

高浜発電所

原子炉施設保安規定変更認可申請（補正）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 および 1, 2号炉の有毒ガス防護）

2020年12月10日
 関西電力株式会社

1. 保安規定変更認可申請（補正）の概要について

1

1. 経緯

- ✓ 高浜発電所の新規制基準適合性に係る原子炉施設保安規定変更認可申請については、2019年7月31日に申請を行い、2019年8月以降、審査を進めて頂いている。これまでの補正申請および補正内容は以下のとおり。
 - ・原子炉施設保安規定変更認可申請[補正]（2019.10.8）【高浜3、4号炉分離, SA高度化追加他】
 - ・原子炉施設保安規定変更認可申請[再補正]（2020.6.12）【高浜1、2号炉 有毒ガス防護追加他】
 - ・原子炉施設保安規定変更認可申請[再々補正]（2020.10.16）【津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応他[※]】
- ✓ 本日は、**「津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応」**及び**「高浜1,2号炉 有毒ガス防護」**について説明する。

（※高浜3、4号炉 特重認可等に伴う認可内容の反映、記載適正化も実施）

2. 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応の補正概要

設置許可審査を踏まえ、「津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応」に関連する条文を下表のとおり変更する。

変更範囲		主な変更内容	説明資料	
第4章	第68条の2	津波防護施設	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 津波防護施設の L C O に潮位観測システム（防護用）として潮位計および衛星電話（津波防護用）を追加。所要数は以下のとおり。 ・潮位計：3台 ・衛星電話（津波防護用）：4台（A、B中央で各々2台） 	P 2～4 参照
	第89条	予防保全を目的とした点検・保守を実施する場合	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 取水路防潮ゲートの点検を表89-1に追加 （2019年7月16日に取り下げた申請について、津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応も踏まえた点検・保守を実施する場合の措置等を整理・検討し追加） 	P 5、6 参照
添付	添付2	火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認した場合に、循環水ポンプの停止（プラント停止）、取水路防潮ゲート閉止、原子炉の冷却操作を実施すること等を追加 ▶ 発電所構外において、津波と想定される潮位の変動を観測した場合等の対応事項（取水路防潮ゲートの保守作業の中断等）等の追加 	P 7 参照 P 8、9 参照
	添付3	重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 津波警報等が発表されない津波襲来時に原子炉を停止する手順等を社内標準に定めることの追加 	-
附則		-	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 警報なし津波への対応に関連する規定の適用時期を記載 	P10参照

3. 高浜1、2号炉 有毒ガス防護の補正概要

高浜3、4号炉の有毒ガス防護については、既に保安規定の認可をいただいております。高浜発電所としての有毒ガス防護に必要な運用を整理済であるため、今回は高浜1,2号炉を防護対象に追加するにあたって必要な内容を反映した。⇒ P 12、13参照

2. 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応(1/10)

2

(1) 第68条の2(津波防護施設)について(1/3)

【LCOについて】

保安規定 第68条の2において、以下の赤字部分で運転上の制限に追加する。

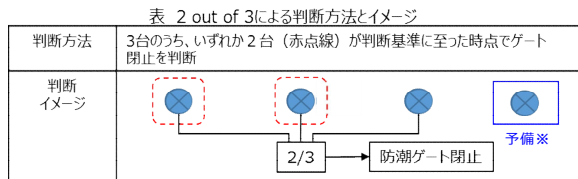
項目	運転上の制限
津波防護施設	(1) 取水路防潮ゲートが2系統 ^{※1} のゲート落下機構により動作可能 ^{※2} であること
	(2) 潮位計3台が動作可能 ^{※3} であること
	(3) 衛星電話(津波防護用)4台 ^{※4} が動作可能であること

- ※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。
- ※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)。
- ※3：本条における動作可能とは、中央制御室にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動^{※4}を確認できることをいう。
- ※4：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以上下降することをいう。
- ※5：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。
- ※6：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。

※4台の潮位計は、いずれも施設影響が生じるケースを漏れなく確認でき、2台による検知がどのような組み合わせでも、取水路防潮ゲート閉止判断に差異を生じないことを確認している。よって、閉止判断に用いる潮位計は、単一故障を想定しても3台で対応可能であり、予備は固定しない。
また、今後、潮位計測定データを取得し、保安規定添付2「津波評価条件の変更の要否確認」に基づき、確認を行う。

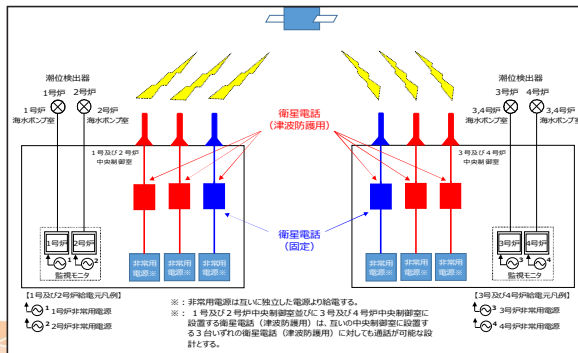
○潮位計

潮位計は、合計4台設置し、1台は予備(※)としている。
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(3台)を所要台数**とする。



○衛星電話(津波防護用)

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)を所要数**とする。



2. 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応(2/10)

3

(1) 第68条の2(津波防護施設)について(2/3)

【要求される措置、AOTについて】

条件	要求される措置	完了時間
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	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。 および 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. 2台の潮位計が動作可能である場合	B.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 ^{※4} を確認したとみなす。 および B.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 ^{※7} 速やかに
C. モード1、2、3および4において2台未満の潮位計が動作可能である場合	C.1 当直課長は、モード3にする。 および C.2 当直課長は、モード5にする。 および C.3 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。	12時間 56時間 速やかに
D. 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2台未満の潮位計が動作可能である場合	D.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 D.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 D.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 D.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 D.5 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する措置を開始する。	速やかに 速やかに 速やかに 速やかに 速やかに

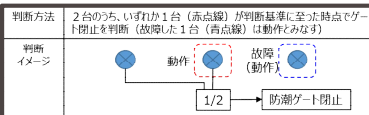
条件	要求される措置	完了時間
E. モード1、2、3および4において4台未満の衛星電話(津波防護用)が動作可能である場合	E.1 電気保修課長は、動作不能となっている設備を動作可能な状態に復旧する。 および E.2 電気保修課長は、代替手段 ^{※8} を実施する。	10日 ^{※7} 速やかに ^{※7}
F. モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において4台未満の衛星電話(津波防護用)が動作可能である場合	F.1 電気保修課長は、動作不能となっている設備を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および F.2 電気保修課長は、代替手段 ^{※8} を実施する。 および F.3 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する措置を開始する。	速やかに ^{※7} 速やかに ^{※7} 速やかに ^{※7}
G. モード1、2、3および4において条件AまたはEの措置を完了する時間	G.1 当直課長は、モード3にする。 および G.2 当直課長は、モード5にする。 および G.3 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。	12時間 56時間 速やかに
H. 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の措置を完了する時間	H.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 H.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 H.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。 および H.4 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する措置を開始する。	速やかに 速やかに 速やかに 速やかに

※7：原子炉設置者所管外の設備(通信衛星等の他の事業者等が所管する設備)の故障等により運転上の制限を免除した場合は、当該要求される措置に対する完了時間を除く。
※8：同様の通信機器として、衛星電話(固定)による通信手段を確保する。
なお、衛星電話(津波防護用)の補助設備として運転指令設備、保安電話(固定)、保安電話(携帯)を活用する。

○潮位計

【B,C,D項】

保安規定の運転上の制限にて要求している潮位計3台のうち、潮位計1台が動作不能となった場合は、その1台は閉止判断基準に係る潮位変動を確認したとみなし、もう1台が閉止判断基準に係る潮位変動を確認すれば、取水路防潮ゲートを閉止する。
また、故障等により潮位計2台が動作不能となった場合は、原子炉を停止することとし、停止後に取水路防潮ゲートを閉止する。



○衛星電話(津波防護用)

【E,F,G項】

保安規定の運転上の制限にて要求している衛星電話(津波防護用)が4台未満となった場合は、動作不能となった設備を復旧するとともに、代替手段(次頁参照)を実施することで中央制御室間の連絡手段を確保する。

2. 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応(3/10)

4

(1) 第68条の2(津波防護施設)について(3/3)

【衛星電話(津波防護用)がLCO逸脱した場合の対応】

- ✓ 同種の通信機器として、下表に示す優先順位により通信手段を速やかに確保(確保できない場合はプラント停止)し、中央制御室間で連携できるようにするとともに、潮位観測システム(補助用)を活用し、それぞれの中央制御室においてすべての潮位計を監視する。
- ✓ 下表の通信手段の確保を前提に、潮位計と同様に衛星電話(津波防護用)を可能な限り短時間で復旧する措置を開始することが必要と考え、前頁E.1の要求される措置の規定を「動作不能となった設備を『速やか』に『復旧する措置を開始する』と見直す」と見直すこととする。
- ✓ また、衛星電話(津波防護用)の屋外構成品であるアンテナ等が、竜巻による同時損傷によりLCO逸脱した場合、保安規定添付2に基づき、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。

優先順位	設備	台数	
		A中央制御室	B中央制御室
1	衛星電話(固定)	1台	1台
2	保安電話(携帯)	7台	7台
3	保安電話(固定)	5台	5台
4	運転指令設備	13台	19台

2. 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応(4/10)

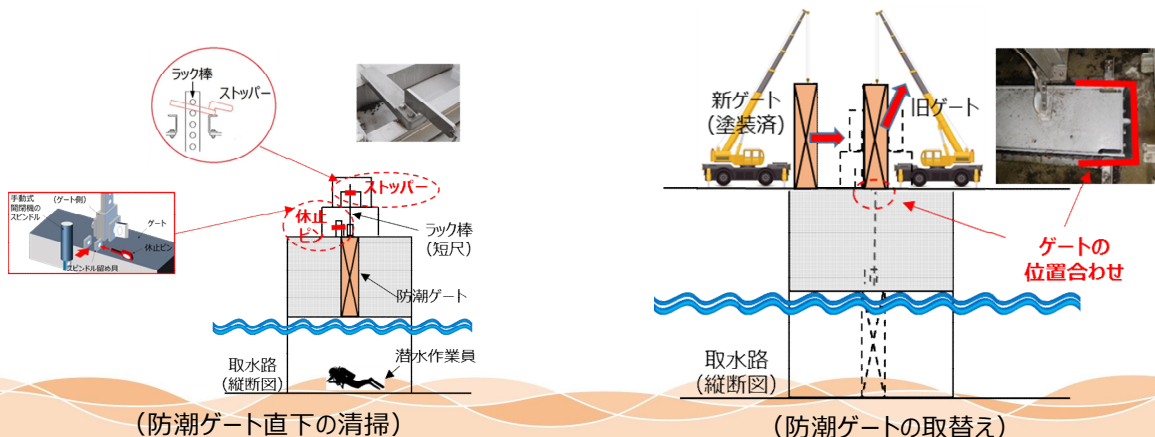
5

(2) 第89条(予防保全を目的とした点検・保守を実施する場合)について(1/2)

- 取水路および取水路防潮ゲートの保守作業(下図参照)に伴い、保安規定の運転上の制限(第68条の2)の要求事項(取水路防潮ゲートの遠隔閉止信号による落下機能が動作可能であること)に抵触する。
- そのため、予防保全作業として計画的に運転上の制限外に移行することが可能となる作業の対象とするため、第89条第3項の“保全計画に基づき定期的に行う点検・保守を実施する設備”に下表のとおり取水路防潮ゲートを追加する。

表89-1

関連条文	点検対象設備	第89条適用時期	点検時の措置	実施頻度
第68条の2	・取水路防潮ゲート	原子炉1基以上がモード1、2、3および4以外	・発電所構外の観測潮位に異常がないこと、現地の手動操作に必要な資機材が確保されていること、および現地の手動操作によりゲートを落下できる体制が確立されていることを確認する。	点検前※5 その後の8時間に1回



2. 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応(7/10)

8

(3) 添付2 (火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準) について (2/3)

○発電所構外で津波と想定される潮位の変動を観測した場合 (発電所構外の観測潮位欠測時) の対応

5 津波
(中略)

5.4 手順書の整備
(中略)

d. 車両の管理

安全・防災室長は、発電所構内の放水口側防潮堤および取水路防潮ゲートの外側に存在し、かつ漂流物になるおそれのある車両について、漂流物とならない管理を実施する。

(中略)

h. 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応

(中略)

(b) 発電所構外において津波と想定される潮位の変動を観測した場合の対応

ア 当直課長は、速やかに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。

イ 当直課長は、津波監視カメラによる津波の襲来状況の監視を実施する。

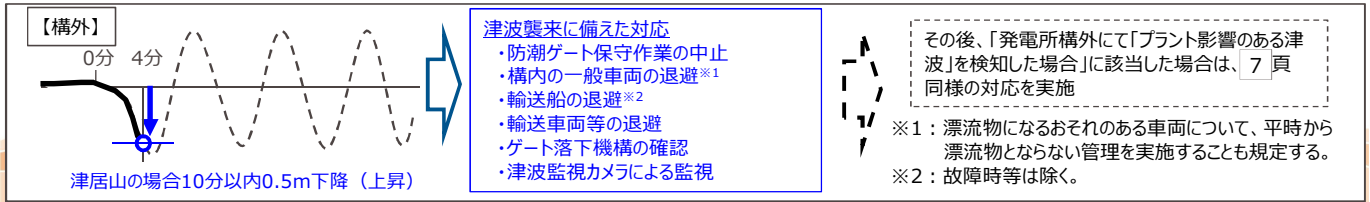
ウ 土木建築課長は、取水路防潮ゲート保守作業の中断に係る措置を行う。また、発電所構外の観測潮位欠測時も同等の対応を実施する。

エ 安全・防災室長は、発電所構内の放水口側防潮堤および取水路防潮ゲートの外側に存在し、かつ漂流物になるおそれのある車両について津波の影響を受けない場所へ退避することにより漂流物とならない措置を実施する。また、発電所構外の観測潮位欠測時も同等の対応を実施する。

オ 原子燃料課長および放射線管理課長は、燃料等輸送船が荷役中の場合、荷役作業を中断し、陸側作業員および輸送物の退避に関する措置を実施するとともに、係留強化する船側と情報連絡を行う。

カ 原子燃料課長および放射線管理課長は、燃料等輸送船が荷役中以外の場合、緊急離岸する船側と退避状況に関する情報連絡を行う。

(上記「オ」の記載は、LLW輸送車両等の漂流物化防止対策を実施することの明確化のため、今後修正する。)



2. 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応(8/10)

9

(3) 添付2 (火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準) について (3/3)

○発電所構外の観測潮位を用いた運用

- ✓ 津居山地点の既往観測潮位および当社潮位計の2台による運用を2021年1月に開始予定であり、本運用開始を前提として、保安規定を施行するものとする。
- ✓ 既往観測潮位 (フロート式水位計) および当社潮位計 (差圧式水位計) による詳細運用を下表に示す。
- ✓ 想定される故障モード、故障した場合に想定される監視モニタの指示変動および指示変動に伴う故障確認により、**運転員は、中央制御室において、監視モニタの警報音が発信したことを把握し、監視モニタの画面上で警報名称および潮位のトレンドグラフを目視確認することにより、即座に故障を確認できる。**
- ✓ なお、他地点への潮位計設置等の更なる安全性向上に係る取組みの検討状況については今後、安全性向上評価届出書等にてご確認いただけるものと認識している。

表 既往観測潮位および当社潮位計による詳細運用

	判断方法	イメージ
通常時	既往観測潮位計または当社潮位計のいずれか1台がプラント影響 (の可能性) のある津波を検知すれば、津波襲来に備えた対応を実施する。	
1台故障時	故障した潮位計を除外する。故障した潮位計を復旧するまでの間は、健全な1台で継続監視し、プラント影響 (の可能性) のある津波を検知すれば、津波襲来に備えた対応を実施する。	
2台故障時	2台故障の可能性は低いと考えるが、保守的に欠測と同時に原則、津居山地点に津波が襲来したものと、津波襲来を判断した際と同様の対応を実施する。本運用を保安規定・社内標準に定め、確実に運用する。	

2. 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応(9/10)

10

(4) 保安規定附則記載について

- ✓ 新規制基準適合のための1、2号保安規定申請（＝取水路防潮ゲート3門以上を開状態とすることにつながる申請）の附則5項において、警報なし津波に係る内容を以下の①、②の記載方針に基づき規定することとし、保安規定変更認可申請の補正申請にて対応する。

本規定施行の際、津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応に関連する規定（構外の観測潮位を用いた運用を含む）については、
① 1号炉、2号炉、3号炉および4号炉の津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応に係る全ての工事が完了した時の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第43条の3の1第3項の使用前確認完了日（構外の観測潮位を用いた運用を含む）、
② または、3号炉および4号炉の重大事故時の原子炉等への注水手段の一部変更（送水車の導入等）に係る全ての工事が完了した時の各原子炉施設に係る使用前検査終了日のいずれか遅い日以降に適用することとし、それまでの間は従前の例による。

保安規定の変更内容（添付2）

変更前	変更後
<p>c. 取水路防潮ゲートの管理</p> <p>(a) 取水路防潮ゲート4門のうち、片系列2門については、常時閉止運用とする。</p> <p>(b) 当直課長は、取水路防潮ゲートの両系列4門全てが閉止した場合、または3門が閉止した場合は、3号炉および4号炉の循環水ポンプを全台停止する。また、運転中の号炉については原子炉を停止する。</p>	<p>b. 取水路防潮ゲートの管理</p> <p>(a) 取水路防潮ゲート4門のうち、片系列2門については、常時閉止運用とする。</p> <p>(b) 当直課長は、取水路防潮ゲートの両系列4門全てが閉止した場合、または3門が閉止した場合は、3号炉および4号炉の循環水ポンプを全台停止する。また、運転中の号炉については原子炉を停止する。</p>

2. 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応(10/10)

11

(5) 津波警報等が発表されない可能性のある津波発生時の情報連絡について

津波警報等が発表されない可能性のある津波が発生した場合の社内および社外の情報連絡について、社内標準等に基づき情報発信する仕組みを整備しており、「警報なし津波の検知からプラント停止前まで」と「警報なし津波に伴うプラント停止後」に分けて説明する。

1. プラント停止までの情報連絡

- 構外又は構内の潮位計で10分以内0.5m以上下降、又は上昇を確認した時点
 - 当直課長は、他方の中央制御室の当直課長に警報が発信したことを報告する。
 - 当直課長は、発電室長（夜間・休日の場合は当番者）に報告する。
 - 発電室長（または当番者）は、所内の関係者へ遅滞なく連絡する。
 - 連絡を受信した関係者は、プラント停止の可能性に備え、社外への情報発信等に向けて社内関係者の体制確立を行う。
 - 当直課長は、所内一斉ページングによる退避指示や作業関係課への連絡を行う。
- 取水路防潮ゲートの閉止判断基準に到達していることを確認した時点
 - 1号および2号炉当直課長は、取水路防潮ゲートの閉止判断基準に到達し、1号及び2号炉の循環水ポンプ停止（プラント停止）したことを3号及び4号炉当直課長に連絡する。
 - 3号および4号炉当直課長は、3号および4号炉の循環水ポンプ停止（プラント停止）し、1号及び2号炉当直課長へ報告する。報告を受けた1号及び2号炉当直課長は取水路防潮ゲートを閉止する。
 - 当直課長は、原子炉トリップを所内一斉ページングするとともに発電室長に連絡する。

（プラント停止前）

津波襲来までの時間が少ないことも踏まえ、**社内関係箇所への連絡を確実に実施し、津波警報等が発表されない可能性のある津波発生時の対応操作、退避指示及び作業関係課への連絡等に万全を期す**こととする。

2. プラント停止後の情報連絡

- 社内の情報連絡

保安規定第134条に基づき、保安規定第91条に規定する異常（手動原子炉トリップを含む）が発生した場合、所長、原子炉主任技術者および経営責任者（社長）へ報告する。
- 社外の情報連絡

立地地域の安全協定に基づき報告が必要な事象であり、プラント停止までの情報連絡にて確立した体制（夜間・休日は通報連絡の当番体制）にて津波の襲来により発電停止したことを直ちに社外へ連絡する。

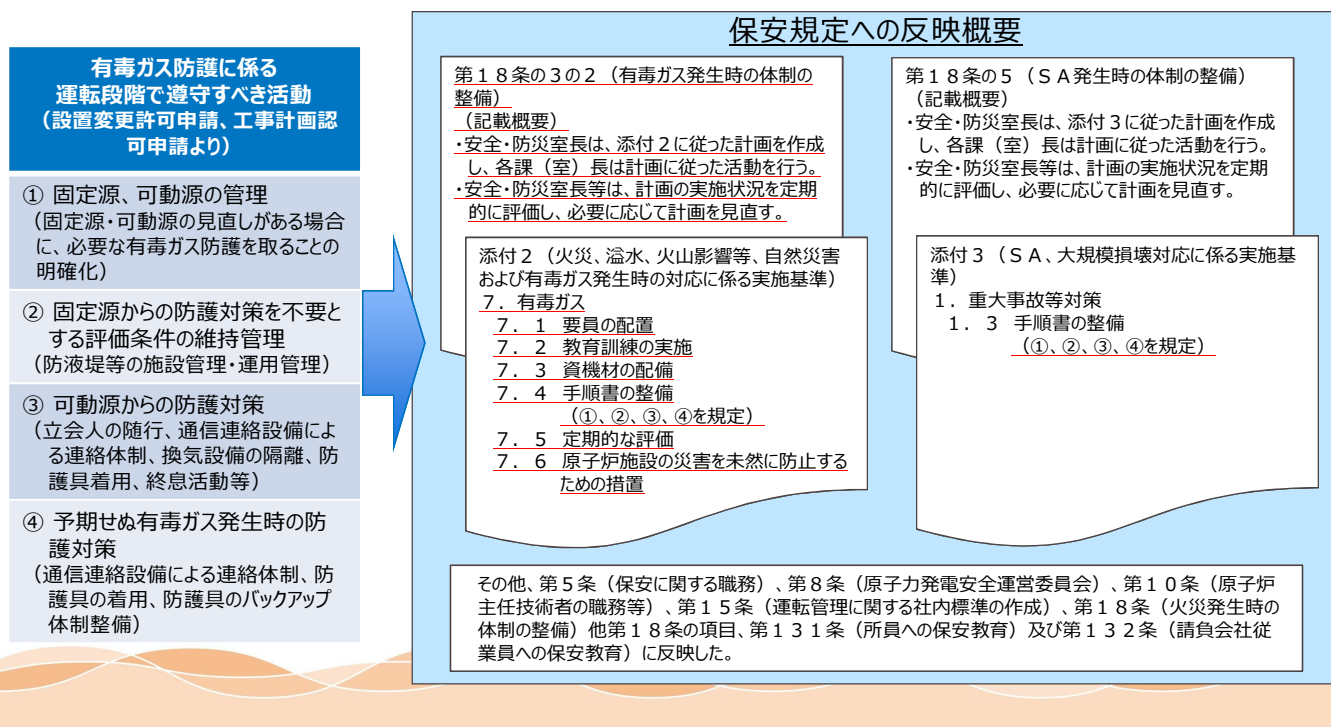
なお、原子炉施設の故障によらない自然現象に由来した計画外の運転停止事象については、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第134条に基づき報告が必要な事象には該当しない。

（プラント停止後）

上記1.にて確立した体制（夜間・休日は通報連絡の当番体制）にて、**警報なし津波によりプラント停止したことをトラブル発生に相当する体制・スピードで社外へ情報発信を行う。**

○高浜 3, 4号炉 有毒ガス防護について

高浜 1, 2号炉に先行して認可されている高浜 3, 4号炉の有毒ガス防護については、「有毒ガス防護に係る実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」等の改正を踏まえた、設置変更許可申請、工事計画認可申請にて規定した事項について、運転段階で遵守すべき活動を保安規定に規定した。(2020年3月30日原規規発第20033018号にて認可)



○高浜 1, 2号炉 有毒ガス防護の追加に伴う保安規定の変更について

高浜 1, 2号炉を有毒ガス防護対象に加えるにあたり、高浜 3, 4号炉で規定した「運転段階で遵守すべき事項」に包絡されるかの確認を行った。有毒化学物質の管理等は、発電所としての運用を定めるものであるため包含されており、今回 1, 2号炉の運転員全体に防護範囲を拡大することに伴い 1, 2号炉中央制御室換気設備の名称を明確化することとした。

また、「有毒ガス(3号炉および4号炉)発生時」と対象を3号炉および4号炉に設定しているものは、全号炉を対象とするために記載の適正化を行った。

有毒ガス防護に係る運転段階で遵守すべき活動	1, 2号炉 有毒ガス防護の追加にあたっての変更要否と理由	
① 固定源、可動源の管理 (固定源・可動源の見直しがある場合に、必要な有毒 ガス防護を取ることの明確化)	否	・固定源・可動源の管理は、既に発電所全体として運用しているため、3, 4号炉のための有毒ガス防護の運用に包含される。
② 固定源からの防護対策を不要とする評価条件の維持管理 (防液堤等の施設管理・運用管理)	否	・固定源の評価条件の維持管理は、既に発電所全体として運用しているため、3, 4号炉のための有毒ガス防護の運用に包含される。
③ 可動源からの防護対策 (立会人の随行、通信連絡設備による連絡体制、換気設備の隔離、防護具着用、終息活動等)	否	・対策のうち立会人の随行、通信連絡体制及び終息活動については、既に発電所全体として運用しているため、3, 4号炉のための有毒ガス防護の運用に包含される。 ・対策のうち防護具着用は、既に4基運転を前提とした防護具の数を配備しているため、追加となる運用事項はない。
	要	・対策のうち換気設備の隔離は、今回 1, 2号炉の運転員全体に防護範囲を拡大することから、1, 2号炉の中央制御室換気設備を明確化する。
④ 予期せぬ有毒ガス発生時の防護対策 (通信連絡設備による連絡体制、防護具の着用、防護具のバックアップ体制整備)	否	・対策のうち通信連絡体制及び防護具のバックアップ体制整備については、既に発電所全体として運用しているため、3, 4号炉のための有毒ガス防護の運用に包含される。 ・対策のうち防護具着用は、既に4基運転を前提とした防護具の数を配備しているため、追加となる運用事項はない。

参考資料

(参考 1) 取水路防潮ゲートの挿入試験結果について

15

1. 目的

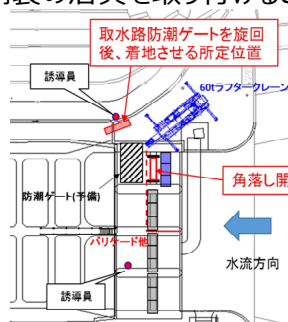
取水路防潮ゲートの取替作業を模擬した試験を実施し、ゲート取替作業の時間成立性を検証する。

2. 試験方法

取水路防潮ゲートの挿入試験は、60 t ラフタークレーンにより、取水路防潮ゲートの開口部（ゲート挿入部）と同じ寸法の開口に予備の取水路防潮ゲートを挿入して実施する。なお、取水路防潮ゲートの開口部（ゲート挿入部）は、取水口の角落し部に鋼製の治具を取り付けることにより模擬することとした。

<具体的な試験方法>

- ① 玉掛した取水路防潮ゲートを角落し開口部に挿入した状態から吊り上げ、所定位置に旋回、着地させる。
- ② 取水路防潮ゲートを所定位置から地切り後、角落し開口部に挿入する。
（具体的な配置等は右図参照）



3. 試験結果

- 取水路防潮ゲート挿入試験の実施状況を右図に示す。
- 挿入試験の結果、「クレーンによるゲート据付け・閉止」に要する想定時間11分に対し、3回とも旧ゲートの引き抜きから新ゲートの挿入まで3分以内で実施でき、ゲート取替作業の成立性が確認できた。



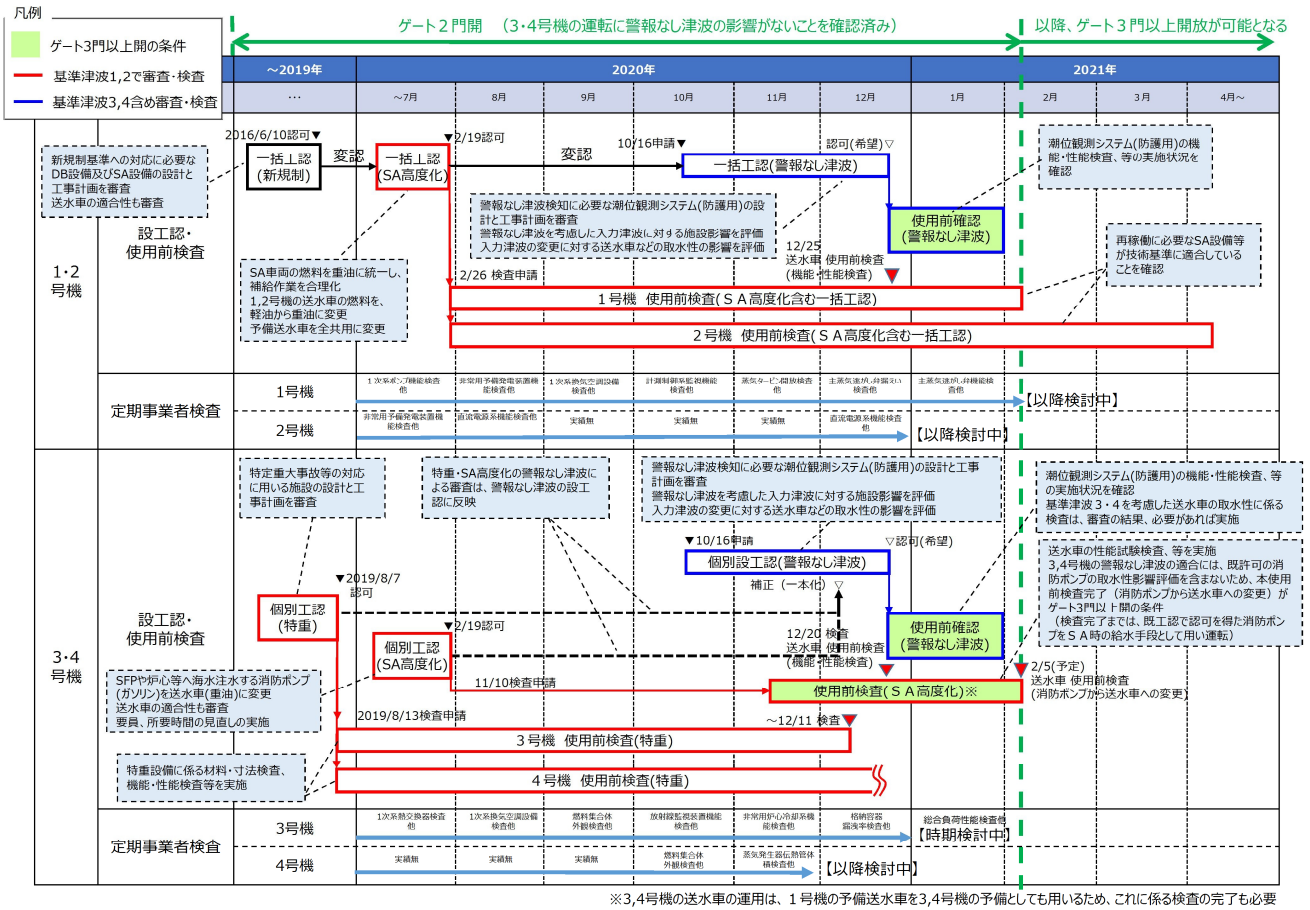
① 取水路防潮ゲートを角落し開口部に挿入した状態から吊り上げ、所定の場所に移動。



② 所定位置から地切り後、取水口角落し開口部に挿入

(参考2) 取水路防潮ゲート3門以上開の条件について [11/26審査会合資料(抜粋)]

16



(参考3) 保安規定変更認可申請案件の整理

17

高浜発電所 1, 2号炉の新規制基準適合に係る保安規定変更認可申請とこれまで処分いただいた案件との関係は下表のとおり。

●: 許認可済み, ○: 申請中, -: 申請対象外

※1 令和2年1月16日に原規規発第2001168号で認可されたT34分種申請において、T12新規制保安規定で申請すると整理したものを(SA高度化のみ)

No	変更案件	概要	許認可		保安規定変更		備考
			設置許可	(設)工認	1,2号	3,4号	
1	・1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉の重大事故等対処設備の設置及び体制の整備等	・新規制基準適合に係る変更	● 平成28年4月20日付け原規規発第1604201号	● 平成28年6月10日付け原規規発第1606104(5)号	○	●	新規制一括
2	・1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉の柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉の新規制基準適合性審査を通じて得られた技術的知見の反映 ・1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉の内部漏水による管理区域外への漏えいの防止に関連する記載事項の変更	・アニュス空気再循環設備等の設置に係る変更 ・送水車として考慮すべき事象、設備の範囲の拡張に係る変更	● 平成30年12月12日付け原規規発第1812122号	● 令和元年6月21日付け原規規発第1906217(8)号 ● 平成31年1月28日付け原規規発第1901281(2)号	○	●	
3	・安全保護系設定値の見直しに伴う変更	・1号炉及び2号炉の安全上保護すべき値(安全解析使用値など)に安全余裕を考慮した値に保安規定値を変更	-	-	○	●	
4	・安全保護回路デジタル化に伴う変更	・1号炉及び2号炉の安全保護回路のデジタル化に伴い、設定値に付されている誤差の記載を削除	● (No.12同)	● (No.12同)	○	●	新規制一括を含む
5	・1号炉及び2号炉の取替燃料集合体最高燃焼度の変更	・1号炉及び2号炉において、燃料集合体最高燃焼度制限を引き上げた高燃焼度燃料(燃料集合体最高燃焼度55,000Mwd/t)を導入することに伴う変更	● 平成22年04月19日付け平成20-08-12原第33号	● 平成24年3月29日付け平成24-02-07原第10(11)号	○	-	
6	・1号炉及び2号炉の中央制御盤取替等に伴う変更	・1号炉及び2号炉の中央制御盤取替等に伴う盤名称等の変更	● (No.12同)	● (No.12同)	○	-	新規制一括を含む
7	・管理区域図の変更	・内部漏水対策としての主蒸気・主給水配管区画化及び、格納容器上部にドーム状の鉄筋コンクリート造の上部遮蔽を設置する工事に伴い管理区域図を変更	-	-	○	-	
8	・1号炉及び2号炉の所内常設直流通電設備(3系統目)の設置 ・1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉の重大事故等対処設備及び体制の一部変更(SA高度化)	・蓄電池(3系統目)の設置に係る変更 ・SA高度化に係る変更	● 令和元年9月25日付け原規規発第1909253号	● 令和2年2月19日付け原規規発第2002192(3)(4)(5)号	○	○ ^{※1}	SA高度化のみ(蓄電池(3系統目)は別申請)
9	・1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉における中央制御室、緊急時対策所、特定重大事故等対処施設等に対して、有毒ガスの発生に対する防護方針の追加	・有毒ガス発生時の対応に係る変更	● 令和2年1月29日付け原規規発第2001292号	● 令和2年3月30日付け原規規発第2003304(5)号	○	●	T12有毒ガスのみ(T12特重有毒ガス防護は別申請)
10	・1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉の津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応	・津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応に係る変更	● 令和2年12月2日付け原規規発第2012026号	○ (審査中)	○	○	
11	・1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉における地震時の燃料被覆管の閉じ込め機能の維持	・燃料被覆管の閉じ込め機能要求追加に係る変更	●	-	-	-	
12	・1号炉及び2号炉 大容量ポンプ及び送水車使用時の停止位置変更	・大容量ポンプ及び送水車の使用時の停止位置変更	-	● ^{※2}	-	-	※2 手続き不要と判断
13	・中央制御室の居住性評価への1~4号炉同時被災の反映	・1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉の同時被災を考慮した場合の重大事故等時の居住性に係る被ばく評価について、発電原子炉施設の基本設計方針等の変更	-	○	-	-	
14	・1号炉及び2号炉設備の外部遮蔽が要求される時期を明確化	・高浜1, 2号炉の外部遮蔽について、共用時期及び共用範囲について明確化	-	● ^{※3}	-	-	※3 軽微変更届出

- ✓ 作業は年間数日程度であり、夜間作業がないこと、欠測時の輸送車両等の退避による作業中断は、輸送工程への影響が大きいことから、**作業時は津居山地点に人を配置し、仮に津居山地点からの潮位伝送に異常が生じた場合には、現地に可搬型のスケール等にて潮位を確認し、潮位の観測が途切れないうちに対応**（2020/9/16提出「設置変更許可 まとめ資料 第三編 耐津波設計方針の検討経緯 より」）

1. 可搬型のスケール等（仮設潮位計）の設置イメージ

○構外潮位計全台欠測時に使用する仮設潮位計を右図に示す。海水面に浮かせたフロートにレーザーを照射することにより、潮位変動を観測する。潮位の変動データは、現地設置PCに伝送し、測定結果を確認する。なお、情報発信基準のセット値については、他の構外潮位計の考え方と同様に「10分以内に0.45mの水位が下降（上昇）」とする。

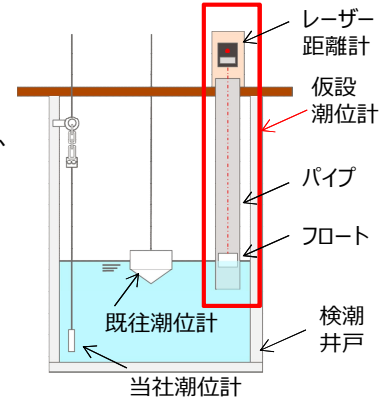


図 仮設潮位計のイメージ

2. 監視体制

○構外潮位計が全台欠測した場合、津居山地点に現地監視人（2人）にて、仮設潮位計で潮位観測を開始し、津波監視を行う。

3. 通報連絡フロー

○構外潮位計全台欠測時及び情報発信基準超過時の通報連絡フローを右図に示す。事前に確立された体制で、携帯電話（2台（予備1台含む））にて情報連絡を行う。構外潮位計全台欠測時点から、常時通話状態とし、通話ができないことが確認できた時点で、保守的に「4. 構外潮位が観測できない場合の対応」を行うこととする。

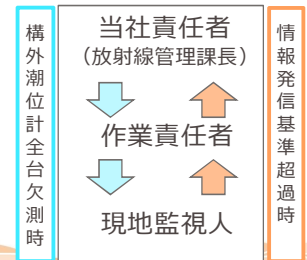


図 通報連絡フロー

4. 構外潮位が観測できない場合の対応

○構外潮位計及び仮設潮位計のいずれによっても潮位が観測できない場合は、保守的に、津居山地点に津波襲来を判断した際と同様に、荷役作業を中断し、陸側作業員および輸送物の退避ならびに漂流物化防止対策を実施するとともに、係留強化する船側と情報連絡を行う。

高浜発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請に係る 審査会合におけるご指摘事項への回答について (津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応)

2020年12月22日
 関西電力株式会社

審査会合におけるご指摘事項 (目次)

1

2020年12月10日の審査会合における指摘事項回答

✓ 前回の審査会合で下表の指摘を受けたため、本日回答する。

No.	指摘事項	頁
1	保安規定に記載する潮位計に含まれる構成品（演算装置、モニタ、電源）を明確化すること。	P2
2	A O T（動作可能な潮位計が2台未満になった場合、12時間以内にモード3、56時間以内にモード5とした後に取水路防潮ゲートを閉止していること）について、参考としたDB設備のA O Tも含め、考え方を説明すること。	P3～7
3	予防保全を目的とした点検・保守を実施する場合等において、「構外の観測潮位に異常がないこと」を確認するが、潮位異常なのか、設備異常なのか明確にすること。（構外潮位計の種類、故障モード等を踏まえ説明すること。）	P8～11
4	警報なし津波が地震起因でないこと、既存の通信連絡設備も含め、衛星電話（津波防護用）のL C O / A O Tを説明すること。	P12～13
5	附則の記載のうち「津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応に関連する規定」の整理を踏まえ、下部規定等で明確になる仕組みを説明すること。	P14

○指摘事項

保安規定に記載する潮位計に含まれる構成品（演算装置、モニタ、電源）を明確化すること。

○回答

- ✓ 潮位計は、システムとして、「潮位検出器」、「電源箱」、「演算装置」、「監視モニタ」で構成されている。（下図参照）
- ✓ 保安規定第68条の2において、以下のとおり**潮位計の定義を記載し、明確化する**。

保安規定記載方針

（津波防護施設）
 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。
 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。
 (1) 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）が動作可能であることを確認する。
 （以下略）

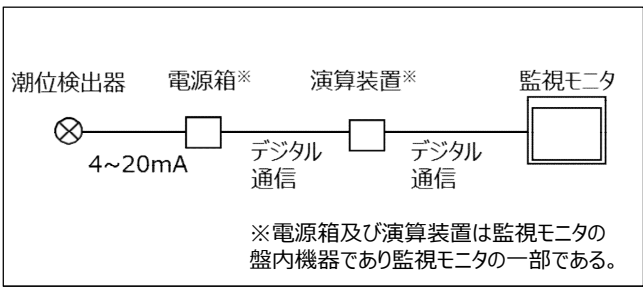


図 潮位計のシステム構成図

○指摘事項

AOT（動作可能な潮位計が2台未満になった場合、12時間以内にモード3、56時間以内にモード5とした後に取水路防潮ゲートを閉止するとしていること）について、参考としたDB設備のAOTも含め、考え方を説明すること。

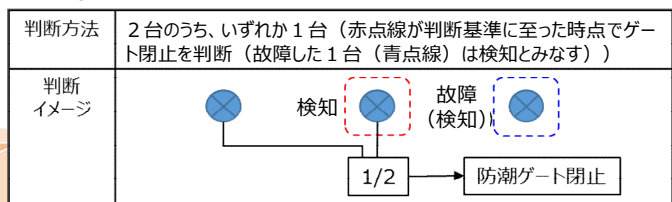
○回答

- ✓ 潮位計がLCO逸脱した場合の要求される措置、AOTを右表に示す。

＜2台の潮位計が動作可能※1である場合＞

- ✓ 要求される措置のB.1で、**動作不能※2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（検知）と扱うのは、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。（なお、動作可能な潮位計による津波の検知がなければ条件Bでは取水路防潮ゲートを閉止しない。下図参照）**

※1：動作可能とは、監視モニタにて潮位変化量の表示及び警報の発信ができる場合をいう。
 ※2：動作不能とは、点検・修理のために当該チャンネルを除外する場合又は演算装置のハードウェア又はソフトウェアの故障等により、監視モニタにて潮位変化量を表示又は警報を発信できない場合をいう。



【潮位計の要求される措置、AOTについて】

条件	要求される措置	完了時間
B. 2台の潮位計が動作可能である場合	B.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※4を確認したとみなす。 および B.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 速やかに
C. モード1、2、3および4において2台未満の潮位計が動作可能である場合	C.1 当直課長は、モード3にする。 および C.2 当直課長は、モード5にする。 および C.3 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。	12時間 56時間 速やかに
D. 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2台未満の潮位計が動作可能である場合	D.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 D.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 D.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 D.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 D.5 当直課長は、取水路防潮ゲートを閉止する措置を開始する。	速やかに 速やかに 速やかに 速やかに

※4：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以上下降することを含む。

＜2台未満の潮位計が動作可能である場合＞

- ✓ 動作可能な潮位計が2台未満となった状態では、津波検知ができず、津波防護機能を喪失している状況であることから、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。

＜2台未満の潮位計が動作可能である場合のAOTの考え方＞

- ✓ 2台未満の潮位計が動作可能である場合、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あるため、この場合の影響と対応について、押し波と引き波に分けて下表に整理する。

	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。

- ✓ 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となるため、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り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。⇒ [5] ページ
- ✓ また、取水路防潮ゲート閉止（原子炉停止）までの津波襲来を考慮した措置について、プラント以外への影響の観点も含め検討した。⇒ [6] ページ

＜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。

＜2台未満の潮位計が動作可能である場合のAOTの考え方（続き）＞

- ✓ 海水ポンプ（原子炉補機冷却海水系に含まれる）のAOTを下表に示す。
「原子炉補機冷却海水系2系統が動作不能」（海水ポンプが全台機能喪失している状態を含む）の場合、下表赤枠のとおりモード移行することとしている。「2台未満の潮位計が動作可能である場合」（海水ポンプは機能喪失していない）においても、津波襲来時に取水路防潮ゲートにより防護すべき設備である海水ポンプの機能喪失時に設定している規定と同様に、12時間以内にモード3、56時間以内にモード5へ移行することとする。

【原子炉補機冷却海水系のAOTについて】

状態	原子炉補機冷却海水系のAOT	備考
1系統が動作不能	10日（動作可能な状態に復旧） および 4時間（その後の8時間に1回） （残りの検討が動作可能であることの確認）	保安規定第68条 3項
2系統が動作不能	13時間以内にモード3、57時間以内にモード5へ移行※	保安規定第88条 5項

※：88条5項に基づくAOTは、条文毎に要求される措置のいずれの条件にも該当しないと判断した場合に適用するものであるため、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時間の準備時間を含んでいる。

- ✓ 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を保安規定に定める。
- ✓ さらに、モード移行後においても津波防護機能は要求されることから、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についても規定する。

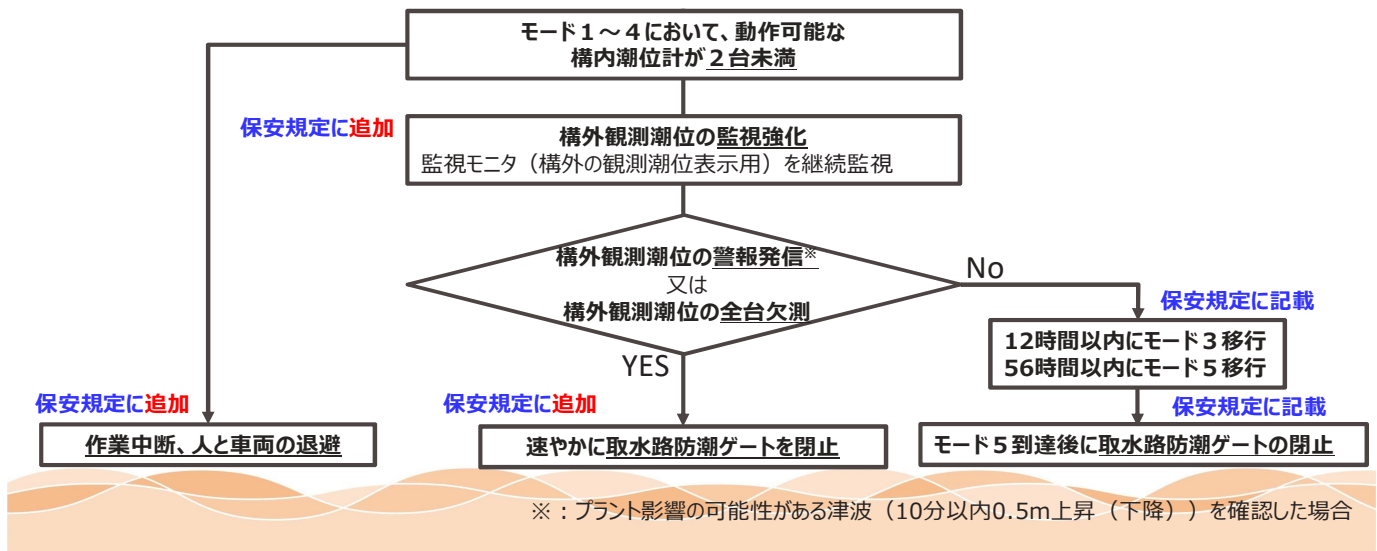
審査会合における指摘事項の回答 (No.2) (4/5)

6

< 2台未満の潮位計が動作可能である場合のAOTの考え方 (続き) >

- ✓ 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」等に係る運用で活用することとしており、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況であることを踏まえ、**「動作可能な潮位計が2台未満」という状況でも構外の観測潮位を活用することとした。**
- ✓ 具体的には、構外観測潮位の監視強化をした上で、下記フローに基づき対応することを保安規定に定め、取水路防潮ゲート閉止（原子炉停止）までの期間においても津波防護機能を確保する措置を講じる。
- ✓ また、取水路防潮ゲートを閉止できない場合には、津波が敷地へ遡上しプラント以外への影響の可能性もあるため、「作業中断」並びに「人及び車両の退避」に係る措置も講じることとする。

【動作可能な潮位計が2台未満の状況における構外の観測潮位の活用フロー】



審査会合における指摘事項の回答 (No.2) (5/5)

7

< 2台未満の潮位計が動作可能である場合のAOTの考え方 (続き) >

- ✓ 前述の考え方を踏まえ、保安規定第68条の2および添付2の記載について以下のとおり見直す。

【保安規定記載方針】

第68条の2 (津波防護施設)

条件	要求される措置	完了時間
C. モード1、2、3および4において2台未満の潮位計が動作可能である場合	C.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。	速やかに
	および C.2 当直課長は、モード3にする。	12時間
	および C.3 当直課長は、モード5にする。	56時間
	および C.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
	および C.5 当直課長は、発電所構外において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、取水路防潮ゲートを閉止する。	速やかに

添付2 (火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準)

5 津波

5.4 手順書の整備

(1) 各課 (室) 長 (当直課長を除く。) は、津波発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。

h. 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応

(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よる津波の襲来状況の監視を行う。

イ. 安全・防災室長は、作業の中断、所員と車両の退避に係る措置を実施する。

○指摘事項

予防保全を目的とした点検・保守を実施する場合等において、「構外の観測潮位に異常がないこと」を確認するが、潮位異常なのか、設備異常なのか明確にすること。
(構外潮位計の種類、故障モード等を踏まえ説明すること。)

○回答

- ✓ 予防保全を目的とした点検・保守を実施する場合等において、「構外の観測潮位に異常がないこと」を確認したうえで、作業を実施することとしている。具体的には、作業実施前に**通常の潮汐とは異なる潮位変動及び設備故障がないことを確認**し、各種点検・保守に着手する。
- ✓ 上記を踏まえ、予防保全を目的とした点検・保守を実施する場合の点検時の措置に係る記載を「**構外の観測潮位に通常の潮汐とは異なる潮位変動や故障を示す指示変動がないこと**」と見直すこととする。

＜構外潮位計の種類＞

津居山の既往観測潮位計はフロート式を採用しており、フロートの浮き沈みによりワイヤが上下し、歯車で水位の変動を検知する。
また、当社が新たに設置する潮位計は、差圧式を採用しており、水頭圧を測定することで水位の変動を検知する。(右図参照)

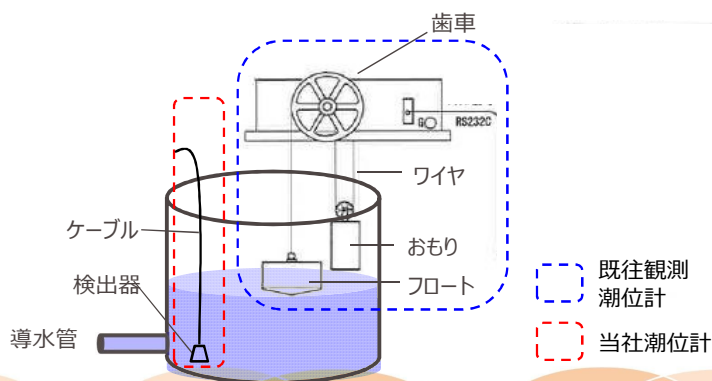


図 津居山潮位概要

＜構外潮位計に想定される故障モード＞

- ✓ 既往観測潮位計及び当社潮位計の故障モード、故障時に想定される監視モニタ（構外の観測潮位表示用）の指示変動及び指示変動に伴う故障確認をそれぞれ次頁の表 1, 2 に示す。
- ✓ 故障モードによって、監視モニタ（構外の観測潮位表示用）の指示は、**指示固定、スケールダウン又はスケールオーバー**となる。

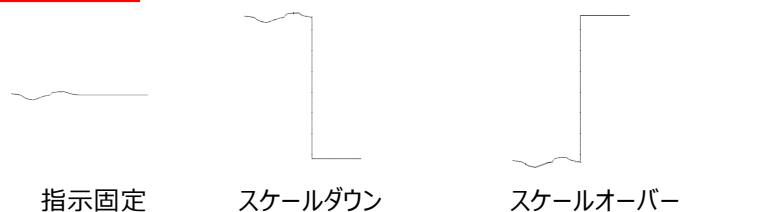


図 監視モニタ（構外の観測潮位表示用）の指示変動イメージ

＜設備故障の確認方法＞

- ✓ 指示固定した場合は監視モニタ（構外の観測潮位表示用）に「信号不信頼」、スケールダウン又はスケールオーバーした場合は監視モニタ（構外の観測潮位表示用）に「故障」の**警報が発信する設計**としている。
- ✓ **運転員は、中央制御室において、監視モニタ（構外の観測潮位表示用）の警報音が発信したことを把握し、監視モニタ（構外の観測潮位表示用）の画面上で警報名称及び潮位のトレンドグラフを目視確認することにより、即座に故障を確認できる。**

表1 既往観測潮位計（フロート式）の故障モード等の整理表

故障モード	監視モニタ指示変動	指示変動に伴う判断方法
ワイヤ断裂（おもり側）	指示固定	監視モニタ（構外の観測潮位表示用）に「信号不信頼」の警報が発信し、運転員は、監視モニタ（構外の観測潮位表示用）の警報音が発信したことを把握し、監視モニタ（構外の観測潮位表示用）の画面上で警報名称及び潮位のトレンドグラフを目視確認することにより、即座に故障を確認できる。
歯車固着	指示固定	同上
導水管詰まり	指示固定	同上
ケーブル地絡、電源断※	スケールダウン	監視モニタ（構外の観測潮位表示用）に「故障」の警報が発信し、運転員は、監視モニタ（構外の観測潮位表示用）の警報音が発信したことを把握し、監視モニタ（構外の観測潮位表示用）の画面上で警報名称及び潮位のトレンドグラフを目視確認することにより、即座に故障を確認できる。
変換器故障、データ収録エラー※	スケールダウン又はスケールオーバー	同上

※：津居山既往観測潮位にて電源断及びデータ収録エラーによる故障実績有あり

表2 当社潮位計（差圧式）の故障モード等の整理表

故障モード	監視モニタ指示変動	指示変動に伴う判断方法
検出器圧力導入口の詰まり	指示固定	監視モニタ（構外の観測潮位表示用）に「信号不信頼」の警報が発信し、運転員は、監視モニタ（構外の観測潮位表示用）の警報音が発信したことを把握し、監視モニタ（構外の観測潮位表示用）の画面上で警報名称及び潮位のトレンドグラフを目視確認することにより、即座に故障を確認できる。
導水管詰まり	指示固定	同上
ケーブル地絡、電源断	スケールダウン	監視モニタ（構外の観測潮位表示用）に「故障」の警報が発信し、運転員は、監視モニタ（構外の観測潮位表示用）の警報音が発信したことを把握し、監視モニタ（構外の観測潮位表示用）の画面上で警報名称及び潮位のトレンドグラフを目視確認することにより、即座に故障を確認できる。
変換器故障、データ収録エラー	スケールダウン又はスケールオーバー	同上

<通常の潮汐とは異なる潮位変動の確認方法>

津居山地点における過去の潮位データを踏まえ、平常時の短時間の潮位変動は10分間で最大約0.1mであるのに対して、台風などの異常時の潮位変動は10分間で最大0.27m程度であり、通常の潮汐とは異なる潮位変動を確認できる。

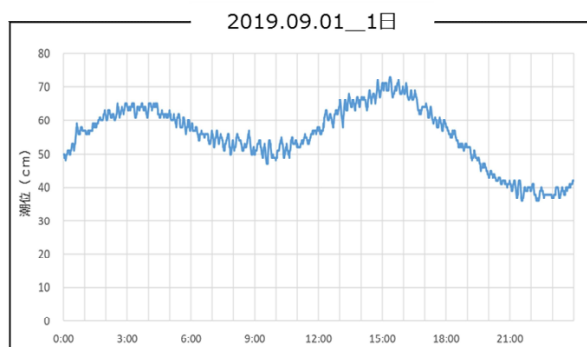
・平常時の潮汐による潮位変動

兵庫県の津居山地点において、兵庫県が潮位を計測しているが、観測潮位の瞬時値としてデータ提供を受けた2018年1月から2019年10月までの値で、平常時の潮汐の変動は最大で10分間において約0.10m程度である。

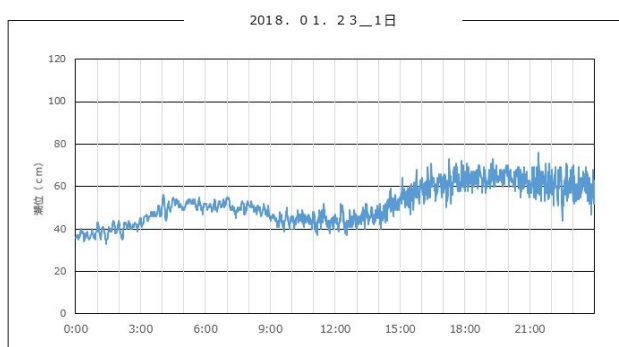
・台風などの異常時の潮位変動

台風などの異常時の潮位変動について、代表として若狭湾周辺の潮汐の変動が大きいと想定される2018年の台風21号（中心気圧950hPa）の潮位変動を確認した。潮汐の変動は大きいところで10分間で0.27m程度である。

● 通常時の潮汐の変動 2019年9月 瞬時値（60秒間隔採取）



● 2018年の台風21号の潮位データ 瞬時値（60秒間隔採取）



▶ 津居山地点における通常の潮位変動においては、10分間の変動量が0.10m程度である。

▶ 2018年1月～2019年10月における台風時の潮位データを考慮しても、潮汐の変動は大きいところで10分間で0.27m程度であった。

○指摘事項

警報なし津波が地震起因でないこと、既存の通信連絡設備も含め、衛星電話（津波防護用）のLCO/AOTを説明すること。

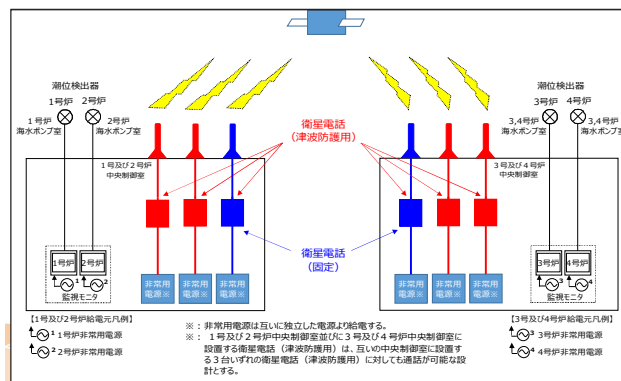
○回答

<LCOについて>

- ✓ 潮位観測システム（防護用）は潮位計、並びに中央制御室間で取水路防潮ゲートの閉止判断を共有するための通信設備である衛星電話（津波防護用）で構成し、津波防護施設として位置付け、安全機能の重要度分類を取水路防潮ゲート（MS-1）と同等としていることを踏まえ、潮位計及び衛星電話（津波防護用）のLCO、サーベイランス、要求される措置及びAOTを設定し、運用・管理する。

項目	運転上の制限
津波防護施設	(1) 取水路防潮ゲートが2系統 ^{※1} のゲート落下機構により動作可能 ^{※2} であること
	(2) 潮位計3台が動作可能 ^{※3} であること
	(3) 衛星電話（津波防護用）4台^{※5※6}が動作可能であること

※5：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。
 ※6：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8.5条（表8.5-2.0）の運転上の制限も確認する。



<AOT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）及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。
- ✓ よって、衛星電話（津波防護用）がLCO逸脱した場合の要求される措置として、中央制御室間の連携の容易性の観点から、下表の優先順位により代替の通信手段を速やかに確保（確保できない場合はプラント停止）する。
- ✓ これにより、中央制御室間で連携できるようにするが、津波防護施設ではないことからLCO復帰とはせず、衛星電話（津波防護用）を可能な限り短時間で復旧する措置を開始することが必要と考え、動作不能となった設備を「速やかに」復旧する措置を開始することも規定する。

表 代替手段の優先順位

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	13台	19台
4	衛星電話（固定）	1台	1台

保安規定記載方針

条件	要求される措置	完了時間
E.4台未満の衛星電話（津波防護用）が動作可能である場合	E.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。	速やかに ^{※7}
	および E.2 電気保修課長は、代替手段 ^{※8} を実施する。	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（モード1~4の場合）	F.1 当直課長は、モード3にする。	1.2時間
	および F.2 当直課長は、モード5にする。	5.6時間
	および F.3 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

※7：原子炉設置者所掌外の設備（通信衛星等の他の事業者等が所掌する設備）の故障等により運転上の制限を逸脱した場合は、当該要求される措置に対する完了時間を除外する。
 ※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確保する。

○指摘事項

附則の記載のうち「津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応に関連する規定」の整理を踏まえ、下部規定等で明確になる仕組みを説明すること。

○回答

- ✓ 「津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応に関連する規定」の対象条文は、警報なし津波に係る変更条文すべてとし、第68条の2（津波防護施設）、第89条（予防保全を目的とした点検・保修を実施する場合）、添付2および添付3とする。（詳細は下表及び補足説明資料参照）
- ✓ 下表の施行時期も含めた詳細運用は、審査結果も踏まえ社内標準へ反映し、管理する。

保安規定条文・項目		記載内容
第68条の2（津波防護施設）		運転上の制限(サーベイランス、要求される措置等を含む)
第89条（予防保全を目的とした点検・保修を実施する場合）		表89-1（点検対象設備に取水路防潮ゲートを追加）
添付2 5 津波 5.2 教育訓練の実施	(1) 安全・防災室長は、全所員に対して、津波防護の運用管理および津波発生時における車両退避に関する教育訓練を定期的に実施する。	-
添付2 5 津波 5.4 手順書の整備	(1) 各課（室）長（当直課長を除く。）は、津波発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。	b. 取水路防潮ゲートの管理
		d. 車両の管理
		h. 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応
添付2 6 竜巻 6.4 手順書の整備	(1) 各課（室）長（当直課長を除く。）は、竜巻発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。	i. 津波発生時の原子炉施設への影響確認 j. 施設管理、点検
添付3 1 重大事故等対策 1.3 手順書の整備	(1) 各課（室）長（当直課長を除く。）は、重大事故等発生時において、事象の種類および事象の進展に応じて、的確かつ状況に応じて柔軟に対処するための内容を社内標準に定める。 また、重大事故等の対処に関する事項について、使用主体に応じた内容および重大事故等対策に用いる特重施設に係る内容を社内標準に定める。	f. 竜巻により原子炉施設等が損傷した場合の処置 ク 各課（室）長は、前兆事象として把握ができるか、重大事故を引き起こす可能性があるかを考慮して、設備の安全機能の維持ならびに事故の未然防止対策をあらかじめ検討しておき、前兆事象を確認した時点で事前の対応ができる体制および手順を社内標準に定める