

女川原子力発電所2号機 第9回定期検査の状況

(平成19年12月分)

1. 定期検査の進捗状況

女川原子力発電所2号機は、気体廃棄物処理系流量増加事象の調査のため、第9回定期検査を前倒しして、平成19年10月11日より実施しております。

原因を調査した結果、高圧第2給水加熱器(B)から復水器につながるベント配管の曲管部にエロージョンによる減肉が進展したと思われる一ヶ所の穴があることがわかりました。

短期間で減肉が進展した要因は、高圧給水加熱器内にスケールが堆積していった結果、高圧給水加熱器の器内ベント配管先端部中心に設けられているベントホール(以下、「当該ベントホール」)が水没したことで、ベント配管内に流れ込む凝縮水量が増加し、オリフィスの下流側で高速な蒸気の流れにのった液滴が当該曲管部に高速で衝突する回数が増えたことによるものと推定しました(平成19年10月12日、11月5日、12月12日お知らせ済み)。

調査結果を踏まえ、今回の定期検査において、高圧第1給水加熱器および高圧第2給水加熱器の器内ベント配管先端部中心のベントホールを閉止いたしました。

また、当該曲管部におけるエロージョンの対策として、流速を低減させることが有効であることから、今回の定期検査において、高圧第1給水加熱器および高圧第2給水加熱器のベント配管オリフィスを復水器内に移設する工事を実施いたしました。

その他、これまでに燃料装荷および炉心確認が完了し、現在、原子炉復旧作業を実施しております。

(添付-1 女川原子力発電所2号機 第9回定期検査 主要点検工程表 参照)

2. 主要機器の点検状況

主な機器の点検状況は以下のとおりです。

(1) 燃料の取替え

560体ある燃料集合体のうち、96体を新燃料に取替えました。

(2) 復水器細管の点検

約26,600本ある復水器細管のうち、A系外周管(約890本)、B系全数(約13,300本)について点検を実施し、健全性を確認しました。

なお、復水器(A)細管の挿入位置の誤りが確認された2本の細管(平成19年12月12日お知らせ済み)について予防閉止栓を取付けました。

(3) 高サイクル熱疲労に係る検査

平成19年2月に原子力安全・保安院より、高サイクル熱疲労に係る検査について指示文書が発出されたことに鑑み、高温水と低温水が合流する残留熱除去系熱交換器の出口配管とバイパス配管との合流部について非破壊検査を実施しております。また、一次冷却材が循環する配管からの分岐点であって、熱疲労割れの発生する可能性のある部位(閉塞分岐管滞留部)について評価を行った結果、非破壊検査が必要とされる部位は確認されませんでした。

(4) 制御棒上部外観点検および詳細調査

第8回定期検査において確認されたボロンカーバイド粉末型制御棒5本の上部(ハンドルとシースの溶接線近傍)のひびについて、その進展状況を確認するため外観点検・評価を行い、機能上問題がないことを確認しました。

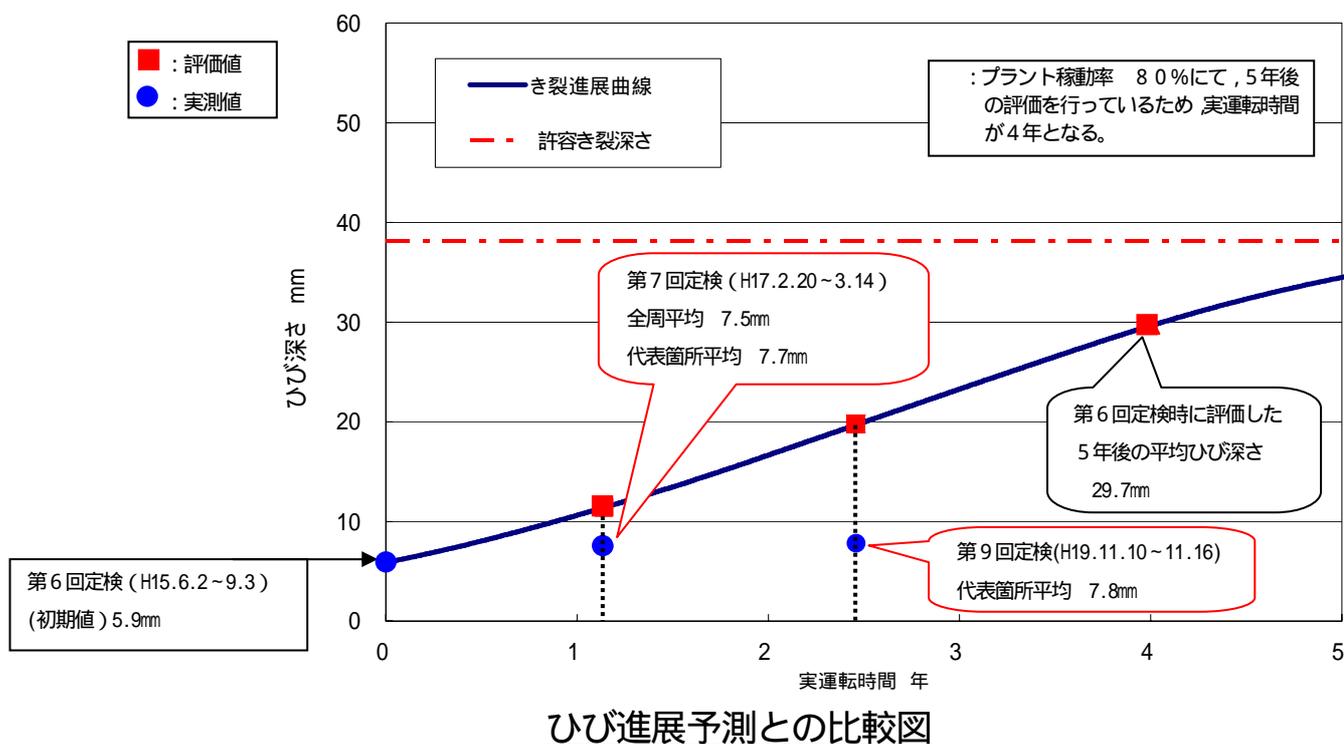
(5) 配管減肉に係る点検

原子炉系およびタービン系の配管約 2,300 箇所(減肉監視対象箇所:約 200 箇所、健全性確認対象箇所:約 2,100 箇所)について肉厚測定検査を実施しております。

(6) 炉心シュラウド点検

第 6 回定期検査において確認された炉心シュラウド溶接線(下部胴/サポートリング)のひびについて、その進展状況を確認するため、外観検査および超音波探傷検査を実施した結果、ひびの進展は確認されませんでした(平成 19 年 12 月 12 日お知らせ済み)。

さらに詳細な評価を実施し、第 7 回定期検査時と比較した結果、有意な差は確認されませんでした。(下図参照)



3. トラブルに該当しないひび、傷等の状況について

(1) 平成19年12月の主要機器の点検状況は、添付-2のとおりです。

(2) 既報告の主要機器の点検で、12月中に補修等の作業が終了したものは下表のとおりです。

(詳細については、添付-3参照)

報告時期、報告No.	件名	作業終了日	備考
平成19年10月分 No.3(改)	燃料交換機使用時における警報発生について	12月10日	添付-3-1
平成19年11月分 No.1(改)	低圧タービン車室部におけるひびについて	12月11日	添付-3-2
平成19年11月分 No.5(改)	残留熱除去系ポンプ(C)羽根車の指示模様について	12月5日	添付-3-3

以上

女川原子力発電所 2 号機 主要機器点検情報 (平成 19 年 12 月)

設備名	設備区分	実施内容	検査区分	概要
換気空調補機非常用冷却水系		漏えい確認	点	<ul style="list-style-type: none"> 換気空調補機非常用冷却水系(以下、「HECW系」という。)の点検終了後の復旧作業において、計装制御電源(A)室給気冷却コイル温度調節弁バイパス弁(以下、「当該弁」という。)の上蓋から水がにじみ出ていることを発見しました。 その後、HECW系の点検を行ったところ、当該弁の上蓋に微小な穴を確認したことから、補修を行い、にじみが止まったことを確認しました。 微小な穴が発生した原因は、上蓋(鋳物)に製作時から内在していた微小な空洞の経年的な腐食によるものと推定しました。 なお、微小な穴が発生した上蓋については、今回の定期検査にて取替えを行うことにしました。 <p>(詳細については、個別情報No.1参照)</p>

【設備区分】 : 安全上重要な系統(原子炉圧力バウンダリ、原子炉本体、非常用炉心冷却系等)
: それ以外の系統

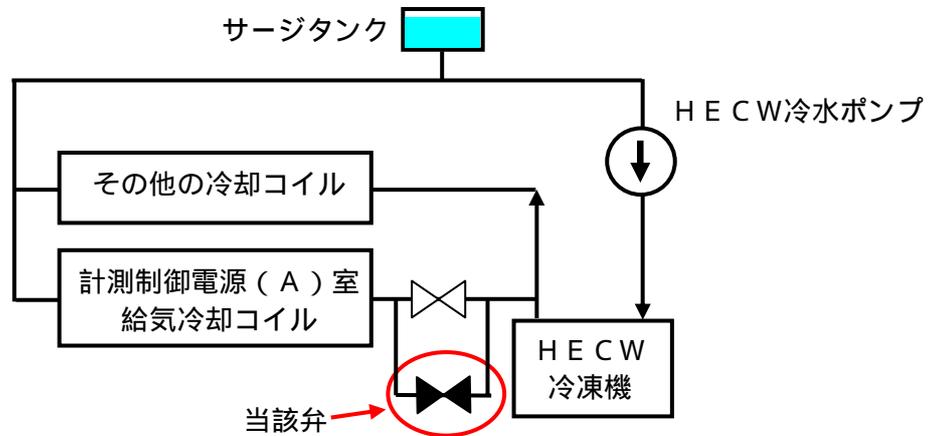
【検査区分】 定: 法令に基づき国または独立行政法人 原子力安全基盤機構が実施する定期検査
事: 法令に基づき当社が実施する定期事業者検査
点: 保守管理に基づく点検・補修等

定期検査・主要機器点検情報

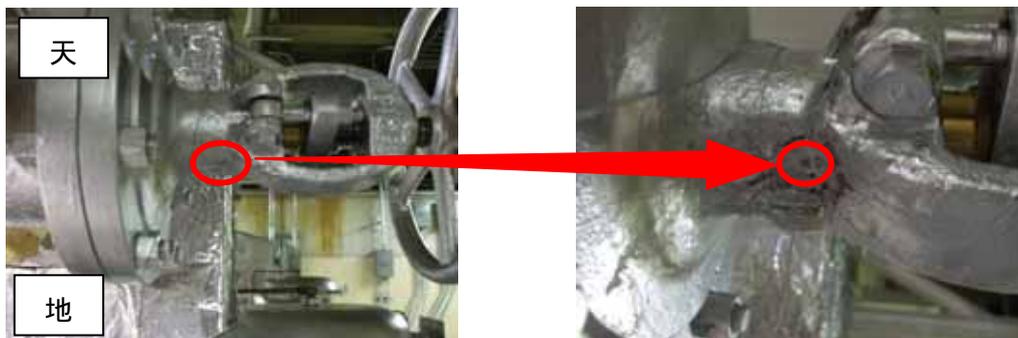
No. 1

(平成19年12月分)

号機	2号機	定期検査	第9回定期検査
件名	換気空調補機非常用冷却水系弁からのにじみについて		
月日	平成19年12月25日(火)	発生	発見 確認
場所	制御建屋	設備	換気空調補機非常用冷却水系 設備区分 それ以外の系統
設備概要	換気空調補機非常用冷却水系は、換気空調系の非常用給気冷却コイルへ冷水を供給するための設備です(当該系統は、放射性物質を含まない系統)。		
所見	<ul style="list-style-type: none"> 換気空調補機非常用冷却水系(以下、「HECW系」という。)の点検終了後の復旧作業において、計装制御電源(A)室給気冷却コイル温度調節弁バイパス弁(以下、「当該弁」という。)の上蓋から水がにじみ出ていることを発見しました(12月25日)。 その後、HECW系の点検を行ったところ、当該弁の上蓋に微小な穴を確認したことから、補修を行い、にじみが止まったことを確認しました(12月26日)。 微小な穴が発生した原因は、上蓋(鋳物)に製作時から内在していた微小な空洞の経年的な腐食によるものと推定しました。 なお、微小な穴が発生した上蓋については、今回の定期検査にて取替えを行うことにしました。 		



HECW系統概略図



当該弁状況写真

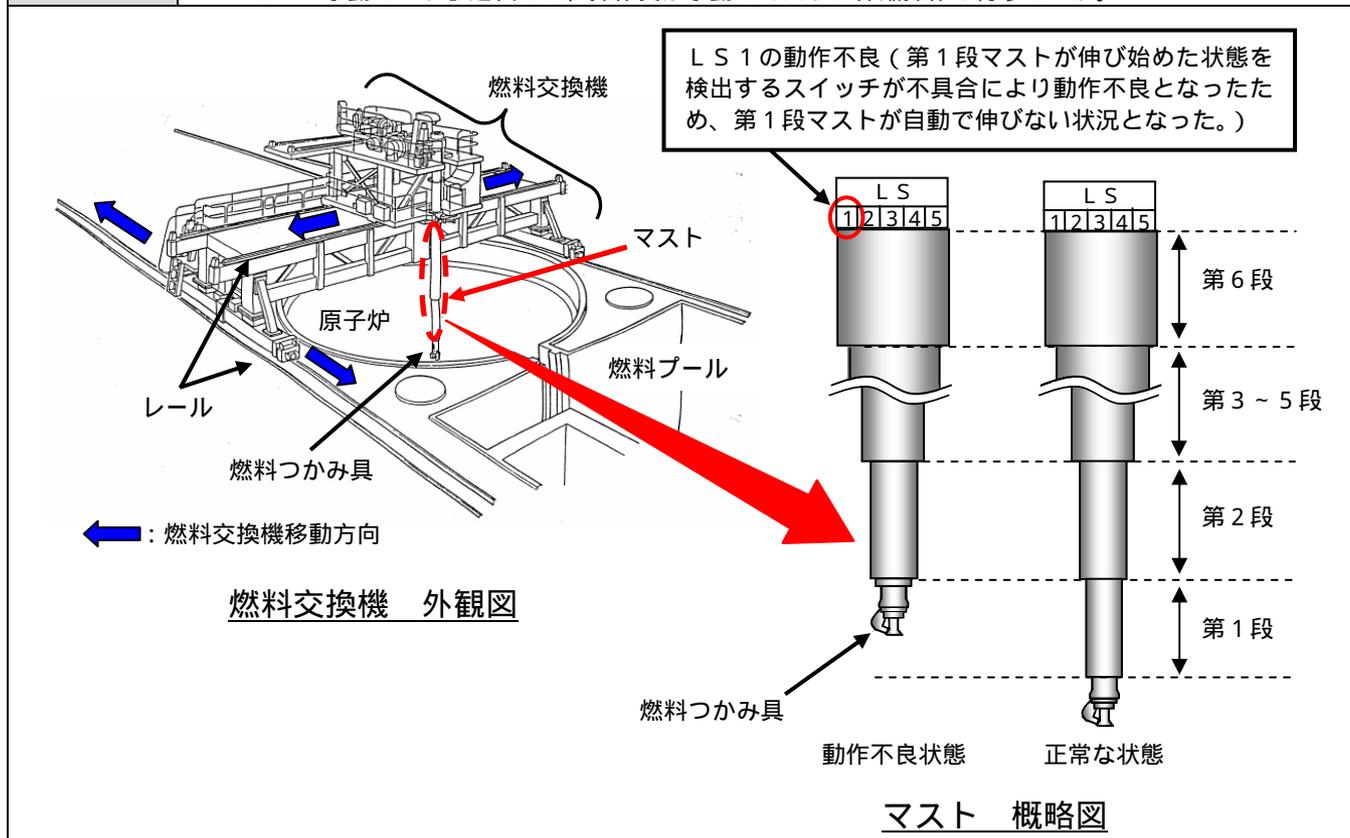
○:貫通穴

定期検査・主要機器点検情報

No. 3 (改)

(平成19年10月分)

号機	2号機	定期検査	第9回定期検査
件名	燃料交換機使用時における警報発生について		
月日	平成19年10月21日(日)	発生	発見 確認
場所	原子炉建屋	設備	燃料交換機
		設備区分	安全上重要な系統
設備概要	燃料交換機は、原子炉建屋最上階床面に設置され、燃料交換のために原子炉内への燃料装荷や原子炉内からの燃料の取出し時に、燃料を所定の位置に移動させる機器です。		
所見	<ul style="list-style-type: none"> 燃料交換機を「自動モード」運転にて燃料取出し作業を行っていたところ、「リミットスイッチ上限値異常」警報が発生し、第1段マストが自動で伸びなくなる事象が発生しました(10月21日)。 調査の結果、燃料交換機の全6段あるマストのうち、第2段から第1段に切り替わる際にマストの位置を検出するスイッチ¹(以下、「LS」という。)が動作不良であると推定しました(10月21日)。 その後、「自動モード」運転²から「手動モード」運転³に切り替えて作業を再開しました(10月22日)。 LSについては新品への取替えを行い、「自動モード」運転での健全性を確認しました(12月10日)。 <p>1 マストの位置(第1段~第6段)を検出するための接点であり、5個有している。 2 「自動モード」運転とは、自動制御でマストの伸縮を行うモード。 3 「手動モード」運転とは、操作員が手動でマストの伸縮操作を行うモード。</p>		



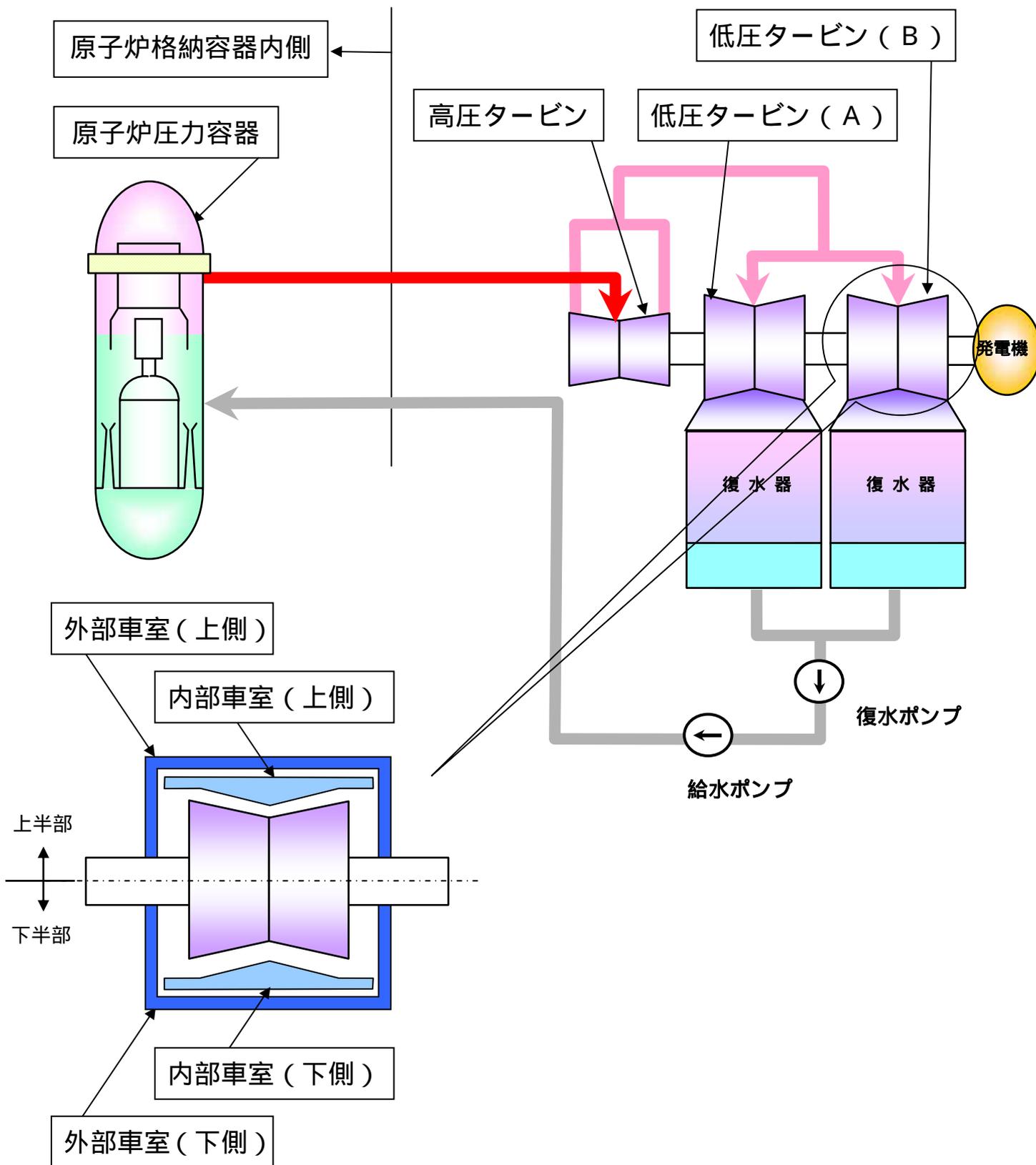
定期検査・主要機器点検情報

No. 1 (改)

(平成19年11月分)

号機	2号機	定期検査	第9回定期検査		
件名	低圧タービン車室部におけるひびについて				
月日	平成19年11月1日(木)	発生	発見	確認	
場所	タービン建屋	設備	蒸気タービン	設備区分 それ以外の系統	
設備概要	<p>蒸気タービン設備は、高圧タービン1台と低圧タービン2台で構成されており、原子炉で発生した蒸気でタービンを回して発電機を回転させる設備です。</p> <p>車室とは、タービン翼等を覆っている構造物であり、内部車室と外部車室の二重構造となっています。</p>				
所見	<ul style="list-style-type: none"> 蒸気タービン開放検査において、低圧タービン(B)の溶接部等について浸透探傷検査を実施したところ、下表のとおり線状・円形のひび等を発見しました(11月1日~14日)。 				
	確認箇所		箇所数	ひび等の大きさ	
				線状(長さ)	円形(直径)
	内部車室	上半部 (内側・外側)	61	約1mm~約11mm	約1mm~約10mm
		下半部 (内側)	48	約1.5mm ~約150mm	約1mm~約6mm
	外部車室	上半部 (内側)	15		約0.8mm~約15mm
		下半部 (内側)	6		約1mm~約7mm
	隔板・噴口	上半部	3		約3mm~約6mm
下半部		7	約1mm~約5mm		約0.8mm~約5mm
<ul style="list-style-type: none"> ひび等が認められた溶接部等については、必要に応じてひび等の除去、溶接補修する等、適切な補修を実施しました(12月11日)。 					
<p>浸透探傷検査とは非破壊検査の一種で、探傷剤を使用してひび等を見つける検査。</p>					

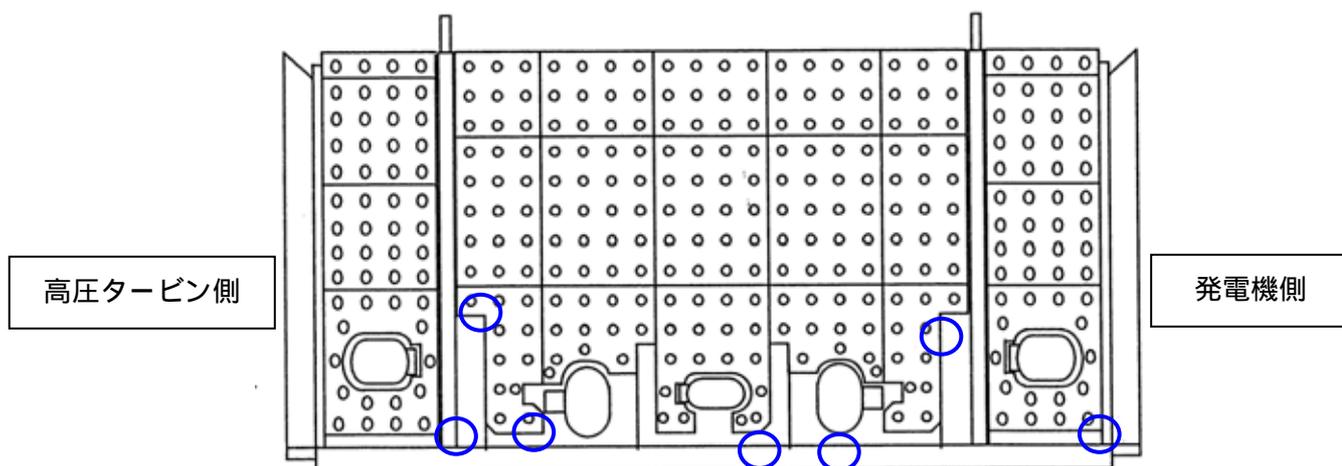
低圧タービン概略図



低圧タービン (B) 内部車室上半部外側

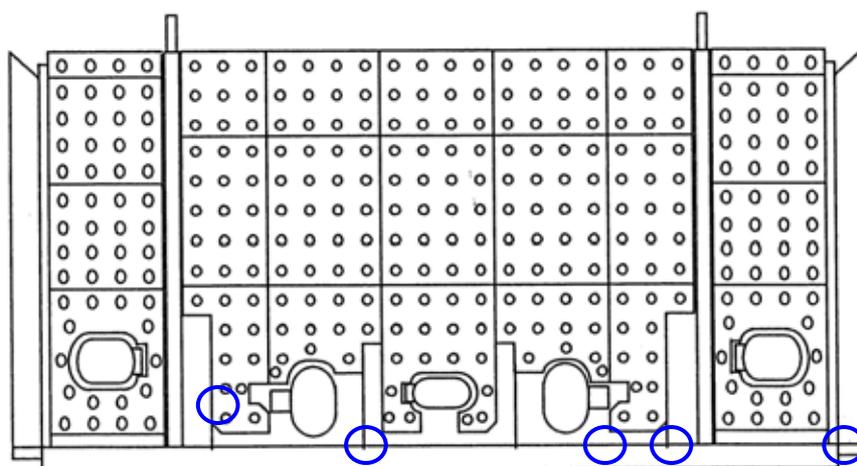
右側面

○ : ひび等を確認した部位



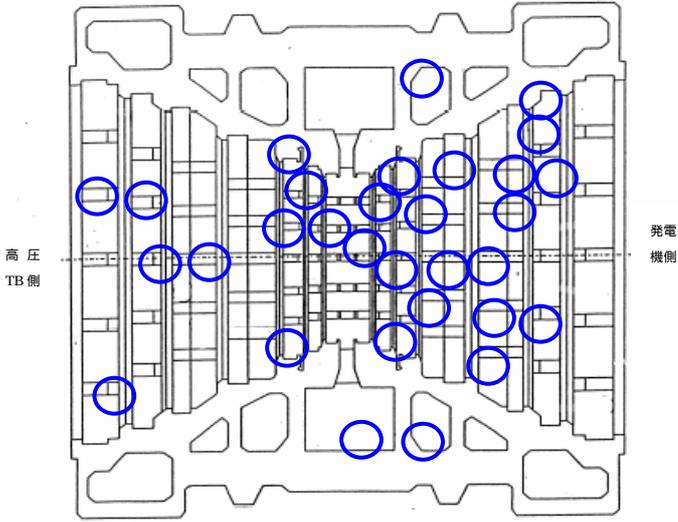
左側面

発電機側

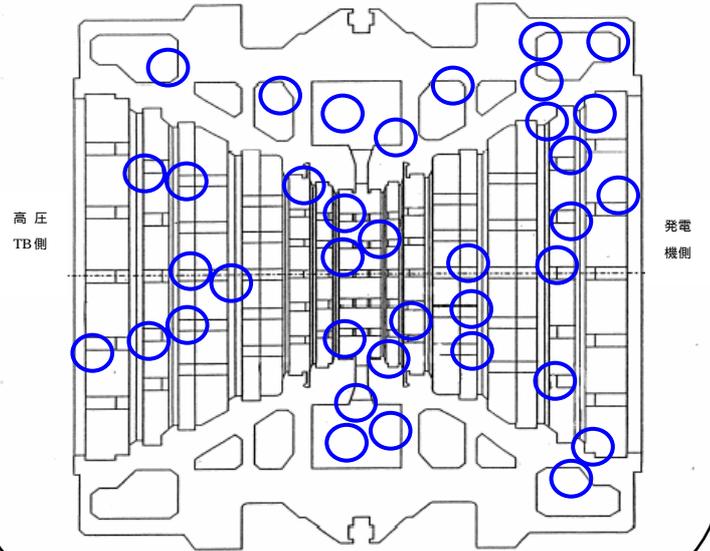


○ : ひび等を確認した部位

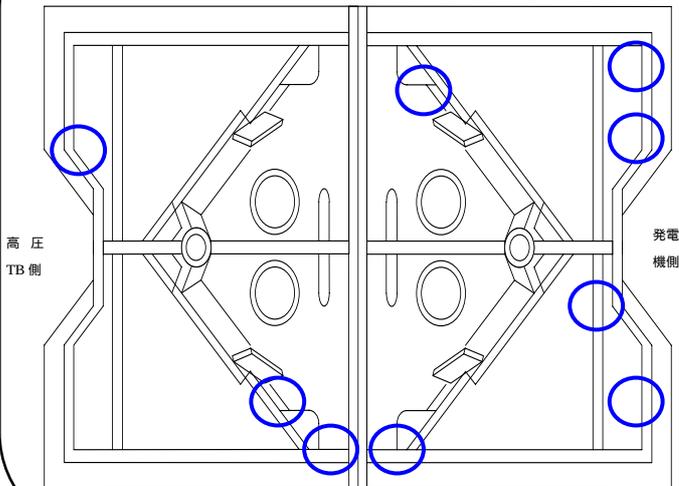
低圧タービン(B)内部車室上半部内側



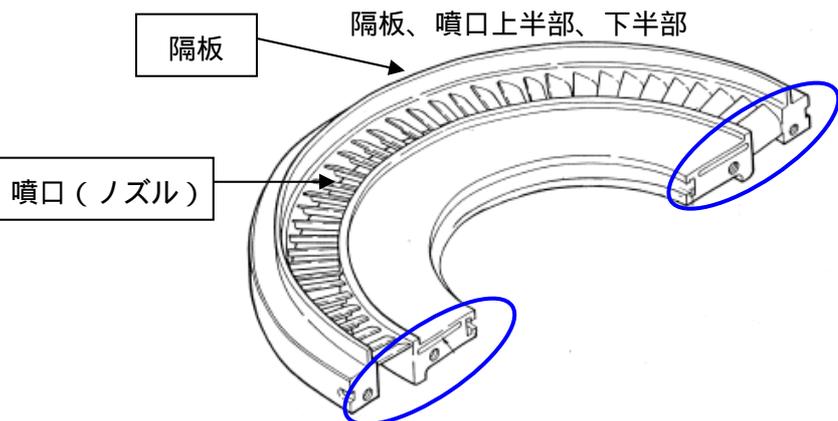
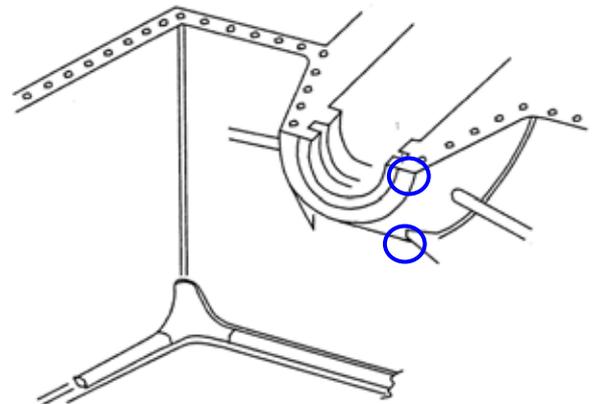
低圧タービン(B)内部車室下半部内側



低圧タービン(B)外部車室上半部



低圧タービン(B)外部車室下半部内側
(軸受けNo5、6側)



定期検査・主要機器点検情報

No. 5 (改)

(平成19年11月分)

号機	2号機	定期検査	第9回定期検査
件名	残留熱除去系ポンプ(C)羽根車の指示模様について		
月日	平成19年11月28日(水)	発生	発見 確認
場所	原子炉建屋	設備	残留熱除去系
		設備区分	安全上重要なシステム

設備概要 原子炉停止後に炉心から発生する崩壊熱を除去・冷却するための機能や、冷却材喪失事故時に非常用炉心冷却系として炉心へ冷却水を注入する機能等を有するシステムです。

所見

- 残留熱除去系ポンプ(C)(以下、「当該ポンプ」という。)の分解点検において浸透探傷検査¹を実施したところ、羽根車(下段)の吸込み側付け根部付近に約2.5mmの指示模様²を発見しました。
- 指示模様が確認された箇所の手入れ(磨き)を実施しましたが、指示模様を除去することは出来ませんでした(11月30日)。
- 指示模様は羽根車の表層に内在していた空洞が経年的に露出したものと推定しました。
- 孔自体の大きさは1mm以下であり、当該ポンプの機能上問題となるものではないことから、羽根車を継続使用することにしました(12月5日)。

1 浸透探傷検査とは非破壊検査の一種で、探傷剤を使用してひび等を見つける検査。
2 孔の廻りが染色液により赤く染まった範囲の大きさを示す。

