

| | |
|-----------|------------|
| 高浜発電所審査資料 | R0 |
| 提出年月日 | 2020年12月4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

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

関西電力株式会社

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、以下の赤字部分を
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 | <p>(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</p> <p>(2) 潮位計3台が動作可能^{※3}であること</p> <p>(3) 衛星電話 (津波防護用) 4台^{※5※6}が動作可能であること</p> |

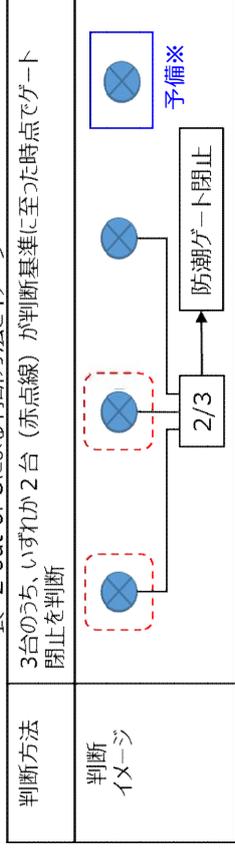
※1：2系統とは機械式クラッチおよび電磁式クラッチのゲート落下機構をいう。
 ※2：動作可能とは、遠隔閉止信号により、ゲートが落下できることをいう (外部電源喪失時も含む)。
 なお、閉止しているゲートについては、動作可能とみなす (以下、本条において同じ)。
 ※3：本条における動作可能とは、中央制御室にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動^{※4}を確認できることをいう。
 ※4：取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動とは、潮位計の観測潮位が10分以内に0.5m以上下降し、その後、最低潮位から10分以内に0.5m以上上昇すること、または10分以内に0.5m以上上昇し、その後、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

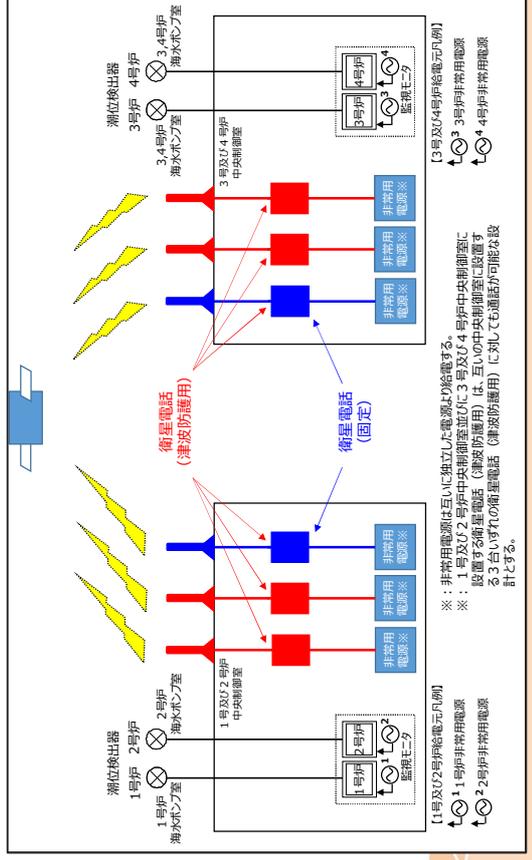
潮位計は、取水路防潮ゲートと同等の設計にすることから多重化(2台目)し、またこれに加えて信頼性向上を図る(試験可能性や単一故障を考慮する)設計(3台目)とし、**単一故障を想定しても動作を保証する設備数(3台)を所要台数とする。**

表 2 out of 3による判断方法とイメージ



○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系統未滿のゲート落下機構により動作可能であ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 その後8時間 その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 |
| C. モード1、2、3および4において2台未滿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台未滿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 |

表68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4台未滿の衛星電話(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台未滿の衛星電話(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の措置を完了時間内に達成できない場合 | 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の措置を完了時間内に達成できない場合 | 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 |

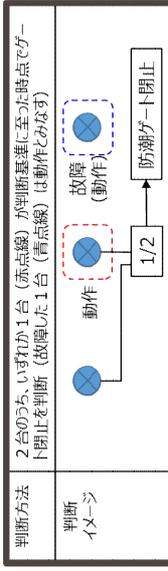
※7：原子炉設置者所掌外の設備(通信衛星等の他の事業者等が所掌する設備)の故障等により運転上の制限を逸脱した場合は、当該要求される措置に対する完了時間を除外する。
※8：同種の通信機器として、衛星電話(固定)による通信手段を確保する。
なお、衛星電話(津波防護用)の補助設備として通信指令設備、保安電話(固定)、保安電話(携帯)を活用する。

○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台未滿となった場合は、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）

新規追加

【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**アラート停止**）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、動作不能となった設備を「**10日以内**」に「**復旧する**」としているところ、潮位計と同様に、「**速やか**」に「**復旧する措置を開始する**」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 |
| 5 | 衛星電話（携帯） + 携帯型通話装置※ | 衛星電話（携帯）：2台 携帯型通話装置：27台 | 衛星電話（携帯）：2台 携帯型通話装置：27台 |
| 6 | トランシーバー + 携帯型通話装置※ | トランシーバー：100台 携帯型通話装置：27台 | トランシーバー：100台 携帯型通話装置：27台 |

※連絡員を配置して対応する。

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(4/10)

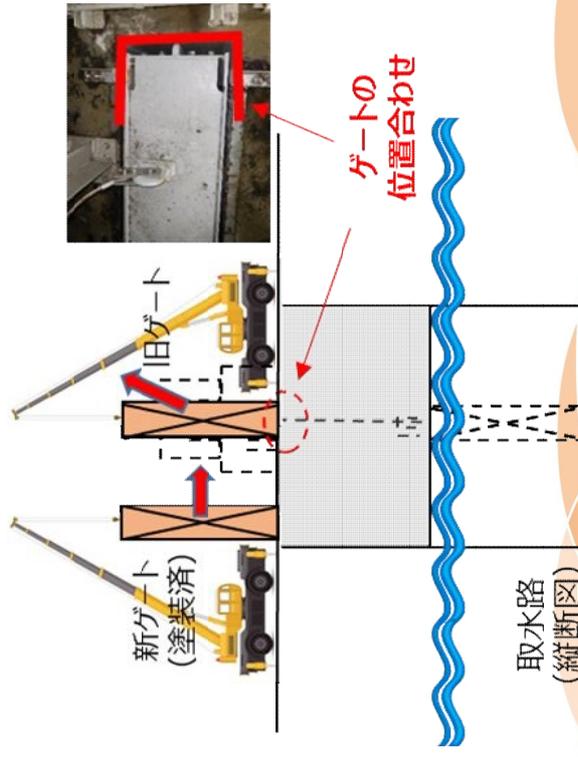
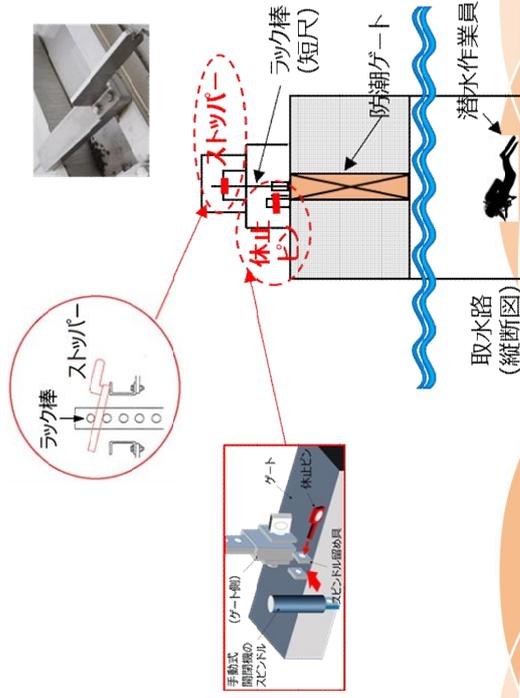
5

(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 |



(防潮ゲート直下の清掃)

(防潮ゲートの取替え)

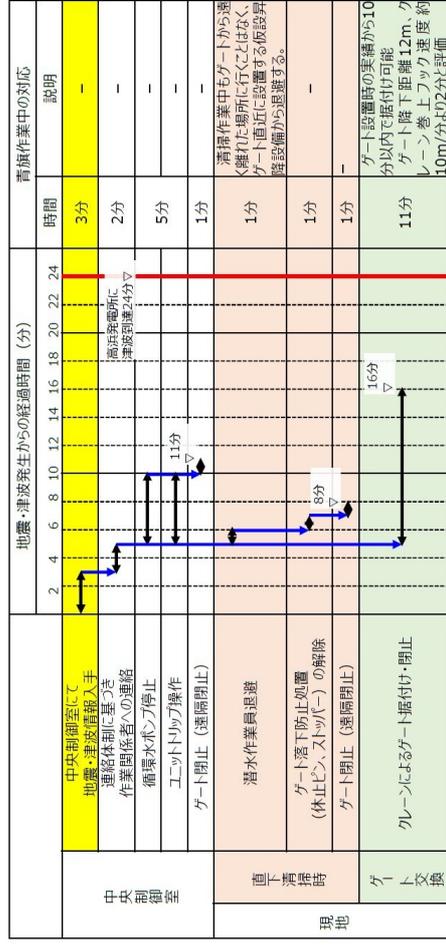
2. 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応(5/10)

6

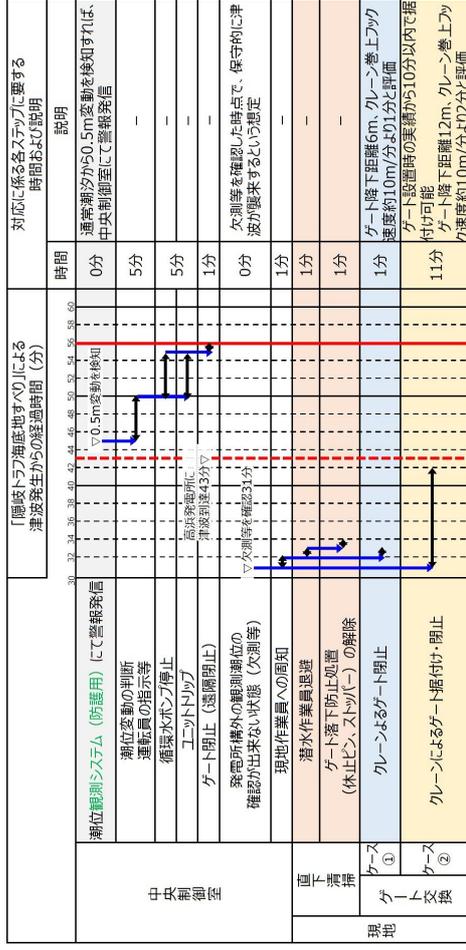
(2) 第89条 (予防保全を目的とした点検・保守を実施する場合) について (2/2)

- これら青旗作業を適用している期間においても、**安全上必要な機能 (津波襲来前に取水路防潮ゲートを閉止) を維持できるよう、現地の手動操作によりゲートを落下できる体制を確立する。**
- 具体的には、下図に示す手順で対応することにより、大津波警報が発令された場合、発電所構外の観測潮位にて情報が発信された場合および発電所構外の観測潮位が欠測した場合のいずれの場合においても、発電所に津波が到達する前に、作業前のゲート開閉状態へ復旧することが可能である。

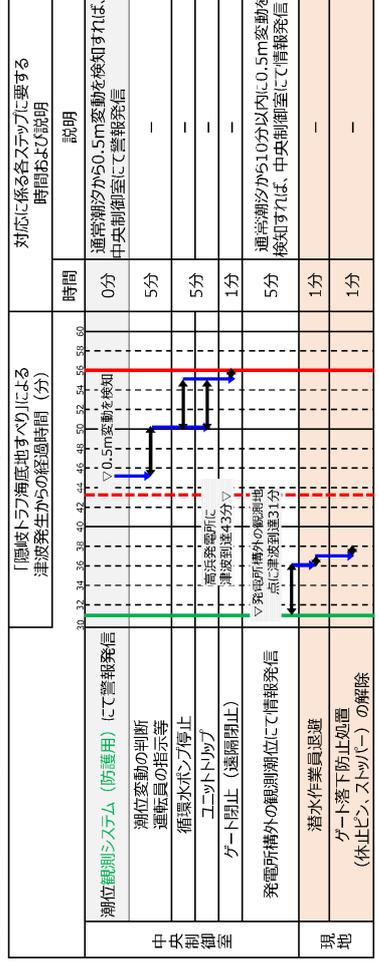
【大津波警報が発令された場合】



【発電所構外の観測潮位が欠測した場合】



【発電所構外の観測潮位の情報が発信された場合】



(防潮ゲート直下の清掃時)

(防潮ゲートの取替え時)

2. 津波警報等が発表されないう可能性のある津波への対応(6/10)

7

(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 (1/2)

○発電所構内で取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認した場合の対応

5 津波

安全・防災室長は、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体制の整備として、次の5. 1項から5. 4項を含む計画を策定し、所長の承認を得る。また、各課(室)長は、計画に基づき、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および手順の整備を実施する。

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。

(中略)

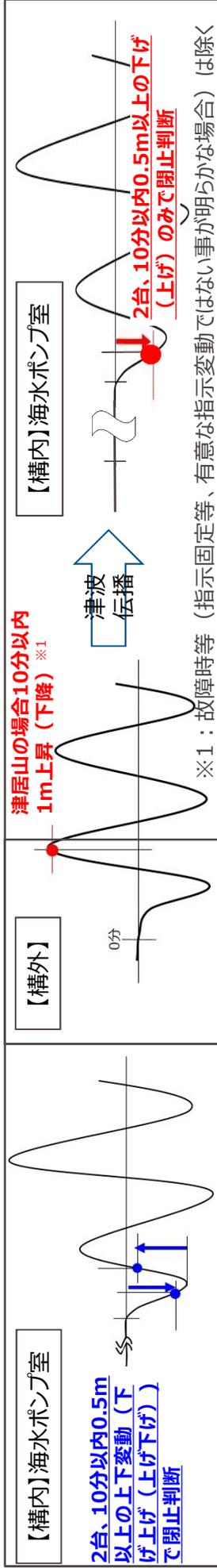
h. 津波警報等が発表されないう可能性のある津波への対応

(a) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認※した場合の対応

ア 当直課長は、1号炉、2号炉、3号炉および4号炉の循環水ポンプを停止(プラント停止)する。また、A中央制御室から取水路防潮ゲートを閉止するとともに、原子炉の冷却操作を実施する。

イ 当直課長は、津波監視カメラおよび潮位計による津波の襲来状況の監視を実施する。

※：「潮位観測システム(防護用)のうち、2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上上昇し、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、ならびに発電所構外において、遡上波の地上部からの到達、流入および取水路、放水路等の経路からの流入(以下、「敷地への遡上」という。)ならびに水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、潮位観測システム(防護用)のうち、2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、または10分以内に0.5m以上上昇すること。」を1号炉および2号炉を担当する当直課長と3号炉および4号炉を担当する当直課長の潮位観測システム(防護用)のうち衛星電話(津波防護用)を用いた連携により確認(この条件の成立確認を「取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認」という。以下、同じ。)



さらに実運用として、上記手順に加え、津波防護施設ではないが、潮位観測システム(補助用)を活用する手順を社内標準に定める。具体的には、潮位観測システム(補助用)を用いて、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長は、他号炉の観測潮位の動向を把握することを社内標準に定める。

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(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 (2/2)

○発電所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

(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。

(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 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。なお、荷役作業中は、発電所構外における潮位の観測を実施する。

キ 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。

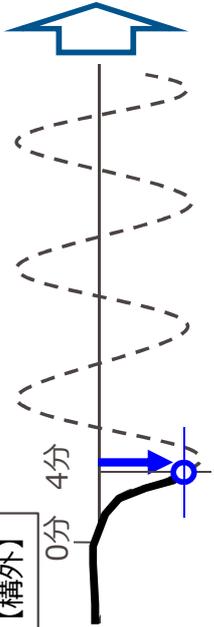
(以下略)

(上記「カ」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追加する。)

【構外】

0分

4分



津居山の場合10分以内0.5m下降 (上昇)

津波襲来に備えた対応

- ・防潮ゲート保守作業の中止
- ・構内の一般車両の退避※1
- ・輸送船の退避※2
- ・輸送車両等の退避
- ・ゲート落下機構の確認
- ・津波監視カメラによる監視



その後、「発電所構外にて「プラント影響のある津波」を検知した場合」に該当した場合は、7頁同様の対応を実施

※1：漂流物になるおそれのある車両について、平時から漂流物とならない管理を実施することも規定する。

※2：故障時等は除く。

2. 津波警報等が発表されなない可能性のある津波への対応(8/10)

9

(3) 発電所構外の観測潮位を用いた運用について

- ✓ **津居山地点の既往観測潮位及び当社潮位計の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）及び当社潮位計（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り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 既往観測潮位及び当社潮位計による詳細運用

| | 判断方法 | イメージ |
|-------|---|------|
| 通常時 | 既往観測潮位計又は当社潮位計のいずれか1台が検知すれば判断する。 | |
| 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、検知すれば判断する。 | |
| 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し、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。

記載修正

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（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 <u>(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。</u> <u>(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。</u></p> | <p>b. 取水路防潮ゲートの管理 <u>(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。</u> <u>(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。</u></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

- (1) 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。
- (2) 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

- (1) 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。
- (2) 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對外連絡する。
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ンプ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。**

3. 高浜1, 2号炉 有毒ガス防護 (1/2)

○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的位置、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)

- 有毒ガス防護に係る
運転段階で遵守すべき活動
(設置変更許可申請、工事計画認可申請より)
- 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、必要有毒ガス防護を取ることの明確化)
- 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)
- 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)
- 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)

保安規定への反映概要

第18条の3の2 (有毒ガス発生時の体制の整備)
(記載概要)
・安全・防災室長は、添付2に従った計画を作成し、各課(室)長は計画に従った活動を行う。
・安全・防災室長等は、計画の実施状況を定期的に評価し、必要に応じて計画を見直す。

添付2 (火災、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)
7. 有毒ガス
7. 1 要員の配置
7. 2 教育訓練の実施
7. 3 資機材の配備
7. 4 手順書の整備
①、②、③、④を規定)
7. 5 定期的な評価
7. 6 原子炉施設の災害を未然に防止するための措置

第18条の5 (SA発生時の体制の整備)
(記載概要)
・安全・防災室長は、添付3に従った計画を作成し、各課(室)長は計画に従った活動を行う。
・安全・防災室長等は、計画の実施状況を定期的に評価し、必要に応じて計画を見直す。

添付3 (SA、大規模損壊対応に係る実施基準)
1. 重大事故等対策
1. 3 手順書の整備
①、②、③、④を規定)

その他、第5条(保安に関する職務)、第8条(原子力発電安全運営委員会)、第10条(原子炉主任技術者の職務等)、第15条(運転管理に関する社内標準の作成)、第18条(火災発生時の体制の整備)他第18条の項目、第131条(所員への保安教育)及び第132条(請負会社従業員への保安教育)に反映した。

3. 高浜1, 2号炉 有毒ガス防護 (2 / 2)

13

○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絡されており、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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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

1. 目的

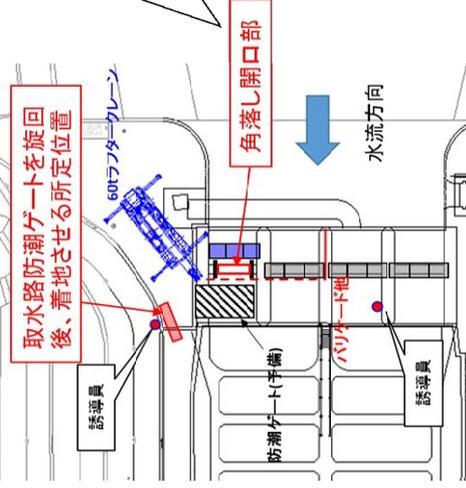
取水路防潮ゲートの取替作業を模擬した試験を実施し、ゲート取替作業の時間成立性を検証する。

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、所定の場所へ移動。



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3) 保安規定変更認可申請案件の整理

17

新規追加

➤ 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に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

| 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号炉 | 3,4号炉 | |
| 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 | ● | ● | ○ | ● | 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号炉の内部溢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 | ・アユラス空気再循環設備等の設置に係る変更 ・溢水源として考慮すべき事象、設備の範囲の拡張に係る変更 | ● | ● | ○ | ● | |
| 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 | ● | ● | ○ | ● | 新規制一括に含む |
| 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 | ● | ● | ○ | - | |
| 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 | ● | ● | ○ | - | 新規制一括に含む |
| 7 | ・管理区域図の変更 | ・内部溢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電源設備（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 | ● | ● | ○ | ○※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 | ● | ● | ○ | ● | 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 | ● | ○ | ○ | ○ | |
| 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 面談による変更 |
| 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、発電用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 |

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

(参考4) LLW輸送 荷役作業中における構外潮位計全台欠測時の対応について

新規追加

18

- ✓ 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、現地にて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よう対応**（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。

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。

4. 構外潮位が観測できない場合の対応について

○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。

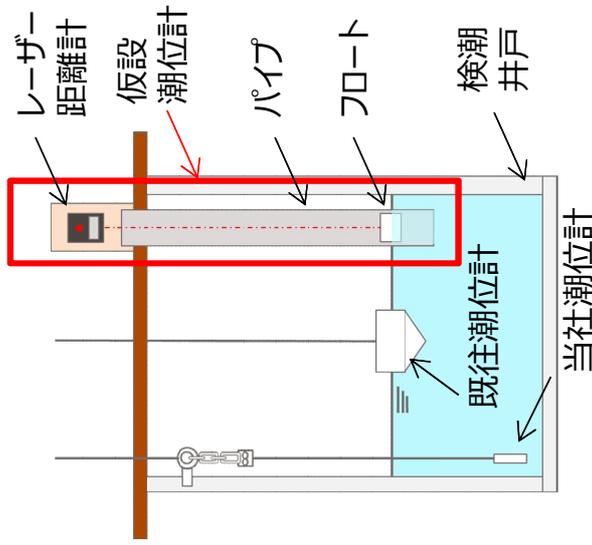


図 仮設潮位計のイメージ

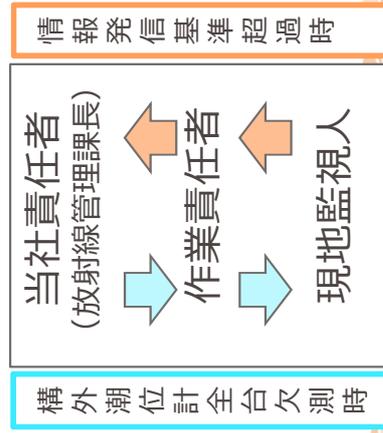


図 通報連絡フロー

The Kansai Electric Power Co., Inc.

津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応
に係る保安規定添付 2 の記載内容について

目 次

1. 保安規定添付 2 の記載内容について
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に係る運用事項の整理
3. 漂流物になるおそれのある車両の駐車禁止措置及び退避運用について

添付資料

添付－ 1 : 設置変更許可申請書 (抜粋)

添付－ 2 : 輸送物および輸送車両の退避に関する評価 (抜粋)

参考資料

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社内標準 (案)

【事故時操作所則】

1. 保安規定添付2の記載内容について

設置変更許可申請書で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運用上の要求事項を定めている事項については、保安規定添付2に運用を定める。具体的な記載については次のとおりである。

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運用事項について、設置変更許可申請書の補足説明資料にて記載している内容を踏まえ、保安規定に規定する運用および社内標準にて規定する運用について、2章に整理する。

また、設置変更許可時に後段規制において確認することとしていた漂流物になるおそれのある車両の駐車禁止措置及び退避運用について、3章にて説明する。

なお、取水路及び取水路防潮ゲートの保全計画に係る保守作業については、補足説明資料-2にて整理する。

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
(第18条、第18条の2、第18条の2の2、第18条の3
および第18条の3の2関連)

(中略)

5 津波

安全・防災室長は、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体制の整備として、次の5.1項から5.4項を含む計画を策定し、所長の承認を得る。また、各課(室)長は、計画に基づき、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および手順の整備を実施する。

(中略)

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実施する。

(中略)

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。

(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。

e. 発電所を含む地域に大津波警報が発表された場合の対応

(a) 当直課長は、原則として1号炉、2号炉、3号炉および4号炉の循環水ポンプを停止(プラント停止)する。また、A中央制御室から取水路防潮ゲートを閉止するとともに、原子炉の冷却操作を実施する。

ただし、以下の場合はその限りではない。

ア 大津波警報が誤報であった場合

イ 遠方で発生した地震に伴う津波であって、発電所を含む地域に、到達するまでの時間経過で、大津波警報が見直された場合

(b) 原子燃料課長および放射線管理課長は、燃料等輸送船に関し、津波警報等が発表された場合、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。

(中略)

(e) 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。

(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

(a) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認※した場合の対応

ア 当直課長は、1号炉、2号炉、3号炉および4号炉の循環水ポンプを停止（プラント停止）する。また、A中央制御室から取水路防潮ゲートを閉止するとともに、原子炉の冷却操作を実施する。

イ 当直課長は、津波監視カメラおよび潮位計による津波の襲来状況の監視を実施する。

※：「潮位観測システム（防護用）のうち、2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上上下降し、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以上上下降すること、ならびに発電所構外において、遡上波の地上部からの到達、流入および取水路、放水路等の経路からの流入（以下、「敷地への遡上」という。）ならびに水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、潮位観測システム（防護用）のうち、2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上上下降すること、または10分以内に0.5m以上上昇すること。」を1号炉および2号炉を担当する当直課長と3号炉および4号炉を担当する当直課長の潮位観測システム（防護用）のうち衛星電話（津波防護用）を用いた連携により確認（この条件の成立確認を「取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認」という。以下、同じ。）

(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。

i. 津波発生時の原子炉施設への影響確認

各課（室）長は、発電所を含む地域に大津波警報が発表された場合または取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認した場合は、事象収束後、原子炉施設の損傷の有無を確認するとともに、その結果を所長および原子炉主任技術者に報告する。

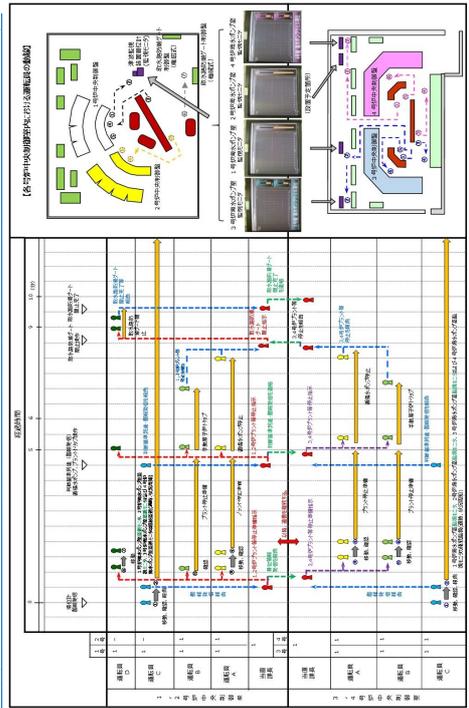
j. 施設管理、点検

各課（室）長は、津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備および津波影響軽減施設の要求機能を維持するため、施設管理計画に基づき適切に施設管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。

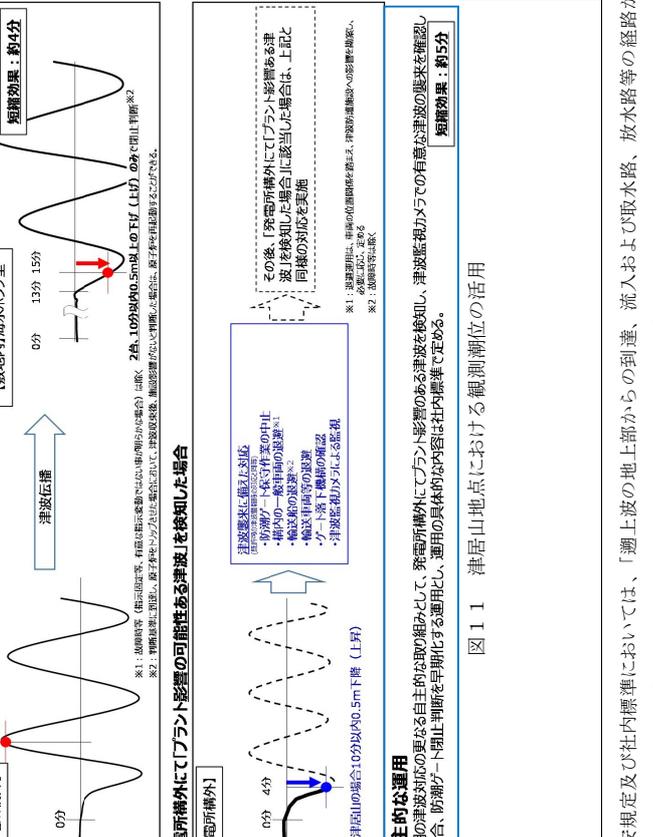
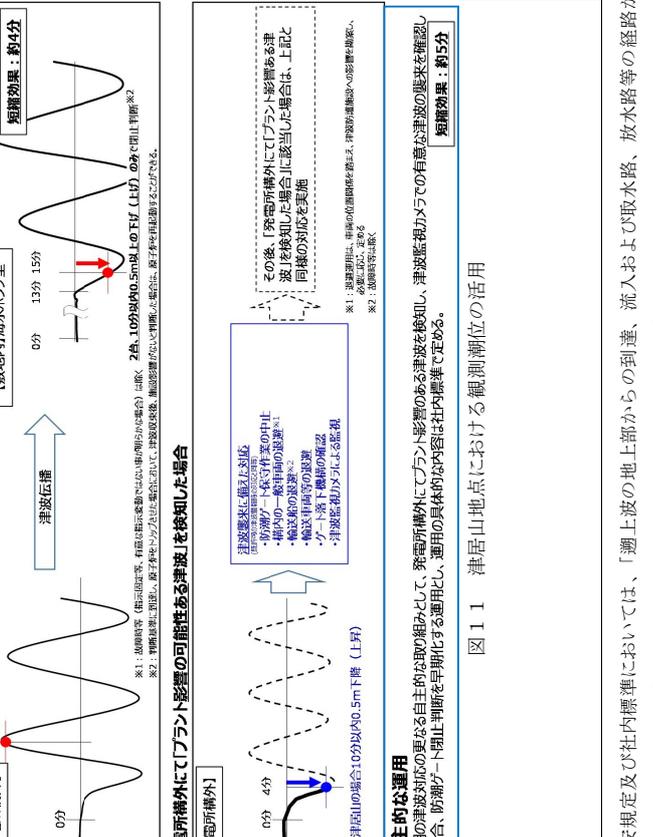
なお、取水路防潮ゲートの遠隔閉止信号を停止する場合は、現地の手動操作により敷地への遡上および水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位に至る前にゲートを落下できるように、発電所構外の観測潮位に異常がないことを確認し、資機材を確保するとともに体制を確保し、維持する。

（以下略）

- 1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長は潮位観測システム（防護用）のうち衛星電話（津波防護用）を用いた連携により、他方の中央制御室の当直課長へ警報発信したことを報告する。
- 1号及び2号炉運転員並びに3号及び4号炉運転員はそれぞれの中央制御室の潮位計の潮位変化量やトレンドグラフを継続的に目視確認し、1号及び2号炉当直課長又は3号及び4号炉当直課長に速やかに状況を報告する。
- (d) (a)又は(b)で警報発信した潮位観測システム（防護用）のうち潮位計が、その後最低潮位から10分以内に0.5m以上上昇、又は最高潮位から10分以内に0.5m以上下降した時点の警報発信（2台目）、取水路防潮ゲート閉止判断（循環水ポンプ停止及びプラント停止判断を含む）
- (e)の潮位計に引き続き、もう1台の潮位計の観測潮位が10分以内に0.5m以上上昇、又は下降した時点で、1号及び2号炉中央制御室又は3号及び4号炉中央制御室に警報が発信する。
- この時点で1号及び2号炉運転員又は3号及び4号炉運転員は1号及び2号炉当直課長又は3号及び4号炉当直課長へ警報発信したことを報告する。
- 1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長は潮位観測システム（防護用）のうち衛星電話（津波防護用）を用いた連携により、他方の中央制御室の当直課長へ警報発信したことを報告する。
- この時点で1号及び2号炉当直課長は1号炉から4号炉の全ての観測潮位を確認し、取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）に到達したこと、循環水ポンプ停止（プラント停止）を判断し、1号及び2号炉運転員に循環水ポンプ停止（プラント停止）を指示する。
- 合わせて、1号及び2号炉当直課長は3号及び4号炉当直課長に、取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）に到達したこと、並びに1号及び2号炉運転員に循環水ポンプ停止（プラント停止）を指示したことを、潮位観測システム（防護用）のうち衛星電話（津波防護用）を用いて報告する。
- 3号及び4号炉当直課長は、1号及び2号炉当直課長の報告を受け、3号及び4号炉運転員に循環水ポンプ停止（プラント停止）を指示する。
- (e)取水路防潮ゲートの閉止
 - 1号及び2号炉運転員並びに3号及び4号炉運転員は循環水ポンプ停止（プラント停止）操作が完了すれば、1号及び2号炉当直課長並びに3号及び4号炉当直課長に報告する。
 - 3号及び4号炉当直課長は1号及び2号炉当直課長に循環水ポンプ停止（プラント停止）操作が完了したことを、潮位観測システム（防護用）のうち衛星電話（津波防護用）を用いて報告する。
 - 1号及び2号炉当直課長は1号及び2号炉運転員に取水路防潮ゲート閉止を指示し、1号及び2号炉運転員から取水路防潮ゲート閉止操作が完了した報告を受ける。
 - 1号及び2号炉当直課長は、3号及び4号炉当直課長に、取水路防潮ゲート閉止操作が完了したことを、潮位観測システム（防護用）のうち衛星電話（津波防護用）を用いて報告する。



第2表 発電所構外の観測潮位を用いた対応の運用事項

| 設置変更許可申請書 補足説明資料 | 保安規定に規定 | 社内標準で規定 |
|---|---|--|
| <p>設置変更許可申請書 補足説明資料 第3編 (耐津波設計方針の検討経緯)</p> <p>1.0. 津波警報等が発表されない津波に可能な限り早期に対応するための運用</p> <p>1.0.1 発電所構外の観測潮位を用いた運用</p> <p>1.0.1.1 3 検討結果 (中略)</p> <p>(5) 津居山地点における観測潮位活用のまとめ</p> <p>(1) ~ (4) に示した発電所構外の観測潮位の活用検討に基づいた、津居山地点での「プラント影響のある津波」※1 高さ、津居山地点での「プラント影響の可能性ある津波」※2 高さ及び発電所構外の観測潮位の活用による取水路防潮ゲート閉止時間の短縮効果を図11に示す。</p> <p>図11に示す通り、発電所構外の観測潮位において、「プラント影響のある津波」高さを確認した場合、構内の潮位観測システム(防護用)において、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上の下げ(上げ)のみで判断をすることとしており、より早期の対応を行うものとする。短縮時間の効果としては約4分の短縮効果があると考えている。</p> <p>また、発電所構外の観測潮位の健全性確認など(取水路防潮ゲートの保守作業の中止、構内の一般車両の水路防潮ゲートの落下機構の健全性確認など(取水路防潮ゲートの保守作業の中止、構内の一般車両の退避、輸送船の退避、輸送車両等の退避、津波監視カメラによる監視を実施し津波襲来に備える。)</p> <p>●警報が発表されない津波に可能な限り早期対応するための運用</p> <p>(1)設置許可申請書に記載する運用</p> <p>①発電所構外にて「プラント影響のある津波」を検知した場合</p>  <p>※1: 観測等(観測地点、観測時刻)を考慮し、津波の到達時刻(津波の到達時刻)を算出する。 ※2: 津波の到達時刻、津波の高さを考慮し、津波の到達時刻(津波の到達時刻)を算出する。</p> <p>②発電所構外にて「プラント影響の可能性ある津波」を検知した場合</p>  <p>※1: 津波の到達時刻、津波の高さを考慮し、津波の到達時刻(津波の到達時刻)を算出する。 ※2: 津波の到達時刻、津波の高さを考慮し、津波の到達時刻(津波の到達時刻)を算出する。</p> <p>(2)自主的な運用</p> <p>早期の津波対応の更なる自主的な取組を促し、発電所構外にてプラント影響のある津波を検知し、津波監視カメラでの角高が津波の襲来を確認した場合、防潮ゲート閉止判断を早期化する運用し、運用の具体的な内容は社内標準で定める。</p> <p>図11 津居山地点における観測潮位の活用</p> | <p>警報が発表されない津波に可能な限り早期対応するための運用のうち、設置許可申請書に記載する運用については、保安規定添付2に記載する。</p> <p>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 (第18条、第18条の2、第18条の2の2、第18条の3および第18条の3の2関連)</p> <p>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</p> <p>(a) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認した場 合の対応</p> <p>ア 当直課長は、1号炉、2号炉、3号炉および4号炉の循環ポンプを停止(プラント停止)する。また、A中央制御室から取水路防潮ゲートを閉止するとともに、原子炉の冷却操作を実施する。</p> <p>(中略)</p> <p>※: 「潮位観測システム(防護用)のうち、2台の潮位計の観測潮位がいずれも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、ならびに発電所構外において、潮位の地上部からの到達、流入および取水路、放水路等の経路からの流入ならびに水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、潮位観測システム(防護用)のうち、2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、または10分以内に0.5m以上上昇すること、または1号炉および2号炉を担当する当直課長と3号炉および4号炉を担当する当直課長の潮位観測システム(防護用)のうち衛星電話(津波防護用)を用いた連携により確認(この条件の成立確認を「取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認」という。以下、同じ)。</p> <p>(b) 発電所構外において津波と想定される潮位の変動に係る対応</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>ウ 土木建築課長は、取水路防潮ゲート保守作業の中断に備え対応を行う。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。</p> <p>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、かつ漂流物によ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。</p> | <p>社内標準で規定</p> <p>警報が発表されない津波に可能な限り早期対応するための運用のうち、自主的な運用については、社内標準に以下の停止判断基準を記載する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・敷地外潮位計において10分以内に1.0m以上の下降もしくは上昇を観測し、その後、津波監視カメラで有意な津波の前兆を確認した場合 <p>【津波監視強化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・指示変動が明らかな誤検知及び計器故障でない場合 <p>【津波監視強化解除】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所構外の観測潮位である津居山にてプラント影響の可能性ある津波を検知後、約30分間では監視強化体制を継続し、その後、構外の観測潮位と海水ポンプ室潮位計にて通常の潮汐の変動であることを確認すれば体制を解除する。 <p>※: 津居山にて0.5m下降(上昇)を検知した波が高浜発電所の取水口前に到達する時間のうち、最も遅</p> |

※1: 保安規定及び社内標準においては、「遡上波の地上部からの到達、流入および取水路、放水路等の経路からの流入ならびに水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動」と記載。(以下、同じ)

※2: 保安規定及び社内標準においては、「津波と想定される潮位の変動」と記載。(以下、同じ)

| 設置変更許可申請書 補足説明資料 | 保安規定に規定 | 社内標準で規定 |
|------------------|--|---|
| | <p>才 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。</p> <p>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。</p> <p>ジ 施設管理、点検</p> <p>各課（室）長は、津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備および津波影響軽減施設の要求機能を維持するため、施設管理計画に基づき適切に施設管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。</p> <p>なお、取水路防潮ゲートの遠隔閉止信号を停止する場合は、現地の手動操作により敷地への潮上および水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位に至る前にゲートを落下できるよう、発電所構外の観測潮位に異常がないことを確認し、資機材を確保するとともに体制を確保し、維持する。</p> | <p>いものは約20分後であり、その後海水ポンプ室潮位計にて10分間で0.5m以上の下降(上昇)を検知するために必要な時間</p> |

第3表 構外の観測潮位欠測時の運用事項

| 設置変更許可申請書 補足説明資料 第3編 (耐津波設計方針の検討経緯) | 設置変更許可申請書 補足説明資料 | 保安規定に規定 | 社内標準で規定 |
|---|---|--|----------------|
| <p>10. 津波警報等が発表されない津波に可能な限り早期に対応するための運用</p> <p>10.3 発電所構外の観測潮位欠測時の対応</p> <p>10.3.2 検討条件</p> <p>発電所構外の観測潮位は、津波警報等が発表されないう可能性のある津波に対して、可能な限り早期に対応するものであるため、一時的に津居山地点での観測潮位を用いずとも津波対応上の問題がないと評価できる場合は「欠測時の運用を除外(①)」する。また、津波対応上の問題があるが、津波襲来を判断した際と同等の対応が可能ない場合は、「津波襲来を判断した際と同等の対応を実施(②)」する。津波襲来を判断した際と同等の対応ができないものは、「個別に代替手法を検討(③)」する。</p> <p>以上の検討内容を図14の検討フローに示す。</p> <p>なお、ここで、「津波襲来を判断した際」とは、構外の観測潮位にて「プラント影響のある津波(津居山検潮所にて、10分以内に潮位1m上昇(もしくは下降)を観測)」と「プラント影響の可能性のある津波(津居山検潮所にて10分以内に潮位0.5mの上昇(もしくは下降)を観測)」した場合を指す。</p> | <p>発電所構外の観測潮位欠測時の対応のうち、基準適合上、必須となる事項については設置許可申請書に記載する運用については、保安規定添付2に記載する。</p> <p>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 (第18条、第18条の2、第18条の2の2、第18条の3および第18条の3の2関連) 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</p> <p>(b) 発電所構外において津波と想定される潮位の変動を監視する場合の対応</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>ウ 土木建築課長は、取水路防波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。</p> <p>エ 安全・防災室長は、発電所構内の放水口側防波堤および取水路防波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。</p> <p>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、係留強化する船舶と情報連絡を行う。</p> <p>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、緊急離岸する船舶と退避状況に関する情報連絡を行う。</p> <p>キ 施設管理、点検</p> <p>各課(室)長は、津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備および津波影響軽減施設の要求機能を維持するため、施設管理計画に基づき適切に施設管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。</p> <p>なお、取水路防波ゲートの遠隔閉止信号を停止する場合は、理地の手動操作により敷地への潮上および水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位に至る前にゲートを落下できよう。発電所構外の観測潮位に異常がないことを確認し、資機材を確保するとともに体制を確保し、維持する。</p> | <p>発電所構外の観測潮位欠測時の対応のうち、基準適合上、必須としない事項については、社内標準に記載する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「発電所構外において津波と想定される潮位の変動」を確認した際の荷役中の場合の輸送車両等の退避については、燃料輸送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、現地に可搬型の潮流ケール等にて潮位を確認し、潮位の観測が途切れないよう対応する。 「発電所構外において津波と想定される潮位の変動」を確認した際の取水路防波ゲート落下機構の確認については、取水路防波ゲート閉止の前提条件であるため、欠測時は直ちに津波襲来を判断した際と同等の対応を実施する。 「発電所構外において津波と想定される潮位の変動」を確認した際の津波監視カメラによる監視については、津波対応の前提条件であるため、欠測時は直ちに津波襲来を判断した際と同等の対応を実施する。 | <p>社内標準で規定</p> |
| <p>構外の観測潮位欠測時の対応フロー</p> <p>図14 発電所構外の観測潮位欠測時の対応</p> | <p>10.3.3 評価結果</p> <p>発電所構外の観測潮位を活用した対応項目に関して、観測潮位欠測時の対応を図14の検討フローに基づいて整理した結果を表7に示す。</p> <p>「プラント影響のある津波」を確認した際の取水路防波ゲート閉止判断の早期化については、構内の潮位観測システム(防護用)により取水路防波ゲートの閉止判断基準を確認後、取水路防波ゲートを閉止する場合でも、最も時間余裕が厳しい津波に対して約9分の余裕時間をもって施設影響の生じるケースを防護可能であることから、仮に構外の観測潮位が欠測した場合は、取水路防波ゲート閉止判断の早期化に係る対応を除外する。</p> <p>「プラント影響の可能性のある津波」を確認した際の取水路防波ゲート保守作業の中断については、保守的に欠測と同時に津居山地点に津波が襲来した場合を想定しても、津波を確認した際と同様の対応を欠測と同時に進行することで、発電所に津波が襲来するまでに保守作業を中断し、ゲートの復旧が可能であることから、欠測時は津波襲来を判断した際と同様の対応を実施する。</p> <p>「プラント影響の可能性のある津波」を確認した際の構内の一般車両の退避については、保守的に欠測と同時に津居山地点に津波が襲来した場合を想定しても、津波襲来を判断した際と同様の対応を欠測と同時に進行することで、発電所へ津波が襲来するまでに退避が可能であることから、欠測時は津波襲来を</p> | <p>発電所構外の観測潮位欠測時の対応のうち、基準適合上、必須としない事項については、社内標準に記載する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「発電所構外において津波と想定される潮位の変動」を確認した際の荷役中の場合の輸送車両等の退避については、燃料輸送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、現地に可搬型の潮流ケール等にて潮位を確認し、潮位の観測が途切れないよう対応する。 「発電所構外において津波と想定される潮位の変動」を確認した際の取水路防波ゲート落下機構の確認については、取水路防波ゲート閉止の前提条件であるため、欠測時は直ちに津波襲来を判断した際と同等の対応を実施する。 「発電所構外において津波と想定される潮位の変動」を確認した際の津波監視カメラによる監視については、津波対応の前提条件であるため、欠測時は直ちに津波襲来を判断した際と同等の対応を実施する。 | <p>社内標準で規定</p> |

| 社内標準で規定 | 保安規定に規定 | 設置変更許可申請書 補足説明資料 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|-------------------|------------------|-----------------------|----|---|--|---|---|-----------------|----|--|---|--------------------------|----|---|---|--------------------------------|----------------|--|---|------|--|------------------------|---|-----------------|----|---|---|--------------|----|---|---|
| | | <p>判断した際と同等の対応を実施する。なお、放水口側の一般車両については、津波の流況及び地形並びに車両位置と津波防護施設との位置関係を踏まえ、津波防護施設への影響を確認し、必要に応じ、当該敷地内の津波が到達しない場所へ退避することにより、津波防護施設に影響を及ぼさない方針とすることから、退避運用の必要性及び成り立ちについては、後段規制においては、詳細を確認することとする。</p> <p>「プラント影響の可能性がある津波」を確認した際の荷役中以外の場合の輸送船の退避については、海底地すべり津波の最大流速、最高・最低水位に対し輸送船の係留が維持できること、輸送船が岸壁に乗り上げらないこと、着底や座礁等により航行不能にならないことを確認しており、漂流物とならないことから、欠測時の運用を除外する。</p> <p>「プラント影響の可能性がある津波」を確認した際の荷役中の場合の輸送車両等の退避については、燃料輸送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、現地にて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する。</p> <p>「プラント影響の可能性がある津波」を確認した際の取水路防潮ゲート落下機構の確認については、取水路防潮ゲート閉止の前提条件であるため、欠測時は直ちに津波襲来を判断した際と同等の対応を実施する。</p> <p>「プラント影響の可能性がある津波」を確認した際の津波監視カメラによる監視については、津波対応の前提条件であるため、欠測時は直ちに津波襲来を判断した際と同等の対応を実施する。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p style="text-align: center;">表 7 発電所構外の観測潮位欠測時の対応整理</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="694 1422 742 1713">発電所構外で津波を確認した時の対応</th> <th data-bbox="694 1713 742 1870">発電所構外の観測潮位欠測時の対応</th> <th data-bbox="694 1870 742 2094">発電所構外の観測潮位欠測時の対応に係る評価</th> <th data-bbox="694 2094 742 2206">分類</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="742 1422 885 1713"> プラント影響のある津波（津居山で10分以内1.0m上昇（下降）を確認した場合） </td> <td data-bbox="742 1713 885 1870"> 左記対応を除外し、構内潮位観測システム（防護用）のうち2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内0.5m以上の「上下変動」で取水路防潮ゲート閉止判断 </td> <td data-bbox="742 1870 885 2094"> 構内潮位観測システム（防護用）のうち2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内0.5m以上の「上下変動」で、最も時間余裕が大きい津波に対し、約9分の余裕時間をもって、施設影響が生じるケースを防護可能 </td> <td data-bbox="742 2094 885 2206">①</td> </tr> <tr> <td data-bbox="885 1422 1013 1713"> 取水路防潮ゲート保守作業の中断 </td> <td data-bbox="885 1713 1013 1870">同左</td> <td data-bbox="885 1870 1013 2094">保守的に欠測と同時に津居山地点に津波が襲来した場合を想定しても、欠測と同時に津波襲来を判断した際と同様の対応を行うことで、発電所に津波が襲来するまでに保守作業を中断し、ゲートの復旧が可能であり、上段の対応により施設影響が生じるケースを防護可能（津居山地点での津波確認時及び欠測時は、速やかに1号及び2号中央制御室又は3号及び4号中央制御室に情報が発信される体制を構築する）</td> <td data-bbox="885 2094 1013 2206">②</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1013 1422 1141 1713"> 構内の一般車両の退避^{※1} </td> <td data-bbox="1013 1713 1141 1870">同左</td> <td data-bbox="1013 1870 1141 2094">保守的に欠測と同時に津居山地点に津波が襲来した場合を想定しても、欠測と同時に津波襲来を判断した際と同様の対応を行うことで、発電所へ津波が襲来するまでに退避が可能（津居山地点での津波確認時及び欠測時は、速やかに1号及び2号中央制御室又は3号及び4号中央制御室に情報が発信される体制を構築する）</td> <td data-bbox="1013 2094 1141 2206">②</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1141 1422 1300 1713"> 輸送船の退避（荷役中以外の場合）^{※2} </td> <td data-bbox="1141 1713 1300 1870">左記対応を除外とし、退避せず</td> <td data-bbox="1141 1870 1300 2094">海底地すべり津波の最大流速、最高・最低水位に対し輸送船の係留が維持できること、輸送船が岸壁に乗り上げないこと、着底や座礁等により航行不能にならないことを確認しており、漂流物とならない。</td> <td data-bbox="1141 2094 1300 2206">①</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1300 1422 1396 1713"> 燃料輸送 </td> <td data-bbox="1300 1713 1396 1870">作業は年間数日程度であり、夜間作業がないことと、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入を配置し、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、現地にて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</td> <td data-bbox="1300 1870 1396 2094">左記対応により、発電所構外潮位を継続監視可能</td> <td data-bbox="1300 2094 1396 2206">③</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1396 1422 1453 1713"> 取水路防潮ゲート落下機構の確認 </td> <td data-bbox="1396 1713 1453 1870">同左</td> <td data-bbox="1396 1870 1453 2094">取水路防潮ゲート閉止の前提条件であるため、欠測時は直ちに津波襲来を判断した際と同等の対応を実施</td> <td data-bbox="1396 2094 1453 2206">②</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1453 1422 1572 1713"> 津波監視カメラによる監視 </td> <td data-bbox="1453 1713 1572 1870">同左</td> <td data-bbox="1453 1870 1572 2094">津波対応の前提条件であるため、欠測時は直ちに津波襲来を判断した際と同等の対応を実施</td> <td data-bbox="1453 2094 1572 2206">②</td> </tr> </tbody> </table> | 発電所構外で津波を確認した時の対応 | 発電所構外の観測潮位欠測時の対応 | 発電所構外の観測潮位欠測時の対応に係る評価 | 分類 | プラント影響のある津波（津居山で10分以内1.0m上昇（下降）を確認した場合） | 左記対応を除外し、構内潮位観測システム（防護用）のうち2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内0.5m以上の「上下変動」で取水路防潮ゲート閉止判断 | 構内潮位観測システム（防護用）のうち2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内0.5m以上の「上下変動」で、最も時間余裕が大きい津波に対し、約9分の余裕時間をもって、施設影響が生じるケースを防護可能 | ① | 取水路防潮ゲート保守作業の中断 | 同左 | 保守的に欠測と同時に津居山地点に津波が襲来した場合を想定しても、欠測と同時に津波襲来を判断した際と同様の対応を行うことで、発電所に津波が襲来するまでに保守作業を中断し、ゲートの復旧が可能であり、上段の対応により施設影響が生じるケースを防護可能（津居山地点での津波確認時及び欠測時は、速やかに1号及び2号中央制御室又は3号及び4号中央制御室に情報が発信される体制を構築する） | ② | 構内の一般車両の退避 ^{※1} | 同左 | 保守的に欠測と同時に津居山地点に津波が襲来した場合を想定しても、欠測と同時に津波襲来を判断した際と同様の対応を行うことで、発電所へ津波が襲来するまでに退避が可能（津居山地点での津波確認時及び欠測時は、速やかに1号及び2号中央制御室又は3号及び4号中央制御室に情報が発信される体制を構築する） | ② | 輸送船の退避（荷役中以外の場合） ^{※2} | 左記対応を除外とし、退避せず | 海底地すべり津波の最大流速、最高・最低水位に対し輸送船の係留が維持できること、輸送船が岸壁に乗り上げないこと、着底や座礁等により航行不能にならないことを確認しており、漂流物とならない。 | ① | 燃料輸送 | 作業は年間数日程度であり、夜間作業がないことと、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入を配置し、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、現地にて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 | 左記対応により、発電所構外潮位を継続監視可能 | ③ | 取水路防潮ゲート落下機構の確認 | 同左 | 取水路防潮ゲート閉止の前提条件であるため、欠測時は直ちに津波襲来を判断した際と同等の対応を実施 | ② | 津波監視カメラによる監視 | 同左 | 津波対応の前提条件であるため、欠測時は直ちに津波襲来を判断した際と同等の対応を実施 | ② |
| 発電所構外で津波を確認した時の対応 | 発電所構外の観測潮位欠測時の対応 | 発電所構外の観測潮位欠測時の対応に係る評価 | 分類 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| プラント影響のある津波（津居山で10分以内1.0m上昇（下降）を確認した場合） | 左記対応を除外し、構内潮位観測システム（防護用）のうち2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内0.5m以上の「上下変動」で取水路防潮ゲート閉止判断 | 構内潮位観測システム（防護用）のうち2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内0.5m以上の「上下変動」で、最も時間余裕が大きい津波に対し、約9分の余裕時間をもって、施設影響が生じるケースを防護可能 | ① | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 取水路防潮ゲート保守作業の中断 | 同左 | 保守的に欠測と同時に津居山地点に津波が襲来した場合を想定しても、欠測と同時に津波襲来を判断した際と同様の対応を行うことで、発電所に津波が襲来するまでに保守作業を中断し、ゲートの復旧が可能であり、上段の対応により施設影響が生じるケースを防護可能（津居山地点での津波確認時及び欠測時は、速やかに1号及び2号中央制御室又は3号及び4号中央制御室に情報が発信される体制を構築する） | ② | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 構内の一般車両の退避 ^{※1} | 同左 | 保守的に欠測と同時に津居山地点に津波が襲来した場合を想定しても、欠測と同時に津波襲来を判断した際と同様の対応を行うことで、発電所へ津波が襲来するまでに退避が可能（津居山地点での津波確認時及び欠測時は、速やかに1号及び2号中央制御室又は3号及び4号中央制御室に情報が発信される体制を構築する） | ② | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 輸送船の退避（荷役中以外の場合） ^{※2} | 左記対応を除外とし、退避せず | 海底地すべり津波の最大流速、最高・最低水位に対し輸送船の係留が維持できること、輸送船が岸壁に乗り上げないこと、着底や座礁等により航行不能にならないことを確認しており、漂流物とならない。 | ① | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 燃料輸送 | 作業は年間数日程度であり、夜間作業がないことと、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入を配置し、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、現地にて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 | 左記対応により、発電所構外潮位を継続監視可能 | ③ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 取水路防潮ゲート落下機構の確認 | 同左 | 取水路防潮ゲート閉止の前提条件であるため、欠測時は直ちに津波襲来を判断した際と同等の対応を実施 | ② | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 津波監視カメラによる監視 | 同左 | 津波対応の前提条件であるため、欠測時は直ちに津波襲来を判断した際と同等の対応を実施 | ② | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

※1：後段規制において、必要性及び成り立ちを確認する。
 ※2：輸送船については荷役中については輸送船が荷役中以外の場合には岸壁に輸送車両等は無い。

| 社内標準で規定 | 保安規定に規定 |
|------------------|--|
| 設置変更許可申請書 補足説明資料 | <p>10. 3. 4 発電所構外の観測潮位の基準適合上の位置づけの整理 発電所構外の観測潮位を活用した対応項目について、それぞれの基準適合上の位置づけを以下の通り整理した。</p> <p>(1) 「プラント影響のある津波（津居山で10分以内1.0m上昇（下降）」を確認した場合 発電所構外でプラント影響のある津波を確認した場合は、発電所構内の潮位観測システム（防護用）のうち2台の潮位計がいずれも10分以内に0.5m以上の水位変動を検知した場合に、取水路防潮ゲートを閉止する。なお、発電所構外の観測潮位が欠測した場合は、取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）を確認したのちに取水路防潮ゲートを閉止することで、施設影響が生じるケースを防護可能であることを確認していることから、発電所構外の観測潮位による運用は、基準適合上、必須とはならない。</p> <p>(2) 「プラント影響の可能性がある津波（津居山で10分以内0.5m上昇（下降）」を確認した場合</p> <p>a) 取水路防潮ゲートの保守作業 取水路防潮ゲートの保守作業中に発電所構外の観測潮位が欠測した場合、直ちに作業中断し、作業前の状態に復旧することとしており、この対応により、津波防護可能である。 一方、保守作業の実施の前提は、「発電所構外の観測潮位の欠測等がなく、潮位の確認ができる状態」としており、発電所構外の観測潮位がなければ、保守作業を開始できないことから、<u>発電所構外の観測潮位による運用は、基準適合上、必須である。</u></p> <p>b) 構内の一般車両の退避 構内の一般車両の退避は、発電所構外の観測潮位が欠測した場合に、保守的に欠測と同時に発電所構外に津波が襲来した場合を想定しても、欠測を契機に津波襲来を判断した際と同等の対応を実施すれば、発電所へ津波が襲来するまでに退避が可能であり、本対応により、津波防護施設への影響を回避することが可能である。 一方、退避の前提は、発電所構外の観測潮位であり、これがなければ、退避を開始できないことから、<u>発電所構外の観測潮位による運用は、基準適合上、必須である。</u> なお、本運用については、後段規制で必要性及び成立性を改めて確認する。</p> <p>c) 燃料等輸送船の退避 燃料等輸送船は、津波警報等が発表されない可能性のある津波に対して緊急退避しなくとも、漂流物とならないことを確認していることから、<u>発電所構外の観測潮位による運用は、基準適合上、必須とはならない。</u></p> <p>d) 輸送車両等の退避 燃料輸送車両及びLW輸送車両は、津波警報等が発表されない可能性のある津波に対して漂流物とならないこと、津波襲来直後の波力による滑動と、その後の定常的な流速に対する滑動によっても、津波防護施設へ衝突することはないと評価しており、<u>発電所構外の観測潮位による運用は、基準適合上、必須とはならない。</u></p> <p>e) 取水路防潮ゲートの落下機構の確認 「(1) プラント影響のある津波（津居山で10分以内1.0m上昇（下降）」を確認した場合」に記載の通り、構内の潮位観測システム（防護用）の運用で取水路防潮ゲートの閉止を実施することで、施設影響が生じるケースを防護可能であることを確認していることから、<u>発電所構外の観測潮位による運用は、基準適合上、必須とはならない。</u></p> <p>f) 津波監視カメラによる監視 「(1) プラント影響のある津波（津居山で10分以内1.0m上昇（下降）」を確認した場合」に記載の通り、構内の潮位観測システム（防護用）の運用で取水路防潮ゲートの閉止を実施することで、施設影響が生じるケースを防護可能であることを確認していることから、<u>発電所構外の観測潮位による運用は、基準適合上、必須とはならない。</u></p> |

3. 漂流物になるおそれのある車両の駐車禁止措置及び退避運用について

(1) はじめに

放水口側防潮堤より外側の津波遡上範囲に位置する物揚岸壁においては、燃料等輸送作業時に燃料輸送車両及びLLW輸送車両が存在する。これに対して、津波時に「漂流物とならないこと」、「津波波力及び滑動により津波防護施設へ衝突しないこと」を確認しているが、発電所構外において津波と想定される潮位の変動を確認した場合は、より安全性を高めるために可能な範囲で津波が到達しない場所へ退避する方針としている。

これにならい、放水口側防潮堤および取水路防潮ゲートより外側の津波遡上範囲に存在する燃料輸送車両およびLLW輸送車両以外の車両については、津波時における漂流物の津波防護施設への影響を可能な限り低減することを目的に、燃料輸送車両およびLLW輸送車両と同様に退避することとしており、以降にて、その成立性及び運用の詳細について検討を行った。

(2) 退避運用の成立性について

a. 基本方針

放水口側防潮堤及び取水路防潮ゲートより外側の津波遡上範囲（図1の灰色部）は、原則駐車禁止とし、当該エリアへ入域する車両台数を可能な限り低減することとする。ただし、当該エリアに作業で入域する等の発電所運営上必要な場合（以下「作業車両」という。）、緊急時対応が必要な場合（以下「緊急車両」という。）を除くこととし、この場合においても運転手が近くにおり、直ちに車両を移動させることが可能なことを条件に停車可とする。

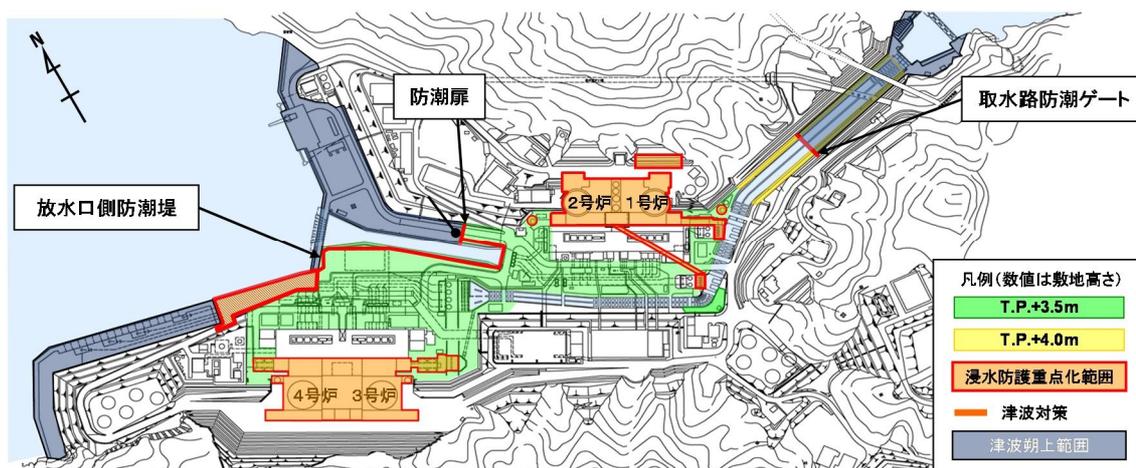


図1 津波遡上範囲（灰色部）

b. 基本方針を踏まえた退避運用の成立性について

(a) 退避場所

津波遡上範囲は、原則駐車禁止とするが、作業車両及び緊急車両は除くため、これらの車両に対する退避場所を以下の図2のとおり選定する。放水口側防潮堤より外側の津波遡上範囲は、大きく図2のA～Cのエリアとなるため、これらのエリアから最寄りの津波の影響を受けない場所を退避場所として選定し、エリアAに停車・通行している場合は①（高台）に、エリアBに停車・通行している場合は②（放水口側防潮堤の内側）に、エリアCに停車・通行している場合は③（高台）もしくは④（高台）へ退避することとする。また、取水路防潮ゲートより外側の津波遡上範囲は、図2のDのエリアとなるため、⑤（取水路防潮ゲートの内側）へ退避することとする。



図2 車両退避場所

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。

(b) 退避手順及び退避運用の成立性

退避は、以下の①～④の4ステップで行う。合わせて各ステップに要する時間と根拠を示す。また、「車両退避フロー」及び「津居山地点への津波到達を起点とした場合の各ステップ完了までに要する時間」を図3に、津居山地点への津波到達からの基準津波3及び基準津波4到達までの時系列を図4に示す。

以下の評価結果より、津居山地点に津波が到達後、約12分で高浜発電所へ津波が到達するが、車両退避は、津居山地点に津波が到達後、約9分で可能であり、退避運用は成立することを確認している。なお、本評価においては、高浜発電所の放水口前面への津波到達をクライテリアとしているが、敷地への浸水(物揚岸壁への浸水)は、津居山地点に津波が到達後、約21分であり、余裕があることを確認している。

【車両退避に係る退避手順】

- ①発電所構外において津波と想定される潮位の変動(津居山地点においては、10分以内に0.5mの上昇(もしくは下降))を確認した場合に、中央制御室において警報が発信する。(津居山地点の津波到達を起点とすると、約4分後)
- ②この時点で中央制御室から運転指令装置による構内一斉放送を行い、放水口側防潮堤より外側、かつ津波の影響を受ける場所にいる車両に対し、退避場所への退避を周知する。(津居山地点の津波到達を起点とすると、約5分後)(時間根拠)構内一斉放送に要する時間は多く見積もって約40秒程度であるが、余裕を持たせ、約1分と算定
- ③中央制御室からの周知により作業車両及び緊急車両が退避を開始する。(津居山地点の津波到達を起点とすると、約6分後)(時間根拠)運転手が近くにおり、直ちに車両を移動させることが可能なことを条件に停車可としており、多く見積もっても約1分と算定
- ④車両が退避完了する。(津居山地点の津波到達を起点とすると、約9分後)(時間根拠)退避場所から最も遠い場所からの退避を想定しても距離は1km程度であるため、車両走行速度30km/h(500m/min)とすると、2分程度で退避可能であるが、余裕を持たせ約3分と算定

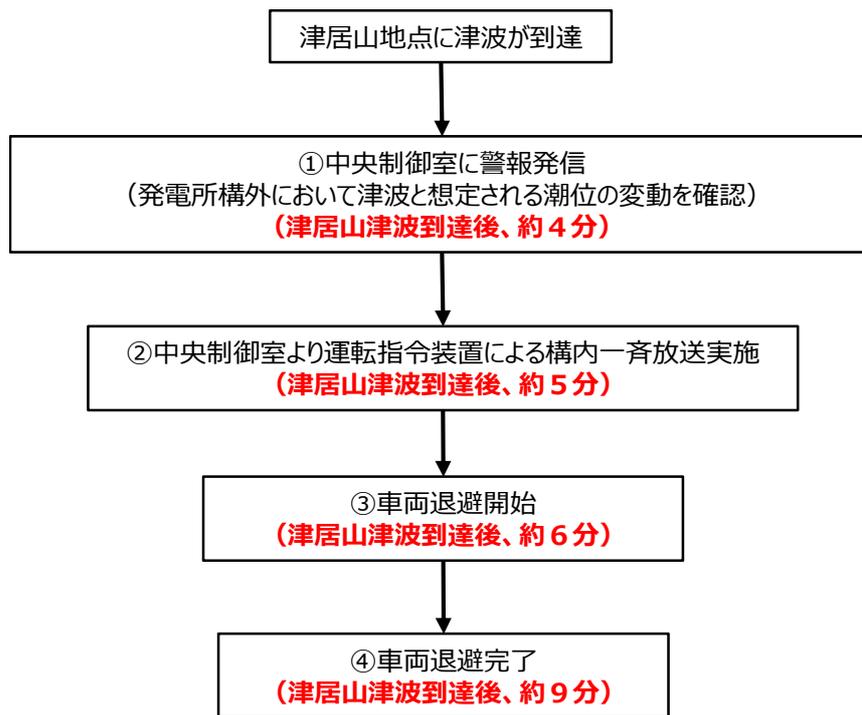


図3 車両退避フロー



図4 津居山地点への津波到達からの基準津波3及び基準津波4到達までの時系列

(3) 退避手順及び退避場所に係る教育方法

新規入構者に対しては、入所時教育において、退避手順及び退避場所の教育を実施する。また、実際に放水口側防潮堤及び取水路防潮ゲートの外側、かつ津波の影響を受ける場所に入域する作業がある場合においては、安全作業指示書に退避に対する注意事項を明記した上で作業を実施することにより周知徹底を図る。

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。

設置変更許可申請書（抜粋）

設置変更許可申請書
添付八（抜粋）

を生起する時間帯（基準津波1：地震発生後約1時間後、基準津波2：地震発生後10～20分後）を踏まえ過去の地震データを抽出・整理することにより余震の規模を想定し、余震としてのハザードを考慮した安全側の評価として、この余震規模から求めた地震動に対してすべての周期で上回る地震動を既に時刻歴波形を策定している弾性設計用地震動の中から設定する。

余震荷重と津波荷重の組合せについては、入力津波が若狭海丘列付近断層による津波で決まる場合は、弾性設計用地震動 Sd-5H（NS）及び Sd-5V を余震荷重として津波荷重と組み合わせる。入力津波が FO-A～FO-B～熊川断層で決まる場合は、弾性設計用地震動 Sd-1 を余震荷重として津波荷重と組み合わせる。なお、入力津波の波源が複数あるため、他方の組合せも必要に応じて検討する。

放水口側防潮堤及び防潮扉は、堆積層及び盛土の上に設置されており、基準地震動が作用した場合設置位置周辺の地盤が液状化する可能性があることから、基礎杭に作用する側方流動力の影響を考慮し、津波防護機能が十分保持できるように設計する。

10.6.1.1.4 主要仕様

第 10.6.1.1.1 表を変更する。第 10.6.1.1.1 表以外は変更前の「10.6.1.1.4 主要仕様」の記載に同じ。

10.6.1.1.6 手順等

- (1) 大津波警報が発表された場合に津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。
- (2) 地震加速度高により原子炉がトリップし、かつ津波警報等が発表

設置変更許可申請書（抜粋）

された場合には、水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の1～4号炉循環水ポンプ停止判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止を実施する手順を整備し、的確に実施する。

(3) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認した場合に津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するため、1号及び2号炉当直課長の取水路防潮ゲート閉止の判断に基づき、1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の潮位観測システム（防護用）のうち衛星電話（津波防護用）を用いた連携により、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。

(4) (3) にて整備する手順により、津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止するが、これに加え、可能な限り早期に津波に対応するための手順を整備する。具体的には、「発電所構外において、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、潮位観測システム（防護用）のうち、2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、又は10分以内に0.5m以上上昇すること。」を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の潮位観測システム（防護用）のうち衛星電話（津波防護用）を用いた連携により確認した場合は、1～4号炉循環水ポンプ停止操作（プラント停止）、中央制御室からの取水路防潮ゲート閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。

また、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は、ゲート落下機構の確認等を行う手順を整備し、的確に実施する。

(5) 防潮扉については、原則閉運用とするが、開放後の確実な閉止操作、3号及び4号炉中央制御室における閉止状態の確認及び閉止さ

設置変更許可申請書（抜粋）

- れていない状態が確認された場合の閉止操作の手順に基づき、的確に実施する。
- (6) 水密扉については、開放後の確実な閉止操作、中央制御室における閉止状態の確認及び閉止されていない状態が確認された場合の閉止を実施する手順を整備し、的確に実施する。
- (7) 燃料等輸送船に関し、津波警報等が発表された場合において、荷役作業を中断し、陸側作業員及び輸送物を退避させるとともに、緊急離岸する船側と退避状況に関する情報連絡を行う手順を整備し、的確に実施する。一方、津波警報等が発表されず、かつ、荷役中に発電所構外にて、津波と想定される潮位の変動を観測した場合において、荷役作業を中断し、陸側作業員及び輸送物を退避させるとともに、係留強化する船側と情報連絡を行う手順を整備し、的確に実施する。また、荷役中以外に、発電所構外にて津波と想定される潮位の変動を観測した場合において、緊急離岸する船側と退避状況に関する情報連絡を行う手順を整備し、的確に実施する。
- (8) 津波監視カメラ及び潮位計による津波の襲来状況の監視に係る運用手順を整備し、的確に実施する。
- (9) 津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び津波影響軽減施設については、各施設及び設備に要求される機能を維持するため、適切な保守管理を行うとともに、故障時においては補修を行う。
- (10) 津波防護に係る手順に関する教育並びに津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び津波影響軽減施設の保守管理に関する教育を定期的実施する。

10.6.1.2 重大事故等対処施設

10.6.1.2.2 設計方針

重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等の対処への機能が損なわれるおそれがない設計とする。

津波から防護する設備は、重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備（以下「重

設置変更許可申請書 (抜粋)

設置変更許可申請書
添付十 (抜粋)

添付書類十を以下のとおり補正する。

| 頁 | 行 | 補正前 | 補正後 |
|-----------|-------------|---|--|
| 10(1)-5-5 | 下7行～ 下3行 | <p>大津波警報が発表された場合、原則として循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。また、「4台の潮位計(防護用)のうち、2台の観測潮位がいずれも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、又は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」並びに発電所構外において、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、4台の潮位計(防護用)のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、又は10分以内に0.5m以上上昇すること。」を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の衛星電話(津波防護用)を用いた連携により確認(以下、この条件成立の確認を「取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を検知」という。)した場合、循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作</p> | <p>大津波警報が発表された場合、原則として循環水ポンプを停止(プラント停止)し、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の冷却操作を行う手順を整備する。また、「<u>潮位観測システム(防護用)のうち、2台の潮位計の観測潮位がいずれも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、又は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、並びに発電所構外において、遡上波の地上部からの到達、流入及び取水路、放水路等の経路からの流入並びに水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、潮位観測システム(防護用)のうち、2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、又は10分以内に0.5m以上上昇すること。</u>」を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の潮位観測システム(防護用)のうち衛星電話(津波防護用)を用いた連携により確認(以下、この条件成立の確認を「取水路防潮ゲートの閉止判断</p> |

設置変更許可申請書 (抜粋)

| 頁 | 行 | 補正前 | 補正後 |
|------------|-------------------|---|---|
| 10(1)-5-8 | 下 15 行～ 下 12 行 | <p>を行う手順を整備する。 大津波警報が発表された場合又は取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を検知した場合、所員の高台への避難及び水密扉の閉止を行い、津波監視カメラ及び潮位計(監視用)による津波の継続監視を行う手順を整備する。</p> | <p><u>基準等を確認」という。)</u> <u>した場合、循環水ポンプを停止 (プラント停止) し、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の冷却操作を行う手順を整備する。</u> 大津波警報が発表された場合又は取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認した場合、所員の高台への避難及び水密扉の閉止を行い、津波監視カメラ及び潮位計による津波の継続監視を行う手順を整備する。</p> |
| 10(1)-5-11 | 下 11 行～ 下 7 行 | <p>大津波警報が発表された場合、当直課長は原則として原子炉を手動停止し、所内関係者へ避難指示を出すとともに原子力防災管理者へ状況連絡を行う。また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を検知した場合、当直課長は原子炉を手動停止し、所内関係者へ避難指示を出すとともに原子力防災管理者へ状況連絡を行う。</p> | <p>大津波警報が発表された場合、当直課長は原則として原子炉を手動停止し、所内関係者へ避難指示を出すとともに原子力防災管理者へ状況連絡を行う。また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認した場合、当直課長は原子炉を手動停止し、所内関係者へ避難指示を出すとともに原子力防災管理者へ状況連絡を行う。</p> |
| | | <p>大津波警報が発表された場合、原則として循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を整備する。また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を検知した場合、循環水ポンプの停止、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の停止及び冷却操作を行う手順を</p> | <p>大津波警報が発表された場合、原則として循環水ポンプを停止 (プラント停止) し、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の冷却操作を行う手順を整備する。また、取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認した場合、循環水ポンプを停止 (プラント停止) し、取水路防潮ゲートの閉止、原子炉の</p> |

輸送物および輸送車両の退避に関する評価（抜粋）

3. 輸送物及び輸送車両の退避に対する評価

燃料等輸送船による輸送時においては、陸側にある輸送物及び輸送車両は原則として、当社敷地内の津波が到達しない場所へ退避する。図 7 に津波警報等が発表されない津波襲来時の陸側にある輸送物の退避の考え方を、図 8 に燃料輸送車両等の退避時間を示す。

1 号及び 2 号炉中央制御室の当直課長又は 3 号及び 4 号炉中央制御室の当直課長が発電所構外（津居山）の観測潮位変化に係る警報を確認した場合、当該当直課長は、発電所員に対してその旨を周知（ページング）する。原子燃料課長（燃料輸送の場合）又は放射線管理課長（LLW 輸送の場合）は、直ちに陸側作業員へ退避連絡を行う。

なお、高浜発電所への津波の到達は、基準津波 4 よりも基準津波 3 が早く、津居山への津波到達後約 12 分である。

燃料輸送車両は、津居山に津波が到達してから退避まで 12 分以上の時間が必要となるため、作業員のみ退避する。なお、燃料の輸送容器（約 100tf：空状態）及び輸送車両（約 33tf）は重量物であり、津波を受けても漂流物とはならない（輸送容器の浮力は 32.4tf、輸送車両の浮力は 29.4tf）。

LLW 輸送車両は、輸送物の吊り上げ作業中でも津居山に津波が到達してから約 11 分以内に退避が完了することから、津波到達よりも早く退避が可能である。なお、LLW の輸送容器（約 1.2tf：空状態）は LLW 輸送車両に固縛されており、LLW 輸送容器が固縛された輸送車両（約 13.2tf）は浮力を上回るようウェイトを積載する対策により、津波を受けても漂流物とはならない。

輸送物および輸送車両の退避に関する評価（抜粋）

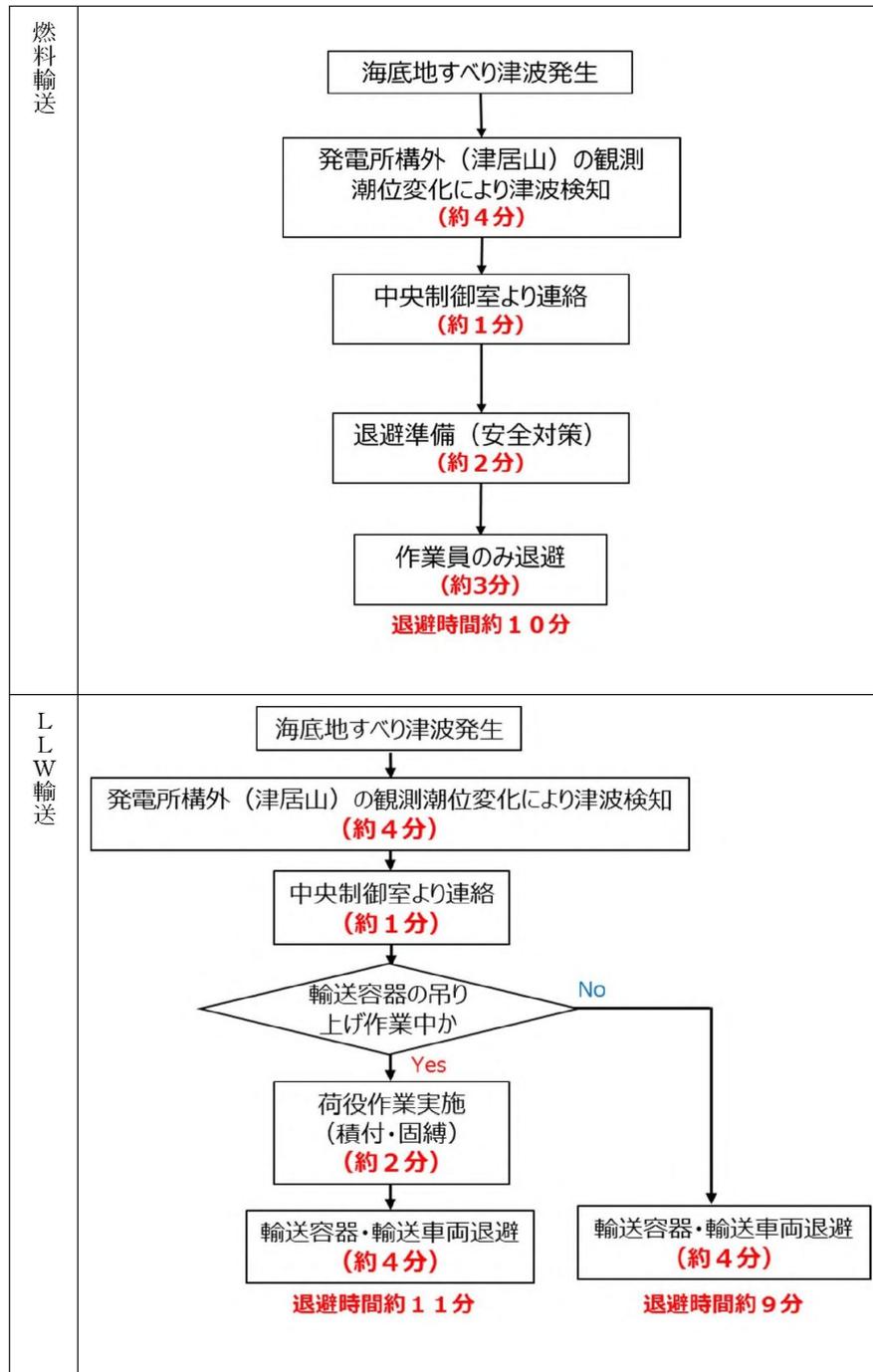
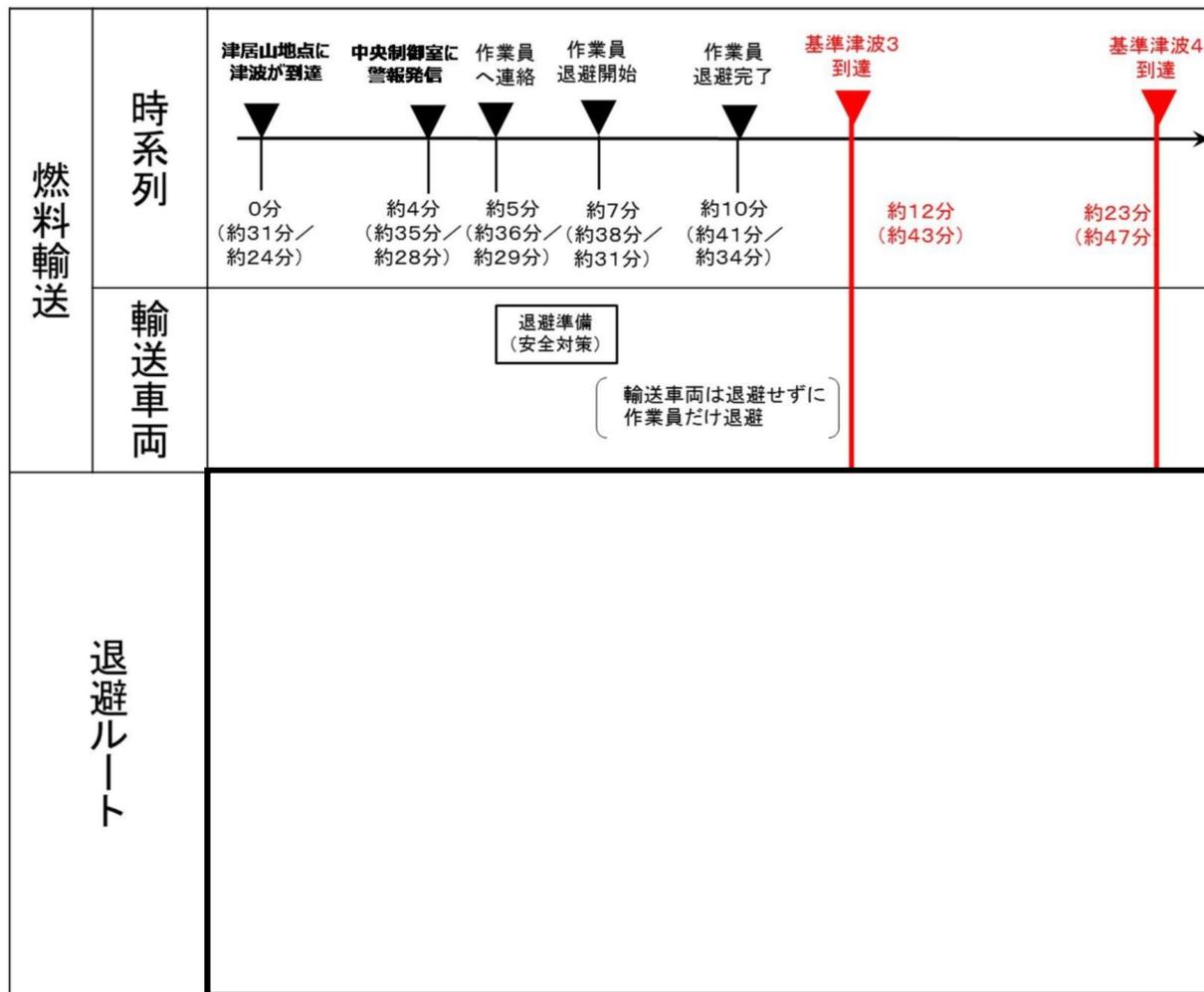


図7 陸側にある輸送物の退避の考え方

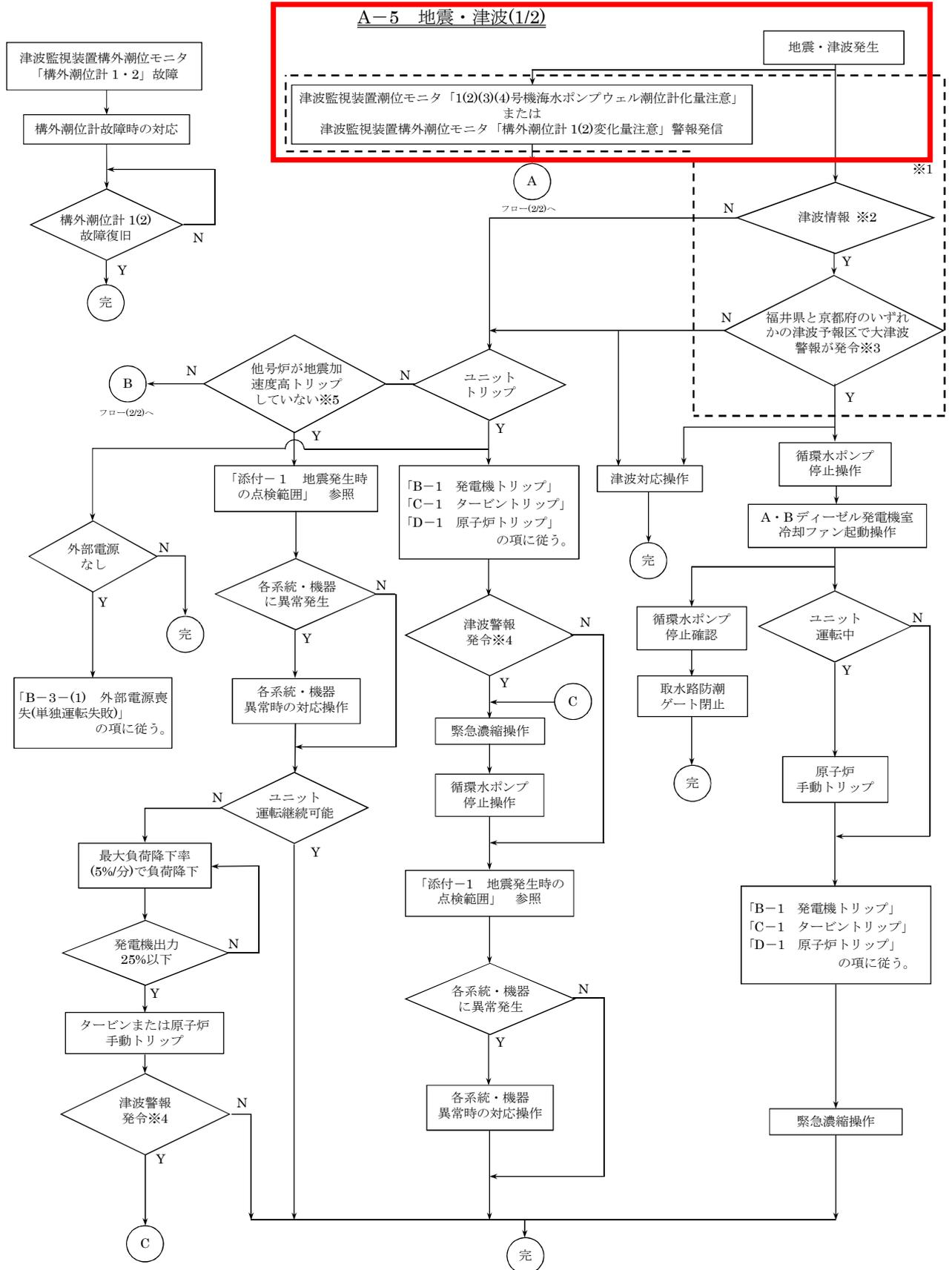
輸送物および輸送車両の退避に関する評価（抜粋）



0分 : 津波津居山到達後の経過時間
 (約31分／約24分) : 海底地すべり発生後の経過時間(基準津波3)／海底地すべり発生後の経過時間(基準津波4)

図 8(1/2) 津波襲来と退避時間（輸送車両等）

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。



※1 [] 内はフローが完了するまでの間、津波情報の有無を常時監視し、情報に応じた対応に移行することを意味している。

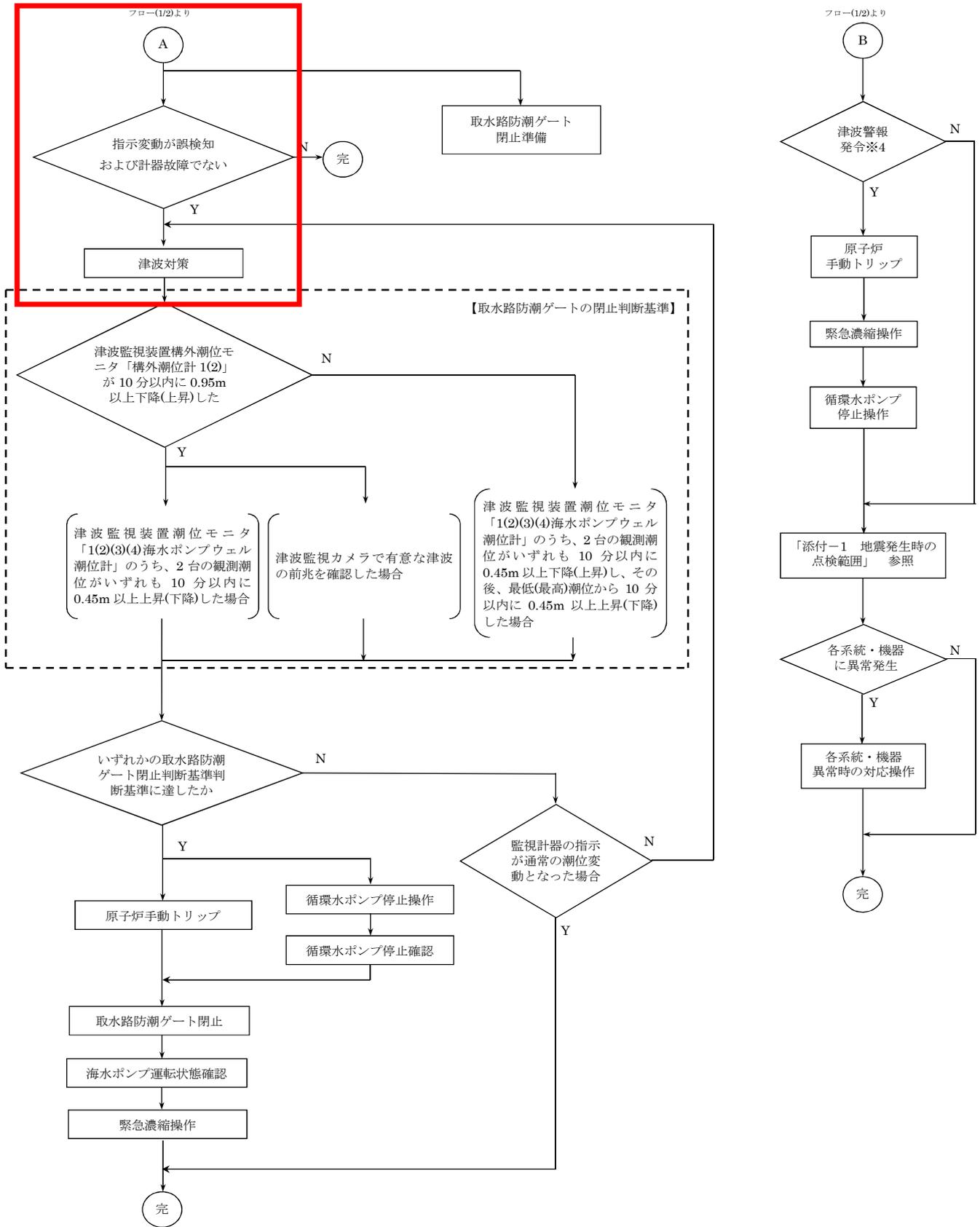
※2 津波情報とは、遠方で発生した地震等で、(一財)日本気象協会の地震情報が無い場合でも、津波注意報または津波警報が発令している場合を含む。

※3 日本海を震源とする地震により、福井県と京都府のいずれかの津波予報区で大津波警報が発令された場合

※4 日本海を震源とする地震により、福井県と京都府のいずれかの津波予報区で津波警報が発令された場合

※5 他号炉とは2・3・4号炉のことをいう。

A-5 地震・津波(2/2)



A-5 (1u)

| 順序 | 担当 | 操 作 | 確認および注意 | 関連画面 |
|-------------------------------|----------------------|--|---|------|
| 【海底地すべりによる津波発生を検知した場合】 | | | | |
| 1 | 課長 | 海底地すべりによる津波発生の徴候を検知すれば、海底地すべりによる津波発生時の対応操作を行うよう全員に指示する。 | | |
| 2 | 課長 班長 制御 主機 | | 津波監視装置潮位モニタ「1(2)号海水ポンプウェル潮位計」、津波監視装置構外潮位モニタ「構外潮位計1(2)」の指示変動が誤検知および計器故障でないことを次により確認する。 〔計器の故障と判断した場合は、計装保修課長に連絡する。〕 ○ 運転操作、作業に伴う潮位変動でない。 ○ 明らかな計器故障でない。 ○ 複数の監視計器のうち、1つの監視計器が単独で指示変動していない。 | |
| 3 | 課長 | 1号機または2号機津波監視装置潮位モニタで警報が発信した場合は、B中央制御室当直課長に衛星電話(津波防護用)を使用して警報が発信したことを連絡する。 | | |
| 4 | 課長 | 所内一斉ページングにより避難指示を行う。 (1) 海岸付近から全員避難するよう所内一斉ページングを行う。 | 〔ページングは、A中央制御室にて1・2号ーアス固化を合併する。〕 | |
| | 課長 | (2) 放水口付近の作業員に対し車両に乗りし高所に避難するよう所内一斉ページングにより指示する | 〔ページングは、A中央制御室にて1・2号ーアス固化を合併し、B中央制御室にて1・2号ー3・4号を合併した後、B中央制御室、A中央制御室の順で所内一斉ページングを実施する。〕 | |
| | 全員 | (3) 海岸付近から全員避難する。 | | |
| 5 | 課長 | 津波と想定される潮位を観測したことを、関連各課長に連絡する。 | ○ 安全・防災室課長 ○ 土木建築課長 ○ 原子燃料課長 ○ 放射線管理課長 〔平日夜間・休日は、現場調整当番者に連絡する。〕 | |
| 6 | 補機 | 取水路防潮ゲートに移動する。 | | |
| 7 | 主機 補機 | | 取水路防潮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。 〔現場操作者は、確認後高台で待機する。〕 〔遠隔操作で閉止できなければ現地で閉止操作を行う。〕 | |

| 順序 | 担当 | 操 作 | 確認および注意 | 関連画面 |
|----|----------|--|---|--------------|
| 8 | 班長 | 津波情報の収集に努め、結果を当直課長に報告する。 | | |
| 9 | 班長 | 海底地すべり津波発生に伴い、関連パラメータの監視を強化する。 | 津波監視強化 | |
| | 主機 | (1) 津波監視設備 | 次の各パラメータ等を確認する。 a. 津波監視カメラ（放水口側） b. 津波監視カメラ（取水口側） c. 津波監視装置潮位モニタ「1(2)(3)(4)号海水ポンプウェル潮位計」 〔各潮位計の指示および津波監視装置潮位モニタで発信した警報は、A中央制御室当直課長とB中央制御室当直課長が連携し、衛星電話(津波防護用)を使用して情報共有を行う。〕 d. 津波監視装置構外潮位モニタ「構外潮位計1・2」 | |
| | 主機 | (2) 取水口潮位 | 次の各パラメータを汎用トレンド等で確認する。 a. ロータリスクリーン下流側水位 b. 取水口潮位 | JW-1 JW-1 |
| | 主機 | (3) ロータリスクリーン下流側水位が低い場合は、循環水ポンプ出口圧力および海水ヘッド圧力の監視を強化する。 | 〔a. 津波による人身災害を防止するため、中央制御室計器により監視する。〕 〔b. ロータリスクリーン下流側水位が海水ポンプ、循環水ポンプの許容量最低水位以下に低下する場合は、【添付-5】「潮位異常低下時の処置」の処置を並行して行う。〕 | JW-1 SW-1 |
| | 主機 補機 | (4) タービン建屋等の窓、扉、シャッタの点検・閉鎖を行う。 | 〔屋外操作は実施しない。〕 | |
| | 班長 | | (5) 水密扉監視設備の警報監視により、水密扉の閉止状態を確認する。 〔開放されている場合は、所内一斉ページング等により扉開放者に閉止するよう連絡する。〕 | |

| 順序 | 担当 | 操 作 | 確認および注意 | 関連画面 |
|----|----|--|--|------|
| 10 | 課長 | 津波監視装置潮位計が次のいずれかの状態となり、海底地すべり津波によるプラント停止を判断すれば、対応操作を行うよう全員に指示する。 | (B中央制御室当直課長と衛星電話(津波防護用)) を使用して情報共有を行う。 (指示変動が誤検知および計器故障でないことを次により確認する。 ○ 運転操作、作業に伴う潮位変動ではない。 ○ 明らかな計器故障ではない。 ○ 複数の監視計器のうち、1つの監視計器が単独で指示変動していない。) | |
| | | (1) 津波監視装置潮位モニタ「1(2)(3)(4)号海水ポンプウエル潮位計」のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.45m以上下降し、その後、最低潮位から10分以内に0.45m以上上昇すること、または10分以内に0.45m以上上昇し、その後、最高潮位から10分以内に0.45m以上下降することを観測した場合 | | |
| | | (2) 津波監視装置構外潮位モニタ「構外潮位計1(2)」において10分以内に0.95m以上の下降もしくは上昇を観測し、その後、1(2)(3)(4)号海水ポンプウエル潮位計において2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.45m以上下降した、または10分以内に0.45m以上上昇した場合 | | |
| | | (3) 津波監視装置構外潮位モニタ「構外潮位計1(2)」において10分以内に0.95m以上の下降もしくは上昇を観測し、その後、津波監視カメラで有意な津波の前兆を観測した場合 | | |
| 11 | 班長 | ユニット停止することを需給運用グループに連絡する。 | | |
| 12 | 主機 | 運転している循環水ポンプの操作器を「停止」とし、停止操作を開始する。 | (運転操作所則(タービン関係) 「Ⅱ-33 循環水ポンプ」の項に従う。) (「順序13」と並行操作で行う。) (プラント停止判断後5分以内に停止を完了させる。) | JW-1 |

| 順序 | 担当 | 操 作 | 確認および注意 | 関連画面 |
|----|----------------|--|---|------|
| 13 | 制御 | (1)原子炉を「手動」トリップさせる。 | | |
| | 班長 制御 主機 | (2)ユニットトリップ時の処置を行う。 | 「B-1 発電機トリップ」 「C-1 タービントリップ」 「D-1 原子炉トリップ」 の項に従う。 | |
| 14 | 主機 | A/Bディーゼル発電機室冷却ファン中央制御室操作盤で次の操作を行う。 (1)切替スイッチを「通常」から「切替」にする。 | a. 切替表示灯「白」点灯 b. 表示灯「緑」点灯 c. 津波が到達するまでに「切替」にし、ディーゼル発電機制御盤を切り離す。 | |
| | | (2)A・Bディーゼル発電機室冷却ファン(VS-37A・B)を起動する。 | 表示灯「緑」→「赤」 | |
| 15 | 主機 | | 循環水ポンプの停止を確認する。 | JW-1 |
| 16 | 課長 | B中央制御室から3・4号機のユニット停止および循環水ポンプ停止完了の連絡があれば、取水路防潮ゲートを閉止するよう指示する。 | | |
| 17 | 主機 補機 | 中央制御室遠隔操作盤(機械式)または中央制御室遠隔操作盤(電磁式)で全ての取水路防潮ゲートを閉止する。 <(1)~(2)> | 遠隔操作で閉止できなければ現地で閉止する。 保守作業等にて遠隔閉止できない場合は作業責任者へ閉止依頼する。 (a) A1・A2(B1・B2)ゲート自重降下モータ電源表示灯 「電源」点灯 (b) A(B)ゲート自重降下モータ操作可表示灯 「操作可」点灯 (a) A1・A2(B1・B2)ゲート電動復帰LS ON表示灯 「LS ON」消灯 (b) A1・A2(B1・B2)ゲート自重降下LS ON表示灯 「LS ON」点灯 (c) A(B)ゲート中間開度表示灯 「中間開度」点灯後消灯 (d) A(B)ゲート全閉表示灯 「全閉」点灯 | |
| | | (1)中央制御室遠隔操作盤(機械式)で閉止する場合 a. A(B)ゲート電源CSを「電源入」位置にする。 | | |
| | | b. A(B)ゲート自重降下CSを「自重降下」位置にする。 | | |
| | | | | |

| 順序 | 担当 | 操 作 | 確認および注意 | 関連画面 |
|----|------|--|--|------|
| | | (2) 中央制御室遠隔操作盤(電磁式)で閉止する場合 a. A(B)ゲート電源CSを「電源入」位置にする。 | A1・A2(B1・B2)ゲート電磁クラッチ電源表示灯 「電源」点灯 | |
| | | b. A(B)ゲート電磁クラッチCSを「電磁クラッチ入」位置にする。 | (a) A1・A2(B1・B2)ゲート電磁クラッチ表示灯..... 「クラッチ入」点灯 (b) A(B)ゲート中間開度表示灯 「中間開度」点灯後消灯 (c) A(B)ゲート全閉表示灯..... 「全閉」点灯 | |
| 18 | 課長 | 取水路防潮ゲートが閉止したことをB中央制御室に連絡する。 | | |
| 19 | 班長 | | 水密扉監視設備の警報監視により、水密扉の閉止状態を確認する。 〔開放されている場合は、所内一斉ページング等により扉開放者に閉止するよう連絡する。〕 | |
| 20 | 制御補機 | | 潮位低下による海水ポンプの運転状態に異常がないことを確認する。 〔運転操作所則(タービン関係)「II-31 海水ポンプ」の項に従う。〕 | SW-1 |
| 21 | 全員 | モード3(高温停止状態)への移行操作を開始する。 | 〔運転操作所則(原子炉関係 上)「III-3-(1) 原子炉停止(モード1からモード3)」の項に従う。〕 | |
| 22 | 制御 | 緊急濃縮を行う。 | 〔「D-15 緊急濃縮」の項に従う。〕 | CS-2 |

| 順序 | 担当 | 操 作 | 確認および注意 | 関連画面 |
|----------------------|----------|--|--|--------------|
| 【構外潮位計欠測時の処置】 | | | | |
| 1 | 課長 | 津波監視装置構外潮位モニタ「構外潮位計1・2」が欠測した場合、海底地すべりによる津波発生時と同様の対応操作を行うよう全員に指示する。 | | |
| 2 | 課長 | 構外潮位計が欠測したことを関連各課長に連絡する。 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 安全・防災室課長 ○ 土木建築課長 (平日夜間・休日は、現場調整当番者に連絡する。) | |
| 3 | 補機 | 取水路防潮ゲートに移動する。 | | |
| 4 | 主機 補機 | | 取水路防潮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。 | |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> ○ 現場操作者は、確認後高台で待機する。 ○ 遠隔操作で閉止できなければ現地で閉止操作を行う。 | |
| 5 | 班長 主機 | 関連パラメータの監視を強化する。 (1) 津波監視設備 | 次の各パラメータ等を確認する。 a. 津波監視カメラ（放水口側） b. 津波監視カメラ（取水口側） c. 津波監視装置潮位モニタ「1(2)(3)(4)号海水ポンプウエル潮位計」 [各潮位計の指示および津波監視装置で発信した警報は、A中央制御室当直課長とB中央制御室当直課長が連携し、情報共有を行う。] | |
| | 主機 | (2) 取水口潮位 | 次の各パラメータを汎用トレンド等で確認する。 a. ロータリースクリーン下流側水位 b. 取水口潮位 | JW-1 JW-1 |
| 6 | 課長 | 所内一斉ページングにより避難指示を行う。 (1) 海岸付近から全員避難するよう所内一斉ページングを行う。 | [ページングは、A中央制御室にて1・2号ーアス固化を合併する。] | |
| | | (2) 放水口付近の作業員に対し車両に乗り高所に避難するよう所内一斉ページングにより指示する | [ページングは、A中央制御室にて1・2号ーアス固化を合併し、B中央制御室にて1・2号ー3・4号を合併した後、B中央制御室、A中央制御室の順で所内一斉ページングを実施する。] | |

| 順序 | 担当 | 操 作 | 確認および注意 | 関連画面 |
|----|----|--|---|------|
| 7 | 全員 | 構外潮位計欠測時において、次の徴候を検知した場合、【海底地すべりによる津波発生を検知した場合】に移行する。 | 指示変動が誤検知および計器故障でないことを次により確認する。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 運転操作、作業に伴う潮位変動ではない。 ○ 明らかな計器故障ではない。 ○ 複数の監視計器のうち、1つの監視計器が単独で指示変動していない。 | |
| | | (1)1(2)号機津波監視装置潮位モニタの「海水ポンプウエル潮位計変化量注意(引き波)」もしくは「海水ポンプウエル潮位計変化量注意(押し波)」警報のいずれかが発信した場合 (2)3(4)号機津波監視装置潮位モニタの「海水ポンプウエル潮位計変化量注意(引き波)」もしくは「海水ポンプウエル潮位計変化量注意(押し波)」警報のいずれかが発信した場合 | | |
| 8 | 課長 | 構外潮位計1(2)の故障が復旧すれば【構外潮位計欠測時の処置】を解除する。 | | |

【参考資料】

地震・津波による事故の特徴と収束

1. 事故の特徴

- (1) 地震が発生した場合は、配管・タンク等の破断による漏えいの可能性があり、特に2次系での油類または薬品等の流出および1次系での放射性物質の環境への放出に注意する必要がある。
- (2) 地震の規模が大きく振動レベルが原子炉トリップ設定値に達すれば、原子炉が自動トリップする。
- (3) 海底地すべりによる津波が発生した場合は、津波警報等が発信される可能性は低いが発電所構内に設置されている海水ポンプウエル潮位計および、構外に設置されている潮位計の挙動を監視することで検知が可能である。

2. 事故の収束

- (1) 地震が発生すれば、ユニット各パラメータの中央監視を強化するとともに、震度3以上で所内各所を巡回点検し、漏えい等の異常がないことを確認する。
また、地震の規模に応じて制御棒作動試験、格納容器内点検等を「添付－3 健全性確認－1」「添付－4 健全性確認－2」に従い実施する。
- (2) 原子炉が自動トリップすれば、ユニットトリップ時の処置を行うとともに、各系統・機器に異常がないことを確認する。
- (3) 地震が発生した場合に、廃棄物処理建屋(固体廃棄物処理建屋および固体廃棄物固化処理建屋)内でサンプル検知による警報が発信した場合は、溢水と判断し漏えいによる影響が大きい消火水系統を優先した隔離を行う。
- (4) 海底地すべりによる津波が発生し、構外潮位、1号海水ポンプウエル潮位、2号海水ポンプウエル潮位、3号海水ポンプウエル潮位、4号海水ポンプウエル潮位の急な変化を検知すれば、その監視計器等の監視を強化するとともに、取水路防潮ゲート閉止判断基準に到達すれば、次の操作を速やかに実施する。
 - a. 運転中のすべての循環水ポンプ停止
 - b. 原子炉手動トリップ
 - c. 取水路防潮ゲート閉止 (a.およびb.完了後)なお、A中央制御室に設置されている潮位観測システム(補助用)の3号海水ポンプウエル潮位および4号海水ポンプウエル潮位は潮位監視として活用し、取水路防潮ゲート閉止判断はB中央制御室に設置されている潮位観測システム(防護用)の3号海水ポンプウエル潮位および4号海水ポンプウエル潮位を使用する。潮位監視システムの概念図を図－1に示す。
- (5) 津波監視装置構外潮位モニタ「構外潮位計1・2」が欠測すれば、海底地すべりによる津波発生時と同様の初期対応を行い、津波監視装置潮位モニタ「1(2)(3)(4)号海水ポンプウエル潮位計」等の監視計器による監視を強化する。
- (6) 津波監視装置構外潮位モニタ「構外潮位計1(2)変化量注意」警報発信後、約30分間は監視強化体制を継続し、その後、構外の観測潮位と海水ポンプ室潮位計にて通常の潮位変動となったことを確認すれば体制を解除する。

構外の観測潮位を活用した運用に係る補足説明資料

目 次

1. 構外の観測潮位を活用した運用
2. 構内の潮位計の確認・点検

参考 社内標準（案）抜粋

1. 構外の観測潮位を活用した運用

1. 1 背景

構外の観測潮位の活用については、可能な限り早期に津波に対応するための運用として、保安規定以下に記載し、高浜発電所1, 2号機の再稼働までに津居山地点の既往観測潮位を活用する方針である。

また、安全性向上に係る取り組みとして、津居山地点への当社潮位計の設置や、他地点への潮位計の設置等を検討することとしている。

本章においては、津居山地点の既往観測潮位の活用に係る運用を保安規定以下に記載するに当たり、その具体的な設備構成と、安全性向上に係る取り組みのうち、至近に実施可能な津居山地点への当社潮位計の設置について説明する。

1. 2 構外の観測潮位の活用に係る設備構成

津居山地点の既往観測潮位および至近に実施可能な津居山地点への当社潮位計の設置に係る設備構成のイメージを図1に示す。

具体的な設備構成は以下のとおり。

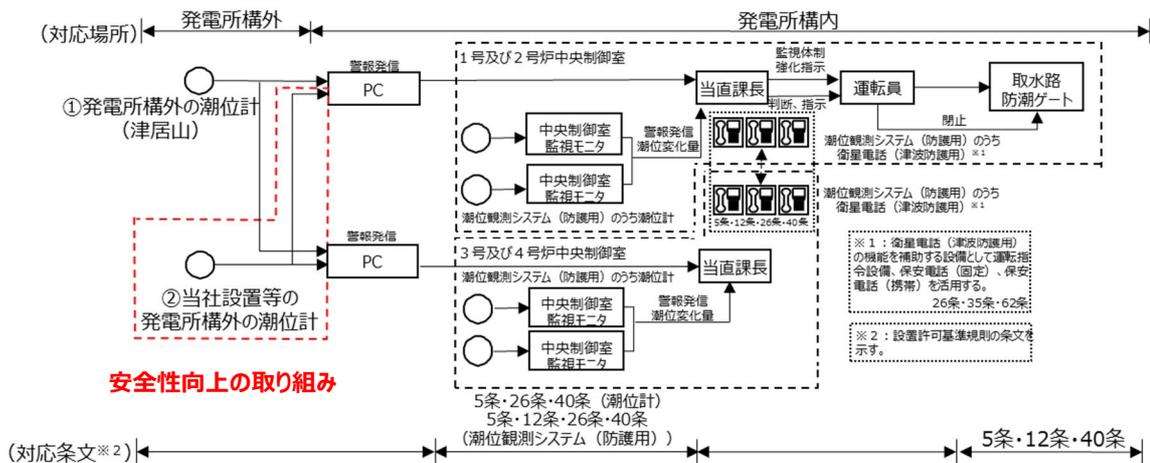


図1 安全性向上の取り組みに係る設備構成のイメージ

1. 2. 1 津居山地点の既往観測潮位の活用に係る設備構成

(1) 設備構成

津居山地点の既往観測潮位については、津居山地点の既往潮位計、発電所内外のデータ伝送ラインおよび中央制御室の監視モニタ（構外の観測潮位表示用）で構成している。既往観測潮位の全体構成図を図2に示す。

高浜発電所

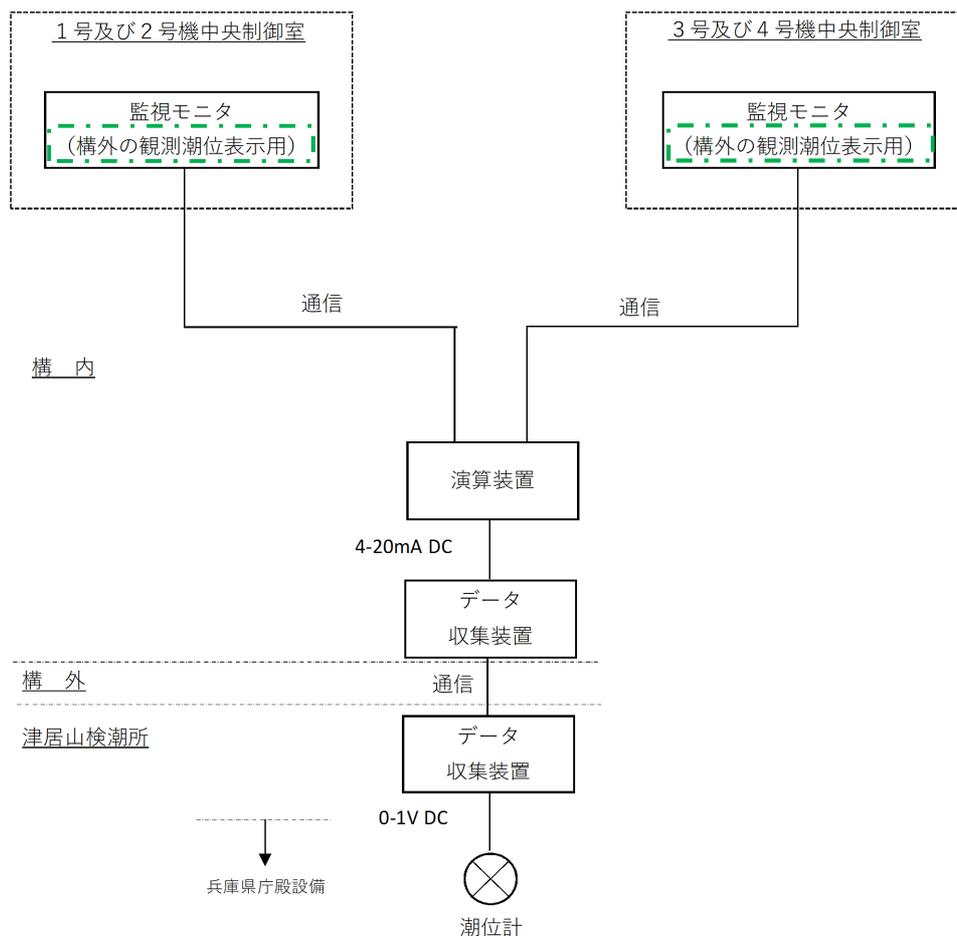


図2 既往観測潮位の全体構成図

(2) 潮位計の仕様

津居山地点の既往観測潮位では、フロート式水位計を採用しており、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。潮位計の概要図（イメージ）を図3に示す。

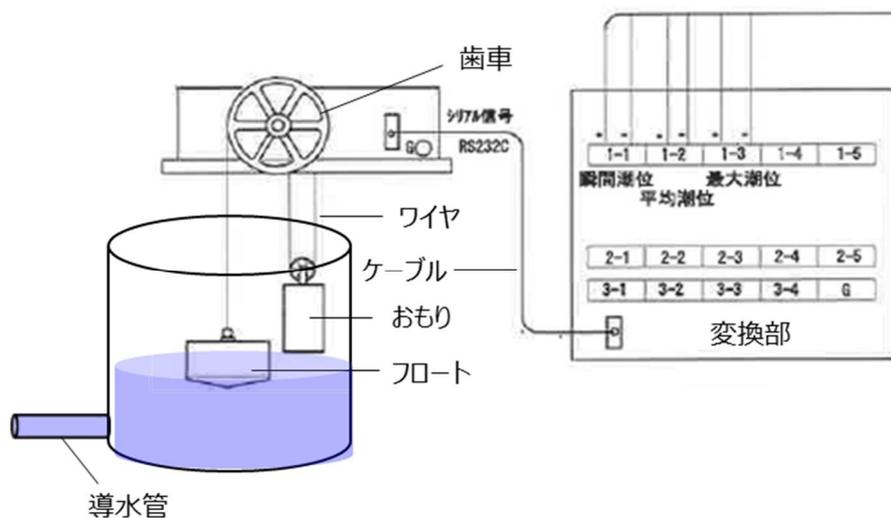


図3 潮位計の概要図 (イメージ)

(3) データ伝送ラインの仕様

津居山地点の既往観測潮位データは、通信事業者の光専用回線を2回線使用して高浜発電所に伝送する。

(4) 監視モニタ (構外の観測潮位表示用) の仕様

監視モニタ (構外の観測潮位表示用) は、潮位変化量およびトレンドグラフを表示するとともに、警報発信可能な設計とする。

具体的には、「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 (10分以内に0.5mの水位が下降 (上昇))」した場合、監視モニタ (構外の観測潮位表示用) に「変化量注意」の警報が発信する。また、「発電所構外において、遡上波の地上部からの到達、流入および取水路、放水路等の経路からの流入ならびに水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測 (10分以内に1.0mの水位が下降 (上昇))」した場合、監視モニタ (構外の観測潮位表示用) に「変化量警報」の警報が発信し、これらの警報を監視モニタ (構外の観測潮位表示用) に識別して表示する。

(5) 計装誤差を踏まえた情報発信基準

津居山地点での観測潮位が「10分以内に0.5mの水位が下降 (上昇) した場合」を、津居山地点の潮位を計測する計装設備の情報発信基準とし、1号および2号機中央制御室並びに3号および4号機中央制御室に情報発信を行う。

なお、情報発信基準のセット値は、構内の潮位観測システム (防護用) による取水路防潮ゲートの閉止判断基準 (トリガー) のセット値の考え方を踏まえ、計装誤差を考慮し「10分以内に0.45m」とする。津居山地点の観測潮位を用いた情報発信基準を図4に示す。なお、「10分以内に1.0mの水位が下降 (上昇) した場合」、同様に計装誤差を考慮し、「10分以内

に 0.95m] とする。

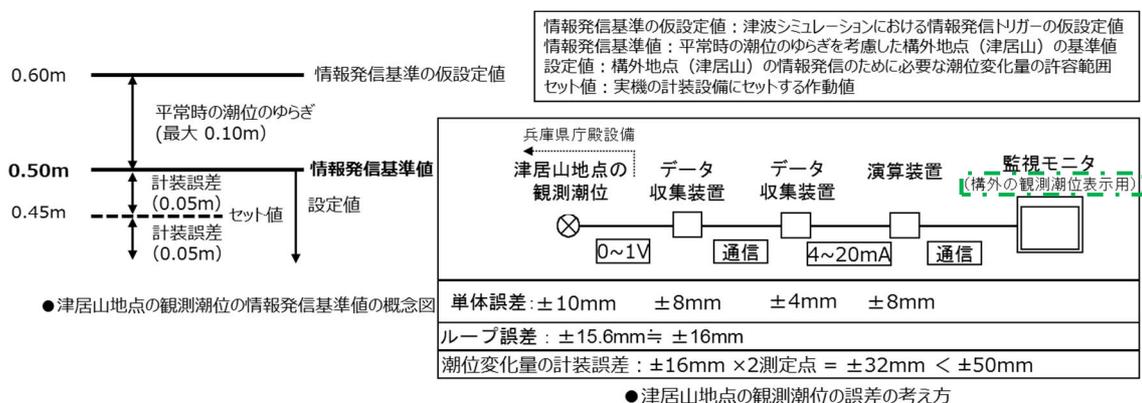


図4 津居山地点の観測潮位を用いた情報発信基準

(6) 津居山地点の既往観測潮位の信頼性確保

津居山地点の既往観測潮位検出器は 1 台構成であるが、基本的に伝送ラインは 2 回線を使用しており、可能な限り多重化を図っている。

また、伝送ライン 1 回線故障時においても、他の 1 回線にて伝送を継続することができる。

さらに、構外伝送ラインの保守については、通信事業者が 24 時間 365 日の監視対応をしており、故障時において速やかな対応が可能である。

(7) 津居山地点の既往観測潮位の故障検知

津居山検潮所の既往観測潮位計については、フロート式潮位計を採用しており、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ことにより、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（構外の観測潮位表示用）の指示変動および指示変動に伴う故障確認は表 1 のとおり。

想定される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、スケールダウンまたはスケールオーバーとなる。

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」、スケールダウンまた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。なお、指示固定とは 30 秒間潮位指示に変化がない場合をいう。

中央制御室において、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、2018年1月から2019年10月までの津居山の既往観測潮位データ分析結果を表1-2に示す。

当該期間の欠測28件のうち、計画外は15件、計画内は13件であった。

計画外の欠測理由は、データ収録エラー及び現地潮位電源断によるものであり、いずれの故障についても前述の故障モードに包含されるため、中央制御室において、運転員は、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。また、故障により欠測が発生した場合、直ちに復旧に努めるとともに、兵庫県所管設備の故障の状況、復旧見込み等を兵庫県より速やかに連絡を受ける運用とする。

次に、計画内の欠測理由は、計画停電及び各種点検によるものであり、いずれの場合についても、兵庫県より事前連絡を受ける運用とする。なお、「1.3 構外潮位計の運用について」に示すとおり、津居山地点の既往観測潮位及び当社潮位計の2台による運用とし、それぞれの潮位計の点検時期の輻輳により、同時に2台の潮位計が欠測しない運用とする。

表1-1 フロート式潮位計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※2 | 指示変動に伴う故障確認 |
|-------------------|-------------------|--|
| 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「構外潮位 信号不信頼」の警報が発信する。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 |
| 導水管つまり | 指示固定 | 同上 |
| ケーブル地絡、電源断※1 | スケールダウン | 監視モニタ【構外の観測潮位表示用】に「構外潮位 故障」の警報が発信する。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。 |
| 演算装置故障、データ収録エラー※1 | スケールダウン又はスケールオーバー | 同上 |

※1：津居山既往観測潮位にて電源断およびデータ収録エラーによる故障実績あり

※2：各指示変動のイメージを示す。

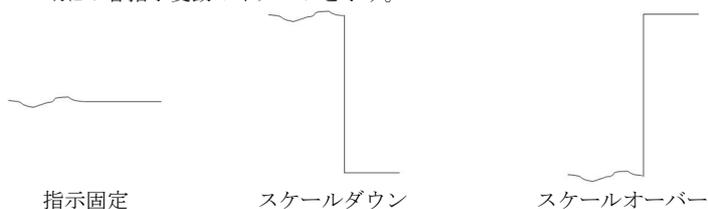


表 1-2 津居山の既往潮位データ分析結果

| 計 画 外 | | | | 計 画 内 | | | |
|-------|------------------|-----------|----------|-------|------------------|------------|---------|
| No | データ欠測開始時刻 | 欠測時間 | 欠測理由 | No | データ欠測開始時刻 | 欠測時間 | 欠測理由 |
| 1 | 2018/11/22 11:31 | 10分 | データ収録エラー | 1 | 2018/2/17 8:21 | 9時間40分 | 計画停電 |
| 2 | 2019/1/6 0:59 | 2日 11時間 | 現地潮位電源断 | 2 | 2018/3/22 9:41 | 1時間20分 | 定期点検 |
| 3 | 2019/4/4 23:02 | 15時間4分 | 現地潮位電源断 | 3 | 2018/3/28 11:00 | 1分 | 風向風速計交換 |
| 4 | 2019/5/8 9:38 | 13分 | 現地潮位電源断 | 4 | 2018/3/28 12:11 | 1時間 | 風向風速計交換 |
| 5 | 2019/5/9 0:02 | 10時間11分 | 現地潮位電源断 | 5 | 2018/8/2 13:01 | 3時間40分 | 現地詳細点検 |
| 6 | 2019/5/31 12:41 | 10分 | データ収録エラー | 6 | 2018/8/3 9:01 | 50分 | 現地詳細点検 |
| 7 | 2019/7/12 10:01 | 10分 | データ収録エラー | 7 | 2018/8/31 13:31 | 10時間29分 | 計画停電 |
| 8 | 2019/10/4 1:21 | 10分 | データ収録エラー | 8 | 2018/11/2 17:51 | 1日 15時間30分 | 計画停電 |
| 9 | 2019/10/4 22:21 | 10分 | データ収録エラー | 9 | 2018/11/9 17:51 | 2日 2時間30分 | 計画停電 |
| 10 | 2019/10/5 0:41 | 10分 | データ収録エラー | 10 | 2018/11/14 9:51 | 50分 | 定期点検 |
| 11 | 2019/10/5 3:21 | 10分 | データ収録エラー | 11 | 2018/11/16 19:11 | 2日 14時間 | 計画停電 |
| 12 | 2019/10/5 9:11 | 10分 | データ収録エラー | 12 | 2019/9/5 12:21 | 3時間40分 | 現地詳細点検 |
| 13 | 2019/10/5 12:01 | 10分 | データ収録エラー | 13 | 2019/9/6 9:01 | 1時間40分 | 現地詳細点検 |
| 14 | 2019/10/5 15:11 | 10分 | データ収録エラー | | | | |
| 15 | 2019/10/5 19:21 | 10分 | データ収録エラー | | | | |
| 16 | 2019/10/12 15:41 | 3日 1時間20分 | 停電 | | | | |

(8) 津居山地点の既往観測潮位の点検

津居山地点の既往観測潮位は、定期的（プラント1サイクル毎）に以下の点検を実施する。

【点検内容】

- ・各機器の目視確認・清掃
各機器の目視確認・清掃を行い、致命的な損傷がないことを確認する。
- ・ソフトウェア照合
演算装置プログラムのマスターソフトウェアとのソフトウェア照合を行い、不整合がないことを確認する。（これにより計測範囲、警報設定値の不整合も合わせて確認できる）
- ・入出力動作確認
津居山検潮所のデータ収集装置へ模擬入力し、発電所構内のデータ収集装置、演算装置および監視モニタ（構外の観測潮位表示用）への出力を確認する。
- ・機能確認試験
演算装置に模擬入力を印加し、プログラム通りの設定値で警報が動作をしているか確認する。

1. 2. 2 津居山地点の当社潮位計の設備構成

(1) 設備構成

津居山地点の当社潮位計を用いた観測潮位については、津居山地点の潮位計、発電所内外のデータ伝送ラインおよび中央制御室の監視モニター（構外の観測潮位表示用）で構成している。当社潮位計を用いた観測潮位の全体構成図を図5に示す。

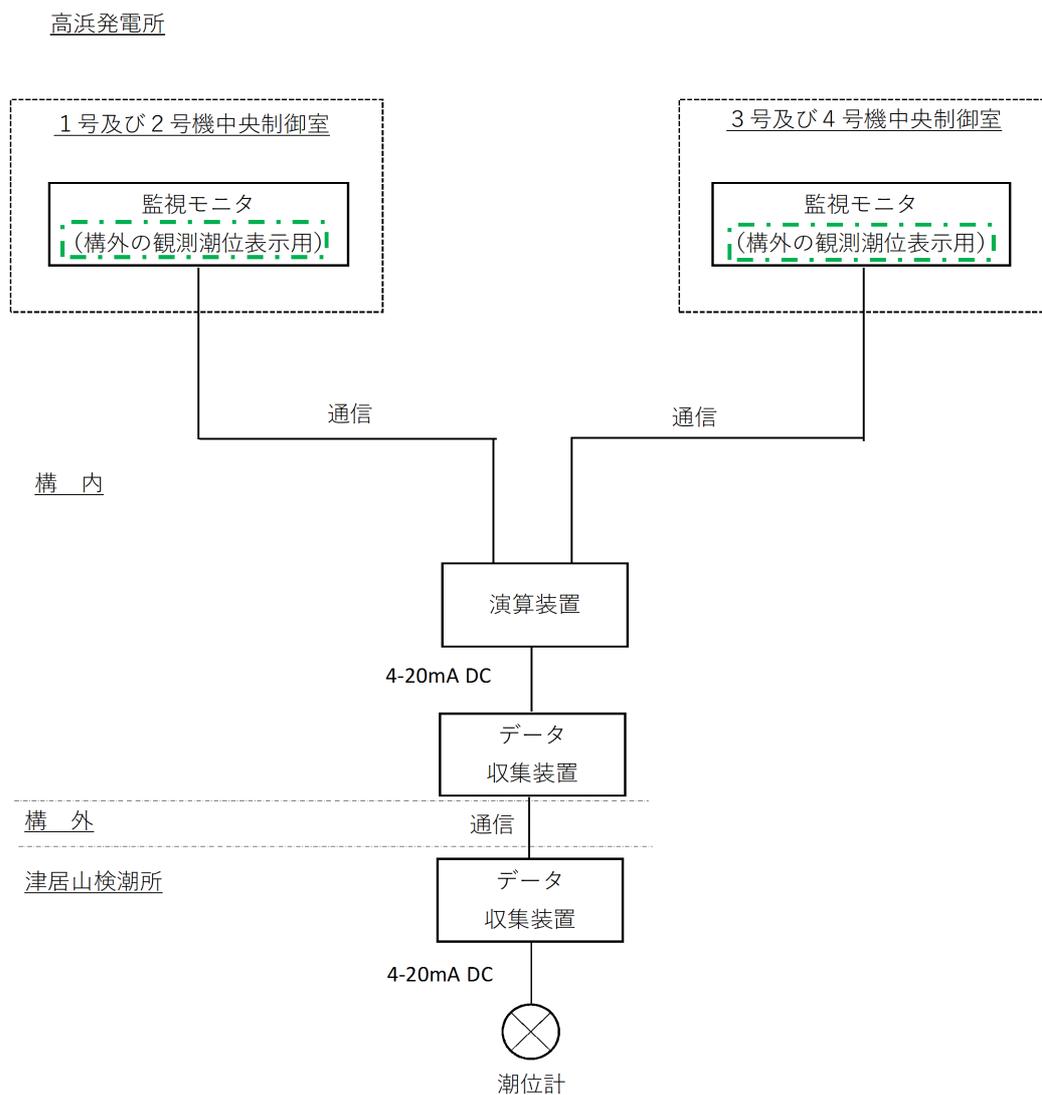


図5 当社潮位計を用いた観測潮位の全体構成図

(2) 潮位計の仕様

津居山地点の当社潮位計は、差圧式の潮位計を採用する。差圧式潮位計の外形図を図6に、差圧式潮位計の取付図を図7に示す。

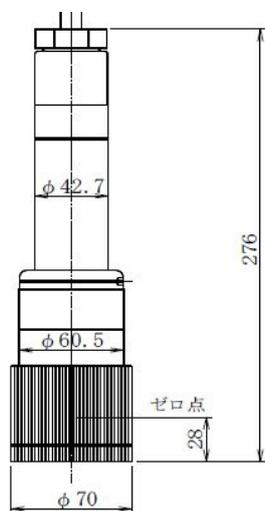


図6 差圧式潮位計の外形図

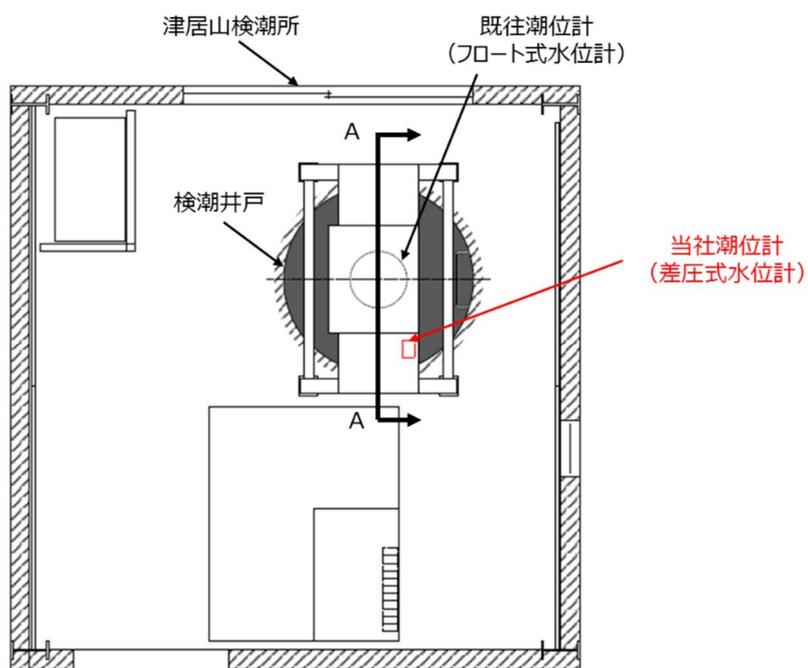


図7-1 差圧式潮位計の取付図 (平面図)

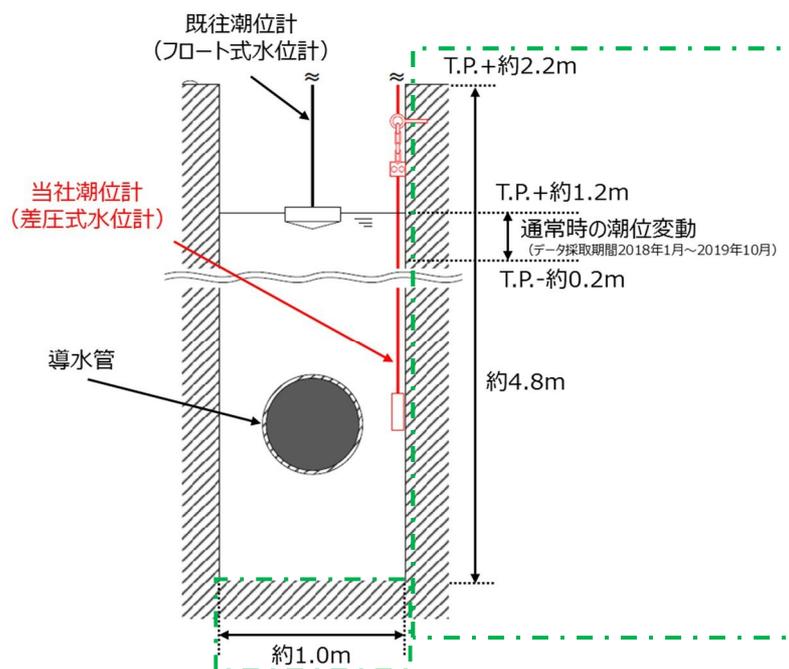


図 7 - 2 差圧式潮位計の取付図 (A-A 矢視図)

(3) データ伝送ラインの仕様

1. 2. 1 (3) と同様。

(4) 監視モニタ (構外の観測潮位表示用) の仕様

1. 2. 1 (4) と同様。

(5) 計装誤差を踏まえた情報発信基準

津居山地点での当社潮位計の観測潮位が「10 分以内に 0.5m の水位が下降 (上昇) した場合」を、津居山地点の潮位を計測する計装設備の情報発信基準とし、1 号および 2 号機中央制御室並びに 3 号および 4 号機中央制御室に情報発信を行う。

なお、情報発信基準のセット値は、構内の潮位観測システム (防護用) による取水路防潮ゲートの閉止判断基準 (トリガー) のセット値の考え方を踏まえ、計装誤差を考慮し「10 分以内に 0.45m」とする。津居山地点の観測潮位を用いた情報発信基準を図 8 に示す。なお、「10 分以内に 1.0m の水位が下降 (上昇) した場合」、同様に計装誤差を考慮し、「10 分以内に 0.95m」とする。

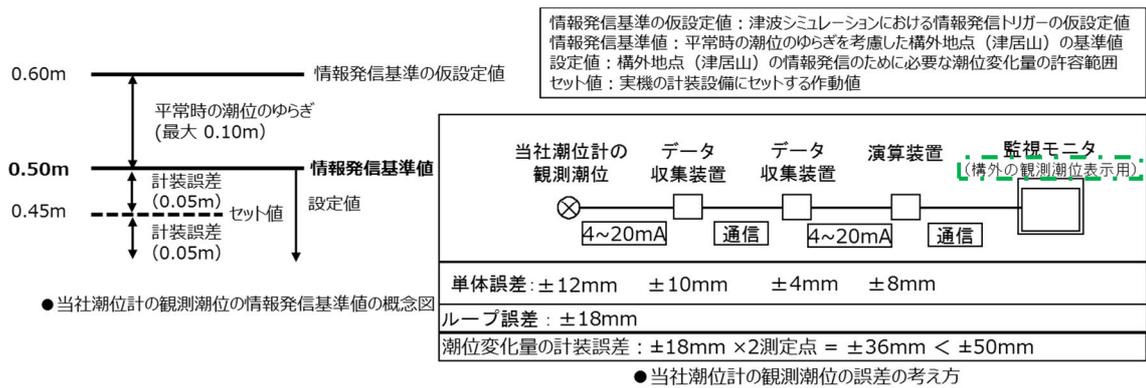


図8 当社潮位計の観測潮位を用いた情報発信基準

(6) 津居山地点の当社潮位計の信頼性確保

1. 2. 1 (6) と同様。

(7) 津居山地点の当社潮位計の故障検知

津居山検潮所にて当社が新たに設置する潮位計については、差圧式潮位計を採用しており、水頭圧を測定することで水位の変動を検知することにより、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（構外の観測潮位表示用）の指示変動および指示変動に伴う故障確認は下表のとおり。想定される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、スケールダウンまたはスケールオーバーとなる。

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」、スケールダウンまた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。なお、指示固定とは30秒間潮位指示に変化がない場合をいう。

中央制御室において、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。

表2 差圧式潮位計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 | 指示変動に伴う故障確認 |
|-----------------|-------------------|--|
| 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「構外潮位 信号不信頼」の警報が発信する。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。 |
| 導水管つまり | 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「構外潮位 故障」の警報が発信する。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。 |
| 演算装置故障、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 |

(8) 津居山地点の当社潮位計の点検

津居山地点の当社潮位計は、定期的（プラント1サイクル毎）に以下の点検を実施する。

【点検内容】

- ・各機器の目視確認・清掃
各機器の目視確認・清掃を行い、致命的な損傷がないことを確認する。
- ・機器単体確認・動作検証
機器の単体検査および動作検証を行い、健全性を確認する。
- ・ソフトウェア照合
演算装置プログラムのマスターソフトウェアとのソフトウェア照合を行い、不整合がないことを確認する。（これにより計測範囲、警報設定値の不整合も合わせて確認できる）
- ・入出力動作確認
津居山検潮所のデータ収集装置へ模擬入力し、発電所構内のデータ収集装置、演算装置および監視モニタ（構外の観測潮位表示用）への出力を確認する。
- ・機能確認試験
演算装置に模擬入力を印加し、プログラム通りの設定値で警報が動作をしているか確認する。

1. 2. 3 津居山地点の観測潮位の健全性

津居山地点の既往観測潮位および当社潮位計は、1. 2. 1（8）および1. 2. 2（8）に示すとおり、定期的な点検により機能に異常がないことを確認している。

また、仮に、故障により観測潮位を欠測した場合においても、1. 2. 1（7）および1. 2. 2（7）に示すとおり、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（構外の観測潮位表示用）の指示変動および指示変動に伴う故障確認により、中央制御室において、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。

これらを踏まえ、津居山地点の既往観測潮位および当社潮位計は、健全性を担保することが可能である。

1. 3 構外潮位計の運用について

1. 3. 1 運用開始時期

当社設置の津居山地点の構外潮位計については、2021年1月に運用開始できるよう対応を進めている。

1. 3. 2 運用方針

津居山地点の既往観測潮位及び当社潮位計の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・社内標準用を施行するものとする。

運用開始に当たっては、構外の観測潮位の観測データ数が増えることによって、保安規定に記載する「発電所構外において、遡上波の地上部からの到達、流入及び取水路、放水路等の経路からの流入並びに水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測した場合の対応」、「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」及び「発電所構外の観測潮位欠測時の対応」（図9，10参照）に変更は生じない。

このため、今後検討する他地点への潮位計設置を含む更なる安全性向上に係る取り組みの運用の詳細は社内標準以下に定めることとする。

なお、他地点への潮位計設置などの更なる安全性向上に係る取り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。

5 津波
 安全・防災室長は、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体制の整備として、次の5. 1項から5. 4項を含む計画を策定し、所長の承認を得る。また、各課(室)長は、計画に基づき、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および手順の整備を実施する。
 (中略)
 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。
 (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
 (a) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認した場合は
 ア 当直課長は、1号炉、2号炉、3号炉および4号炉の循環水ポンプを停止(プラント停止)する。また、A中央制御室から取水路防潮ゲートを閉止するとともに、原子炉の冷却操作を実施する。
 イ 当直課長は、津波監視カメラおよび潮位計による津波の襲来状況の監視を実施する。
 ※: 「潮位観測システム(防護用)のうち、2台の潮位計の観測潮位がいずれも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、ならびに発電所構外において、遡上波の地上部からの到達、流入および取水路、放水路等の経路からの流入(以下「敷地への遡上」という。)ならびに水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、潮位観測システム(防護用)のうち、2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降すること、または10分以内に0.5m以上上昇すること。」を1号炉および2号炉を担当する当直課長と3号炉および4号炉を担当する当直課長の潮位観測システム(防護用)のうち衛星電話(津波防護用)を用いた連携により確認(この条件の成立確認を「取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認」という。以下、同じ。)

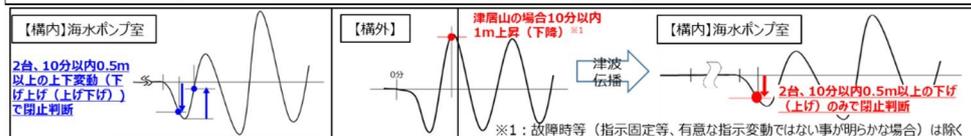


図9 発電所構内で取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認した場合の対応

5 津波
 安全・防災室長は、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体制の整備として、次の5. 1項から5. 4項を含む計画を策定し、所長の承認を得る。また、各課(室)長は、計画に基づき、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および手順の整備を実施する。
 (中略)
 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。
 (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、除排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。
 (以下略)

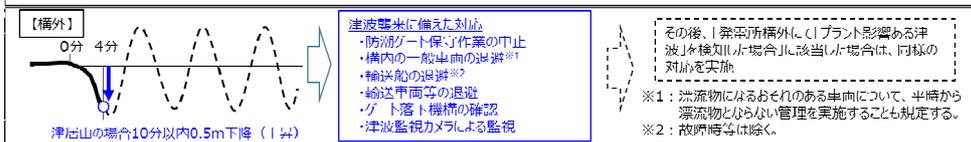


図10 発電所外で津波と想定される潮位の変動を観測した場合(発電所構外の観測潮位欠測時)の対応

1. 3. 3 運用方法

(1) 通常時及び1台故障時の運用

津居山地点の既往観測潮位計及び当社潮位計による詳細運用を表3に示す。

通常時は、既往観測潮位計又は当社潮位計のいずれか1台が検知すれば判断(1 out of 2)する。

また、1台故障時は、故障した潮位計を除外し、故障した潮位計を復旧するまでの間、健全な1台で継続監視し、検知すれば判断(1 out of 1)する。

なお、「構外潮位 故障」又は「構外潮位 信号不信頼」の警報が発信した場合、運転員は、監視モニタ(構外の観測潮位表示用)の警報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既往観測潮位計又は当社潮位計のいずれか1台の潮位データがスケールダウン、スケールオーバー又は指示固定した状態を継続していること、及び他方の潮位データが通常潮位を示していることを目視確認することにより、即座に故障を確認できる。

表3 津居山地点の既往観測潮位計及び当社潮位計による詳細運用

| | 判断方法 | イメージ |
|-------|---|------|
| 通常時 | 既往観測潮位計又は当社潮位計のいずれか1台が検知すれば判断(1 out of 2)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、検知すれば判断(1 out of 1)する。 | |

(2) 2台故障時の運用

通常運転中、潮位計の故障により中央制御室に警報発信した場合、運転員が監視モニタ(構外の観測潮位表示用)の画面を確認し、潮位計の故障を確認後、故障した潮位計を除外し、健全な1台で継続監視する。仮に、2台が同時に故障し、中央制御室に警報発信した場合、運転員が監視モニタ(構外の観測潮位表示用)の画面を目視確認し、2台の故障を確認すれば、保守的に構外潮位計の全台欠測を津波襲来検知とみなして対応する。

具体的には、1号及び2号機中央制御室又は3号及び4号機中央制御室の当直課長は、構外潮位計の全台欠測を確認後、構内一斉放送にて構外潮位の全台欠測を構内全域に周知する。

表4に示すとおり、構外潮位計全台欠測時は、プラント影響の可能性のある津波(津居山で10分以内0.5m上昇(下降))を検知した場合と同様、運転員、保修課員又は作業員は、構内一斉放送にて構外潮位の検知を把握

すれば、速やかに取水路防潮ゲート保守作業の中断、構内の一般車両の退避、ゲート落下機能の確認及び津波監視カメラによる監視を行う。

表 4 構外潮位計全台欠測時の対応

| 構外で津波を検知した時の対応 | | 構外潮位計 全台欠測時の対応 | 構外潮位計欠測時の対応に係る評価 |
|---------------------------------------|----------------------|--|---|
| 構内潮位計 2 台、10 分以内 0.5m 以上の「変動」でゲート閉止判断 | | <構外で津波を検知した時と異なる対応> 構内潮位計 2 台、10 分以内 0.5m 以上の「上下変動」でゲート閉止判断 | 構内潮位計 2 台、10 分以内 0.5m 以上の「上下変動」でのゲート閉止にて、最も時間余裕が厳しい津波に対し、約 9 分の余裕時間をもって、施設影響のある津波を防護可能 |
| ゲート保守作業の中断 | | <構外で津波を検知した時と同様の対応> ゲート保守作業の中断 | 保守的に欠測と同時に構外に津波が襲来した場合を想定しても、発電所へ津波が襲来するまでに復旧が可能であり、上段の対応により施設影響のある津波を防護可能 ※なお、構外での津波検知時及び欠測時は、速やかに中央制御室より連絡が入る体制を構築する。 |
| 構内の一般車両の退避 | | <構外で津波を検知した時と同様の対応> 構内の一般車両の退避 | 保守的に欠測と同時に構外に津波が襲来した場合を想定しても、発電所へ津波が襲来するまでに退避が可能 |
| 燃料等輸送 | (荷役中以外の場合) 輸送船の退避 | <構外で津波を検知した時と異なる対応> 対応操作なし | 海底地すべり津波の最大流速、最高・最低水位に対し輸送船の係留が維持できること、輸送船が岸壁に乗り上がらないこと、着底や座礁等により航行不能にならないことを確認しており、漂流物とならない。 |
| | (荷役中の場合) 輸送車両等の退避 | <構外で津波を検知した時と異なる対応> (荷役中の場合) 現地における潮位監視により作業継続 | 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、作業時は構外潮位計設置箇所へ人を配置し、仮に構外潮位計の潮位伝送に異常が生じた場合には、現地にて潮位を確認し、構外潮位の監視が途切れないよう対応 |
| ゲート落下機構の確認 | | <構外で津波を検知した時と同様の対応> ゲート落下機構の確認 | ゲート閉止の前提条件であるため、欠測時は同等の対応を実施。 |
| 津波監視カメラによる監視 | | <構外で津波を検知した時と同様の対応> 津波監視カメラによる監視 | 津波対応の前提条件であるため、欠測時は同等の対応を実施。 |

(3) LLW 輸送荷役作業中における構外潮位計全台欠測時の対応について

(a) 背景

作業は、年間数日程度であり、夜間作業がないこと、構外潮位計全台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、荷役作業中は構外潮位計設置箇所へ人を配置し、仮に構外潮位計の潮位伝送に異常が生じた場合には、現地にて潮位を確認し、構外潮位の観測を行う。以下に具体的な資機材及び運用方法について説明する。

(b) 現地における潮位観測のための資機材について

潮位観測のための資機材として、レーザー距離計を採用し、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、潮位の変動を観測する。レーザー距離計を含む資機材（以下、仮設潮位計という）の設置イメージを図 1 1、仕様等を表 5 に示す。潮位の変動データについては、レーザー距離計から、現地設置のパソコンに伝送し、現地監視人が測定結果を確認する。確認イメージについては図 1 2 に示す。

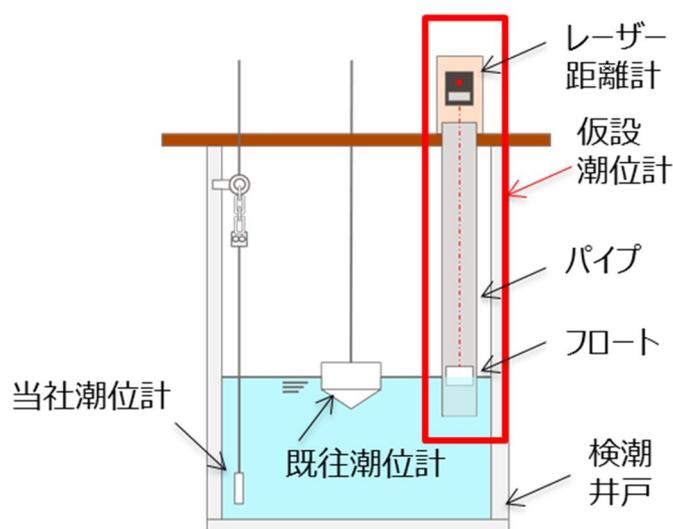


図 1 1 仮設潮位計の全体構成図

表5 仮設潮位計の仕様等

| レーザ距離計 | 項目 | 仕様 |
|---|------|--------------|
|  | 測定精度 | ±2mm |
| | 電源 | 単4アルカリ乾電池×2本 |

| 日付 | 時刻 | 測定値 [m] | 10分変位(上昇) [m] | 10分変位(下降) [m] |
|------------|----------|------------|------------------|------------------|
| 2020年12月1日 | 6時31分50秒 | 0.76 | - | - |
| 2020年12月1日 | 6時32分00秒 | 0.77 | + 0.00 | - 0.01 |
| 2020年12月1日 | 6時33分10秒 | 0.78 | + 0.00 | - 0.02 |
| 2020年12月1日 | 6時33分20秒 | 0.77 | + 0.01 | - 0.01 |
| 2020年12月1日 | 6時33分30秒 | 0.77 | + 0.01 | - 0.01 |
| 2020年12月1日 | 6時33分40秒 | 0.77 | + 0.01 | - 0.00 |
| 2020年12月1日 | 6時33分50秒 | 0.77 | + 0.00 | - 0.01 |
| 2020年12月1日 | 6時42分30秒 | 1.10 | + 0.00 | - 0.34 |
| 2020年12月1日 | 6時42分40秒 | 1.13 | + 0.00 | - 0.37 |
| 2020年12月1日 | 6時42分50秒 | 1.15 | + 0.00 | - 0.39 |
| 2020年12月1日 | 6時43分00秒 | 1.21 | + 0.00 | - 0.45 |
| 2020年12月1日 | 6時43分10秒 | 1.25 | + 0.00 | - 0.48 |

※10分間の最大（最小）値と現時点での測定値を比較して、10分変位（下降）及び（上昇）を確認する。情報発信基準値（10分以内に0.45m）を超過した場合は警告として赤色表示される。

図12 測定結果の確認画面イメージ

(c) 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。

(d) 情報発信基準と通報連絡フロー

津居山地点での観測潮位が「10分以内に0.5mの水位が下降（上昇）した場合」を、津居山地点の潮位を計測する計装設備の情報発信基準とし、情報発信を行う。

なお、情報発信基準のセット値は、構内の潮位観測システム（防護用）による取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）のセット値の考え方、津居山地点の既往観測潮位計及び当社潮位計のセット値を踏まえ、「10分以内に0.45m」とする。

また、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図13に示す。

構外潮位計全台欠測時には、当社責任者である放射線管理課長から作業責任者に、作業責任者は現地監視人に仮設潮位計による潮位観測を開始し、津波監視を行うよう指示を行う。情報発信基準超過時には、現地監視人から作業責任者に、作業責任者は放射線管理課長に情報発信基準超過を連絡する。

連絡手段については、携帯電話（2台（予備1台を含む））で行う。

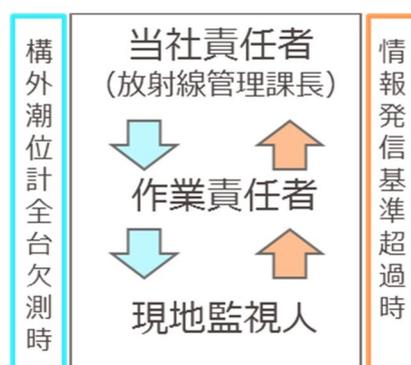


図13 構外潮位計全台欠測時及び情報発信基準超過時の通報連絡フロー

(e) 構外潮位が観測できない場合の対応について

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。

2. 構内の潮位計の確認・点検

2. 1 日常確認

構内の潮位計が動作可能^{※1}であることを確認するために、1日に1回、以下の項目を確認する。

※1：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を確認できること

【確認内容】

- ・目視確認
 - ・監視モニタ（1号及び2号機中央制御室）及び監視モニタ（3号及び4号機中央制御室）の潮位表示値並びにトレンドグラフを目視確認し、指示が正常であることを確認する。
 - ・監視モニタ（1号及び2号機中央制御室）及び監視モニタ（3号及び4号機中央制御室）の警報表示窓を目視確認し、警報が発信されていないことを確認する。

2. 2 定期点検

構内の潮位計は、定期的（プラント1サイクル毎）に以下の点検を実施する。

【点検内容】

- ・各機器の目視確認・清掃
各機器の目視確認・清掃を行い、致命的な損傷がないことを確認する。
- ・機器単体確認・動作検証
機器の単体検査および動作検証を行い、健全性を確認する。
- ・ソフトウェア照合^{※2}
演算装置プログラムのマスターソフトウェアとのソフトウェア照合を行い、不整合がないことを確認する。（これにより計測範囲、警報設定値の不整合も合わせて確認できる）
- ・入出力動作確認
電源箱および演算装置へ模擬入力し、監視モニタ表示への出力を確認する。
- ・機能確認試験
演算装置に模擬入力を印加し、プログラム通りの設定値で警報が動作をしているか確認する。

※2：構内の潮位計について論理回路はないが、取水路防潮ゲートの閉止判断基準に係る潮位変動が発生した際に発信する警報はプログラムにより構成されているため、そのプログラムが正常であることを確認する。

2. 3 故障検知

高浜発電所の構内潮位計は、非接触式潮位計を採用しており、超音波や電波が、液面から反射して戻ってくるまでの時間を測定することにより水位の変動を検知する。今回申請の潮位計の構造図を図14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（1号及び2号機中央制御室）及び監視モニタ（3号及び4号機中央制御室）の指示変動並びに指示変動に伴う判断方法は表6のとおり。想定される故障モードによって、監視モニタ（1号及び2号機中央制御室）又は監視モニタ（3号及び4号機中央制御室）の指示は、スケールダウン又はスケールオーバーとなる。

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（1号及び2号機中央制御室）又は監視モニタ（3号及び4号機中央制御室）に「故障」の警報が発信する設計としている。監視モニタ（1号及び2号機中央制御室）又は監視モニタ（3号及び4号機中央制御室）に「故障」の警報が発信した場合、運転員は、監視モニタ（1号及び2号機中央制御室）又は監視モニタ（3号及び4号機中央制御室）の警報音が発信したことを把握し、監視モニタ（1号及び2号機中央制御室）又は監視モニタ（3号及び4号機中央制御室）の画面上で警報名称及び潮位データがスケールダウン又はスケールオーバーした状態が継続していること、及びそれ以外の3台の潮位データが通常潮位を示していることを目視確認することにより、即座に故障した潮位計を除外するとともに、健全な3台で潮位監視を継続し、2台が津波を検知すれば取水路防潮ゲートを閉止判断できる。

なお、スケールダウン又はスケールオーバーに至らない指示突変により、「変化量注意」・「変化量警報」が同時に監視モニタ（1号及び2号機中央制御室）又は監視モニタ（3号及び4号機中央制御室）に発信した場合、運転員は、監視モニタ（1号及び2号機中央制御室）又は監視モニタ（3号及び4号機中央制御室）の警報音が発信したことを把握し、監視モニタ（1号及び2号機中央制御室）又は監視モニタ（3号及び4号機中央制御室）の画面上で警報名称及び潮位データの指示突変が発生していること、及びそれ以外の3台の潮位データと同様に通常潮位

を示していることを目視確認することにより、即座に故障した潮位計を除外するとともに、健全な 3 台で潮位監視を継続し、2 台が津波を検知すれば取水路防潮ゲートを閉止判断できる。

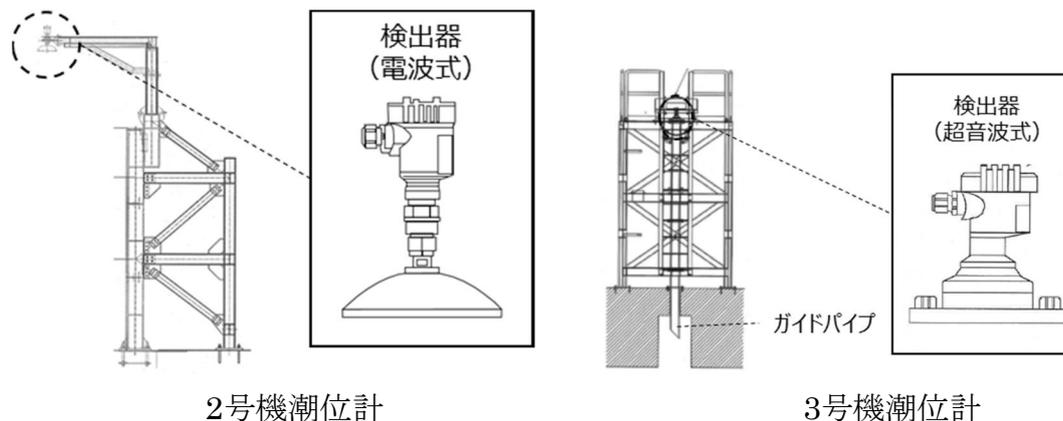
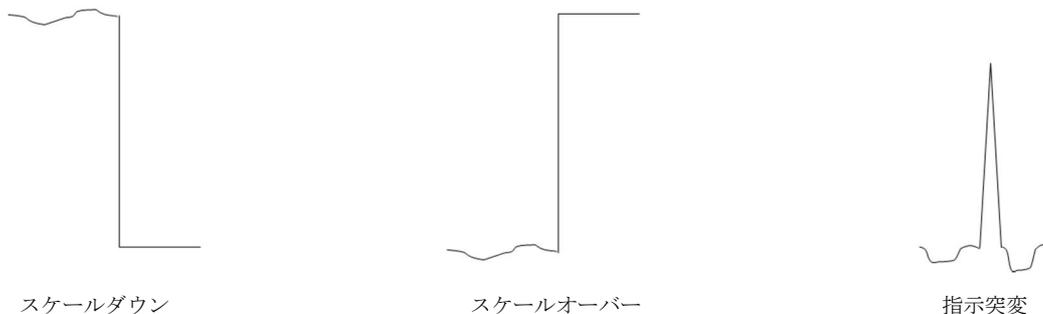


図14 今回申請の潮位計の構造図

表6 非接触式水位計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※ | 指示変動に伴う故障確認 |
|-----------------|--------------------------------|--|
| 検出器前面への水滴等の付着 | スケールダウン、スケールオーバー又はこれらに至らない指示突変 | スケールダウン又はスケールオーバーした場合は、「故障」の警報が監視モニタ(1号及び2号機中央制御室)又は監視モニタ(3号及び4号機中央制御室)に発信する。運転員は、監視モニタ(1号及び2号機中央制御室)又は監視モニタ(3号及び4号機中央制御室)の警報音が発信したことを把握し、監視モニタ(1号及び2号機中央制御室)又は監視モニタ(3号及び4号機中央制御室)の画面上で警報名称及び潮位データがスケールダウン又はスケールオーバーした状態を継続していること、及びそれ以外の3台の潮位データが通常潮位を示していることを目視確認することにより、即座に故障した潮位計を除外するとともに、健全な3台で潮位監視を継続し、2台が津波を検知すれば取水路防潮ゲートを閉止判断できる。なお、スケールダウン又はスケールオーバーに至らない指示突変により、「変化量注意」「変化量警報」が同時に監視モニタ(1号及び2号機中央制御室)又は監視モニタ(3号及び4号機中央制御室)に発信した場合、運転員は、監視モニタ(1号及び2号機中央制御室)又は監視モニタ(3号及び4号機中央制御室)の警報音が発信したことを把握し、監視モニタ(1号及び2号機中央制御室)又は監視モニタ(3号及び4号機中央制御室)の画面上で警報名称及び潮位データの指示突変が発生していること、及びそれ以外の3台の潮位データと同様に通常潮位を示していることを目視確認することにより、即座に故障した潮位計を除外するとともに、健全な3台で潮位監視を継続し、2台が津波を検知すれば取水路防潮ゲートを閉止判断できる。 |
| ガイドパイプ内への水滴等の付着 | 同上 | 同上 |
| ケーブル地絡、電源断 | スケールダウン | 「故障」の警報が監視モニタ(1号及び2号機中央制御室)又は監視モニタ(3号及び4号機中央制御室)に発信する。運転員は、監視モニタ(1号及び2号機中央制御室)又は監視モニタ(3号及び4号機中央制御室)の警報音が発信したことを把握し、監視モニタ(1号及び2号機中央制御室)又は監視モニタ(3号及び4号機中央制御室)の画面上で警報名称及び潮位データがスケールダウンした状態を継続していること、及びそれ以外の3台の潮位データが通常潮位を示していることを目視確認することにより、即座に故障した潮位計を除外するとともに、健全な3台で潮位監視を継続し、2台が津波を検知すれば取水路防潮ゲートを閉止判断できる。 |
| 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 |

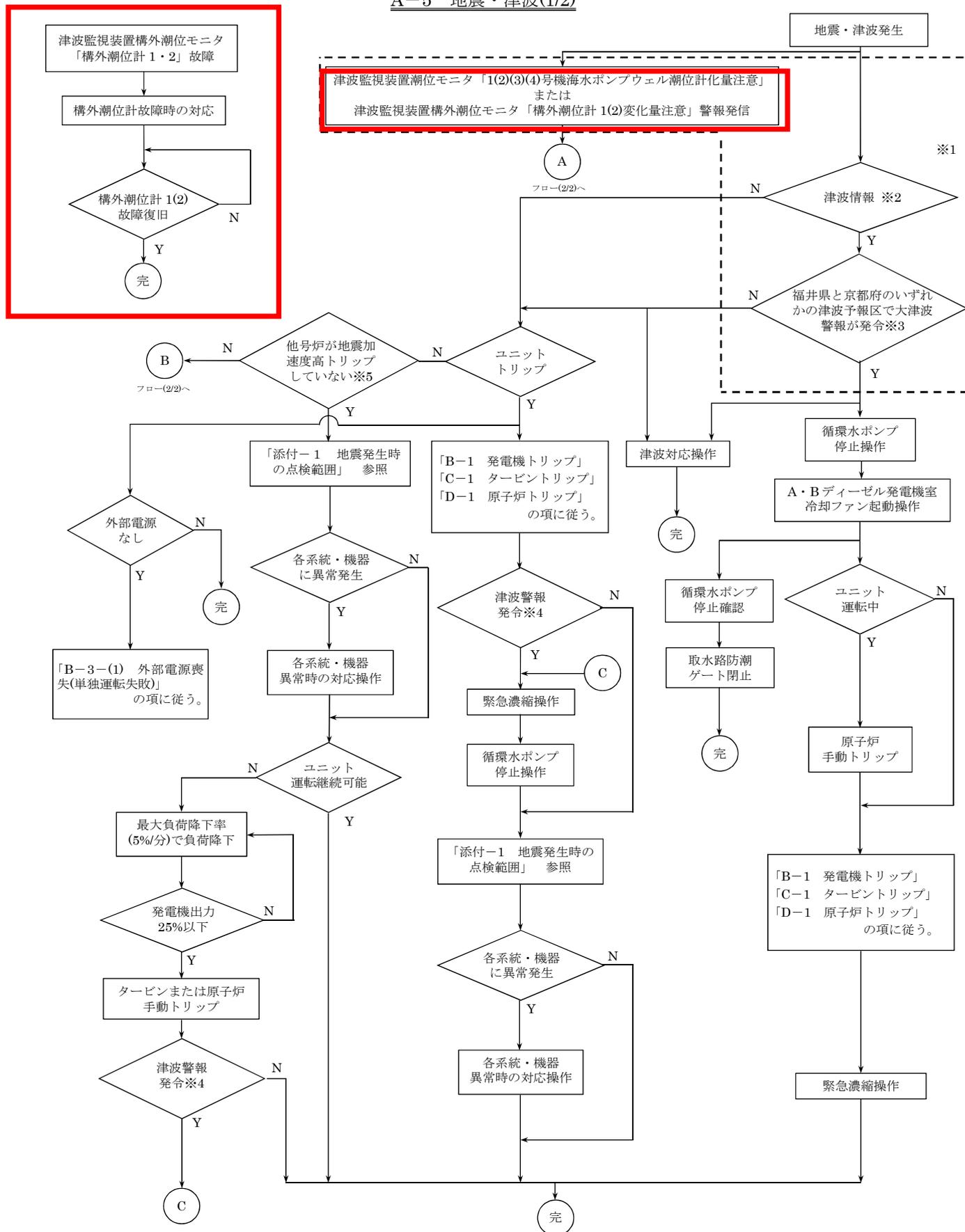
※：各指示変動のイメージを示す。



以上

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社内標準（案）
【事故時操作所則】

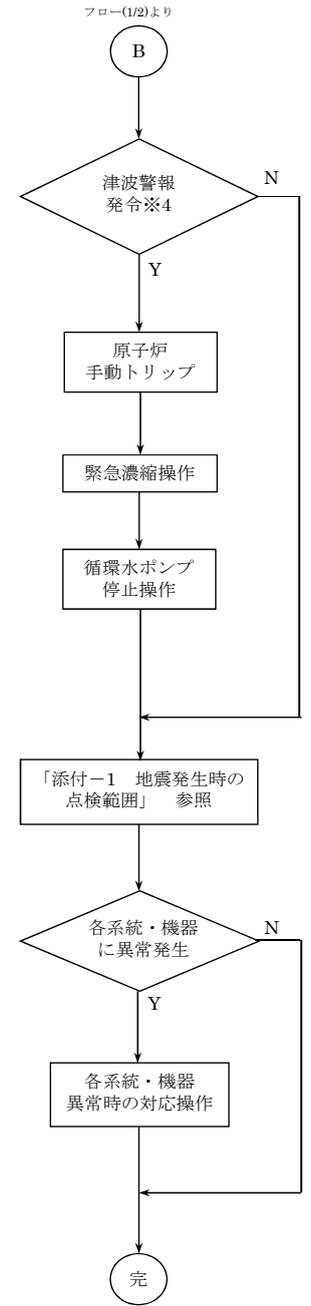
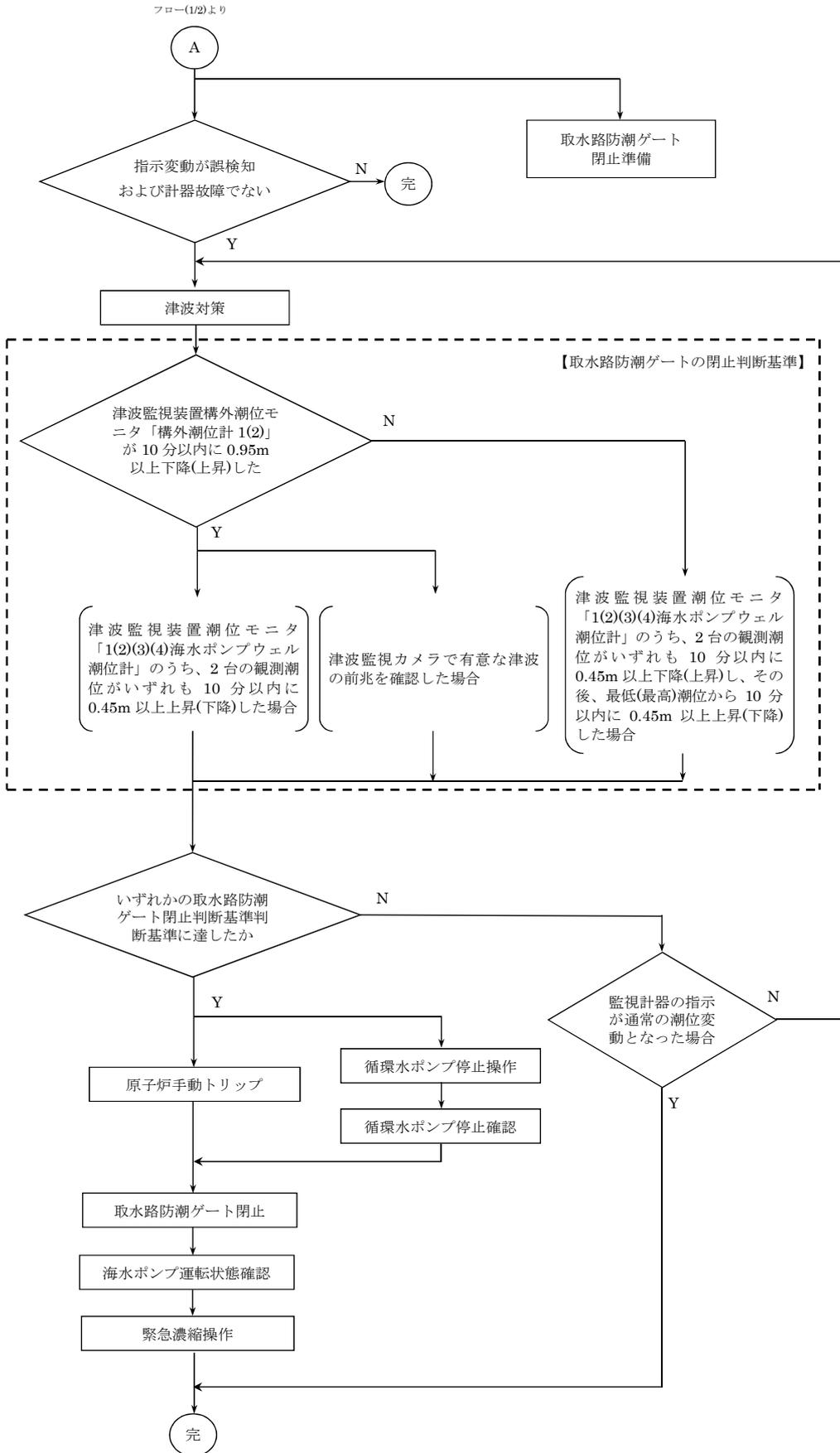
A-5 地震・津波(1/2)



※1 [] 内はフローが完了するまでの間、津波情報の有無を常時監視し、情報に応じた対応に移行することを意味している。
 ※2 津波情報とは、遠方で発生した地震等で、(一財)日本気象協会の地震情報がない場合でも、津波注意報または津波警報が発令している場合を含む。

※3 日本海を震源とする地震により、福井県と京都府のいずれかの津波予報区で大津波警報が発令された場合
 ※4 日本海を震源とする地震により、福井県と京都府のいずれかの津波予報区で津波警報が発令された場合
 ※5 他号炉とは2・3・4号炉のことをいう。

A-5 地震・津波(2/2)



| 順序 | 担当 | 操 作 | 確認および注意 | 関連画面 |
|-------------------------------|----------------------|--|---|------|
| 【海底地すべりによる津波発生を検知した場合】 | | | | |
| 1 | 課長 | 海底地すべりによる津波発生の特徴を検知すれば、海底地すべりによる津波発生時の対応操作を行うよう全員に指示する。 | | |
| 2 | 課長 班長 制御 主機 | | 津波監視装置潮位モニタ「1(2)号海水ポンプウェル潮位計」、津波監視装置構外潮位モニタ「構外潮位計1(2)」の指示変動が誤検知および計器故障でないことを次により確認する。 〔計器の故障と判断した場合は、計装保修課長に連絡する。〕 ○ 運転操作、作業に伴う潮位変動でない。 ○ 明らかな計器故障でない。 ○ 複数の監視計器のうち、1つの監視計器が単独で指示変動していない。 | |
| 3 | 課長 | 1号機または2号機津波監視装置潮位モニタで警報が発信した場合は、B中央制御室当直課長に衛星電話(津波防護用)を使用して警報が発信したことを連絡する。 | | |
| 4 | 課長 | 所内一斉ページングにより避難指示を行う。 (1) 海岸付近から全員避難するよう所内一斉ページングを行う。 | 〔ページングは、A中央制御室にて1・2号ーアス固化を合併する。〕 | |
| | 課長 | (2) 放水口付近の作業員に対し車両に乗り高所に避難するよう所内一斉ページングにより指示する | 〔ページングは、A中央制御室にて1・2号ーアス固化を合併し、B中央制御室にて1・2号ー3・4号を合併した後、B中央制御室、A中央制御室の順で所内一斉ページングを実施する。〕 | |
| | 全員 | (3) 海岸付近から全員避難する。 | | |
| 5 | 課長 | 津波と想定される潮位を観測したことを、関連各課長に連絡する。 | ○ 安全・防災室課長 ○ 土木建築課長 ○ 原子燃料課長 ○ 放射線管理課長 〔平日夜間・休日は、現場調整当番者に連絡する。〕 | |
| 6 | 補機 | 取水路防潮ゲートに移動する。 | | |
| 7 | 主機 補機 | | 取水路防潮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。 〔○ 現場操作者は、確認後高台で待機する。〕 〔○ 遠隔操作で閉止できなければ現地で閉止操作を行う。〕 | |
| | | | | |

| 順序 | 担当 | 操 作 | 確認および注意 | 関連画面 |
|----------|--|--|--|------|
| 8 | 班長 | 津波情報の収集に努め、結果を当直課長に報告する。 | | |
| 9 | 班長 | 海底地すべり津波発生に伴い、関連パラメータの監視を強化する。 | | |
| | 主機 | (1) 津波監視設備 | 次の各パラメータ等を確認する。 | |
| | | | a. 津波監視カメラ（放水口側） | |
| | | | b. 津波監視カメラ（取水口側） | |
| | | | c. 津波監視装置潮位モニタ「1(2)(3)(4)号海水ポンプウエル潮位計」 | |
| | | | 各潮位計の指示および津波監視装置潮位モニタで発信した警報は、A中央制御室当直課長とB中央制御室当直課長が連携し、衛星電話(津波防護用)を使用して情報共有を行う。 | |
| | | d. 津波監視装置構外潮位モニタ「構外潮位計1・2」 | | |
| 主機 | (2) 取水口潮位 | 次の各パラメータを汎用トレンド等で確認する。 | | |
| | | a. ロータリスクリーン下流側水位 | JW-1 | |
| | | b. 取水口潮位 | JW-1 | |
| 主機 | (3) ロータリスクリーン下流側水位が低い場合は、循環水ポンプ出口圧力および海水ヘッダ圧力の監視を強化する。 | a. 津波による人身災害を防止するため、中央制御室計器により監視する。 | JW-1 SW-1 | |
| | | b. ロータリスクリーン下流側水位が海水ポンプ、循環水ポンプの許容量最低水位以下に低下する場合は、【添付-5】「潮位異常低下時の処置」の処置を並行して行う。 | | |
| 主機 補機 | (4) タービン建屋等の窓、扉、シャッタの点検・閉鎖を行う。 | 屋外操作は実施しない。 | | |
| 班長 | | (5) 水密扉監視設備の警報監視により、水密扉の閉止状態を確認する。 | | |
| | | 開放されている場合は、所内一斉ページング等により扉開放者に閉止するよう連絡する。 | | |

| 順序 | 担当 | 操 作 | 確認および注意 | 関連画面 |
|----|----|--|--|------|
| 10 | 課長 | 津波監視装置潮位計が次のいずれかの状態となり、海底地すべり津波によるプラント停止を判断すれば、対応操作を行うよう全員に指示する。 (1) 津波監視装置潮位モニタ「1(2)(3)(4)号海水ポンプウエル潮位計」のうち、2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.45m以上下降し、その後、最低潮位から10分以内に0.45m以上上昇すること、または10分以内に0.45m以上上昇し、その後、最高潮位から10分以内に0.45m以上下降することを観測した場合 | { B中央制御室当直課長と衛星電話(津波防護用)を使用して情報共有を行う。 { 指示変動が誤検知および計器故障でないことを次により確認する。 ○ 運転操作、作業に伴う潮位変動ではない。 ○ 明らかな計器故障ではない。 ○ 複数の監視計器のうち、1つの監視計器が単独で指示変動していない。} | |
| | | (2) 津波監視装置構外潮位モニタ「構外潮位計1(2)」において10分以内に0.95m以上の下降もしくは上昇を観測し、その後、1(2)(3)(4)号海水ポンプウエル潮位計において2台の観測潮位がいずれも10分以内に0.45m以上下降した、または10分以内に0.45m以上上昇した場合 | | |
| | | (3) 津波監視装置構外潮位モニタ「構外潮位計1(2)」において10分以内に0.95m以上の下降もしくは上昇を観測し、その後、津波監視カメラで有意な津波の前兆を観測した場合 | | |
| 11 | 班長 | ユニット停止することを需給運用グループに連絡する。 | | |
| 12 | 主機 | 運転している循環水ポンプの操作器を「停止」とし、停止操作を開始する。 | { 運転操作所則(タービン関係) 「Ⅱ-33 循環水ポンプ」の項に従う。 { “順序13” と並行操作で行う。 { プラント停止判断後5分以内に停止を完了させる。} | JW-1 |

| 順序 | 担当 | 操 作 | 確認および注意 | 関連画面 |
|----|----------------|--|---|------|
| 13 | 制御 | (1)原子炉を「手動」トリップさせる。 | | |
| | 班長 制御 主機 | (2)ユニットトリップ時の処置を行う。 | 「B-1 発電機トリップ」 「C-1 タービントリップ」 「D-1 原子炉トリップ」 の項に従う。 | |
| 14 | 主機 | A/Bディーゼル発電機室冷却ファン中央制御室操作盤で次の操作を行う。 (1)切替スイッチを「通常」から「切替」にする。 | a. 切替表示灯「白」点灯 b. 表示灯「緑」点灯 c. 津波が到達するまでに「切替」にし、ディーゼル発電機制御盤を切り離す。 | |
| | | (2)A・Bディーゼル発電機室冷却ファン(VS-37A・B)を起動する。 | 表示灯「緑」→「赤」 | |
| 15 | 主機 | | 循環水ポンプの停止を確認する。 | JW-1 |
| 16 | 課長 | B中央制御室から3・4号機のユニット停止および循環水ポンプ停止完了の連絡があれば、取水路防潮ゲートを閉止するよう指示する。 | | |
| 17 | 主機 補機 | 中央制御室遠隔操作盤(機械式)または中央制御室遠隔操作盤(電磁式)で全ての取水路防潮ゲートを閉止する。 <(1)~(2)> (1)中央制御室遠隔操作盤(機械式)で閉止する場合 a. A(B)ゲート電源CSを「電源入」位置にする。 | (遠隔操作で閉止できなければ現地で閉止する。) (保守作業等にて遠隔閉止できない場合は作業責任者へ閉止依頼する。) (a) A1・A2(B1・B2)ゲート自重降下モータ電源表示灯.....「電源」点灯 (b) A(B)ゲート自重降下モータ操作可表示灯.....「操作可」点灯 | |
| | | b. A(B)ゲート自重降下CSを「自重降下」位置にする。 | (a) A1・A2(B1・B2)ゲート電動復帰LS ON表示灯.....「LS ON」消灯 (b) A1・A2(B1・B2)ゲート自重降下LS ON表示灯.....「LS ON」点灯 (c) A(B)ゲート中間開度表示灯.....「中間開度」点灯後消灯 (d) A(B)ゲート全閉表示灯.....「全閉」点灯 | |
| | | | | |
| | | | | |

| 順序 | 担当 | 操 作 | 確認および注意 | 関連画面 |
|----|------|--|--|------|
| | | (2) 中央制御室遠隔操作盤(電磁式)で閉止する場合 a. A(B)ゲート電源CSを「電源入」位置にする。 | A1・A2(B1・B2)ゲート電磁クラッチ電源表示灯 「電源」点灯 | |
| | | b. A(B)ゲート電磁クラッチCSを「電磁クラッチ入」位置にする。 | (a) A1・A2(B1・B2)ゲート電磁クラッチ表示灯..... 「クラッチ入」点灯 (b) A(B)ゲート中間開度表示灯 「中間開度」点灯後消灯 (c) A(B)ゲート全閉表示灯..... 「全閉」点灯 | |
| 18 | 課長 | 取水路防潮ゲートが閉止したことをB中央制御室に連絡する。 | | |
| 19 | 班長 | | 水密扉監視設備の警報監視により、水密扉の閉止状態を確認する。 〔開放されている場合は、所内一斉ページング等により扉開放者に閉止するよう連絡する。〕 | |
| 20 | 制御補機 | | 潮位低下による海水ポンプの運転状態に異常がないことを確認する。 〔運転操作所則(タービン関係)「Ⅱ-31 海水ポンプ」の項に従う。〕 | SW-1 |
| 21 | 全員 | モード3(高温停止状態)への移行操作を開始する。 | 運転操作所則(原子炉関係 上) 「Ⅲ-3-(1) 原子炉停止(モード1からモード3)」の項に従う。 | |
| 22 | 制御 | 緊急濃縮を行う。 | 〔「D-15 緊急濃縮」の項に従う。〕 | CS-2 |

| 順序 | 担当 | 操 作 | 確認および注意 | 関連画面 |
|----------------------|----------|--|---|--------------|
| 【構外潮位計欠測時の処置】 | | | | |
| 1 | 課長 | 津波監視装置構外潮位モニタ「構外潮位計1・2」が欠測した場合、海底地すべりによる津波発生時と同様の対応操作を行うよう全員に指示する。 | | |
| 2 | 課長 | 構外潮位計が欠測したことを関連各課長に連絡する。 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 安全・防災室課長 ○ 土木建築課長 (平日夜間・休日は、現場調整当番者に連絡する。) | |
| 3 | 補機 | 取水路防潮ゲートに移動する。 | | |
| 4 | 主機 補機 | | 取水路防潮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。 | |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> ○ 現場操作者は、確認後高台で待機する。 ○ 遠隔操作で閉止できなければ現地で閉止操作を行う。 | |
| 5 | 班長 主機 | 関連パラメータの監視を強化する。 (1) 津波監視設備 | 次の各パラメータ等を確認する。 a. 津波監視カメラ（放水口側） b. 津波監視カメラ（取水口側） c. 津波監視装置潮位モニタ「1(2)(3)(4)号海水ポンプウエル潮位計」 (各潮位計の指示および津波監視装置で発信した警報は、A中央制御室当直課長とB中央制御室当直課長が連携し、情報共有を行う。 | |
| | 主機 | (2) 取水口潮位 | 次の各パラメータを汎用トレンド等で確認する。 a. ロータリースクリーン下流側水位 b. 取水口潮位 | JW-1 JW-1 |
| 6 | 課長 | 所内一斉ページングにより避難指示を行う。 (1) 海岸付近から全員避難するよう所内一斉ページングを行う。 | (ページングは、A中央制御室にて1・2号ーアス固化を合併する。 | |
| | | (2) 放水口付近の作業員に対し車両に乗り高所に避難するよう所内一斉ページングにより指示する | (ページングは、A中央制御室にて1・2号ーアス固化を合併し、B中央制御室にて1・2号ー3・4号を合併した後、B中央制御室、A中央制御室の順で所内一斉ページングを実施する。 | |

| 順序 | 担当 | 操 作 | 確認および注意 | 関連画面 |
|----|----|--|--|------|
| 7 | 全員 | 構外潮位計欠測時において、次の徴候を検知した場合、【海底地すべりによる津波発生を検知した場合】に移行する。 | 指示変動が誤検知および計器故障でないことを次により確認する。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 運転操作、作業に伴う潮位変動ではない。 ○ 明らかな計器故障ではない。 ○ 複数の監視計器のうち、1つの監視計器が単独で指示変動していない。 | |
| | | (1) 1(2)号機津波監視装置潮位モニタの「海水ポンプウエル潮位計変化量注意(引き波)」もしくは「海水ポンプウエル潮位計変化量注意(押し波)」警報のいずれかが発信した場合 | (3(4)号機津波監視装置潮位モニタの警報発信は、B中央制御室当直課長より衛星電話(津波防護用)を使用して連絡される。 | |
| 8 | 課長 | 構外潮位計1(2)の故障が復旧すれば【構外潮位計欠測時の処置】を解除する。 | | |

【参考資料】

地震・津波による事故の特徴と収束

1. 事故の特徴

- (1) 地震が発生した場合は、配管・タンク等の破断による漏えいの可能性があり、特に2次系での油類または薬品等の流出および1次系での放射性物質の環境への放出に注意する必要がある。
- (2) 地震の規模が大きく振動レベルが原子炉トリップ設定値に達すれば、原子炉が自動トリップする。
- (3) 海底地すべりによる津波が発生した場合は、津波警報等が発信される可能性は低いが発電所構内に設置されている海水ポンプウェル潮位計および、構外に設置されている潮位計の挙動を監視することで検知が可能である。

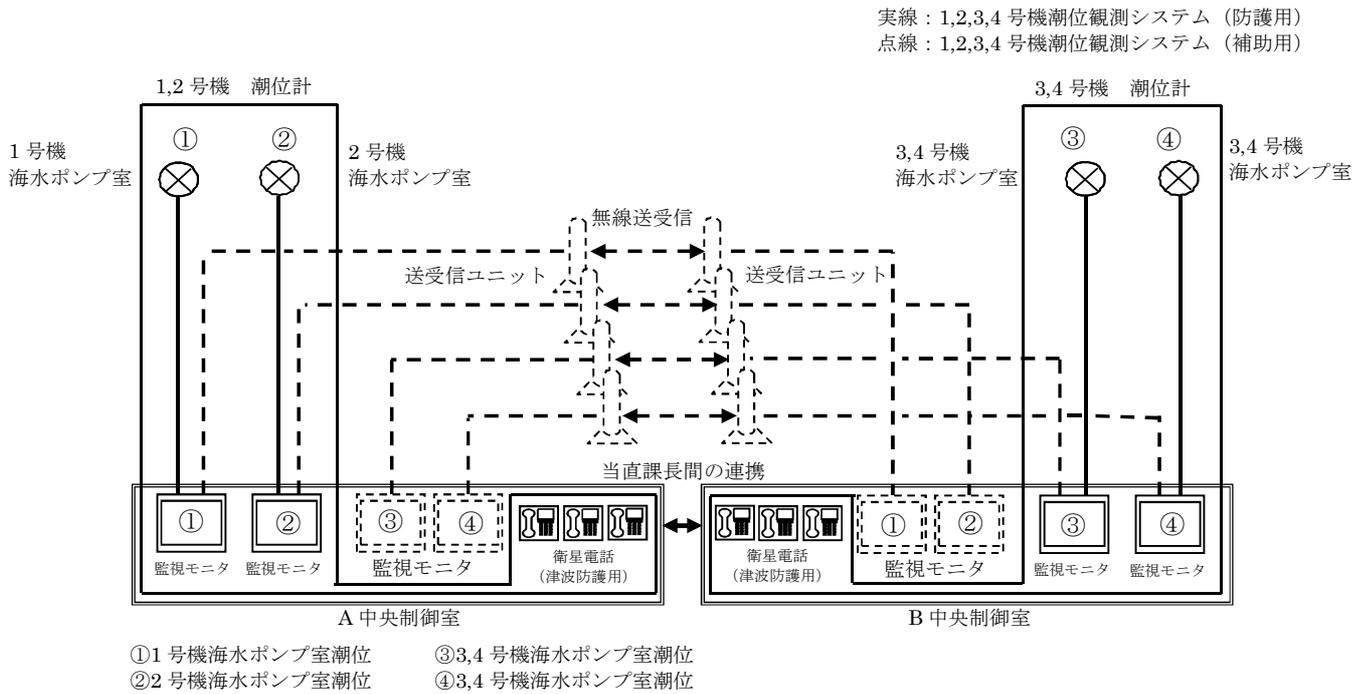
2. 事故の収束

- (1) 地震が発生すれば、ユニット各パラメータの中央監視を強化するとともに、震度3以上で所内各所を巡回点検し、漏えい等の異常がないことを確認する。
また、地震の規模に応じて制御棒作動試験、格納容器内点検等を「添付-3 健全性確認-1」「添付-4 健全性確認-2」に従い実施する。
- (2) 原子炉が自動トリップすれば、ユニットトリップ時の処置を行うとともに、各系統・機器に異常がないことを確認する。
- (3) 地震が発生した場合に、廃棄物処理建屋(固体廃棄物処理建屋および固体廃棄物固型化处理建屋)内でサンブ検知による警報が発信した場合は、溢水と判断し漏えいによる影響が大きい消火水系統を優先した隔離を行う。
- (4) 海底地すべりによる津波が発生し、構外潮位、1号海水ポンプウェル潮位、2号海水ポンプウェル潮位、3号海水ポンプウェル潮位、4号海水ポンプウェル潮位の急な変化を検知すれば、その監視計器等の監視を強化するとともに、取水路防潮ゲート閉止判断基準に到達すれば、次の操作を速やかに実施する。
 - a. 運転中のすべての循環水ポンプ停止
 - b. 原子炉手動トリップ
 - c. 取水路防潮ゲート閉止 (a.およびb.完了後)なお、A中央制御室に設置されている潮位観測システム(補助用)の3号海水ポンプウェル潮位および4号海水ポンプウェル潮位は潮位監視として活用し、取水路防潮ゲート閉止判断はB中央制御室に設置されている潮位観測システム(防護用)の3号海水ポンプウェル潮位および4号海水ポンプウェル潮位を使用する。潮位監視システムの概念図を図-1に示す。
- (5) 津波監視装置構外潮位モニタ「構外潮位計1・2」が欠測すれば、海底地すべりによる津波発生時と同様の初期対応を行い、津波監視装置潮位モニタ「1(2)(3)(4)号海水ポンプウェル潮位計」等の監視計器による監視を強化する。
- (6) 津波監視装置構外潮位モニタ「構外潮位計1(2)変化量注意」警報発信後、約30分間は監視強化体制を継続し、その後、構外の観測潮位と海水ポンプ室潮位計にて通常の潮位変動となったことを確認すれば体制を解除する。

3. 弾性設計用地震動Sd以上の地震により自動停止した場合は、安全確保上重要な設備において機能確認試験が必要となる。

- (1) 非常用炉心冷却系機能検査
- (2) 非常用予備発電装置機能検査
- (3) 淡水タンク水位確認およびディーゼル消火ポンプ・電動消火ポンプ起動試験

図ー1 潮位観測システム（防護用）、潮位計および潮位観測システム（補助用）概念図



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かかる
保安規定の施行期日について

1. 施行期日の規定方針

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附則について、施行期日の設定内容に関する説明を行う。

2. 施行期日の記載

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。（附則の記載は参考資料1、取水路防潮ゲート3門以上開の条件については参考資料2参照）

<附則5項>

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、

①1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（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。

③なお、~~1号炉、2号炉については、附則2項における原子炉に燃料体を挿入することができる状態になった時の各原子炉施設に係る使用前検査を終了した号炉に対して適用する。~~

上記の附則を適用する保安規定条文は、潮位観測システム（防護用）[潮位計、衛星電話]等の使用前確認が必要な設備の運用を記載している、以下の津波警報等が発表されない可能性のある津波に係る変更条文全てを対象としている。（詳細は参考資料3参照）

- ・第68条の2（津波防護施設）
→運転上の制限等を規定
- ・第89条（予防保全を目的とした点検・保守を実施する場合）
→予防保全を目的とした点検・保守作業を規定
- ・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） →津波に係る運用を規定
- ・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）
→津波に係る運用を規定

附則には本件申請の認可・施行から津波警報等が発表されない可能性のある津波の設工認に対する使用前確認終了までの間は、「従前の例による」と規定しており、既認可の保安規定添付2に以下のとおり記載していることから、取水路防潮ゲート2門常時閉止状態が担保される。また、以下の規定については、従前の例として認可後の保安規定完本の附則に明記のうえ周知することとしている。

<保安規定 添付2（抜粋）【既認可】>

5 津波

5. 4 手順書の整備

d. 取水路防潮ゲートの管理

(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。

3. その他

(1) 1号炉、2号炉の警報なし津波に係る規定が新規制基準適合プラントに適用されることは、附則2項の「原子炉に燃料体を挿入することができる状態になった時の各原子炉施設に係る使用前検査終了以降に適用」の記載により明確化されていると考える。

(2) 現在審査中の高浜3、4号機の設計及び工事計画認可申請（中央制御室居住性評価への1～4号機の同時被災の反映）（以下、「本設工認」という。）は、居住性評価における被災の想定を1号機、2号機、3号機及び4号機の同時被災を想定することを明確にした上で、技術基準への適合性を確認するものであり、1、2号機の燃料装荷までに対応が必要である。

なお、本設工認の内容は運用の変更を伴わず、保安規定変更を伴わないため、技術基準への適合性の確認を1、2号機の燃料装荷までに対応する旨を設工認の補足説明資料に反映することとする。

(3) 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）の附則第2項において、3、4号SA高度化（消防ポンプから送水車への切り替え）の適用時期について、以下の記載方針に基づき記載する。

これにより、11月26日の審査会合でお約束した「ゲート2門開状態の間は（ゲート3門以上を開状態とする条件が整うまでは）既工認で認可を得た消防ポンプをSA時の給水手段として用いる（送水車へは切り替えない）」（参考資料4参照）こ

とを明確にする。

本件は、保安規定変更認可申請の補正申請にて対応する。

<附則 2 項>

本規定施行の際、使用前検査の対象となる規定（第 4 項を除く。）については、原子炉に燃料体を挿入することができる状態になった時の各原子炉施設に係る使用前検査終了日（ただし、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）に係る使用前検査の対象となる規定については、工事の計画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、かつ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11第3項の使用前確認（構外の観測潮位を用いた運用を含む）以降に適用することとし、それまでの間、なお、従前の例による。

以 上

使用前検査等に係る附則

- ・ 高浜 3、4 号炉の特重施設に係る附則の記載

<保安規定 附則（抜粋）【認可済み】>

附 則（2020年10月7日 平成26原安管通達第3号－26）

（施行期日）

2. 本規定施行の際、使用前検査対象の特重施設に関連する規定および特重施設要員の確保に関連する規定（特重施設要員の有毒ガス防護に関連する規定を含む）については、工事の計画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。

なお、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第17条第3号の規定に基づく使用の承認を受ける場合は当該の承認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。

3. 本規定施行の際、使用前検査対象の蓄電池（3系統目）に関連する規定については、工事の計画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。

- ・ 高浜 1、2 号炉新規規制基準適合に係る附則の記載

<保安規定 附則（抜粋）【申請中】>

附 則（平成 年 月 日 平成26原安管通達第3号－ ）

（施行期日）

第 1 条 この通達は、 年 月 日から施行する。

2. 本規定施行の際、使用前検査の対象となる規定（第4項を除く。）については、原子炉に燃料体を挿入することができる状態になった時の各原子炉施設に係る使用前検査終了日（ただし、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）に係る使用前検査の対象となる規定については、工事の計画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）以降に適用することとし、それまでの間、なお、従前の例による。ただし、上記検査がない設備については構造、強度または漏えいに係る検査終了日以降に適用する。なお、第13条（運転員等の確保）については、2号炉の原子炉に燃料体を挿入することができる状態になった時の各原子炉施設に係る使用前検査終了日以降に適用することとし、それまでの間のうち、1号炉の原子炉に燃料体を挿入することができる状態になった時の各原子炉施設に係る使用前検査終了日までには従前の例により、それ以降は別紙－1による。

3. 第85条（重大事故等対処設備）のうち、原子炉下部キャビティ水位計に係る規定については、原子炉の運転モード5の期間における使用前検査終了日以降に適用する。

（中略）

5. 本規定施行の際、使用前事業者検査対象の津波警報等が発表されない可能性がある津波への対応に関連する規定については、工事の計画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11第3項の使用前確認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。

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

赤文字は警報なし津波に係る保安規定変更内容

| 保安規定条文（一部略） | | 必要な設備、手順等 |
|----------------------------------|---|---|
| 第 6 8 条の 2（津波防護施設） | 運転上の制限 (他 SR、措置等) | (2) 潮位計 3 台が動作可能であること 社内標準 潮位計 |
| | 運転上の制限 (他 SR、措置等) | (3) 衛星電話（津波防護用） 4 台が動作可能であること 社内標準 衛星電話（津波防護用） |
| 第 8 9 条（予防保全を目的とした点検・保守を実施する場合） | 表 8 9 - 1 | ・点検対象設備：取水路防潮ゲート ・点検時の措置：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。 社内標準 取水路防潮ゲート 発電所構外の観測潮位 |
| 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。 | 社内標準 |
| 添付 2 5 津波 5.4 手順書の整備 | b. 取水路防潮ゲートの管理 | (a) 取水路防潮ゲート 4 門のうち、并系列 2 門については、常時閉止運用とする。 当直課長は、取水路防潮ゲートの両系列 4 門全てが閉じた場合、または 3 門が閉じた場合は、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。 社内標準 |
| | 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。 社内標準 |
| | 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 | (a) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認※した場合の対応 ア 当直課長は、1 号炉、2 号炉、3 号炉および 4 号炉の循環水ポンプを停止（プラント停止）する。また、A 中央制御室から取水路防潮ゲートを閉止するとともに、原子炉の冷却操作を実施する。 イ 当直課長は、津波監視カメラおよび潮位計による津波の襲来状況の監視を実施する。 ※：「潮位観測システム（防護用）」のうち、2 台の潮位計の観測潮位がいずれも 10 分以内に 0.5 m 以上下降し、その後、最低潮位から 10 分以内に 0.5 m 以上上昇すること、または 10 分以内に 0.5 m 以上上昇し、その後、最高潮位から 10 分以内に 0.5 m 以上下降すること、ならびに発電所構外において、遡上波の地上部からの到達、流入および取水路、放水路等の経路からの流入（以下、「敷地への遡上」という。）ならびに水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位の変動を観測し、その後、潮位観測システム（防護用）のうち、2 台の潮位計の観測潮位がいずれも 10 分以内に 0.5 m 以上下降すること、または 10 分以内に 0.5 m 以上上昇すること。」を 1 号炉および 2 号炉を担当する当直課長と 3 号炉および 4 号炉を担当する当直課長の潮位観測システム（防護用）のうち衛星電話（津波防護用）を用いた連携により確認（この条件の成立確認を「取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認」という。以下、同じ。） 社内標準 津波監視カメラ 潮位計 衛星電話（津波防護用） |
| | | (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。 社内標準 発電所構外の観測潮位 取水路防潮ゲート 津波監視カメラ |
| | i. 津波発生時の原子炉施設への影響確認 | 各課（室）長は、発電所を含む地域に大津波警報が発表された場合または取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認した場合は、事象収束後、原子炉施設の損傷の有無を確認するとともに、その結果を所長および原子炉主任技術者に報告する。 社内標準 |
| | j. 施設管理、点検 | 各課（室）長は、津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備および津波影響軽減施設の要求機能を維持するため、ならびに特重施設の代替設備に対して基準津波高さを一定程度超える津波を想定した津波高さを考慮した水密性を維持するため、施設管理計画に基づき適切に施設管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。 なお、取水路防潮ゲートの遠隔閉止信号を停止する場合は、現地の手動操作により敷地への遡上および水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある潮位に至る前にゲートを落下できるように、発電所構外の観測潮位に異常がないことを確認し、資機材を確保するとともに体制を確保し、維持する。 社内標準 |
| 添付 2 6 竜巻 6.4 手順書の整備 | f. 竜巻により原子炉施設等が損傷した場合の処置 | (e) 電気係課長および計装係課長は、潮位観測システム（防護用）に損傷を発見した場合は、安全機能回復の応急処置を行う。 社内標準 |
| | | (f) 当直課長は、取水路防潮ゲートまたは潮位観測システム（防護用）の安全機能回復が困難な場合、プラント停止操作を行う。 社内標準 |
| 添付 3 1 重大事故 等対策 1.3 手順書の整備 | 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 | (7) 安全・防災室長および発電室長は、大津波警報が発表された場合、原則として循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートの閉止および原子炉の冷却操作を行う手順、また、所員の台高への避難および水密扉の閉止を行い、津波監視カメラおよび潮位計による津波の継続監視を行う手順を社内標準に定める。 社内標準 取水路防潮ゲート 水密扉 津波監視カメラ 潮位計 |
| | | (d) 安全・防災室長および発電室長は、取水路防潮ゲートの閉止判断基準等を確認した場合、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートの閉止および原子炉の冷却操作を行う手順、また、所員の台高への避難および水密扉の閉止を行い、津波監視カメラおよび潮位計による津波の継続監視を行う手順を社内標準に定める。 社内標準 取水路防潮ゲート 水密扉 津波監視カメラ 潮位計 |

(参考 1) 取水路防潮ゲート 3 門以上開が可能となる対応について

[11/26審査会合資料(抜粋)] **1**

10/29審査会合にて、事業者から、取水路防潮ゲート（以下、ゲート）3門以上開の条件と、各号機の再稼働の条件を明確に区別せずにご説明した部分があるため、改めてゲート3門以上開に必要な条件を整理するとともに、事業者の考えを以下の通りお示しする。

- ①ゲート3門以上開の条件は、以下の通り。
 - 津波警報等が発表されない可能性のある津波（以下、警報なし津波）に係る使用前確認完了
 - 3・4号機SA高度化（SA時の給水手段としての送水車導入）に係る使用前検査完了
- 3・4号機SA高度化対応の完了をゲート3門以上開の条件とする理由は、3・4号機の警報なし津波の基準適合にあたり、SA時の給水手段としての消防ポンプの取水性影響評価を含めておらず、本使用前検査を完了し、送水車へ変更が必要なためである。
- なお、3・4号機の予備送水車として1号機登録の予備送水車を用いるため、当該送水車の3・4号機としての一部使用承認が必要である。
- ②3・4号機の運転は、ゲート2門開の状態では警報なし津波の影響がないことを確認済みであり、ゲート2門開の状態でも運転可能となる。

この間は、既工認で認可を得た消防ポンプを S A 時の給水手段として用い運転する。

- ③3・4号機の特重施設の使用前検査の完了は、ゲート3門以上開の条件ではなく、各号機の使用前検査完了が、3号機、4号機の運転再開条件になる。

添付：高浜発電所 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応手続きと取水路防潮ゲート3門以上開の条件

(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

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) 設計及び工事計画認可申請書 (設備仕様、設備リスト、配置図)

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及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 及びサーベイランス設定の考え方

| 保安規定記載方針（案） | | 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。①</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) 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（以下、「潮位計」という、本条において同じ）が動作可能であることを確認する。②</p> <p>(2) 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に燃料体を貯蔵している期間において、1 ヶ月に 1 回、開放している取水路防潮ゲートの外観点検を行い、動作可能であることを確認する。</p> <p>(3) 電気係課長は、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、「衛星電話（津波防護用）」という、本条において同じ）の通話確認を実施する。③</p> <p>3. 土木建築課長または電気係課長は、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。③</p> | | <p>① 運転上の制限、適用モード</p> <ul style="list-style-type: none"> 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安全機能を有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、そ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。 津波防護施設のうち、動的設備であり、MS-1 相当としている取水路防潮ゲートに加え、潮位計および衛星電話（津波防護用）（以下、潮位観測システム（防護用）という）については新たに運転上の制限を設定する。 取水路防潮ゲートは、防潮壁およびゲート落下機構等が構成され、設置変更許可申請書において期待される機能において、運転上の制限として設定する。 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。 潮位計の動作可能とは、設置変更許可申請書並びに設計及び工事計画認可申請書に示されている、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認できる場合をいい、その設計の条件を運転上の制限として設定する。 潮位計のチャネル数及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 チャネルを運転上の制限とする。（参考 1 参照） 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>② 運転上の制限の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> 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、遠隔操作機能に 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。 本設計を踏まえ、遠隔操作機能に異常がないことを確認する。 系および制御系に異常がないことを確認する。 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。 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るが、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る機能を阻害するような異常がないことを確認する。 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。 潮位計が動作可能であることを 1 日に 1 回、確認する。 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。なお、潮位計における動作不能とは、「中央制御室にて取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認できない状態」をいう。 衛星電話（津波防護用）の通話確認を 1 ヶ月に 1 回実施する。 1 ヶ月に 1 回の確認頻度は、事故時監視計器及び既存の第 85 条（表 85-20 通信連絡を行うために必要な設備）を参考として設定する。 <p>③ 運転上の制限を逸脱した場合の措置</p> <ul style="list-style-type: none"> 第 2 項によりサーベイランスを実施する者である、土木建築課長が取水路防潮ゲートの機能喪失を判断する。当直課長及び原子燃料課長は、表 68 の 2-2 に定める必要な措置を講じる。 第 2 項によりサーベイランスを実施する者である当直課長が潮位計の機能喪失を判断する。当直課長及び原子燃料課長は、表 68 の 2-2 に定める必要な措置を講じる。 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、原子燃料課長及び電気係課長は、表 68 の 2-2 に定める必要な措置を講じる。 | | |
| <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) 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</p> <p>(2) 潮位計 3 台が動作可能^{※3}であること</p> <p>(3) 衛星電話（津波防護用）4 台^{※5※6}が動作可能であること</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）。</p> <p>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：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。</p> <p>※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 0.5 m 以上下降し、その後、最低潮位から 10 分以内に 0.5 m 以上上昇すること、または 10 分以内に 0.5 m 以上上昇し、その後、最高潮位から 10 分以内に 0.5 m 以上下降することをいう。</p> <p>※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。</p> <p>※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。</p> | 項目 | 運転上の制限 | 津波防護施設 | <p>(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</p> <p>(2) 潮位計 3 台が動作可能^{※3}であること</p> <p>(3) 衛星電話（津波防護用）4 台^{※5※6}が動作可能であること</p> |
| 項目 | 運転上の制限 | | | |
| 津波防護施設 | <p>(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</p> <p>(2) 潮位計 3 台が動作可能^{※3}であること</p> <p>(3) 衛星電話（津波防護用）4 台^{※5※6}が動作可能であること</p> | | | |

表 68 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。 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 |
| 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。 | 4時間 その後8時間に1回 <u>速やかに</u> |
| C. モード1、2、3 および4において2台未滿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。 | <u>1.2時間</u> <u>5.6時間</u> <u>速やかに</u> |
| 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台未滿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。 | <u>速やかに</u> <u>速やかに</u> <u>速やかに</u> <u>速やかに</u> <u>速やかに</u> |

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 | × | 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 |

※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68の2-2に記載し、条件Aとする。
- ・多重故障および現地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、既存条文の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～D. 潮位計の運転上の制限が、「潮位計3チャネルにより動作可能であること」から、動作可能な台数から次のとおり整理する。

- ・B.1～B.2 潮位計について、下表の整理のとおり2台が動作可能な場合は、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したうえで速やかに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。
- ・C.1～C.3 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2台未滿となった場合は設計条件を満たさないため原子炉を停止し、停止後に取水路防潮ゲートを閉止する。
- ・D.1～D.5 モード5、6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台未滿となった場合は設計条件を満たさないため、潮位計の復旧及び取水路防潮ゲートを閉止する措置を開始するとともに、停止時PRAにおいて最も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。

保安規定記載方針（案）

説明等

表68の2-2（続き）

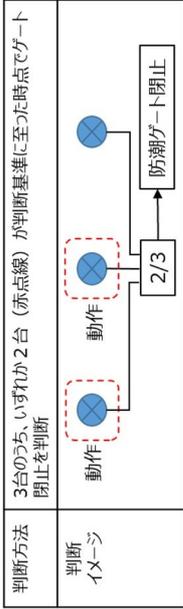
| 条件④ | 要求される措置④ | 完了時間④ |
|---|--|--|
| E. モード1、2、3および4において4台未満の衛星電話（津波防護用）が動作可能な場合 | E.1 電気係修課長は、動作不能となっている設備を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および E.2 電気係修課長は、代替手段※8を実施する。 | 速やかに※7 速やかに※7 |
| F. モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において4台未満の衛星電話（津波防護用）が動作可能な場合 | F.1 電気係修課長は、動作不能となっている設備を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および F.2 電気係修課長は、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の措置を完了時間内に達成できない場合 | 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の措置を完了時間内に達成できない場合 | 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、当該要求される措置に対する完了時間を除外する。

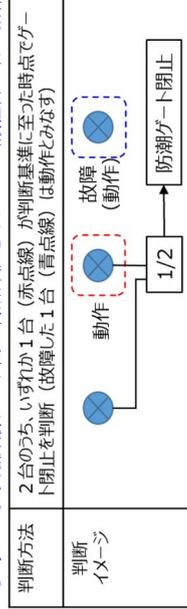
※8：同種の通信機器として、衛星電話（固定）、保安電話（携帯）、保安電話（携帯）、衛星電話（携帯）および携行型通話装置、トランシーバーおよび携行型通話装置のいずれかによる通信手段を確保する。

| 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。 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） |
| 2 | 2台 | ○ | 動作可能な潮位計が1台あり、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認はできるものの、設計条件を満たさないため、原子炉を停止し、停止後に取水路防潮ゲートを閉止する。 |
| 3 | 1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検知できないため、原子炉を停止し、停止後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検知できないため、原子炉を停止し、停止後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及びイメージ（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及びイメージ（潮位計2台が動作可能な場合）>



E～F. 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台が動作可能なこと」から、動作可能な台数から次のとおり整理する。

・E.1～E.2 モード1～4において、4台未満の衛星電話（津波防護用）が動作可能な場合は、速やかに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とともに、代替手段を実施する。（詳細は、別添参照）

・F.1～F.3 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、「E.1～E.2」と同様の処置に加え、原子炉停止状態であるため、取水路防潮ゲートを閉止する措置を開始する。

G～H. モード1～4において、動作不能となつた取水路防潮ゲート及び衛星電話（津波防護用）を完了時間内に復旧できない場合は、原子炉を停止し停止後に取水路防潮ゲートを閉止する。

また、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不能となつた取水路防潮ゲートを完了時間内に復旧できない場合は、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とともに取水路防潮ゲートを閉止する。

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 記載方針 (案) | 完了時間 | 完了時間 (AOT) の設定の考え方 |
|---|--|----------------------------------|---|
| 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。 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 間に1回 | この「10日」および「4時間」その後8時間「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「多重性及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アーバ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、健全側系統のアーバ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。 【参考：「保安規定変更に係る基本方針」(抜粋)】 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。 【参考：「原子炉施設保安規定に係る技術資料」(PWR) 平成24年】 [逸脱時の措置] 高圧注入系、低圧注入系は多重性及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アーバリティを確保するため、高圧注入系又は低圧注入系の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、健全側系統のアーバ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、米国家标准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。 【参考：「保安規定運用の手引き (平成7年) (抜粋)】 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基が作動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。これらと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ずれ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。 【参考：平成12年以前の保安規定記載】 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。 |

| 条件 | 要求される措置 記載方針（案） | 完了時間 | 完了時間（AOT）の設定の考え方 |
|--|---|---|---|
| <p>B. 2台の潮位計が動作可能である場合</p> | <p>B.1 当直課長は、3台のうち動作不能となつていない潮位計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。</p> <p>および</p> <p>B.2 当直課長は、動作不能となつていない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><u>速やかに</u></p> <p><u>速やかに</u></p> | <p>潮位計は、4台設置されており、L00は3台として、L00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、残り1台動作で潮位変動したとみなし、L003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、L003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」の定義】</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、一義的に時間を決められないものであり、意図的に遅延させることなく行うことを意味する。なお、要求される措置を実施する場合には、上記の主旨を踏まえ、組織的に実施する準備^{※2}が整い次第行う活動を意味する。また、複数の「速やかに」実施することが要求される措置に規定されている場合は、いずれか一つの要求される措置を「速やかに」実施し、引き続き遅滞なく、残りの要求される措置を実施する。」と定義している。</p> <p>※2：関係者への連絡、各運転員への指示、手順の準備・確認等を行うこと。</p> <p>「12時間」はモード3へ、「156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>【参考：「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】</p> <p>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、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STSとの差の説明（経緯）】</p> <p>米国STSでは、モード3へは「6時間」、モード5へは「36時間」とされている。米国STSには、その時間の考え方として「運転経験と通常の冷却量に基づき、制御された停止には合理的な時間であり、プラントの安全系や運転員を危険にさらすものではない。」と記載されており、保安規定への導入時も、国内プラントの通常停止時間を考慮し設定した。</p> <p>停止操作の後に、可能な限り短時間で、防潮ゲートを閉止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>停止状態であつても、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>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</p> | <p>C.1 当直課長は、モード3にする。</p> <p>および</p> <p>C.2 当直課長は、モード5にする。</p> <p>および</p> <p>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。</p> | <p><u>12時間</u></p> <p><u>56時間</u></p> <p><u>速やかに</u></p> | |
| <p>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</p> | <p>D.1 当直課長は、動作不能となつていない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>および</p> <p>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。</p> <p>および</p> <p>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。</p> <p>および</p> <p>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。</p> <p>および</p> <p>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。</p> | <p><u>速やかに</u></p> <p><u>速やかに</u></p> <p><u>速やかに</u></p> <p><u>速やかに</u></p> <p><u>速やかに</u></p> <p><u>速やかに</u></p> | |

表6の2-2 (続き)

| 案件 | 要求される措置 記載方針 (案) | 完了時間 | 完了時間 (AOT) の設定の考え方 |
|---|--|--|---|
| <p>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</p> | <p>E.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。</p> <p>および</p> <p>E.2 電気係保課長は、代替手段^{※8}を実施する。</p> <p>F.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。</p> <p>および</p> <p>F.2 電気係保課長は、代替手段^{※8}を実施する。</p> <p>および</p> <p>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。</p> | <p>速やかに^{※7}</p> <p>速やかに^{※7}</p> <p>速やかに^{※7}</p> <p>速やかに^{※7}</p> <p>速やかに^{※7}</p> | <p>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から「速やかに」と規定している。</p> <p>代替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。</p> <p>停止状態であっても、可能な限り短時間で、必要な措置を実施することから「速やかに」と規定している。</p> |
| <p>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</p> | <p>G.1 当直課長は、モード3にする。</p> <p>および</p> <p>G.2 当直課長は、モード5にする。</p> <p>および</p> <p>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。</p> | <p>12時間</p> <p>56時間</p> <p>速やかに</p> | <p>0項と同意である。</p> |
| <p>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の措置を完了時間内に達成できない場合</p> | <p>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。</p> <p>および</p> <p>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。</p> <p>および</p> <p>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。</p> <p>および</p> <p>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。</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>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から「速やかに」と規定している。</p> |

※7：原子炉設置者所掌外の設備(通信衛星等の他の事業者が所掌する設備)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：同種の通信機器として、衛星電話(固定)、保安電話(携帯)、保安電話(固定)、運転指令設備、衛星電話(携帯)および携行型通話装置、トランシーバー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する。

以上

通信連絡設備の代替手段について

現状の保安規定において通信連絡設備のLCO・AOTは、第85条の通信連絡設備（SA設備）にて設定しており、運転上の制限を逸脱した場合、代替措置を実施することを要求される措置に定めている。

また、DB設備においては第47条（1次冷却材漏えい率）において、類似の対応として監視計器が運転上の制限を逸脱した場合、代替手段を用いた対応を実施することを要求される措置に定めている。

上記を踏まえ、保安規定第68条の2に規定する衛星電話（津波防護用）においては、これらの考え方を基に後述のとおり設備の重要性を考慮したうえで、運転上の制限を逸脱した場合に代替手段を用いた対応を実施することを要求される措置に定め安全性を確保することとする。

【要求される措置の記載の考え方】

保安規定第68条の2に規定する衛星電話（津波防護用）は「潮位観測システム（防護用）」の一部であり、この情報に基づきMS-1設備である取水路防潮ゲートの閉止を判断することから、津波防護機能を直接的に有する津波防護施設と位置付けるため、LCO設定は単一故障を考慮して所要数を確保することとしている。

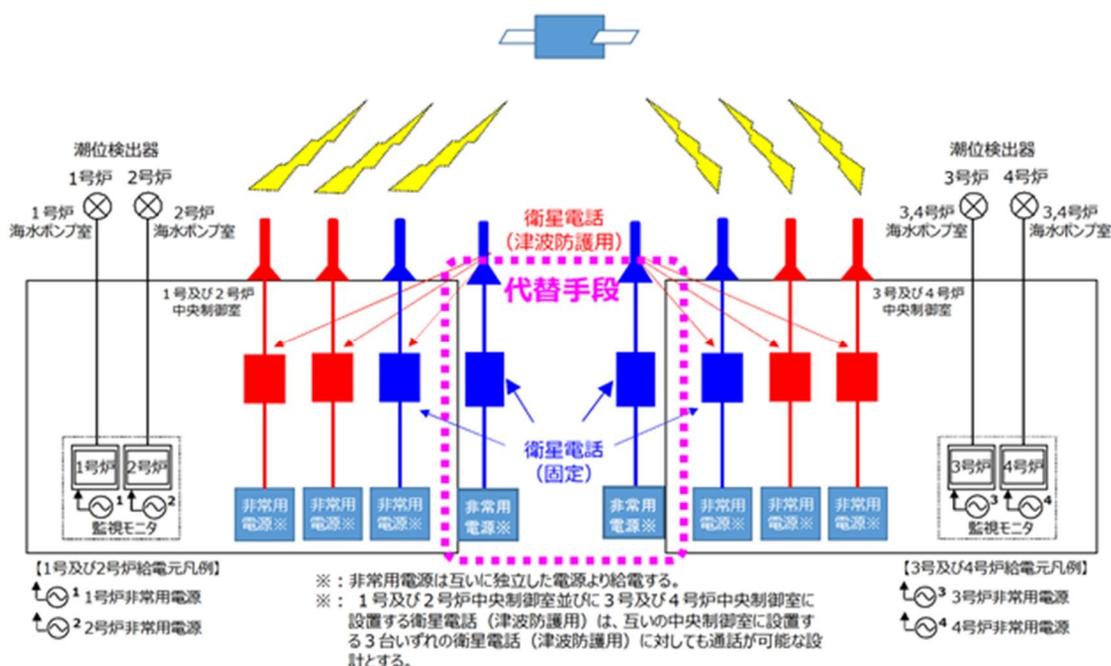
よって、所要数の動作可能を確認できない場合の対応としては、「「速やかに」「動作可能な状態に復旧する措置を開始する。」」ことに加え、「「速やかに」「衛星電話（固定）、保安電話（携帯）、保安電話（固定）、運転指令設備、衛星電話（携帯）および携行型通話装置、トランシーバーおよび携行型通話装置のいずれかによる通信手段を確保する。」」こととしている。

なお、上記代替手段の確保によりLCO逸脱から復帰は出来ないものとする。

【代替手段の確保について】

代替手段の注釈として、以下を保安規定の運転上の制限に記載している。

※8：同種の通信機器として、衛星電話（固定）、保安電話（携帯）、保安電話（固定）、運転指令設備、衛星電話（携帯）および携行型通話装置、トランシーバー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する。



中央制御室に設置している衛星電話による連携が不可能な事象が発生した場合、速やかに予備品による復旧を行うとともに、1, 2号機中央制御室及び3, 4号機中央制御室等に設置している中央制御室間の連携に活用できる通信連絡設備を代替手段として確保する。

【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。

衛星電話（津波防護用）の代替手段として衛星電話（固定）、保安電話（携帯）、保安電話（固定）、運転指令設備、並びに中央制御室間の連携に使用できる通信連絡設備である衛星電話（携帯）と携行型通話装置の組み合わせ、あるいはトランシーバーと携行型通話装置の組み合わせによる通信手段にて対応する。

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、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。

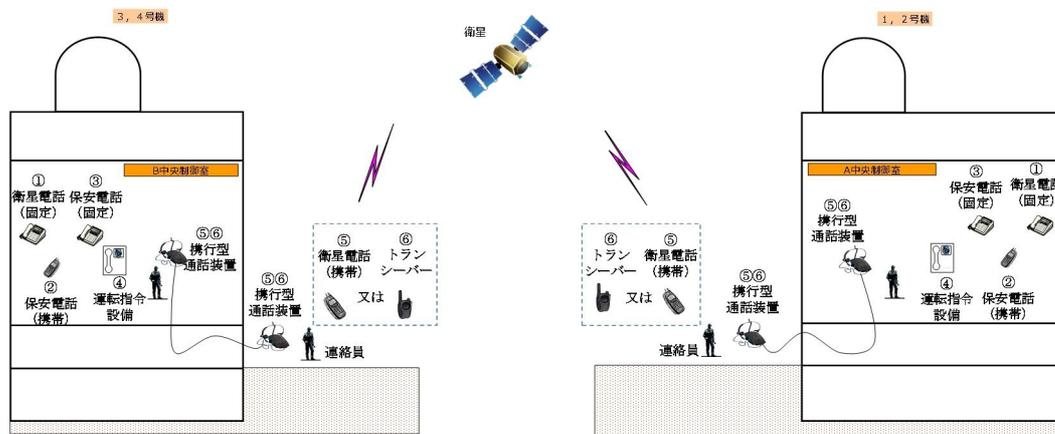
【代替手段の優先順位（通信連絡設備）】

| 優先順位 | 設備 | 台数 | |
|------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | A中央制御室 | B中央制御室 |
| 1 | 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 |
| 5 | 衛星電話（携帯）+ 携行型通話装置※1 | 衛星電話(携帯)：2台 携行型通話装置：27台 | 衛星電話(携帯)：2台 携行型通話装置：27台 |
| 6 | トランシーバー+ 携行型通話装置※1 | トランシーバー：100台※2 携行型通話装置：27台 | トランシーバー：100台※2 携行型通話装置：27台 |

※1 連絡員を配置して対応 ※2 緊急時対策所保管台数

優先順位の考え方として、中央制御室内に設置される同種の衛星電話（固定）より優先して使用する。屋内で使用できる保安電話（携帯）、保安電話（固定）及び運転指令設備を優先し、更なる代替手段として、連絡員を要する通信連絡設備により連絡手段を確保する。

【代替手段の使用イメージ】



【竜巻襲来時の衛星電話（津波防護用）に関する運用】

衛星電話（津波防護用）は図のように屋外に中央制御室衛星電話用アンテナ（津波防護用）が設置されている。このため、竜巻襲来時の飛来物により損傷する恐れがある。

発電所に竜巻の襲来を確認した場合には、竜巻通過後速やかに中央制御室衛星電話用アンテナ（津波防護用）の点検を実施する。

具体的な点検は以下の手順で実施する。

- 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。



図 中央制御室衛星電話用アンテナ（津波防護用）外観

- ・ 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補修を実施する。
- ・ 応急復旧が実施出来ない場合等には、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。

以 上

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。

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) 設計及び工事計画認可申請書（設備仕様、設備リスト、配置図）

第 1.5.2 表 津波防護対策の設備分類と設置目的

| 津波防護対策 | 設備分類 | 設置目的 |
|---------------------|----------|---|
| 取水路防潮ゲート | | <ul style="list-style-type: none"> ・基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。 ・引き波時の水位低下に対して、海水ポンプの取水可能水位を下回ることを防止する。 |
| 放水口側防潮堤 | 津波防護施設 | 基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。 |
| 防潮扉 | | 基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。 |
| 屋外排水路 逆流防止設備 | | 屋外排水路からの津波流入により浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。 |
| 1号及び2号炉 放水ビット止水板 | | 1号及び2号炉放水ビットからの津波流入により浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。 |
| 潮位観測システム (防護用) | | <ul style="list-style-type: none"> ・基準津波による遡上波が浸水防護重点化範囲に到達することを防止する。 ・引き波時の水位低下に対して、海水ポンプの取水可能水位を下回ることを防止する。 |
| 潮位計 | 津波監視設備 | 津波が発生した場合にその影響を俯瞰的に把握する。 |
| 津波監視カメラ | | |
| 海水ポンプ室 浸水防止蓋 | 浸水防止設備 | 海水ポンプ室床面からの津波流入による海水ポンプエリアへの流入を防止する。 |
| 取水口カーテンウォール | 津波影響軽減施設 | 発電所周辺を波源とした津波の波力を軽減する。 |

第 10.6.1.1.1 表 浸水防護設備の設備仕様

| | | | |
|-------------------------------------|---|-------------|--|
| (1) 取水路防潮ゲート (1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設) | | | |
| 種 | 類 | 防潮壁 | |
| 材 | 料 | 鉄筋コンクリート、鋼材 | |
| 個 | 数 | 1 | |
| 種 | 類 | 無停電電源装置 | |
| 個 | 数 | 6 | |
| 容 | 量 | 約 1kVA | |
| 出 力 電 圧 | | 100V | |

(2) 放水口側防潮堤 (1号、2号、3号及び4号炉共用、既設)

| | | | |
|---|---|----------------------------|--|
| 種 | 類 | 防潮堤 | |
| 材 | 料 | セメント改良土、鋼材、鋼管杭 鉄筋コンクリート | |
| 個 | 数 | 1 | |

(3) 防潮扉 (1号、2号、3号及び4号炉共用、既設)

| | | | |
|---|---|--------------------------|--|
| 種 | 類 | 防潮堤 | |
| 材 | 料 | 鋼管杭、アルミニウム合金 鉄筋コンクリート | |
| 個 | 数 | 1 | |

(4) 屋外排水路逆流防止設備 (1号、2号、3号及び4号炉共用、既設)

| | | | |
|---|---|-----------------|--|
| 種 | 類 | 逆流防止蓋 (フラップゲート) | |
| 材 | 料 | ステンレス鋼 | |
| 個 | 数 | 5 | |

(10) 貫通部止水処置 (1号及び2号炉共用)

(「津波に対する防護設備」及び「内部溢水に対する防護設備」と兼用)

| | | |
|---|---|-------|
| 種 | 類 | 貫通部止水 |
| 材 | 料 | シール材 |
| 個 | 数 | 一式 |

(11) 潮位観測システム (防護用) (1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設)

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| 種 | 類 | 潮位計 (注1)、 衛星電話 (津波防護用) (注2) |
| 個 | 数 | 一式 |

(注1): 4台設置し、このうち1台を予備とする。

(注2): 中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室に各々3台設置し、このうち各々1台を予備とする。

変更前の「(8) 中間建屋水密扉 (1号及び2号炉)」の記載と同じ。

(9) 制御建屋水密扉 (1号及び2号炉共用)

変更前の「(9)制御建屋水密扉 (1号及び2号炉共用)」の記載と同じ。

(10) 貫通部止水処置 (1号及び2号炉共用)

変更前の「(10) 貫通部止水処置 (1号及び2号炉共用)」の記載と同じ。

(11) 潮位観測システム (防護用) (1号、2号、3号及び4号炉共用、一部既設)

敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波が襲来した場合に、その影響を防止する重要安全施設である取水路防潮ゲートを閉止するために、潮位観測システム (防護用) を設置する。潮位観測システム (防護用) は、潮位検出器、監視モニタ (データ演算機能及び警報発信機能を有し、電源設備及びデータ伝送設備を含む。) 及び有線電路で構成される潮位計、衛星電話 (津波防護用) (アンテナ及び有線電路を含む。) により構成され、取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認するために用いる、津波防護施設かつ重要安全施設 (取水路防潮ゲート (MS-1) と同等) である。

潮位観測システム (防護用) は、基準地震動に対して、機能を喪失しない設計とする。また、各号炉の海水ポンプ室前面の入力津波高さ (1号炉: T.P.+2.6m、2号炉: T.P.+2.6m、3号及び4号炉: T.P.+2.9m) に対して波力及び漂流物の影響を受けない位置に設置し、津波防護機能が十分に保持できる設計とする。設計に当たっては、自然条件 (積雪、風荷重等) との組合せを適切に考慮する。

潮位観測システム (防護用) のうち、潮位計は、中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室において、「観測潮位が10分以内に0.5m以上下降、又は上昇した時点」で警報発信し、その後、

プ室、T.P.+5.2mの高さに復水タンク、T.P.+24.9mの高さに燃料油貯油そうを設置する。非常用取水設備として、非常用海水路、海水ポンプ室を設置する。

津波防護施設として、取水路上に取水路防潮ゲート、放水口側の敷地に放水口側防潮堤及び防潮扉、放水路沿いの屋外排水路に屋外排水路逆流防止設備、放水ピットに1号及び2号炉放水ピット止水板、中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室に潮位観測システム(防護用)を設置する。浸水防止設備として、海水ポンプエリア床面 T.P.+3.0m に海水ポンプ室浸水防止蓋、循環水ポンプ室床面 T.P.+0.6m に循環水ポンプ室浸水防止蓋、浸水防護重点化範囲境界壁のうち、中間建屋及び制御建屋に水密扉を設置し、中間建屋、制御建屋及びディーゼル建屋の壁貫通部に貫通部止水処置を実施する。津波監視設備として、海水ポンプ室 T.P.+7.1m 及び2号炉海水ポンプ室 T.P.+7.1m に潮位計並びに3号炉原子炉格納施設壁面 T.P.+46.8m 及び4号炉原子炉補助建屋壁面 T.P.+36.2m に津波監視カメラを設置する。敷地内の遡上域の建物・構築物等としては、T.P.+3.5m の敷地に使用済燃料輸送容器保管建屋、協力会社事務所等がある。

(3) 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定及び閉止手順

基準津波3及び基準津波4については、以下の若狭湾における津波の伝播特性による増幅の傾向を踏まえ、潮位観測システム(防護用)で観測された津波の第1波の水位変動量により津波襲来を確認した場合に、循環水ポンプを停止(プラント停止)し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第2波以降の浸入を防止することで津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止する。

【若狭湾における津波の伝播特性による増幅の傾向】

- ・取水路から海水ポンプ室に至る経路において津波の第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなる。

- ・第1波は、押し波が敷地へ遡上せず、引き波による水位の低下に対しても海水ポンプが機能保持できる。
- ・第2波以降は、押し波が敷地に遡上するおそれがあり、引き波による水位の低下に対しても海水ポンプが機能保持できないおそれがある。

基準津波3及び基準津波4に対する取水路防潮ゲートの閉止判断基準は、基準津波3及び基準津波4の波源に関する「崩壊規模」及び「破壊伝播速度」並びに若狭湾における津波の伝播特性のパラメータスタディの結果を踏まえ、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に確認したうえで、潮位のゆらぎ等を考慮して設定する。なお、設定に当たっては、平常時及び台風時の潮位変動の影響を受けないことも確認する。

具体的には、「潮位観測システム（防護用）のうち、2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上上下降し、その後、最低潮位から10分以内に0.5m以上上昇すること、又は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。」とする。

この条件成立を1号及び2号炉当直課長と3号及び4号炉当直課長の潮位観測システム（防護用）のうち衛星電話（津波防護用）を用いた連携により確認（以下、この条件成立の確認を「取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認」という。）した場合、循環水ポンプを停止（プラント停止）後、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。

(4) 入力津波の設定

入力津波を基準津波の波源から各施設・設備等の設置位置において海水面の基準レベルから算定した時刻歴波形として設定する。基準津波による各施設・設備の設置位置における入力津波の時刻歴波形を第1.4.1図に示す。

入力津波の設定に当たっては、津波の高さ、速度及び衝撃力に着目し、各施設・設備において算定された数値を安全側に評価した値

| 変更前 | 変更後 |
|--|--|
| <p>指針」で規定されているクラス1及びクラス2に該当する構築物、系統及び機器（以下「津波防護対象設備」という。）とする。津波防護対象設備の防護設計においては、津波により防護対象施設に波及的影響を及ぼすおそれのある防護対象施設以外の施設についても考慮する。また、重大事故等対処施設及び可搬型重大事故等対処設備についても、設計基準対象施設と同時に必要な機能が損なわれるおそれがないよう、津波防護対象設備に含める。</p> <p>さらに、津波が地震の随伴事象であることを踏まえ、耐震Sクラスの施設を含めて津波防護対象設備とする。</p> | <p>変更なし</p> |
| <p>1. 2 取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定及び閉止手順</p> <p>基準津波3及び基準津波4については、以下の若狭湾における津波の伝播特性による増幅の傾向を踏まえ、潮位観測システム（防護用）（「4号機設備、1・2・3・4号機共用、1号機に設置」、「4号機設備、1・2・3・4号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））で観測された津波の第1波の水位変動量により津波襲来を確認した場合に、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲート（4号機設備、1・2・3・4号機共用（以下同じ。））を閉止することにより第2波以降の浸入を防止することで、「遡上波の地上部からの到達、流入及び取水路、放水路等の経路からの流入」（以下「敷地への遡上」という。）並びに水位の低下による海水ポンプへの影響を防止する。</p> | <p>【若狭湾における津波の伝播特性による増幅の傾向】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 取水路から海水ポンプ室に至る経路において津波の第1波より |

| 変更前 | 変更後 |
|-----|---|
| | <p>第2波以降の水位変動量が大きくなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第1波は、押し波が敷地へ遡上せず、引き波による水位の低下に対しても海水ポンプが機能保持できる。 ・第2波以降は、押し波が敷地に遡上するおそれがあり、引き波による水位の低下に対しても海水ポンプが機能保持できないおそれがある。 <p>基準津波3及び基準津波4に対する取水路防潮ゲートの閉止判断基準は、基準津波3及び基準津波4の波源に関する「崩壊規模」及び「破壊伝播速度」並びに若狭湾における津波の伝播特性のパラメータスタディの結果を踏まえ、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に確認したうえで、潮位のゆらぎ等を考慮して設定する。なお、設定に当たっては、平常時及び台風時の潮位変動の影響を受けないことも確認する。</p> <p>具体的には、「潮位観測システム（防護用）のうち、2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m^{（注1）}以上下降し、その後、最低潮位から10分以内に0.5m^{（注1）}以上上昇すること、又は10分以内に0.5m^{（注1）}以上上昇し、その後、最高潮位から10分以内に0.5m^{（注1）}以上下降すること。」とする。</p> <p>この条件成立を1号及び2号機当直課長と3号及び4号機当直課長の潮位観測システム（防護用）のうち衛星電話（津波防護用）を用いた連携により確認（以下、この条件成立の確認を「取水路防潮ゲートの閉止判断基準を確認」という。）した場合、循環水ポンプを停止（プラント停止）後、取水路防潮ゲートを閉止する手順を整備する。</p> |

表1 浸水防護施設の主要設備リスト

| 設備区分 | 変更前 | | | | 変更後 | | | | | |
|----------|------|----|------------------------|---------------|----------------|---------------------------------------|------------------------------|-------|---------------|----------------|
| | 機器区分 | 名称 | 設計基準対象施設 (注1) 機器クラス | 重大事故等 設備分類 | 重大事故等 機器クラス | 名称 | 設計基準対象施設 (注1) 耐震重要度 分類 | 機器クラス | 重大事故等 設備分類 | 重大事故等 機器クラス |
| 外部浸水防護設備 | — | | — | | | 潮位観測システム (防護用) (4号機設備、1・2・3・4号機共用) | S [※] | — | — | — |

(注1) 平成28年6月10日付け原規発第1606104号にて認可された工事計画の「表1 浸水防護施設の主要設備リスト」のうち、本工事計画の対象を示す。

(注2) 表1に用いる略語の定義は平成28年6月10日付け原規発第1606104号にて認可された工事計画の「原子炉本体」の「6 原子炉本体の基本設計方針、適用基準及び適用規格」の「表1 原子炉本体の主要設備リスト 付表1」による。

設計及び工事計画認可申請書（設備仕様、設備リスト、配置図）

添付－１（２）－４

| | |
|--|---|
| | 設計及び工事計画認可申請 第11-1-111図 |
| | 高浜発電所 第 1 号機 |
| | その他発電用原子炉の耐風施設 （浸水防護施設）に係る機器の 配置を示した図面 （外部浸水防護設備） 潮位観測システム（防護用） |
| | 関西電力株式会社 |

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。