

平成24年5月23日
北海道電力株式会社

「九州電力株式会社玄海原子力発電所第3号機で確認された充てんポンプ主軸の折損を踏まえた確認等について（指示）」に対する報告について（概要）

平成24年4月23日付原子力安全・保安院指示文書「九州電力株式会社玄海原子力発電所第3号機で確認された充てんポンプ主軸の折損を踏まえた確認等について（指示）」（平成24・04・23原院第1号）に基づき、泊発電所の状況について次のとおり確認および評価を実施した。

1. 安全上重要な設備のうち、玄海3号機の充てんポンプと同型のポンプが設置されているか確認すること。
2. 上記1の結果、同型ポンプが設置されていることが確認できた場合、気体の流入などにより、運転中の同型ポンプの主軸に異常な振動が発生する可能性について評価を行うこと。
3. 上記2の結果、異常な振動が発生する可能性がある場合、同型ポンプ主軸の加工方法、製作方法を考慮した上で、その異常な振動で主軸が折損に至るかどうか評価を行うこと。

1. 指示事項に基づく確認および評価結果

(1) 対象ポンプの確認結果

泊発電所1～3号機の安全上重要な設備のうち、同型（遠心式）のポンプを確認したところ、以下の16機種であった。

- | | |
|--------------|---------------|
| ○充てんポンプ | ○1次冷却材ポンプ |
| ○高圧注入ポンプ | ○余熱除去ポンプ |
| ○格納容器スプレイポンプ | ○燃料取替用水ポンプ |
| ○ほう酸ポンプ | ○空調用冷水ポンプ |
| ○電動補助給水ポンプ | ○タービン動補助給水ポンプ |
| ○原子炉補機冷却水ポンプ | ○原子炉補機冷却海水ポンプ |
| ○非常用ディーゼル発電機 | 温水循環ポンプ |
| ○非常用ディーゼル発電機 | 燃料弁冷却水ポンプ |
| ○非常用ディーゼル発電機 | シリンダ冷却水ポンプ |
| ○非常用ディーゼル発電機 | 清水ポンプ |

（添付資料－1）

(2) 主軸に異常な振動が発生する可能性についての評価結果

抽出した16機種のポンプについて、主軸に異常な振動が発生すると考えられる要因を検討したうえで評価を行った。

その結果、プラントが長期停止期間中の場合、サンプリングおよび機器点検のためのドレン操作により体積制御タンクの低水位期間が継続し、当該タンクのガスが配管に流入する可能性のあることを確認した。このタンクを水源とする同型ポンプとして、泊発電所3号機の充てんポンプがあるが、現在実施中の第2回定期検査期間内に、配管内に流入したガスを連続的に抜くことができるベントラインを設置することから、ガスが充てんポンプに流入することはなく、異常振動の発生要因とはならない。また、その他のポンプについては、異常振動の発生要因は確認されなかった。

以上のことから、泊発電所の同型ポンプについては、主軸に異常な振動が発生する可能性はないと評価した。

(添付資料-2)

(3) 異常な振動が発生する可能性がある同型ポンプ主軸の健全性評価結果

評価対象となるポンプはなかった。

2. まとめ

指示事項に基づき評価した結果、泊発電所1～3号機の安全上重要な設備のうち、同型ポンプについては、主軸に異常な振動の発生する可能性はなく、ポンプ主軸の健全性が損なわれることがないことを確認した。

以上

泊発電所 対象となるポンプ一覧

種別	型式	対象ポンプ	泊1号機	泊2号機	泊3号機	
充てんポンプ	遠心(多段)	○	-	-	充てんポンプ(3台)	
	往復動	×	充てんポンプ(3台)	充てんポンプ(3台)	-	
1次冷却材ポンプ	遠心(単段)	○	1次冷却材ポンプ(2台)	1次冷却材ポンプ(2台)	1次冷却材ポンプ(3台)	
高圧注入ポンプ	遠心(多段)	○	高圧注入ポンプ(2台)	高圧注入ポンプ(2台)	高圧注入ポンプ(2台)	
余熱除去ポンプ	遠心(単段)	○	余熱除去ポンプ(2台)	余熱除去ポンプ(2台)	余熱除去ポンプ(2台)	
格納容器スプレイポンプ	遠心(単段)	○	格納容器スプレイポンプ(2台)	格納容器スプレイポンプ(2台)	格納容器スプレイポンプ(2台)	
燃料取替用水ポンプ	遠心(単段)	○	燃料取替用水ポンプ(2台)	燃料取替用水ポンプ(2台)	燃料取替用水ポンプ(2台)	
ほう酸ポンプ	遠心(単段)	○	ほう酸ポンプ(2台)	ほう酸ポンプ(2台)	ほう酸ポンプ(2台)	
電動補助給水ポンプ	遠心(多段)	○	電動補助給水ポンプ(2台)	電動補助給水ポンプ(2台)	電動補助給水ポンプ(2台)	
タービン動補助給水ポンプ	遠心(多段)	○	タービン動補助給水ポンプ(1台)	タービン動補助給水ポンプ(1台)	タービン動補助給水ポンプ(1台)	
原子炉補機冷却水ポンプ	遠心(単段)	○	原子炉補機冷却水ポンプ(4台)	原子炉補機冷却水ポンプ(4台)	原子炉補機冷却水ポンプ(4台)	
海水ポンプ	遠心(単段)	○	原子炉補機冷却海水ポンプ(4台)	原子炉補機冷却海水ポンプ(4台)	原子炉補機冷却海水ポンプ(4台)	
非常用ディーゼル発電機関連	温水循環ポンプ	遠心(単段)	○	温水循環ポンプ(2台)	温水循環ポンプ(2台)	温水循環ポンプ(2台)
	燃料弁冷却水ポンプ	遠心(単段)	○	燃料弁冷却水ポンプ(2台)	燃料弁冷却水ポンプ(2台)	-
	シリンダ冷却水ポンプ	遠心(単段)	○	シリンダ冷却水ポンプ(2台)	シリンダ冷却水ポンプ(2台)	-
	清水ポンプ	遠心(単段)	○	-	-	清水ポンプ(2台)
	燃料油供給ポンプ	ギヤ	×	燃料油供給ポンプ(2台)	燃料油供給ポンプ(2台)	-
	燃料油移送ポンプ	ギヤ	×	燃料油移送ポンプ(2台)	燃料油移送ポンプ(2台)	燃料油移送ポンプ(2台)
	潤滑油ブライミングポンプ	ギヤ	×	潤滑油ブライミングポンプ(2台)	潤滑油ブライミングポンプ(2台)	潤滑油ブライミングポンプ(2台)
	潤滑油ポンプ	ギヤ	×	潤滑油ポンプ(2台)	潤滑油ポンプ(2台)	潤滑油ポンプ(2台)
	燃料油循環ポンプ	ギヤ	×	-	-	燃料油循環ポンプ(2台)
	動弁注油ポンプ	ギヤ	×	-	-	動弁注油ポンプ(2台)
動弁ブライミングポンプ	ギヤ	×	-	-	動弁ブライミングポンプ(2台)	
空調用冷水ポンプ	遠心(単段)	○	空調用冷水ポンプ(4台)	空調用冷水ポンプ(4台)	空調用冷水ポンプ(4台)	

○：対象 ×：対象外 -：該当設備なし ()：ポンプ台数

泊発電所1・2号機 安全上重要な設備（ポンプ）に異常な振動が発生する要因の評価結果

対象ポンプ	運転状態	水源	要 因		
			ガス流入	異物混入	流量低下
高圧注入ポンプ 2台	試運転状態 過渡状態	燃料取替用水 タンク	<p>○燃料取替用水タンクが最低水位の状態となっても、当該タンクの吸い込み配管からのレベル差は十分にあり、吸い込み配管にガスが巻き込まれることはない。</p> <p>○ミニマムフローラインのオリフィスの出口は当該タンクにつながっておりガスが溶出しても分離される。</p>	<p>○燃料取替用水タンクの開放作業等においては、必要な異物管理を行い異物の混入を防止している。</p> <p>○当該タンク内の水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもタンク底部に沈むことになる。</p>	<p>○高圧注入ポンプのサーベランス時等においてミニマムフロー運転を行っているが、長時間運転しないように配慮している。</p> <p>○ポンプの分解点検時において、羽根車吸込み部のエロージョンなど、ミニマムフロー運転の影響がないことを確認している。</p> <p>○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計、流量計の変化及びポンプ運転状態により早期検知が可能である。</p>
タービン動補助 給水ポンプ 1台	試運転状態 過渡状態	補助給水 タンク	<p>○補助給水タンクが最低水位の状態となっても、当該タンクの吸い込み配管からのレベル差は十分にあり、吸い込み配管にガスが巻き込まれることはない。</p> <p>○ミニマムフローラインのオリフィスの出口ラインは当該タンクにつながっており、ガスが溶出しても分離される。</p>	<p>○補助給水タンク開放作業等においては、必要な異物管理を行い異物の混入を防止している。</p> <p>○当該タンクの水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもタンク底部に沈むことになる。</p>	<p>○タービン動補助給水ポンプのサーベランス時等においてミニマムフロー運転を行っているが、長時間運転しないように配慮している。</p> <p>○ポンプ分解点検時において、羽根車吸込み部のエロージョンなど、ミニマムフロー運転の影響がないことを確認している。</p> <p>○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態により早期検知が可能である。</p>
電動補助 給水ポンプ 2台	試運転状態 過渡状態	補助給水 タンク	<p>○補助給水タンクが最低水位の状態となっても、当該タンクの吸い込み配管からのレベル差は十分にあり、吸い込み配管にガスが巻き込まれることはない。</p> <p>○ミニマムフローラインのオリフィスの出口ラインは当該タンクにつながっており、ガスが溶出しても分離される。</p>	<p>○補助給水タンク開放作業等においては、必要な異物管理を行い異物の混入を防止している。</p> <p>○当該タンクの水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもタンク底部に沈むことになる。</p>	<p>○電動補助給水ポンプのサーベランス時等においてミニマムフロー運転を行っているが、長時間運転しないように配慮している。</p> <p>○ポンプ分解点検時において、羽根車吸込み部のエロージョンなど、ミニマムフロー運転の影響がないことを確認している。</p> <p>○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態により早期検知が可能である。</p>

泊発電所1・2号機 安全上重要な設備（ポンプ）に異常な振動が発生する要因の評価結果

対象ポンプ	運転状態	水源	要 因		
			ガス流入	異物混入	流量低下
1次冷却材ポンプ 2台	通常運転状態	閉ループ循環	<p>○1次冷却材管は閉ループ循環系であり、ガス流入の心配はない。 ○オリフィス等は設置されておらず、さらに1次冷却系ループは、加圧器で圧力制御がなされており、ガス溶出等の心配はない。</p>	<p>○1次冷却材管につながる機器開放点検時においては必要な異物管理により異物の混入を防止している。また、プラント運転中、ルースパーツモニタにて異物監視がなされており、異常の早期の検知が可能である。</p>	<p>○1次冷却材ポンプのミニマムフロー運転は行っており流量低下の心配はない。 ○流量低下については、RCS圧力、温度、流量等の監視により早期の検知が可能である。</p>
余熱除去ポンプ 2台	試運転状態 過渡状態	燃料取替用水タンク 格納容器再循環サンプ 1次冷却材管	<p>【燃料取替用水タンク】 ○燃料取替用水タンクが最低水位の状態となっても、タンクからの吸い込み配管とのレベル差は十分にあり、吸い込み配管にガスが巻き込まれることはない。 ○ミニマムフローラインにオリフィス等の減圧機構は設置されていない。 【格納容器再循環サンプ】 ○事故時の格納容器内の最低水位に基づき、スクリーンメーカーが要求する水深以上となるよう設定しており、格納容器再循環サンプからガスが巻き込まれることはない。 【1次冷却材管】 ○ミッドループ運転時のRCS水位と余熱除去配管とのレベル差は十分にあり、ガスが巻き込まれることはない。</p>	<p>【燃料取替用水タンク】 ○燃料取替用水タンクの開放作業等においては、必要な異物管理を行い異物の混入を防止している。 ○燃料取替用水タンク内の水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもタンク底部に沈むことになる。 【格納容器再循環サンプ】 ○格納容器再循環サンプ入口にスクリーンを設置しており、定期検査期間中に異物など異常のないことを確認している。 【1次冷却材管】 ○1次冷却材管につながる機器開放点検時においては必要な異物管理により異物の混入を防止している。また、プラント運転中、ルースパーツモニタにて異物監視がなされており、異常の早期の検知が可能である。</p>	<p>○余熱除去ポンプのサーバランス時等においてミニマムフロー運転を行っているが、長時間運転しないように配慮している。 ○ポンプ分解点検時において、羽根車吸込み部のエロージョンなど、ミニマムフロー運転の影響がないことを確認している。 ○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計・流量計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。</p>
格納容器スプレイポンプ 2台	試運転状態 過渡状態	燃料取替用水タンク 格納容器再循環サンプ	<p>【燃料取替用水タンク】 ○燃料取替用水タンクが最低水位の状態となっても、タンクからの吸い込み配管とのレベル差は十分にあり、ガスが巻き込まれることはない。 ○ミニフローラインのオリフィスの出口は当該タンクにつながっており、ガスが溶出しても分離される。 【格納容器再循環サンプ】 ○事故時の格納容器内の最低水位に基づき、スクリーンメーカーが要求する水深以上となるよう設定しており、格納容器再循環サンプからガスが巻き込まれることはない。</p>	<p>【燃料取替用水タンク】 ○燃料取替用水タンクの開放作業等においては、必要な異物管理を行い異物の混入を防止している。 ○燃料取替用水タンク内の水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもタンク底部に沈むことになる。 【格納容器再循環サンプ】 ○格納容器再循環サンプ入口にスクリーンを設置しており、定期検査期間中に異物など異常のないことを確認している</p>	<p>○格納容器スプレイポンプのサーバランス時等においてミニマムフロー運転を行っているが、長時間運転しないように配慮している。 ○ポンプ分解点検時において、羽根車吸込み部のエロージョンなど、ミニマムフロー運転の影響がないことを確認している。 ○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計・流量計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。</p>
燃料取替用水ポンプ 2台	通常運転状態	燃料取替用水タンク	<p>○燃料取替用水タンクが最低水位の状態となっても、タンクからの吸い込み配管とのレベル差は十分にあり、ガスが巻き込まれることはない。 ○循環ラインのオリフィスの出口は、当該タンクへつながっており、ガスが溶出しても分離される。</p>	<p>○燃料取替用水タンクの開放作業等においては、必要な異物管理を行い異物の混入を防止している。 ○燃料取替用水タンク内の水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもタンク底部に沈むことになる。</p>	<p>○ミニマムフロー運転は、行っておらず、流量低下の心配はない。 ○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態により早期検知が可能である。</p>

泊発電所1・2号機 安全上重要な設備（ポンプ）に異常な振動が発生する要因の評価結果

対象ポンプ	運転状態	水源	要 因		
			ガス流入	異物混入	流量低下
ほう酸ポンプ 2台	通常運転状態	ほう酸タンク	<p>○ほう酸タンク最低水位と水の吸い込み配管とのレベル差は十分にあり、ガスが巻き込まれることはない。</p> <p>○循環ラインのオリフィスの出口は、ほう酸タンクへつながっており、ガスが溶出しても分離される。</p> <p>○ほう酸タンクからポンプまでの配管にはヒートトレースが施工されているが、タンクと同じ設定温度としているため、配管でのガスの溶出はない</p>	<p>○ほう酸タンク開放作業等においては、必要な異物管理により異物の混入を防止している。</p> <p>○当該タンク内の水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもタンク底部に沈むことになる。</p>	<p>○ほう酸ポンプのミニマムフロー運転は、行っておらず、流量低下の心配はない。</p> <p>○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。</p>
原子炉補機 冷却水ポンプ 4台	通常運転状態	閉ループ循環	<p>○原子炉補機冷却水系は閉ループ循環系であり、ガス流入の心配はない。</p> <p>○オリフィス等の減圧機構は設置されていない。</p>	<p>○機器開放点検時には必要な異物管理により異物の混入を防止している。</p>	<p>○原子炉補機冷却水ポンプのミニマムフロー運転は、行っておらず、流量低下の心配はない。</p> <p>○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。</p>
原子炉補機冷却 海水ポンプ 4台	通常運転状態	海水取水ピット	<p>○海水取水ピットが最低水位となっても、原子炉補機冷却海水ポンプのベルマウス（吸い込み口）までの高さは十分にあり、ガスが巻き込まれることはない。また、海水取水ピット水位（潮位）が低下した場合の措置については、運転要領に定められている。</p> <p>○オリフィス等の減圧機構は設置されていない。</p>	<p>○原子炉補機冷却海水ポンプ手前にあるロータリースクリーンにより海生物等は除去される。なお、微細な物はポンプを通過するが、羽根車及び主軸の健全性に影響を及ぼすことはなく、通常の保全活動における点検、手入れで対応している。</p>	<p>○原子炉補機冷却海水ポンプのミニマムフロー運転は、行っておらず、流量低下の心配はない。</p> <p>○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。</p>

泊発電所1・2号機 安全上重要な設備（ポンプ）に異常な振動が発生する要因の評価結果

対象ポンプ	運転状態	水 源	要 因		
			ガス流入	異物混入	流量低下
非常用ディーゼル発電機 温水循環ポンプ 2台	通常運転状態	閉ループ循環	<ul style="list-style-type: none"> ○当該系統は閉ループ循環系であり、ガス流入の心配はない。 ○オリフィス等の減圧機構は設置されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○機器開放点検時には必要な異物管理により異物の混入を防止している。 	<ul style="list-style-type: none"> ○非常用ディーゼル発電機温水循環ポンプのミニマムフロー運転は、行っておらず、流量低下の心配はない。 ○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。
非常用ディーゼル発電機 燃料弁冷却水ポンプ 2台	試運転状態 過渡状態	燃料弁冷却水 タンク	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料弁冷却水タンク最低水位と水の吸い込み配管とのレベル差は十分にあり、ガスが巻き込まれることはない。 ○オリフィス等の減圧機構は設置されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○タンク開放作業等においては、必要な異物管理により異物の混入を防止している。 ○タンク内の水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもタンク底部に沈むことになる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○非常用ディーゼル発電機燃料弁冷却水ポンプのミニマムフロー運転は行っておらず、流量低下の心配はない。 ○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。
非常用ディーゼル発電機 シリンダ冷却水ポンプ 2台	試運転状態 過渡状態	閉ループ循環	<ul style="list-style-type: none"> ○当該系統は閉ループ循環系であり、ガス流入の心配はない。 ○オリフィス等の減圧機構は設置されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○機器開放点検時には必要な異物管理により異物の混入を防止している。 	<ul style="list-style-type: none"> ○非常用ディーゼル発電機シリンダ冷却水ポンプのミニマムフロー運転は、行っておらず、流量低下の心配はない。 ○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。
空調用冷水ポンプ 4台	通常運転状態	閉ループ循環	<ul style="list-style-type: none"> ○空調用冷水系統は閉ループ循環系であり、ガス流入の心配はない。 ○オリフィス等の減圧機構は設置されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○機器開放点検時には必要な異物管理により異物の混入を防止している。 	<ul style="list-style-type: none"> ○空調用冷水ポンプのミニマムフロー運転は、行っておらず、流量低下の心配はない。 ○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。

泊発電所3号機 安全上重要な設備（ポンプ）に異常な振動が発生する要因の評価結果

対象ポンプ	運転状態	水源	要 因		
			ガス流入	異物混入	流量低下
充てんポンプ 3台	通常運転状態 過渡状態	体積制御 タンク 燃料取替用水 ビット	<p>【体積制御タンク】</p> <p>○体積制御タンクの水位低下により、配管にガスを巻き込むような事象は、通常運転状態や過渡状態では発生しない。長期停止期間中においては、サンプリングやドレン操作等により低水位運転が継続し、配管にガスを巻き込む事象の発生は否定できないが、今定検においてポンプ入口にベントラインを設置するためガスがポンプに流入することはない。</p> <p>○ミニマムフローラインのオリフィスの出口ラインはポンプ入口ラインにつながっているが、定期検査中も体積制御タンクを加圧した状態でポンプを運転しており、ガスの溶出は防止できる。</p> <p>○体積制御タンクからポンプまでの配管は、当該タンクより低い位置に敷設されており、途中でのガスの溶出はない。また、適切な位置にベント弁があり、系統復旧時の空気抜きができる。</p> <p>○体積制御タンクの気相部に窒素・水素が供給されているが、タンクの圧力監視や圧力調整弁の安全側の設計（F、C）により、適切に管理される。</p> <p>【燃料取替用水ビット】</p> <p>○燃料取替用水ビットの最低水位の状態となっても、当該ビットの吸込み配管からのレベル差は十分にあり、吸込み配管にガスが巻き込まれることはない。</p> <p>○燃料取替用水ビットは大気開放であるが、体積制御タンクより高い位置に設置されているため、ミニマムフローラインのオリフィス出口ラインの圧力低下は問題ない。</p> <p>○燃料取替用水ビットからポンプまでの配管は、当該ビットより低い位置に敷設されており、途中でのガスの溶出はない。また、適切な位置にベント弁があり、系統復旧時の空気抜きができる。</p>	<p>【体積制御タンク】</p> <p>○体積制御タンクの開放作業等においては、必要な異物管理を行い異物の混入を防止している。</p> <p>○体積制御タンクの上流には、冷却材フィルタが設置されており、異物の混入を防止している。</p> <p>【燃料取替用水ビット】</p> <p>○燃料取替用水ビットの開放作業等においては、必要な異物管理を行い異物の混入を防止している。</p> <p>○燃料取替用水ビット内の水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してビット底部に沈むことになる。</p>	<p>○充てんポンプ切替等は、系統へのインサービス状態で行っており、ミニマムフロー運転は行っていない。</p> <p>○調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、充てん流量や封水流量の監視等により早期検知が可能である。</p>
高圧注入ポンプ 2台	試運転状態 過渡状態	燃料取替用水 ビット 格納容器 再循環サンブ	<p>【燃料取替用水ビット】</p> <p>○燃料取替用水ビットが最低水位の状態となっても、当該ビットの吸込み配管からのレベル差は十分にあり、吸込み配管にガスが巻き込まれることはない。</p> <p>○ミニマムフローラインのオリフィスの出口ラインは当該ビットにつながっておりガスが溶出しても分離される。</p> <p>【格納容器再循環サンブ】</p> <p>○事故時の格納容器内の最低水位に基づき、スクリーンメーカーが要求する水深以上となるよう設定しており、格納容器再循環サンブからガスが巻き込まれることはない。</p>	<p>【燃料取替用水ビット】</p> <p>○燃料取替用水ビットの開放作業等においては、必要な異物管理を行い異物の混入を防止している。</p> <p>○当該ビット内の水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもビット底部に沈むことになる。</p> <p>【格納容器再循環サンブ】</p> <p>○格納容器再循環サンブ入口にスクリーンを設置しており、定期検査期間中に異物など異常のないことを確認している。</p>	<p>○高圧注入ポンプのサーベランス時等においてミニマムフロー運転を行っているが、長時間運転しないように配慮している。</p> <p>○ポンプ分解点検時において、羽根車吸込み部のエラージョンなど、ミニマムフロー運転の影響がないことを確認している。</p> <p>○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計、流量計の変化及びポンプ運転状態により早期検知が可能である。</p>
タービン動補助 給水ポンプ 1台	試運転状態 過渡状態	補助給水 ビット	<p>○補助給水ビットが最低水位の状態となっても、当該ビットの吸込み配管からのレベル差は十分にあり、吸込み配管にガスが巻き込まれることはない。</p> <p>○ミニマムフローラインのオリフィスの出口ラインは当該ビットにつながっており、ガスが溶出しても分離される。</p>	<p>○補助給水ビット開放作業等においては、必要な異物管理を行い異物の混入を防止している。</p> <p>○当該ビットの水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもビット底部に沈むことになる。</p>	<p>○タービン動補助給水ポンプのサーベランス時等においてミニマムフロー運転を行っているが、長時間運転しないように配慮している。</p> <p>○ポンプ分解点検時において、羽根車吸込み部にエラージョンなど、ミニマムフロー運転の影響がないことを確認している。</p> <p>○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態により早期検知が可能である。</p>
電動補助 給水ポンプ 2台	試運転状態 過渡状態	補助給水 ビット	<p>○補助給水ビットが最低水位の状態となっても、当該ビットの吸込み配管からのレベル差は十分にあり、吸込み配管にガスが巻き込まれることはない。</p> <p>○ミニマムフローラインのオリフィスの出口ラインは当該ビットにつながっており、ガスが溶出しても分離される。</p>	<p>○補助給水ビット開放作業等においては、必要な異物管理を行い異物の混入を防止している。</p> <p>○当該ビットの水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもビット底部に沈むことになる。</p>	<p>○電動補助給水ポンプのサーベランス時等においてミニマムフロー運転を行っているが、長時間運転しないように配慮している。</p> <p>○ポンプ分解点検時において、羽根車吸込み部にエラージョンなど、ミニマムフロー運転の影響がないことを確認している。</p> <p>○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態により早期検知が可能である。</p>

泊発電所3号機 安全上重要な設備（ポンプ）に異常な振動が発生する要因の評価結果

対象ポンプ	運転状態	水源	要 因		
			ガス流入	異物混入	流量低下
1次冷却材ポンプ 3台	通常運転状態	閉ループ循環	○1次冷却材管は閉ループ循環系であり、ガス流入の心配はない。 ○オリフィス等は設置されておらず、さらに1次冷却系ループは加圧器で圧力制御がなされており、ガス溶出等の心配はない。	○1次冷却材管につながる機器開放点検時には必要な異物管理により異物の混入を防止している。また、プラント運転中、ルースパーツモニタにて異物監視がなされており、異常の早期の検知が可能である。	○1次冷却材ポンプのミニマムフロー運転は行っておらず流量低下の心配はない。 ○流量低下については、RCS圧力、温度、流量等の監視により早期の検知が可能である。
余熱除去ポンプ 2台	試運転状態 過渡状態	燃料取替用水ピット 格納容器再循環サンブ 1次冷却材管	【燃料取替用水ピット】 ○燃料取替用水ピットが最低水位の状態となっても、ピットからの吸い込み配管とのレベル差は十分にあり、吸い込み配管にガスが巻き込まれることはない。 ○ミニマムフローラインにオリフィス等の減圧機構は設置されていない。 【格納容器再循環サンブ】 ○事故時の格納容器内の最低水位に基づき、スクリーンメーカーが要求する水深以上となるよう設定しており、格納容器再循環サンブからガスが巻き込まれることはない。 【1次冷却材管】 ○ミドルループ運転時のRCS水位と余熱除去配管とのレベル差は十分にあり、ガスが巻き込まれることはない。	【燃料取替用水ピット】 ○燃料取替用水ピットの開放作業等においては、必要な異物管理を行い異物の混入を防止している。 ○燃料取替用水ピット内の水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもピット底部に沈むことになる。 【格納容器再循環サンブ】 ○格納容器再循環サンブ入口にスクリーンを設置しており、定期検査期間中に異物など異常のないことを確認している。 【1次冷却材管】 ○1次冷却材管につながる機器開放点検時には必要な異物管理により異物の混入を防止している。また、プラント運転中、ルースパーツモニタにて異物監視がなされており、異常の早期の検知が可能である。	○余熱除去ポンプのサーベランス時等においてミニマムフロー運転を行っているが、長時間運転しないように配慮している。 ○ポンプ分解点検時において、羽根車吸込み部のエロージョンなど、ミニマムフロー運転の影響がないことを確認している。 ○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計・流量計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。
格納容器スプレイポンプ 2台	試運転状態 過渡状態	燃料取替用水ピット 格納容器再循環サンブ	【燃料取替用水ピット】 ○燃料取替用水ピットが最低水位の状態となっても、ピットからの吸い込み配管のレベル差は十分にあり、ガスが巻き込まれることはない。 ○ミニフローラインのオリフィスの出口は当該ピットにつながっており、ガスが溶出しても分離される。 【格納容器再循環サンブ】 ○事故時の格納容器内の最低水位に基づき、スクリーンメーカーが要求する水深以上となるよう設定しており、格納容器再循環サンブからガスが巻き込まれることはない。	【燃料取替用水ピット】 ○燃料取替用水ピットの開放作業等においては、必要な異物管理を行い異物の混入を防止している。 ○燃料取替用水ピット内の水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもピット底部に沈むことになる。 【格納容器再循環サンブ】 ○格納容器再循環サンブ入口にスクリーンを設置しており、定期検査期間中に異物など異常のないことを確認している。	○格納容器スプレイポンプのサーベランス時等においてミニマムフロー運転を行っているが、長時間運転しないように配慮している。 ○ポンプ分解点検時において、羽根車吸込み部のエロージョンなど、ミニマムフロー運転の影響がないことを確認している。 ○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計・流量計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。
燃料取替用水ポンプ 2台	通常運転状態	燃料取替用水ピット	○燃料取替用水ピットが最低水位の状態となっても、ピットからの吸い込み配管のレベル差は十分にあり、ガスが巻き込まれることはない。 ○循環ラインのオリフィスの出口は、当該ピットへつながっており、ガスが溶出しても分離される。	○燃料取替用水ピットの開放作業等においては、必要な異物管理を行い異物の混入を防止している。 ○燃料取替用水ピット内の水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもピット底部に沈むことになる。	○ミニマムフロー運転は、行っておらず、流量低下の心配はない。 ○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計・流量計の変化及びポンプ運転状態により早期検知が可能である。

泊発電所3号機 安全上重要な設備（ポンプ）に異常な振動が発生する要因の評価結果

対象ポンプ	運転状態	水源	要 因		
			ガス流入	異物混入	流量低下
ほう酸ポンプ 2台	通常運転状態	ほう酸タンク	<p>○ほう酸タンク最低水位と水の吸い込み配管とのレベル差は十分にあり、ガスが巻き込まれることはない。</p> <p>○循環ラインのオリフィスの出口は、ほう酸タンクへつながっており、ガスが溶出しても分離される。</p> <p>○ほう酸タンクからポンプまでの配管にはヒートトレースが施工されているが、タンクと同じ設定温度としているため、配管でのガスの溶出はない</p>	<p>○ほう酸タンク開放作業等においては、必要な異物管理により異物の混入を防止している。</p> <p>○当該タンク内の水の流れは緩やかであり、仮に異物が落下してもタンク底部に沈むことになる。</p>	<p>○ほう酸ポンプのミニマムフロー運転は、行っておらず、流量低下の心配はない。</p> <p>○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。</p>
原子炉補機 冷却水ポンプ 4台	通常運転状態	閉ループ循環	<p>○原子炉補機冷却水系は閉ループ循環系であり、ガス流入の心配はない。</p> <p>○オリフィス等の減圧機構は設置されていない。</p>	<p>○機器開放点検時には必要な異物管理により異物の混入を防止している。</p>	<p>○原子炉補機冷却水ポンプのミニマムフロー運転は、行っておらず、流量低下の心配はない。</p> <p>○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。</p>
原子炉補機冷却 海水ポンプ 4台	通常運転状態	海水取水ピット	<p>○海水取水ピットが最低水位となっても、原子炉補機冷却海水ポンプのベルマウス（吸い込み口）までの高さは十分にあり、ガスが巻き込まれることはない。</p> <p>○オリフィス等の減圧機構は設置されていない。</p>	<p>○原子炉補機冷却海水ポンプ手前にあるロータリースクリューにより海生物等は除去される。なお、微細な物はポンプを通過するが、羽根車及び主軸の健全性に影響を及ぼすことはなく、通常の保全活動における点検、手入れで対応している。</p>	<p>○原子炉補機冷却海水ポンプのミニマムフロー運転は、行っておらず、流量低下の心配はない。</p> <p>○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。</p>

泊発電所3号機 安全上重要な設備（ポンプ）に異常な振動が発生する要因の評価結果

対象ポンプ	運転状態	水源	要 因		
			ガス流入	異物混入	流量低下
非常用ディーゼル 発電機 温水循環ポンプ 2台	通常運転状態	閉ループ循環	<ul style="list-style-type: none"> ○当該系統は閉ループ循環系であり、ガス流入の心配はない。 ○オリフィス等の減圧機構は設置されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○機器開放点検時には必要な異物管理により異物の混入を防止している。 	<ul style="list-style-type: none"> ○非常用ディーゼル発電機温水循環ポンプのミニマムフロー運転は、行っておらず、流量低下の心配はない。 ○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。
非常用ディーゼル 発電機 清水ポンプ 2台	試運転状態 過渡状態	閉ループ循環	<ul style="list-style-type: none"> ○当該系統は閉ループ循環系であり、ガス流入の心配はない。 ○オリフィス等の減圧機構は設置されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○機器開放点検時には必要な異物管理により異物の混入を防止している。 	<ul style="list-style-type: none"> ○非常用ディーゼル発電機清水ポンプのミニマムフロー運転は行っておらず、流量低下の心配はない。 ○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。
空調用冷水 ポンプ 4台	通常運転状態	閉ループ循環	<ul style="list-style-type: none"> ○当該系統は閉ループ循環系であり、ガス流入の心配はない。 ○オリフィス等の減圧機構は設置されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○機器開放点検時には必要な異物管理により異物の混入を防止している。 	<ul style="list-style-type: none"> ○空調用冷水ポンプのミニマムフロー運転は、行っておらず、流量低下の心配はない。 ○流量調整弁等に異常があり、流量が低下した場合においても、ポンプ出口圧力計の変化及びポンプ運転状態の監視により早期検知が可能である。