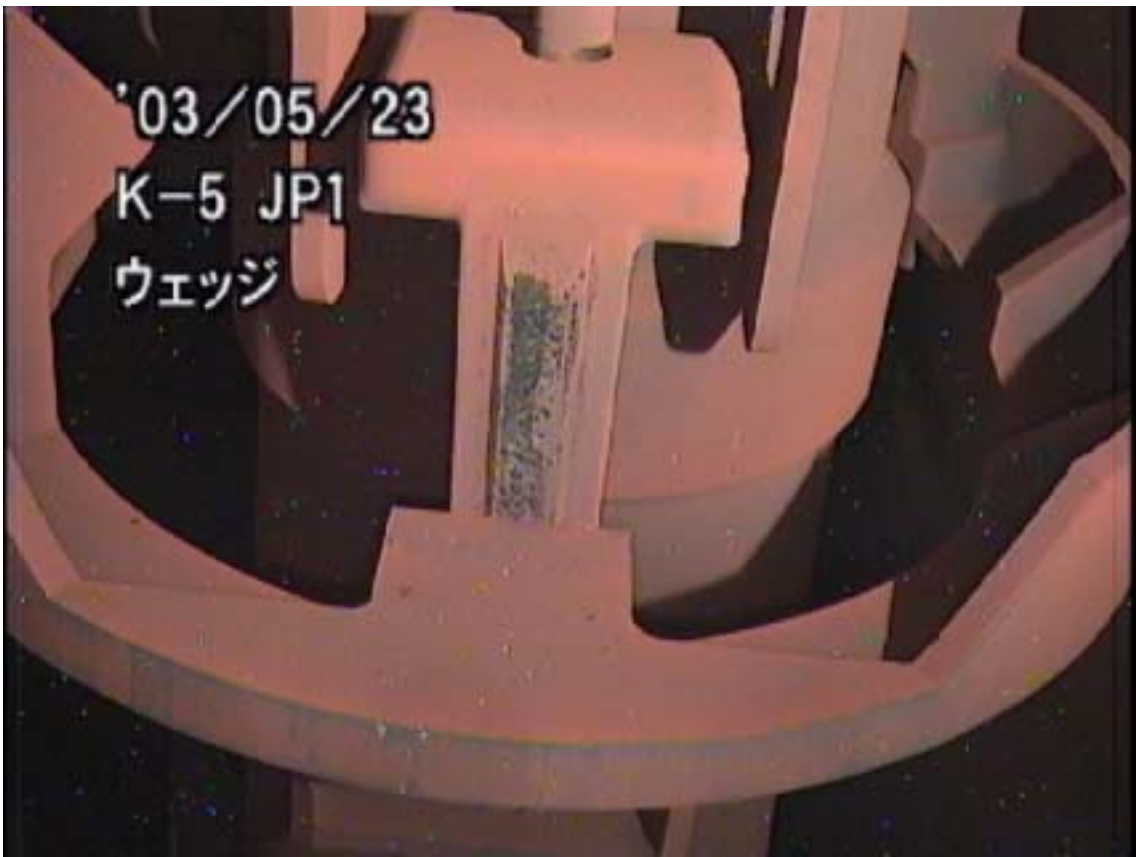
第13段発電機側 湿分離翼部

※1 第13段～15段は湿分離翼であり、湿分離翼は構造上シュラウドより蒸気入口側に突出している(写真上参照)。翼等の修理方法については今後検討予定。

注) 動翼シュラウド部と静翼ラジアルスピルストリップ部との接触痕(光沢のみ)はタービン側、発電機側12～15段にある。

区分：Ⅲ

号機	5号機	
件名	炉内点検状況について	
不適合の概要	<p>当所5号機は、11月22日から炉内点検（フェーズ1・2）を実施していますが、本日午後5時40分頃、20台あるジェットポンプ*のうち1台目のジェットポンプ（No. 1）インレットミキサーの運転中の振動を抑えるために上からはめ込んでいるクサビ（ウエッジ）がずれていることを確認しました。</p> <p>ジェットポンプインレットミキサーは上部の固定具（ビーム）によりライザー管に固定されていることから、外れることはありません。また、当該クサビ（ウエッジ）のずれによる安全上の問題はありません。</p> <p>なお、5号機は地震発生時、定期検査中であり、停止していました。</p> <p style="text-align: right;">以上</p> <p>*：ジェットポンプ 原子炉冷却材再循環ポンプにより加圧された水を利用し、原子炉内の冷却水を循環させる回転部を持たない静止型のポンプ。</p>	
安全上の重要度／損傷の程度	<p><安全上の重要度> 安全上重要な機器等 / その他設備</p>	<p><損傷の程度> <input type="checkbox"/> 法令報告 <input checked="" type="checkbox"/> 法令報告不要 <input type="checkbox"/> 調査・検討中</p>
対応状況	<p>今後、残りのジェットポンプ（19台）について点検を継続します。 点検の結果については、他のジェットポンプの点検がすべて終了した段階でとりまとめてお知らせします。</p>	

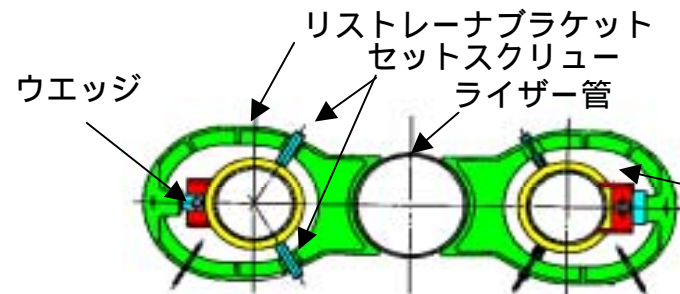
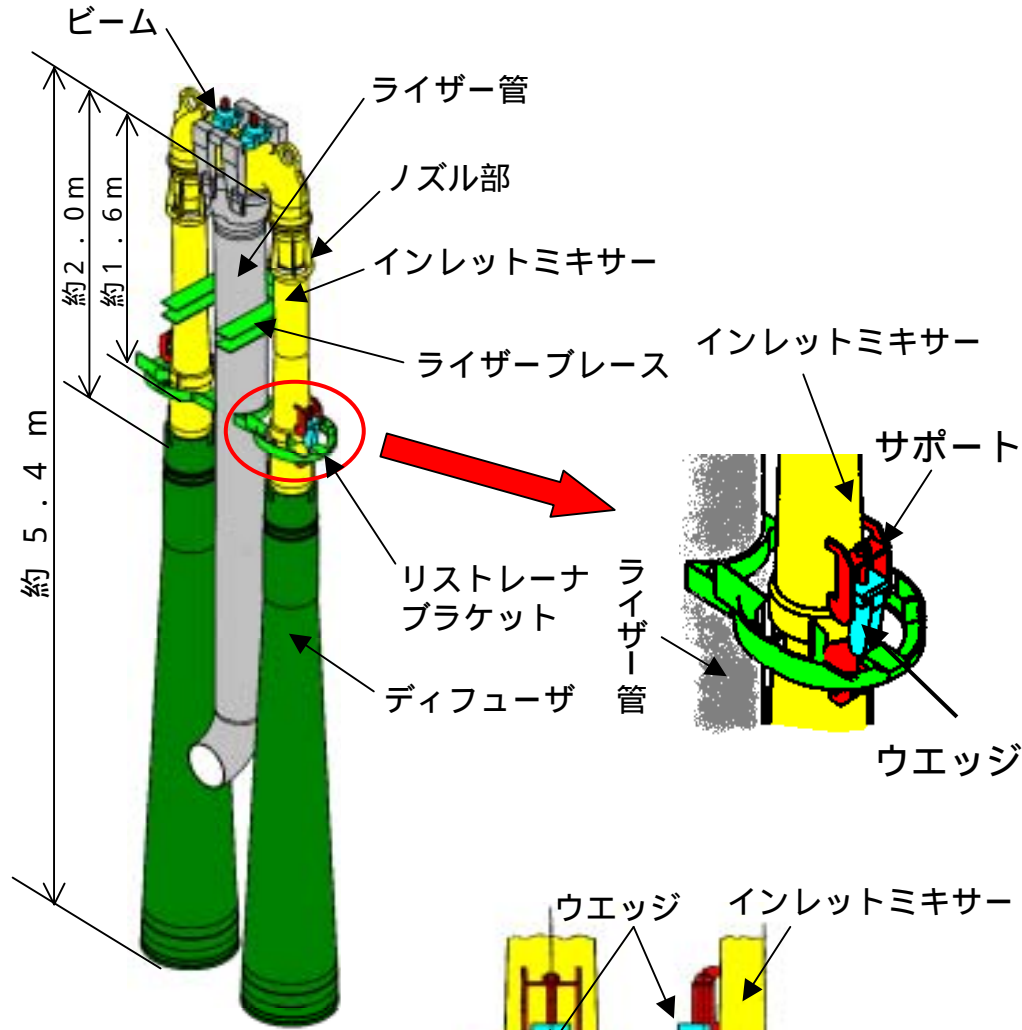


正常な状態



今回確認した状態

ジェットポンプの構造



インレットミキサー

