

# 原子力発電所の運転および建設状況

原子力安全対策課  
平成17年11月2日現在

## 1. 運転または建設中の発電所（設備容量 運転中：13基 計 1128.5万kW、建設中：1基 計 28.0万kW）

項目 発電所名		現状	稼働率 (%)		発電電力量 (億 kWh)	
			平成17年度	運開後累計	平成17年度	運開後累計
日本原子力発電(株)	1号機	運転中	98.1	67.3	18.0	749.4
			100	70.0		
敦賀発電所	2号機	運転中	90.3	82.7	53.8	1573.3
			89.0	82.9		
日本原子力研究開発機構 高速増殖原型炉もんじゅ		性能試験中 (事故停止中)	(H7.12.8 中間熱交換器(C)二次系出口配管からのナトリウム漏えいに伴い、 原子炉手動停止。)			
関西電力(株) 美浜発電所	1号機	定期検査中 (H17.4.25~未定)	24.9	50.8	4.3	528.7
			28.0	53.4		
	2号機	運転中	99.7	61.3		
美浜発電所	3号機	事故停止(H16.8.9) 定期検査中 (H16.8.14~未定)	0.0	72.1	0.0	1509.1
			0.0	73.3		
関西電力(株) 大飯発電所	1号機	定期検査中 (H17.9.20~H18.1月上旬)	79.7	65.1	48.1	1784.3
			80.4	66.2		
	2号機	運転中	57.9	71.7		
			58.4	72.7		
大飯発電所	3号機	運転中	79.7	83.7	48.3	1200.5
			80.6	84.0		
大飯発電所	4号機	運転中	101.4	86.5	61.5	1139.7
			100	86.4		
関西電力(株) 高浜発電所	1号機	運転中	81.0	67.1	34.4	1504.2
			78.6	68.3		
	2号機	運転中	104.7	68.0		
			100	69.4		
高浜発電所	3号機	運転中	60.2	84.2	26.9	1335.6
			59.0	84.3		
高浜発電所	4号機	運転中	103.0	85.4	46.0	1329.0
			100	85.5		
		合計	77.0	72.6	446.2	16937.9
			74.9	71.3		

(注) 稼働率・発電電力量は平成17年10月末現在、累計は営業運転開始以降。

## 2. 運転を終了した発電所

項目 発電所名		現状	稼働率 (%)		発電電力量 (億 kWh)	
			運転期間 (S54.3.20~H15.3.29)			
日本原子力研究開発機構 新型転換炉ふげん発電所 (16.5万kW)		廃止措置準備中	62.2		216.1	
			63.8			

(上段) 設備利用率 =  $\frac{\text{発電電力量}}{\text{認可出力} \times \text{暦時間}} \times 100 (\%)$       (下段) 時間稼働率 =  $\frac{\text{発電時間}}{\text{暦時間}} \times 100 (\%)$

### 3. 各発電所の特記事項（平成 17 年 10 月 5 日～11 月 2 日）

発電所名	特記事項
敦賀 2 号機	<p>●B-非常用ディーゼル発電機の待機除外</p> <p style="text-align: right;">(添付資料—1)</p> <p style="text-align: center;">(平成 17 年 10 月 31 日 原子力環境安全管理協議会にて発表済)</p>
ふげん	○廃止措置準備中
もんじゅ	<p>○ナトリウム漏えい対策等工事の本体工事 (H17. 9. 1～)</p> <p>○平成 17 年度設備点検 (H17. 5. 16～H18. 3 月予定)</p>
美浜 1 号機	<p>○第 21 回定期検査 (H17. 4. 25 ～ 未定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電停止 (H17. 4. 25 20:00)</li> <li>・原子炉起動 (H17. 8. 23 15:15)、臨界(8. 24 0:25)</li> <li>・調整運転開始 (H17. 8. 25 16:59)</li> <li>・原子炉手動停止 (H17. 9. 29 19:57)</li> </ul> <p>●加圧器安全弁出口温度の上昇</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気出力約 50%にて運転中の 9 月 29 日、B 加圧器安全弁の出口温度の上昇を示す警報が発信し、加圧器逃がし弁および安全弁の出口温度を確認した結果、B 安全弁の出口温度が約 90℃に上昇していた。</li> <li>・点検の結果、B 安全弁のシート面で漏えいの痕跡が認められた。</li> <li>・原因は、当該弁と出口側配管とはフランジ構造となっているが、その接続部でズレが生じており、このズレは運転中の温度により更に大きくなることが判明した。このズレにより、弁のシート面での密封性が低下した状況であったこと、また、分解点検時での微小な異物がシート面に付着した可能性も否定できないことから、これらの要因によりシート漏れが発生したものと推定された。</li> <li>・対策として、フランジ部でのズレをなくすため、出口側配管のフランジ部を安全弁と同様に加圧器本体に固定する。また、異物管理の徹底の観点から使用工具の清掃等について作業手順書に反映する。なお、A 安全弁についても同様な対策を行う。</li> </ul> <p style="text-align: right;">(平成 17 年 9 月 29 日、10 月 19 日 記者発表済)</p> <p>●A-1 次冷却材ポンプ軸シール水漏えいに伴う原子炉手動停止</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・湿分分離加熱器管台溶接部の補修等のため、出力降下中の 9 月 29 日、A-1 次冷却材ポンプのメカニカルシール部で「スタンドパイプ水位注意 (水位低)」警報が発信するとともに、格納容器内のモニタにより同ポンプ軸シール部の最上部 (スプラッシュガード) からシール水の漏えいを確認したため、電気出力約 20%にて原子炉を手動停止した。</li> <li>・調査の結果、メカニカルシールの No. 3 シール部に使用しているバネの反発力が長期間の使用で低下していることが判明した。</li> <li>・このバネ力の低下によりシール部の固定リングを回転リング側に押さえ付けるける力が低下し、シール部の追従性が悪くなり、通常以上のシール水が No. 3 シール部を流れたため、スプラッシュガードから漏えいしたと推定された。</li> <li>・対策として、No. 3 シール部のバネを新品に取り替える。また、今後、定期検査毎にバネ力の評価を行い、計画的に取り替えることとする。</li> </ul> <p style="text-align: right;">(平成 17 年 9 月 29 日、10 月 19 日 記者発表済)</p>

○：定期検査関係、●：異常事象

発電所名	特記事項
美浜 3 号機	<p>●タービン建屋での死傷事故（2次系復水配管の破損）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電停止（H16.8.9 15:28）</li> </ul> <p>○第 21 回定期検査（H16.8.14 ～ 未定） （現在、定期検査作業として計画している設備改修工事や取替え後の 2 次系配管肉厚測定データの評価および配管取替作業を実施中） <b>（添付資料—2）</b></p>
大飯 1 号機	<p>○第 20 回定期検査（H17.9.20 ～ H18.1 月上旬予定）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電停止（H17.9.20 0:00）</li> </ul> <p>●B-余熱除去ポンプシール水冷却器空気抜き弁開操作時の漏えい <b>（添付資料—3）</b> <small>（平成 17 年 10 月 31 日 原子力環境安全管理協議会にて発表済）</small></p>
高浜 1 号機	<p>○第 23 回定期検査（H17.8.14 ～ H17.10.25）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電停止（H17.8.14 19:00）</li> <li>・原子炉起動（H17.9.28 1:00）、臨界（9.28 9:15）</li> <li>・調整運転開始（H17.9.29 16:18）</li> <li>・営業運転再開（H17.10.25 17:00）</li> </ul>
高浜 3 号機	<p>●可動小型中性子束検出器の所在不明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・定期検査中の 6 月 24 日、年 1 回の燃料以外の核燃料物質実在庫確認を行っていたところ、未使用の可動小型中性子束検出器（M/D）1 個が、保管場所である 3 号機 M/D 保管庫に保管されていないことが判明した。</li> <li>・聞き取り調査などから廃棄物として処理された可能性が高いため、放射性廃棄物保管用ドラム缶等を調査したが、発見には至らなかった。</li> <li>・今後、引き続き当該検出器発見に努める観点から、検出器が発見されていないことを留意した上で、不燃性廃棄物の処理作業をはじめとした日常業務の作業を行うこととした。 <small>（平成 17 年 6 月 24 日、7 月 7 日、7 月 14 日、10 月 6 日 記者発表済）</small></li> </ul>

○：定期検査関係、●：異常事象

#### 4. 燃料輸送実績（平成 17 年 10 月 5 日～11 月 2 日）

<新燃料輸送>

発電所名	概要
敦賀 2 号機	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新燃料集合体 32 体を三菱原子燃料(株)より受け入れ（10 月 7 日）</li> <li>・新燃料集合体 12 体を原子燃料工業(株)より受け入れ（10 月 26 日）</li> </ul>
美浜 2 号機	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新燃料集合体 20 体を三菱原子燃料(株)より受け入れ（11 月 2 日）</li> </ul>

<使用済燃料輸送>

なし

#### 5. 低レベル放射性廃棄物輸送実績（平成 17 年 10 月 5 日～11 月 2 日）

なし

(参考)

## 1. 記者発表実績 (平成 17 年 10 月 5 日～11 月 2 日)

年月日	番号	発表件名
H17. 10. 06	69	高浜発電所 3 号機で発生した可動小型中性子束検出器の所在不明について
H17. 10. 07	70	敦賀発電所 2 号機の新燃料輸送について
H17. 10. 11	71	安全協定に基づく立入調査の実施について
H17. 10. 14	72	大飯発電所および高浜発電所の原子炉設置変更許可について (大飯発電所 3、4 号機および高浜発電所 3、4 号機の原子炉容器上部ふたの取替計画)
H17. 10. 19	73	美浜発電所 1 号機の定期検査状況について (加圧器安全弁出口温度の上昇および 1 次冷却材ポンプ軸シール水漏えいの原因と対策)
H17. 10. 25	74	高浜発電所 1 号機の営業運転再開について (第 2 3 回定期検査)
H17. 10. 26	75	敦賀発電所 2 号機の新燃料輸送について
H17. 10. 28	76	第 152 回福井県原子力環境安全管理協議会の開催について
H17. 11. 02	77	美浜発電所 2 号機の新燃料輸送について

## 2. 主な出来事 (平成 17 年 10 月 5 日～11 月 2 日)

年月日	概要
H17. 10. 06	<ul style="list-style-type: none"><li>・ (独) 日本原子力研究開発機構 殿塚理事長が知事と面談 (理事長就任の挨拶)</li><li>・ 福井県原子力安全専門委員会 もんじゅの改造工事現場確認 (敦賀市)</li></ul>
H17. 10. 11	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 福井県原子力安全専門委員会 美浜発電所 3 号機の現場確認 (美浜町)</li><li>・ 「原子力政策大綱」が原子力委員会決定される</li></ul>
H17. 10. 12	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 福井県原子力安全専門委員会 美浜発電所 3 号機の現場確認 (美浜町)</li><li>・ 福井県原子力安全専門委員会 もんじゅの改造工事現場確認 (敦賀市)</li></ul>
H17. 10. 13	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 安全協定に基づく立入調査 (美浜発電所)</li></ul>
H17. 10. 14	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 「原子力政策大綱」が閣議決定される</li><li>・ 安全協定に基づく立入調査 (美浜発電所)</li></ul>
H17. 10. 21	<ul style="list-style-type: none"><li>・ シンポジウム「原子力に関する国際協力と地域の役割」(福井大学)</li><li>・ 近藤 原子力委員会委員長が副知事に原子力政策大綱の策定について報告</li></ul>
H17. 10. 31	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 福井県原子力環境安全管理協議会 (第 152 回 : 敦賀市)</li></ul>
H17. 11. 01	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会 原子炉安全小委員会 もんじゅ安全性確認検討会 (第 1 回 : 東京)</li></ul>

## 平成17年度安全協定に基づく軽微な異常事象

## 敦賀発電所2号機 B-非常用ディーゼル発電機の待機除外

- ・発生日時：平成17年10月13日
- ・終結日時：平成17年10月21日
- ・放射能による周辺環境への影響：なし
- ・国の取扱い：報告対象外
- ・安全協定上の取扱い：異常事象（第7条第5号「発電所に故障が発生したとき」）

### 1. 概要

敦賀発電所2号機（定格電気出力116万kW）は、定格熱出力一定運転中の平成17年10月13日に、非常用ディーゼル発電機\*の起動試験（1回/月）として、13時51分にB号機を起動したところ、「B D/G故障」の警報が発報し、当該機が自動停止した。このため、13時52分に当該機を待機除外とし点検を行うこととした。

警報発報時の状況を確認したところ、当該ディーゼル発電機を起動したが、ディーゼル機関（V型18気筒エンジン）の回転数が規定時間内（15秒）に毎分120回転に達しなかったことから警報が発報し、当該機が自動停止したことがわかった。

ディーゼル機関の点検を行ったところ、各シリンダ（18気筒）に燃料を送り込む燃料噴射ポンプのうち7台の燃料油量調整機構が燃料供給遮断位置で固着している状況であった。分解点検の結果、同機構の調整歯車に錆と硬化した潤滑油の付着が認められ、これにより固着したものと推定された。

同機構の動作を円滑にさせるため、潤滑油をオイル缶から注油容器に移し、定期的に注油しているが、潤滑油の成分分析の結果、注油容器や同機構の注油口に残っていた潤滑油から水分が検出された。なお、オイル缶内の潤滑油には水分は含まれておらず問題はなかった。

本事象による環境への放射能の影響はなかった。

\*：外部からの電源がなくなった場合に自動起動し、安全系のポンプ等に電源を供給するディーゼル発電機が2台（A、B）設置されている。

### 2. 原因

水分を含んだ潤滑油を定期的に注油してきたことにより、燃料油量調整機構の調整歯車に錆が発生し潤滑油と混合して硬化したため、同機構の動きが障害（固着）され、起動時に燃料供給が行われず、ディーゼル機関の回転数が上昇しなかったため、自動停止したものと推定された。

潤滑油に水分が混入した原因は、燃料噴射ポンプ注油作業専用として、専用の注油容器を使用していたが、その容器にその旨の表示がなかったため別作業で使用され、その際に水分が混入した可能性が推定された。

### 3. 対策

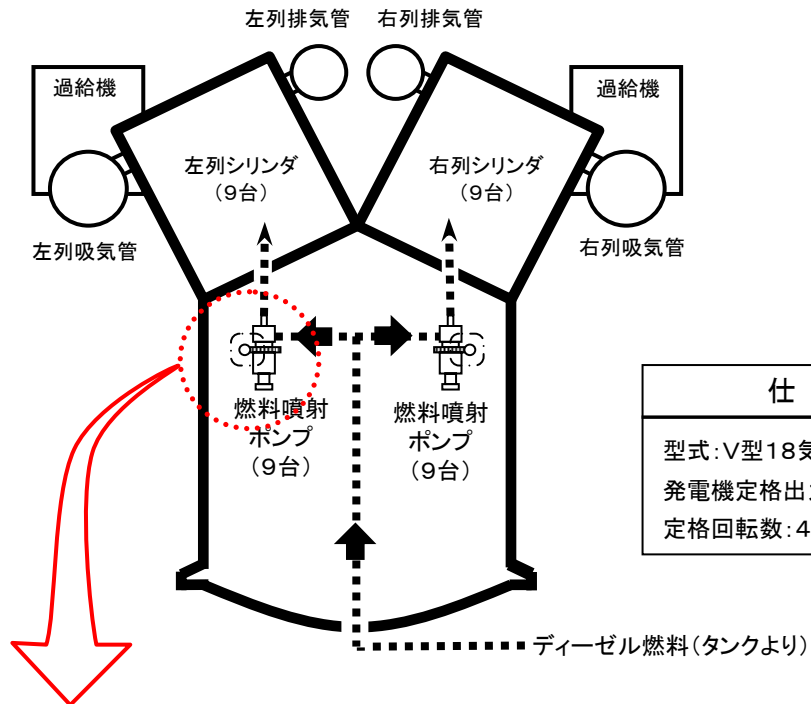
当該機の燃料噴射ポンプ18台について、分解点検もしくは予備品への交換を行い、当該機の健全性を確認した後、10月21日21時38分に待機状態に復帰した。

また、潤滑油については、注油容器に燃料噴射ポンプ注油専用であることを明示するとともに、注油容器は使用后、空の状態保管し、注油前に容器内に水分のないことを確認した上で潤滑油を補給して使用することなどを作業要領書に反映し、管理強化を図った。

なお、A号機についても、10月24日から10月30日にかけて計画的に待機除外として、燃料噴射ポンプの分解点検を実施した。

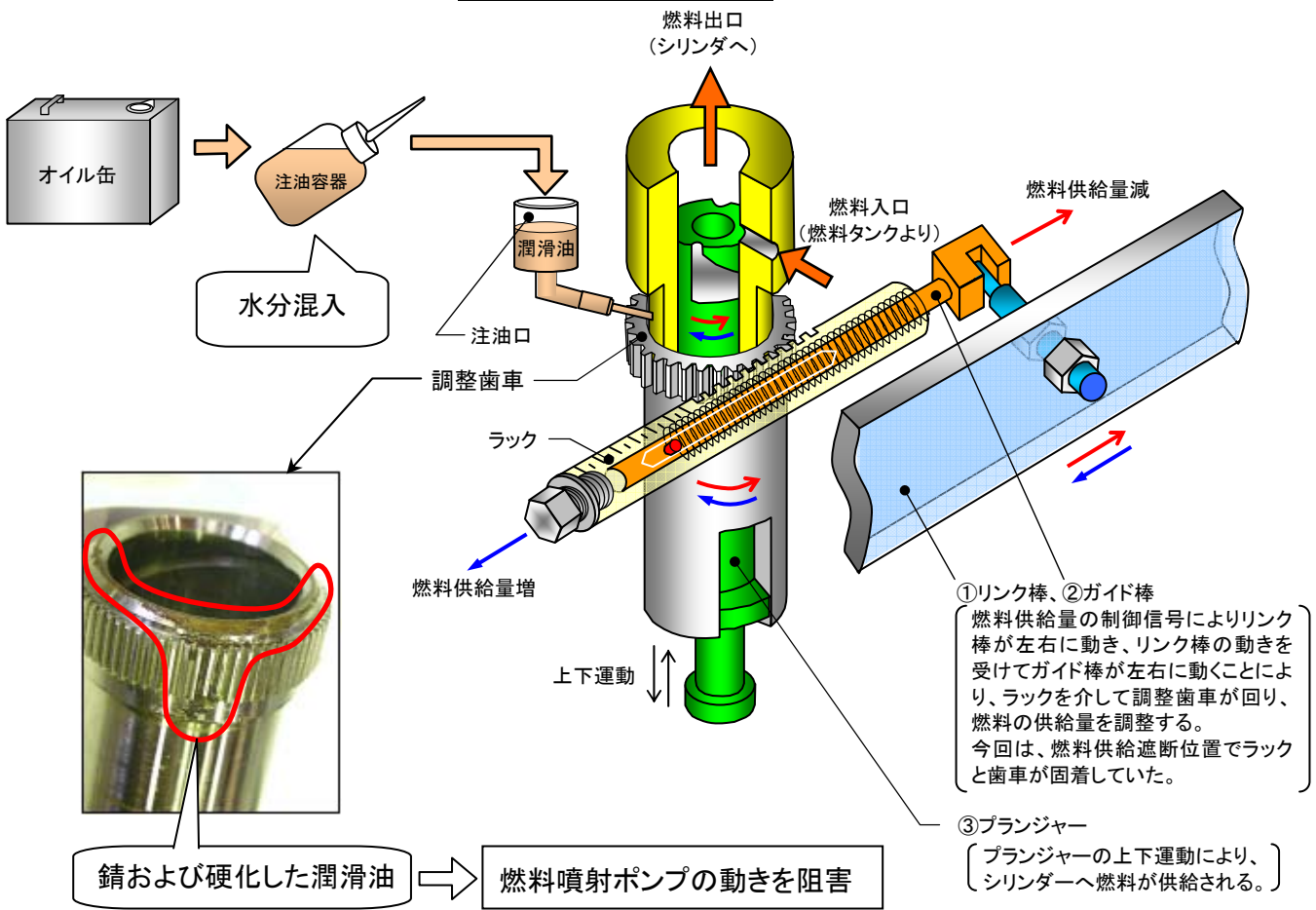
# 非常用ディーゼル発電機B号機 概要図

## 非常用ディーゼル発電機 B号機 断面図

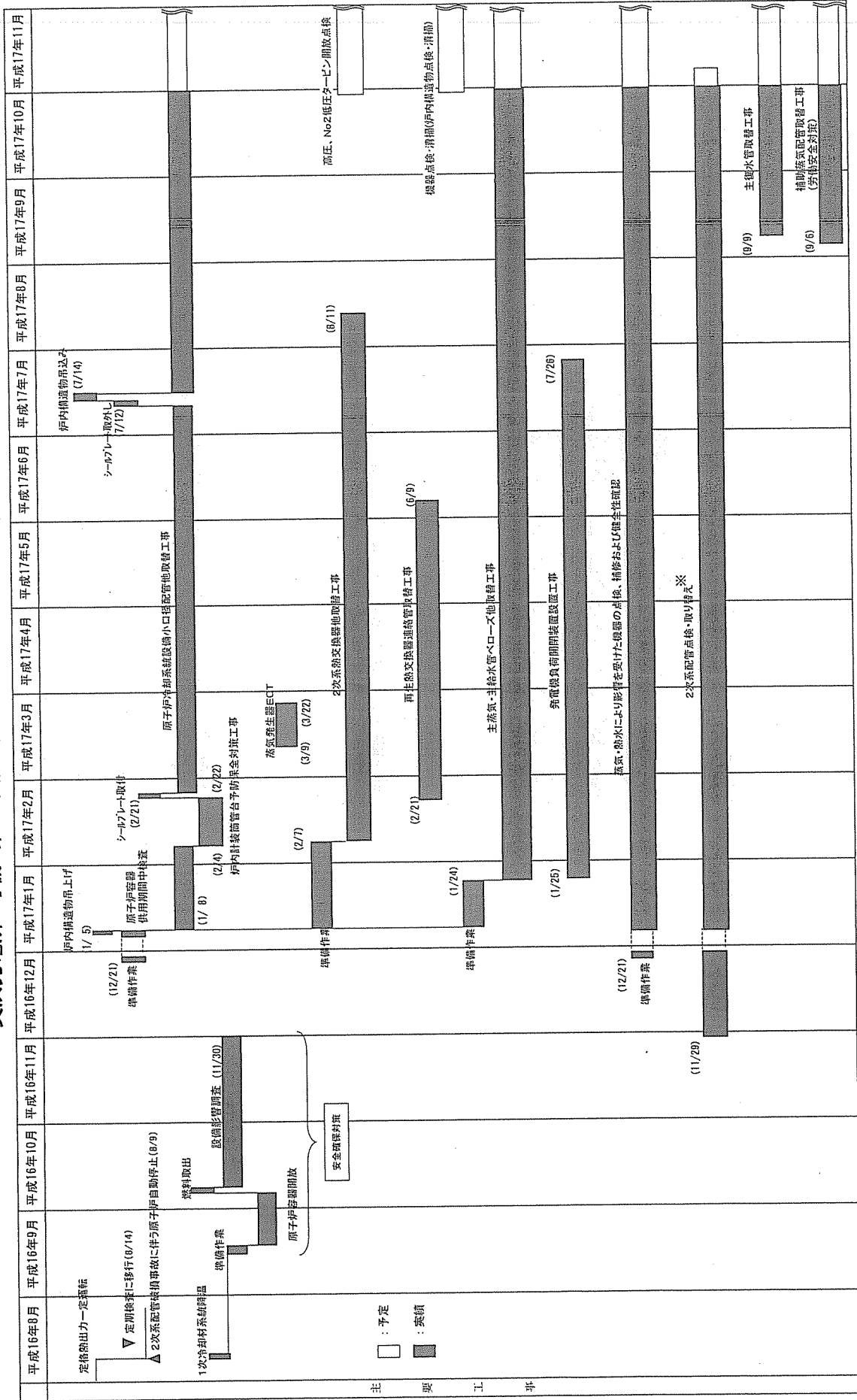


仕様
型式: V型18気筒
発電機定格出力: 6900kW
定格回転数: 400rpm

## 燃料噴射ポンプ



美浜発電所3号機 第21回定期検査作業工程(主要作業)



(注) : 平成17年12月以降の工程は未定です。なお、上記工程については変更になる場合があります。  
 ※ : 2次系配管点検の工程には、余裕評価作業及び配管取替作業、取り替え後の健全性確認を含みます。

## 大飯発電所1号機 B-余熱除去ポンプシール水冷却器空気抜き弁開操作時の漏えい

- ・発生日時：平成17年9月20日20時47分
- ・終結日時：平成17年10月21日14時50分
- ・放射能による周辺環境への影響：なし
- ・国の取扱い：報告対象外
- ・安全協定上の取扱い：異常事象（第7条第3号「不測の事態により、放射性物質が漏えいしたとき」）

## 1. 概要

大飯発電所1号機は、第20回定期検査のため、9月20日2時36分に原子炉を停止した後、蒸気発生器を用いて原子炉の冷却を行うと共に、余熱除去システムを用いて冷却を行うため、同日20時47分、運転員がB-余熱除去ポンプの起動準備としてメカニカルシール水配管内の空気抜きのため空気抜き弁を開操作したところ、漏斗形状の受け皿に差し込まれている当該弁下流の配管端部から、水と蒸気（1次冷却水）が流出し、同ポンプ室内の漏水検知警報と火災警報が発報した。

この時、弁操作を行っていた運転員の胸部にしぶきがかかったが、直ちに同室内から待避し、放射能による汚染や被ばく、負傷はなかった。

同日20時52分にB-余熱除去システムを隔離し、23時23分に当該弁を閉止し、漏えいは完全に停止した。この間、原子炉の冷却は、蒸気発生器とA-余熱除去システムにより継続して行い、プラント安全上の問題はなく、排気筒の放射線モニタ等の指示値に変化はなかった。

漏えいした水（約2.6m<sup>3</sup>）は、すべて原子炉補助建屋サンプに回収され、その放射エネルギーは約1.5×10<sup>9</sup>Bqと評価された。なお、本事象による周辺環境への放射能の影響はない。

## 2. 調査結果

当該弁について分解点検を行ったが、弁体や弁座、駆動（ハンドル）部等に異常は認められなかった。当該弁は、弁体を弁棒で吊り下げた型式の弁で、弁棒と弁体との間に若干の遊び（隙間）が生じる特徴があった。

開操作時の状況を聴取したところ、当該弁は操作ハンドル（ウィルキー）を用いて徐々に開操作していたが、約1/4開とした時点で、一気に水と蒸気が噴出した状況であった。

空気抜き弁の開操作は、余熱除去ポンプ起動前に通常実施しているものであり、直前に行ったA-余熱除去ポンプでの弁操作では問題がなかった。今回のA、B-余熱除去ポンプの空気抜き弁開操作は余熱除去システムを昇圧、昇温した後に行ったが、この操作時期は所則に明確な記載がなく、担当した運転直毎に操作時期が異なっていたことが判明した。

## 3. 原因

配管内の空気抜きのため、当該弁の弁ハンドル（弁棒）を徐々に開操作したが、弁体と弁座が通常より強く締め付けられていた状態であったことから、弁棒と弁体との隙間により弁開度が開操作に追従せず、約1/4開とした時点で弁体が弁座から瞬間的に離れ、一気に流路が生じ、当該システムが昇温、昇圧後であったことから、水と蒸気が噴出したものと推定された。

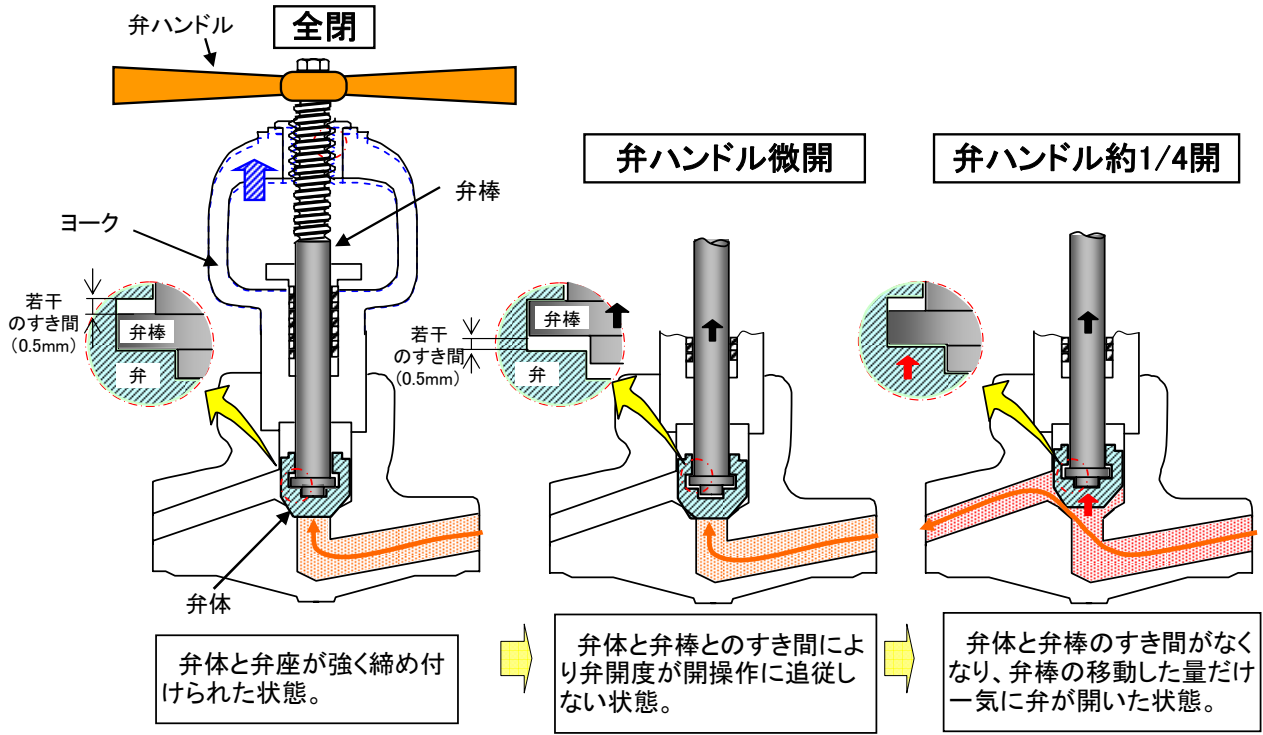
## 4. 対策

空気抜き弁を操作する時期について、当該システムの昇温、昇圧前に実施することを所則に記載するとともに、空気抜き弁の操作にあたっては、弁の特性により急激に流体が排出される可能性があることを運転員に注意喚起し、その旨所則に記載する。

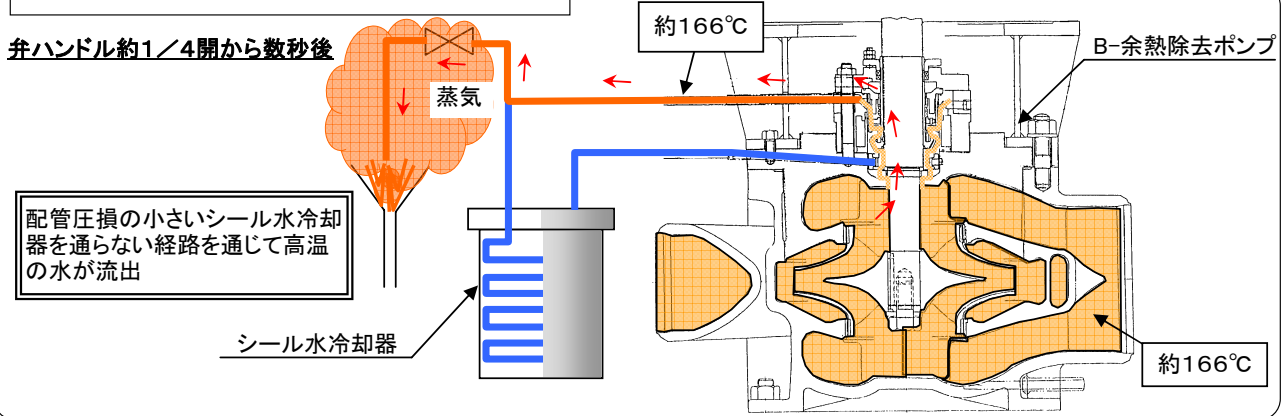
また、空気抜き弁の下流側配管先端にあった漏斗状の受け皿を撤去し、当該配管を漏えい水検知ピットに直接つなぎ込み、弁開操作の際、水が周囲に飛散しないようにする。



### 弁の構造による流出の推定メカニズム



### 空気抜き弁からの高温水流出のイメージ図



### 対策

- ・メカニカルシール水配管内の空気抜き操作を、余熱除去システムの昇温、昇圧前に実施することを所則へ記載する
- ・空気抜き操作において、弁の特性により急激に流体が排出される可能性があることを運転員に注意喚起し、その旨所則へ記載する。
- ・水が飛散ないように、現状の漏斗状の受け皿を撤去し、空気抜き配管を直接、漏水検知用ビットにつなぎ込む。

#### 対策後のイメージ

