

第22章 自然災害事故

22-1 大規模地震発生

1. 事故概要

本手順書使用の導入条件は震度5弱以上または、地震加速度区分Ⅲ(基準点地震加速度 45gal以上)とする。尚、この手順書は震度6強を超える大規模地震を想定し、また耐震Cクラス系統・機器(外部電源、循環水系、共用所内ボイラ、消火系、補給水系(純水)、変圧器等)の損傷を想定している。

地震加速度大(R/B地下床水平135gal, R/B地下床鉛直100gal)に至れば原子炉は自動スクラムする。地震においては、その地震動の大きさにより動作を期待する系統・機器が運転不能となる恐れがあるため、発生警報及び主要・関連パラメータにより機器の作動状況の把握に努め、健全な系統・機器により原子炉を冷温停止するとともに並行して地震を起因とした人身災害、火災、漏水、漏油、ガス漏れ、有害な薬品等の漏えいによる事象の拡大防止、二次災害の発生防止に努める。

プラント運転中に地震が発生した場合は、「地震後の原子炉施設保安確認および地震状況報告実施要領」(NM-51-12-1F-F2-001)に基づき地震動の大きさに応じた安全確認を実施する。(地震発生直後においても、余震に十分注意する。)

2. 操作のポイント

(1) 原子炉設備の操作については、「止める、冷やす、閉じ込める」を確実に実施する。

(2) 操作の優先順位

- a. 優先順位は、原子力安全(止める、冷やす、閉じ込める)→人身安全→火災対応→漏えい対応→電源故障対応の順で対応することを原則とし、地震初期におけるプラント対応時の優先順位とする。しかし、当直長は状況により判断し適切に対応する。なお、状況判断や操作を行う場合は、余震等に伴う二次災害の発生に十分注意する。
- b. 原子力安全(止める、冷やす、閉じ込める)が確保されない場合は、公衆の安全(放射性物質の大量の放出)を考慮し、原子力安全の操作を最優先する。しかし、人身災害および火災発生を確認した場合は、各通報先へ連絡を行い、原子力安全を確認後速やかに必要な対応をする。
- c. 原子力安全(止める、冷やす、閉じ込める)が確保されている場合でも、火災要因および電源喪失で原子力安全を損なうと判断した時は、火災対応または電源故障対応を最優先に行う。尚、この対応中に人身災害を確認した場合は、通報先へ連絡を行い、原子力安全を確認後速やかに必要な対応をする。

(3) 人身安全対応はまず、当直員及びR/W運転員の所在確認を行う事とし、現場にて被災した当直員は、安全な場所に避難後、あらゆる手段を用い中操へ安否連絡を行い地震がおさまってから中央制御室へ戻り当直長の指示に従う。また、負傷者の対応は、中操への連絡及び設備パトロール時発見において対応する。(不明者発生時の捜索は、緊急時対策本部に依頼すること。)

(4) 地震・津波・火災等

外的要因事象により原子炉安全機能(止める・冷やす・閉じ込める)が損なわれる可能性があるため、それらに関する情報入手も平行して実施する。

(5) 津波が発生した場合、外洋潮位が下降することがある。それにより、プラントの取水口水位がある値を下回った場合、CWP、SWPの水源が確保できなくなることにより、ポンプ損傷に至り、原子炉冷却機能喪失という非常事態に陥る恐れがあるため取水口水位に注意する。津波が発生した場合は事故時運転操作手順書(事象ベース)「第22章-2 自然災害事故(津波発生の場合)」に移行し処置する。

(6) 変圧器(主要変圧器、所内変圧器、起動用変圧器)で火災が発生した場合は、事故時操作手順書(事象ベース)第19章「屋外油タンク火災および変圧器火災事故」にて対応すること。

(7) 原子炉はR/B地下床水平方向135gal、地下床鉛直方向100gal以上(震度4以上相当)でスクラムするため、タービンおよび発電機は手動停止となる。よってプラント運転中に震度4以上の地震で原子炉スクラムが発生した場合は、主要変圧器および所内変圧器の一次側、二次側ともしや断器が自動開放されるため、水による消火に問題はない。

- (8) 主要変圧器(所内変圧器)および起動用変圧器は重故障信号(衝撃油圧継電器動作, 放圧管動作, 油面低下)と比率差動継電器動作のAND条件で変圧器防災装置(水噴霧消火装置)が自動起動する。詳細は設備別操作手順書 第6編 第7章「変圧器防災装置(Tr 防災)」にて対応する。
- (9) 起動用変圧器は比率差動継電器または過電流継電器動作で変圧器一次側, 二次側のしゃ断器が自動開放されるため, 放水による消火に問題はない。ただし, 変圧器一次側, 二次側ともしゃ断器が自動開放していない場合は, 一次側しゃ断器(0-81)手動にて開放後に消火する。
- (10) 原子炉停止中に起動用変圧器火災が発生した場合は, 事故時操作手順書(事象ベース)第1章 1-1 原子炉スクラム(C)「起動用変圧器 1S 停止中の場合」, (D)「起動用変圧器 2S 停止中の場合」または, 「第22章 自然災害事故 22-1(E)外部電源喪失の場合」にて対応する。
- (11) 漏水・漏油の発生, 拡大防止を考慮し, 地震後のプラントトリップ対応後, 速やかに中操(RW中操含む)および現場で操作可能な建屋全てのサンプポンプ運転を停止する。(RW・集中RW間のタンク移送を含む)(設備漏えいによりサンプ警報発生した際, 放射性物質が含まれた水が海水や油などの混合水となり, 他系統や系外に放出される可能性があるためサンプポンプを停止し, プルロックする。また, 燃料プールスロッシングによる燃料プール水漏えいの確認も行う。)プルロックしたサンプポンプのCS復旧については地震後のパトロールにより原子炉及びタービン建屋内に漏水・漏油の発生が無いことを確認後実施すること。ただし, ストームドレンサンプ及び油サンプポンプのCSを復旧する場合は, 床面からの流入無しを確認後, サンプ水のサンプリングを放射線・化学管理Gへ依頼し, 放射能の無しを確認してから復旧する。
- (12) 送電線災害の対応については, 給電指令(自主操作範囲外)による。所内電源確保不能時は事故時運転操作手順書(事象ベース)「第22章 自然災害事故 22-1(E)外部電源喪失の場合」の手順に基づき対応する。
- (13) プラント状況の把握に努め, 必要な処置を取る。
- a. 地震により送電系統が異常となり外部電源が喪失(所内全停)した場合は, 循環水ポンプ停止により復水器真空度が急速に悪化するのでMS IVを閉止し, その後, 復水器の真空破壊を行う。
原子炉の崩壊熱はECCS系の運転状態を確認後, S/R弁によりS/Pへ導き, RHR S/P冷却モードにて除去する。また, 原子炉水位は給復水系の電源がないため, HPCIにより注水する。
なお, 屋外の耐震Cクラス電気設備である開閉所, 起動変圧器等の異常時は, 送電系統異常とみなし, 事故時運転操作手順書(事象ベース)「第12章 外部系統事故」に移行し処置する。
また, 軽油タンクへの補給及び外部電源の復旧が48時間以内に困難と想定される場合は, D/G起動8時間後より負荷の抑制操作(D/G節約運転)を実施し, 冷温停止達成までとそれ以降に分け, 各々の段階で必要最低限の負荷で運転し, 軽油タンクの枯渇を抑制する。(軽油タンクに外部から補給されるまでの4日間維持を目標)詳細は事故時運転操作手順書(事象ベース)「第22章 自然災害事故 22-1(E)外部電源喪失の場合」に移行し処置する。尚, この手順は必要最低限の負荷への給電を想定しているものであり, プラント状況に応じ他の負荷へ給電することを妨げるものではない。

<参考>

1. ディーゼル発電機燃料補給開始可能時期について(平成21年7月23日付電事連文章抜粋)

(1) 陸上輸送について

陸上輸送では以下のような復旧までの一般的な災害データを参考に, 地震発生後3日程度で燃料補給を開始できると考えられる。

- ① 新潟中越沖地震における災害復旧の状況では, 主要な幹線道路は概ね1~3日程度で復旧できている。
- ② 東海地震の被害想定においても概ね3日間で物資の輸送が可能と想定される。

(2) 海上輸送について

海上輸送では, 以下のような輸送距離や天候の影響を考慮し, 地震発生後4日程度で燃料補給を開始できると考えられる。

- ① 地震の影響のない地域から震災地域への燃料輸送船の移動は2日程度あれば可能。
 - ② 天候の影響で港湾施設に入れない場合があるが、一般的には2日もあれば入港可能。
 - ③ 新潟中越沖地震後において、柏崎刈羽原子力発電所の港湾施設は船の着岸を問題なく行える。
- b. 地震により循環水ポンプ・配管に異常が発生して復水器真空度が悪化した場合、もしくは、何等かの理由により循環水ポンプ運転継続不能と判断される場合は循環水ポンプを停止する。復水器冷却水喪失により復水器真空度が急速に悪化するのでMSIVを閉止し、その後、復水器の真空破壊を行う。
なお、本手順書では循環水系に異常が発生した場合は、厳しめに考えてすべての系列が使用できないものとしている。
詳細は事故時運転操作手順書(事象ベース)「第10章 タービン系事故(循環水ポンプ2台トリップの場合)」に移行し処置する。
- c. 地震により共用所内ボイラまたは復水補給水系が使用できない場合は、原子炉減圧過程における低圧領域でのタービングランドスチーム及びSJA E駆動蒸気の所内蒸気による供給ができなくなるためMSIVを閉止し、その後、復水器の真空破壊を行う。復水器真空破壊後、ユニット操作手順書に基づきタービングランド蒸気排風機を停止する。また、純水補給水系が使用できない場合はRCW、TCW系等のサージタンクへ補給ができないため、各サージタンクレベルに注意する。
- d. 建屋の健全性確認は、換気空調系運転状況により建屋内負圧を確認する。(ブローアウトパネル健全性確認)
また、地震の影響により主排気筒ダクト(ベローズ)に亀裂が入り、当該部から放射性物質が放出され十分な拡散ができない可能性があるため主排気筒ダクトの健全性を確認する。
(当直で確認できない場合は、緊急時対策本部に依頼すること)
- e. 可燃性ガスの危険性を考慮し、発電機水素ガスはプラント停止後発電機機内水素ガス圧力が低下継続し水素漏えいの徴候がある場合は、発電機内軸受室防災装置を使用し、発電機機内の水素ガス緊急放出とN₂封入をすること。(N₂ボンベは1プラント分しか無いため、他号機の状況を確認後N₂封入するプラントを決定すること)
尚、他号機との取り合いの中で防災装置の使用ができない場合は、発電機機内降圧操作に努めると共に、必要に応じて二酸化炭素による発電機水素置換を実施する。
- (15) 二次的災害の発生防止および拡大防止処置として安全を確認して以下の操作を行う。
- a. 屋外タンク排水弁開中の場合は弁閉する。
 - b. 可燃性ガス漏えい検出作動の有無を警報により確認する。
 - c. 発電機の水素ガスを緊急放出後、状況に応じて水素ガスボンベの元弁を閉する。
 - d. 火災が発生した場合複数人数で近くにある消火器、消火栓を使用し初期消火を行い火災拡大防止に努める。地震により消火栓や変圧器消火系が使用不能の場合については大型消火器または化学消防車により消火する。
 - e. 各サージタンクからの漏えいの有無を確認する。
 - f. R/B二重扉等及びエレベータ内に閉じ込められた人はいないか確認する。
- (16) 地震計のリセット及びプログラムリセットについては、余震のことを考慮し実施するか否か判断する。

3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

(1) 警報

「SEISMIC MONITOR TRIP」・・・・・・R/B地下床水平 135gal, 地下床鉛直 100gal

「REACTOR AUTO SCRAM CHANNEL A」

「REACTOR AUTO SCRAM CHANNEL A」

(2) インターロック

第23章「参考資料」参照

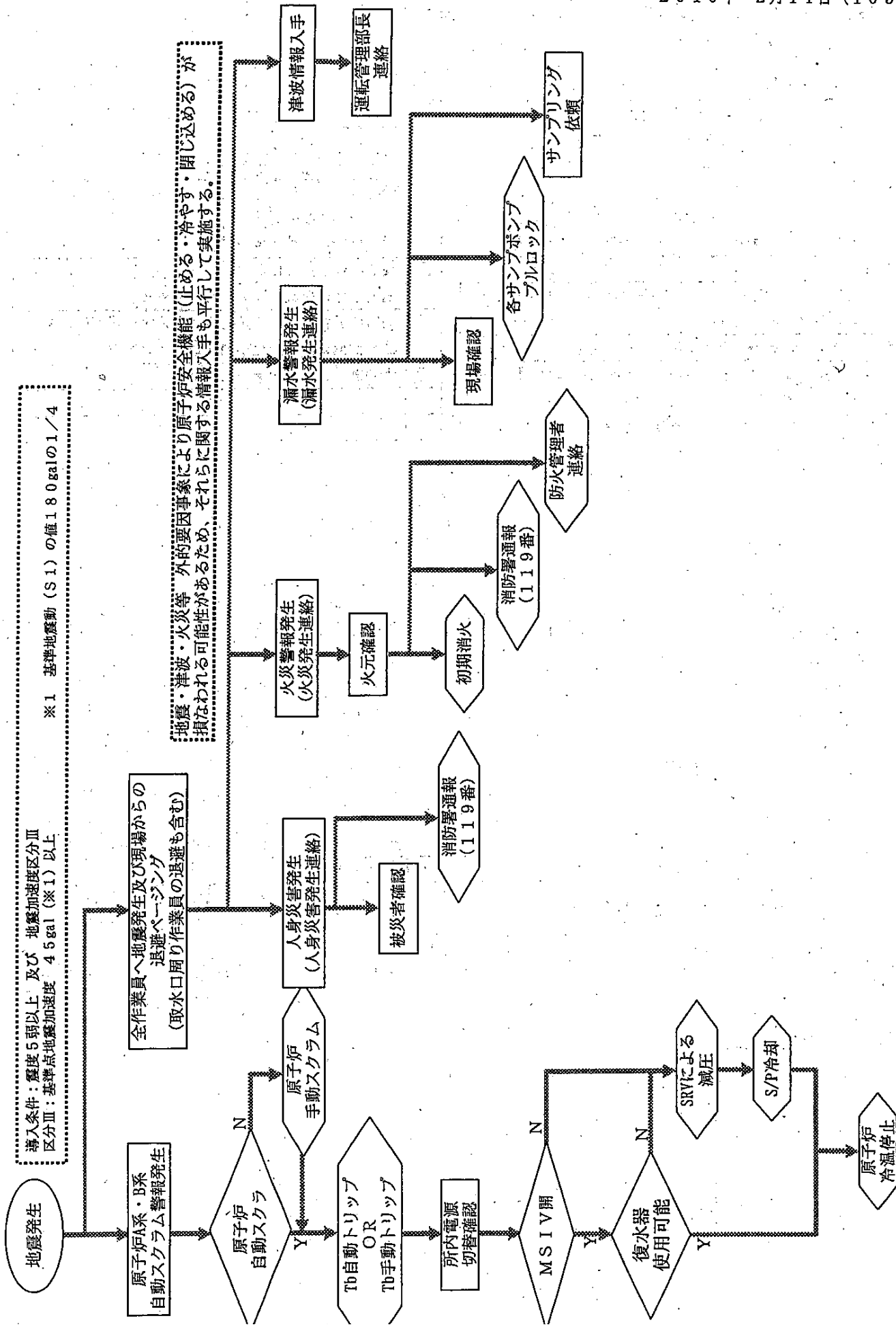
(3) 関連規定

- ・保安規定第 17 条 (地震・火災等発生時の対応)
- ・保安規定第 76 条 (異常発生時の基本的な対応)
- ・保安規定第 77 条 (異常時の措置)
- ・保安規定第 78 条 (異常収束後の措置)
- ・保安規定第 88 条 (放射性液体廃棄物の管理)
- ・保安規定第 89 条 (放射性気体廃棄物の管理)
- ・保安規定第 113 条 (通報)

4. 中越沖地震(柏崎)の教訓

- (1) ブローアウトパネルが誤作動により開放した場合、原子炉建屋内の規定負圧を維持できないが、HVAC又はSGTSにより微負圧が維持される。建屋差圧が変化した場合は、ブローアウトパネルの状態を確認し、微負圧の維持に努めること。
- (2) スタックまでの埋没トレンチが沈下、変形し、主排気筒ダクト本体及びベローズの損傷が発生することにより、当該部から放射性物質が放出され、十分な拡散が出来ない可能性がある。放射線モニター、モニタリングポストの指示、記録を確認すること。
- (3) 発電機本体及び水素ガス系統でのガス漏れは、発生していないが、耐震Cクラス設備のため地震による損壊の可能性はある。地震によりボンベ建屋内のボンベまたはトレーラーなどが倒れ、水素ガスが放出され火災や爆発の恐れがある。プラント停止後、発電機機内水素ガスは、軸受室火災時同様の手順で緊急放出が望まれる。
- (4) 変圧器廻りで地震による地盤沈下が発生し、ダクトの接続部が外れ、ダクトとの接触によりブッシング部が破損し、油漏れが発生する可能性がある。同時にダクトと接続端子の接触により火花が発生、漏油に引火し火災が発生する恐れがある。火災発生時は自衛消防隊の出動を要請し、消火活動を実施する。
- (5) 地震によるスロッシングにより、放射性物質を含む燃料プール水が溢水しダクトを通じて地下階へ流出する可能性がある。系外放出防止の為、サンプポンプを停止しCSをブルロックする。
- (6) タービンランド蒸気排風機の停止が遅れた場合、復水器内に停留していた放射性物質が吸引され、排気筒を経て外部に放出される。タービンランド蒸気排風機の停止操作についてはユニット操作手順書にて対応する。
- (7) 取水設備廻りで地盤沈下が発生し、スクリーンが一部運転不能となるため、取水設備(取水口含む)の損傷確認を行う。
- (8) 建屋内(特にS/B)では天井の落下・段差が発生し、屋外は道路・地面の陥没が発生するため、通行・移動には十分注意が必要。
- (9) 地震による揺れのため発生した埃等により、火災報知器が建屋全体で鳴り響く事象が発生した。このため火災警報の確認後にクリアしない箇所に対しては、現場確認等の必要な措置を講じる必要があるが、このような広範囲な火災警報の発生に対し、実際の火災と誤認することの無いよう適切に判断し対処すること。

第22章 自然災害事故
22-1 大規模地震発生の場合



5.2 対応操作確認表

人身災害対応	
<input type="checkbox"/>	人身安全を最優先とした対応を操作員に周知
<input type="checkbox"/>	負傷者発生状況連絡依頼ページング
<input type="checkbox"/>	当直員の所在確認 現場にて被災した当直員は、安全な場所に退避後、あらゆる通報手段を用い中操へ安否状況を連絡
<input type="checkbox"/>	R/B二重扉等及びエレベータ内の人の確認
<input type="checkbox"/>	負傷者の対応は、中操への連絡及び設備パトロール時発見において対応
<input type="checkbox"/>	中操連絡負傷者の情報収集
<input type="checkbox"/>	消防署及び関係箇所へ連絡(発生場所人数、怪我の程度等の状況) 《必要により消防専用電話を使用》
<input type="checkbox"/>	負傷者の収容
<input type="checkbox"/>	不明者発生時の捜索は、緊急時対策本部に依頼

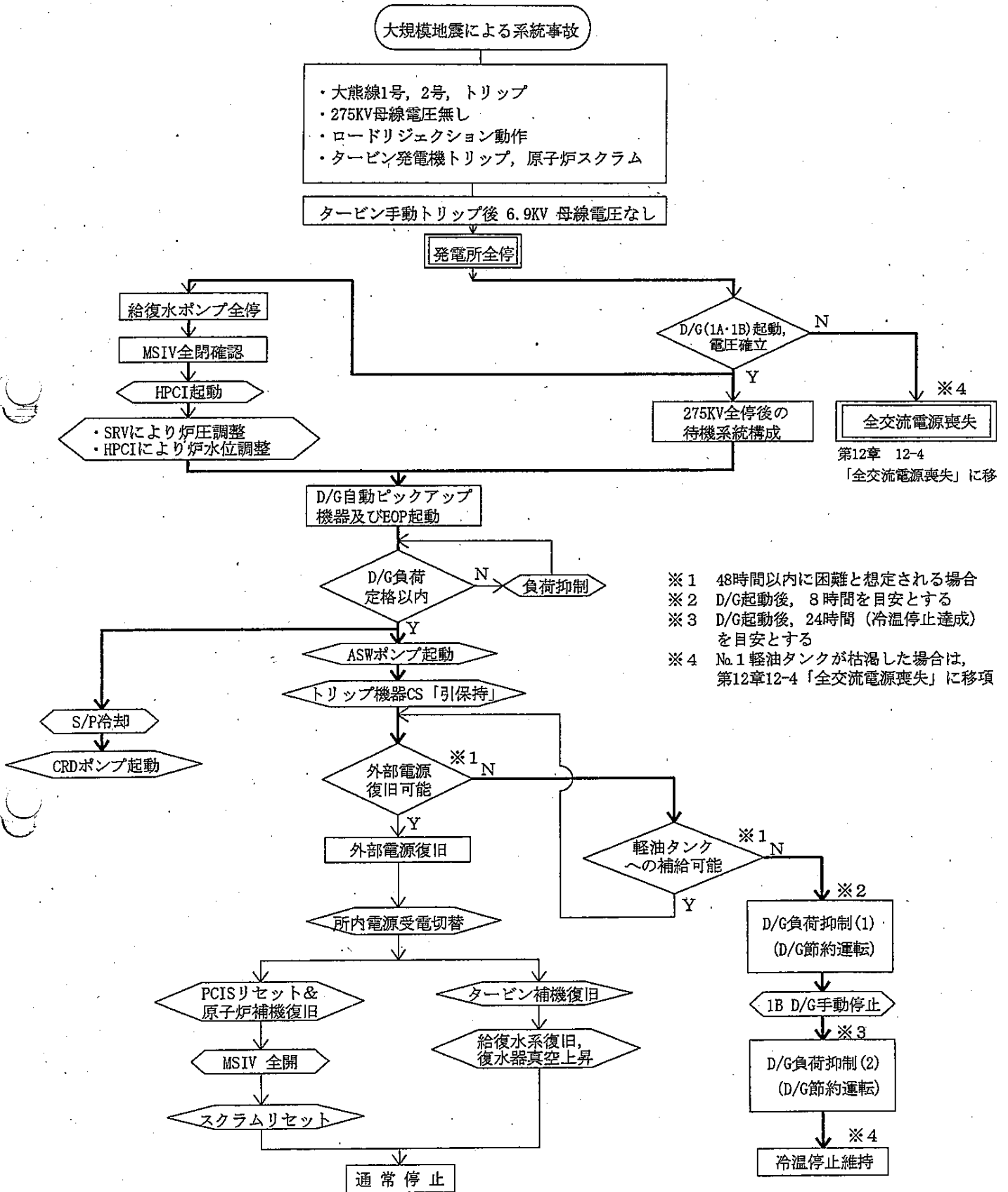
設備火災・災害対応	
<input type="checkbox"/>	火災発生の有無
<input type="checkbox"/>	火災・災害箇所の隔離優先
<input type="checkbox"/>	消防署及び関係箇所へ連絡(発生場所発生時刻、火災の種類及び火災状況等) 《必要により消防専用電話を使用》
<input type="checkbox"/>	複数人数で近くにある消火器、消火栓を使用し初期消火を行い火災の拡大防止に努める
<input type="checkbox"/>	地震により消火栓や変圧器消火系が使用不能の場合は大型消火器又は化学消防車により消火
<input type="checkbox"/>	手順書「Ⅲ. 火災編」にて対応

原子炉設備の健全性確認	
<input type="checkbox"/>	原災法特定事象発生の有無
<input type="checkbox"/>	原子炉施設の損傷状況の有無
<input type="checkbox"/>	地震情報の確認
<input type="checkbox"/>	津波情報の確認(津波発生時は、「22-2 津波発生」にて対応)
<input type="checkbox"/>	設備パトロールの実施
<input type="checkbox"/>	建屋の健全性確認は換気空調系運転状況により建屋内負圧を確認(ブローアウトパネル健全性確認)
<input type="checkbox"/>	主排気筒ダクトの健全性確認
<input type="checkbox"/>	ITV設備による現場状況確認
<input type="checkbox"/>	純水タンク、復水貯蔵タンク、重油タンク、軽油タンク、破損状況確認
<input type="checkbox"/>	ろ過水、純水、復水使用状況確認
<input type="checkbox"/>	共用所内ボイラ運転状況確認
<input type="checkbox"/>	取水設備(取水口含む)の状況確認

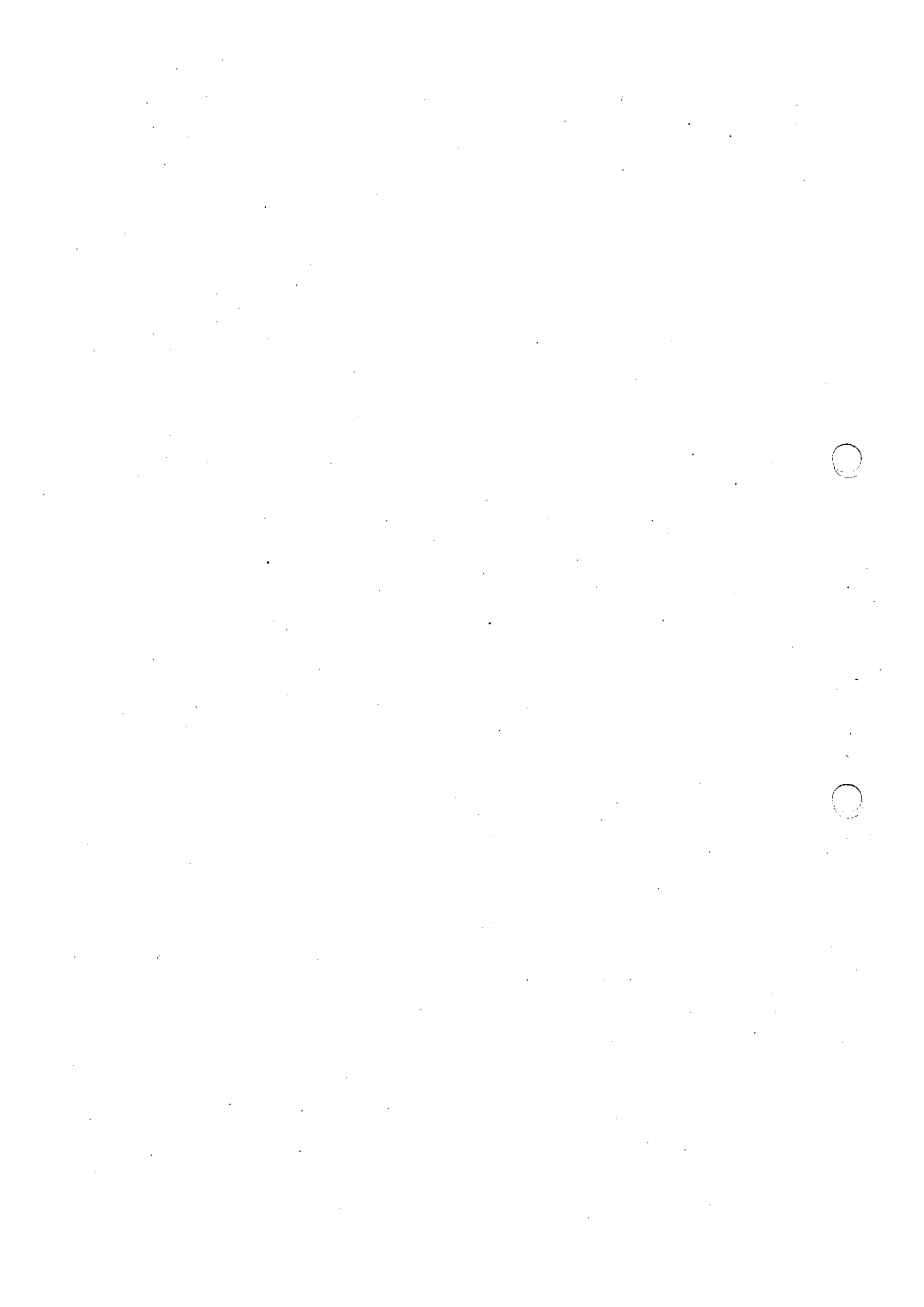
設備漏洩対応	
<input type="checkbox"/>	放射性物質放出・危険物漏洩の有無
<input type="checkbox"/>	漏洩設備の隔離を優先
-	【油漏洩】
<input type="checkbox"/>	消防署及び関係箇所へ連絡(発生場所発生時刻、油の種類及び漏洩状況等) 《必要により消防専用電話を使用》
-	【水漏洩】
<input type="checkbox"/>	ポンプ運転状況を確認し、設備漏洩によりポンプ警報が発生した際、放射性物質が含まれた水が系外に放出される可能性があるためポンプ停止、CSアラックを実施
<input type="checkbox"/>	非放射性SDサンプル水のサンプリング
<input type="checkbox"/>	燃料プールのスロッシングによる燃料プール水漏洩の確認
-	【可燃性ガス漏洩】
<input type="checkbox"/>	可燃性ガス漏洩による危険性を回避する観点から発電機水素圧力低下継続確認後発電機水素の緊急放出を実施
<input type="checkbox"/>	水素注入停止、隔離及び水素トレーラーの状況確認

電源故障対応	
<input type="checkbox"/>	送電線災害の対応については給電指令(自主操作範囲外)による
<input type="checkbox"/>	所内電源の有無確認
<input type="checkbox"/>	当該章「5.3 電源故障対応フローチャート」の確認
<input type="checkbox"/>	所内電源確保不能時、「第22章 自然災害事故 22-1 (E) 外部電源喪失の場合」の手順に基づき対応 但し、全交流電源喪失時は、「第12章 外部系統事故 12-4 全交流電源喪失」の手順に基づき対応
<input type="checkbox"/>	使用可能電源を明確にし、操作員間で情報共有
<input type="checkbox"/>	外部電源故障状況及び復旧状況の把握

5.3 電源故障対応フローチャート



- ※1 48時間以内に困難と想定される場合
- ※2 D/G起動後、8時間を目安とする
- ※3 D/G起動後、24時間(冷温停止達成)を目安とする
- ※4 No.1軽油タンクが枯渇した場合は、第12章12-4「全交流電源喪失」に移項



6. 地震対応項目一覧

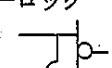

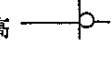
イベント	対象系統	導入条件	対応ポイント	対応手順書・マニュアル
地震発生	-	震度5弱以上	優先順位は、人身安全・原子力安全→火災対応→漏洩対応→電源故障対応の順で対応する。	事故時(AOP)自然災害編 第22章 自然災害事故「22-1(A)大規模地震発生の場合」
人身災害発生	全作業員	連絡	当直は避難指示を確実に行うこと。 避難者の誘導は防護管理Gが行う。 人身安全最優先の対応をする事。(応援体制の確立) 負傷者の対応、行方不明者捜索等は、緊急対策室で対応する。	事故時(AOP)自然災害編 第22章 自然災害事故「22-1(B)人身災害対応の場合」
津波警報発生	取水口	注意報・警報	・地震により津波が発生した場合、外洋潮位が下降することがある。 ・「津波注意報」、「津波警報」または「大津波警報」が発令された場合はページングにより取水口、物揚場等の作業者及び見学者に避難を指示し、防護本部に避難の確認を依頼する。	事故時(AOP)自然災害編 第22章 自然災害事故「22-2 津波発生」
スクラム発生	-	自動スクラム	止める・冷やす・閉じ込める	事故時(BOP) RC「スクラム」
	-	手動スクラム	止める・冷やす・閉じ込める	事故時(BOP) RC「スクラム」
火災	軽油タンク	火災	・火災の場合早期発見、初期消火活動が大切であるので、状況を的確に把握し初期消火に努める。 ・タンク内部火災の場合、タンク爆発の危険があるので火災を確認したら早めに泡消火設備を使用する。	・事故時(AOP)火災編第19章 屋外油タンク火災および変圧器火災事故「19-1 軽油タンク火災」 ・事故時(AOP)「火災発生時における運転員の遵守すべき基本事項」
	変圧器	火災	・火災の場合早期発見、初期消火活動が大切であるので、状況を的確に把握し初期消火に努める。 ・変圧器火災の場合、変圧器内部へ火が引火すると大事故へつながるので、早めに変圧器防災装置を使用する。	・事故時(AOP)火災編第19章 屋外油タンク火災および変圧器火災事故「19-3 主要変圧器火災」、「19-4 所内変圧器火災」、「19-5 起動用変圧器火災」 ・事故時(AOP)「火災発生時における運転員の遵守すべき基本事項」
	M/C、P/C	火災	・放水消火に備えユニット緊急停止後の母線停止に関しては、全て中換操作とし、補機の切替等は、母線隔離後行う。なお、時間的に余裕のある場合には、事前に補機の切替を実施し、当該母線停止後、制御電源等のDC電源を開放してから放水消火を行う。	・事故時(AOP)火災編第20章 6.9kVメタクラ火災事故 第21章 480Vパワーセンタ火災事故 ・事故時(AOP)「火災発生時における運転員の遵守すべき基本事項」
	発電機機内及び軸受け室	火災	・発電機防災装置を使用する時は、事前に原子炉手動スクラム、タービン発電機手動停止を実施する。タービン停止を早める為、復水器真空破壊操作を行う。 ・発電機にはH ₂ ガスが充填されているので、引火すれば大爆発の恐れがある為、火元を確認したら、早めに発電機防災装置を使用する。	・事故時(AOP)火災編第16章 発電機関係火災事故 「16-2 発電機機内及び軸受け室火災」 ・事故時(AOP)「火災発生時における運転員の遵守すべき基本事項」
	タービン主油タンク	火災	・火災の場合早期発見、初期消火活動が大切であるので、状況を的確に把握し初期消火に努める。 ・現場にて初期消火が不可能な場合、もしくは困難であると判断した場合は、各建屋内入域者に退避を周知し、室内の無人を確認後、二酸化炭素消火装置を使用する。	・事故時(AOP)火災編第18章 屋内油設備火災事故 「18-1 タービン主油タンク室火災」 ・事故時(AOP)「火災発生時における運転員の遵守すべき基本事項」
	油貯蔵タンク	火災	・火災の場合早期発見、初期消火活動が大切であるので、状況を的確に把握し初期消火に努める。 ・現場にて初期消火が不可能な場合、もしくは困難であると判断した場合は、各建屋内入域者に退避を周知し、室内の無人を確認後、二酸化炭素消火装置を使用する。	・事故時(AOP)火災編第19章 屋内油タンク火災事故 「19-2 油貯蔵タンク火災」 ・事故時(AOP)「火災発生時における運転員の遵守すべき基本事項」
	D/G室(ディタンク含む)	火災	・火災の場合早期発見、初期消火活動が大切であるので、状況を的確に把握し初期消火に努める。 ・現場にて初期消火が不可能な場合、もしくは困難であると判断した場合は、各建屋内入域者に退避を周知し、室内の無人を確認後、二酸化炭素消火装置を使用する。	・事故時(AOP)火災編第17章 ディーゼル発電機室火災事故 「17-1 ディーゼル発電機室(ディタンク室)火災」 ・事故時(AOP)「火災発生時における運転員の遵守すべき基本事項」
	その他	火災	・火災の場合早期発見、初期消火活動が大切であるので、状況を的確に把握し初期消火に努める。	・事故時(AOP)「火災発生時における運転員の遵守すべき基本事項」

2010年 2月11日 (103)

イベント	対象系統	導入条件	対応ポイント	対応手順書・マニュアル
可燃性ガス漏えい発生	発電機水素	警報/事故対応/火報	地震によるプラントトリップ後、「可燃性ガスの漏えいによる危険性」を回避する観点から発電機水素の緊急放出を行う。 放出時の条件 ・「建屋換気の確保」→水素漏洩に備え T/B HVAC 運転中であることを確認する。 ・発電機機内ガス圧力低下事象が発生した場合は無条件で緊急放出を行う。この際、火災発生の可能性を考慮し N ₂ 封入を併用すること。	警報「発電機水素ガス圧力高/低」「密封油差圧低」 事故時(AOP)第22章 自然災害事故 22-1 (C)「大規模地震発生後の発電機水素緊急放出の場合」 火報
油漏えい発生	軽油タンク	漏えい	・軽油タンク廻りにて配管、弁等のリーク箇所を確認する。 ・海洋に軽油が流出しないよう注意し、必要ならばオイルフェンスを要請する。	
	ディタンク	漏えい	燃料ディタンク廻り及び移送ラインのリーク箇所を確認する。	警報「燃料ディタンクレベル低」
	LO系統	漏えい	油流入量減少、戻り油系統リークの確認をする。	警報「TURBINE MAIN OIL TANK LEVEL LOW」
	密封油系統	漏えい	密封油シールリングの損傷、配管の漏えいを確認する。	警報「真空槽面 高/低」
	M/D RFP	漏えい	潤滑油系のリーク箇所を確認する。	警報「RF PUMP 1A(B,C) BRG OIL PRESS LOW」
	CRD	漏えい	潤滑油系のリーク箇所を確認する。	
	HPCI	漏えい	潤滑油系のリーク箇所を確認する。	警報「HPCI TURB BRG OIL LO PRESSURE」
水漏えい発生	一次水	警報	原子炉施設及び建屋を貫通する配管の破損等により系外への放出を防止するために建屋内全てのサンプポンプを全台ブルロックにする。	警報「CONDENSER A(B,C) HOTWELL LEVEL LOW」 警報「REACTOR LEVEL HIGH/LOW」 警報「SUPPRESSION CHAMBER HI/LO WATER LEVEL」 警報「建屋サンプ HI LEVEL」 警報「LEAKAGE DETECTION PNL TROUBLE」 事故時(AOP)第22章「自然災害事故」(地震発生後の漏水対応の場合)
	燃料プール	警報	・FPC 系統漏えい箇所の確認を行い、スキマサージタンク補給水弁にて水張り実施、それでも低下が速い場合は MUW にて水位を確保する。 ・燃料貯蔵プール水位の下降が確認された場合、放射線モニタ(エリア、プロセス、ダスト)を確認すると共に、直ちに原子炉建屋5階より入城者を退避させ、建屋内の入城を制限する。	警報「FUEL STORAGE POOL LO LEVEL」、「SKIMMER SURGE TANK LO LEVEL」 警報「SKIMMER SURGE TANK HI/LO LEVEL」 警報「REFUELING BELLOWS SEAL LEAK HI FLOW」 「FUEL POOL GATES OR D/W TO REACTOR WELL SEAL LEAK HI FLOW」 事故時(AOP)原子炉編 第8章原子炉系事故「8-5 燃料貯蔵プール水位異常低下」
	RCW	警報	サージタンク廻り、ポンプ、配管、弁等からの漏えいを確認すると共に隔離可能であれば隔離する。	警報「R/B COOLING WTR SURGE TANK LEVEL LOW」 警報「R/B COOLING WTR PUMPS HEADER PRESS LOW」 警報「LEAKAGE DETECTION PNL TROUBLE」 事故時(AOP)原子炉編 第8章原子炉系事故「8-1 原子炉補機冷却水喪失」
	TCW	警報	サージタンク廻り、ポンプ、配管、弁等からの漏えいを確認すると共に隔離可能であれば隔離する。	警報「T/B COOL' G WTR SURGE TANK LEVEL LOW」 警報「T/B COOL' G WTR PUMPS HEADER DISCH PRESS LO」 警報「LEAKAGE DETECTION PNL TROUBLE」 事故時(AOP)タービン編第10章タービン系事故「10-10 タービン補機冷却水喪失」
	HVCW	警報	配管、機器からの漏えいを確認すると共に隔離可能であれば隔離する。	警報「R/B, T/B 膨張液面異常」
	SLC	警報	タンク廻り、ポンプ、配管、弁等からの漏えいを確認すると共に隔離可能であれば隔離する。	警報「STANDBY LIQUID TLEVEL HIGH/LOW」
	SW	警報	取水口の水位下降、SW 配管の漏えいを確認すると共に隔離可能であれば隔離する。	警報「SEA WATER PUMPS DISCH HEADER PRESS LOW」 事故時(AOP)タービン編 第10章タービン系事故「10-11 海水系統喪失」
	床漏洩系	漏えい/警報	放射性物質を含んだ液体が何らかの原因により建屋床面上に漏えいした場合、放射性液体が管理区域から直接的に非管理区域(屋外)へ流出、拡散することを防止する。	警報「R/B T/B EQUIP, FLOOR DRAIN SUMP HI LEVEL」 警報「LEAKAGE DETECTION PNL TROUBLE」



主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (中操)
<p>1. 原子炉自動スクラム</p> <p>2. タービントリップ</p>	<p>1. 原子炉自動スクラム確認</p> <p>2. 原子炉スクラム並びに地震発生及び現場へ退避ページング放送</p> <p>3. 当直員の所在確認指示</p> <p>4. MSIV状態確認</p> <p>5. 原子炉スクラム後の処置操作指示</p>	<p>1. 発生警報及び運転パラメータを確認し、プラント状況把握に努めるとともに「地震後の原子炉施設保安確認および地震状況報告実施要領」に基づき処置を行う。</p> <p>2. ページングにて全作業員へ地震発生及び現場からの退避を周知する。</p> <p>3. 原子炉が自動スクラムしたことを下記項目により確認、報告</p> <p>(1) 警報 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL A」 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL B」</p> <p>(2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示器(1)全挿入 ㊟ ランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示器(2)スクラム ㊞ ランプ「点灯」 システム状態表示 全制御棒全挿入 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>(3) スクラム排出容器I/IIドレン弁, 排出ヘッダベント弁「閉」</p> <p>(4) APRM 指示「減少」 SRNM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C) SRNM/APRM 記録計 (905 750-10A/D)</p> <p>4. MSIV (内, 外)「全開」又は、「全閉」確認、報告 (1) 表示灯 ㊞ ランプ「点灯」又は、㊟ ランプ「点灯」</p> <p>5. 原子炉モードスイッチ「RUN」から「SHUT DOWN」へ「手動切替」実施、報告</p>
<p>3. 所内電源切替</p>	<p>6. 所内電源切替確認</p>	

当 直 副 長 (現場)	備 考
<p>1. 発電機出力「減少」確認, 報告 (1) 発電機出力 GEN POWER 指示計 (907 EI-3)</p> <p>2. 発電機出力「約100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p> <p>3. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告 (1) 警報 「GENERATOR LOCKOUT REL OPERATED」 「VACUUM TRIP #1 OPERATED」 (2) MSV 「閉」 (3) CV 「閉」 (4) ISV 「閉」 (5) IV 「閉」 (6) 抽気逆止弁 「閉」 (7) M. SJAE A 空気入口弁(MOV-B-3A)「閉」</p> <p>4. 発電機しゃ断器 [O-11]「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ④ランプ「点灯」</p> <p>5. 所内電源「切替」確認, 報告 (1) 6.9KV 起変受電しゃ断器「投入」 [1A-1A, 1B-1] (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」 [1A-2B, 1B-2]</p>	<p>警報の確認が完了するまで 「LAMP ACKNOWLEDGE」ボタンを押してはならない</p> <p>現場にて被災した当直員は, 安全な場所に避難後, あらゆる通報手段を用い中操へ安否状況連絡を行う。また, 負傷者の対応は, 中操への連絡及び設備パトロール時発見において対応する</p> <p>タービン第一段圧力が原子炉出力30%相当以上のときにタービンをトリップさせた場合, PLR ポンプ(A, B)はトリップする</p> <p>開度指示計の読みにて各弁の全閉を確認する</p> <p>事故時の状況判断は単一の計器だけにたよらず, 複数個以上の計器により, 総合判断する</p> <p>所内切替後の6.9KV 1S, 2SB 母線の負荷を確認する</p> <p>ATWS インターロック</p> <p>L-L (-148 cm)  ARI 動作</p> <p>原子炉圧力高 (7.41MPa) </p> <p>原子炉圧力高高 (8.00MPa)  PLR トリップ</p>

22-1A-1-2

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (中操)
	<p>7. 警報確認, 指示計, 記録計監視を指示</p>	<p><以下, 事故時運転操作手順書 第1章1-1「原子炉スクラム」の項参照></p> <p><地震発生後, 津波が発生した場合は事故時運転操作手順書 第22章22-2「津波発生」の項参照></p> <p><地震により外部電源が喪失した場合は事故時運転操作手順書 第22章22-1「大規模地震発生(E)外部電源喪失の場合」の項参照></p>

当 直 副 長 (現場)	備 考
<p>6. 界磁しゃ断器「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯◎ランプ「点灯」</p> <p>7. 発電機断路器[R-11]: 「手動開放」実施, 報告 (1) 表示灯◎ランプ「点灯」</p> <p><以下, 事故時運転操作手順書第1章1-1「原子炉スクラム」の項参照></p> <p><地震発生後, 津波が発生した場合は事故時運転操作手順書 第2章2-2「津波発生」の項参照></p> <p><地震により外部電源が喪失した場合は事故時運転操作手順書 第2章2-1「大規模地震発生(E)外部電源喪失の場合の項参照></p>	<p>(地震情報の確認)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発生日時 ・震源地 ・各地の震度 ・津波警報等 <p>「地震後の原子炉施設保安確認 および地震状況報告実施要領」に 基づき地震区分に応じた設備パト ロールを実施する</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (中操)
<p>1. 大規模地震発生</p>	<p>1. 地震発生及び現場への退避ページング放送, 当直員の所在確認指示</p> <p>2. 地震情報を入力し, パラメータを監視するよう操作員に指示</p> <p>3. 警報確認, 指示計, 記録計監視を指示</p> <p>4. 設備パトロールを指示</p>	<p>1. 発生警報及び運転パラメータを確認し, プラント状況把握に努めるとともに「地震後の原子炉施設保安確認および地震状況報告実施要領」に基づき処置を行う。</p> <p>2. ページングにて全作業員へ地震発生及び現場からの退避を周知する。</p> <p>3. 下記指示計・記録計を確認, 報告</p> <p>(1) APRM 指示 IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C) IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D)</p> <p>(2) 原子炉水位 REACTOR LEVEL A~C 指示計 (905 LI-640-29A~C) REACTOR VESSEL LEVEL/REACTOR PRESS 記録計 (905 LR/PR-640-26) RPS LEVEL A/B 指示計 (905 LI-263-100A/B)</p> <p>(3) 原子炉圧力 REACTOR PRESS A/B 指示計 (905 PI-640-25A/B) REAC PRESS/TURB STM FLOW 記録計 (905 FR/PR-640-28)</p> <p>(4) 主蒸気流量 STEAM FLOW A~D 指示計 (905 FI-640-23A~D) TOTAL STM FLOW/TOTAL FDW FLOW 記録計 (905 FR-640-27) TURB STM FLOW/REACTOR PRESS 記録計 (905 FR/PR-640-28)</p> <p>(5) 給水流量 FD WTR FLOW A/B 指示計 (905 FI-640-24A/B) TOTAL STM FLOW/TOTAL FDW FLOW 記録計 (905 FR-640-27)</p> <p>(6) CR 位置表示 CRT 画面</p> <p>(7) PLR 速度/振動</p> <p>(8) 格納容器圧力, 温度 DRYWELL PRESS/DRYWELL SUPPR DIFF PRESSURE 記録計 (903 DP/PR-1602-20) DRYWELL N₂ FLOW/PRESS 記録計 (925 PR/FR-1602-15)</p> <p>(9) 圧力抑制室水位 SUPPRES CHAMB LEVEL 指示計 (903 LI-1602-2)</p> <p>(10) 各サージタンク水位</p> <p><地震発生後, 津波が発生した場合は, 事故時運転操作手順書 第22章22-2「津波発生」の項参照></p>

当 直 副 長 (現場)	備 考
<p>1. 下記指示計・記録計を確認，報告</p> <p>(1) 発電機出力／周波数</p> <p>GENERATOR POWER 指示計 (907 EI-3)</p> <p>GENERATOR WATT 記録計 (931 R-500)</p> <p>GENERATOR FREQUENCY 指示計 (907 EI-5)</p> <p>(2) タービン振動</p> <p>VIBRATION #1～#9 BRG 記録計 (907 VBR-10-1～3)</p> <p>(3) 復水器真空</p> <p>COND N RANGE 指示計 (907 PI-1-23A)</p> <p>COND W RANGE 指示計 (907 PI-1-25B)</p> <p>(4) ホットウェル水位</p> <p>COND HOTWELL LEVEL 記録計 (906 LR-2-1)</p> <p>CONDENSER HOTWELL LEVEL 指示調節計 (906 LIC-2-1)</p> <p>(5) 主油タンクレベル等</p> <p><地震発生後，津波が発生した場合は，事故時運転操作手順書 第22章22-2「津波発生」の項参照></p>	<p>現場にて被災した当直員は，安全な場所に避難後，あらゆる通報手段を用い中操へ安否状況連絡を行う。また，負傷者の対応は，中操への連絡及び設備パトロール時発見において対応する。</p> <p>別紙-1参照</p> <p>(地震情報の確認)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発生日時 ・震源地 ・各地の震度 ・津波警報等 <p>「地震後の原子炉施設保安確認および地震状況報告実施要領」に基づき地震区分に応じた設備パトロールを実施する</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (中操)
2. 原子炉 手動スク ラム 3. タービ ントリッ プ	5. 原子炉運転継続不 可能時は手動スク ラム, タービントリ ップ指示 6. 原子炉スクラム及 びタービン発電機 トリップ確認 7. 原子炉スクラム ページング放送 8. MSIV全開確認 9. 原子炉スクラム後 の処置操作指示	4. 原子炉運転継続不可能時は原子炉「手動スクラム」し確認, 報告 (1) 警報 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL A」 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL B」 (2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示器(1)全挿入 ⊙ ランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示器(2)スクラム ⊙ ランプ「点灯」 システム状態表示 全制御棒全挿入 ⊙ ランプ「点灯」 (3) スクラム排出容器I/IIドレン弁, 排出ヘッダベント弁「閉」 (4) APRM 指示「減少」 IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C) IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D) 5. MSIV (内, 外)「全開」確認, 報告 (1) 表示灯 ⊙ ランプ「点灯」 6. 原子炉モードスイッチ「RUN」から「SHUT DOWN」へ「手動切 替」実施, 報告
4. 所内電 源切替	10. 所内電源切替確 認	<以下, 事故時運転操作手順書第1章1-1 (A) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁開の場合」の項参照> <地震により外部電源が喪失した場合は事故時運転操作手順書 第2章2-1「大規模地震発生 (E) 外部電源喪失の場合」の項参照>

当 直 副 長 (現場)	備 考
<p>2. 発電機出力「減少」確認, 報告 (1) 発電機出力 GENERATOR POWER 指示計 (907 EI-3)</p> <p>3. 発電機出力「約100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p> <p>4. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告 (1) 警報 「GENERATOR LOCKOUT REL OPERATED」 「VACUUM TRIP #1 OPERATED」 (2) MSV 「閉」 (3) CV 「閉」 (4) ISV 「閉」 (5) IV 「閉」 (6) 抽気逆止弁 「閉」 (7) M. SJAE A 空気入口弁(MOV-E-3A)「閉」</p> <p>5. 発電機しゃ断器 [O-11]「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ◎ランプ「点灯」</p> <p>6. 所内電源「切替」確認, 報告 (1) 6.9KV 起変受電しゃ断器「投入」 [1A-1A, 1B-1] (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」 [1A-2B, 1B-2]</p> <p>7. 界磁しゃ断器「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯◎ランプ「点灯」</p> <p>8. 発電機断路器 [R-11]「手動開放」実施, 報告 (1) 表示灯◎ランプ「点灯」</p> <p><以下, 事故時運転操作手順書第1章1-1(A) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁開の場合」の項参照></p> <p><地震により外部電源が喪失した場合は事故時運転操作手順書 第2章22-1「大規模地震発生(E)外部電源喪失の場合」の項参照></p>	<p>警報の確認が完了するまで 「LAMP ACKNOWLEDGE」ボタンを押してはならない</p> <p>タービン第一段圧力が原子炉出力30%相当以上のときにタービンをトリップさせた場合, PLR ポンプ(A, B)はトリップする</p> <p>開度指示計の読みにて各弁の全閉を確認する</p> <p>SJAE 空気入口弁(MOV-E-3A)はタービントリップ後, 170秒間は「OPEN」側にして開操作可能であるが「AUTO」に戻すと全閉になる</p> <p>所内切替後の6.9KV 1S, 2SB母線の負荷を確認する</p> <p>事故時の状況判断は単一の計器だけにたよらず, 複数個以上の計器により, 総合判断する</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (中操)
1. 大規模地震発生	1. 地震発生によるページング周知	1. 発生警報及び運転パラメータを確認し、プラント状況把握に努めるとともに「地震後の原子炉施設保安確認および地震状況報告実施要領」に基づき処置を行う。
2. 全作業員の退避	2. 現場へ退避ページング放送 3. 当直員の所在確認指示	2. ページングにて全作業員へ地震発生及び現場からの退避を周知する。 3. 当直員の所在を確認、報告
3. 人命救助	4. 人命救助が必要な場合は、直ちに行うよう指示 5. チェックポイントへ入域制限依頼	4. エレベータ内及びR/B二重扉内等に人がいないことを確認。
4. 負傷者発生	6. 負傷者搬送指示	
5. 関係箇所連絡	7. 消防署及び関係箇所連絡	

当 直 副 長 (現場)	備 考
<p>1. 負傷者を応急処置室へ搬送する。</p>	<p>現場にて被災した当直員は、安全な場所に避難後、あらゆる通報手段を用い中操へ安否連絡を行う</p> <p>現場操作員は、地震がおさまってから中操制御室へ戻り当直長の指示に従う</p> <p>負傷者の対応は、中操への連絡及び設備パトロール時発見において対応する</p> <p>不明者発生時の捜索は、緊急時対策本部に依頼する</p> <p>当直員は、必要に応じて「原子力発電所救急情報収集票」を作成する</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (中操)
1. 地震発生後の発電機機内水素漏洩	1. 発電機機内水素圧力監視指示 2. 発電機機内水素ガス圧力低下を確認	
2. ユニット緊急停止	3. ※ユニット緊急停止および水素ガス漏洩による退避ページング放送を指示	1. ユニット緊急停止操作実施, 報告 <ユニット操作手順書 第8章「緊急停止」の項参照>
3. 入域制限と入域者の退避	4. チェックポイントへ入域制限依頼	2. ページングにて各建屋の入域者に水素緊急放出による退避を周知する。
4. 発電機機内水素ガス緊急放出	5. 発電機機内ガス緊急放出の為, 発電機防災装置の使用を指示	<他号機の状況により発電機防災装置を使用できない場合>
5. 発電機機内水素降圧	6. 発電機機内の降圧操作を指示	

当 直 副 長 (現場)	備 考
<p>1. 下記記録計, 指示計確認, 報告</p> <p>(1) HYDROGEN PRESS 指示計 (907 PI-10-17)</p> <p>(2) H₂ PURITY 指示計 (907 PI-R)</p> <p>(3) H₂ SEAL OIL BRG #9-#10 PRESS (907 PI-10-7・8)</p> <p>(4) 発電機No.9, No.10 軸受振動記録計 (907 VBR-10-1~3)</p> <p>2. 発電機機内水素ガス圧力「低下」確認, 報告</p> <p>※ユニット緊急停止条件 (AND)</p> <p>(1) 警報 907 「GEN HYDROGEN SYSTEM HEAVY TROUBLE」 / 警報現場水素ガス・置換ガス監視盤「水素ガス圧力高/低」「発生」</p> <p>(2) 発電機機内水素ガス圧力 「低下継続」</p> <p>3. ユニット緊急停止操作実施, 報告</p> <p><ユニット操作手順書 第8章「緊急停止」の項参照></p> <p>4. 発電機機内水素ガス圧力「低下継続」確認, 報告</p> <p>※発電機機内水素ガス緊急放出条件 (総合判断)</p> <p>(1) 当該号機にて発電機機内及び軸受室火災 「発生」</p> <p>(2) 発電機機内水素ガス圧力 「低下継続」</p> <p>(3) 他号機にて発電機機内及び軸受室火災 「発生」の有無</p> <p>5. 発電機機内軸受室窒素防災装置「使用」, 報告</p> <p><設備別操作手順書 第2編 第13章2-2項「発電機軸受室及び発電機 N₂ガス防災装置起動(全装置作動)」の項参照></p> <p>《他号機の状況により発電機防災装置を使用できない場合》</p> <p>6. 発電機水素ガスパーズラインを使用して機内圧力を降圧するよう, 操作員補 機に指示する。</p> <p><設備別操作手順書 第2編 第9章 第3節-1項 「水素ガスのパーズ(炭酸ガスによる置換)」操作順序1~9参照></p>	<p>N₂ポンベは1プラント分しか無い ため, 他号機の状況を確認後, 緊 急放出の判断をすること (他中操と連絡を密に行う)</p> <p>軸受室N₂ガス注入可能継続時間 は約50分間 機内をN₂ガスで置換する所用時間 は約20~30分 必要に応じて水素ガスポンベ元弁 を閉する</p> <p>タービン建屋に流出する水素の抑 制として, 大気放出操作を優先し, 置換用二酸化炭素ポンベの準備が でき次第, 炭酸ガスによる置換を 行う。</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (中操)
<p>6. 炭酸ガスによる置換</p> <p>7. 水素注入装置の停止・隔離</p>	<p>7. 発電機防災装置 N₂ポンペおよび置換用二酸化炭素ポンペの補給・交換依頼を連絡</p> <p>8. 発電機炭酸ガスによる置換を指示</p> <p>9. 水素注入装置の停止・隔離及び屋外水素トレーラーの状況確認を指示</p>	<p><置換用二酸化炭素ポンペの準備完了></p> <p><その他可燃性ガス漏洩抑制></p>

当 直 副 長 (現場)	備 考
<p>7. 二酸化炭素ポンプを使用して発電機機内の水素置換を実施するよう、操作員補機に指示する。 <設備別操作手順書 第2編 第9章 第3節-1項 「水素ガスのパージ(炭酸ガスによる置換)」の項参照></p> <p>《その他可燃性ガス漏洩抑制》</p> <p>8. 水素注入装置の停止確認及び隔離を操作員補機に指示する。 <設備別操作手順書 第6編 第11章 第3節 「水素・酸素注入設備の停止」の項参照></p> <p>9. 屋外水素トレーラーの状況確認を操作員補機に指示する。</p>	<p>必要に応じて水素配管の放圧を行う</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (中操)
1. 地震発生後の状況確認	1. 状況確認指示	1. パラメータ確認, 状況報告 (1) 床漏えい警報発生の有無 (2) 冷却水配管漏えいの有無 (3) サージタンク水位及び水位動向の確認 (4) 建屋内サンプポンプ運転状況及びサンプ警報発生の有無 (5) 燃料プールスロッシングによる燃料プール水漏えいの有無
2. 建屋内サンプCS「切」位置(プルロック)	2. 建屋内サンプCS「切」位置(プルロック)指示	2. 建屋内サンプポンプ運転状況確認後, 以下のサンプCSを「切」位置(プルロック)にし, 報告[管理区域] (1) R/B EQUIP DRAIN TANK PUMP (2) R/B FLOOR DRAIN SUMP A PUMP A/B (3) R/B FLOOR DRAIN SUMP B PUMP A/B (4) R/B STORM DRAIN TANK DRAIN PUMP A/B (5) T/B EQUIP DRAIN SUMP PUMP A/B (6) T/B FLOOR DRAIN SUMP PUMP A/B (地震発生により「切」位置(プルロック)としたサンプCSの復旧は地震後のパトロールにより原子炉及びタービン建屋内に漏水・漏油の発生が無いことを確認後実施すること。)
3. 非放射性ストームドレンサンプ水のサンプリング	3. 非放射性ストームドレンサンプ水のサンプリング指示	3. 放射線・化学管理Gへ非放射性ストームドレンサンプ水のサンプリング依頼し, 放射能のないことを確認, 報告

当 直 副 長 (現場)	備 考
<p>1. RW中操にある以下のサンプCSを「切」位置(プルロック)にする様、RW中操に依頼する。</p> <p>[管理区域]</p> <p>(1) RW/B EQUIP DRAIN SUMP PUMP A/B (2) RW/B FLOOR DRAIN SUMP A PUMP A/B (3) RW/B FLOOR DRAIN SUMP B PUMP A/B (4) RW/B HI CON SUMP PUMP A/B</p> <p>2. 建屋内サンプポンプ運転状況確認後、以下のサンプCSを「切」位置(プルロック)にし、報告</p> <p>(1) D/G 1A ROOM STORM SUMP PUMP (2) D/G 1B ROOM STORM SUMP PUMP (3) H/B ROOM STORM SUMP PUMP (4) C/D HI CON SUMP PUMP</p> <p>[非管理区域]</p> <p>(5) 屋外ストームドレンタンクポンプA/B</p> <p>(地震発生により「切」位置(プルロック)としたサンプCSの復旧は地震後のパトロールにより原子炉及びタービン建屋内に漏水発生が無いことを確認後実施すること。)</p>	<p>漏水・漏油の発生、拡大防止を考慮し地震後のプラントトリップ対応後、速やかに中操(RW中操含む)で操作可能な建屋全てのサンプポンプ運転を停止する。</p> <p>(RWから集中RWへのタンク移送についても、停止する)</p> <p>(設備漏えいによりサンプ警報が発生した際、放射性物質が含まれた水が海水や油などの混合水となり、他系統や系外に放出される可能性があるためサンプポンプを停止し、「切」位置(プルロック)する)</p> <p>各オイルサンプポンプについては、常時「切」位置(プルロック)運用であるが、移送中でないことを確認する</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 系統事故発生		
2. ロードリジェクション動作による原子炉スクラム	1. ロードリジェクション動作による原子炉スクラム確認 2. 原子炉スクラムベージング放送	1. ロードリジェクション動作, タービンバイパス弁開不動作により, 原子炉「スクラム」確認, 報告 (1) 警報 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL A」 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL B」 「GEN LOAD REJ SCRAM TRIP CONT VALVE FAST CLOSURE」 (2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示器(1)全挿入 ㊟ ランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示器(2)スクラム ㊞ ランプ「点灯」 システム状態表示 全制御棒全挿入 ㊟ ランプ「点灯」 (3) スクラム排出容器I/IIドレン弁, 排出ヘッダベント弁「閉」 (4) APRM 指示「減少」 IRM/APRM/RBM 記録計 (9-5 750-10B/C) IRM/APRM 記録計 (9-5 750-10A/D)

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 送電線及び発電機関連パラメータ確認, 報告</p> <p>(1) 系統電圧 系統電圧/周波数記録計 (1L 記録計盤 RVF-1) 275KV 大熊線 1号電圧指示計 (275KV 大熊線 1号系統操作盤 VM-ES-5-1) 275KV 大熊線 2号電圧指示計 (275KV 大熊線 2号系統操作盤 VM-ES-14)</p> <p>(2) 系統電流 275KV 大熊線 1号電流指示計 (275KV 大熊線 1号系統操作盤 AM-ES-5) 275KV 大熊線 2号電流指示計 (275KV 大熊線 2号系統操作盤 AM-ES-14)</p> <p>(3) 発電機周波数 GENERATOR FREQUENCY 指示計 (907 EI-5)</p> <p>(4) 発電機電圧 GEN VOLTAGE 指示計 (907 EI-2)</p> <p>(5) 発電機電流 GEN CURRENT PHASE 1/2/3 指示計 (907 EI-1A~1C)</p> <p>(6) 発電機出力 GEN POWER 指示計 (907 EI-3) GEN WATT 記録計 (931 R-500)</p> <p>(7) 発電機無効電力 GENERATOR REACTIVE POWER 指示計 (907 EI-4)</p> <p>(8) オシロ作動状態 (1L 記録計盤, 中操 OLR 受信装置盤)</p> <p>2. タービン・発電機「所内単独運転」確認, 報告</p> <p>(1) 警報 「GEN LOAD REJ SCRAM TRIP CONT VALVE FAST CLOSURE」</p> <p>(2) 発電機しゃ断器 [○-11] 「閉」 表示灯 ⊗ ランプ点灯</p> <p>(3) 発電機出力「急速減少」</p> <p>(4) タービンバイパス弁「開」, タービン回転速度確認 B CHEST BYP V₁ 指示計 (907 POI-10-5) SPEED/CONT V CAM POS BYPASS V CAM POS 記録計 (907 R-3) A CHEST BYP V₂ 指示計 (931 BV-2) B CHEST BYP V₁ 指示計 (931 BV-1)</p> <p>(5) ATTEMPERATOR SPRAY VALVE 「開」 表示灯 ⊗ ランプ「点灯」</p>	<p>警報の確認が完了するまで警報「確認」ボタンを押してはならない</p> <p>「GENERATOR LOCKOUT REL OPERATED」が発生していないことを確認</p> <p>タービンバイパス弁の開閉により ATTEMPERATOR SPRAY VALVE 自動開閉する</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
3. タービントリップ	3. MSIV全開確認 4. 原子炉スクラム後の処置操作指示 5. タービン発電機トリップ確認	2. MSIV (内, 外) 「全開」 確認, 報告 (1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」 3. 原子炉モードスイッチ「RUN」から「SHUT DOWN」へ「手動切替」実施, 報告 4. 原子炉水位及び原子炉圧力を確認, 報告 (1) 原子炉水位 REACTOR LEVEL A~C 指示計 (905 LI-640-29A~C) REACTOR VESSEL LEVEL/REACTOR PRESS 記録計 (905 LR/PR-640-26) RPS LEVEL A/B 指示計 (905 LI-263-100A/B) (2) 原子炉圧力 REACTOR PRESS/TURB STM FLOW 記録計 (905 FR/PR-640-28) REACTOR PRESS A/B 指示計 (905 PI-640-25A/B) REACTOR PRESS/REACTOR VESSEL LEVEL 記録計 (905 LR/PR-640-26)
4. 所内電源喪失	6. 所内電源喪失を確認し, 所内電源確保指示	5. 所内電源喪失により, 給水系「全停」確認, 報告 (1) RF PUMP (1A, 1B), 1C 「トリップ」
5. MSIV全閉	7. MSIV全閉確認	6. MSIV (内, 外) 「全閉」 確認, 報告 (1) 警報 「MAIN STEAM LINE ISO VLV NOT FULL OPEN SCRAM TRIP」 「MSIV INSIDE V. SOLENOID DE-ENERGIZED」 「MSIV OUTSIDE V. SOLENOID DE-ENERGIZED」 (2) 表示灯 ⑨ ランプ「点灯」

操 作 員 (B)	備 考
<p>(6) 所内常用電源及び所内負荷 1u PNL908</p> <p>3. タービンバイパス弁閉じ始め確認, 速やかにタービン「手動トリップ」実施, 報告</p> <p>4. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告 (1) 警報 「GENERATOR LOCKOUT REL OPERATED」 「VACUUM TRIP #1 OPERATED」 (2) MSV 「閉」 (3) CV 「閉」 (4) ISV 「閉」 (5) IV 「閉」 (6) 抽気逆止弁 「閉」 (7) M. SJAE A 空気入口弁(MOV-E-3A) 「閉」</p> <p>5. 発電機しゃ断器 [O-11] 「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>6. 界磁しゃ断器「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>7. 発電機断路器 [R-11] 「手動開放」実施, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>8. 所内電源「切替」するが「所内全停」確認, 報告 (1) 6.9KV 起変受電しゃ断器「投入」 [1A-1A, 1B-1] (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」 [1A-2B, 1B-2] (3) 警報 「6900V BUS-1A UNDERVOLTAGE」(120×70%) 「6900V BUS-1B UNDERVOLTAGE」(120×70%) 「6900V BUS-1C UNDERVOLTAGE」(120×70%) 「6900V BUS-1D UNDERVOLTAGE」(120×70%) 「6.9KV M/C 1S 母線電圧低」 「6.9KV M/C 2SB 母線電圧低」 「LOSS OF NORM AUX POWER SYS A」 「LOSS OF NORM AUX POWER SYS B」</p>	<p>タービントリップのタイミングはタービンバイパス弁が閉じ始めてから行う</p> <p>開度指示計の読みにて各弁の全閉を確認する</p> <p>SJAE 空気入口弁(MOV-E-3A)はタービントリップ後, 170秒間は「OPEN」側にして開操作可能であるが「AUTO」に戻すと全閉になる</p> <p>480V P/Cに接続されている各MCCの故障警報がでる</p> <p>モニタリングポスト電源は超高圧開閉所MCC(MP 常用電源)と予備電源変電所M/C(MP 予備電源)になっている</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
6. PCI S作動	8. PCIS作動確認 9. 事故状況を給電へ 連絡すると共に関 係箇所へ連絡 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生時の電 気工作物 (3) 事故概要	7. PCIS「作動」(内, 外)「隔離」及び電源喪失機器「トリップ」確認, CS「引保持」実施, 報告(AC電動弁電源なし) (1) PLR ポンプ(A, B) 「トリップ」, CS「引保持」実施(電源なし) PLR M-Gセット EOP(C, D) 「起動」 (2) CRD ポンプ A(B) 「トリップ」(電源無し) (3) CUW ポンプ(A, B) 「トリップ」(電源無し) (4) R/B 通常換気系(A, B) 「トリップ」(電源無し) (5) D/W HVH 12A~E 「トリップ」(電源無し)
7. 原子炉 水位確保	10. 原子炉水位確保指 示	8. 原子炉水位確認, 必要なときはHPCI「手動起動」, 原子炉水位「維持 可能」確認, 報告 (1) HPCI ポンプ a. HPCI FLOW CONTROL 指示計(定格流量189ℓ/s) (903 FIC-2340-1) CS(A) HPCI PUMP FLOW 記録計 (903 FR-2330-1) b. HPCI PUMP DISCH 指示計 (903 PI-2340-2) c. 注入弁(MO-2301-8)「開」
8. 原子炉 圧力調整	11. SRVによる原子 炉圧力調整指示	9. 原子炉圧力上昇時はSRVを順次「手動開」, 原子炉圧力「7.06MPa」～ 「6.27MPa」に維持実施, 報告 (SRVを開くと原子炉水位は急上昇後低下する) SRV「手動開」順序A→C→B→D
9. D/G 起動	12. D/G 1A及 びD/G 1B起 動確認	

操 作 員 (B)	備 考												
<p>(4) 6.9KV 母線電圧「ゼロ」 6.9KV 母線 1S-1 VOLTAGE 指示計 (908 EI-32) 6.9KV BUS 1A/1B/1C/1D VOLTAGE 指示計 (908 EI-29/48/27/49)</p> <p>(5) 系統電圧 「ゼロ」 系統電圧/周波数記録計 (1L 記録計盤 RVF-1) 275KV 大熊線 1号電圧指示計 (275KV 大熊線 1号系統操作盤 VM-ES-5-1) 275KV 大熊線 2号電圧指示計 (275KV 大熊線 2号系統操作盤 VM-ES-14)</p> <p>9. 下記の各しゃ断器「開放」確認、報告 (1) 6.9KV 母線連絡 1A-1C しゃ断器 [1A-7A] 「開放」 (2) 6.9KV 母線連絡 1B-1D しゃ断器 [1B-10] 「開放」 (3) 6.9KV 母線連絡 1S 受電しゃ断器 [1S-1] 「開放」 (4) 6.9KV 予備変電所連絡しゃ断器 [1S-6] 「開放」</p> <p>10. 復水系ポンプ全台「トリップ」確認、報告 (1) CP (A~C) 「トリップ」 (2) RFP (A~C) 「トリップ」</p> <p>11. タービンEOP「起動」確認又は「手動起動」実施、報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>12. 発電機ESOP「起動」確認、報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>13. 無停電交流電源装置「直流運転」を警報により確認、報告 (1) 警報 「VITAL AC PWR SPPLY DC RUNNING」</p> <p>14. タービン回転速度「降下」確認、報告</p> <p>15. D/G (1A, 1B)「起動」確認、報告 (1) D/G(1A, 1B)表示灯 ㊟ ランプ「点灯」 (2) D/G(1A, 1B)電圧 DIESEL GEN 1A VOLTAGE 指示計 (908 EI-21) DIESEL GEN 1B VOLTAGE 指示計 (908 EI-52) (3) D/G(1A, 1B)しゃ断器 ㊟ ランプ「点灯」</p>	<p>別紙-2 参照</p> <p>別紙-1 参照</p> <p>SRV 設定値 (逃し弁機能)</p> <table border="1" data-bbox="1098 1205 1453 1355"> <thead> <tr> <th>弁名</th> <th>吹出し圧力</th> <th>吹出し容量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>7.27MPa</td> <td>263T/h</td> </tr> <tr> <td>B, C</td> <td>7.34MPa</td> <td>264T/h</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>7.41MPa</td> <td>266T/h</td> </tr> </tbody> </table> <p>2個以上のSRVを開く場合は少なくとも3秒以上の間隔で行う</p> <p>LOCA 信号又は電源喪失信号によりディーゼルが起動し、10秒後に電圧確立し電源喪失の場合母線充電となるディーゼル発電機 1A 及び 1B が起動失敗した場合は手動で起動を試みる</p>	弁名	吹出し圧力	吹出し容量	A	7.27MPa	263T/h	B, C	7.34MPa	264T/h	D	7.41MPa	266T/h
弁名	吹出し圧力	吹出し容量											
A	7.27MPa	263T/h											
B, C	7.34MPa	264T/h											
D	7.41MPa	266T/h											

2010年 2月11日(103)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
10. S/P 冷却	13. S/P冷却指示	10. 圧力抑制室水温を確認し、必要に応じCCS A(B)系にてS/P冷却モード「手動起動」実施、報告 (1) 圧力抑制室水温 サブプレッションプール水 A/B 温度記録計 (996 TRS-1601-71A/B) <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">S/P水温度制限 49℃</div>
11. 原子炉 未臨界	15. 原子炉未臨界確認	11. SGT SファンC, (D)「起動」健全運転確認、報告 12. IRM, SRM検出器「手動挿入」、IRMレンジ「手動切替」実施、原子炉「未臨界」確認、報告 (1) IRM 指示「減少」 IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C) IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D) (2) SRM 指示「減少」 対数係数率 A~D 指示計 (905 750-3A/B/C/D) SOURCE RANGE MONITOR LEVEL 指示計 (905 CH-21, 22, 23, 24) SOURCE RANGE MONITOR LEVEL 記録計 (905 750-2) 13. 下記機器「停止」確認後、CS「引保持」実施、報告 (1) PLR M-G セット(A, B) LOP(A1, A2, B1, B2) (電源無し)

操 作 員 (B)	備 考
(4) 所内電源「非常用母線充電」 6.9KV BUS 1C/1D VOLTAGE 指示計 (908 EI-27/49) 480V 1C/1D VOLTAGE 指示計 (908 EI-25/50)	
16. 下記「起動」機器の健全運転確認及び予備機「手動停止」実施, 報告 (1) TCW ポンプ(A, B) 「起動」 (2) RCW ポンプ(A, B) 「起動」 (3) IA コンプレッサーA(B) 「起動」 (4) 発電機密封油ポンプ 「起動」, ESOP「手動停止」 (5) 密封油真空ポンプA(B) 「起動」 (6) 復水移送ポンプ(A, B) 「起動」 (7) 純水移送ポンプ(A, B) 「起動」 (8) 無停電交流電源装置 「交流運転」 (9) グランド蒸気排風機A(B) 「起動」	下記のD/Gトリップ条件はLOCA 信号でバイパスされる (1) 潤滑油圧低 (2) 起動渋滞 (3) 逆電力 Ry 動作 (4) 燃料ハンドル位置不良
17. 下記機器「停止」確認後, CS「引保持」実施, 報告 (1) RFP(A~C) (2) CP(A~C) (3) ASWP(A~C) (4) 固定子冷却水ポンプ(A, B)	
18. タービン油温度設定「手動変更」実施, 報告(45℃→32℃) (1) TURB. LURB. OIL COOLER TEMP. CONTROL 調節計 (931 TIC-4-95) (2) T-G 軸受排油温度指示 GENERATOR TEMPERATURES 記録計 (931 TR-10-1)	
19. タービングランドシール蒸気圧力確認, 報告 (1) STEAM SEAL REG UNLOADING V(V-B) 「手動閉」 (2) エバポ SEAL TIE 弁(MOV-7-28A/B) 「手動開」	他の SJAE MO 弁や OG 系については 通常電源停止により操作不能
20. タービングランドシール蒸気圧力「維持不能」の場合, 復水器「真空破壊」 実施, 報告 (1) M. SJAE A 「停止確認」 (2) COND VAC BREAKER V(MOV-2-11) 「手動開」	

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	<p>16. ユニット状態確認 指示</p>	<p>14. D/G負荷に余裕があれば下記機器「手動起動」実施, 報告 (1) CRD ポンプA(B) 「手動起動」</p> <p>15. 原子炉の状態を確認, 報告</p> <p>(1) 原子炉出力 (SRM 指示) 「ほぼ一定」</p> <p>(2) 原子炉水位 「通常レベルで制御中」</p> <p>(3) 原子炉圧力 「SRV にて制御中」</p> <p>(4) 主蒸気流量 「ゼロ付近」</p> <p>(5) 給水流量 「ゼロ付近」</p> <p>(6) ドライウェル圧力 「通常値」</p> <p>(7) MSIV (内, 外) 「全閉」</p> <p>(8) PCIS (内, 外) 「隔離弁閉」</p> <p>(9) 放射線モニタ指示 「通常値」</p> <p>a. STACK GAS RAD LEVEL CH-1, 2 記録計 (902 1705-19)</p> <p>b. MAIN STEAM LINE RAD CH. A~D 記録計 (902 1705-11)</p> <p>c. OFF GAS RAD AFTER HOLD UP CH-1, 2 記録計 (902 1705-13B)</p> <p>d. 活性炭ホールドアップ装置出口放射線モニタ A/B 記録計 (902-RR-1-727)</p> <p>e. OFF GAS RAD AFTER COND/RAD LEVEL 記録計 (902 1705-13A/14)</p> <p>f. 床ドレン冷却海水出口放射線モニタ/タービン衛帯蒸気排ガス放射線モニタ記録計 (902 1705-32)</p> <p>g. R/B EXH PLENUM 記録計 (902 1705-21)</p> <p>h. 格納容器雰囲気監視系放射線モニタ AC, BD 記録計 (902 RR-87-1A/B)</p> <p>i. AREA RADIATION 記録計 (902 RR-1801/1816)</p> <p>j. 原子炉格納容器床・機器ドレンサンプポンプ出口放射線モニタ記録計 (902 1705-54)</p> <p>k. 液体プロセス放射線モニタ記録計</p>

操 作 員 (B)	備 考
(3) 復水器 「大気圧」 COND N RANGE 指示計 (907 PI-1-23A)- COND W RANGE 指示計 (907 PI-2-25B) (4) タービンシール蒸気元弁「手動閉」	
21. AVR「除外」確認, AVR運転スイッチ「手動切」実施, 報告 (1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」	
22. RPS M-Gセット(A, B)「手動起動」実施, 報告 出力しゃ断器「手動投入」を操作員補機に指示	
23. D/G負荷に余裕があれば下記機器「手動起動」実施, 報告 (1) ASWP(1台~2台) 「手動起動」 (2) TGOP 「手動起動」, EOP「手動停止」 (3) TCWポンプ(A, B) 「手動起動」 (4) RCWポンプ(A, B) 「手動起動」 (5) RFP(A~C)AOP 「手動起動」	ASWP 1台目起動時出口弁閉
24. タービン・発電機の状態を確認, 報告 (1) タービン制御油圧 「約1.57MPa」 OPR OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-5) (2) タービンバイパス弁 「制御中」 (3) 復水器真空 「13.3kPaabs 以下」 (4) ホットウェル水位 「±0mm付近」 COND HOTWELL LEVEL 記録計 (906 LR-2-1) (5) タービン振動 「収束中」 (6) タービン伸び・伸び差 「正常範囲」 TEMP ECC EXPANSION 記録計 (907 R-2) (7) タービン軸受油圧力 「約0.27MPa」 BRG OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-6) (8) タービン軸受油温度 「約32℃」 TURB LUBE OIL COOLER TEMP CONTROL 指示計 (907 TI-4-95) (9) グランドシール蒸気圧力 「0.027MPa」 SEAL PRESS 指示計 (907 PI-10-3) (10) タービン排気室温度 「正常範囲」 TEMP ECC EXPANSION 記録計 (907 R-2)	

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 外部電源復旧	17. 原子炉圧力を4.12MPa以下にするため、SRV又は非常用復水器の使用指示 18. 大熊線1, 2号充電可否を給電に問合わせ、可能であれば充電依頼 1. 外部電源復旧指示	1. ST/BY GAS TREAT EXH 記録計 (902 1705-20) m. 非常用復水器モニタ CH. A~D 記録計 (902 1705-22) (10) 圧力抑制室水位 「+7~-3cm以内」 SUPP CHAMBER 指示計 (903 LI-1602-2) (11) 圧力抑制室水温 「32℃以下」 サプレッションプール水 A/B 温度記録計 (996 TRS-1601-71A/B) (12) 全制御棒 「全挿入」 (13) SRV排気温度 「通常値」 SAFETY & BLOW DOWN VALVES TEMP 記録計 (921 TR-260-20) 16. SRV「手動開」又は非常用復水器A (B) 系にて「手動開」実施、原子炉圧力「降下」確認、報告 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px 0;">目標値 原子炉圧力 4.12MPa 以下</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px 0;">原子炉冷却材温度降下率 55℃/h 以下</div> <外部電源復旧可能な場合> 1. 外部電源復旧操作を実施、報告 <大熊線1号及び2号からの電源復旧手順は、事故時運転操作手順書第12章12-1「発電所全停」の項参照>

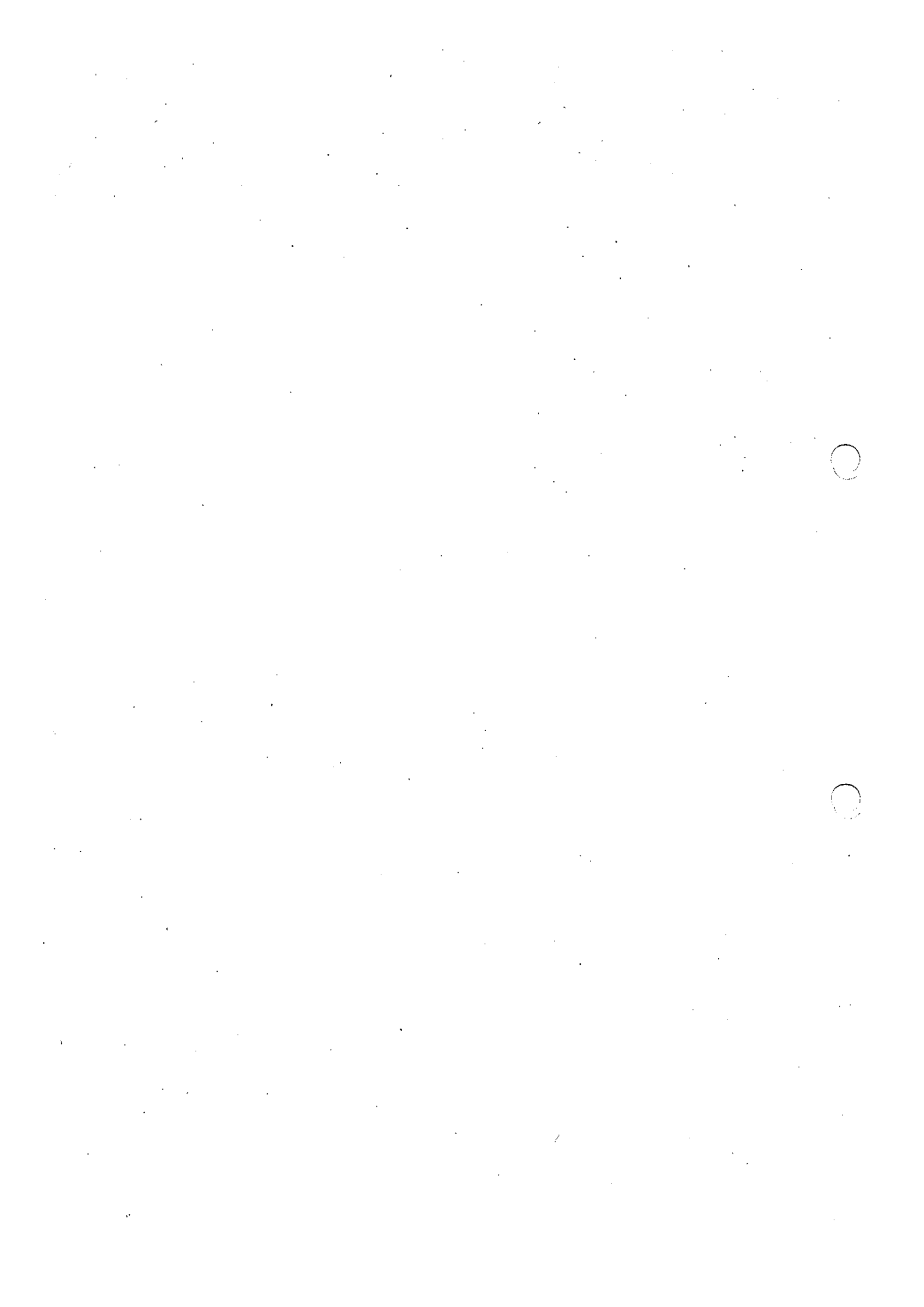
操 作 員 (B)	備 考
<p>25. D/G負荷状況を確認し、照明電源を下記の手順により受電実施、報告</p> <p>(1) 480V P/C 1S 受電操作</p> <p>a. 480V P/C 1S 受電しゃ断器 [1S-2B] 「手動開放」</p> <p>b. 6.9KV 1S 母線しゃ断器 [1S-4] 「手動開放」</p> <p>c. 480V P/C 母線連絡しゃ断器 [1C-1S] 「手動投入」</p> <p>d. 480V P/C 母線連絡しゃ断器 [1S-1C] 「手動投入」</p> <p>(2) P/C 1S から受電できない場合、3号側より受電操作</p> <p>a. 480V 母線連絡 1S-3SA もしくは 3SB しゃ断器 3号側「ラックイン」及び「手動投入」依頼</p> <p>b. 480V 母線連絡 1S-3SA もしくは 3SB ライン受電確認</p> <p>c. 480V 母線連絡 1S-3SA しゃ断器 [1S-3A] 「ラックイン」指示</p> <p>d. 480V 母線連絡 1S-3SA しゃ断器 [1S-3A] 「手動投入」</p> <p>26. タービン回転速度「750rpm」でリフトポンプNo3～8「起動」確認、報告</p> <p>(1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p> <p>27. 発電機水素純度計アナライザ戻り弁(G-26)「手動閉」、アナライザベント弁(G-27)「手動開」を操作員補機に指示</p> <p>28. タービン、「ターニングイン」確認、報告</p> <p>(1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p> <p>〈外部電源復旧可能な場合〉</p> <p>1. 外部電源復旧操作を実施、報告</p> <p>〈大熊線1号及び2号からの電源復旧手順は、事故時運転操作手順書第12章12-1「発電所全停」の項参照〉</p>	<p>大熊線1, 2号充電が数分で復旧可能時は受電しない</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
1. D/G 負荷抑制 (1) (D/ G節約運 転)	1. D/G起動後, 8時間を目安に負 荷抑制(1)を指示	<p>《外部電源復旧不可且つ軽油タンクへの補給が困難な場合》</p> 1. 1B D/G手動停止に備え, 6.9KV 1D母線関係の補機「手動切替」及び 「手動停止」実施, 報告 ※各補機トリップ防止のため, 計測用電源の切り替え後に実施する。 (1) CRD ポンプB→A 「手動切替」 (2) RCIC 「手動停止」 ※CRD ポンプ(B)で原子炉水位L-4維持不可の場合はRCICを再起動する。 (3) CCS B系→A系(S/C冷却モード) 「手動切替」 (4) D/W HVH-12A~E 「手動停止」 ※D/W圧力の上昇に注意し, D/W HVHを順次停止する。
2. 1B D/G停 止	2. 1B D/G停止 を指示	

操 作 員 (B)	備 考
<p>《外部電源復旧不可且つ軽油タンクへの補給が困難な場合》</p> <p>1. 1B D/G手動停止に備え、6.9KV 1D母線関係の補機「手動切替」及び「手動停止」又は、「CS引き保持」実施、報告</p> <p>(1) 計測用電源 B系→A系 「手動切替」</p> <p>(2) RPS MG B系 出力しゃ断器「手動開放」& 「CS引き保持」</p> <p>(3) ASW ポンプ B→C 「手動切替」&停止側「CS引き保持」</p> <p>※TCW熱交換器海水戻り弁(V-36-9)による過大な絞り操作は、キャビテーション損傷となるので、40%以下にはしないこと。40%以下となる場合は、熱交換器の台数もしくは交換海水入口弁での調整を行う。</p> <p>(4) SGTS-4D→4C 「手動切替」</p> <p>(5) TCW ポンプB→A 「手動切替」&停止側「CS引き保持」</p> <p>(6) RCW ポンプB(C)→A 「手動切替」&停止側「CS引き保持」</p> <p>(7) IA COMP 1B→1A 「手動切替」</p> <p>(8) IA 除湿装置 1B→1A 「手動切替」</p> <p>(9) 中操空調 HVA-1B→1A 「手動切替」</p> <p>2. 負荷抑制(1)として、下記の補機を「手動停止」又は、「CS引き保持」実施、報告</p> <p>(1) 1号コンピュータ室空調 A/B 「手動停止」</p> <p>(2) RFP 補助油ポンプ 1A/1B/1C 「手動停止」</p> <p>(3) CTr ポンプ 2A/2B 「CS引き保持」</p> <p>(4) MTb ターニングギヤモータ 「CS引き保持」</p> <p>(5) MTb リフトポンプ 「CS引き保持」</p> <p>(6) MTb ベーパーエキストラクターA/B 「手動停止」</p> <p>(7) MTb AOP 「手動停止」</p> <p>(8) MTb TGOP 「手動停止」</p> <p>(9) MTb EOP 「手動停止」</p> <p>(10) 密封油 ESOP 「CS引き保持」</p> <p>(11) 密封油 MSOP, RSOP ※ 「手動停止」</p> <p>(12) 密封油真空ポンプ A/B 「CS引き保持」</p> <p>(13) バウザー-VAPOR EXTRACTOR 「手動停止」</p> <p>(14) TURBINE LUBE OIL FILTER PUMP 「手動停止」</p> <p>3. 1B D/G「手動停止」実施、報告</p> <p>(1) D/G 1Bの負荷を徐々に下げ、DIESEL 1A BKR[1D-1] 「手動開放」</p> <p>(2) D/G 1B 燃料ハンドル「ロック」 (LOPA信号発生中の為、現場手動ハンドルロックにてD/G 1Bを停止する)</p>	<p>D/G 3基を共有するNo.1軽油タンクを枯渇させてしまうと1号用のD/Gが使用できなくなることから、2号機については、2B D/G専用であるNo.4軽油タンクを優先使用する</p> <p>外部電源復旧が可能となった場合は、負荷抑制操作を中断し、外部電源復旧操作を優先する</p> <p>CTr ポンプは必要時のみ起動する</p> <p>主油タンク関係のオーバーフローに注意する</p> <p>※密封油系停止前に発電機機内の降圧を完了させる。置換用二酸化炭素ポンベの準備が可能であれば、炭酸ガスによる置換を実施する。また必要に応じて発電機機内軸受室窒素防災装置を使用する</p> <p>(N₂ポンベは1プラント分しか無いため、他号機の状況を確認してから、発電機機内軸受室窒素防災装置の使用を判断すること)</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
3. 6.9KV 1D母線受電	3. 6.9KV 1D母線受電を指示	
4. 原子炉冷温停止	4. SHCモード運転指示	3. 原子炉水温度「157℃以下」を確認し、SHCポンプA「手動起動」実施、報告
5. D/G 負荷抑制 (2) (D/G節約運転)	5. D/G起動後、24時間(冷温停止達成)を目安に負荷抑制(2)を指示	4. 負荷抑制(2)として、下記の補機を「手動停止」実施、報告 (1) CCS ポンプA又はB 1台 「手動停止」 (2) CCSW ポンプA又はB 1台 「手動停止」 (3) CRD ポンプ(A) 「手動停止」 ※その他、不要と思われる負荷については、「電源一覧表等」を確認し、必要に応じて停止を行う。 <使用済燃料プールの温度上昇が著しい場合>
6. 使用済燃料プール温度抑制の検討	6. 使用済燃料プール温度抑制を検討	1. 使用済燃料プールの温度上昇が著しい場合は、軽油タンクの消費状況を考慮したうえで検討し、必要に応じてRCWポンプを再起動し、FPCポンプにて冷却を実施する。 ※6.9KV 1D母線から1B母線を受電し、FPC F/D バイパスを調整し、FPC(B)ポンプを起動後、1B母線の各負荷をP/C・MCC単位で全てカットする。 <外部電源復旧可能な場合>
7. 外部電源復旧	7. 外部電源復旧指示	1. 外部電源復旧操作を実施、報告 <大熊線1号及び2号からの電源復旧手順は、事故時運転操作手順書第12章12-1「発電所全停」(電源復旧)の項参照> <外部電源復旧不能でNa1 & Na4軽油タンクが枯渇した場合>
8. 軽油タンク枯渇	8. 電源喪失長時間継続時操作指示	1. 電源喪失長時間継続時操作を実施、報告 <電源喪失長時間継続時操作手順は、事故時運転操作手順書第12章12-4「全交流電源喪失」(電源喪失長時間継続時操作)の項参照>

操 作 員 (B)	備 考
<p>4. 6.9KV 1C-1D 母線連絡遮断器を「手動投入」する</p> <p>(1) M/C 1D BUS TIE BKR [M/C 1C-4] 「手動投入」</p> <p>(2) M/C 1C BUS TIE BKR [M/C 1D-4] 「手動投入」</p> <p>※その他、不要と思われる負荷については、「電源一覧表等」を確認し、必要に応じて停止を行う。</p> <p>＜使用済燃料プールの温度上昇が著しい場合＞</p> <p>1. 使用済燃料プールの温度上昇が著しい場合は、軽油タンクの消費状況を考慮したうえで検討し、必要に応じてRCWポンプを再起動し、FPCポンプにて冷却を実施する。</p> <p>※6.9KV 1D母線から1B母線を受電し、FPC F/Dバイパスを調整し、FPC(B)ポンプを起動後、1B母線の各負荷をP/C・MCC単位で全てカットする。</p> <p>＜外部電源復旧可能な場合＞</p> <p>1. 外部電源復旧操作を実施、報告</p> <p>＜大熊線1号及び2号からの電源復旧手順は、事故時運転操作手順書 第12章12-1「発電所全停」(電源復旧)の項参照＞</p> <p>＜外部電源復旧不能でNo.1 & No.4軽油タンクが枯渇した場合＞</p> <p>1. 電源喪失長時間継続時操作を実施、報告</p> <p>＜電源喪失長時間継続時操作手順は、事故時運転操作手順書 第12章12-4「全交流電源喪失」(電源喪失長時間継続時操作)の項参照＞</p>	<p>蓄電池充電によるDC枯渇防止及びD/G運転切り替えに伴う機器の起動停止を極力減らすため、6.9KV母線2C-2D連絡遮断器を投入する</p> <p>S/C冷却が不要と判断した場合は、CCS A系を停止する 但し、CCSW A系については1AD/G冷却水として使用中のため、ポンプ1台運転のままとする</p> <p>No.1軽油タンクの消費状況を確認しつつ、D/G節約運転により事故後4日間を維持するよう努める</p> <p>FPC F/Dバイパス弁の電源がB系のため、1B母線を受電する</p>



参考 1.1 >
 潤滑油による負荷の推定

① (定格出力2200kW)

発生	負荷	必要系統	負荷	容量 (kW)	台数
自動起動する全負荷 (ライティング・燃料供給)	燃料ポンプ	残留熱除去	燃料ポンプ	175	2
	冷却水ポンプ		冷却水ポンプ	320	2
	廃止ポンプ		廃止ポンプ	85	0
	SPポンプ		SPポンプ	110	0
	SGポンプ		SGポンプ	265	2
	D/G冷却水ポンプ	IA D/G	D/G冷却水ポンプ	0.75	2
	D/G空室調機		D/G空室調機	11	2
	D/G燃料移送ポンプ	CRD	D/G燃料移送ポンプ	2.2	1
	CRDポンプ		CRDポンプ	187	1
	DC 125V 充電器	電源系	DC 125V 充電器	60	2
	CRV交流ハイパス電源		CRV交流ハイパス電源	40	2
	R/S M-Gセット		R/S M-Gセット	18.75	1
	中央制御室空調機	中操空調系	中央制御室空調機	11	1
	中央制御室冷却コンデンサ		中央制御室冷却コンデンサ	4.5	1
	中央制御室ファン		中央制御室ファン	11	1
	中央制御室冷却機		中央制御室冷却機	30	1
	燃料油庫冷却機		燃料油庫冷却機	30	0
	燃料油庫ポンプ		燃料油庫ポンプ	2.2	0
	IAポンプ	IA	IAポンプ	7.5	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	4.5	0
	IAドライヤー		IAドライヤー	15	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	6	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	30	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	30	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	155	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	37	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	14.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	3.7	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	6	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	10	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	2039.15	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	4.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	11.4	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	15	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	7.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	10.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	167	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	6195.2	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	92.68864 %	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	2039.15	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	4.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	11.4	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	15	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	7.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	10.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	167	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	6195.2	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	92.68864 %	1

D/G 定格出力6600kW, 2.4日後以降は2AD/E (定格出力6600kW)

発生	負荷	必要系統	負荷	容量 (kW)	台数
	燃料ポンプ	残留熱除去	燃料ポンプ	175	2
	冷却水ポンプ		冷却水ポンプ	320	2
	廃止ポンプ		廃止ポンプ	85	1
	SPポンプ		SPポンプ	110	1
	SGポンプ		SGポンプ	265	2
	D/G冷却水ポンプ	IA D/G	D/G冷却水ポンプ	0.75	2
	D/G空室調機		D/G空室調機	11	2
	D/G燃料移送ポンプ	CRD	D/G燃料移送ポンプ	2.2	1
	CRDポンプ		CRDポンプ	187	2
	DC 125V 充電器	電源系	DC 125V 充電器	60	2
	CRV交流ハイパス電源		CRV交流ハイパス電源	40	2
	R/S M-Gセット		R/S M-Gセット	18.75	1
	中央制御室空調機	中操空調系	中央制御室空調機	11	1
	中央制御室冷却コンデンサ		中央制御室冷却コンデンサ	4.5	1
	中央制御室ファン		中央制御室ファン	11	1
	中央制御室冷却機		中央制御室冷却機	30	1
	燃料油庫冷却機		燃料油庫冷却機	30	0
	燃料油庫ポンプ		燃料油庫ポンプ	2.2	0
	IAポンプ	IA	IAポンプ	7.5	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	4.5	0
	IAドライヤー		IAドライヤー	15	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	6	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	30	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	30	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	155	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	37	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	14.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	3.7	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	6	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	10	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	2039.15	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	4.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	11.4	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	15	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	7.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	10.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	167	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	6195.2	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	92.68864 %	1

定格出力比 74.05277 %

発生	負荷	必要系統	負荷	容量 (kW)	台数
	燃料ポンプ	残留熱除去	燃料ポンプ	175	2
	冷却水ポンプ		冷却水ポンプ	320	2
	廃止ポンプ		廃止ポンプ	85	1
	SPポンプ		SPポンプ	110	1
	SGポンプ		SGポンプ	265	2
	D/G冷却水ポンプ	IA D/G	D/G冷却水ポンプ	0.75	2
	D/G空室調機		D/G空室調機	11	2
	D/G燃料移送ポンプ	CRD	D/G燃料移送ポンプ	2.2	1
	CRDポンプ		CRDポンプ	187	2
	DC 125V 充電器	電源系	DC 125V 充電器	60	2
	CRV交流ハイパス電源		CRV交流ハイパス電源	40	2
	R/S M-Gセット		R/S M-Gセット	18.75	1
	中央制御室空調機	中操空調系	中央制御室空調機	11	1
	中央制御室冷却コンデンサ		中央制御室冷却コンデンサ	4.5	1
	中央制御室ファン		中央制御室ファン	11	1
	中央制御室冷却機		中央制御室冷却機	30	1
	燃料油庫冷却機		燃料油庫冷却機	30	0
	燃料油庫ポンプ		燃料油庫ポンプ	2.2	0
	IAポンプ	IA	IAポンプ	7.5	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	4.5	0
	IAドライヤー		IAドライヤー	15	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	6	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	30	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	30	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	155	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	37	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	14.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	3.7	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	6	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	10	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	2039.15	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	4.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	11.4	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	15	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	7.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	10.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	167	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	6195.2	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	92.68864 %	1

定格出力比 74.05277 %

発生	負荷	必要系統	負荷	容量 (kW)	台数
	燃料ポンプ	残留熱除去	燃料ポンプ	175	2
	冷却水ポンプ		冷却水ポンプ	320	2
	廃止ポンプ		廃止ポンプ	85	1
	SPポンプ		SPポンプ	110	1
	SGポンプ		SGポンプ	265	2
	D/G冷却水ポンプ	IA D/G	D/G冷却水ポンプ	0.75	2
	D/G空室調機		D/G空室調機	11	2
	D/G燃料移送ポンプ	CRD	D/G燃料移送ポンプ	2.2	1
	CRDポンプ		CRDポンプ	187	2
	DC 125V 充電器	電源系	DC 125V 充電器	60	2
	CRV交流ハイパス電源		CRV交流ハイパス電源	40	2
	R/S M-Gセット		R/S M-Gセット	18.75	1
	中央制御室空調機	中操空調系	中央制御室空調機	11	1
	中央制御室冷却コンデンサ		中央制御室冷却コンデンサ	4.5	1
	中央制御室ファン		中央制御室ファン	11	1
	中央制御室冷却機		中央制御室冷却機	30	1
	燃料油庫冷却機		燃料油庫冷却機	30	0
	燃料油庫ポンプ		燃料油庫ポンプ	2.2	0
	IAポンプ	IA	IAポンプ	7.5	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	4.5	0
	IAドライヤー		IAドライヤー	15	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	6	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	30	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	30	0
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	155	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	37	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	14.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	3.7	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	6	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	10	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	2039.15	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	4.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	11.4	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	15	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	7.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	10.5	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	167	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	6195.2	1
	IAコンプレッサ		IAコンプレッサ	92.68864 %	1

定格出力比 55.04649 %

※ : D/G 2Aに繋がっている (2C母線) ため、タイラインを使って供給

2010年 2月11日 (103)

<参考2>

№4 軽油タンク耐用日数

№1, 4 軽油タンク管理容量

軽油タンク	管理レベル [m]	出口ノズル高さ [m]	底面積 [m ²]	有効燃料油量 [m ³]	有効燃料油重量 [g]
№1	2.905	0.3	35.99707548	93.77238163	77831076.76
№4	1.604	0.5	59.58352481	65.78021139	54597575.45

(保安規定値) (底面からノズルまでの高さ) (比重 0.83kg/l)

燃料消費率

DG1A [g/kWh]	DG2B [g/kWh]
221.5	229.3

№4 軽油タンク耐用日数

① ディタンク枯渇(8h)～冷温停止(24h)までの燃料消費計算

№4 軽油量 [g]	D/G 2B 出力 [kW]	燃料消費率 [g/kWh]	燃料消費率 [g/h]	24h 後軽油量 [g]
A	B	C	D=B+C	E=A-D* (24-8)
54597575.45	6195.2	229.3	1420559.36	31868625.69

② 冷温停止維持(24h～)

24h 後軽油量 [g]	D/G 2B 出力 [kW]	燃料消費率 [g/kWh]	燃料消費率 [g/h]	軽油タンク残時間 [h]
A	B	C	D=B+C	E=A/D
31868625.69	3633.2	229.3	833092.76	38.25339413

①, ②より№4 軽油タンク耐用日数は **2.6 日**

<参考3>

№1 軽油タンク耐用日数

№1, 4 軽油タンク管理容量

軽油タンク	管理レベル [m]	出口ノズル高さ [m]	底面積 [m ²]	有効燃料油量 [m ³]	有効燃料油重量 [g]
№1	2.905	0.3	35.99707548	93.77238163	77831076.76
№4	1.604	0.5	59.58352481	65.78021139	54597575.45

(保安規定値) (底面からノズルまでの高さ) (比重 0.83kg/l)

燃料消費率

DG1A [g/kWh]	DG2B [g/kWh]	DG2A [g/kWh]
221.5	229.3	222

№1 軽油タンク耐用日数

① ディタンク枯渇(8h)～冷温停止(24h)までの燃料消費計算

№4 軽油量 [g]	D/G 2B 出力 [kW]	燃料消費率 [g/kWh]	燃料消費率 [g/h]	24h 後軽油量 [g]
A	B	C	D=B+C	E=A-D* (24-8)
77831076.76	2039.15	221.5	451671.725	70604329.16

② 冷温停止維持(24h～)～2.6日後までの燃料消費計算

24h 後軽油量 [g]	D/G 2B 出力 [kW]	燃料消費率 [g/kWh]	燃料消費率 [g/h]	軽油タンク残時間 [h]
A	B	C	D=B+C	E=A/D
70604329.16	1629.15	221.5	360856.725	56747430.92

③ 2.4日経過以降

24h 後軽油量 [g]	D/G 1A 出力 [kW]	D/G 1A 燃料消費率 [g/kWh]	D/G 2A 燃料消費率 [g/kWh]	燃料消費率 [g/h]	軽油タンク残時間 [h]
A	B	C	D	F=B+C+D+E	G=A/F
56747430.92	1629.15	221.5	222	1120562.925	50.64189583

①, ②, ③より№1 軽油タンク耐用日数 (すなわち 1, 2 号の軽油タンク耐用日数) は **4.7 日**

第22章 自然災害事故

22-2 津波発生

(A) 近地津波発生の場合

1. 事故概要

土木学会「原子力発電所の津波評価技術」に基づく評価によると、チリ沖で津波が発生した場合の潮位低下が最も大きく、循環水ポンプ(CWP)及び補助海水ポンプ(ASWP)の過流吸込レベルを下回ると共に、非常用海水ポンプの過流吸込レベルを下回る可能性のあることが確認されている。また、チリ沖で発生した津波以外の遠地を含めた津波※発生の場合、CWP及びASWPの過流吸込レベルを下回る可能性はあるが、非常用海水ポンプについては過流吸込レベルを下回らないことが確認されている。

津波が発生した場合は、引き波時に潮位が大きく低下し、CWP、ASWP損傷の恐れがある。

津波が発生し、気象庁より津波警報が発表された場合は、運転管理部長に報告すると共に津波情報を基にITV等により潮位の監視を行う。津波の影響による潮位低下が確認された場合は、更に監視を強化し、CWP又はASWP吐出圧力の低下又はハンチングが継続する場合は、CWP、ASWPの保護を最優先し、潮位の低下によりCWP又はASWPの吐出圧力の低下又はハンチングが確認された場合には、CWP1台を停止すると共に原子炉再循環系(PLR)により緊急出力降下を行う。

更に、CWP又はASWPの吐出圧力の低下又はハンチングが継続する場合には、CWPを全台停止すると同時に、原子炉を手動スクラムする。また、CWPを全台停止しても、ASWP吐出圧力のハンチングが継続する場合には、ASWPを全台停止する。

CWPを全台停止し、原子炉手動スクラムした場合には、原子炉は主蒸気隔離弁(MSIV)を手動閉とし、水位維持は高圧注水系(HPCI)、炉圧調整は非常用復水器系(IC)又は主蒸気逃がし安全弁(SRV)により行うことになるため、圧力抑制プール(S/P)冷却を実施する。また、タービン系は、CWP及びASWPの全停により、復水器真空破壊、給・復水系の全停等の措置が必要となる。

※本手順書において、チリ沖で発生した以外の遠地津波についても近地で発生した津波の手順を適用して実施する。

2. 操作のポイント

- (1) 地震及び津波に関する情報は、防災情報システム、小名浜海上保安部(Fネット)、中央給電指令所FAX、商用テレビ等の各情報機関を通じて入手する。
- (2) 「津波注意報」又は「津波警報」が発令された場合は、ページングにより取水口周辺及び屋外の作業者及び見学者等に避難を指示する。
- (3) 「津波注意報」又は「津波警報」が発令され、2号機取水口制御盤に「潮位低」警報が発生した場合は、1-2号中操から他中操へ連絡する。
- (4) 津波の影響により、原子炉施設に重大な影響を及ぼす可能性があるとして判断した場合は、保安規定第17条(地震・火災等発生時の対応)に基づき運転管理部長に報告する。事前にユニットを停止する場合は、ユニット操作手順書による。
- (5) 潮位低下による発電機出力を降下させることが予測される場合は、早目に東部系統給電指令所へ連絡する。
- (6) CWP及びASWP保護を最優先する。潮位が低下し、CWP又はASWP吐出圧力の低下又はハンチングが発生した場合は、CWPを停止する。

尚、CWPの停止判断は取水口水位とCWP又はASWP吐出圧力の低下又はハンチング等を総合的に確認し停止決定する。

また1台目のCWP停止は、ポンプ配置からB号機を停止した方が、ASWPの吐出圧力回復に効果があり、当該ポンプ停止後はプラントを出力降下し様子を見る。

- (7) CWP 1台目停止による水位回復が見られない場合には、残りのCWPを順次停止する。CWP全台停止した場合には、原子炉手動スクラム後、タービンを手動トリップする。また、CWP全台停止してもASWPの吐出圧力ハンチングが継続する場合はASWPを全台停止する。

3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

(1) 警報

a. INTAKE FACILITIES TROUBLE

- | | | |
|---|-------------|------------|
| (a) 潮位低 | <取水口スクリーン前> | 0P-730 mm |
| 潮位低 | <取水口スクリーン後> | 0P-1030 mm |
| (b) スクリーン水位差運転 | | 300 mm |
| (c) スクリーン水位差異常大 | | 600 mm |
| (d) 洗浄水圧低 | | 0.29MPa |
| b. SEA WATER PUMPS DISCH HEADER PRESS LOW | | 0.310MPa |
| c. CIRC WTR PUMP 1A(1B) DISCH PRESS LOW | | 44kPa |
| d. CONDENSER LOW VACUUM | | 13.3kPaabs |
| e. CONDENSER LOW LOW VACUUM | | 23.4kPaabs |
| f. VACUUM TRIP #1 OPERATED | | 25.3kPaabs |
| g. VACUUM TRIP #2 OPERATED | | 67.4kPaabs |
| h. TURBINE LOW VACUUM TRIP | | 25.3kPaabs |
| i. CONDENSER LOW VACUUM SCRAM TRIP | | 23.4kPaabs |

(2) インターロック

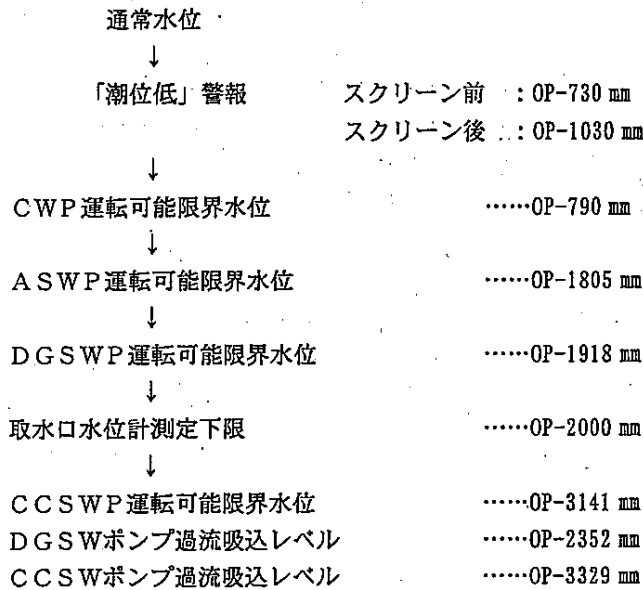
- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a. スクリーン自動起動…スクリーン水位差運転 | 300 mm |
| b. スクリーン自動停止…スクリーン水位差小 | 200 mm+スクリーン運転タイマ設定時間経過 |

(3) 関連規定

保安規定第17条 (地震・火災等発生時の対応)

<参考資料>

(1) 各水位の関係



※運転可能限界水位は、ポンプが所定の性能を維持するための目安水位を示す。従ってCWP、ASWP停止の判断は潮位及びポンプ吐出圧力から総合的に判断する。過流吸込レベルは（ベルマウス下端レベルより1.3D：Dベルマウス径）はポンプが空気を吸い込む可能性のあるレベルを示す。

(2) 福島第一原子力発電所におけるシミュレーション結果

シミュレーションは、朔望平均満・干潮位を考慮して、設計津波水位を設定した。なお検討結果は、最大値を与える波源による、プラントごとの値を評価している。

上 昇 側			下 降 側		
近地津波			近地津波		
1号:	O. P.	+5.4m	1号:	O. P.	-2.1m
2号:	O. P.	+5.4m	2号:	O. P.	-2.2m
3号:	O. P.	+5.5m	3号:	O. P.	-2.3m
4号:	O. P.	+5.5m	4号:	O. P.	-2.4m
5号:	O. P.	+5.6m	5号:	O. P.	-2.2m
6号:	O. P.	+5.7m	6号:	O. P.	-2.4m
遠地津波			近地津波		
1号:	O. P.	+5.4m	1号:	O. P.	-3.5m
2号:	O. P.	+5.4m	2号:	O. P.	-3.6m
3号:	O. P.	+5.5m	3号:	O. P.	-3.6m
4号:	O. P.	+5.5m	4号:	O. P.	-3.6m
5号:	O. P.	+5.4m	5号:	O. P.	-3.6m
6号:	O. P.	+5.5m	6号:	O. P.	-3.6m

※チリ津波が発生した場合到達にかかる目安時間
チリ沖地震発生～福島初期変動＝約23時間

(3) 津波情報について

a. 気象庁発表の津波情報

a-1. 現状の津波情報

気象庁は日本近海で発生する津波に関して、平成11年4月から約10万ケースの津波シミュレーションを基にした量的津波予報を開始した。また、遠地津波に関しては、環太平洋の約100地点に波源を設定して津波シミュレーションを実施し、その結果を基に津波予報を行っている。

津波情報は、「津波警報」「津波注意報」「地震・津波に関する情報」に大別される。発令地域は県単位、津波高さの予想は8段階で発表される。

津波警報 大津波=高いところで3m以上(3m, 4m, 6m, 8m, 10m以上)

津波=高いところで2m程度(1m, 2m)

津波注意報 津波注意=高いところで0.5m程度(0.5m)

地震発生約3分：津波予報

(津波の襲来が予想される地域、津波の高さの予報、日本近海で発生した場合、地震発生後約3分程度で発表)

随時：津波情報

(予想される津波の高さの詳細、及び津波の予想到達時刻、あるいは実際に観測された津波の高さ・時刻を発表)

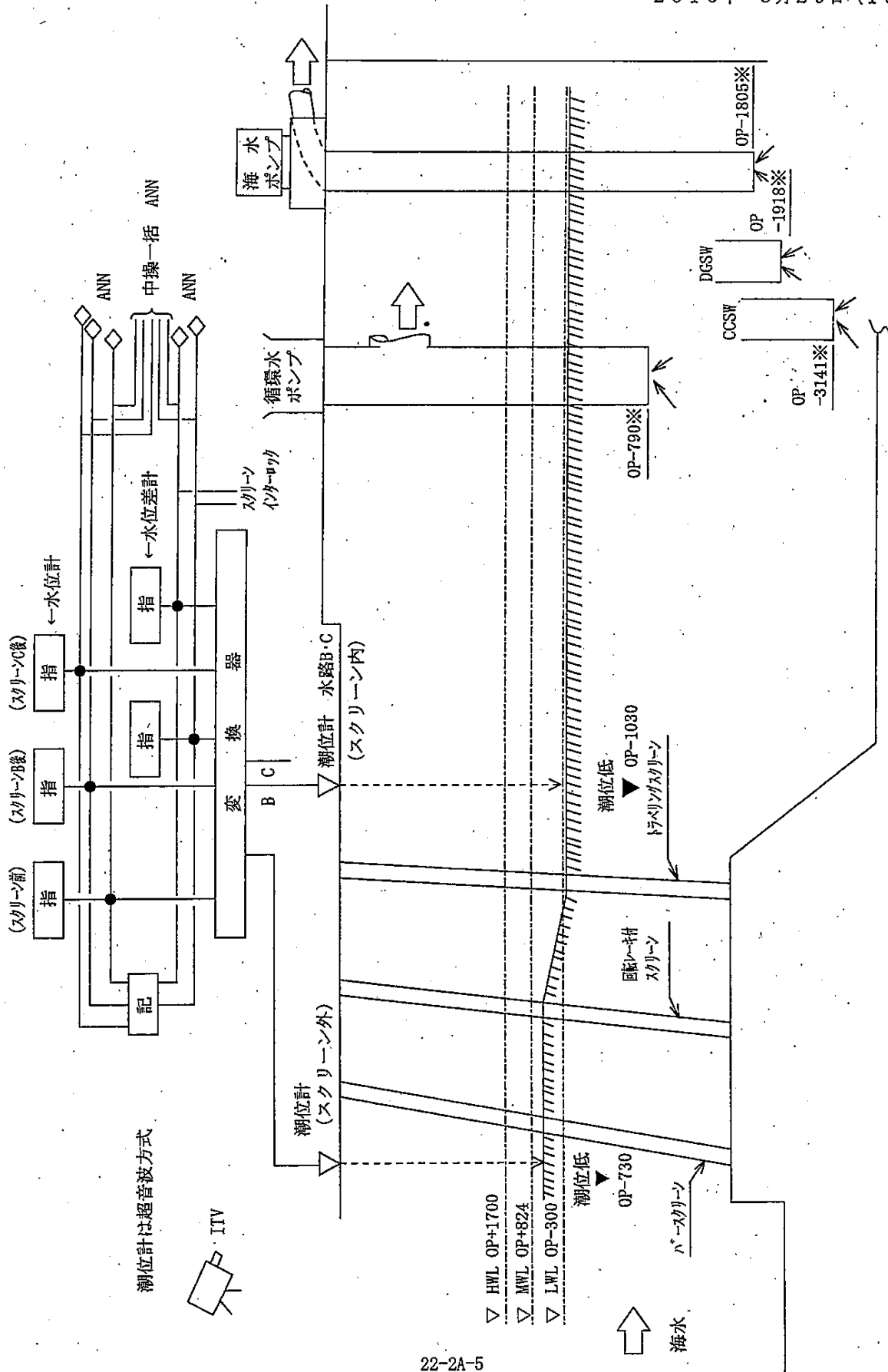
随時：津波情報の更新

a-2. 津波予報の修正

津波予報は、解析により得られた予測値と観測結果を比較し、それに基づいて津波予測値を修正し、予報を行うこととなっているため、随時修正される可能性がある。

遠地津波については、ハワイ・ホノルルの太平洋津波警報センターからの情報、及び気象庁が直接監視している太平洋18地点の潮位観測データと予測値を比較し、修正を行い、予報を行うこととなっている。

1 号機取水口断面概略図



※は運転可能限界水位を示す

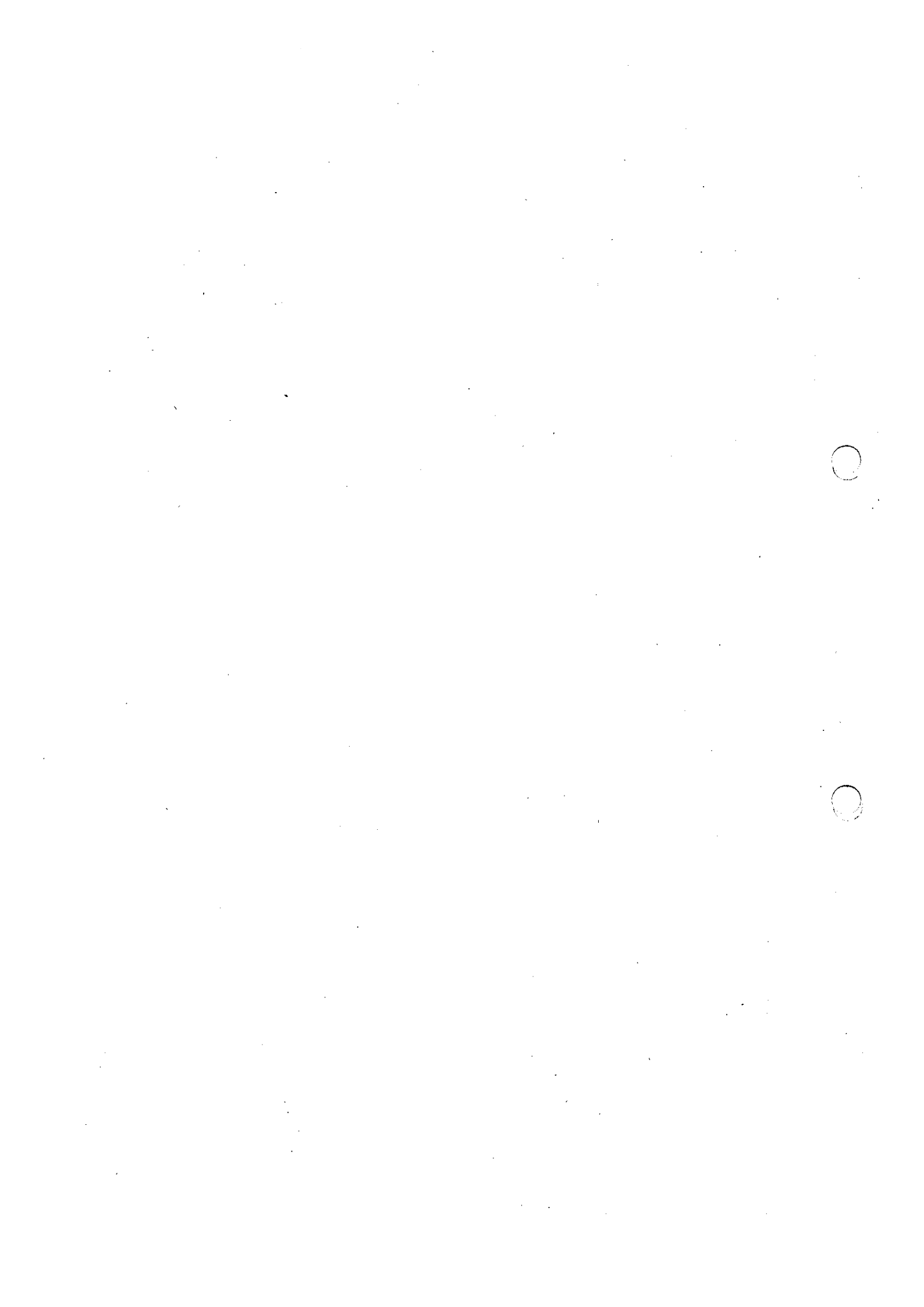


各海水系ポンプの限界水位

単位 (mm)

	CWP	S W	DGSW	CCSW	備 考
①ベルマウス径	2650	826	460	470	#1 NPSHによる必要没水深の考え方 (原子力建設部検討資料より) Av.NPSH \geq Req.NPSH...① インペラ基準面におけるAv.NPSHは次式で表される。 Av.NPSH=旋延+軸傾(L-1)-水の飽和蒸気圧...② ポンプ没水深(L)はインペラ基準面から上部寸法(L1)と下部寸法(L2)の和で求められ、下部寸法(L2)はベルマウス下端からインペラ基準面までのポンプ流す部寸法で各々のポンプ固有の寸法である。 L=L1+L2...③ 以上の①②③式から必要最低没水深(L)は次式のようになる。 L=Req.NPSH-旋延+水の飽和蒸気圧+(L2) 尚、上記Req.NPSHは通常最も大きな値となるランアウト流量時の値を使用する。ここで、 ・旋延 (10.33m)・水の飽和蒸気圧力 (0.43m) ・ベルマウス下端からインペラ基準面までの寸法(L2)の値を使用する。
②Req.NPSH 100%Q Req.NPSH RUN OUT Av.NPSH L2 NPSH必要没水深 *1	9900 12700 13460 1430 4230/OP.-1070	6000	7700	3500	
③空気吸込み没水深 *2	4540/OP.-790	1570	782	799	
④ベアリング没水深 *3	2100/OP.-3200	300	445	1900	
⑤必要没水最大水深 *4	4510/OP.-790 *5	1620	1032	799	
⑥ベルマウス下端レベル	OP.-5300	OP.-3425	OP.-2950	OP.-3940	#2 「③空気吸込み防止深さ」については ・自由水面が(CWP水位)：ポンプピット室天井面からの没水深は実際のこの水位で決まる ・自由水面がある場合(CWP水位)：1.7D (JSM 既定値) #3 無注水型のポンプで起動時にだけ考慮すればよい値
⑥運転可能限界水位；⑤+⑥	OP.-790	OP.-1805	OP.-1918	OP.-3141	#4 「⑤必要没水最大深さ」については、② ③④のうち一番深い没水深
⑦射流発生限界水位 外洋水位 ポンプ室水位	-	-	-	-	#5 CWPピット室天井面による空気吸込み防止を行っているため、CWPの運転可能限界水位はこの値を採用する。
⑧限界水位 (⑦⑧最高水位) ポンプ室水位	OP.-790	OP.-1805	OP.-1918	OP.-3141	

(参考)

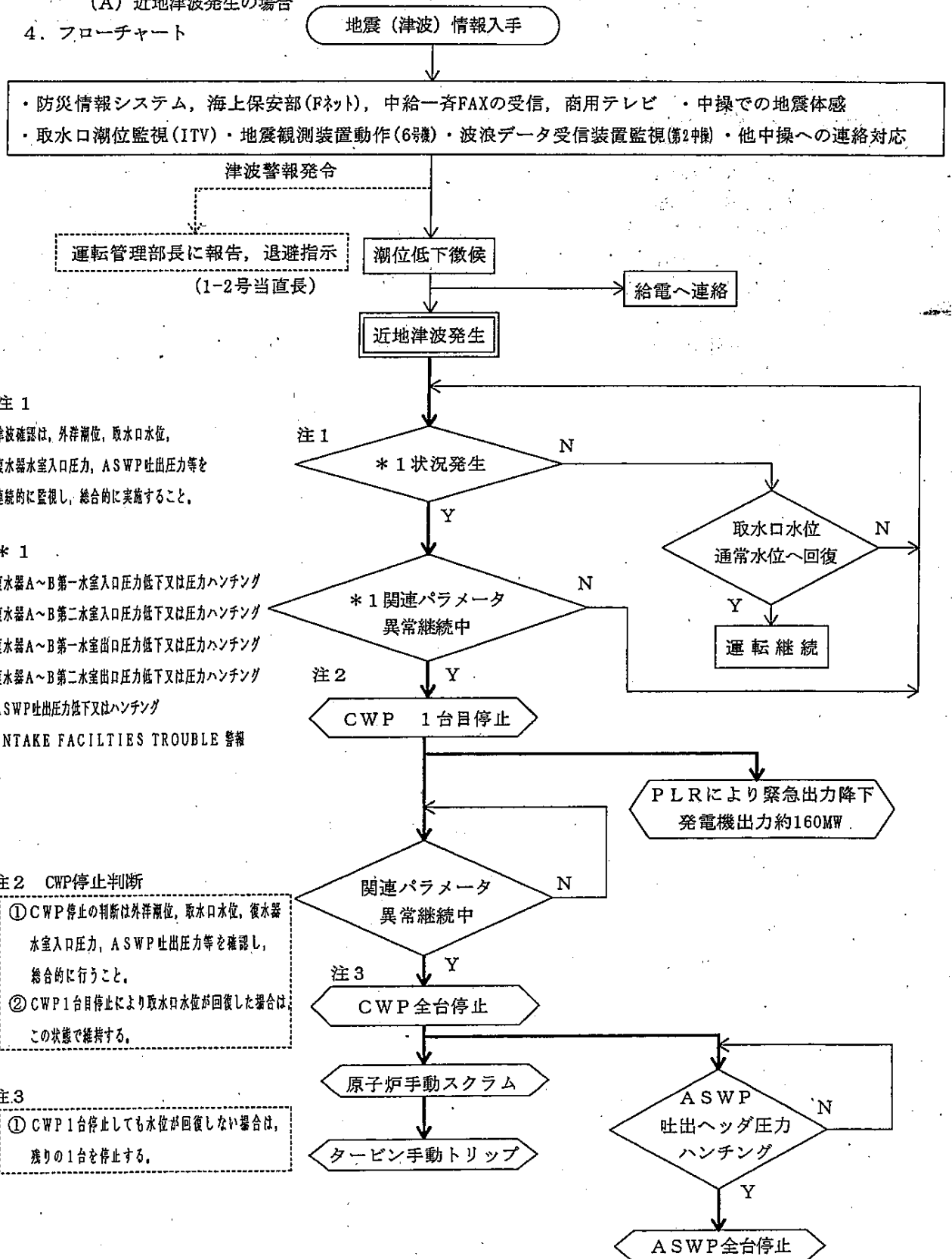


第22章 自然災害事故

22-2 津波発生

(A) 近地津波発生の場合

4. フローチャート



注 1

津波確認は、外洋潮位、取水口水位、復水器水室入口圧力、ASWP吐出圧力等を連続的に監視し、総合的に実施すること。

* 1

復水器A~B第一水室入口圧力低下又は圧力ハンチング
復水器A~B第二水室入口圧力低下又は圧力ハンチング
復水器A~B第一水室出口圧力低下又は圧力ハンチング
復水器A~B第二水室出口圧力低下又は圧力ハンチング
ASWP吐出圧力低下又はハンチング

INTAKE FACILITIES TROUBLE 警報

注 2 CWP停止判断

- ① CWP停止の判断は外洋潮位、取水口水位、復水器水室入口圧力、ASWP吐出圧力等を確認し、総合的に行うこと。
- ② CWP1台目停止により取水口水位が回復した場合はこの状態で維持する。

注 3

- ① CWP1台目停止しても水位が回復しない場合は、残りの1台を停止する。

(A) 近地津波発生の場合

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 津波警報発令	1. 津波警報発令情報 を入手後、他中操への 連絡及び構内海岸部 作業員への退避ページ ングを行うと共に運 転管理部長に報告 2. 取水口潮位、循環水 系、海水系のパラメ タ連続監視を指示 3. 津波による潮位低 下を確認し給電に出 力降下又はプラント 停止のある旨を連絡	
2. CWP 1台目緊急停止	4. 取水口水位計及び波浪データ受信装置で潮位が確実に低下継続していることを確認後、CWP 1台目手動停止を指示	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> CWP 停止台数によるプラント運転操作 CWP 1台停止 PLRにより160MWe以下まで降下 CWP 全台停止 残りのCWP 停止、及び原子炉手動スクラム </div>

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 津波に備え、下記パラメータを確認、報告</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 復水器水室入口圧力(PNL906 PI4-7~10) * 圧力低下又はハンチングの有無 (2) ASWP 吐出ヘッド圧力(PNL906 PI4-4) * 圧力低下又はハンチングの有無 (3) 波浪データ受信装置(第2中操) (4) 取水口潮位(取水口 ITV) (5) 取水口水位計(取水設備制御盤 ITV) (6) スクリーン水位差記録計(取水設備制御盤 ITV) <p>2. 津波によると思われる潮位の低下を確認し、報告</p> <p>3. 下記事項確認、報告</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 警報「INTAKE FACILITES TROUBLE」(906) 警報「潮位低」(取水口スクリーン制御盤) (2) 取水口 ITV にて潮位が確実に低下 (3) 復水器水室入口圧力計(PNL906 PI4-7~10)が圧力低下又はハンチング (4) ASWP 吐出ヘッド圧力計(PNL906 PI4-4)が圧力低下又はハンチング <p>4. 循環水ポンプ1台「手動停止」実施、報告</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 表示灯 停止した循環水ポンプ ◎ ランプ「点灯」 停止した循環水ポンプ吐出弁 「全開」 ◎ ランプ「点灯」 	<p>「潮位低」警報が発生した場合他中操へ連絡</p> <p>津波確認は、外洋潮位、取水口水位、復水器水室入口圧力、ASWP 吐出圧力等を含め総合的に確認すること</p> <p>CWP の停止判断は、外洋潮位、取水口水位、復水器水室入口圧力、ASWP 吐出圧力等を確認し、総合的に行うこと。</p> <p>CWP 1台停止により取水口水位の回復を計る また機器配置からのB号機を停止した方が、海水系の圧力回復に効果がある</p>

2010年 2月11日(103)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
<p>3. 出力降下</p> <p>4. CWP 全台停止, 原子炉手動スクラム</p>	<p>5. 出力降下指示</p> <p>6. CWP 1台停止しても各パラメータ異常継続の場合は, CWP 全台停止し原子炉手動スクラムを指示</p> <p>7. 原子炉スクラムベージング放送</p>	<p>1. PLRポンプ(A, B)速度「急速降下」実施, 報告</p> <p>(1) 再循環主制御器「高速手動減」</p> <p style="text-align: center;">目標値 発電出力 160MWe 以下</p> <p>《CWP 1台停止しても水位の回復が見られない場合は 以下の操作を実施する》</p> <p>2. 原子炉「手動スクラム」実施, 報告</p> <p>(1) 警報 「REACTOR MANUAL SCRAM CHANNEL A」 「REACTOR MANUAL SCRAM CHANNEL B」</p> <p>(2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示器(1)全挿入 ㊟ ランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示器(2)スクラム ㊥ ランプ「点灯」 システム状態表示 全制御棒全挿入 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>(3) スクラム排出容器I/IIドレン弁, 排出ヘッドベント弁「閉」</p> <p>(4) APRM 指示「減少」 IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C) IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D)</p>

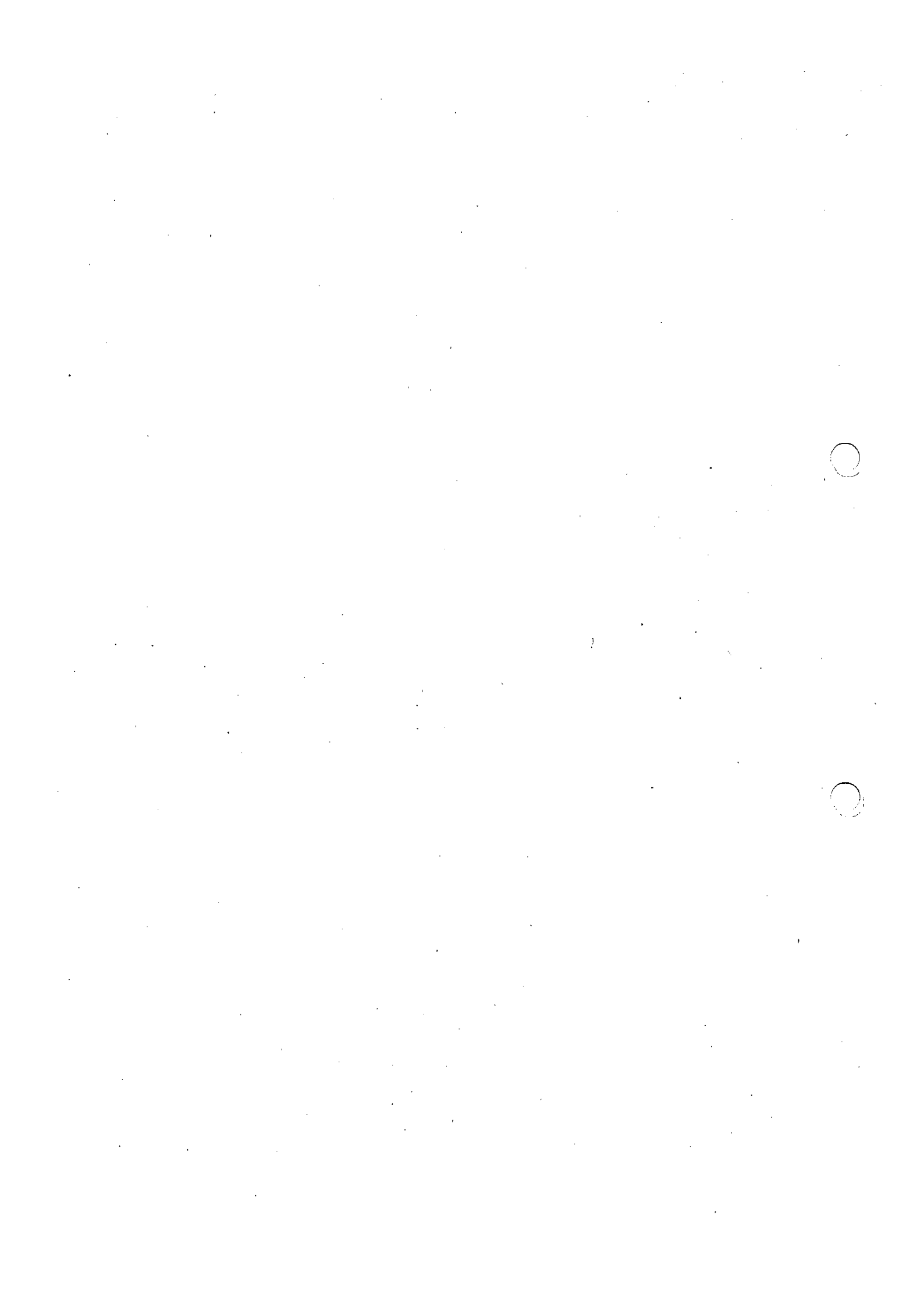
操 作 員 (B)	備 考
<p>5. 循環水ポンプ1台停止後、下記パラメータを確認、報告</p> <p>(1) 復水器水室入口圧力(PNL906 PI4-7~10) * 圧力低下又はハンチングの有無</p> <p>(2) ASWP 吐出ヘッダ圧力(PNL906 PI4-4) * 圧力低下又はハンチングの有無</p> <p>(3) 波浪データ受信装置(第2中操)</p> <p>(4) 取水口潮位(取水口 ITV)</p> <p>(5) 取水口水位計(取水設備制御盤 ITV)</p> <p>(6) スクリーン水位差記録計(取水設備制御盤 ITV)</p> <p>《CWP 1台停止しても水位の回復が見られない場合は 以下の操作を実施する》</p> <p>6. 循環水ポンプ全台「手動停止」実施、報告</p> <p>(1) 表示灯 循環水ポンプ全台 ◎ ランプ「点灯」 循環水ポンプ全台吐出弁 「全閉」 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>7. 発電機出力「減少」確認、報告</p> <p>(1) 発電機出力 GENERATOR POWER 指示計(907 EI-3)</p> <p>8. 発電機出力「約100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p>	<p>CWP 1台目停止により取水口水位 が回復傾向にある場合は、この状 態で維持する</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>5. 所内電源切替</p> <p>6. ASWP 全台停止</p>	<p>8. 原子炉スクラム後の処置操作指示</p> <p>9. MSIV全開確認</p> <p>10. 所内電源切替確認</p> <p>11. CWP全台停止してもASWP吐出ヘッド圧力ハンチングが確認された場合は, ASWP全台停止指示</p>	<p>3. MSIV (内, 外) 「全開」 確認, 報告 (1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」.</p> <p>4. 原子炉モードスイッチ「RUN」から「SHUT DOWN」へ「手動切替」実施, 報告</p> <p>5. 原子炉水位及び原子炉圧力確認, 報告 (1) 原子炉水位 (2) 原子炉圧力</p> <p>6. PLRポンプスピード「20%ランバック」確認, 報告</p> <p><以降, 事故時運転操作手順書 第10章10-11 「海水系統喪失」の手順を並行して実施する></p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>9. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 警報 「VACUUM TRIP #1. OPERATED」 「GENERATOR LOCK OUT REL OPERATED」</p> <p>(2) MSV 「閉」</p> <p>(3) CV 「閉」</p> <p>(4) ISV 「閉」</p> <p>(5) IV 「閉」</p> <p>(6) 抽気逆止弁 「閉」</p> <p>(7) M.SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A) 「閉」</p> <p>10. 発電機しゃ断器 [O-11]「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>11. 所内電源「切替」確認, 報告</p> <p>(1) 6.9KV 起変受電しゃ断器[1A-1A, 1B-1]「投入」</p> <p>(2) 6.9KV 所変受電しゃ断器[1A-2B, 1B-2]「開放」</p> <p>12. 界磁しゃ断器「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>13. 発電機断路器 [R-11]「手動開放」実施, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>14. 循環水ポンプ全台停止後, 下記パラメータを確認, 報告</p> <p>(1) ASWP 吐出ヘッド圧力 (PNL906 P14-4) *ハンチングの有無</p> <p>15. 補機冷却用海水ポンプ全台CS「PULL TO LOCK」実施, 報告</p> <p>(1) 表示灯 補機冷却用海水ポンプ全台 ◎ ランプ「点灯」</p> <p><以降, 事故時運転操作手順書 第10章10-11 「海水系統喪失」の手順を並行して実施する></p>	

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
7. MSI V全閉	12. MSIV全閉指示	<p>7. MSIV (内, 外) 「手動全閉」 実施, 報告</p> <p>(1) 警報 「MAIN STM LINE ISO VLVS NOT FULLY OPEN TRIP」 「MSIV INSIDE V. SOLENOID DE-ENERGIZED」 「MSIV OUTSIDE V. SOLENOID DE-ENERGIZED」</p> <p>(2) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>8. 下記ドレン弁「閉」確認, 報告</p> <p>(1) STEAM DRAIN ISOL V(MO-220-1) 「閉」</p> <p>(2) STEAM DRAIN ISOL V(MO-220-2) 「閉」</p> <p><以下, 事故時運転操作手順書 第1章1-1 (B) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁閉の場合」の項参照></p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>16. 下記事項を監視, 報告</p> <p>(1) 復水器真空度</p> <p>COND N RANGE 指示計 (907 PI-1-23A)</p> <p>COND W RANGE 指示計 (907 PI-1-25B)</p> <p>(2) タービン軸振動</p> <p>VIBRATION #1~#9 記録計 (907 VBR-10-1~3)</p> <p>(3) タービン排気室温度</p> <p>TEMP ECC EXPANSION 記録計 (907 R-2)</p> <p>17. 主復水器真空度が 77.6kPaabs 以下に維持できない場合は報告</p> <p>18. タービングランドシール蒸気を共用所内ボイラ側へ「手動切替」実施, 報告</p> <p><以下, 事故時運転操作手順書 第1章1-1 (B) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁閉の場合」の項参照></p>	<p>「CONDENSER LOW VACUUM」警報</p> <p>13.3kPaabs</p> <p>タービントリップ</p> <p>25.3kPaabs</p> <p>バイパス弁トリップ</p> <p>67.4kPaabs</p> <p>MSIV 閉時, SRV 又は IC を使用して原子炉を減圧する</p>



第22章 自然災害事故

22-2 津波発生

(B) 遠地津波(チリ)発生の場合

1. 事故概要

土木学会「原子力発電所の津波評価技術」に基づく評価によると、チリ沖で津波が発生した場合の潮位低下が最も大きく、循環水ポンプ(CWP)及び補助海水ポンプ(ASWP)の渦流吸込レベルを下回ると共に、非常用海水ポンプの渦流吸込レベルを一時的に下回る可能性のあることが確認されている。また、チリ沖で発生した津波以外の遠地を含めた津波*発生の場合は、CWP及びASWPの渦流吸込レベルを下回る可能性はあるが、非常用海水ポンプについては渦流吸込レベルを下回らないことが確認されている。

遠地津波(チリ)が発生し、引き波時に潮位が大きく低下した場合は、CWP、ASWP及び非常用海水ポンプ損傷の恐れがある。

遠地(チリ)で津波が発生し、気象庁より津波警報が発表された場合は、運転管理部長に報告すると共に津波情報をもとにITV等により潮位の監視を行う。津波の影響による潮位低下が確認された場合は、更に監視を強化し、CWP又はASWPの吐出圧力ハンチングが発生した場合もしくは潮位がOP-2000mmを下回った場合は、原子炉を手動スクラムする。

原子炉手動スクラム後、海水系ポンプ保護のためCWP、ASWP、非常用海水ポンプの停止及び起動阻止を行う。

原子炉は主蒸気隔離弁(MSIV)を手動閉とし、水位維持は高圧注水系(HPCI)、炉圧調整は非常用復水器系(IC)又は主蒸気逃がし安全弁(SRV)により行うことになる。

また、タービン系はCWP及びASWPの全停により、復水器真空破壊、給・復水系の全停等の措置が必要となる。

非常用海水ポンプの復旧操作は、シミュレーション結果に基づき潮位が充分回復すると考えられる、原子炉手動スクラム実施後2時間経過した後、開始するものとする。非常用海水ポンプ復旧後速やかに圧力抑制プール(S/P)冷却を実施する。

*本手順書において、チリ沖で発生した以外の遠地津波についても近地で発生した津波の手順を適用して実施する。

2. 操作のポイント

- (1) 地震及び津波に関する情報は、防災情報システム、小名浜海上保安部(Fネット)、中央給電指令所FAX、商用テレビ等の各情報機関を通じて入手する。
- (2) 「津波注意報」又は「津波警報」が発令された場合は、ページングにより取水口周辺及び屋外の作業者及び見学者等に避難を指示する。
- (3) 「津波注意報」又は「津波警報」が発令され、2号機取水口制御盤に「潮位低」警報が発生した場合は、1-2号中操から他中操へ連絡する。
- (4) 津波の影響により、原子炉施設に重大な影響を及ぼす可能性があるとして判断した場合は、保安規定第17条(地震・火災等発生時の対応)に基づき運転管理部長に報告する。事前にユニットを停止する場合は、ユニット操作手順書による。
- (5) 潮位低下により発電機出力を降下させることが予測される場合は、早目に東部系統給電指令所へ連絡する。
- (6) ユニット緊急停止の判断は、最初の大きな引き波時に行うことになるため、その徴候を逃さないよう注意すること。また、「近地津波発生の場合」の対応についても並行操作を行う。
- (7) 最初の大きな引き波の監視は、スクリーン制御盤の水位計により行うが、検出器は引き波後の水位上昇により使用不能となる可能性がある。

2010年 2月11日(103)

- (8) 原子炉手動スクラム後、ポンプ保護の観点からCWP、ASWP及び非常用海水ポンプを確実に停止し、操作スイッチは「引き保持」又は「停止」位置とする。
- (9) SRVの作動及びHPCIの運転により、S/Pの水位及び水温が上昇するため、「格納容器制御」にも留意すること。
- (10) 原子炉手動スクラム後、非常用海水ポンプが運転可能となった場合は、非常用海水ポンプの復旧を忘れずに実施すること。

3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

(1) 警報

a. INTAKE FACILITIES TROUBLE

- (a) 潮位低 <取水口スクリーン前> OP-730 mm
- 潮位低 <取水口スクリーン後> OP-1030 mm
- (b) スクリーン水位差運転 300 mm
- (c) スクリーン水位差異常大 600 mm
- (d) 洗浄水圧低 0.29MPa

- b. SEA WATER PUMPS DISCH HEADER PRESS LOW 0.310MPa
- c. CIRC WTR PUMP 1A(1B) DISCH PRESS LOW 44kPa
- d. CONDENSER LOW VACUUM 13.3kPaabs
- e. CONDENSER LOW LOW VACUUM 23.4kPaabs
- f. VACUUM TRIP #1 OPERATED 25.3kPaabs
- g. VACUUM TRIP #2 OPERATED 67.4kPaabs
- h. TURBINE LOW VACUUM TRIP 25.3kPaabs
- i. CONDENSER LOW VACUUM SCRAM TRIP 23.4kPaabs

(2) インターロック

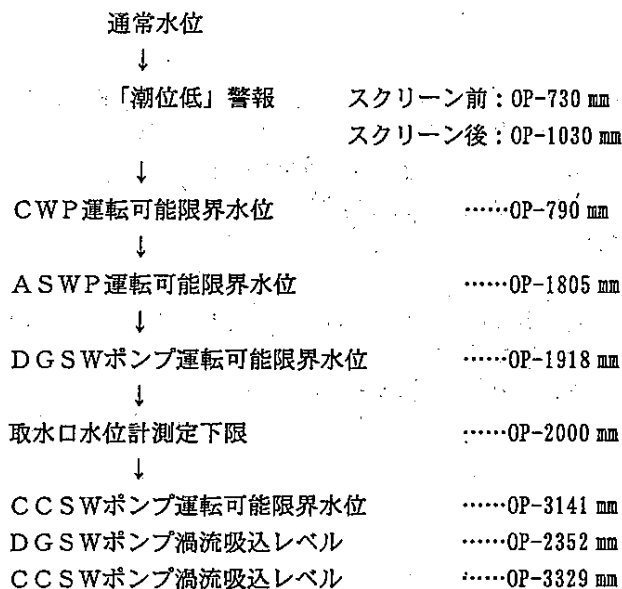
- a. スクリーン自動起動…スクリーン水位差運転 300 mm
- b. スクリーン自動停止…スクリーン水位差小 200 mm+スクリーン運転タイマ設定時間経過

(3) 関連規定

保安規定第17条(地震・火災等発生時の対応)

<参考資料>

(1) 各水位の関係



※運転可能限界水位は、ポンプが所定の性能を維持するための目安水位を示す。従ってCWP、ASWP停止の判断は潮位及びポンプ吐出圧力から総合的に判断する。渦流吸込レベルは（ベルマウス下端レベルより1.3D：Dベルマウス径）はポンプが空気を吸い込む可能性のあるレベルを示す。

(2) 福島第一原子力発電所におけるシミュレーション結果

シミュレーションは、朔望平均満・干潮位を考慮して、設計津波水位を設定した。なお検討結果は、最大値を与える波源による、プラントごとの値を評価している。

上 昇 側			下 降 側		
近地津波			近地津波		
1号：	O. P.	+5.4m	1号：	O. P.	-2.1m
2号：	O. P.	+5.4m	2号：	O. P.	-2.2m
3号：	O. P.	+5.5m	3号：	O. P.	-2.3m
4号：	O. P.	+5.5m	4号：	O. P.	-2.4m
5号：	O. P.	+5.6m	5号：	O. P.	-2.2m
6号：	O. P.	+5.7m	6号：	O. P.	-2.4m
遠地津波			遠地津波		
1号：	O. P.	+5.4m	1号：	O. P.	-3.5m
2号：	O. P.	+5.4m	2号：	O. P.	-3.6m
3号：	O. P.	+5.5m	3号：	O. P.	-3.6m
4号：	O. P.	+5.5m	4号：	O. P.	-3.6m
5号：	O. P.	+5.4m	5号：	O. P.	-3.6m
6号：	O. P.	+5.5m	6号：	O. P.	-3.6m

※チリ津波が発生した場合到達にかかる目安時間
チリ沖地震発生～福島の初期変動＝約23時間

2010年 2月11日(103)

(3) 津波情報について

a. 気象庁発表の津波情報

a-1. 現状の津波情報

気象庁は日本近海で発生する津波に関して、平成11年4月から約10万ケースの津波シミュレーションを基にした量的津波予報を開始した。また、遠地津波に関しては、環太平洋の約100地点に波源を設定して津波シミュレーションを実施し、その結果を基に津波予報を行っている。

津波情報は、「津波警報」「津波注意報」「地震・津波に関する情報」に大別される。発令地域は県単位、津波高さの予想は8段階で発表される。

津波警報 大津波=高いところで3m以上(3m, 4m, 6m, 8m, 10m以上)

津波=高いところで2m程度(1m, 2m)

津波注意報 津波注意=高いところで0.5m程度(0.5m)

地震発生約3分：津波予報

(津波の襲来が予想される地域、津波の高さの予報、日本近海で発生した場合、地震発生後約3分程度で発表)

随時：津波情報

(予想される津波の高さの詳細、及び津波の予想到達時刻、あるいは実際に観測された津波の高さ・時刻を発表)

随時：津波情報の更新

a-2. 津波予報の修正

津波予報は、解析により得られた予測値と観測結果を比較し、それに基づいて津波予測値を修正し、予報を行うこととなっているため、随時修正される可能性がある。

遠地津波については、ハワイ・ホノルルの太平洋津波警報センターからの情報、及び気象庁が直接監視している太平洋18地点の潮位観測データと予測値を比較し、修正を行い、予報を行うこととなっている。

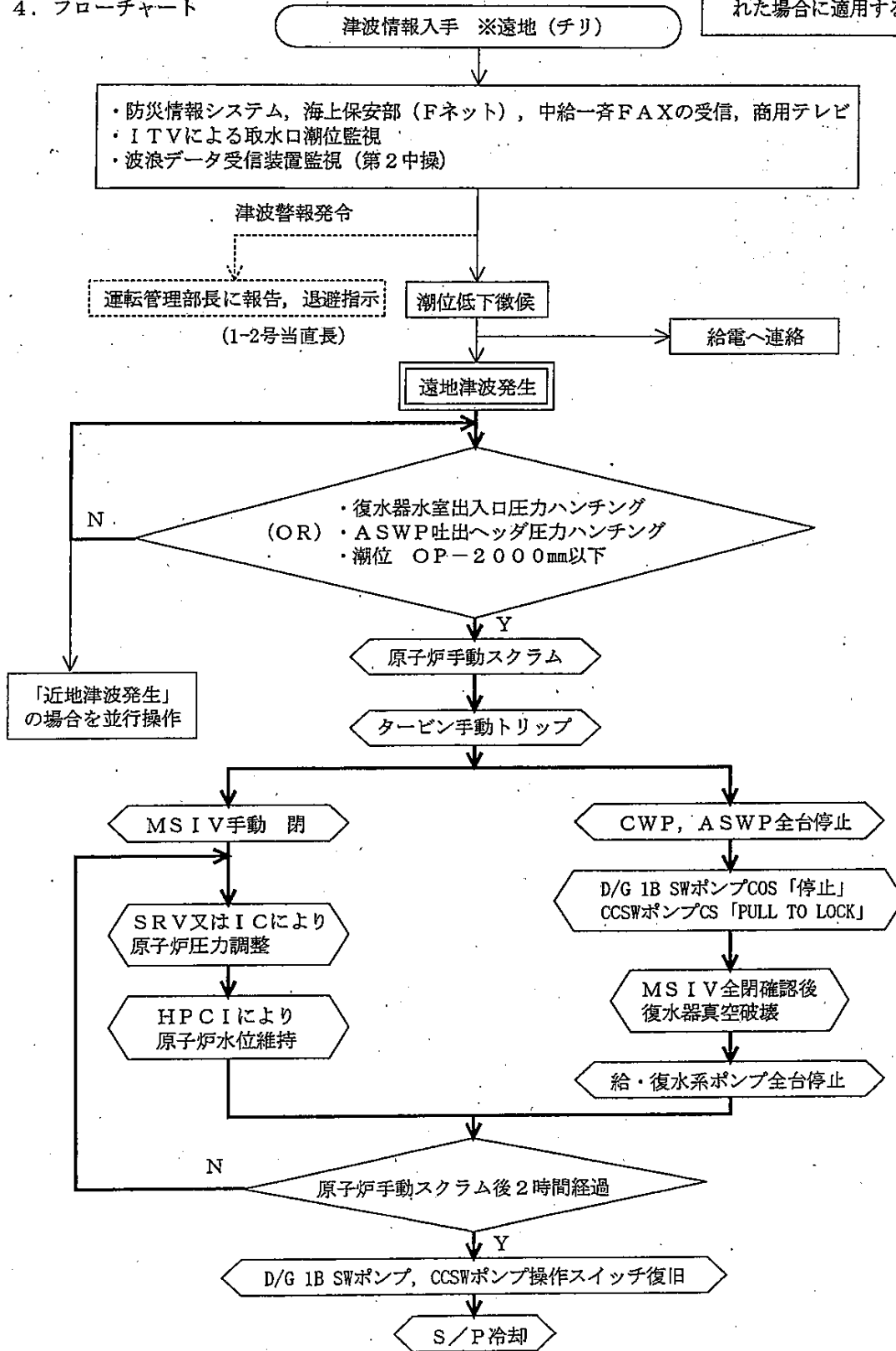
第22章 自然災害事故

22-2 津波発生

(B) 遠地津波(チリ)発生の場合

4. フローチャート

※遠地(チリ)で津波が発生し、気象庁より津波警報が発表された場合に適用する。



22-2B-5

(B) 遠地津波(チリ)発生の場合

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
<p>1. 津波警報発令</p>	<p>1. 津波警報発令情報入手後, 他中操への連絡及び構内海岸部作業員への退避ベージングを行うと共に運転管理部長に報告</p> <p>2. 取水口潮位, 循環水系, 海水系のパラメータ連続監視を指示</p> <p>3. 津波による潮位低下を確認し給電に出力降下又はプラント停止のある旨を連絡</p>	<p>※ユニット緊急停止条件(OR)</p> <p>(1) 復水器水室出入口圧力ハンチング</p> <p>(2) ASWP吐出ヘッダ圧力ハンチング</p> <p>(3) 潮位 OP-2000 mm以下</p>
<p>2. 原子炉スクラム</p>	<p>4. ユニット緊急停止条件確認, 原子炉手動スクラム指示※</p> <p>5. 原子炉スクラムベージング放送</p>	<p>1. 原子炉「手動スクラム」実施, 報告</p> <p>(1) 警報 「REACTOR MANUAL SCRAM CHANNEL A」 「REACTOR MANUAL SCRAM CHANNEL B」</p> <p>(2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示ユニット(1)全挿入 ⑥ ランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示ユニット(2)スクラム ⑤ ランプ「点灯」 システム状態表示 全制御棒全挿入 ⑥ ランプ「点灯」</p> <p>(3) スクラム排出容器I/IIドレン弁, 排出ヘッダベント弁「閉」</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 津波に備え、下記パラメータを確認、報告</p> <p>(1) 復水器水室入口圧力 (PNL906 PI4-7~10) * 圧力低下又はハンチングの有無</p> <p>(2) ASWP 吐出ヘッド圧力 (PNL906 PI4-4) * 圧力低下又はハンチングの有無</p> <p>(3) 波浪データ受信装置 (第2中操)</p> <p>(4) 取水口潮位 (取水口 ITV)</p> <p>(5) 取水口水位計 (取水設備制御盤 ITV)</p> <p>(6) スクリーン水位差記録計 (取水設備制御盤 ITV)</p> <p>2. 津波によると思われる潮位の低下を確認し、報告</p> <p>3. 下記事項確認・報告</p> <p>(1) 警報「INTAKE FACILITIES TROUBLE」(906) 警報「潮位低」(取水口スクリーン制御盤)</p> <p>(2) 取水口 ITV にて液位が確実に低下</p> <p>(3) 復水器水室入口圧力計 (PNL906 PI4-7~10) が圧力低下又はハンチング</p> <p>(4) ASWP 吐出ヘッド圧力計 (PNL906 PI4-4) が圧力低下又はハンチング</p> <p>4. 発電機出力「減少」確認、報告</p> <p>(1) 発電機出力 GENERATOR POWER 指示計 (907 EI-3)</p> <p>5. 発電機出力「約 100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p>	<p>「潮位低」警報が発生した場合他中操へ連絡</p> <p>津波確認は、外洋潮位、取水口水位、復水器水室入口圧力、ASW 吐出圧力等を含め総合的に確認すること</p> <p>近地津波発生の場合の手順を並行して実施すること</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>3. 所内電源切替</p> <p>4. MSIV全閉</p> <p>5. CWP, ASWP 全台停止</p>	<p>6. 原子炉スクラム後の処置操作指示</p> <p>7. 所内電源切替確認</p> <p>8. MSIV全閉指示</p> <p>9. CWP, ASWP 全台停止指示</p>	<p>(4) APRM 指示「減少」 IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C) IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D)</p> <p>2. 原子炉モードスイッチ「RUN」から「SHUT DOWN」へ「手動切替」実施, 報告</p> <p>3. 原子炉水位及び原子炉圧力確認, 報告 (1) 原子炉水位 (2) 原子炉圧力</p> <p>4. MSIV (内, 外)「手動閉」実施, 報告 (1) 警報 「MAIN STEAM LINE ISO VLV NOT FULL OPEN SCRAM TRIP」 「MSIV INSIDE V. SOLENOID DE-ENERGIZED」 「MSIV OUTSIDE V. SOLENOID DE-ENERGIZED」 (2) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>5. 下記ドレン弁「閉」確認, 報告 (1) STEAM DRAIN ISOL V(MO-220-1) 「閉」 (2) STEAM DRAIN ISOL V(MO-220-2) 「閉」</p> <p><以降, 事故時運転操作手順書 第10章 10-11 「海水系統喪失」の手順を並行して実施する></p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>6. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 警報 「VACUUM TRIP #1 OPERATED」 「GENERATOR LOCKOUT REL OPERATED」</p> <p>(2) MSV 「閉」</p> <p>(3) CV 「閉」</p> <p>(4) ISV 「閉」</p> <p>(5) IV 「閉」</p> <p>(6) 抽気逆止弁 「閉」</p> <p>(7) M. SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A) 「閉」</p> <p>7. 発電機しゃ断器 [O-11]「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>8. 所内電源「切替」確認, 報告</p> <p>(1) 6.9KV 起変受電しゃ断器 [1A-1A, 1B-1] 「投入」</p> <p>(2) 6.9KV 所変受電しゃ断器 [1A-2B, 1B-2] 「開放」</p> <p>9. 界磁しゃ断器「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>10. 発電機断路器 [R-11]「手動開放」実施, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>11. 循環水ポンプ全台「手動停止」実施, 報告</p> <p>(1) 表示灯 循環水ポンプ全台 ◎ ランプ「点灯」 循環水ポンプ全台吐出弁 「全閉」 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>12. 補機冷却用海水ポンプ全台CS「PULL TO LOCK」実施, 報告</p> <p>(1) 表示灯 補機冷却用海水ポンプ全台 ◎ ランプ「点灯」</p> <p><以降, 事故時運転操作手順書 第10章 10-11 「海水系統喪失」の手順を並行して実施する></p>	

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
6. CCS W, DG SW起動 阻止	10. CCSWポンプ, D/G 1B SWポンプの起動阻止指示	6. CCSWポンプ全台のCS「PULL TO LOCK」実施, 報告
7. 真空破壊	11. MSIV全閉確認後真空破壊指示	
8. 原子炉 水位確保・減圧	12. 原子炉水位確保, 減圧指示	7. 下記の方法にて原子炉「水位確保」「減圧」実施, 報告 (1) HPCI系 「手動起動」 (2) SRV 「手動開/閉」 (3) 非常用復水器「使用」
9. 給復水系全停	13. 給復水系全停指示	8. 給復水系各ポンプ「手動停止」実施, 報告
10. CCS W, DG SW復旧	14. 原子炉手動スクラム後2時間経過を確認しCCSWポンプ, D/G 1B SWポンプの操作スイッチ復旧を指示	9. CCSWポンプ全台のCSを「PULL TO LOCK」から「AUTO」位置実施, 報告
11. S/P 冷却	15. S/P冷却指示	10. CCS A (B) 系にてS/P冷却モード「手動起動」実施, 報告 <以下, 事故時運転操作手順書 第1章1-1 (B) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁閉の場合」の項参照>

操 作 員 (B)	備 考
<p>13. D/G 1B SWポンプ (A, B) のCOS「停止」位置を操作員補機に指示</p> <p>14. 復水器「真空破壊」実施, 報告</p> <p>(1) M. SJAE A 「停止確認」</p> <p>(2) COND VAC BREAKER V (MOV-2-11) 「手動開」</p> <p>(3) 復水器真空度 「大気圧」 COND N RANGE 指示計(907 PI-1-23A) COND W RANGE 指示計(907 PI-2-25B)</p> <p>(4) タービンシール蒸気元弁 「手動閉」</p> <p>15. D/G 1B SWポンプ (A, B) のCOS復旧を操作員補機に指示</p> <p><以下, 事故時運転操作手順書 第1章1-1 (B) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁閉の場合」の項参照></p>	<p>CCS(B)系を起動すれば必要に応じてS/P水をR/Wへ移送可</p>

