

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11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、平成19年10月11日より実施しております(平成19年10月10日お知らせ済み)。

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一ヶ所の穴があり、当該箇所から周りの空気を吸い込んでいることを確認しました(平成19年10月12日お知らせ済み)。

当該曲管部について内面観察を行った結果、エロージョンにより減肉が進展し、穴が開いたものと推定しました。

高圧第2給水加熱器内に設置されているベント配管の先端部に、直径約5mmのベントホールが設けられており、給水加熱器内部へのスケールの蓄積などにより、凝縮水の水位が上昇し、ベントホールからベント配管に流れ込む凝縮水量が増加し、当該曲管部に衝突する液滴量が増えたことから短時間で減肉が進展したものと推定しております。

また、実機を模擬した模型を用いて試験等を実施しており、凝縮水の水位上昇のメカニズムなどの調査を行っております(平成19年11月5日お知らせ済み)。

その他、これまでに気水分離器仮置き用脚部曲がり測定が完了し、問題のないことを確認しております。

今後、原子炉内へ燃料を装荷する作業を実施してまいります。

(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) 制御棒駆動機構の点検

137体ある制御棒駆動機構のうち20体を取り出し、そのうち14体について分解点検を実施しました。また、残りの6体について予備品への取替えを実施しました。

(2) 出力領域モニタの取替え

31本ある出力領域モニタのうち6本について取替えを実施しました。

(3) 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ております。

(4) 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。

(5) 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を行い、現在、評価を実施しております。また、詳細調査のため、その他の制御棒3本について制御棒頂部およびその他の部位の外観点検を実施し、問題のないことを確認しました。

(6) 気水分離器仮置き用脚部曲がり測定

気水分離器仮置き用脚部について曲がり測定を行い、問題のないことを確認しました。

(7) 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 , 3 0 0 箇所について肉厚測定検査を実施しております。

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 1 9 年 1 1 月の主要機器の点検状況は、添付 - 2 のとおりです。

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 1 1 月)

設備名	設備区分	実施内容	検査区分	概要
蒸気タービン		開放検査	定	<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、線状・円形のひび等を発見しました。 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す。 <p>(詳細については、個別情報 No . 1 参照)</p>
復水系		-	-	<ul style="list-style-type: none"> 低圧復水ポンプの軸封部にシール水を供給する配管において、未測定の内厚測定範囲があることを発見しました。 当該配管の水の流れ方向が建設時 (試運転時) と営業運転開始以降で異なっており、建設時の水の流れ方向のみを考慮した範囲のみ測定を実施していました。 なお、今回の定期検査より、未測定であった範囲についても肉厚測定を実施していきます。 また、当該の未測定箇所は通常運転時において、ほとんど水の流れのない配管であり、減肉が発生しにくい箇所です。 <p>(詳細については、個別情報 No . 2 参照)</p>
高圧炉心スプレ イ系		分解点検	点	<ul style="list-style-type: none"> 高圧炉心スプレイ系ポンプの分解点検において浸透探傷検査を実施したところ、羽根車 (8 段あるうちの下から 4 段目) の吸込み側羽根付け根部に約 2 . 5 mm の線状の指示模様を発見しました。 指示模様が確認された吸込み側羽根付け根部の手入れ (磨き) を実施した結果、この指示模様が除去され、ポンプの機能に影響のないことを確認しました。 <p>(詳細については、個別情報 No . 3 参照)</p>
復水器		-	-	<ul style="list-style-type: none"> 復水器 (A) 細管において肉厚が 0 . 5 mm と 0 . 7 mm の細管 (各 2 本ずつ、計 4 本) が所定の位置と異なる位置に挿入されていることを発見しました。 復水器 (B) の細管は、所定の位置に挿入されていることを確認しました。 当該細管 4 本は、これまでの検査で健全性を確認しており、挿入位置誤りの影響はありませんでしたが、念のため、肉厚が 0 . 5 mm の細管 2 本については、今回の定期検査で予防閉止栓を取付けることとしました。 挿入位置を誤った原因は、建設時に肉厚 0 . 5 mm と 0 . 7 mm の細管の挿入位置を区分するための境界線を引く作業において、境界を間違えたためと推定しました。今後、細管挿入作業には、当該事象の周知および注意喚起を目的とした教育を実施します。 <p>(詳細については、個別情報 No . 4 参照)</p>
残留熱除去系		分解点検	点	<ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系ポンプ (C) の分解点検において浸透探傷検査を実施したところ、羽根車 (下段) の吸込み側付け根部付近に約 2 . 5 mm の指示模様を発見しました。 今後、指示模様が確認された箇所の手入れ (磨き) を実施します。 <p>(詳細については、個別情報 No . 5 参照)</p>

設備名	設備区分	実施内容	検査区分	概要
原子炉補機冷却海水系		分解点検	点	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉補機冷却海水系ポンプ（A）吐出弁の分解点検において、浸透探傷検査を実施したところ、弁棒と弁体を連結するためのピンを入れる弁棒側の穴4ヶ所の内、1ヶ所の穴の近傍に線状の指示模様を発見しました。 指示模様が発見された弁棒については、新品に取替えることとしました。 <p>（詳細については、個別情報No.6参照）</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

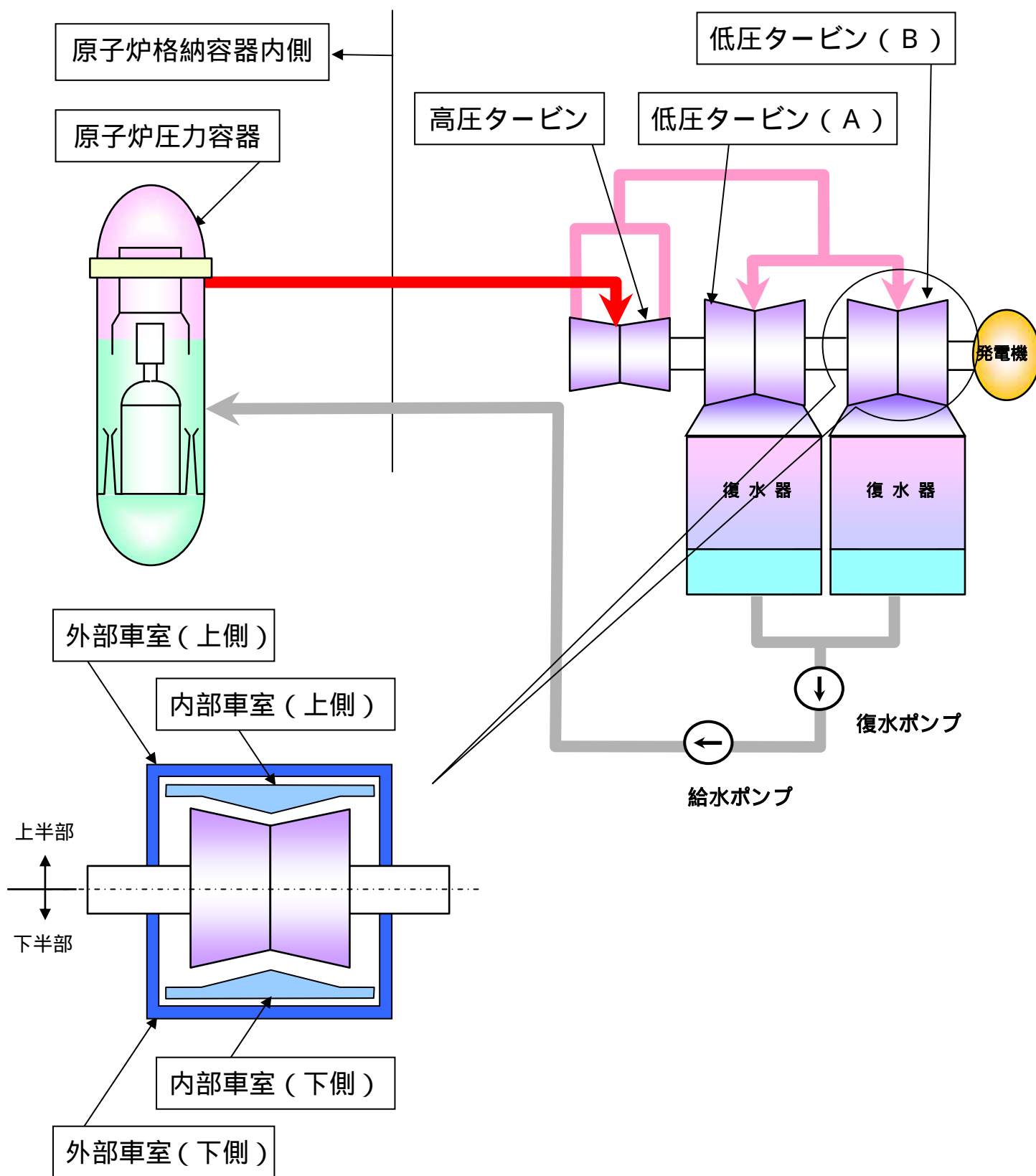
定期検査・主要機器点検情報

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	<p>・ 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)。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 5%;">確認箇所</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">箇所数</th> <th colspan="2" style="width: 85%;">ひび等の大きさ</th> </tr> <tr> <th style="width: 40%;">線状(長さ)</th> <th style="width: 45%;">円形(直径)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">内部車室</td> <td style="text-align: center;">上半部 (内側・外側)</td> <td style="text-align: center;">61</td> <td style="text-align: center;">約1mm~約11mm</td> <td style="text-align: center;">約1mm~約10mm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">下半部 (内側)</td> <td style="text-align: center;">48</td> <td style="text-align: center;">約1.5mm ~約150mm</td> <td style="text-align: center;">約1mm~約6mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">外部車室</td> <td style="text-align: center;">上半部 (内側)</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">約0.8mm~約15mm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">下半部 (内側)</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">約1mm~約7mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">隔板・噴口</td> <td style="text-align: center;">上半部</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">約3mm~約6mm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">下半部</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">約1mm~約5mm</td> <td style="text-align: center;">約0.8mm~約5mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>・ 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す。</p> <p style="margin-left: 40px;">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>				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
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																																	

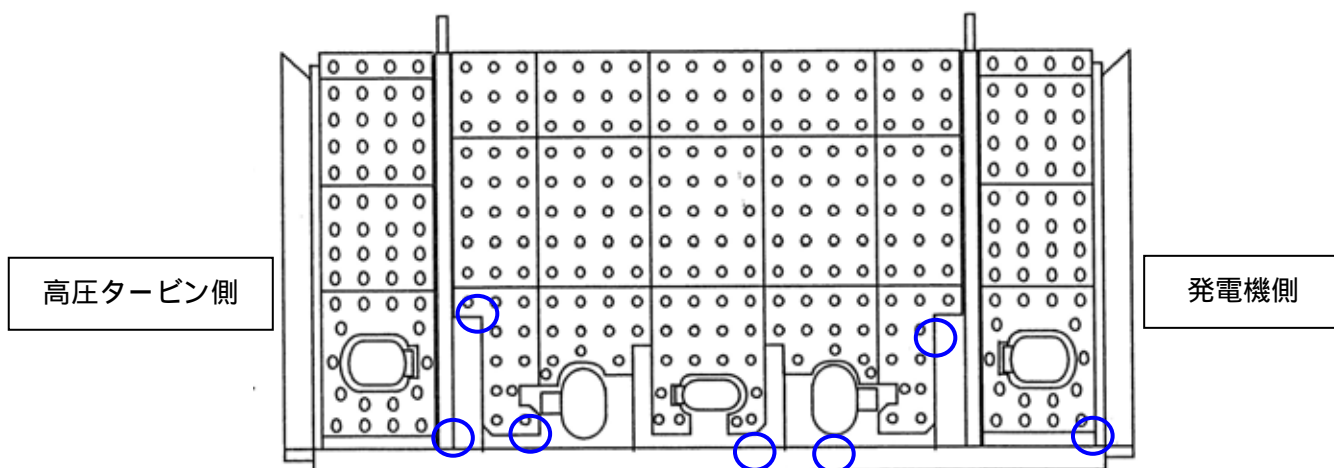
低圧タービン概略図



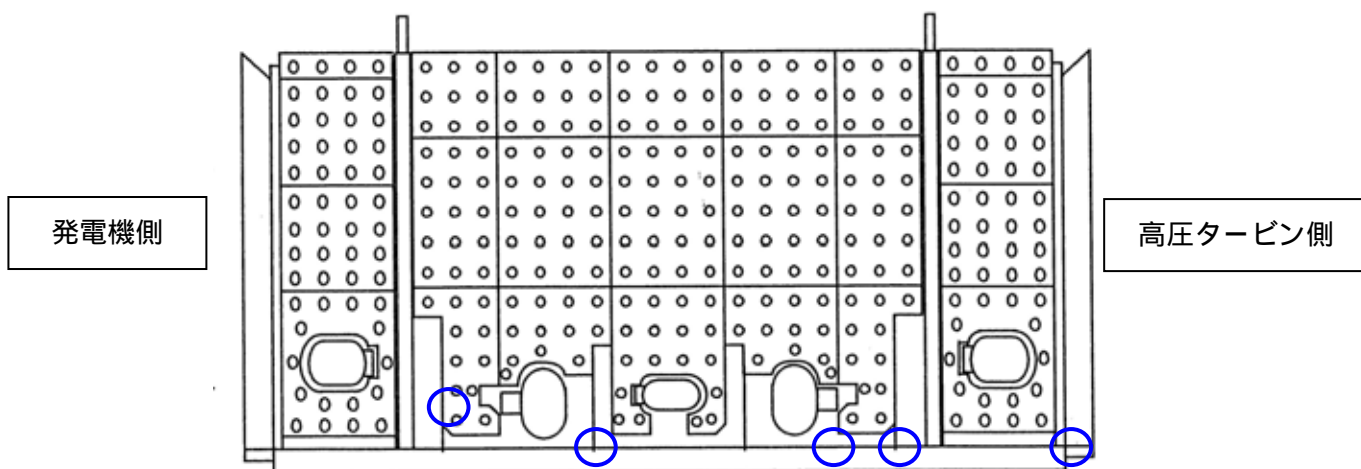
低圧タービン (B) 内部車室上半部外側

右側面

○ : ひび等を確認した部位

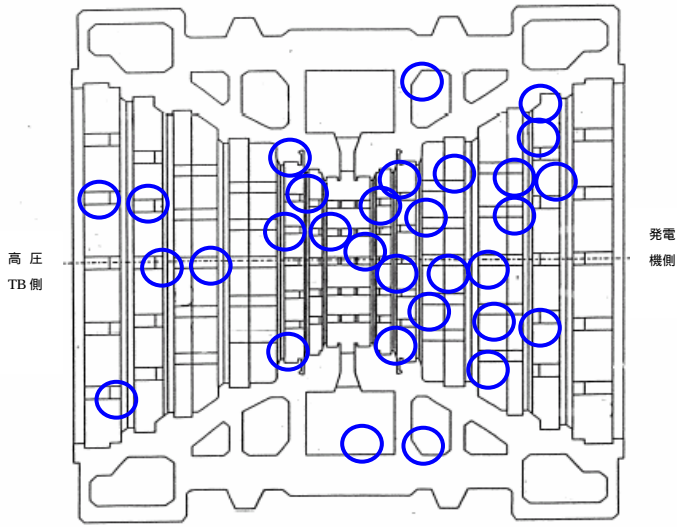


左側面

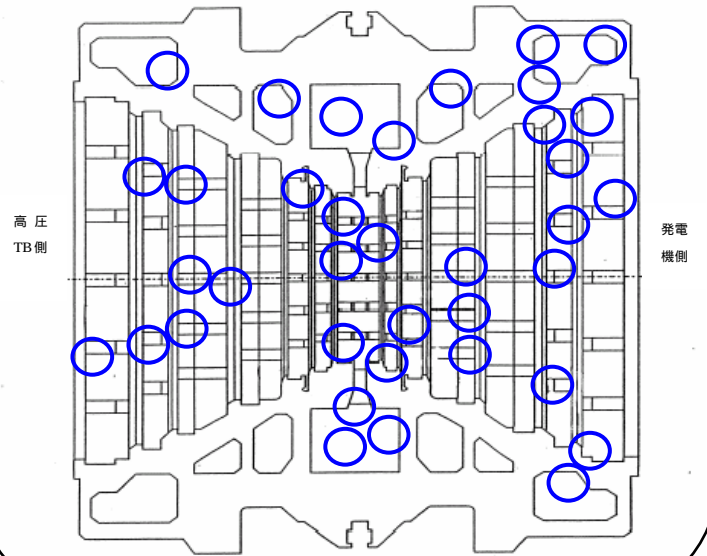


○ : ひび等を確認した部位

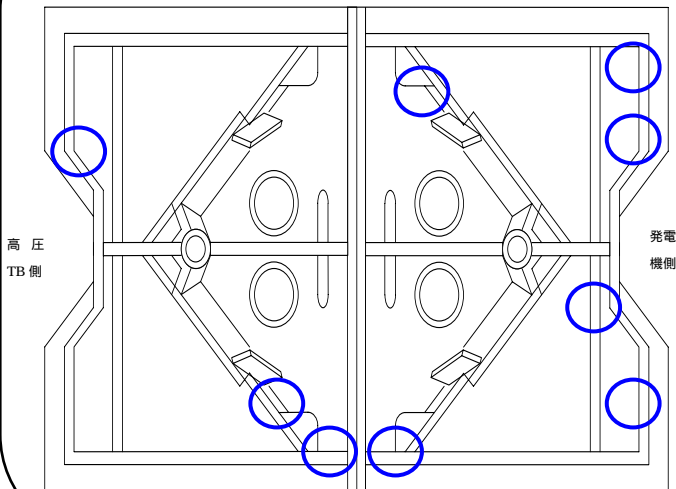
低圧タービン(B)内部車室上半部内側



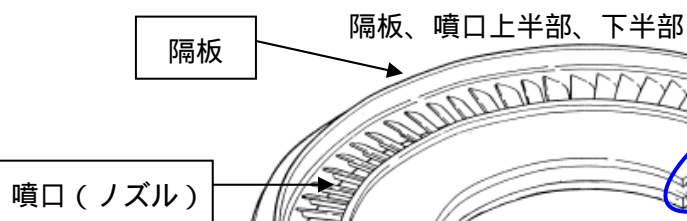
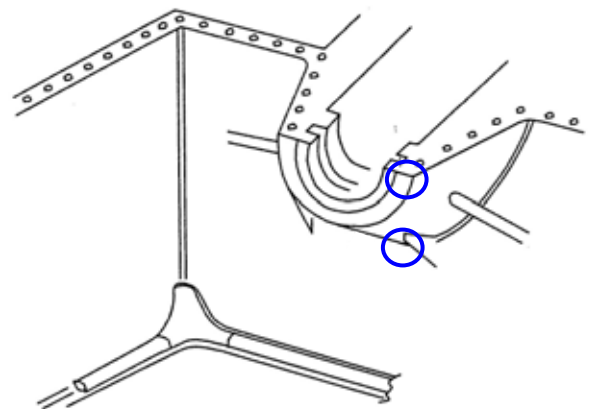
低圧タービン(B)内部車室下半部内側



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)

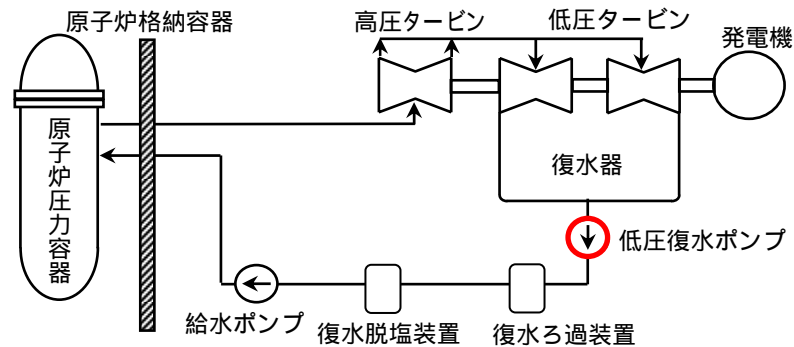


定期検査・主要機器点検情報

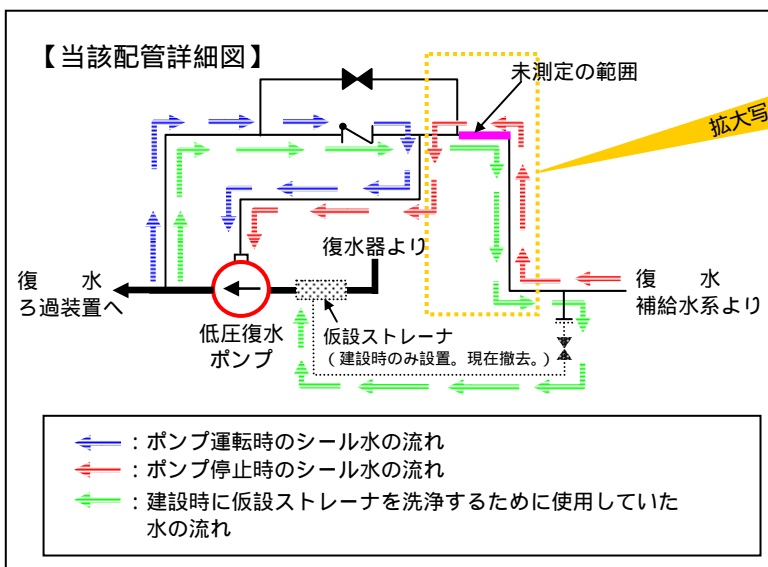
No. 2

(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	配管肉厚測定の一部未測定について		
月日	平成19年11月8日(木)	発生	発見 確認
場所	タービン建屋	設備	復水系 (シール水配管) 設備区分 それ以外の系統
設備概要	当該配管は、低圧復水ポンプの軸封部にシール水を供給する配管で、通常シール水は低圧復水ポンプの吐出部より供給されますが、ポンプ停止時は復水補給水系よりシール水が供給されます。		
所見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低圧復水ポンプの軸封部にシール水を供給する配管(以下、「当該配管」という。)において、未測定の肉厚測定範囲があることを発見しました(11月8日)。 ・ 当該配管の水の流れ方向が建設時(試運転時)と営業運転開始以降で異なっており、建設時の水の流れ方向のみを考慮した範囲のみ測定を実施していました。 ・ なお、今回の定期検査より、未測定であった範囲についても肉厚測定を実施していきます。 ・ また、当該の未測定箇所は通常運転時において、ほとんど水の流れのない配管であり、減肉が発生しにくい箇所です。 		



系統概略図

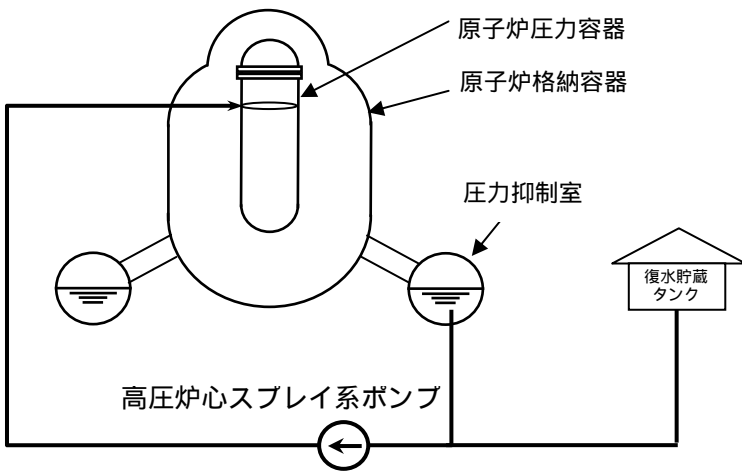


定期検査・主要機器点検情報

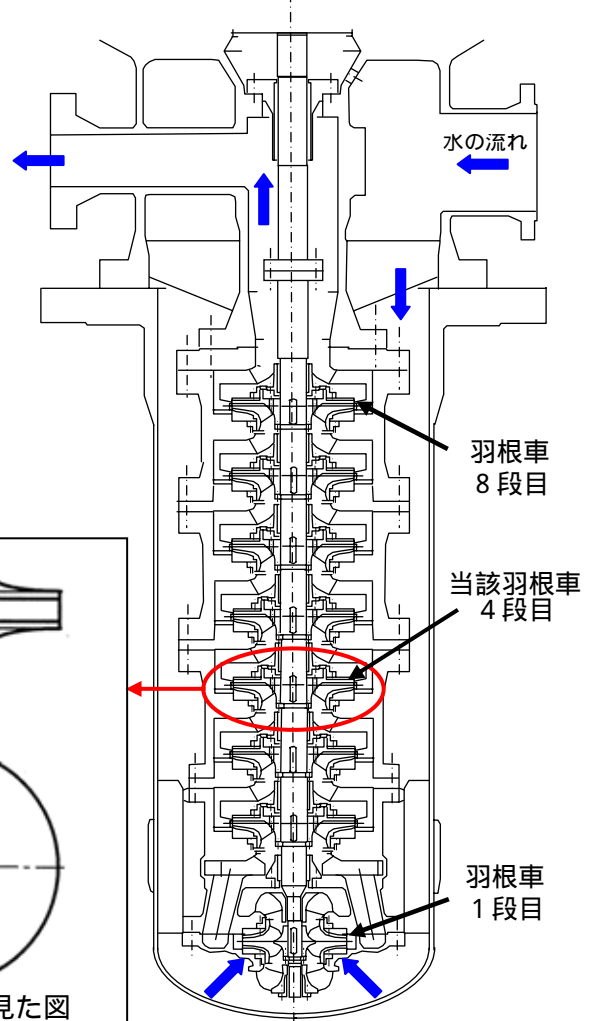
No. 3

(平成19年11月分)

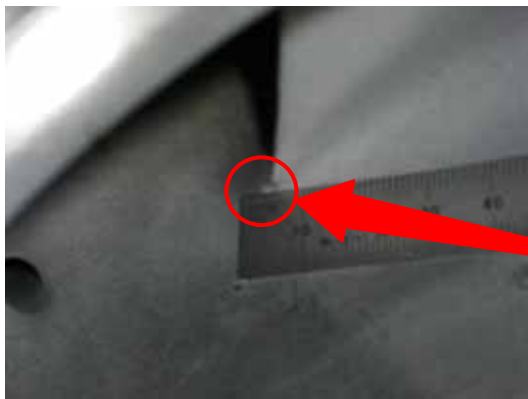
号機	2号機	定期検査	第9回定期検査
件名	高圧炉心スプレイ系ポンプ羽根車の指示模様について		
月日	平成19年11月19日(月)	発生	発見 確認
場所	原子炉建屋	設備	高圧炉心スプレイ系 設備区分 安全上重要な系統
設備概要	高圧炉心スプレイ系は、非常用炉心冷却系を構成する系統の一つで、原子炉冷却材喪失事故時には高圧力で冷却水を炉内にスプレイし、炉心を冷却する系統です。		
所見	<ul style="list-style-type: none"> 高圧炉心スプレイ系ポンプ(以下、「当該ポンプ」という。)の分解点検において浸透探傷検査を実施したところ、羽根車(8段あるうちの下から4段目)の吸込み側羽根付け根部に約2.5mmの線状の指示模様を発見しました(11月19日)。 指示模様が確認された吸込み側羽根付け根部の手入れ(磨き)を実施した結果、この指示模様が除去され、ポンプの機能に影響のないことを確認しました(11月22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>		



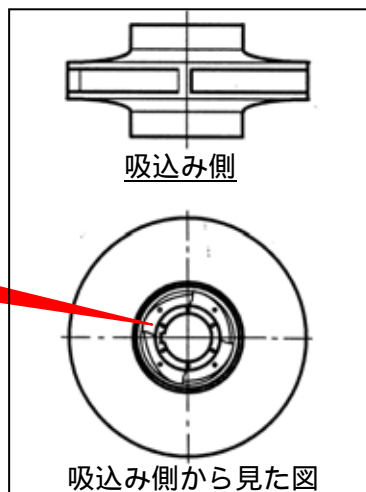
高圧炉心スプレイ系 系統概略図



当該ポンプ 概略図



当該羽根車 線状指示模様状況写真



当該羽根車 概略図

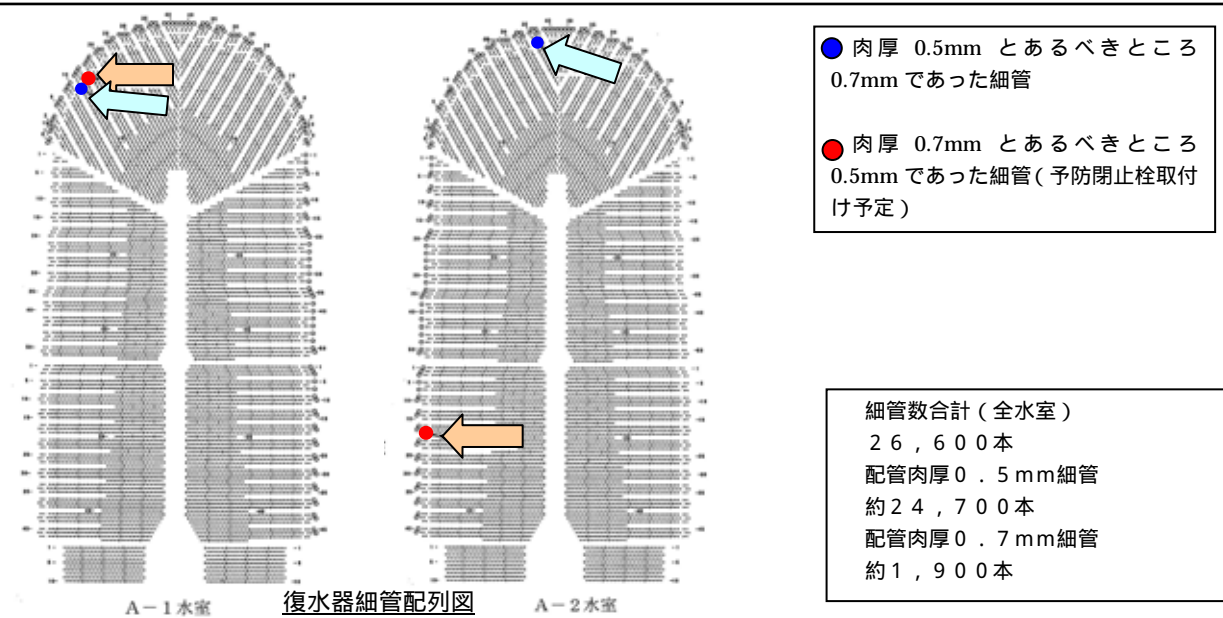
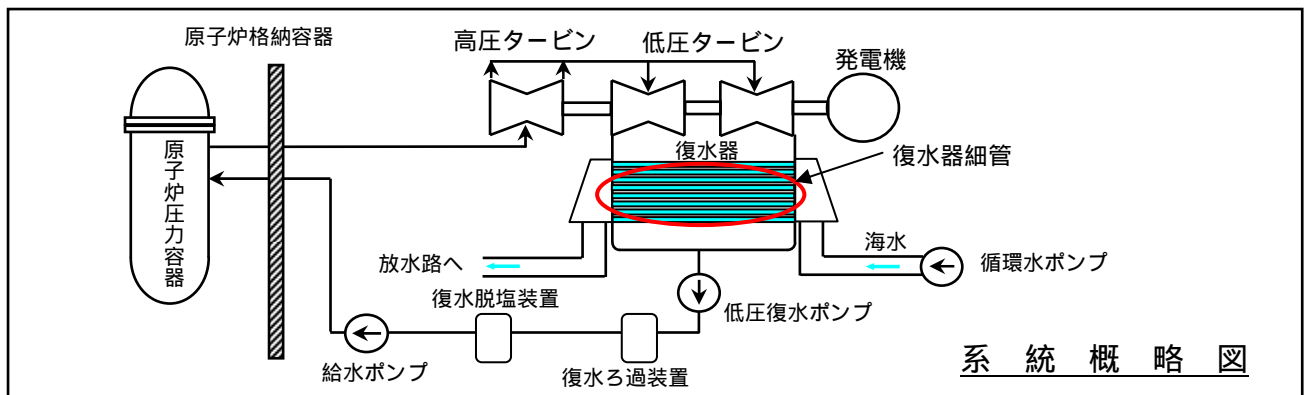
○：線状指示模様

定期検査・主要機器点検情報

No. 4

(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	復水器(A)細管の挿入位置の誤りについて		
月日	平成19年11月20日(火)	発生	発見確認
場所	タービン建屋	設備	復水器
		設備区分	それ以外の系統
設備概要	復水器は、タービンで使用した蒸気を冷却・凝縮し、水に戻すための設備です。		
所見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 復水器(A)細管において肉厚が0.5mmと0.7mmの細管(各2本ずつ、計4本)が所定の位置と異なる位置に挿入されていることを発見しました(11月20日)。 ・ 復水器(B)の細管は、所定の位置に挿入されていることを確認しました(11月20日)。 ・ 当該細管4本は、これまでの検査で健全性を確認しており、挿入位置誤りの影響はありませんでしたが、念のため、肉厚が0.5mmの細管2本については、今回の定期検査で予防閉止栓を取付けることとしました。 ・ 挿入位置を誤った原因は、建設時に肉厚0.5mmと0.7mmの細管の挿入位置を区分するための境界線を引く作業において、境界を間違えたためと推定しました。今後、細管挿入作業には、当該事象の周知および注意喚起を目的とした教育を実施します。 		

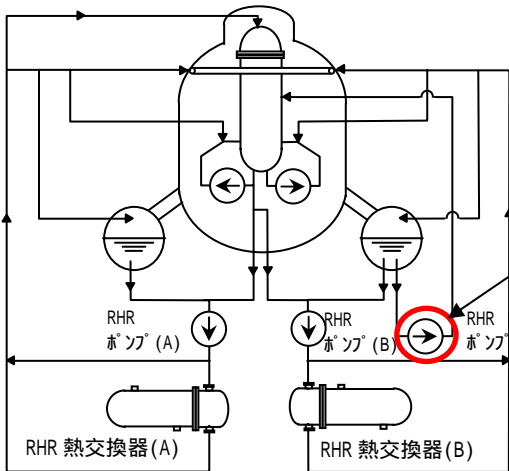


定期検査・主要機器点検情報

No. 5

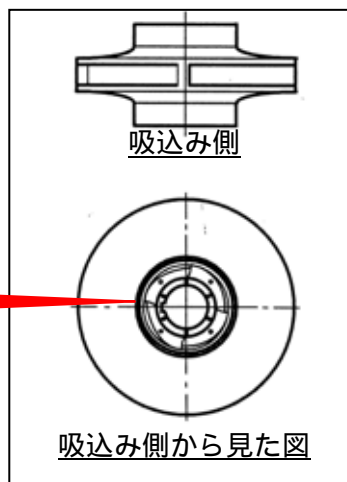
(平成19年11月分)

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	<ul style="list-style-type: none"> 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の指示模様を発見しました(11月28日)。 今後、指示模様が確認された箇所の手入れ(磨き)を実施します。 <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>		

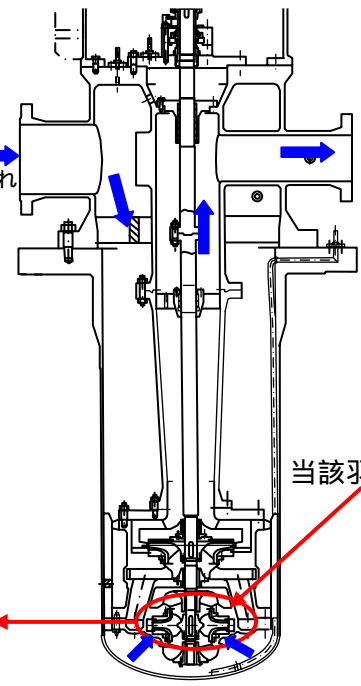


残留熱除去系 (RHR) 系統図

当該ポンプ



当該羽根車 概略図



当該羽根車

当該ポンプ 概略図



当該羽根車 指示模様状況写真

定期検査・主要機器点検情報

No. 6

(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	原子炉補機冷却海水系弁の弁棒の指示模様について		
月日	平成19年11月29日(木)	発生	発見 確認
場所	海水ポンプ室	設備	原子炉補機冷却海水系
		設備区分	安全上重要なシステム
設備概要	原子炉補機冷却海水系は、原子炉建屋内のポンプ・モーターなどの冷却水を海水により熱交換して冷却するシステムです。		
所見	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉補機冷却海水系ポンプ(A)吐出弁(以下、「当該弁」という。)の分解点検において、浸透探傷検査を実施したところ、弁棒と弁体を連結するためのピンを入れる弁棒側の穴4ヶ所の内、1ヶ所の穴の近傍に線状の指示模様を発見しました(11月29日)。 指示模様が発見された弁棒については、新品に取替えることとしました。 <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>		

原子炉建屋内の交換器等

原子炉補機冷却水ポンプ A C

海へ

原子炉補機冷却系熱交換器

原子炉補機冷却海水ポンプ A C

海水

当該弁

— : 淡水(放射能を含まない)
 : 海水(放射能を含まない)

原子炉補機冷却海水系 系統概略図

弁箱

弁棒

弁体

連結ピン

当該弁 全体概略図

当該弁 弁棒全体写真

弁棒連結ピン穴 線状指示模様状況写真