

高浜発電所審査資料	R1
提出年月日	2021年1月22日

高浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書

審査資料（抜粋）

関西電力株式会社

(2) LCO、AOT及びサーベイランスの設定

(2) - 1 保安規定第68条の2 津波防護施設の運転上の制限等について

a 保安規定記載内容の説明

別添1：潮位計のLCO逸脱時の対応について

別添2：衛星電話（津波防護用）のLCO逸脱時の対応について

別添3：潮位計と衛星電話（津波防護用）のLCO逸脱時の対応の整合について

b 添付資料

添付-1 運転上の制限に関する所要数、必要容量

(1) 設置変更許可申請書 添付八（所要数、必要容量、設備仕様）

(2) 設計および工事計画認可申請書（設備仕様、設備リスト、配置図）

c 参考資料

「保安規定変更に係る基本方針」との整合について

a 保安規定記載内容の説明

津波防護施設のうち、潮位計および衛星電話（津波防護用）については設置変更許可申請書並びに設計および工事計画認可申請書上の設計要求事項を踏まえて、表1の左欄の赤文字記載のとおりLCO等を追加で設定する。また、設定の考え方については表1の右欄に従前の防潮ゲートの設定の考え方に加え、青文字のとおり追加で記載する。

表1 津波防護施設に係るLCO、AOTおよびサーベイランス設定の考え方

保安規定記載		説明等			
<p>(津波防護施設)</p> <p>第68条の2 モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において、津波防護施設は、表68の2-1で定める事項を運転上の制限とする。</p> <p>2. 津波防護施設が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次の各号を実施する。</p> <p>(1) <u>計装係修課長は、定期事業者検査時に潮位観測システム(防護用)のうち潮位計(潮位検出器、監視モニタ(モニタ、電源箱、演算装置)を含む。以下、本条において「潮位計」という。)の設定値確認および機能の確認を行い、その結果を発電室長に通知する。</u></p> <p>(2) <u>当直課長は、モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において、1日に1回、ゲート落下機構の電源系および制御系に異常がないこと、ならびに潮位計が動作可能であることを確認する。</u></p> <p>(3) <u>土木建築課長は、モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットの外観点検を行い、動作可能であることを確認する。</u></p> <p>(4) <u>電気係修課長は、モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において、1ヶ月に1回、潮位観測システム(防護用)のうち衛星電話(津波防護用) (以下、本条において「衛星電話(津波防護用)」という。)の通話確認を実施する。</u></p> <p>3. <u>計装係修課長、土木建築課長または電気係修課長は、津波防護施設が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、当直課長に通知する。当直課長は、通知を受けた場合、または津波防護施設が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表68の2-2の措置を講じるとともに照射済燃料の移動を中止する必要がある場合は、原子燃料課長に通知する。通知を受けた原子燃料課長は、同表の措置を講じる。</u></p>	<p>① 運転上の制限、適用モード</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>津波防護施設は、炉心、使用済燃料ピット内の燃料に対する設計基準対象施設、重大事故等対処施設を防護するため、これらの設備の機能が要求される全モードにおいて機能を要求する。</li> <li>津波防護施設のうち、動的設備であり、MS-1相当としての取水路防潮ゲートに加え、潮位計(潮位検出器、監視モニタ(モニタ、電源箱、演算装置)を含む。)および衛星電話(津波防護用)について新たに運転上の制限を設定する。</li> </ul> <p>取水路防潮ゲートは、防潮壁およびゲート落下機構等で構成され、設置変更申請書において期待される機能について、運転上の制限として設定する。</p> <p>動的機器であるゲート落下機構のクラッチおよびゲート落下機構(電源系および制御系を含む。)については、多重性または多様性および独立性を確保した設計としており、2系統を運転上の制限とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>潮位計の動作可能とは、「潮位検出器による潮位の観測、演算装置による潮位変化量の演算および監視モニタによる潮位変化量の表示、警報の発信が正常にできること」をいう。(詳細は、補足説明資料5「3.1」参照)</li> <li>潮位計の台数および停止ロジックである2 out of 3の論理構成である点を踏まえ、3台を運転上の制限とする。(参考1参照)</li> </ul> <p>衛星電話(津波防護用)は、多重性を確保した設計としており、1号炉および2号炉の中央制御室で2台、3号炉および4号炉の中央制御室で2台の合計4台を運転上の制限とする。</p> <p>なお、実際に取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動を確認した場合においては、中央制御室間の連携の容易性の観点から、既許可の設計基準事故対処設備である補助設備(保安電話(携帯)、保安電話(固定)および運転指令設備)を優先的に活用する旨を社内標準に記載する。</p> <p>② 運転上の制限の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>取水路防潮ゲートは、フェイルセーフの設計として、遠隔操作機能が2系統(機械式クラッチ、電磁式クラッチ)とも喪失した場合、自動閉止機能を有しており、遠隔操作機能が1系統以上の異常が発生すれば、中央制御室において警報が発信する。</li> <li>本設計を踏まえ、遠隔操作機能に異常がないことを1日に1回、警報の確認により、ゲート落下機構の電源系および制御系に異常がないことを確認する。</li> <li>1日に1回の確認頻度は、異常の有無を常時監視している設備のサーベイランス頻度として、既存の第34条(計測および制御設備)の「動作不能でないことを指示値により確認する。(1日に1回)」を参考として設定する。</li> <li>取水路防潮ゲートはフェイルセーフの設計として、自重落下により閉止できないが、定期的な現地の外観点検により、自重落下により閉止できない機能を阻害するような異常がないことを確認する。</li> <li>1ヶ月に1回の点検頻度は、既存の常設設備のサーベイランス頻度を参考して設定する</li> </ul> <p>③ 潮位計の設定値確認および機能の確認を保安規定第34条(計測および制御設備)の各チャネルと同様、定期事業者検査時に実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>潮位計の異常の有無の監視として、既存の第34条(計測および制御設備)の「動作不能でないことを指示値により確認する。(1日に1回)」を参考として1日に1回、確認する。</li> <li>衛星電話(津波防護用)の異常の有無の監視として、事故時監視計器および既存の第85条(表85-20)通信連絡を行うために必要な設備)を参考として通話確認を1ヶ月に1回実施する。</li> </ul> <p>④ 運転上の制限を逸脱した場合の措置</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>第2項によりサーベイランスを実施する者である計装係修課長および当直課長が潮位計の機能喪失を判断する。当直課長および原子燃料課長は、表68の2-2に定める必要な措置を講じる。</li> <li>第2項によりサーベイランスを実施する者である土木建築課長および当直課長が取水路防潮ゲートの機能喪失を判断する。当直課長および原子燃料課長は、表68の2-2に定める必要な措置を講じる。</li> <li>第2項によりサーベイランスを実施する者である電気係修課長が衛星電話(津波防護用)の機能喪失を判断し、当直課長に通知する。当直課長、原子燃料課長および電気係修課長は、表68の2-2に定める必要な措置を講じる。</li> </ul>				
<p>表68の2-1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>運転上の制限</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>津波防護施設</td> <td> <p>(1) <u>取水路防潮ゲートが2系統<sup>※1</sup>のゲート落下機構により動作可能<sup>※2</sup>であること</u></p> <p>(2) <u>潮位計3台が動作可能<sup>※3</sup>であること</u></p> <p>(3) <u>衛星電話(津波防護用)4台<sup>※4</sup>が動作可能であること</u></p> </td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：2系統とは機械式クラッチおよび電磁式クラッチのゲート落下機構をいう。</p> <p>※2：動作可能とは、遠隔閉止信号により、ゲートが落下できることをいう(外部電源喪失時も含む)。なお、閉止しているゲートについては、動作可能とみなす(以下、本条において同じ)。</p> <p>※3：動作可能とは、潮位計による潮位の観測、潮位変化量の演算および潮位変化量の表示、警報の発信ができることをいう(以下、本条において同じ)。</p> <p>※4：衛星電話(津波防護用)4台とは、A中央制御室およびB中央制御室の各々2台をいう。また、衛星電話(津波防護用)には、衛星電話(固定)と兼用するものをA中央制御室およびB中央制御室で各々1台含めることができる(以下、本条において同じ)。</p> <p>※5：衛星電話(津波防護用)と兼用する衛星電話(固定)が動作不能時は、第85条(表85-20)の運転上の制限も確認する。</p>	項目	運転上の制限	津波防護施設	<p>(1) <u>取水路防潮ゲートが2系統<sup>※1</sup>のゲート落下機構により動作可能<sup>※2</sup>であること</u></p> <p>(2) <u>潮位計3台が動作可能<sup>※3</sup>であること</u></p> <p>(3) <u>衛星電話(津波防護用)4台<sup>※4</sup>が動作可能であること</u></p>	<p>① 運転上の制限、適用モード</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>津波防護施設は、炉心、使用済燃料ピット内の燃料に対する設計基準対象施設、重大事故等対処施設を防護するため、これらの設備の機能が要求される全モードにおいて機能を要求する。</li> <li>津波防護施設のうち、動的設備であり、MS-1相当としての取水路防潮ゲートに加え、潮位計(潮位検出器、監視モニタ(モニタ、電源箱、演算装置)を含む。)および衛星電話(津波防護用)について新たに運転上の制限を設定する。</li> </ul> <p>取水路防潮ゲートは、防潮壁およびゲート落下機構等で構成され、設置変更申請書において期待される機能について、運転上の制限として設定する。</p> <p>動的機器であるゲート落下機構のクラッチおよびゲート落下機構(電源系および制御系を含む。)については、多重性または多様性および独立性を確保した設計としており、2系統を運転上の制限とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>潮位計の動作可能とは、「潮位検出器による潮位の観測、演算装置による潮位変化量の演算および監視モニタによる潮位変化量の表示、警報の発信が正常にできること」をいう。(詳細は、補足説明資料5「3.1」参照)</li> <li>潮位計の台数および停止ロジックである2 out of 3の論理構成である点を踏まえ、3台を運転上の制限とする。(参考1参照)</li> </ul> <p>衛星電話(津波防護用)は、多重性を確保した設計としており、1号炉および2号炉の中央制御室で2台、3号炉および4号炉の中央制御室で2台の合計4台を運転上の制限とする。</p> <p>なお、実際に取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動を確認した場合においては、中央制御室間の連携の容易性の観点から、既許可の設計基準事故対処設備である補助設備(保安電話(携帯)、保安電話(固定)および運転指令設備)を優先的に活用する旨を社内標準に記載する。</p> <p>② 運転上の制限の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>取水路防潮ゲートは、フェイルセーフの設計として、遠隔操作機能が2系統(機械式クラッチ、電磁式クラッチ)とも喪失した場合、自動閉止機能を有しており、遠隔操作機能が1系統以上の異常が発生すれば、中央制御室において警報が発信する。</li> <li>本設計を踏まえ、遠隔操作機能に異常がないことを1日に1回、警報の確認により、ゲート落下機構の電源系および制御系に異常がないことを確認する。</li> <li>1日に1回の確認頻度は、異常の有無を常時監視している設備のサーベイランス頻度として、既存の第34条(計測および制御設備)の「動作不能でないことを指示値により確認する。(1日に1回)」を参考として設定する。</li> <li>取水路防潮ゲートはフェイルセーフの設計として、自重落下により閉止できないが、定期的な現地の外観点検により、自重落下により閉止できない機能を阻害するような異常がないことを確認する。</li> <li>1ヶ月に1回の点検頻度は、既存の常設設備のサーベイランス頻度を参考して設定する</li> </ul> <p>③ 潮位計の設定値確認および機能の確認を保安規定第34条(計測および制御設備)の各チャネルと同様、定期事業者検査時に実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>潮位計の異常の有無の監視として、既存の第34条(計測および制御設備)の「動作不能でないことを指示値により確認する。(1日に1回)」を参考として1日に1回、確認する。</li> <li>衛星電話(津波防護用)の異常の有無の監視として、事故時監視計器および既存の第85条(表85-20)通信連絡を行うために必要な設備)を参考として通話確認を1ヶ月に1回実施する。</li> </ul> <p>④ 運転上の制限を逸脱した場合の措置</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>第2項によりサーベイランスを実施する者である計装係修課長および当直課長が潮位計の機能喪失を判断する。当直課長および原子燃料課長は、表68の2-2に定める必要な措置を講じる。</li> <li>第2項によりサーベイランスを実施する者である土木建築課長および当直課長が取水路防潮ゲートの機能喪失を判断する。当直課長および原子燃料課長は、表68の2-2に定める必要な措置を講じる。</li> <li>第2項によりサーベイランスを実施する者である電気係修課長が衛星電話(津波防護用)の機能喪失を判断し、当直課長に通知する。当直課長、原子燃料課長および電気係修課長は、表68の2-2に定める必要な措置を講じる。</li> </ul>
項目	運転上の制限				
津波防護施設	<p>(1) <u>取水路防潮ゲートが2系統<sup>※1</sup>のゲート落下機構により動作可能<sup>※2</sup>であること</u></p> <p>(2) <u>潮位計3台が動作可能<sup>※3</sup>であること</u></p> <p>(3) <u>衛星電話(津波防護用)4台<sup>※4</sup>が動作可能であること</u></p>				

表6.8の2-2

条件④	要求される措置④	完了時間④
A. 取水路防潮ゲートが2系統未滿のゲート落下機構により動作可能である場合	A.1 当直課長は、取水路防潮ゲートを2系統のゲート落下機構により動作可能な状態に復旧する。 A.2 当直課長は、残りの系統のゲート落下機構の電源系および制御系に異常がないことを確認する。	10日 4時間 その後8時間に1回
B. モード1、2、3および4において条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合	B.1 当直課長は、モード3にする。 B.2 当直課長は、モード5にする。	12時間 56時間
C. モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合	C.1 原子燃料課長は、照射済燃料移動中の場合は、照射済燃料の移動を中止する。 C.2 当直課長は、1次冷却材中のほう素濃度が低下する操作を全て中止する。 C.3 当直課長は、1次冷却系の水抜き操作を行っている場合は、水抜きを中止する。	速やかに 速やかに 速やかに

既認可部分 取水路防潮ゲート：変更なし

④ 条件、要求される措置および完了時間

A. 取水路防潮ゲートの運転上の制限が、「2系統のゲート落下機構により動作可能であること」であることから、ゲート落下機構の動作可否、ゲート扉体の動作可否の組み合わせにより、次のとおり整理する

条件	ゲート落下機構 (遠隔操作含む)	ゲート扉体	LCO*1	説明
1	2系統動作可能	動作可能	○	異常なし。
2	2系統動作可能	動作不能	×	ゲート扉体の異常(変形等)により、落下できないと判断した場合、LCO逸脱
3	1系統動作可能	動作可能	×	ゲート落下機構(遠隔操作含む)が1系統故障した場合、残り1系統により閉止可能であるが、2系統要求を満たさないことから、LCO逸脱
4	1系統動作可能	動作不能	×	ゲート扉体の異常(変形等)により、落下できないと判断した場合、LCO逸脱
5	全系統動作不能	動作可能	×	ゲート落下機構(遠隔操作含む)が全系統故障した場合、LCO逸脱。 なお、フェイルセーフ設計により、自動閉止する。
6	全系統動作不能	動作不能	×	判断した場合、LCO逸脱

\*1 ○：LCO逸脱ではない ×：LCO逸脱

この整理のうち、

- ・単一故障として、想定される条件3については、表6.8の2-2に記載し、条件Aとする。
- ・多重故障および現地でのゲート扉体の動作不能(条件2、4~6)は、通常で考えられる故障状態ではないことから、既存条文的LCO逸脱時の措置(2系統故障時の措置)と同様に、本表には記載せず、第8.8条第5項に基づき、1.3時間以内にモード3、3.7時間以内にモード4、5.7時間以内にモード5へ移行する。

B. モード1、2、3および4において条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合は、原子炉を停止する。

C. モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合は、停止時PRAにおいて最もリスクの高いミッドループ運転を避ける必要があるため、水抜き中の場合は速やかに水抜きを中止し、1次系の保有水を回復する措置を行う。

表68の2-2 (続き)

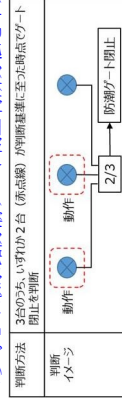
条件	要求される措置	完了時間 速やかに
D. 2台の潮位計が動作可能な場合	D.1 当直課長は、3台のうち動作不能となつている潮位計1台にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動 <sup>※6</sup> を確認したとみなす。 および D.2 当直課長は、動作不能となつている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。	速やかに
E. モード1、2、3および4において動作可能な潮位計が1台である場合	E.1 当直課長は、動作不能となつている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および E.2 当直課長は、動作可能な潮位計1台により津波の襲来状況の監視強化を開始する。 および E.3 当直課長は、モード3にする。 および E.4 当直課長は、モード5にする。 および E.5 当直課長は、モード5到達後、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに  1.2時間  5.6時間  速やかに
F. 条件Eの措置を完了時間内に達成できない場合または、条件Eの措置中に、動作可能な潮位計1台の観測潮位が10分以内に0.5m <sup>※7</sup> 以上下降もしくは上昇した場合	F.1 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに

D. ~I. 潮位計の運転上の制限が、「潮位計3台が動作可能であること」より、動作可能な台数等から次のとおり整理する。

- D.1~D.2 潮位計について、下表の整理のとおり動作可能な台数が2台となつた場合は、3台のうち動作不能となつている潮位計1台にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動を確認したとみなしたうえで速やかに動作不能となつている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。
- これは、動作可能な潮位計が残り2台となつた場合に、故障による検知失敗の可能性を低減し、3台中2台の検知による判断と同等の信頼性を確保するためである。
- E.1~E.5 モード1~4において、潮位計が下表の整理のとおり動作可能な台数が1台となつた場合は設計条件を満たさないため、動作不能となつている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。また、取水路防潮ゲートを閉止までのモード移行中は設計条件を満たさない状態であるが、潮位計は既認可の津波監視設備でもあることを踏まえ、動作可能な潮位計1台により監視強化を速やか（LCO逸脱から10分以内）に開始し、津波の襲来状況を監視しつつ、モード移行操作を実施し、モード5到達後速やかに取水路防潮ゲートを閉止する。（別添1参照）
- F.1 「条件Eの措置を完了時間内に達成できない場合」または「条件Eで要求される措置を実施中に、動作可能な潮位計1台の観測潮位が10分以内に0.5m以上下降もしくは上昇した場合」、取水路防潮ゲートを速やかに閉止する。

条件	動作可能な台数	閉止判断基準の検知	説明
1	3台	○	異常なし。
2	2台	○	動作不能となつている潮位計1台にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動を確認したとみなし、残りの動作可能な2台のうち1台にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動を確認できる（参考2参照）
3	1台	×	動作可能な潮位計が1台であり、設計条件を満たさないため、原子炉を停止し、モード5到達後速やかに取水路防潮ゲートを閉止する。
4	0台	×	動作可能な潮位計がなく、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認できないため、原子炉を停止し、モード5到達後速やかに取水路防潮ゲートを閉止する。

<参考1：取水路防潮ゲート閉止判断方法とイメージ（潮位計3台が動作可能な場合）>



<参考2：取水路防潮ゲート閉止判断方法とイメージ（潮位計2台が動作可能な場合）>

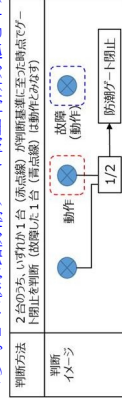


表68の2-2 (続き)

条件	要求される措置	完了時間
<p>G. モード1、2、3および4において潮位計全台が動作不能である場合</p>	<p>G.1 当直課長は、動作不能となっている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および G.2 当直課長は、発電所構外の観測潮位に故障を示す指示変動や欠測がないことを確認し、津波の襲来状況の監視強化を開始する。 および G.3 当直課長は、モード3にする。 および G.4 当直課長は、モード5にする。 および G.5 当直課長は、モード5到達後、取水路防潮ゲートを閉止する。</p>	<p>速やかに</p> <p>速やかに</p> <p>1 2 時間</p> <p>5 6 時間</p> <p>速やかに</p>
<p>H. 条件Gの措置を完了時間内に達成できない場合または 条件Gの措置中に、発電所構外で原子炉施設への影響の可能性のある津波と想定される潮位の観測潮位もしくは発電所構外の観測潮位に欠測した場合</p>	<p>H.1 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。</p>	<p>速やかに</p>
<p>I. モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において動作可能な潮位計が2台未満である場合</p>	<p>I.1 当直課長は、動作不能となっている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および I.2 原子燃料課長は、照射済燃料移動中の場合は、照射済燃料の移動を中止する。 および I.3 当直課長は、1次冷却材中のほう素濃度が低下する操作を全て中止する。 および I.4 当直課長は、1次冷却系の水抜き操作を行っている場合は、水抜きを中止する。 および I.5 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。</p>	<p>速やかに</p> <p>速やかに</p> <p>速やかに</p> <p>速やかに</p> <p>速やかに</p>

- G.1~G.5 モード1~4において、潮位計が下表の整理のとおり全台が動作不能（動作可能な台数が0台）となった場合は取水路防潮ゲートの閉止基準を確認できないため、動作不能となっている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。また、取水路防潮ゲート閉止までのモード移行中は津波防護機能が喪失した状態であることを踏まえ、発電所構外の観測潮位を活用することとした。具体的には、発電所構外の観測潮位に故障を示す指示変動や欠測がないことを確認の上、発電所構外の観測潮位により監視強化を速やか（LCO逸脱から10分以内）に開始し、津波の襲来状況を監視しつつ、モード移行操作を実施し、モード5到達後速やかに取水路防潮ゲートを閉止する。（別添1参照）
- H.1 「条件Gの措置を完了時間内に達成できない場合」または「条件Gで要求される措置を実施中に、発電所構外で原子炉施設への影響の可能性のある津波と想定される潮位の観測潮位もしくは発電所構外の観測潮位に欠測した場合」、取水路防潮ゲートを速やかに閉止する。
- I.1~I.5 モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間においては、潮位計が下表の整理のとおり「動作可能な台数が2台未満」となった場合は、潮位計を復旧する措置を開始および取水路防潮ゲートを閉止することともに、停止時PRAにおいて最もリスクの高いミッドループ運転を避ける必要があるため、水抜き中の場合は速やかに水抜きを中止し、1次系の保有水を回復する措置を行うとともに取水路防潮ゲートを閉止する。

条件	動作可能な台数	閉止判断基準の検知	説明
1	3台	○	異常なし。
2	2台	○	動作不能となっている潮位計1台にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動を確認したとみなし、残りの動作可能な2台のうち1台にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動を確認できる（参考2参照）
3	1台	×	動作可能な潮位計が1台であり、設計条件を満たさないため、原子炉を停止し、モード5到達後速やかに取水路防潮ゲートを閉止する。
4	0台	×	動作可能な潮位計がなく、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認できないため、原子炉を停止し、モード5到達後速やかに取水路防潮ゲートを閉止する。



保安規定記載

表68の2-2 (続き)

条件	要求される措置	完了時間
J. モード1、2、3および4において動作可能な衛星電話(津波防護用)が4台未満である場合	J.1 電気保安課長は、動作不能となつていてる設備を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および J.2 電気保安課長は、代替手段※ <sup>6</sup> を確保する。 K.1 電気保安課長は、衛星電話(津波防護用)または代替手段以外の通信手段※ <sup>8</sup> を確保し、中央制御室間の連携を維持する。 および K.2 当直課長は、モード3にする。 および K.3 当直課長は、モード5にする。 および K.4 当直課長は、モード5到達後、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに  速やかに  1 2 時間 5 6 時間 速やかに  速やかに
L. 条件Kの措置を完了時間内に達成できない場合 または 条件Kの措置中に、衛星電話(津波防護用)および代替手段以外の通信手段の機能喪失により、中央制御室間の連携を維持できなくなった場合	L.1 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに
M. モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において動作可能な衛星電話(津波防護用)が4台未満である場合	M.1 電気保安課長は、動作不能となつていてる設備を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および M.2 電気保安課長は、代替手段または代替手段以外の通信手段を確保する。 および M.3 原子燃料課長は、照射済燃料の移動を中止する。 および M.4 当直課長は、1次冷却材中のほう素濃度が低下する操作を全て中止する。 および M.5 当直課長は、1次冷却系の水抜き操作を行っている場合は、水抜きを中止する。 および M.6 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに  速やかに  速やかに  速やかに  速やかに

※6：取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動とは、潮位計の観測潮位が10分以内に0.5m以上下降し、その後、最低潮位から10分以内に0.5m以上上昇すること、または10分以内に0.5m以上上昇し、その後、最高潮位から10分以内に0.5m以上下降することという。潮位変動値の許容範囲(設定値)は0.45mとする。  
 ※7：潮位変動値の許容範囲(設定値)は0.45mとする。  
 ※8：保安電話(携帯)、保安電話(固定)、運転指令設備および衛星電話(固定)のいずれかによる通信手段をいう(以下、同じ)。  
 ※9：加入電話および携行型通話装置のいずれかによる通信手段をいう(以下、同じ)。

説明等

J. ~M. 衛星電話(津波防護用)の運転上の制限が、「衛星電話(津波防護用)4台が動作可能であること」より、動作可能な台数等から次のとおり整理する。

【動作可能および動作不能の定義】  
 「動作可能な状態とは、原子炉施設の安全機能を維持するうえで、各系統・設備に期待されている機能を達成できる状態」と定義している。【原子炉施設保安規定に係る技術資料(抜粋)】  
 今回の衛星電話(津波防護用)に期待されている機能を踏まえ、動作可能な状態とは、「当該電話機を用いて通話による意思疎通ができる場合」をいう。  
 また、動作不能な状態とは、「点検・修理のために当該電話機を除外する場合は衛星電話(津波防護用)構成品の故障等により、通話による意思疎通ができない場合」をいう。

- ・ J.1~J.2 モード1~4において動作可能な衛星電話(津波防護用)が4台未満の場合は、速やかに動作不能となつていてる設備を動作可能な状態に復旧する措置を開始するとともに、「代替手段(保安電話(携帯)、保安電話(固定)、運転指令設備および衛星電話(固定)のいずれかによる通信手段)」を速やかに(LCO逸脱から10分以内)に確保(詳細は別添2参照)する。
- ・ K.1~K.4 条件Jの措置を完了時間内に達成できない場合は、速やか(LCO逸脱から10分以内)に「代替手段以外の通信手段(加入電話および携行型通話装置のいずれかによる通信手段)」を確保(詳細は別添2参照)し、中央制御室間の連携を維持するとともに、モード移行操作を実施し、モード5到達後速やかに取水路防潮ゲートを閉止する。

- ・ L.1 「条件Kの措置を完了時間内に達成できない場合」または「条件Kで要求される措置を実施中に、「衛星電話(津波防護用)」および「代替手段以外の通信手段」の機能喪失により、中央制御室間の連携を維持できなくなった場合」、取水路防潮ゲートを速やかに閉止する。
- ・ M.1~M.6 モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において、動作可能な衛星電話(津波防護用)が4台未満の場合は、速やかに動作不能となつていてる設備を動作可能な状態に復旧する措置を開始するとともに、「代替手段」または「代替手段以外の通信手段」を速やかに確保のうえ、停止時PRAにおいて最もリスクの高いミッドループ運転を選択する必要があるため、水抜き中の場合は速やかに水抜きを中止し、1次系の保有水を回復する措置を行うとともに取水路防潮ゲートを閉止する。

【潮位観測システム(津波防護用)のLCO/要求される措置(AOT)の考え方】

津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応として、監視機能(潮位計)と連携機能(衛星電話)のどちらの機能が喪失しても潮位観測システム(防護用)による津波防護機能が達成できないことから、潮位計と衛星電話(津波防護用)の両方に対して個別にLCO・AOTを設定する。

また、要求される措置(AOT)としては、以下のいずれかの条件に該当する場合、設計にて期待している監視機能(潮位計)または連携機能(衛星電話)の機能が喪失したとみなし、モード移行後に取水路防潮ゲートを閉止することとしている。(LCO逸脱時の潮位計と衛星電話(津波防護用)の対応の整合を別添3に整理する。)

- ・ 動作可能な潮位計が2台未満
- ・ 動作可能な衛星電話(津波防護用)が4台未満、かつ、代替手段を速やかに確保できない場合

保安規定 第68条の2（津波防護施設）の完了時間（AOT）の考え方について

津波防護施設の運転上の制限（LCO）、完了時間（AOT）等については、以下のとおり定めることとしている。  
表68の2-2に追加した右欄に、AOTについての説明を記載する（現行保安規定記載のAOTの根拠も含めて記載する）。

表68の2-2

条件	要求される措置 記載	完了時間	完了時間（AOT）の考え方の
A. 取水路防潮ゲートが2系統未満のゲート落下機構により動作可能である場合	<p>A.1 当直課長は、取水路防潮ゲートを2系統のゲート落下機構により動作可能な状態に復旧する。</p> <p>および</p> <p>A.2 当直課長は、残りの系統のゲート落下機構の電源系および制御系に異常がないことを確認する。</p>	<p>10日</p> <p>4時間 その後8時間 間に1回</p>	<p>この「10日」および「4時間」その後8時間以内に1回のAOTは、現状の保安規定のDB設備でのAOT設定の考え方の「多重性および独立性の機能を有する設備において、ある単一系統の健全性が損なわれた場合、直ちにその機能が失われるわけではない。しかしながら、この場合、残りの健全側系統のオペラビリティを確保するため、残りの1系統が動作不能となった時点から4時間以内に健全側系統の動作確認を行い、その後8時間毎に1回、健全側系統の動作確認を行うことが求められる。また、健全側系統のオペラビリティを確保していることを条件として、10日間の限られた完了時間内に故障側系統の修理等を行い、動作可能な状態にすることが求められる。」との考え方に基づくものである。</p> <p><b>【参考：「保安規定変更に係る基本方針」（抜粋）】</b> この設計基準事故対処設備のAOTは、平成12年に米国STSを参考に、日本の運転経験に基づき合理的と判断された値として設定したものであり、その後13年間に渡る運転経験においてLCO逸脱時におけるAOTの長さに係る不具合等は発生していない実績のある値である。 重大事故防止設備が参考とする設計基準事故対処設備として、ECCS機器のAOTを確認すると「10日間」が多く設定され、一部（事故時監視計装）について「30日間」があり、この「30日間」が最長のAOTとして設定されていることから、重大事故等対処設備のAOTの上限は「30日間」とする。</p> <p><b>【参考：「原子炉施設保安規定に係る技術資料」（PWR）平成24年】</b> [逸脱時の措置] 高圧注入系、低圧注入系は多重性および独立性の機能を有しているため、ある単一系統の健全性が損なわれた場合、直ちに炉心冷却機能が失われるわけではない。 しかしながら、この場合、残りの健全側系統のオペラビリティを確保するため、高圧注入系または低圧注入系の1系統が動作不能となった時点から4時間以内に健全側系統の動作確認を行い、その後8時間毎に1回、健全側系統の動作確認を行うことが求められる。また、健全側系統のオペラビリティを確保していることを条件として、10日間の限られた完了時間内に故障側系統の修理等を行い、動作可能な状態にすることが求められる。10日の完了時間は、米国標準技術仕様書を参考に、我が国での運転経験に基づき、現時点において合理的であるとして設定されたものである。</p> <p><b>【参考：「保安規定運用の手引き（平成7年）」（抜粋）】</b> 信頼度は時間故障率と試験頻度の関数で示され、系統の信頼度は試験頻度が増加すれば高くなる。全ての機器が健全である場合の信頼度と同等な信頼度のある機器の健全性が損なわれた場合の系統においても、その系統の試験頻度を高めることにより確保することができる。1系列または1基が動作不能な措置として試験頻度は、全ての機器が健全であるとした場合と信頼度が同等になるよう考慮し、ポンプおよびファンについては1回/8時間（1当直）としている。これらの試験頻度で試験を実施する限り、故障機器の保修期間に制限を設ける必要はないが、工学的安全施設の多重設計の思想等から考えたいすうちに長くすることは好ましくないため、故障機器の保修期間は10日を限度とし、これを超える場合は原子炉を停止することとする。</p> <p><b>【参考：平成12年以前の保安規定記載】</b> この場合（LCO逸脱時）、残り1台の起動試験を直ちに行い、その後8時間ごとに起動試験を行わなければならない。</p>

条 件	要求される措置 記載	完了時間	完了時間 (AOT) の設定の考え方																						
B. モード1、2、3および4において条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合	B.1 当直課長は、モード3にする。 および B.2 当直課長は、モード5にする。	完了時間 1 2時間 5 6時間	<p>「12時間」はモード3へ、「56時間」はモード5への移行時間を規定している。これらの時間は、通常の手順によりプラントの各系統に無理な負荷をかけずに、定格出力状態から要求される運転状態に至る時間として、我が国での運転経験に基づき設定している。</p> <p><b>【保安規定変更に係る基本方針（抜粋）】</b></p> <p>(d) モード変更に係る AOT</p> <p>設計基準事故対処設備が AOT 内に復旧できない場合のプラント停止等のモード変更に係る AOT は、日本の運転経験に基づき標準的なプラント停止操作に必要な時間として設定したものであり、L00 逸脱時におけるプラント停止等のモード変更時において AOT の長さに係る不具合等は発生していない実績のある値である。(中略)</p> <p>d. プラント停止等のモード変更に係る AOT</p> <table border="1" data-bbox="347 672 606 1041"> <thead> <tr> <th>モード変更</th> <th>AOT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>モード1 ⇒ モード3</td> <td>1 2時間</td> </tr> <tr> <td>モード1 ⇒ モード4</td> <td>3 6時間</td> </tr> <tr> <td>モード1 ⇒ モード5</td> <td>5 6時間</td> </tr> </tbody> </table>	モード変更	AOT	モード1 ⇒ モード3	1 2時間	モード1 ⇒ モード4	3 6時間	モード1 ⇒ モード5	5 6時間														
モード変更	AOT																								
モード1 ⇒ モード3	1 2時間																								
モード1 ⇒ モード4	3 6時間																								
モード1 ⇒ モード5	5 6時間																								
			<p><b>【「原子炉施設保安規定に係る技術資料 (PWR) 平成 24 年 9 月」記載】</b></p> <p>12 時間以内にモード3にし、56 時間以内にモード5にしなければならない。これらの完了時間は、通常の手順によりプラントの各系統に無理な負荷をかけずに、定格出力状態から要求される運転状態に至る時間として、米国の標準技術仕様書を参考に、我が国での運転経験に基づき、現時点において合理的であるとして設定されたものである。</p> <p>(参考) 「米国の標準技術仕様書」の考え方</p> <p>許容される完了時間は、運転経験に基づいており、所定の方法に従って原子炉ユニット系統に問題を起こすことなく、全出力状態から要求されるユニット状態に達するために合理的である。(米国の標準技術仕様書のモード移行 AOT モード1→3：6時間、モード1→5：36時間)</p>																						
			<p><b>【保安規定にモード移行時間を記載した際の考え方】</b></p> <p>米国の標準技術仕様書を参考とし、保安規定の充実に図った際に、当時（平成 12 年）の各プラントの定期検査に係る停止時間（モード移行）の平均的な時間に対して余裕を見込んで設定した。</p> <p>(参考) 至近のプラント停止実績（高浜 4 号機 2020 年 10 月）</p> <table border="1" data-bbox="408 672 774 1086"> <thead> <tr> <th>モード変更</th> <th>実績経過時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>定格熱出力一定運転→電気出力 100% (モード1)</td> <td>0 時間 16 分</td> </tr> <tr> <td>電気出力 50%</td> <td>2 時間 46 分</td> </tr> <tr> <td>電気出力 25%</td> <td>4 時間 01 分</td> </tr> <tr> <td>電気出力 13% (給水制御切替等)</td> <td>5 時間 13 分</td> </tr> <tr> <td>電気出力 5%</td> <td>6 時間 01 分</td> </tr> <tr> <td>発電機解列</td> <td>6 時間 06 分</td> </tr> <tr> <td>出力領域中性子束 5% (モード2)</td> <td>7 時間 56 分</td> </tr> <tr> <td>原子炉停止 (モード3)</td> <td>9 時間 13 分</td> </tr> <tr> <td>RCS 温度 177°C (モード4)</td> <td>23 時間 49 分</td> </tr> <tr> <td>RCS 温度 93°C (モード5)</td> <td>34 時間 03 分</td> </tr> </tbody> </table>	モード変更	実績経過時間	定格熱出力一定運転→電気出力 100% (モード1)	0 時間 16 分	電気出力 50%	2 時間 46 分	電気出力 25%	4 時間 01 分	電気出力 13% (給水制御切替等)	5 時間 13 分	電気出力 5%	6 時間 01 分	発電機解列	6 時間 06 分	出力領域中性子束 5% (モード2)	7 時間 56 分	原子炉停止 (モード3)	9 時間 13 分	RCS 温度 177°C (モード4)	23 時間 49 分	RCS 温度 93°C (モード5)	34 時間 03 分
モード変更	実績経過時間																								
定格熱出力一定運転→電気出力 100% (モード1)	0 時間 16 分																								
電気出力 50%	2 時間 46 分																								
電気出力 25%	4 時間 01 分																								
電気出力 13% (給水制御切替等)	5 時間 13 分																								
電気出力 5%	6 時間 01 分																								
発電機解列	6 時間 06 分																								
出力領域中性子束 5% (モード2)	7 時間 56 分																								
原子炉停止 (モード3)	9 時間 13 分																								
RCS 温度 177°C (モード4)	23 時間 49 分																								
RCS 温度 93°C (モード5)	34 時間 03 分																								

条 件	要求される措置 記載	完了時間	完了時間 (AOT) の設定の考え方
<p>C. モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合</p>	<p>要求される措置 記載</p> <p>C.1 原子燃料課長は、照射済燃料移動中の場合は、照射済燃料の移動を中止する。 および</p> <p>C.2 当直課長は、1次冷却材中のほう素濃度が低下する操作を全て中止する。 および</p> <p>C.3 当直課長は、1次冷却系の水抜き操作を行っている場合は、水抜きを中止する。</p>	<p>速やかに</p> <p>速やかに</p> <p>速やかに</p>	<p>停止状態であっても、可能な限り短時間で安全側の措置を実施することが必要であることから「速やかに」と規定している。</p>
<p>D. 2台の潮位計が動作可能である場合</p>	<p>D.1 当直課長は、3台のうち動作不能となっている潮位計1台にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動<sup>*6</sup>を確認したとみなす。 および</p> <p>D.2 当直課長は、動作不能となっている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。</p>	<p>速やかに</p> <p>速やかに</p>	<p>潮位計は4台設置されており、LCOは3台としている。LCO逸脱時の措置の条件「2台の潮位計が動作可能である場合」において、故障による検知失敗の可能性を低減し、3台中2台の検知による判断と同等の信頼性を確保するために、故障した1台を潮位変動したとみなし、LCO3台と同じ機能を維持することを可能な限り短時間で行うことが必要であることから「速やかに」と規定している。</p> <p>潮位計の機能としては、上記対応により、LCO3台と同等の機能を維持できている。しかしながら、復旧する措置も可能な限り短時間で開始する必要があることから「速やかに」と規定している。</p> <p>【「速やかに」の考え方】</p> <p>第12条（構成および定義）第2項(2)において、「第3節において「速やかに」とは、可能な限り短時間で実施するものであるが、本文文における可能な限り短時間とは「10分以内」としている。</p> <p>これは、潮位計及び衛星電話（津波防護用）の要求される措置の条件に係る使用時間（約12分）を考慮したものである。</p>
<p>E. モード1、2、3および4において動作可能な潮位計が1台である場合</p>	<p>E.1 当直課長は、動作不能となっている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および</p> <p>E.2 当直課長は、動作可能な潮位計1台により津波の襲来状況の監視強化を開始する。 および</p> <p>E.3 当直課長は、モード3にする。 および</p> <p>E.4 当直課長は、モード5にする。 および</p> <p>E.5 当直課長は、モード5到達後、取水路防潮ゲートを閉止する。</p>	<p>速やかに</p> <p>速やかに</p> <p>12時間</p> <p>56時間</p> <p>速やかに</p>	<p>津波防護機能を早期に回復させる観点から、機能喪失した潮位計を復旧する措置を「速やかに（10分以内）」開始する。</p> <p>動作可能な潮位計1台により津波の襲来状況の監視強化を「速やかに（10分以内）」開始する。この場合、具体的にはLCO逸脱から10分以内に実施する。（詳細は別添1参照）</p> <p>「12時間」はモード3へ、「56時間」はモード5への移行時間を規定している。これらの時間は、通常の手順によりプラントの各系統に無理な負荷をかけずに、定格出力状態から要求される運転状態に至る時間として、我が国での運転経歴に基づき設定している。（B.1、B.2同様）</p> <p>モード5到達後に、「速やかに（10分以内）」取水路防潮ゲートを閉止する。</p> <p>なお、取水路防潮ゲートを閉止のための運転操作（循環水ポンプ停止および取水路防潮ゲート閉止）は合計6分で操作可能である。</p>
<p>F. 条件Eの措置を完了時間内に達成できない場合 または 条件Eの措置中に、動作可能な潮位計1台の観測潮位が10分以内に0.5m<sup>*7</sup>以上下降もしくは上昇した場合</p>	<p>F.1 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。</p>	<p>速やかに</p>	<p>「速やかに（10分以内）」取水路防潮ゲートを閉止する。</p> <p>これは、構内潮位計の変動（0.5mの水位低下）から取水路防潮ゲート前面に施設に影響する水位の波が到達するまで、最短期間12分であることを考慮したものである。</p> <p>なお、取水路防潮ゲートを閉止のための運転操作（循環水ポンプ停止および取水路防潮ゲート閉止）は合計6分で操作可能である。</p>

条 件	要求される措置 記載	完了時間	完了時間 考え方
<p>G. モード1、2、3および4において潮位計全台が動作不能である場合</p>	<p>6.1 当直課長は、動作不能となっている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および 6.2 当直課長は、発電所構外の観測潮位に故障を示す指示変動や欠測がないことを確認し、津波の襲来状況の監視強化を開始する。 および 6.3 当直課長は、モード3にする。 および 6.4 当直課長は、モード5にする。 および 6.5 当直課長は、モード5到達後、取水路防潮ゲートを閉止する。</p>	<p>速やかに  速やかに  1 2 時間 5 6 時間  速やかに</p>	<p>津波防護機能を早期に回復させる観点から、機能喪失した潮位計を復旧する措置を「速やかに（10分以内）」開始する。  発電所構外の観測潮位の健全性を早期に確認するために、故障を示す指示変動や欠測がないことを確認の上、発電所構外の観測潮位により津波の襲来状況の監視強化を「速やかに（10分以内）」実施する。この場合、具体的にはLCO逸脱から10分以内に実施する。  「12時間」はモード3へ、「56時間」はモード5への移行時間を規定している。これらの時間は、通常の手順によりプラントの各系統に無理な負荷をかけずに、定格出力状態から要求される運転状態に至る時間として、我が国での運転経験に基づき設定している。（B.1、B.2同様）  モード5到達後、「速やかに（10分以内）」取水路防潮ゲートを閉止する。 なお、取水路防潮ゲートを閉止のための運転操作（循環水ポンプ停止および取水路防潮ゲート閉止）は合計6分で操作可能である。  「速やかに（10分以内）」に取水路防潮ゲートを閉止する。 これは、発電所構外で原子炉施設への影響の可能性のある津波と想定される潮位の変動を観測してから取水路防潮ゲート前面に施設に影響する水位の波が到達するまで、最長約24分であることを考慮したものである。 なお、取水路防潮ゲートを閉止のための運転操作（循環水ポンプ停止および取水路防潮ゲート閉止）は合計6分で操作可能である。</p>
<p>H. 条件Gの措置を完了した時間内に達成できない場合 または 条件Gの措置中に、発電所構外で原子炉施設への影響の可能性のある津波と想定される潮位の変動を観測した場合もしくは、発電所構外の観測潮位が欠測した場合</p>	<p>H.1 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。</p>	<p>速やかに</p>	<p>津波防護機能を早期に回復させる観点から、機能喪失した潮位計を復旧する措置を「速やかに（10分以内）」開始する。  照射済燃料の移動を「速やかに（10分以内）」中止する。  1 次冷却材中のほう素濃度が低下する操作を「速やかに（10分以内）」中止する。  1 次冷却系の水抜き操作を行っている場合は、「速やかに（10分以内）」中止する。  「速やかに（10分以内）」に取水路防潮ゲートを閉止する。 なお、取水路防潮ゲートを閉止のための運転操作（循環水ポンプ停止および取水路防潮ゲート閉止）は合計6分で操作可能である。</p>
<p>I. モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において動作可能な潮位計が2台未満である場合</p>	<p>I.1 当直課長は、動作不能となっている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および I.2 原子燃料課長は、照射済燃料移動中の場合は、照射済燃料の移動を中止する。 および I.3 当直課長は、1次冷却材中のほう素濃度が低下する操作を全て中止する。 および I.4 当直課長は、1次冷却系の水抜き操作を行っている場合は、水抜きを中止する。 および I.5 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。</p>	<p>速やかに  速やかに  速やかに  速やかに  速やかに</p>	<p>津波防護機能を早期に回復させる観点から、機能喪失した潮位計を復旧する措置を「速やかに（10分以内）」開始する。  照射済燃料の移動を「速やかに（10分以内）」中止する。  1 次冷却材中のほう素濃度が低下する操作を「速やかに（10分以内）」中止する。  1 次冷却系の水抜き操作を行っている場合は、「速やかに（10分以内）」中止する。  「速やかに（10分以内）」に取水路防潮ゲートを閉止する。 なお、取水路防潮ゲートを閉止のための運転操作（循環水ポンプ停止および取水路防潮ゲート閉止）は合計6分で操作可能である。</p>

条 件	要求される措置 記載	完了時間	完了時間 考え方
<p>J. モード1、2、3および4において動作可能な衛星電話（津波防護用）が4台未満である場合</p>	<p>J.1 電気係保課長は、動作不能となっている設備を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および J.2 電気係保課長は、代替手段*を確保する。</p>	<p>速やかに</p>	<p>津波防護機能を早期に回復させる観点から、機能喪失した衛星電話（津波防護用）を復旧する措置を「速やかに（10分以内）」開始する。  「代替手段（保安電話（携帯）、保安電話（固定）、運転指令設備および衛星電話（固定）のいずれかによる通信手段）」を可能な限り短時間で実施することが必要であることから「速やかに（10分以内）」と規定している。この場合、具体的にはLCO逸脱から10分以内に実施する。これは、発電所構外で原子炉施設への影響の可能性のある津波と想定される潮位の変動を観測してから構内潮位計の閉止判断基準に係る潮位変動を観測、すなわち通信手段による中央制御室間の連携が必要となるまで、最長約12分であることを考慮したものである。</p>
<p>K. 条件Jの措置を完了した時間内に達成できない場合</p>	<p>K.1 電気係保課長は、衛星電話（津波防護用）または代替手段以外の通信手段*を確保し、中央制御室間の連携を維持する。 および K.2 当直課長は、モード3にする。 および K.3 当直課長は、モード5にする。 および K.4 当直課長は、モード5到達後、取水路防潮ゲートを閉止する。</p>	<p>速やかに  12時間  56時間  速やかに</p>	<p>「衛星電話（津波防護用）」または「代替手段以外の通信手段（加入電話および携行型通話装置のいずれかによる通信手段）」を確保し、中央制御室間の連携を維持する措置を「速やかに（10分以内）」実施する。この場合、具体的にはLCO逸脱から10分以内に実施する。これは、J.2の措置と同じ考え方に基づくものである。  「12時間」はモード3へ、「56時間」はモード5への移行時間を規定している。これらの時間は、通常の手順によりプラントの各系統に無理な負荷をかけずに、定格出力状態から要求される運転状態に至る時間として、我が国の運転経験に基づき設定している。（B.1、B.2同様）  モード5到達後、「速やかに（10分以内）」取水路防潮ゲートを閉止する。 なお、取水路防潮ゲートを閉止のための運転操作（循環水ポンプ停止および取水路防潮ゲート閉止）は合計6分で操作可能である。</p>
<p>L. 条件Kの措置を完了した時間内に達成できない場合は、条件Kの措置中に、衛星電話（津波防護用）および代替手段以外の通信手段の機能喪失により、中央制御室間の連携を維持できなくなった場合</p>	<p>L.1 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。</p>	<p>速やかに</p>	<p>「速やかに（10分以内）」に取水路防潮ゲートを閉止する。 なお、取水路防潮ゲートを閉止のための運転操作（循環水ポンプ停止および取水路防潮ゲート閉止）は合計6分で操作可能である。</p>
<p>M. モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において動作可能な衛星電話（津波防護用）が4台未満である場合</p>	<p>M.1 電気係保課長は、動作不能となっている設備を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および M.2 電気係保課長は、代替手段または代替手段以外の通信手段を確保する。 および M.3 原子燃料課長は、照射済燃料移動中の場合は、照射済燃料の移動を中止する。 および M.4 当直課長は、1次冷却材中のほう素濃度が低下する操作を全て中止する。 および</p>	<p>速やかに  速やかに  速やかに  速やかに</p>	<p>津波防護機能を早期に回復させる観点から、機能喪失した潮位計を復旧する措置を「速やかに（10分以内）」開始する。  代替手段または代替手段以外の通信手段を可能な限り短時間で実施することが必要であることから「速やかに」と規定している。この場合具体的には「LCO逸脱から10分以内」に実施する。  照射済燃料の移動を「速やかに（10分以内）」中止する。  1次冷却材中のほう素濃度が低下する操作を「速やかに（10分以内）」中止する。</p>

条 件	要求される措置 記載	完了時間	完了時間 (AOT) の設定の考え方
	<p>M.5 当直課長は、1次冷却系の水抜き操作を行っている場合は、<u>水抜きを中止する。</u></p> <p>および</p> <p>M.6 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。</p>	<p>速やかに</p> <p>速やかに</p>	<p>1次冷却系の水抜き操作を行っている場合は、「速やかに(10分以内)」中止する。</p> <p>「速やかに(10分以内)」取水路防潮ゲートを閉止する。 なお、取水路防潮ゲートを閉止のための運転操作(循環水ポンプ停止および取水路防潮ゲート閉止)は合計6分で操作可能である。</p>

※6：取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動とは、潮位計の観測潮位が10分以内に0.5m以上上下降することという。潮位変動値の許容範囲(設定値)は0.45mとする。

※7：潮位変動値の許容範囲(設定値)は0.45mとする。

※8：保安電話(携帯)、保安電話(固定)、運転指令設備および衛星電話(固定)のいずれかによる通信手段をいう(以下、同じ)。

※9：加入電話および携行型通話装置のいずれかによる通信手段をいう(以下、同じ)。

以 上

## 潮位計の L C O 逸脱時の対応について

### 1. 潮位計の L C O について

潮位計は、合計 4 台設置し、1 台は予備としている。また、2 out of 3 の扱いとし、単一故障を想定しても動作を保証する設備数として、3 台を所要台数としている。

本資料は、潮位計の L C O 逸脱時の対応を整理したものである。

### 2. 潮位計の L C O 逸脱時の対応

潮位計の L C O 逸脱時の対応について、「(1) 動作可能な潮位計が 2 台の場合」、「(2) 動作可能な潮位計が 1 台の場合」、「(3) 潮位計全台が動作不能の場合」に分けて、以下に整理する。

#### (1) 動作可能な潮位計が 2 台の場合

動作可能な潮位計が 2 台となった場合、動作不能となっている潮位計 1 台を取水路防潮ゲート閉止判断基準に係る潮位変動を確認した（津波検知）と扱う。

これは、動作可能な潮位計が残り 2 台となった場合に、故障による検知失敗の可能性を低減し、3 台中 2 台の検知による判断と同等の信頼性を確保するためにこのような扱いとしているものである。

よって、動作可能な潮位計による津波の検知がなければこの条件では取水路防潮ゲートは閉止しない。

##### (AOT 記載方針)

条 件	要求される措置	完了時間
D. 2 台の潮位計が動作可能である場合	D.1 当直課長は、3 台のうち動作不能となっている潮位計 1 台にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動を確認したとみなす。 および	速やかに
	D.2 当直課長は、動作不能となっている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。	速やかに

#### (2) 動作可能な潮位計が 1 台の場合

モード 1、2、3 および 4 において、動作可能な潮位計が 1 台の場合の A O T 記載方針を以下に示す。

##### (AOT 記載方針)

条 件	要求される措置	完了時間
E. モード 1、2、3 および 4 において動作可能な潮位計が 1 台である場合	E.1 当直課長は、動作不能となっている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および	速やかに
	E.2 当直課長は、動作可能な潮位計 1 台により津波の襲来状況の監視強化を開始する。 および	速やかに
	E.3 当直課長は、モード 3 にする。 および	1 2 時間
	E.4 当直課長は、モード 5 にする。 および	5 6 時間
	E.5 当直課長は、モード 5 到達後、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに
F. 条件 E の措置を完了時間内に達成できない場合 または 条件 E の措置中に、動作可能な潮位計 1 台の観測潮位が 10 分以内に 0.5 m 以上下降もしくは上昇した場合	F.1 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに



動作可能な潮位計が1台という状態では設計条件を満たさないことから、動作不能となっている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を速やかに開始するとともに、津波襲来の有無に係わらず取水路防潮ゲートを閉止する。

具体的には、モード5へ移行後に取水路防潮ゲートを閉止している。

取水路防潮ゲート閉止までのモード移行中は、設計条件を満たさない状態であるが、潮位計は既認可の津波監視設備でもあることを踏まえ、動作可能な潮位計1台により監視強化を速やかに開始し、津波の襲来状況を監視強化することを前提に、モード5到達後速やかに取水路防潮ゲートを閉止することとしたものである。

したがって、上記前提となる動作可能な潮位計1台により津波の襲来状況の監視強化を速やかに開始できない場合や、動作可能な潮位計1台の観測潮位が10分以内に0.5m以上下降もしくは上昇した場合は、速やかに取水路防潮ゲートを閉止する。

また、モード移行操作が完了時間内に達成できない場合も速やかに取水路防潮ゲートを閉止する。他条文ではモード移行操作が完了時間内に達成できない場合の措置は規定していないが、本条文は他条文と異なり、モード5到達後に取水路防潮ゲート閉止措置が必要となることから、冷却時のトラブル等によりモード移行ができない場合を考慮し、速やかに取水路防潮ゲートを閉止することを規定する。

なお、動作可能な潮位計が1台という状況において、発電所構外の観測潮位による監視強化を実施した上で、「発電所構外で原子炉施設への影響の可能性のある津波と想定される潮位の変動を観測した場合」または「発電所構外の観測潮位が欠測した場合」は、作業中断、人と車両の退避を速やかに実施する。

以上の対応の全体像を図1に整理した。

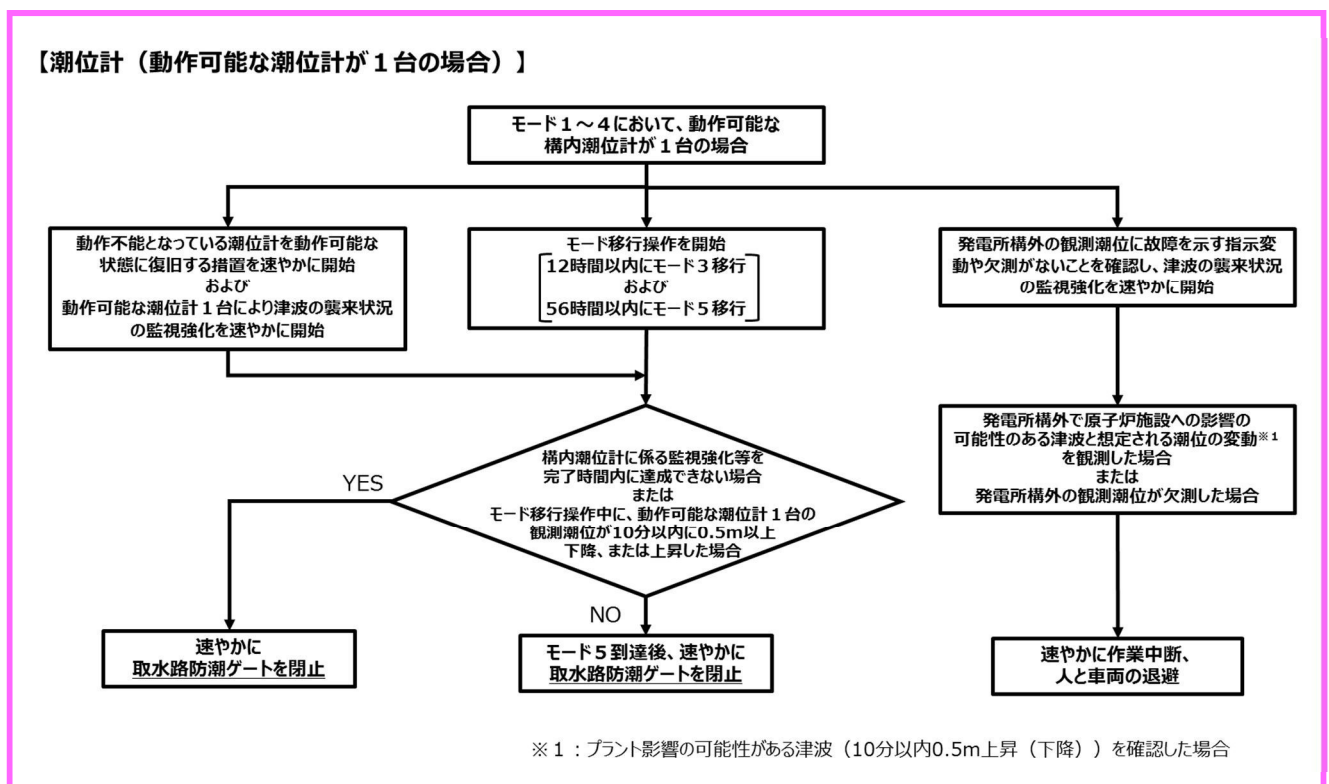


図1 動作可能な潮位計が1台の状況における対応フロー

### (3) 潮位計全台が動作不能の場合

モード1、2、3および4において、動作可能な潮位計が1台の場合のAOT記載方針を以下に示す。

(AOT記載方針)

条 件	要求される措置	完了時間
G. モード1、2、3および4において潮位計全台が動作不能である場合	G.1 当直課長は、動作不能となっている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および G.2 当直課長は、発電所構外の観測潮位に故障を示す指示変動や欠測がないことを確認し、津波の襲来状況の監視強化を開始する。 および G.3 当直課長は、モード3にする。 および G.4 当直課長は、モード5にする。 および G.5 当直課長は、モード5到達後、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに  速やかに  12時間  56時間  速やかに
H. 条件Gの措置を完了時間内に達成できない場合 または 条件Gの措置中に、発電所構外で原子炉施設への影響の可能性のある津波と想定される潮位の変動を観測した場合もしくは発電所構外の観測潮位が欠測した場合	H.1 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに

潮位計全台が動作不能という状態では取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認できないことから、動作不能となっている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を速やかに開始するとともに、津波襲来の有無に係わらず取水路防潮ゲートを閉止する。

具体的には、モード5へ移行後に取水路防潮ゲートを閉止するとしている。

取水路防潮ゲート閉止までのモード移行中は、津波防護機能が喪失した状態であることを踏まえ、発電所構外の観測潮位<sup>\*1</sup>を活用する。すなわち、発電所構外の観測潮位に故障を示す指示変動や欠測がないことを確認の上、発電所構外の観測潮位により監視強化を速やかに開始し、津波の襲来状況を監視することを前提に、モード5到達後速やかに取水路防潮ゲートを閉止することとしたものである。

したがって、**上記前提となる**発電所構外の観測潮位が健全であることを速やかに確認できない場合、発電所構外の観測潮位により津波の襲来状況の監視強化を速やかに開始できない場合や、発電所構外で原子炉施設への影響の可能性のある津波と想定される潮位の変動を観測した場合もしくは発電所構外の観測潮位が欠測した場合は、速やかに取水路防潮ゲートを閉止する。

また、モード移行操作が完了時間内に達成できない場合も速やかに取水路防潮ゲートを閉止する。他条文ではモード移行操作が完了時間内に達成できない場合の措置は規定していないが、本条文は他条文と異なり、モード5到達後に取水路防潮ゲート閉止措置が必要となることから、冷却時のトラブル等によりモード移行ができない場合を考慮し、速やかに取水路防潮ゲートを閉止することを規定する。

なお、潮位計全台が動作不能という状況において、**発電所構外の観測潮位による監視強化を実施した上で、「発電所構外で原子炉施設への影響の可能性のある津波と想定される潮位の変動を観測した場合」または「発電所構外の観測潮位が欠測した場合」は、作業中断、人と車両の退避を速やかに実施する。**

以上の対応の全体像を図2に整理した。

※1：構外の観測潮位は「予防保全を目的とした点検・保守」や「車両退避」等に係る運用においても活用することを保安規定に規定している。

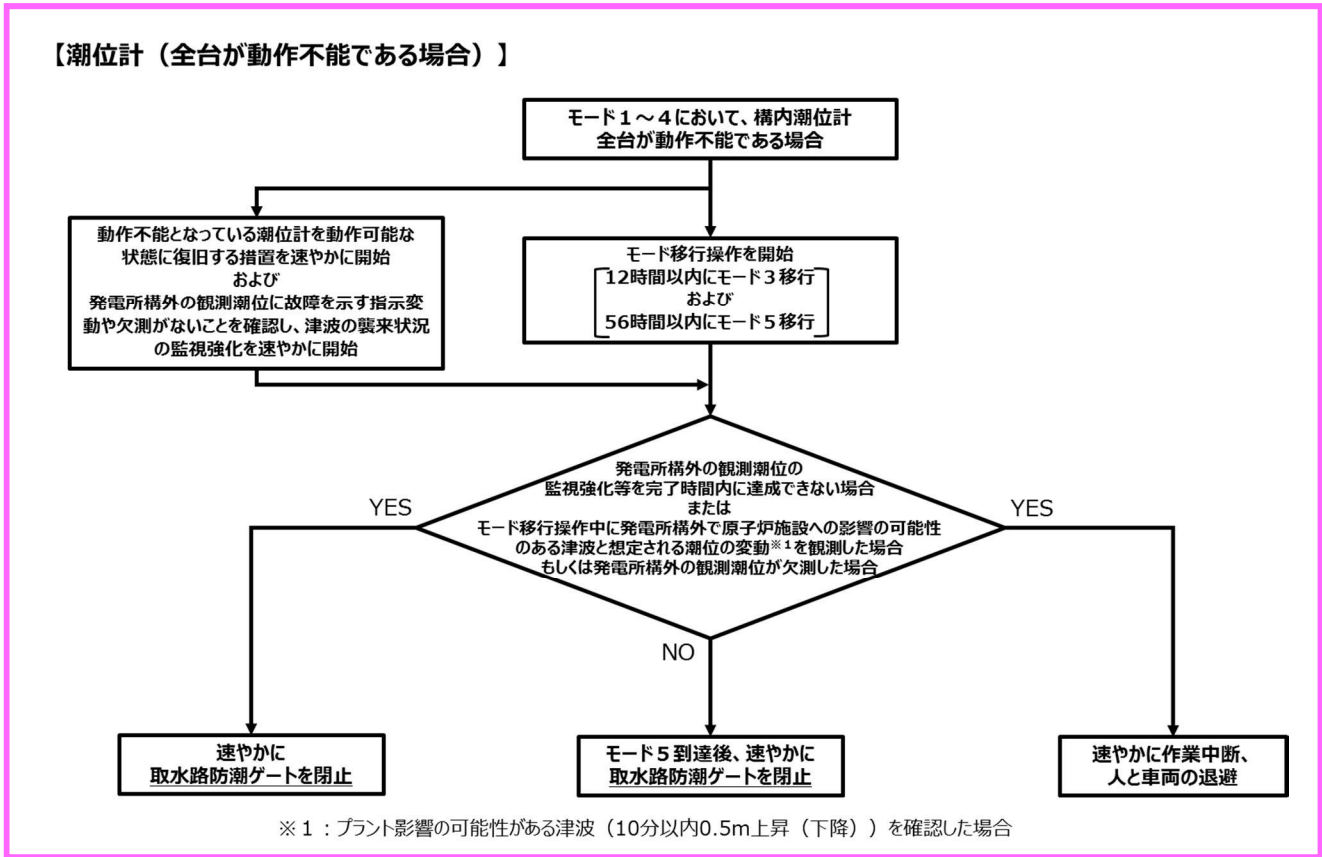


図2 潮位計全台が動作不能の状況における対応フロー

### 3. 動作可能な潮位計が2台未満である場合のAOTの考え方

動作可能な潮位計が2台未満となった場合のAOTの考え方について整理する。この場合、取水路防潮ゲートが「開」状態のまま、警報なし津波が襲来する可能性が否定できないため、その影響と対応について、押し波と引き波に分けて表1に整理する。

表1 取水路防潮ゲートが閉止できない場合の影響と対応

	取水路防潮ゲートが閉止できない場合の影響	対応
押し波	1.海水ポンプモータ下端まで津波が到達し、機能保持できない可能性がある。 2.津波が敷地へ遡上する可能性がある。	1.津波により海水ポンプが機能喪失した場合には既に整備済みの海水系機能喪失時の手順により対応する。 2.津波襲来に備え、作業中断、人と車両の退避を行う。
引き波	1.海水ポンプの取水可能水位を下回り、機能保持できない可能性がある。	1.津波により海水ポンプが機能喪失した場合には既に整備済みの海水系機能喪失時の手順により対応する。

<海水系機能喪失時の手順>

①現場確認を行い、海水系統の機能回復操作を試みる。

引き波により運転中の海水ポンプが停止した場合には、他の停止中（待機中）の予備機の海水ポンプを使用することで、海水冷却機能が回復すれば、モード5（低温停止）に移行することが可能である。

②海水冷却機能が回復しない場合であっても、2次系（蒸気発生器）による原子炉の冷却を行いつつ、大容量ポンプによる代替補機冷却水通水および格納容器内自然対流冷却の準備（想定準備時間約7.5時間）を並行して進める。代替補機冷却の準備完了後は、余熱除去系統の冷却による原子炉の冷温停止に移行する。

- ・表1より、プラントへの影響としては、押し波、引き波のいずれの場合においても海水ポンプの機能喪失が考えられる。
- ・取水路防潮ゲート閉止にあたっては原子炉停止が必要なところ、津波が襲来している状態ではないことから、原子炉を通常停止した後に取水路防潮ゲートを閉止することとし、AOT設定にあたっては、影響を受ける可能性のある「海水ポンプ」が機能喪失した場合の原子炉停止に係るAOTを参照した。（添付1参照）
- ・具体的には、「動作可能な潮位計が2台未満となった場合」（海水ポンプは健全）においても同様に、12時間以内にモード3、56時間以内にモード5に移行し、モード5到達後も津波防護機能は要求されるため、速やかに取水路防潮ゲートを閉止することについて規定する。
- ・また、津波防護機能を早期に回復させる観点から、機能喪失した潮位計を可能な限り短時間で復旧することが重要と考え、動作不能となった潮位計を速やかに復旧する措置を開始することも規定する。
- ・なお、海水ポンプのLCO逸脱時の措置として、2系統動作不能時の要求される措置は記載がないため、保安規定第88条に基づき、通常の停止操作を行うこととしている。（13時間以内にモード3、37時間以内にモード4、57時間以内にモード5へ移行する）（添付2参照）

以上

（添付）

1. 保安規定第68条（抜粋）
2. 保安規定第88条（抜粋）および解釈
3. 取水路防潮ゲート開状態における施設影響の整理

## 保安規定第 68 条（抜粋）

（原子炉補機冷却海水系）

第 68 条 モード 1、2、3 および 4 において、原子炉補機冷却海水系は、表 68-1 で定める事項を運転上の制限とする。

2. 原子炉補機冷却海水系が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次の各号を実施する。
  - (1) 当直課長は、定期事業者検査時に、施錠等により固定されていない原子炉補機冷却海水系の流路中の弁が正しい位置にあることを確認する。
  - (2) 発電室長は、定期事業者検査時に、海水ポンプが模擬信号により起動すること、および原子炉補機冷却海水系自動作動弁が正しい位置に作動することを確認する。
  - (3) 当直課長は、モード 1、2、3 および 4 において、海水ポンプまたは原子炉補機冷却海水系の冷却器の切替を行った場合、切替の際に操作した弁が正しい位置にあることを確認する。
3. 当直課長は、原子炉補機冷却海水系が第 1 項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表 68-2 の措置を講じる。

表 68-1

項 目	運転上の制限
原子炉補機冷却海水系※ <sup>1</sup>	2 系統が動作可能であること

※ 1：原子炉補機冷却海水系は、重大事故等対処設備を兼ねる。

原子炉補機冷却海水系が動作不能時は、1号炉および2号炉または3号炉および4号炉の第85条（表85-7）の運転上の制限も確認する。

表 68-2

条 件	要求される措置	完了時間
A. 原子炉補機冷却海水系 1 系統が動作不能である場合	A. 1 当直課長は、当該系統を動作可能な状態に復旧する。 および A. 2 当直課長は、残りの系統のポンプを起動し、動作可能であることを確認する※ <sup>2</sup> 。	10日  4時間 その後の8時間に1回
B. 条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合	B. 1 当直課長は、モード3にする。 および B. 2 当直課長は、モード5にする。	12時間  56時間

※ 2：運転中のポンプについては、運転状態により確認する。

## 保安規定第 88 条（抜粋） および解釈

（運転上の制限を満足しない場合）

第 88 条 運転上の制限を満足しない場合とは、各課（室）長（品質保証室長、品質保証室課長、安全・防災室長、安全・防災室課長、所長室長、所長室課長（総務）、技術課長、保全計画課長、電気工事グループ課長、機械工事グループ課長および土木建築工事グループ課長（以下、「品質保証室長等」という。本条において同じ。）を除く。）が第 3 節第 20 条から第 86 条の 2 の第 1 項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合をいう。なお、各課（室）長（品質保証室長等を除く。）は、この判断を速やかに行う。

2. 各課（室）長（品質保証室長等を除く。）は、この規定第 2 項で定める事項が実施されていない期間においても、運転上の制限に関係する事象が発見された場合は、運転上の制限を満足しているかどうかの判断を速やかに行う。

3. 各課（室）長（品質保証室長等を除く。）は、ある運転上の制限を満足していないと判断した場合に、当該の運転上の制限を満足していないと判断した場合に要求される措置に記載がある場合を除き、他の条文における運転上の制限を満足していないとはみなさない。

4. 各課（室）長（品質保証室長等を除く。）は、運転上の制限を満足していないと判断した時点（要求される措置に対する完了時間の起点）から、要求される措置を開始する。なお、要求される措置の運用方法については、表 88-1 の例に準拠するものとする。

5. 運転上の制限を満足していないと判断した場合であって、当該条文の第 3 項で定めるいずれの条件にも該当しない場合は、当直課長は、13 時間以内にモード 3、37 時間以内にモード 4、57 時間以内にモード 5 へ移行する。ただし、このモード移行中に、運転上の制限が適用されるモードでなくなった場合または運転上の制限を満足していると判断した場合は、モードの移行を完了させる必要はない。

（原子炉施設保安規定に係る技術資料（抜粋））

## 第 5 項（解釈）

運転上の制限を満足していない状態であって、「この規定第 3 項」に示すいずれの条件にも該当しない場合の措置として

- ・ 13 時間以内にモード 3
- ・ 37 時間以内にモード 4
- ・ 57 時間以内にモード 5

へ移行することを規定している。例えば、非常用炉心冷却系（モード 1、2、3 および 4）の 2 系列動作不能時（措置に記載なし）等が該当する。

なお、第 34 条（計測および制御設備）の「燃料落下および燃料建屋空気浄化系計装」のように、原子炉の運転状態によらない規定において本項を適用することは、不必要な原子炉停止を要求することとなるため適用しない。本項を適用しない主な条番号について以下に記載する。

- ・ 第 34 条（計測および制御設備）のうち「燃料落下および燃料建屋空気浄化系計装」
- ・ 第 71 条（燃料取扱建屋空気浄化系）
- ・ 第 84 条（使用済燃料ピットの水位および水温）

本項において、モード移行時間が「この規定第 3 項」のモード移行時間と異なるのは、いずれの条件にも該当しないと判断した場合、その判断した時間から手順書確認、負荷降下のための中給指令所への連絡等の諸準備が必要なことから、1 時間の準備時間を考慮しているためである。

## 取水路防潮ゲート開状態における施設影響の整理

## 1. 取水路防潮ゲート開状態における津波水位

基準津波 3 および基準津波 4 の取水路防潮ゲート開状態における津波水位計算結果は表 1 のとおりである。図 1 に基準津波 3 の最高水位分布図・最大浸水深分布図、図 2 に基準津波 4 の最高水位分布図・最大浸水深分布図を示す。

また、表 1 の津波水位計算結果に、耐津波設計で考慮される潮位のばらつき（水位上昇側： $+0.15\text{m}$ 、水位下降側： $-0.17\text{m}$ ）と高潮の裕度（水位上昇側： $+0.49\text{m}$ ）を加味した値を、表 2 に示す。

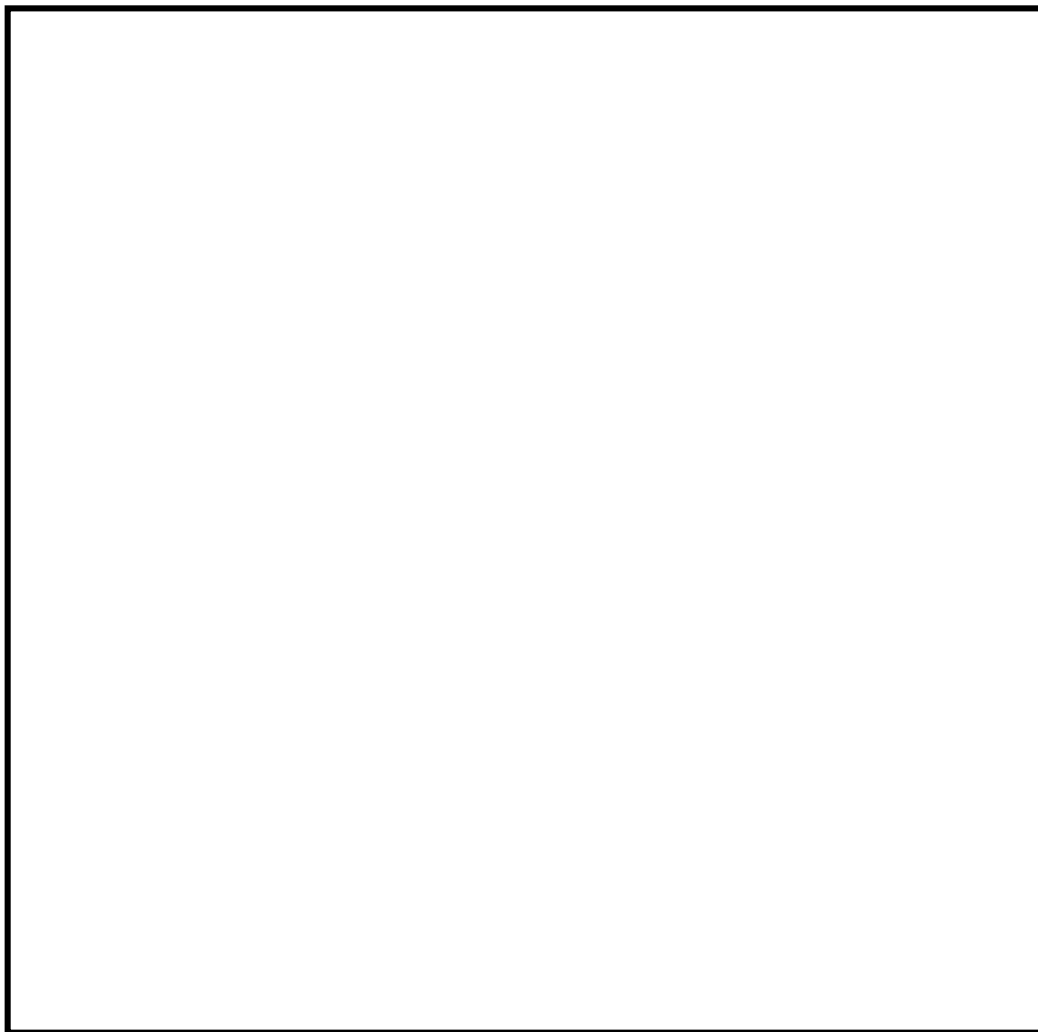


図 1 基準津波 3 の最高水位分布図・最大浸水深分布図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

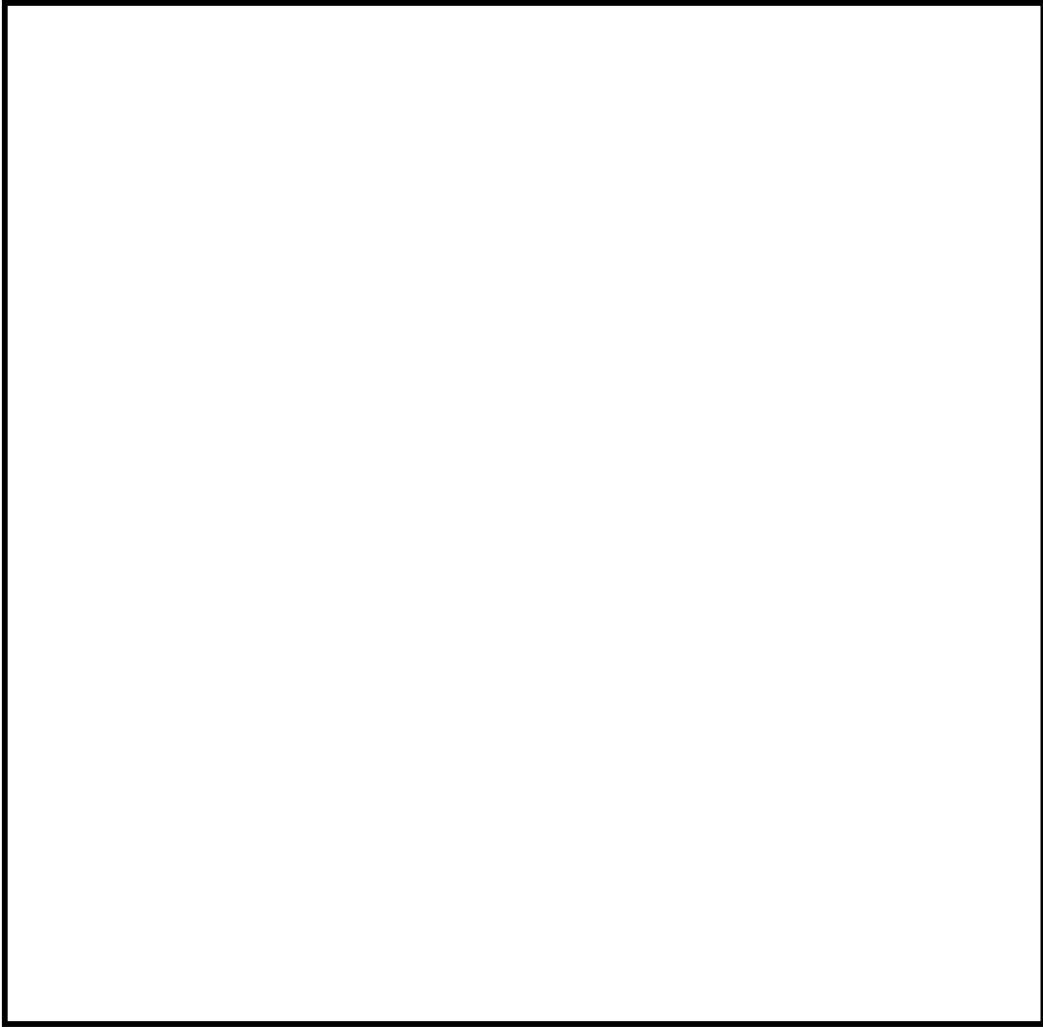


図2 基準津波4の最高水位分布図・最大浸水深分布図

表1 基準津波3および基準津波4の津波水位計算結果

--

表2 基準津波3および基準津波4の津波評価結果  
(潮位のばらつき、高潮裕度を加味した値)

--

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



## 2. 取水路防潮ゲート開状態の津波水位に対する施設影響の整理

基準津波 3 および基準津波 4 の取水路防潮ゲート開状態の津波水位計算結果に対して施設影響が生じるか否かの確認は、「①既許可で確認済みの対策での評価」と、参考として「②既許可で確認していないが、実力的に発生防止・事象緩和機能を持つ設備や、既許可での評価条件の保守性（上昇側で、海水ポンプ・循環水ポンプを全台停止している）から、実運転の条件で考慮した機能影響を考慮した評価（以下、実力評価という。）」の場合に分けて整理した。

この①、②について、最も津波水位が厳しくなる基準津波 3 の津波水位計算結果に潮位のばらつき（上昇側+0.15m、下降側-0.17m）および高潮裕度（上昇側+0.49m）を考慮した水位（表 2 の水位）に対し、施設への影響評価を行った結果を表 3 に示す。

本評価結果より、①の既許可で確認済みの対策での評価の場合、水位上昇側、水位下降側ともに、施設影響が生じることを確認した。具体的には、高浜 1, 2 号炉は、水位下降側において、「海水ポンプの取水可能水位を下回ること」、高浜 3, 4 号炉は、水位上昇側において、「津波防護対象施設を内包する建屋への津波の到達・流入が否定できないこと」、「海水ポンプへの津波の到達・流入が否定できないこと」、「燃料油貯油そうへの津波の到達・流入が否定できないこと」、水位下降側において、「海水ポンプの設計取水可能水位を下回ること」を確認した。

なお、参考として、実力評価まで考慮した場合、水位上昇側は、高浜 1～4 号炉いずれにおいても施設影響が生じないこと、水位下降側は、高浜 1～4 号炉いずれにおいても「海水ポンプの取水可能水位を下回ること」を確認した。

表 3 基準津波 3 の取水路防潮ゲート開状態の津波水位計算結果(潮位のばらつき、高潮余裕考慮)に対する施設影響

--

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

## 衛星電話（津波防護用）のLCO逸脱時の対応について

### 1. 衛星電話（津波防護用）のLCOについて

1号および2号炉を担当する当直課長または3号および4号炉を担当する当直課長は、他方の中央制御室の当直課長へ潮位観測システム（防護用）のうち衛星電話（津波防護用）を用いて、警報発信したことを報告することとし、単一故障を想定しても対応を保証する設備数（中央制御室毎に2台の合計4台）を所要数とする。

本資料は、衛星電話（津波防護用）のLCO逸脱時の対応を整理したものである。

### 2. 衛星電話（津波防護用）のLCO逸脱時の対応

衛星電話（津波防護用）のLCO逸脱時の対応を以下に整理する。

モード1、2、3および4において、動作可能な衛星電話（津波防護用）が4台未満の場合のAOT記載方針を以下に示す。

(AOT記載方針)

条 件	要求される措置	完了時間
J. モード1、2、3および4において動作可能な衛星電話（津波防護用）が4台未満である場合	J.1 電気保修課長は、動作不能となっている設備を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および J.2 電気保修課長は、代替手段 <sup>※</sup> を確保する。	速やかに  速やかに
K. 条件Jの措置を完了時間内に達成できない場合	K.1 電気保修課長は、衛星電話（津波防護用）または代替手段以外の通信手段 <sup>※</sup> を確保し、中央制御室間の連携を維持する。 および K.2 当直課長は、モード3にする。 および K.3 当直課長は、モード5にする。 および K.4 当直課長は、モード5到達後、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに  12時間  56時間  速やかに
L. 条件Kの措置を完了時間内に達成できない場合 または 条件Kの措置中に、衛星電話（津波防護用）および代替手段以外の通信手段の機能喪失により、中央制御室間の連携を維持できなくなった場合	L.1 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに

モード1、2、3および4において、動作可能な衛星電話（津波防護用）が4台未満（LCO逸脱）になった場合、「速やか」に動作可能な状態に復旧する措置を開始する。

また、「速やか（10分以内<sup>※</sup>）」に代替手段として、設置許可審査で衛星電話（津波防護用）の補助設備とした既認可のDB設備である「保安電話（携帯）、保安電話（固定）、運転指令設備」および衛星電話（津波防護用）と同種の通信機器である「衛星電話（固定）」のいずれかによる通信手段を確保する措置を実施する。

上記措置ができない場合は、モード5へ移行後に取水路防潮ゲートを閉止するとしている。この前提として、取水路防潮ゲート閉止までのモード移行中は、「衛星電話（津波防護用）」または「代替手段以外の通信手段（加入電話または携行型通話装置）」を「速やか（10分以内※）」に確保のうえ、中央制御室間の連携を維持することとした。

したがって、上記前提となる「衛星電話（津波防護用）」または「代替手段以外の通信手段」を速やかに確保できない場合や、モード移行を含む措置の実施中において「衛星電話（津波防護用）」または「代替手段以外の通信手段」による中央制御室間の連携を維持できなくなった場合は、速やかに取水路防潮ゲートを閉止する。

また、モード移行操作が完了時間内に達成できない場合も速やかに取水路防潮ゲートを閉止する。他条文ではモード移行操作が完了時間内に達成できない場合の措置は規定していないが、本条文は他条文と異なり、モード5到達後に取水路防潮ゲート閉止措置が必要となることから、冷却時のトラブル等によりモード移行ができない場合を考慮し、速やかに取水路防潮ゲートを閉止することを規定する。

なお、衛星電話（津波防護用）、代替手段、代替手段以外の通信手段により中央制御室間の連携ができない場合、津波の検知ができて、中央制御室間の連携ができず取水路防潮ゲートを閉止できない可能性があることから、作業中断、人と車両の退避を速やかに実施する。

以上の対応の全体像を図1に整理した。

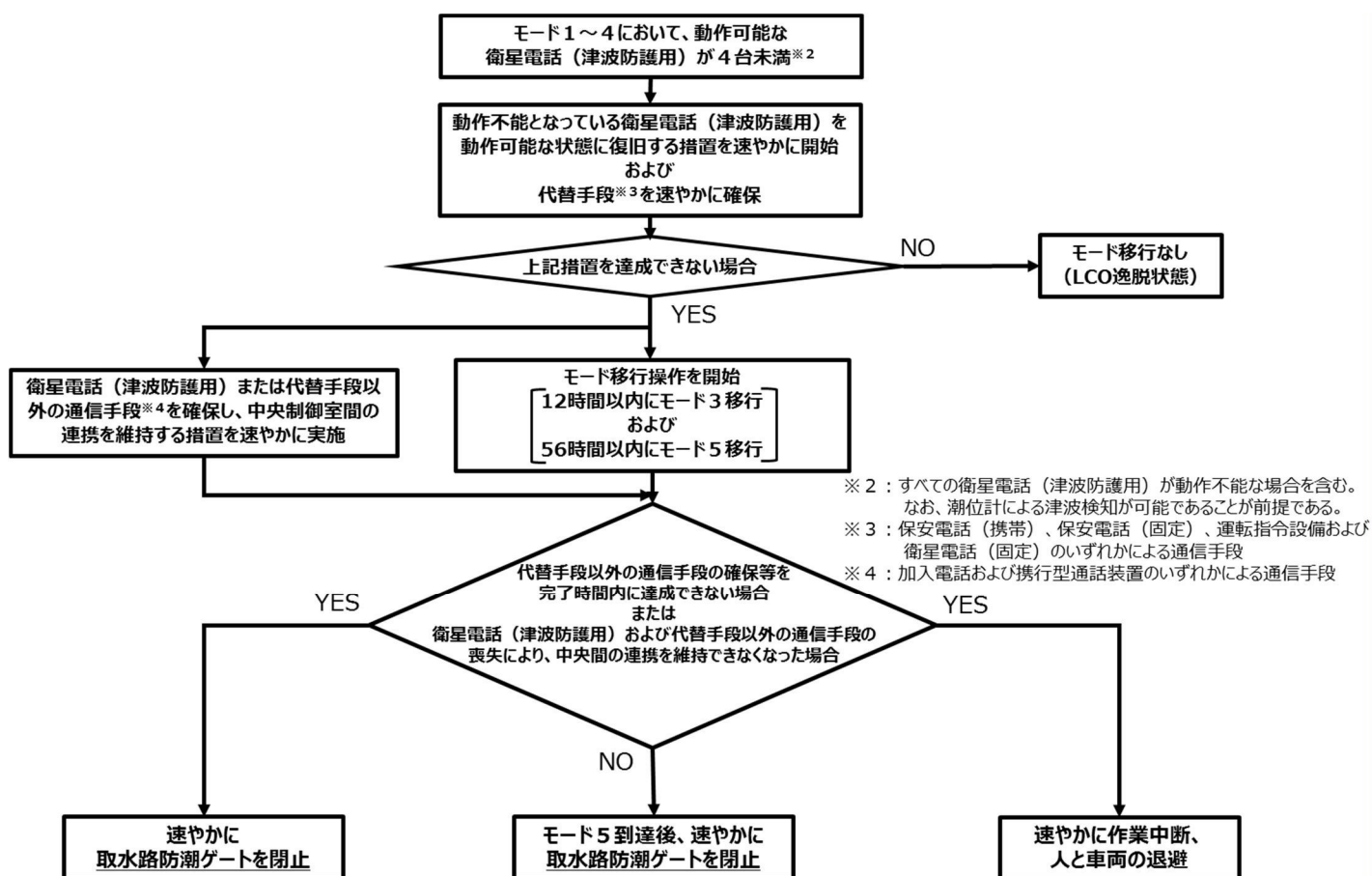


図1 動作可能な衛星電話（津波防護用）が4台未満の状況における対応フロー

※：代替手段等の確保を10分以内に実施する考え方（図2参照）

- ・警報なし津波が発生すると、最初に構外の観測潮位の警報が発信する。（約37分）
- ・構外の観測潮位の警報発信（約37分）から高浜発電所取水口に津波が到達（約43分）するのが最も早い波形で約6分である。
- ・取水口到達後、構内潮位計による取水路防潮ゲート閉止判断基準到達（約49分）まで約6分である。
- ・以上より、構外の観測潮位の警報発信（約37分）から構内潮位計にて取水路防潮ゲート閉止判断基準到達（約49分）までは約12分要する
- ・これにより、構外の観測潮位の警報発信時（約37分）に衛星電話（津波防護用）がLCO逸脱したとしても、代替手段等が10分以内に確保出来れば、構内潮位計にて取水路防潮ゲート閉止判断基準到達時（約49分）にはA・B中央制御室間の連携は確保され、津波防護機能は担保される。
- ・なお、構外の観測潮位が欠測した場合、速やかに衛星電話（津波防護用）、代替手段、代替手段以外の通信手段のいずれかにより、中央制御室間の連携が可能であることをあらかじめ確認する運用を社内標準に定める。

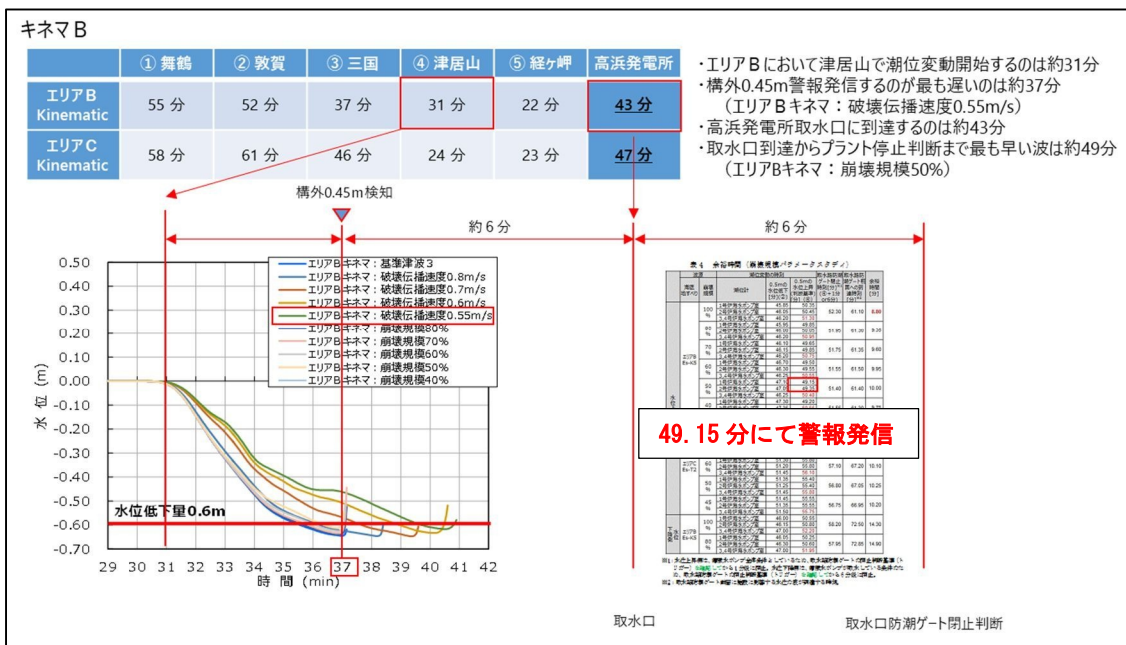


図2 津居山での警報発信から高浜発電所の津波検知までの考え方

### 【代替手段の選定について】

衛星電話（津波防護用）の補助設備である保安電話（携帯）、保安電話（固定）および運転指令設備については、基準地震動に対する耐性は有していないが、津波警報等が発表されない可能性のある津波が地震起因でないこと等を踏まえると、代替手段として有効と考え、保安規定に定めることとする。また、同種の通信機器として衛星電話（固定）も有効である。

#### ○代替手段の優先順位（通信連絡設備）

優先順位	設備	台数	
		A中央制御室	B中央制御室
1	保安電話（携帯）	7台	7台
2	保安電話（固定）	5台	5台
3	運転指令設備	4チャンネル	4チャンネル
4	衛星電話（固定）	1台	1台

優先順位の考え方として、中央制御室間の連携の容易性の観点から、当直課長が常時携帯している保安電話（携帯）を第1優先、当直課長席等の机上に設置している保安電話（固定）を第2優先、中央制御室に複数台設置している運転指令設備を第3優先、衛星電話（津波防護用）と同種の通信設備である衛星電話（固定）を第4優先で使用する。

### 【代替手段以外の通信手段の選定について】

（加入電話）

- ・既認可で「発電所外連絡用」として設置している通信連絡設備のうち、中央制御室間の連携に使用できることから選定した。

（携行型通話装置）

- ・中央制御室に保管しており、中央制御室間の連携に使用できるため選定した。

#### ○代替手段以外の通信手段の優先順位（通信連絡設備）

優先順位	設備	台数	
		A中央制御室	B中央制御室
1	加入電話	1台	1台
2	携行型通話装置	27台	27台

優先順位の考え方として、中央制御室間の連携の容易性の観点から、常時通話可能な加入電話を第1優先、通話のための準備が必要な携行型通話装置を第2優先とした。

警報なし津波において使用する衛星電話（津波防護用）、代替手段（保安電話（携帯）、保安電話（固定）、運転指令設備、衛星電話（固定））および代替手段以外の通信手段（加入電話、携行型通話装置）の構成を図3に示す。

津波防護施設	1, 2, 3, 4号機 衛星電話 (防護用)	1, 2, 3, 4号機 衛星電話 (津波防護用)
津波監視設備	津波監視カメラ	1, 2号機 潮位計 3, 4号機 潮位計
潮位観測システム (防護用) の補助設備	1, 2, 3, 4号機 潮位観測システム (補助用)	
衛星電話 (津波防護用) の代替手段	保安電話 (携帯)、保安電話 (固定)、運転指令設備、衛星電話 (固定)	
衛星電話 (津波防護用) の代替手段以外の通信設備	加入電話、携帯型通話装置	
構外潮位観測設備	構外潮位計 (津居山検潮所の既往観測潮位計、当社潮位計)	

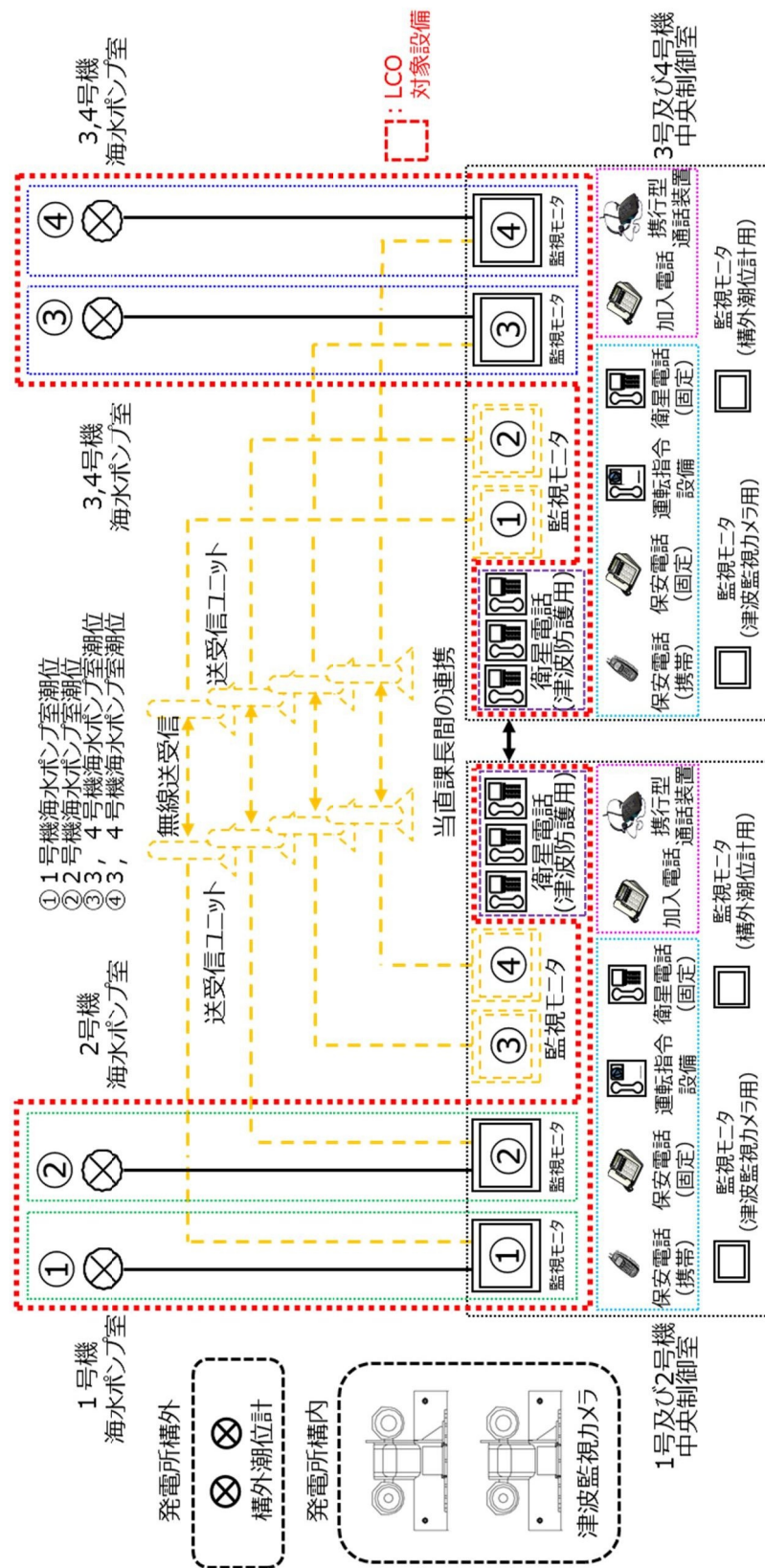


図3 警報なし津波において運用を担保する通信設備

### 【衛星電話（津波防護用）の同時損傷時の対応について】

竜巻襲来等にて衛星電話（津波防護用）の屋外構成品であるアンテナ等が同時損傷することによりLCOを逸脱する可能性がある。この場合、保安規定 添付2（6竜巻）の規定に基づき事象収束後速やかに衛星電話用アンテナ（津波防護用）の点検を以下の手順にて実施のうえ、予備品を用いて安全機能回復の応急処置を行うとともに、安全機能回復が困難な場合はプラント停止する手順を整備する。

- ① 衛星電話（津波防護用）を使用し、通話確認を行い、通信状態・動作状況を確認する。
- ② 目視確認にてアンテナ（津波防護用）本体の外観、アンテナの損傷・脱落の有無、接続しているケーブル損傷・切断の有無を目視点検する。また、電波受信レベルを確認する。
- ③ 目視確認によりアンテナ本体やアンテナと接続しているケーブルに損傷が確認された場合には、予備のアンテナへの取替や予備のケーブルの敷設により応急処置を実施する。
- ④ 応急処置が実施出来ない場合には、保安規定・運転操作手順に従い、プラントを停止させモード5（冷温停止）に移行する。



図4 中央制御室衛星電話用アンテナ（津波防護用）外観

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



### 【衛星電話（津波防護用）の補助設備の同時損傷の可能性について】

衛星電話（津波防護用）の衛星アンテナと、その補助設備である保安電話（携帯）、保安電話（固定）および運転指令設備の竜巻による同時損傷の可能性について以下に示す。

1号及び2号機の衛星電話（津波防護用）の衛星アンテナの設置位置、3号及び4号機の衛星電話（津波防護用）の衛星アンテナの設置位置、補助設備である保安電話（携帯）、保安電話（固定）及び運転指令設備の通信路の配置を図5に示す。

保安電話（固定）の通信路は、一部が地上に設置されているが、屋外地上通信路と1号及び2号機の衛星アンテナを結ぶ線を①、屋外地上通信路と3号及び4号機の衛星アンテナを結ぶ線を②とし、竜巻の進路として考察した場合、進路に設置される設備を抽出し、その影響を確認する。

竜巻の進路が①の場合、進路に設置される設備は1号及び2号機の衛星アンテナ、保安電話（固定）の屋外地上通信路である。屋外地上通信路と1号及び2号機の衛星アンテナの間には衛星アンテナよりも高い構造物である原子炉補助建屋が設置されており、竜巻が進行してきても物理的な障害となることから、衛星電話（津波防護用）と保安電話（固定）が同時に損傷する可能性は低い。なお、竜巻が①の線上を直進することにより、衛星アンテナ及び屋外地上通信部が損傷し、衛星電話（津波防護用）と保安電話（固定）が同時に機能喪失した場合においても、①の進路にない保安電話（携帯）及び運転指令設備を代替手段として確保可能である。

竜巻の進路が②の場合、進路に設置される設備は3号及び4号機の衛星アンテナ、保安電話（固定）の屋外地上及び地下通信路、保安電話（携帯）の屋外地下通信路並びに運転指令設備の屋外地下通信路である。屋外地上通信路と3号及び4号機の衛星アンテナの間には衛星アンテナよりも高い構造物であるサービスビルが設置されており、竜巻が進行してきても物理的な障害となることから、衛星電話（津波防護用）と保安電話（固定）が同時に損傷する可能性は低い。なお、竜巻が②の線上を直進することにより、衛星アンテナ及び屋外地上通信部が損傷し、衛星電話（津波防護用）と保安電話（固定）が同時に機能喪失した場合においても、保安電話（携帯）及び運転指令設備の通信路は竜巻の影響を受けない地下に設置しており、代替手段として確保可能である。

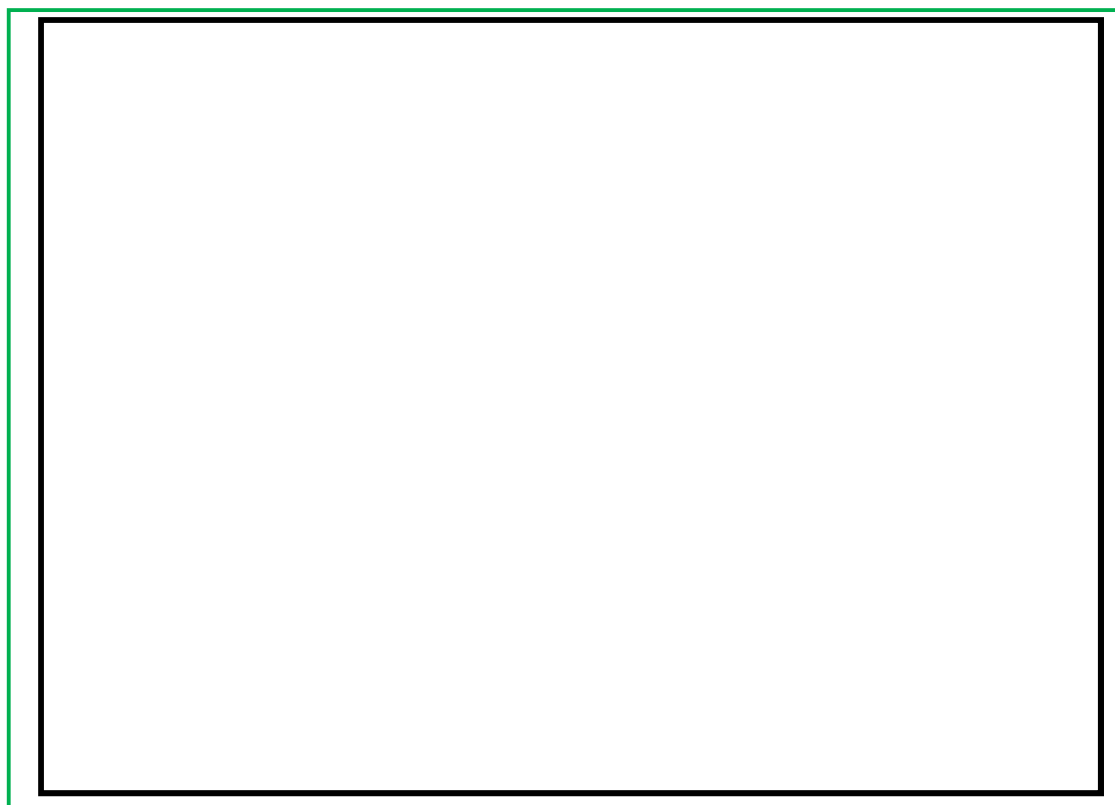


図5 衛星アンテナ及び補助設備の通信路の配置

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

**【予備品を用いた故障復旧について】**

衛星電話（津波防護用）の屋外構成品であるアンテナ等が竜巻により同時損傷しLCO逸脱した場合、速やかに予備品により安全機能の回復を行う。

衛星電話（津波防護用）の予備品については、工認申請中の衛星電話（津波防護用）と同仕様のもを保有することとしており、LCO復帰（予備品取替）後、使用前事業者検査等を実施し健全性を確認する。

なお、本取替工事は、「発電用原子炉施設の工事計画に係る手続きガイドライン」（参考参照）において工事計画の手続きの対象外と整理される。

以 上

(参考) 「発電用原子炉施設の工事計画に係る手続きガイド」抜粋

制定 平成25年6月19日 原規技発第13061920号 原子力規制委員会決定  
改正 平成26年8月6日 原規技発第1408064号 原子力規制委員会決定  
改正 平成28年7月27日 原規規発第1607274号 原子力規制委員会決定  
改正 平成28年10月6日 原規技発第1610067号 原子力規制委員会決定  
改正 平成31年3月13日 原規規発第1903133号 原子力規制委員会決定  
改正 令和元年12月25日 原規規発第1912257号-4 原子力規制委員会決定

発電用原子炉施設の工事計画に係る手続きガイドについて次のように定める。

平成25年6月19日

原子力規制委員会

発電用原子炉施設の工事計画に係る手続きガイドの制定について

#### D. 修理

供用中に不具合が発見された場合、又は具体的に不具合が発見されていない場合であって、他の事例等から予防保全的に対策を講ずる場合に、設備又は機器の一部を手直し（溶接補修は除く。）し、機器の機能維持又は回復を目的として行う工事をいう。規則別表第1ではさらに取替工事と性能又は強度に影響を及ぼす工事に分類して認可又は届出手続の範囲を規定している。

##### a. 取替工事

修理の工事において要目表の記載の変更を伴わない範囲で部材等を取り替えるものをいい、「原子炉冷却材圧力バウンダリ」を構成する機器（主蒸気安全弁、主蒸気逃がし安全弁、制御棒駆動機構、予備品（使用前検査又は供用の実績のあるものに限る。）及び消耗品（ボルトを含む。）等を除く。）を工事計画の対象としている。

補助ボイラーにおいては、安全弁の全体を同一仕様のものに取り替える工事（安全弁の部品（弁体又は弁棒等）のみを取り替える工事は含まない。）を「安全弁の取替えを伴うもの」として届出の対象とする。

## 潮位計と衛星電話（津波防護用）のLCO逸脱時の対応の整合について

### 1. 潮位計と衛星電話（津波防護用）のLCO、AOTの整合について

本資料は、潮位観測システム（防護用）のLCO、AOT設定のうち潮位計（動作可能な潮位計が2台未満となった場合）及び衛星電話（津波防護用）の対応の整合性について整理したものである。

### 2. 潮位計と衛星電話（津波防護用）のLCO逸脱時の対応について

動作可能な潮位計が2台未満となった場合および動作可能な衛星電話（津波防護用）が4台未満となった場合の対応を図1のタイムチャートで整理した。

本整理結果を踏まえ、潮位計および衛星電話（津波防護用）の対応フローをそれぞれ図2および図3のとおり作成した。

### 3. 潮位計の対応フローを踏まえた衛星電話（津波防護用）の対応の考え方

#### (1) 代替手順について

潮位計の代替手順として、動作可能な潮位計が1台の場合は「当該潮位計1台」を、潮位計が全台動作不能の場合は「発電所構外の観測潮位」を活用することとしている。

衛星電話（津波防護用）の場合は、代替手段として、「保安電話（携帯）、保安電話（固定）および運転指令設備」ならびに衛星電話（津波防護用）と同種の通信機器である「衛星電話（固定）」に加え、代替手段以外の通信手段として、「加入電話および携行型通話装置」の活用が可能である。

ここで、代替手段とした通信設備は、設置許可審査で衛星電話（津波防護用）の補助設備とした既認可のDB設備である。よって、当該設備を図3のフローにおいて衛星電話（津波防護用）の機能を代替する設備として「速やかに確保すること」を「動作不能となった衛星電話（津波防護用）を復旧する措置を速やかに開始すること」とあわせ記載し、これらの措置を完了時間内に達成できれば、LCO逸脱状態であるが、モード移行なしと整理した。

そして、「代替手段以外の通信手段（加入電話および携行型通話装置）」を潮位計のフローにおける「代替手順（動作可能な潮位計が1台の場合は「当該潮位計1台」、潮位計が全台動作不能の場合は「発電所構外の観測潮位」）」に対応するものとして記載した。

#### (2) 代替手順が確保される場合の対応（フローの中央のライン）

代替手段（保安電話（携帯）、保安電話（固定）、運転指令設備および衛星電話（固定）のいずれか）を速やかに確保できない場合であっても、「衛星電話（津波防護用）」または「代替手段以外の通信手段」を速やかに確保できる場合（代替手順が確保される場合）、中央制御室間の連携機能は確保される。

よって、潮位計のフローにおける「動作可能な潮位計1台または発電所構外の観測潮位による津波監視が可能な場合」と同様、12時間以内にモード3、56時間以内にモード5へ移行し、モード5到達後速やかに取水路防潮ゲートを閉止することとした。

なお、これら代替手順の継続的な確保に関し、潮位計の場合は「動作可能な潮位計 1 台または発電所構外の観測潮位により津波の襲来状況の監視強化をすること」、衛星電話（津波防護用）の場合は「代替手段以外の通信手段等による中央制御室間の連携を維持すること」を記載する。

(3) 代替手順が確保されない場合の対応（フローの左側のライン）

モード移行を含む措置の実施中において、「衛星電話（津波防護用）」または「代替手段以外の通信手段（加入電話および携行型通話装置）」を用いた中央制御室間の連携を維持できなくなった場合、潮位計全台が動作不能時のフローにおける「発電所構外の観測潮位欠測等時（代替手順の機能喪失時）」と同様、速やかに取水路防潮ゲートを閉止することとした。

(4) 作業中断、人と車両の退避運用（フローの右側のライン）

衛星電話（津波防護用）、代替手段、代替手段以外の通信手段により中央制御室間の連携ができない場合、津波の検知ができて、中央制御室間の連携ができず取水路防潮ゲートを閉止できない可能性があることから、作業中断、人と車両の退避を速やかに実施することとした。

(5) 衛星電話（津波防護用）の対応フローの前提について

衛星電話（津波防護用）の対応フローの前提は、①構内潮位計および②発電所構外の観測潮位による津波検知が可能なことである。

よって、これらが使えない場合の対応について以下に整理した。

<①構内潮位計について>

津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応として、監視機能（潮位計）と連携機能（衛星電話）のどちらの機能が喪失しても潮位観測システム（防護用）の津波防護機能が達成できないことから、構内潮位計と衛星電話（津波防護用）で個別に LCO 等を設定している。

したがって、構内潮位計が使えない場合は、LCO 逸脱時の要求される措置（図 2 の対応フロー等）に従い、取水路防潮ゲートを閉止する等の対応を行う。

<②発電所構外の観測潮位について>

衛星電話（津波防護用）が LCO 逸脱した場合、代替手段を「速やか」に確保、代替手段が確保出来ない場合は代替手段以外の通信手段を「速やか」に確保することとしており、この時間はいずれも LCO 逸脱から 10 分以内としている。これは、発電所構外で原子炉施設への影響の可能性のある津波と想定される潮位の変動を観測してから構内潮位計の閉止判断基準に係る潮位変動を観測、すなわち通信手段による中央制御室間の連携が必要となるまで、最短約 12 分であることを考慮したものである。

したがって、発電所構外の観測潮位が健全であることを前提としていることから、発電所構外の観測潮位が欠測した場合、速やかに衛星電話（津波防護用）、代替手段、代替手段以外の通信手段により中央制御室間の連携が可能であることをあらかじめ確認する運用を社内標準に定める。これにより、仮に発電所構外の観測潮位が欠測した状態で、中央制御室間の連携機能が確保できない場合が発生しても、図 2 のフローに従った対応が可能である。

#### 4. 保安規定への反映について

図2、3の潮位計および衛星電話（津波防護用）の対応フローの記載と保安規定記載方針との関係をそれぞれ図4、図5に示す。

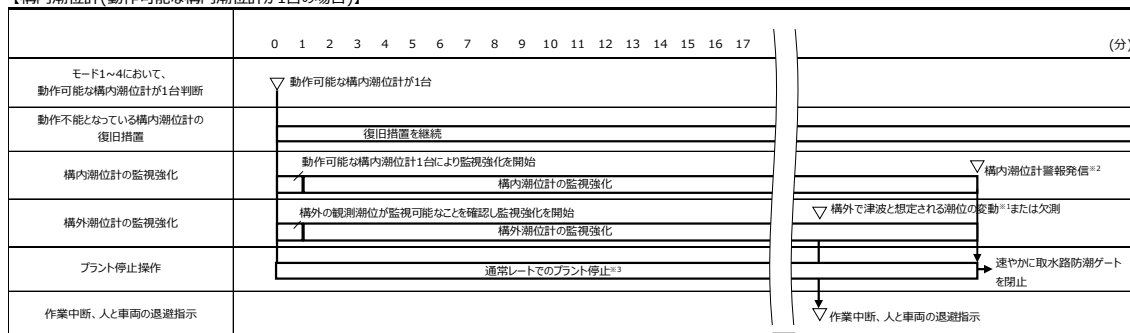
なお、保安規定第88条第10項の規定により、復旧作業によって、要求される措置の完了時間内にLCOを満足していると判断した場合、要求される措置の継続実施はしない。

#### 5. 実際の対応手順との整合性について

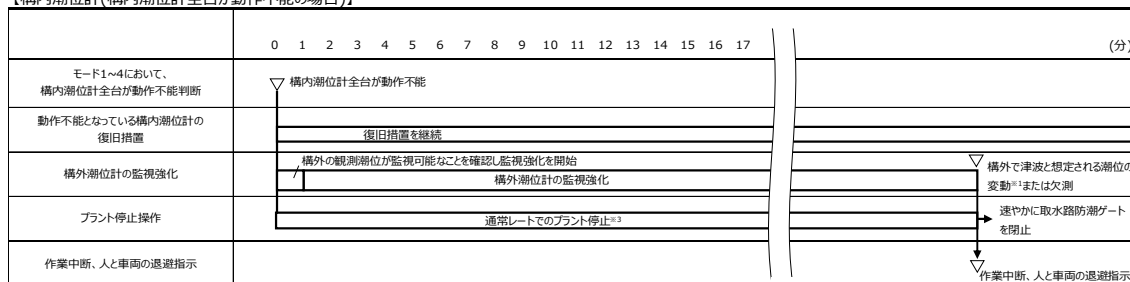
潮位観測システム（防護用）のLCO、AOTの設定と実際の対応との整合性について表1に示す。衛星電話（津波防護用）については、潮位計のLCO、AOTの設定における代替手順が確保される場合と確保されない場合の対応との整合性についてもあわせて示す。

以 上

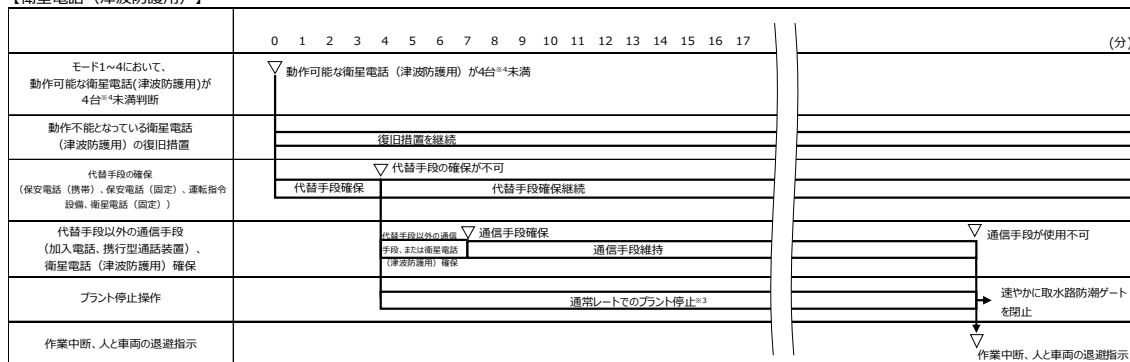
【構内潮位計(動作可能な構内潮位計が1台の場合)】



【構内潮位計(構内潮位計全台が動作不能の場合)】



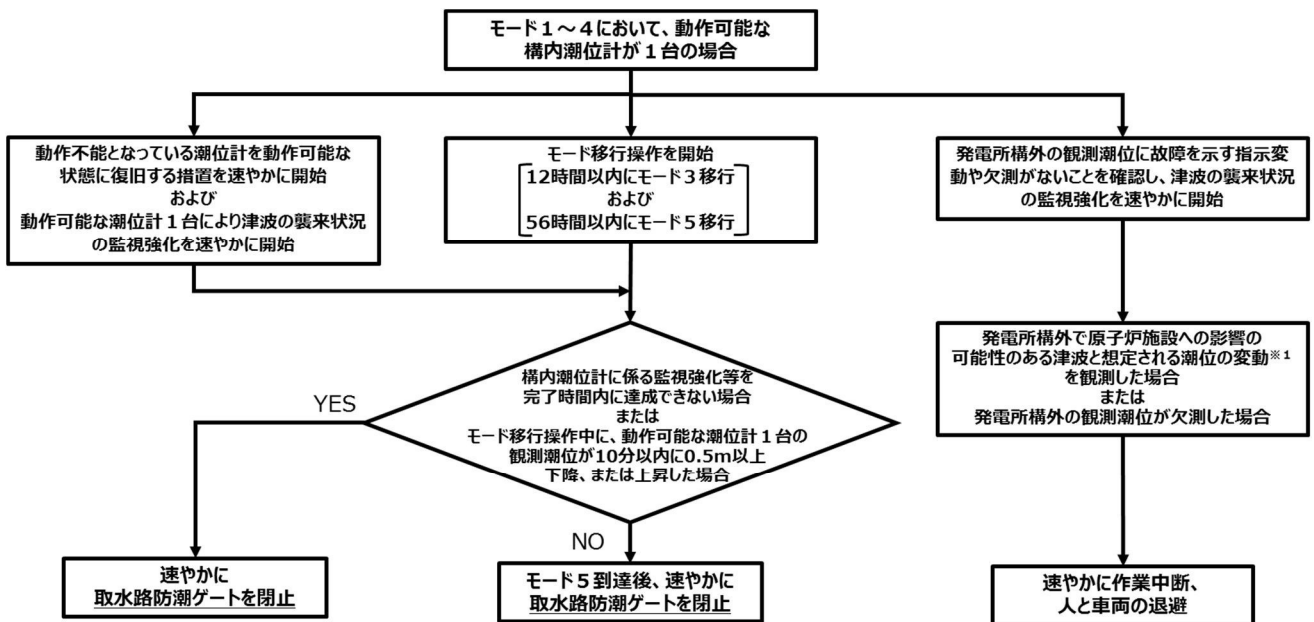
【衛星電話(津波防護用)】



- ※1：プラント影響の可能性のある津波（10分以内0.5m上昇（下降））を確認した場合
- ※2：動作可能な構内潮位計1台の観測潮位が10分以内に0.5m以上下降、または上昇を確認した場合
- ※3：12時間以内モード3、56時間以内モード5へ移行後に速やかに取水路防潮ゲートを閉止
- ※4：すべての衛星電話（津波防護用）が動作不能な場合を含む  
なお、潮位計による津波検知が可能なが前提とする

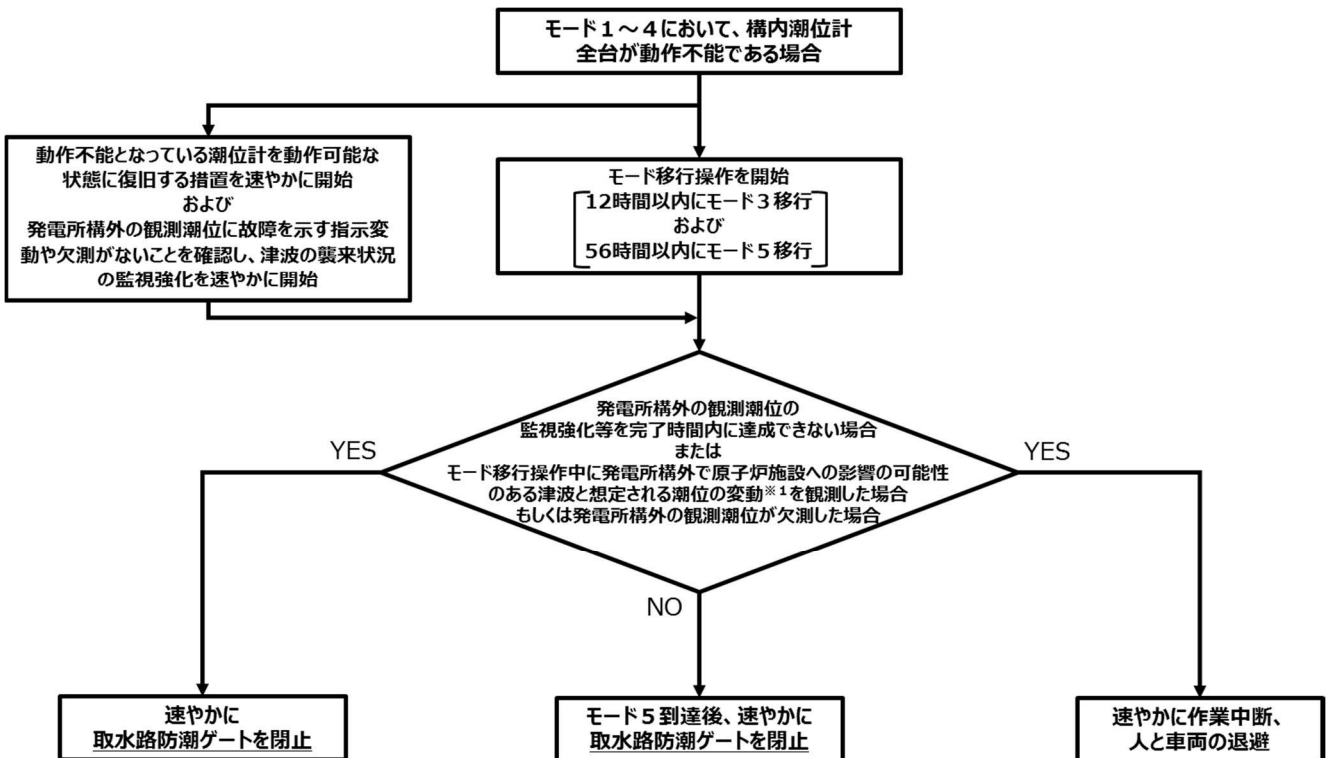
図1 潮位計と衛星電話（津波防護用）のLCO逸脱時の対応タイムチャート

## 【潮位計（動作可能な潮位計が1台の場合）】



※1：プラント影響の可能性のある津波（10分以内0.5m上昇（下降））を確認した場合

## 【潮位計（全台が動作不能である場合）】



※1：プラント影響の可能性のある津波（10分以内0.5m上昇（下降））を確認した場合

図2 潮位計のLCO逸脱時の対応フロー



## 【衛星電話（津波防護用）】

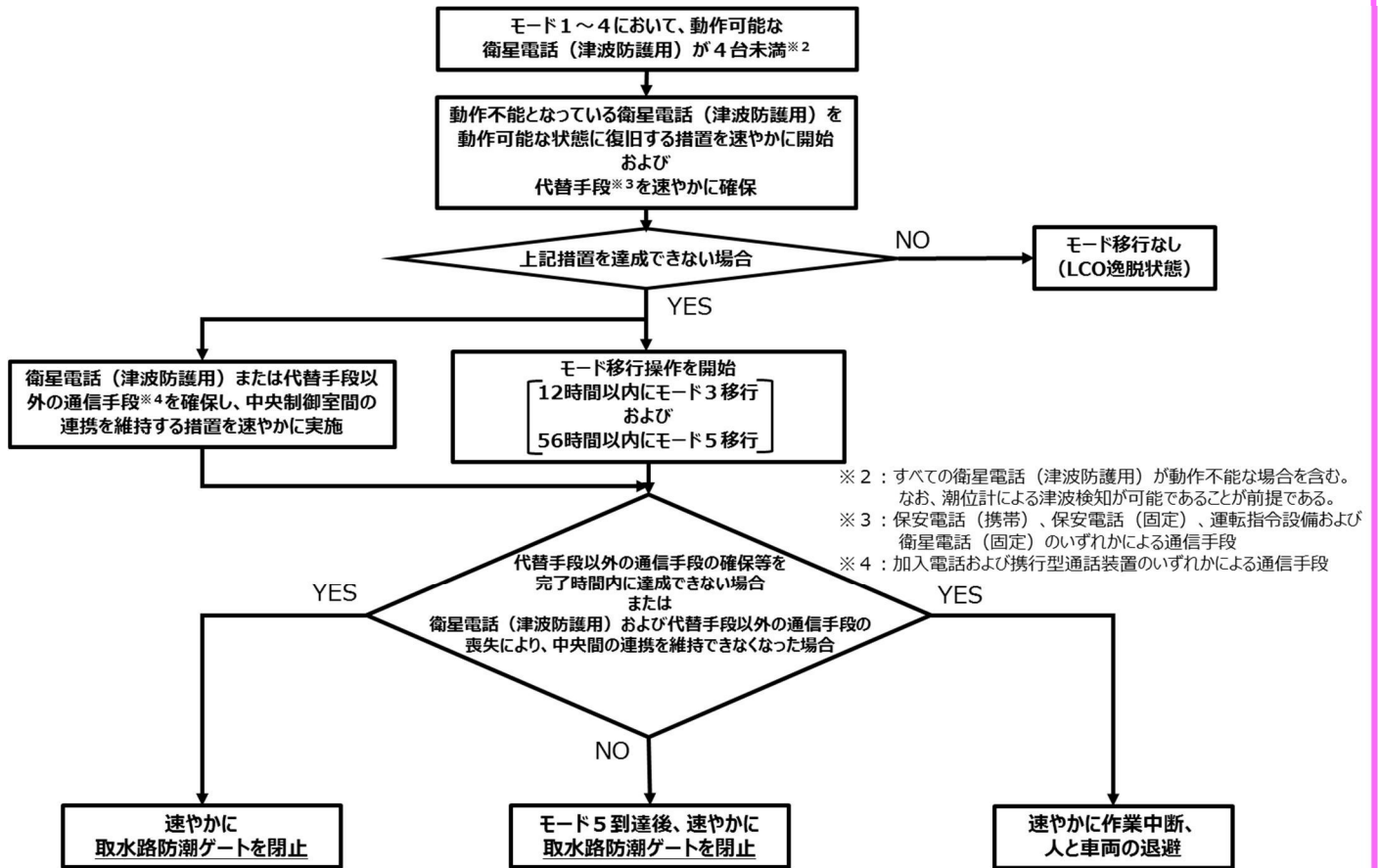
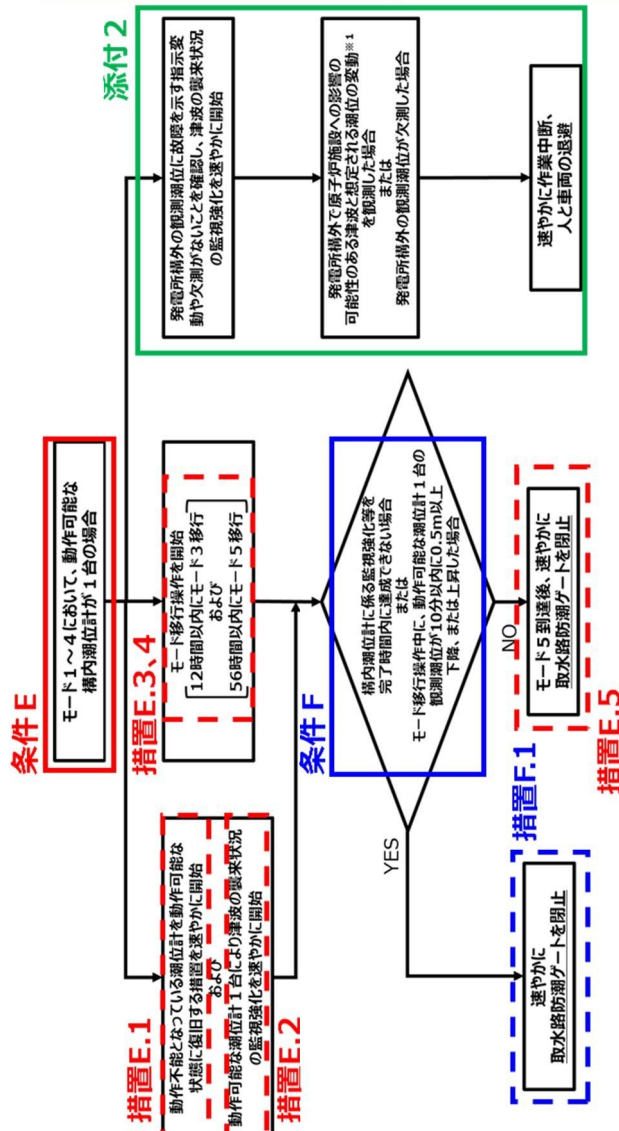


図3 衛星電話（津波防護用）のLCO逸脱時の対応フロー

# 【潮位計（動作可能な潮位計が1台の場合）】



※1：フロント影響の可能性がある津波（10分以内0.5m上昇（下降））を確認した場合

表6.8の2-2（続き）

条件	要求される措置	完了時間
E. モード1、2、3および4において動作可能な潮位計が1台である場合	E.1 当直課長は、動作不能となっている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および E.2 当直課長は、動作可能な潮位計1台により津波の襲来状況の監視強化を開始する。 および E.3 当直課長は、モード3にする。 および E.4 当直課長は、モード5にする。 および E.5 当直課長は、モード5到達後、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに    12時間  56時間  速やかに
ト. 条件Eの措置を完了時間内に達成できない場合 または 条件Eの措置中に、動作可能な潮位計1台の観測潮位が10分以内に0.5m <sup>※7</sup> 以上下降もしくは上昇した場合	ト.1 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに

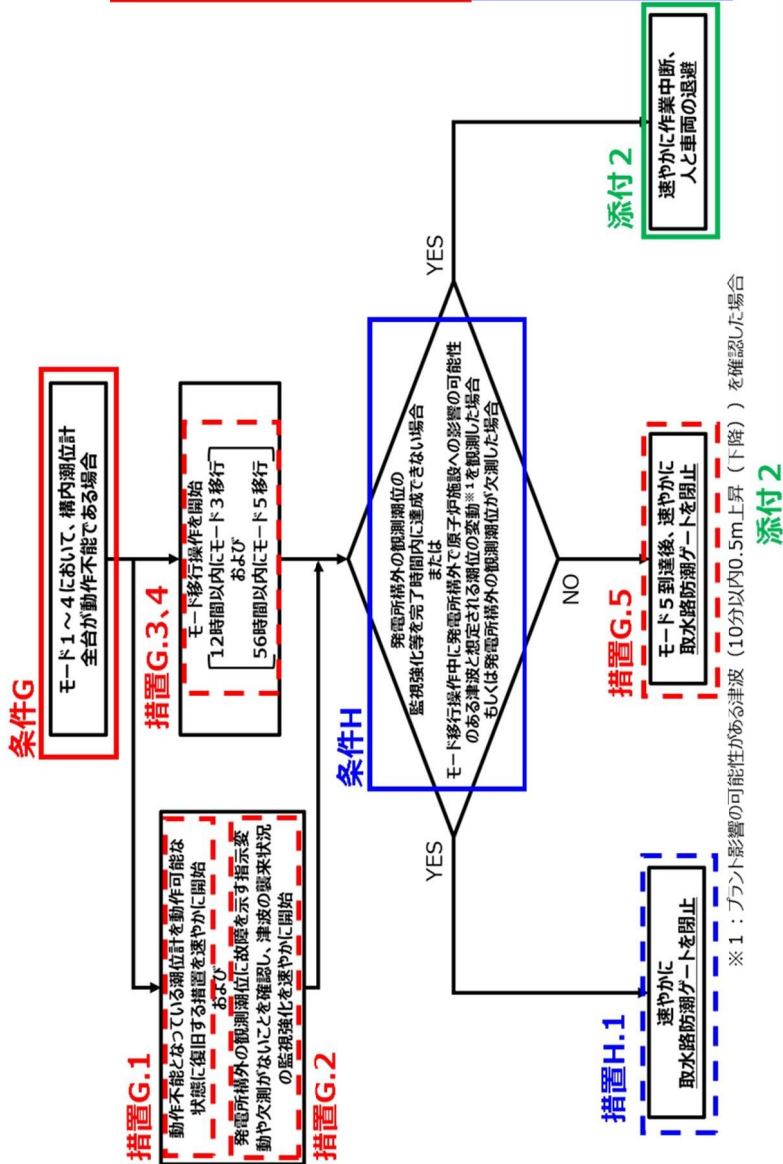
## 添付2

(c) 動作可能な潮位計が2台未満となった場合の対応

ア 当直課長は、発電所構外の観測潮位に故障を示す指示変動や欠測がないことを確認し、津波の襲来状況の監視強化を実施する。  
イ 安全・防災室長は、発電所構外において原子炉施設への影響の可能性のある津波と想定される潮位の変動を観測した場合  
または発電所構外の観測潮位が欠測した場合、速やかに作業の中断、所員と車両の退避に係る措置を実施する。

図4 潮位計の対応フローと保安規定記載方針との関係（1/2）

【潮位計（全台が動作不能である場合）】



※1：フロント影響の可能性が有る津波（10分以内0.5m上昇（1階））を確認した場合

添付2

(c) 動作可能な潮位計が2台未満となった場合の対応

ア当直課長は、発電所構外の観測潮位に故障を示す指示変動や欠測がないことを確認し、津波の襲来状況の監視強化を実施する。  
イ安全・防災室長は、発電所構外において原子炉施設への影響の可能性のある津波と想定される潮位の変動を観測した場合  
または発電所構外の観測潮位が欠測した場合、速やかに作業の中断、所員と車両の回避に係る措置を実施する。

表68の2-2（続き）

条件	要求される措置	完了時間
6. モード1、2、3および4において潮位計全台が動作不能である場合	6.1 当直課長は、動作不能となっている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および 6.2 当直課長は、発電所構外の観測潮位に故障を示す指示変動や欠測がないことを確認し、津波の襲来状況の監視強化を開始する。 および 6.3 当直課長は、モード3にする。 および 6.4 当直課長は、モード5にする。 および 6.5 当直課長は、モード5到達後、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに  速やかに  1.2時間 5.6時間 速やかに
H. 条件Gの措置を完了時間内に達成できない場合 または 条件Gの措置中に、発電所構外で原子炉施設への影響の可能性のある津波と想定される潮位の変動を観測した場合もしくは発電所構外の観測潮位が欠測した場合	H.1 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。 H.2 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。 H.3 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに 速やかに 速やかに

図4 潮位計の対応フローと保安規定記載方針との関係（2/2）

【衛星電話（津波防護用）】

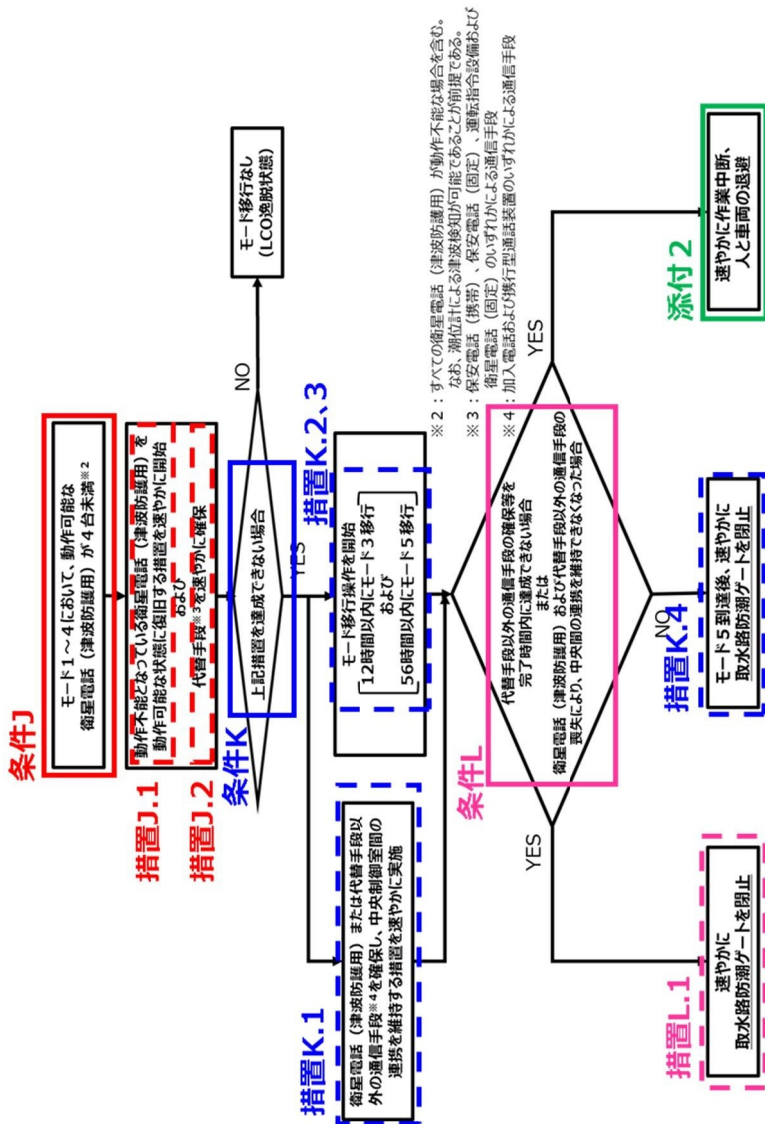


表68の2-2（続き）

条件	要求される措置	完了時間
J. モード1、2、3および4において動作可能な衛星電話（津波防護用）が4台未満である場合	J.1 電気係修課長は、動作不能となっている設備を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および J.2 電気係修課長は、代替手段※3を確保する。	速やかに
K. 条件Jの措置を完了時間内に達成できない場合	K.1 電気係修課長は、衛星電話（津波防護用）または代替手段以外の通信手段※4を確保し、中央制御室間の連携を維持する。 および K.2 当直課長は、モード3にする。 および K.3 当直課長は、モード5にする。 および K.4 当直課長は、モード5到達後、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに 12時間 56時間 速やかに
L. 条件Kの措置を完了時間内に達成できない場合 または 条件Kの措置中に、衛星電話（津波防護用）および代替手段以外の通信手段の機能喪失により、中央制御室間の連携を維持できなくなった場合	L.1 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに

添付2

(d) 衛星電話（津波防護用）、代替手段および代替手段以外の通信手段により、中央制御室間の連携ができない場合の対応  
ア 安全・防災室長は、速やかに作業の中断、所員と車両の退避に係る措置を実施する。

図4 衛星電話（津波防護用）の対応フローと保安規定記載方針との関係

表1 潮位観測システム（防護用）のLCO、AOTの設定と実際の対応との整合について（1/2）

○潮位観測システム（防護用）のうち潮位計

LCO逸脱時の状態		実際の対応			AOT等		整合性説明
動作可能な構内潮位計の台数	構内潮位計または構外の観測潮位の状態	対応内容	取水路防 潮ゲート 閉止	作業中 断、人と 車両退避	要求される措置	完了時 間	
動作可能な潮位計が2台 (代替手段として、動作不能となつている潮位計1台にて取水路防断ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動を確認したとみなす措置を実施する(設置許可記載設備の範囲内での対応))	—	2台のうち1台の潮位計動作で取水路防断ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動を確認したとみなすこととする。 LCOを満足する状態に復旧する措置を開始する。	—	—	3台のうち動作不能となつた1台にて取水路防断ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動を確認したとみなす。 動作不能となつている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。	速やかに	LCOは逸脱した状態であるが、3台のうち動作不能の1台の潮位計で速やかに検知とみならず、残りの1台の動作で取水路防断ゲート閉止を判断することと、2 out of 3による判断と同等の信頼性を確保しており、実際の対応手順と整合している。
	動作可能な潮位計が1台	— (発電所構外で津波と想定される潮位の変動や欠測があった場合)	LCOを満足する状態に復旧する措置を開始する。 潮位計1台により津波の襲来状況を監視強化しつつ、通常操作により、 <b>発電所構外の観測潮位により、津波の襲来状況を監視強化する。</b>	実施	— (実施)	速やかに	LCOを逸脱している状態であることから、速やかに復旧措置を開始することとしており、実際の対応手順と整合している。 潮位計2台にて閉止判断基準に係る潮位変動が確認できない状態であることから、速やかに復旧措置を開始することと、動作可能な1台の潮位計を監視強化しつつ、モード5へ移行後速やかに取水路防断ゲートを閉止することとしており、実際の観測潮位により津波の襲来状況を監視強化し、津波と想定される潮位の変動や欠測があった場合は保安規定添付2に定める運用と整合している)
動作可能な潮位計が0台 (構内潮位計全台が動作不能である場合)	あり	潮位計2台にて閉止判断基準に係る潮位変動が確認できない状態であることから、取水路防断ゲートを早期化して検知したことから、速やかに取水路防断ゲートを閉止する。 潮位計1台の状態であるが、津波監視は可能であることから、通常操作により取水路防断ゲートを閉止する。	実施	—	防断ゲートを閉止	速やかに	潮位計2台にて閉止判断基準に係る潮位変動が確認できない状態であることから、取水路防断ゲートを早期化して検知した状態であることから、速やかに取水路防断ゲートを閉止することとしており、実際の対応手順と整合している。
	なし	なし	なし	—	モード3 モード5 モード5到達後防断ゲート閉止	12時間 56時間 速やかに	潮位計1台の状態であるが、津波監視は可能であることから、モード5へ移行後速やかに取水路防断ゲートを閉止している。
動作可能な潮位計が0台 (構内潮位計全台が動作不能である場合)	—	構外の観測潮位に故障を示す指 示変動や欠測がないことを確認 後、津波の襲来状況を監視強化 しつつ、通常操作により防断ゲ ートを閉止する。 潮位計全機能喪失状態におい て、構外観測潮位で津波と想定 される潮位変動を検知、または 構外観測潮位が全欠測したこ とから、速やかに取水路防断ゲ ートを閉止する。	実施	—	動作不能となつている潮位計を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 発電所構外の観測潮位に故障を示す指示変動や欠測がないことを確認し、津波の襲来状況を監視強化する措置を開始する。	速やかに	潮位計全機能喪失の状態であることから、速やかに復旧措置を開始することとにも、発電所構外の観測潮位にて津波の襲来状況を監視強化しつつ、モード5へ移行後速やかに取水路防断ゲートを閉止することとしており、実際の対応手順と整合している。
	あり	あり	潮位計全機能喪失状態において、構外観測潮位で津波と想定される潮位変動を検知、または速やかに取水路防断ゲートを閉止することとしており、実際の対応手順と整合している。また、作業中断、人と車両の退避は保安規定添付2に定める運用と整合している。	実施	防断ゲートを閉止	速やかに	潮位計全機能喪失状態であるが、構外観測潮位にて津波を監視可能であることから、モード5へ移行後速やかに取水路防断ゲートを閉止することとしており、実際の対応手順と整合している。
	なし	なし	なし	—	モード3 モード5 モード5到達後防断ゲート閉止	12時間 56時間 速やかに	潮位計全機能喪失状態であるが、構外観測潮位にて津波を監視可能であることから、モード5へ移行後速やかに取水路防断ゲートを閉止することとしており、実際の対応手順と整合している。

表 1 潮位観測システム（防護用）の LCO、AOT の設定と実際の対応との整合性について（2 / 2）

潮位観測システム（防護用）のうち衛星電話（津波防護用）の LCO、AOT の設定と実際の対応との整合性を含む		実際の対応				AOT 等		整合性説明	
動作可能な衛星電話（津波防護用）の台数	LCO 逸脱時の状態	代替手段以外の通信手段の確保（設置許可審査で衛星電話の補助設備と位置付けていない設備での対応）	代替手段以外の通信手段の確保（設置許可審査で衛星電話の補助設備と位置付けていない設備での対応）	取水路防潮ゲート閉止	作業中断、人と車両退避	要求される措置	完了時間		
動作可能な衛星電話（津波防護用）が 4 台未満	「速やか <sup>※2</sup> 」な確保 <sup>※1</sup>	可能	LCO を満足する状態に復旧する措置を開始する。	—	—	動作不能となつている設備を動作可能な状態に復旧する措置を開始する	速やかに	LCO は逸脱した状態であるが、設置許可審査で衛星電話（津波防護用）の補助設備とした設備による対応を速やかに行うことにより、中央制御室間の連携が可能状態を維持している。よって、実際の対応手順と整合している。なお、この状態は、潮位計の「動作可能な潮位計が 2 台」時の対応と同等である。	
		不可	「速やか <sup>※2</sup> 」な確保	衛星電話（津波防護用） <sup>※3</sup> または代替手段以外の通信手段により中央制御室間の連携が可能であることから、中央制御室間の連携を維持しつつ、通常操作により取水路防潮ゲートを閉止する。	実施	—	モード 3 モード 5 モード 5 到達後防潮ゲート閉止	12 時間 56 時間 速やかに	衛星電話（津波防護用）または代替手段以外の通信手段により、中央制御室間の連携は可能な状態であり、中央制御室間の連携を維持しつつ、モード 5 へ移行後速やかに取水路防潮ゲートを閉止することとしており、実際の対応手順と整合している。なお、この状態は、潮位計の「動作可能な潮位計が 2 台未満」時に動作可能な潮位計 1 台または構外の観測潮位により津波監視可能な状態の対応と同等である。
		不可	中央制御室間の連携機能が喪失していることから、速やかに取水路防潮ゲートを閉止する。	実施	実施	防潮ゲート閉止	速やかに	衛星電話（津波防護用）および代替手段以外の通信手段の機能が喪失により、中央制御室間の連携が維持できない状態であることから、速やかに取水路防潮ゲートを閉止することとしており、実際の対応手順と整合している。また、この状態では、津波の検知ができていても取水路防潮ゲートを閉止できない可能性があることから、作業中断、人と車両の退避を速やかに行うこととしており、保安規定添付 2 に定める運用と整合している。なお、この状態は、潮位計の「潮位計全台が動作不能」時に発電所構外の観測潮位が欠測等した場合の対応と同等である。	

※ 1：保安電話（携帯）、保安電話（固定）、運転指令設備および衛星電話（固定）のいずれかによる通信手段。

※ 2：代替手段および代替手段以外の通信手段の確保時間は LCO 逸脱から 10 分以内とする。（構外の観測潮位による津波検知から構内潮位計の警報発信まで最短 12 分を考慮。なお、構外の観測潮位が欠測した場合、速やかに衛星電話（津波防護用）、代替手段、代替手段以外の通信手段のいずれかにより中央制御室間の連携が可能であることを確認する運用を社内標準に定める。）

※ 3：動作可能な衛星電話（津波防護用）が 4 台未満であっても衛星電話（津波防護用）により中央制御室間の連携は可能な場合がある（A 中央制御室で 1 台、B 中央制御室で 1 台が動作可能な場合等）。この場合、単一故障を想定した場合に連携機能を確保できないことから、潮位計同様、津波襲来の有無に係わらず取水路防潮ゲートを閉止するが、中央制御室間の連携は可能な状態であることから、モード移行後に取水路防潮ゲートを閉止する手段として活用する。