

泊発電所3号機

大規模損壊発生時の体制の整備について

(大規模な自然災害又は故意による大型航空機の
衝突その他のテロリズムへの対応)

概要説明

平成26年2月18日

北海道電力株式会社

泊発電所 3号機
大規模損壊発生時の体制の整備について
(大規模な自然災害又は故意による大型航空機の
衝突その他のテロリズムへの対応)

概要説明

目 次

1. はじめに	2
2. 大規模損壊への対応方針について	3
3. 大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害について	9
4. 大規模損壊発生時における対応手順書の整備について	20
5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について	27
6. 可搬型重大事故等対処設備等の配備及び維持・管理について	45
7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について	48

1. はじめに

▶泊発電所3号機における大規模損壊発生時の体制の整備状況について

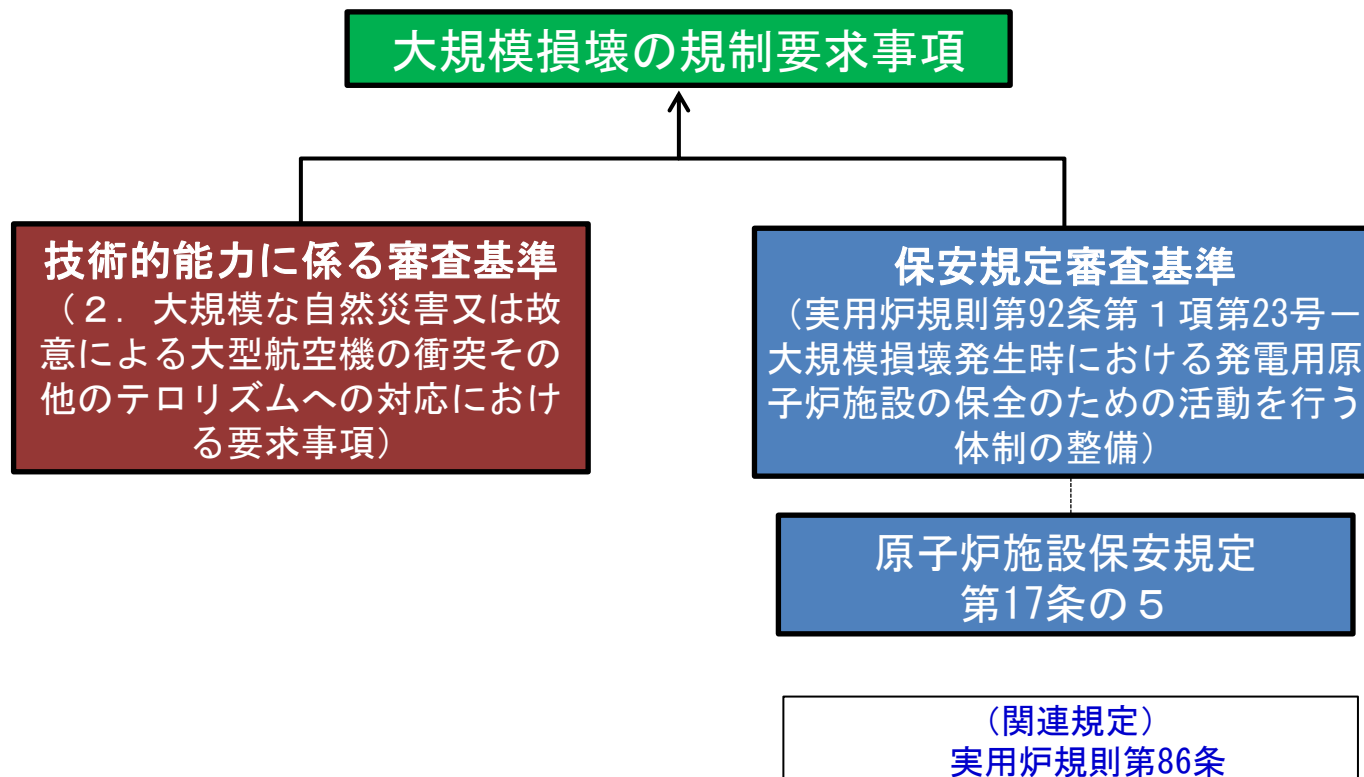
- 「「実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準（以下、「保安規定審査基準」という。）」において保安規定認可の審査に当たっての確認すべき事項として定める、実用炉規則第92条第1項第23号（大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備）に係る要求事項に対して、変更認可申請中の泊発電所原子炉施設保安規定には、第17条の5（大規模損壊発生時の体制の整備）として規定している。
- 当該規定に基づき、QMS2次文書として「泊発電所 重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領」を新たに整備し、大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる大規模損壊が発生した場合には、当該要領及びその下部規定(QMS3次文書)で対応することとしている。
- 「泊発電所 重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領」については、我が国の規制要求事項(2. 参照)を満足させるとともに、米国における以下のNEIガイドラインも参考にして作成している。
 - ・ 2001年の同時多発テロを受けた米国でのB. 5. b対応 (NEI-06-12) を参考として、泊発電所に意図的な大型航空機衝突が発生した場合を想定した手順書等について規定
 - ・ 2011年の福島第一原子力発電所での事故を受けて米国において検討が進められているFLEX (NEI-12-06) の考え方を参考として、泊発電所に大規模な自然災害が発生した場合を想定した手順書等について規定
- 万一設計基準を超える大規模な自然災害や故意による大型航空機の衝突が発生した場合、更にはPRAの結果、頻度や影響度等の観点から事故シーケンスに選定しなかった地震起因等の事故シーケンスに対しても、格納容器の破損の緩和や放射性物質の放出低減等のため、事業者として現時点でとり得る限りの手段を検討し取りまとめたものである。
- 原子力安全に対して責任を有する原子力事業者として、今回整備する手順書類については、今後とも教育訓練の結果や新知見を取り入れ、継続的に改善を図っていくものである。

本資料は、今回整備した手順書等に基づく大規模損壊発生時の対応の考え方及び規制要求事項への適合性についてまとめるものである。

2. 大規模損壊への対応方針について（1 / 6）

（1）大規模損壊に係る国内規制要求事項（1 / 4）

原子炉等規制法第43条の3の6第1項第3号に基づく「实用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準（以下、「技術的能力に係る審査基準」という。）、及び「保安規定審査基準」において保安規定認可の審査に当たっての確認すべき事項として定める、第92条第1項第23号（大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備）が、大規模損壊に対する規制要求事項である。



2. 大規模損壊への対応方針について（2 / 6）

（1）大規模損壊に係る国内規制要求事項（2 / 4）

【技術的能力に係る審査基準】

2. 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応における要求事項

2. 1 可搬型設備等による対応

【要求事項】

発電用原子炉設置者において、大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊（以下「大規模損壊」という。）が発生した場合における体制の整備に関し、以下の項目についての手順書が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。また、当該手順書に従って活動を行うための体制及び資機材が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

- 一 大規模損壊発生時における大規模な火災が発生した場合における消火活動に関すること。
- 二 大規模損壊発生時における炉心の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。
- 三 大規模損壊発生時における原子炉格納容器の破損を緩和するための対策に関すること。
- 四 大規模損壊発生時における使用済燃料貯蔵槽の水位を確保するための対策及び燃料体の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。
- 五 大規模損壊発生時における放射性物質の放出を低減するための対策に関すること。

【技術的能力に係る審査基準 2. 1（解釈）】（可搬型設備等による対応）（1 / 2）

【解釈】

1. 発電用原子炉設置者において、大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊が発生した場合において、第1号から第5号までに掲げる活動を実施するために必要な手順書、体制及び資機材等を適切に整備する方針であること。
2. 第1号に規定する「大規模損壊発生時における大規模な火災が発生した場合における消火活動」について、発電用原子炉設置者は、故意による大型航空機の衝突による外部火災を想定し、泡放水砲等を用いた消火活動についての手順等を整備する方針であること。

2. 大規模損壊への対応方針について（3 / 6）

（1）大規模損壊に係る国内規制要求事項（3 / 4）

【技術的能力に係る審査基準 2. 1（解釈）】（可搬型設備等による対応）（2 / 2）

3. 発電用原子炉設置者は、本規程における「1. 重大事故等対策における要求事項」の以下の項目について、大規模な自然災害を想定した手順等を整備する方針であること。

1. 2	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等
1. 3	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等
1. 4	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等
1. 5	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等
1. 6	原子炉格納容器内の冷却等のための手順等
1. 7	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等
1. 8	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等
1. 9	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための手順等
1. 10	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等
1. 11	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等
1. 12	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等
1. 13	重大事故等の収束に必要なとなる水の供給手順等
1. 14	電源の確保に関する手順等

4. 発電用原子炉設置者は、上記3の項目について、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムも想定した手順等を整備する方針であること。

2. 大規模損壊への対応方針について（4 / 6）

（1）大規模損壊に係る国内規制要求事項（4 / 4）

【保安規定審査基準】

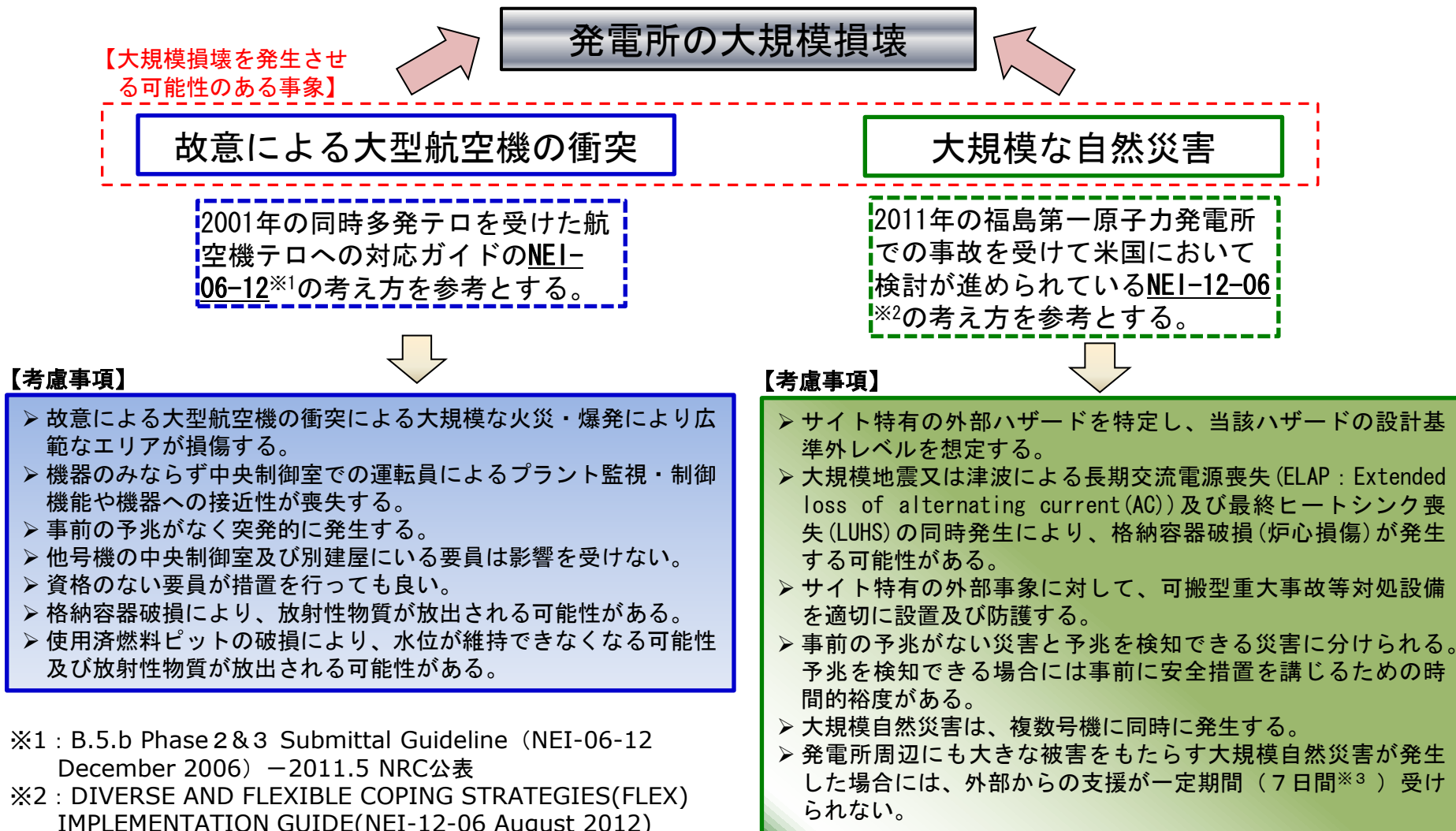
▶ 実用炉規則第92条第1項第23号（大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備）

- 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊が発生した場合（以下「大規模損壊時」という。）における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備に関し、次に掲げる措置を講じることが定められていること。
 1. 大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な計画を策定すること。
 2. 大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な要員を配置すること。
 3. 大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対する教育及び訓練を毎年一回以上定期的に実施すること。
 4. 大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な電源車、消防自動車、消火ホースその他の資機材を備え付けること。
 5. 大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な次に掲げる事項に関する社内規程類を定め、これを要員に守らせること。
 - 一 大規模損壊発生時における大規模な火災が発生した場合における消火活動に関すること。
 - 二 大規模損壊発生時における炉心の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。
 - 三 大規模損壊発生時における原子炉格納容器の破損を緩和するための対策に関すること。
 - 四 大規模損壊発生時における使用済燃料貯蔵槽の水位を確保するための対策及び燃料体の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。
 - 五 大規模損壊発生時における放射性物質の放出を低減するための対策に関すること。
 6. その他、大規模損壊発生時における発電用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を整備すること。
 7. 前各号の措置の内容について、定期的に評価するとともに、その結果を踏まえて必要な措置を講じること。
- 大規模損壊発生時におけるそれぞれの措置について、法第43条の3の5第1項に基づく設置許可申請書及び同添付書類又は法第43条の3の6第1項に基づく原子炉設置変更許可申請書及び同添付書類に記載された措置に関する内容を満足するよう定められていること。

2. 大規模損壊への対応方針について（5 / 6）

（2）NEIガイド（NEI-06-12及びNEI-12-06）を参考とした大規模損壊に対する考慮事項

大規模損壊への対応に係る体制の整備に当たっては、（1）の国内規制要求事項への適合性に加えて、米国における航空機テロへの対応ガイドであるNEI-06-12及び大規模な自然災害への対応ガイドであるNEI-12-06の考え方も参考として以下を考慮するものとする。



※1 : B.5.b Phase 2&3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) –2011.5 NRC公表

※2 : DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES(FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE(NEI-12-06 August 2012)

※3 : 国内規制要求

2. 大規模損壊への対応方針について（6 / 6）

（3）大規模損壊への対応方針について

大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる大規模損壊に係る規制要求事項、及び米国におけるNEIガイドを参考とした大規模損壊への考慮事項を踏まえ、大規模損壊への対応方針を以下のとおりとする。

- ▶ 大規模な自然災害による大規模損壊に対しては、泊発電所に大規模損壊を発生させる可能性のある自然災害を特定するため、泊発電所の安全性に影響を与える可能性のある自然災害を抽出するとともに、当該事象の設計基準等を超える規模を想定した場合の発電所への影響（大規模損壊発生の有無等）を評価し、大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害を検討する。大規模な自然災害による大規模損壊が発生した状況において、発電所の重要な安全機能の維持及び回復のために必要な電源、水源等の確保のための可搬型重大事故等対処設備による多様性及び柔軟性を有する手段により、「炉心の著しい損傷の緩和」、「原子炉格納容器の破損緩和」、「放射性物質の放出低減」、「使用済燃料ピット水位の確保及び燃料体の著しい損傷の緩和」を図るため、及び「大規模な自然災害による大規模火災が発生した場合における消火活動」を行うための対応手順書、並びに当該事象に対する設備の防護に係る手順書を整備する。また、当該手順書に従った活動を行うための体制並びに設備及び資機材を整備する。
- ▶ 故意による大型航空機の衝突による大規模損壊に対しては、広範なエリア（原子炉建屋から100mの範囲）の損傷による当該エリア内に設置している不特定多数の機器の機能喪失を想定し、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備のみならず発電所構内の使用可能な設備及び資機材も最大限に活用した多様な手段により、「炉心の著しい損傷の緩和」、「原子炉格納容器の破損緩和」、「放射性物質の放出低減」、「使用済燃料ピット水位の確保及び燃料体の著しい損傷の緩和」を図るため、及び「航空機燃料による大規模火災が発生した場合における消火活動」を行うための手順書を整備する。また、通常の原子力防災体制での指揮命令システムが機能しなくなる可能性も考慮した体制を整備するとともに、当該事象に対して適切に防護された設備及び資機材を整備する。

以上の対応方針を踏まえ、大規模損壊発生時の対応に必要な「手順書の整備」「体制の整備」及び「設備・資機材の整備」を行う。



① 手順書の整備

- ・ 通常の原子力防災体制での指揮命令システムが機能しない可能性を考慮した手順書の整備
- ・ 多様性及び柔軟性を有する対応操作の手順書の整備
- ・ 当該手順書の大規模損壊発生時への適用性の検証

② 体制の整備

- ・ 大規模損壊発生時の体制
- ・ 大規模損壊発生時の要員の確保及び指揮命令システムの確立
- ・ 大規模損壊発生時の対応拠点について
- ・ 本店対策本部支援及び外部支援体制の確立
- ・ 大規模損壊への対応のための要員への教育・訓練の実施
- ・ 通信手段の確保

③ 設備・資機材の整備

- ・ 可搬型重大事故等対処設備の配備及び維持・管理
- ・ アクセスルートの確保のための資機材の配備
- ・ 複数の接続口の設置及び資機材の配備

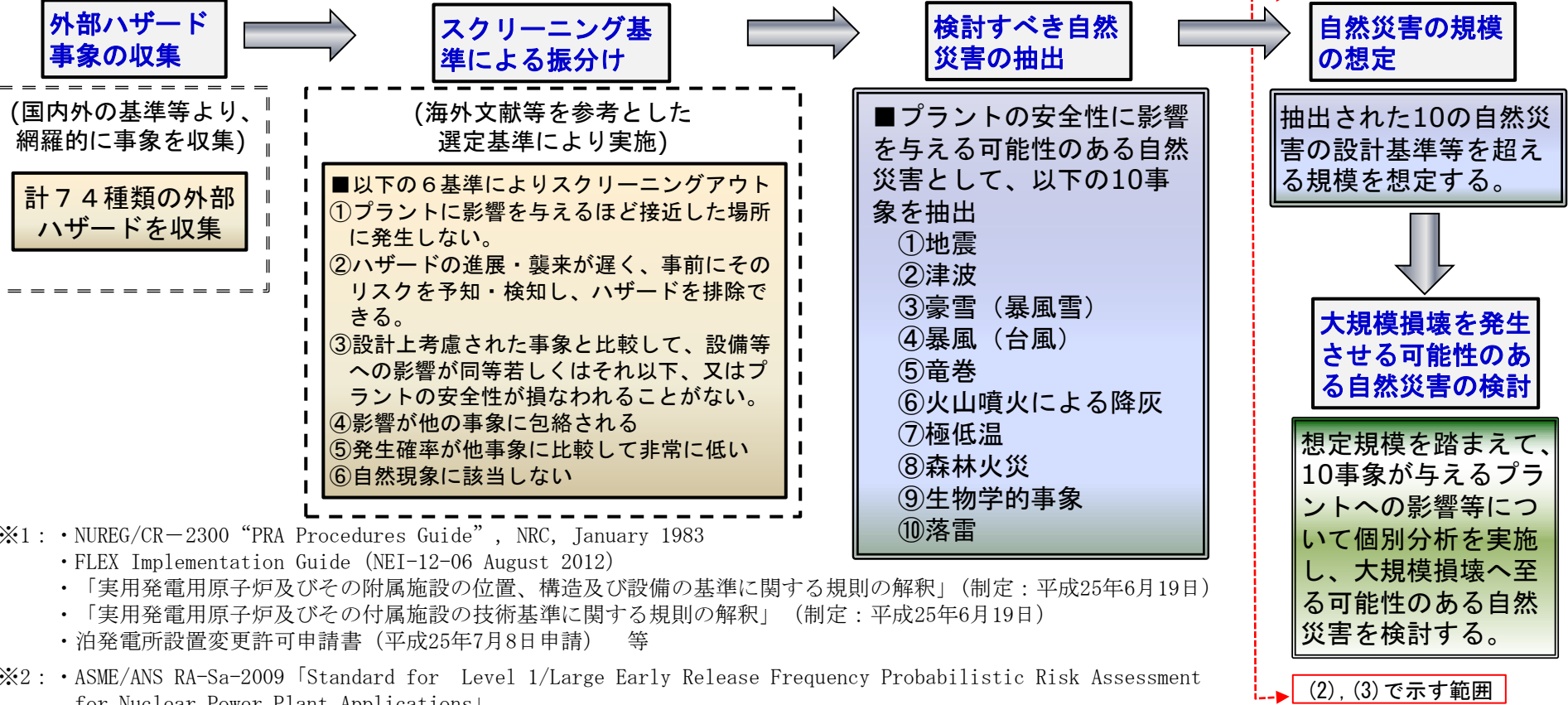
3. 大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害について (1/11)

(1) 海外文献等を参考とした自然災害事象の抽出プロセスについて

泊発電所において大規模損壊を発生させる可能性のある自然災害を網羅的に抽出するため、まずは国内外の基準等^{※1※2}で示されている外部ハザード事象を参考に74種類を収集した。これらの事象について、海外文献^{※2}を参考とした選定基準によりスクリーニングし、泊発電所の安全性に影響を与える可能性のある外部ハザードとして考慮すべき自然災害10事象を抽出した。

次頁以降の(2)及び(3)で、抽出されたこれらの自然災害の設計基準等を超える規模を想定するとともに、当該事象が泊発電所に与える影響を個別に分析し大規模損壊へ至る可能性について検討する。

【大規模損壊を発生させる可能性のある自然災害の抽出プロセス】



※1: ・NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide”, NRC, January 1983
 ・FLEX Implementation Guide (NEI-12-06 August 2012)
 ・「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」(制定:平成25年6月19日)
 ・「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」(制定:平成25年6月19日)
 ・泊発電所設置変更許可申請書(平成25年7月8日申請) 等

※2: ・ASME/ANS RA-Sa-2009 「Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications」
 ・Specific Safety Guide (NO. SSG-3) 「Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants」

3. 大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害について（2/11）

（2）大規模損壊に発生させる可能性のある自然災害の規模について（1/2）

（1）において抽出された泊発電所の安全性に影響を与える可能性のある検討すべき自然災害10事象に対して、万一の事態に備えるため、基準地震動、基準津波等の設計基準又はそれに準じた基準を超えるような規模を想定する。

① 地震

- ・ 正規確率によれば、基準地震動を超えるような大規模な地震が発生する可能性は低いものと判断されるが、大規模損壊に至る可能性のある地震動として、**基準地震動を一定程度超える相応の地震動の規模を想定する。**
- ・ 地震の事前の予測については、現在確立した手法が存在しないことから予兆なく発生することを前提とする。

② 津波

- ・ 泊発電所ではT. P. 15mまでの浸水対策が行われていることから基準津波を超えた場合でも相応の裕度を有するものの、大規模損壊へ至る可能性のある津波高さとして、**基準津波を一定程度超える規模（T. P. 15m以上）を想定する。**
- ・ 津波の正規確率から泊発電所近傍で津波が発生する可能性は低いものと判断されるが、保守的に評価し、襲来までの時間的余裕の少ない（約15分）津波が発生することを想定する。

③ 豪雪（暴風雪）

- ・ 泊発電所の立地する地域と同一区分に属する地域における過去の実績に対して、原子炉建屋及び原子炉補助建屋の設計基準である積雪量220cmは相応の裕度を有するものの、**大規模損壊に至る可能性のある積雪量として220cmを超える規模を想定する。**
- ・ 豪雪発生までの時間的余裕が十分にあり事前の予測が可能であることから、除雪等の必要な安全措置を講じることが可能である。

④ 暴風（台風）

- ・ 暴風（台風）については、その発生可能性は低いものと判断されるが、敷地付近において観測された**過去最大の風速（49.8m/s）を超える規模を想定する。**（ただし、台風によるプラントの影響については、竜巻に包含される。）
- ・ 台風襲来までの時間的余裕は十分にあり事前の予測が可能である。

⑤ 竜巻

- ・ 竜巻については、その発生可能性は極めて低いものと判断されるが、過去における国内最大級の竜巻（F3クラス：風速70m/s～92m/s）に保守性を持たせた**風速100m/sを超える規模を想定する。**
- ・ 竜巻襲来までの時間については、気象庁による竜巻注意情報、竜巻発生確度ナウキャスト等により、ある程度の予測は可能であるが、可搬型重大事故等対処設備等の屋外機器を移動する等の退避時間はない想定とする。

（2）大規模損壊に発生させる可能性のある自然災害の規模について（2／2）

⑥ 火山噴火による降灰

- ・ 泊発電所周辺における洞爺カルデラ等の火山活動による降下火砕物が、設計想定を上回って発電所に発生する可能性は極めて低いものと判断されるが、設計想定である40cmの降灰を超える規模が生じることを想定する。
- ・ 40cmを超える降灰に積雪が重畳する建屋にとって厳しい想定も考慮する。
- ・ 気象情報により事前の予測が十分に可能であるため、降灰が発生するまでの時間的余裕があり、除灰等の必要な安全措置を講じることが可能である。

⑦ 極低温

- ・ 極低温については、その発生可能性は低いと判断されるものの設計値(-19℃)の気温を下回る規模を想定する。
- ・ 気象情報により、事前の予測が十分に可能であるため、発生までの時間的余裕があり必要な安全措置を講じることができる。
- ・ 過去の実績から、国内の発電所立地近海の海水に凍結の恐れがないことから氷結については考慮しない。

⑧ 森林火災

- ・ 泊発電所においては、森林火災による安全上重要な機器への影響を防止するため防火帯を設置するが、この防火帯を超えるような規模の森林火災の発生を想定する。
- ・ 時間的な余裕があることから、予め可搬型重大事故等対処設備等の屋外機器を移動する等の必要な安全措置を講じることが可能である。

⑨ 生物学的事象

- ・ 海水取水機能が喪失するような規模の海生生物の前触れのない襲来を想定する。
- ・ 小動物等による電気系統への悪影響を想定する。

⑩ 落雷

- ・ 原子炉施設への雷害防止が図られていることからその発生可能性は低いと判断されるが、設計想定以上の規模の雷サージの発生を想定する。
- ・ 落雷により、屋外に保管する重大事故等対処設備の一部が機能喪失することを想定する。

3. 大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害について（4／11）

（3）泊発電所の安全性に影響を与える可能性のある自然災害について（1／8）

（1）において抽出された、泊発電所の安全性に影響を与える可能性のある自然災害10事象について、（2）での想定規模を踏まえ、安全機能に着目して当該の自然災害がプラントへ与える影響及び大規模損壊を発生させる可能性について検討する。

次頁以降に暴風（台風）を除く9事象に発生し得る、プラントの状況を整理したイベントツリー図（ET図）を例示する。

【ET図の考え方】

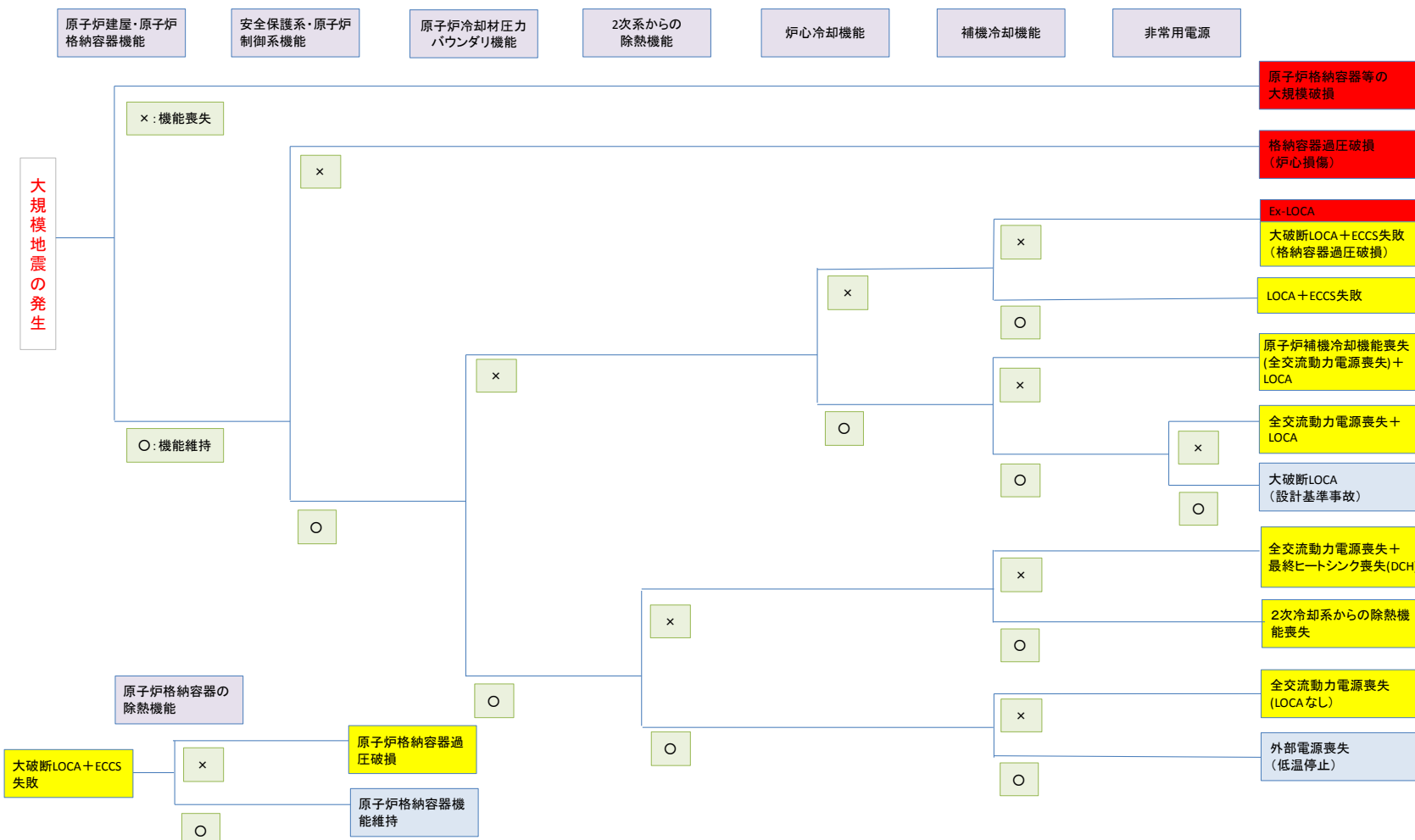
- ▶ 大規模な自然災害(10事象)の発生により生じうるプラント状態を把握するため、以下の機能に対する状態について着目した。
 - 異常発生防止系：（原子炉建屋、原子炉制御系、原子炉冷却材圧力バウンダリ機能）
 - 異常影響緩和系：（原子炉格納容器、安全保護系、2次系からの除熱機能（補助給水、主蒸気逃がし弁等）、炉心冷却機能（ECCS等）、原子炉格納容器除熱機能）
 - 関連系（安全上特に重要なもの）：（原子炉補機冷却機能、所内非常用電源）
- ▶ 暴風(台風)については、プラントに与える影響は竜巻に包含されるためET図で示していない。
- ▶ 最終的なプラント状態については代表性を持たせ、同様なプラント状態となるケースについては示していない。
- ▶ 最終的なプラント状態については、「大規模損壊(有効性評価で実施した重大事故を上回る状態)」（赤）、「有効性評価を実施した重大事故」（黄）及び「設計基準事故等」（青）の3種類に類型化している。

3. 大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害について (5/11)

(3) 泊発電所の安全性に影響を与える可能性のある自然災害について (2/8)

【大規模地震】

- ・ 大規模地震により、格納容器等の健全性が喪失又は安全保護系・原子炉制御系の機能喪失により操作・監視機能が喪失(＋大破断LOCA)した場合には、大規模損壊(格納容器破損)へ至る可能性がある。
- ・ 大規模地震により、非常用所内電源並びに海水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプの機能が喪失した場合にはELAP+LUHSに至るが、当該の状況においてLOCA等の事故が発生している場合には、設計基準事故対処設備が機能喪失していることから重大事故へ至る可能性がある。



3. 大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害について（6／11）

（3）泊発電所の安全性に影響を与える可能性のある自然災害について（3／8）

【大規模津波】

- ・ 大規模津波により、タービン動補助給水ポンプの機能喪失による2次系からの除熱機能の喪失、及び安全保護系・原子炉制御系機能の喪失による操作・監視機能の喪失により、重大事故シナリオを超えて大規模損壊（格納容器過温破損）へ至る可能性がある。
- ・ 大規模津波により、海水ポンプの機能が喪失した場合にはELAPに至り、更に当該の状況においてシールLOCA等の事故が発生している場合には、重大事故等へ至る可能性がある。

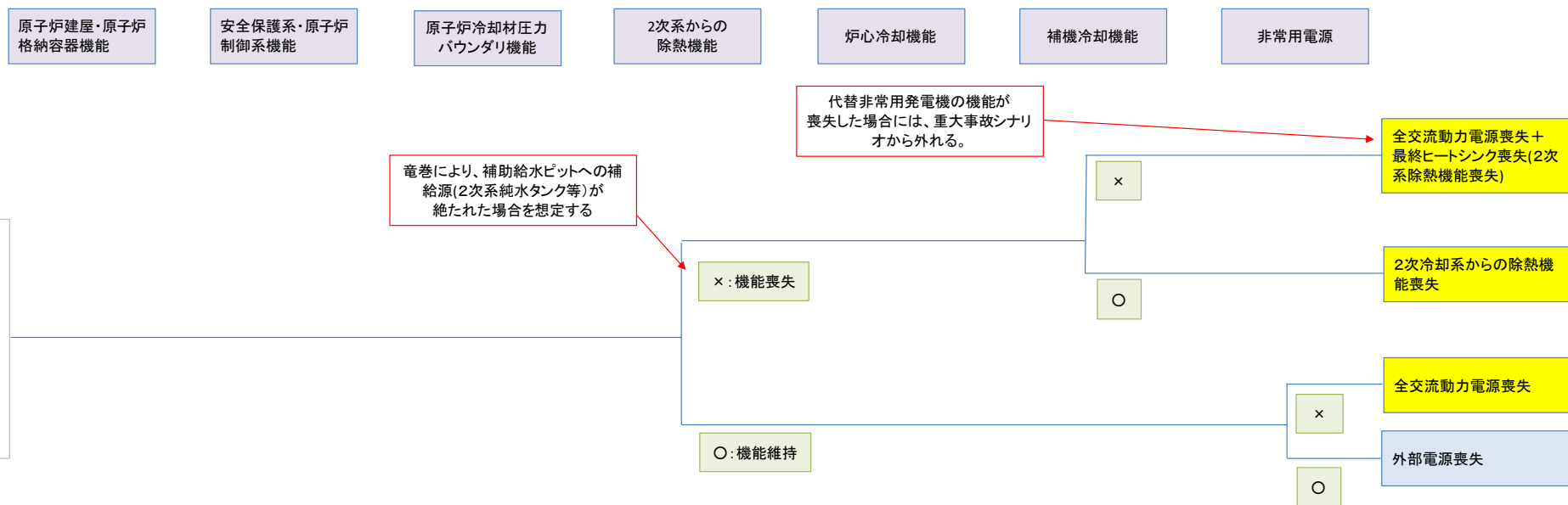


3. 大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害について（7/11）

（3）泊発電所の安全性に影響を与える可能性のある自然災害について（4/8）

【竜巻】

- ・ 大規模な竜巻によってもたらされる漂流物・塵芥等による取水設備の故障等により海水ポンプが機能喪失するとともに非常用発電機の機能が喪失しELAPに至る。当該の状況において、可能性は極めて低いものの補助給水ピットへの補給源が絶たれた場合には、2次系除熱機能の喪失事象（重大事故）へ至る可能性がある。
- ・ 更に、屋外設置の代替非常用発電機が機能喪失していれば、重大事故シナリオから外れ、格納容器過温破損へ至る可能性も考えられる。



3. 大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害について（8/11）

（3）泊発電所の安全性に影響を与える可能性のある自然災害について（5/8）

【火山による降灰】、【豪雪(暴風雪)】、【極低温】

原子炉建屋・原子炉
格納容器機能

安全保護系・原子炉
制御系機能

原子炉冷却材圧力
バウンダリ機能

2次系からの
除熱機能

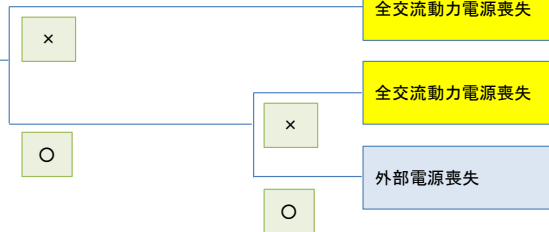
炉心冷却機能

補機冷却機能

非常用電源

降灰の発生

・送電系統の異常により、長期間の外部電源喪失に至る可能性がある。
・火山灰による海への降灰等の影響による海水ポンプの機能喪失又は火山灰の影響による非常用発電機の機能喪失により、ELAPIに至る可能性がある。
・想定規模を上回る降灰が発生した場合でも、事前の予測が可能であることから人員を確保して除灰することによりプラントに影響を与えることはない。



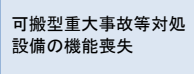
豪雪の発生

・暴風雪の発生により、送電系統の異常等により長期の外部電源喪失に至る可能性があるが、プラントに安全機能に影響を与えることはない。
・想定規模を上回る降雪が発生した場合でも、事前の予測が可能であることから人員を確保して除雪することによりプラントに影響を与えることはない。



極低温の発生

・建屋内の設備については、暖房設備が設置されていることから極低温の影響を受けることはないことから、プラントに与える影響はない。
なお、屋外の重大事故等対処設備については、極低温事象について事前の予測が可能であることから予めエンジンを始動させて暖気運転することで、機能喪失することはない。



3. 大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害について（9/11）

（3）泊発電所の安全性に影響を与える可能性のある自然災害について（6/8）

【落雷】、【森林火災】



3. 大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害について（10/11）

（3）泊発電所の安全性に影響を与える可能性のある自然災害について（7/8）

【生物学的事象】

原子炉建屋・原子炉格納容器機能

安全保護系・原子炉制御系機能

原子炉冷却材圧力バウンダリ機能

2次系からの除熱機能

炉心冷却機能

補機冷却機能

非常用電源

原子炉補機冷却機能喪失
(外部電源有)

通常運転

×:機能喪失

○:機能維持

外部電源喪失の可能性有

・海生物の大量襲来により、海水ポンプの機能喪失に至るとともに非常用発電機の機能が喪失する。
補助給水系統については影響を受けず、2次系からの除熱機能が維持されるためLUHSには至らない。

・小動物等による電気系への影響により、外部電源喪失に至る可能性がある。

海生物の大量発生

小動物の影響

3. 大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害について (11/11)

(3) 泊発電所の安全性に影響を与える可能性のある自然災害について (8/8)

- 以上の整理から、泊発電所においてその発生可能性は低いものの大規模損壊を発生させる可能性のある自然災害又は発電所の安全性に大きな影響を与える可能性のある自然災害は、**地震、津波及び竜巻**と判断する。
- 大規模地震発生時には格納容器破損等の大規模損壊、格納容器過圧破損又はエクセスLOCA、大規模津波発生時には格納容器過温破損、大規模な竜巻発生時においても格納容器過温破損の大規模損壊を引き起こす可能性がある。
- 当該の3つの自然災害はELAP及びLUHSを同時発生させ、重大事故(炉心損傷)を発生させる可能性がある。
- 上記に示す重大事故、大規模損壊等が発生する可能性を考慮し、当該事象への対応手順書等を整備している。

大規模自然災害	【大規模損壊へ至る可能性のある事故】	【発生する可能性のある重大事故】	【発生する可能性のある設計基準事故等】
①大規模地震	(a) 原子炉建屋・格納容器の損壊 ⇒格納容器等の大規模損壊 (b) 安全保護系・原子炉制御系機能喪失+LOCA ⇒格納容器過圧破損 (c) エクセスLOCA	(a) 大破断LOCA+ECCS注入失敗(格納容器過圧破損) (b) LOCA+ECCS注入失敗 (c) 大破断LOCA+原子炉補機冷却機能喪失(SBO(ELAP))(格納容器過圧破損) (d) SBO(ELAP)+LOCA (e) SBO(ELAP)+LUHS(補助給水喪失含む)(格納容器過温破損) (f) 2次冷却系からの除熱機能喪失	・大破断LOCA ・外部電源喪失
②大規模津波	(a) 安全保護系・原子炉制御系機能喪失+2次系除熱機能喪失 ⇒格納容器過温破損	(a) SBO(ELAP)+原子炉補機冷却水喪失(シールLOCA) (b) SBO(ELAP)+原子炉補機冷却水喪失(LOCAなし)	・外部電源喪失
③豪雪(暴風雪)	なし(事前の予測が可能であることから人員を確保して除雪することで大規模損壊へは至らない)	なし	・外部電源喪失
④火山噴火による降灰	なし(事前の予測が可能であることから人員を確保して除灰することで大規模損壊へは至らない)	(a) SBO(ELAP)+原子炉補機冷却機能喪失(補助給水系健全) (b) SBO(ELAP)	・外部電源喪失
⑤暴風(台風)	【竜巻に包含される】		
⑥竜巻	<竜巻により重大事故対処設備が機能しなければ格納容器過温破損に至る可能性有>	(a) SBO(ELAP)+LUHS(補助給水喪失含む)(格納容器過温破損) ⇒(代替非常用発電機が機能喪失すれば重大事故シナリオから外れる) (b)2次系からの除熱機能喪失 (c) SBO(ELAP)	・外部電源喪失
⑦極低温	なし	なし	なし
⑧森林火災	なし	なし	・外部電源喪失
⑨生物学的事象	なし	なし	(a) 原子炉補機冷却機能喪失(外電有)等 (b) 外部電源喪失
⑩落雷	なし	・SBO	・外部電源喪失 ・ECCS誤起動

4. 大規模損壊発生時における対応手順書の整備について（1 / 7）

3. 大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害及び以下の考慮事項を踏まえ、大規模損壊発生時の対応のための手順書を整備している。

(1) 大規模な自然災害及び故意による大型航空機の衝突への対応手順の整備に係る考慮事項

➤ 大規模な自然災害及び故意による大型航空機の衝突により発生する大規模損壊へ対応するための手順の整備に当たっては、以下の可能性等を考慮している。

【大規模な自然災害】

- ・ 大規模損壊を発生させる可能性のある自然災害として選定した地震、津波及び竜巻が、3. (3) で示した大規模損壊、重大事故等を発生させる可能性
- ・ 大規模地震により、格納容器破損等の大規模損壊へ至る可能性、長期交流電源喪失 (ELAP) 及び最終ヒートシンクの喪失 (LUHS) 同時発生により格納容器破損 (炉心損傷) を発生させる可能性
- ・ 大規模地震により、中央制御室が正常に機能しない可能性 (運転監視機能、制御機能の喪失)
- ・ 大規模地震により使用済燃料ピット破損が発生する可能性
- ・ 大規模津波により、格納容器破損へ至る可能性、ELAP 及び LUHS の同時発生により格納容器破損 (炉心損傷) を発生させる可能性
- ・ 大規模竜巻による ELAP 及び LUHS の同時発生により、格納容器破損 (炉心損傷) を発生させる可能性
- ・ 大規模自然災害が、全ユニットに同時に発生する可能性
- ・ 地震、津波、台風等の発電所周辺にも大きな被害をもたらす可能性のある自然災害が発生した場合における、外部からの支援が7日間受けられない可能性

【故意による大型航空機の衝突】

- ・ 故意による大型航空機の衝突により直接的にプラントに大きなダメージを与える可能性
- ・ 事前の予兆はなく突発的に発生する可能性
- ・ 中央制御室 (運転員を含む) が機能しない可能性 (運転監視機能、制御機能の喪失の可能性)
- ・ 他号機の中央制御室及び別建屋にいる要員は影響を受けない想定
- ・ 損傷箇所 (例：原子炉建屋) から100m以内の屋外設備等については、機能喪失している可能性 (NEI-06-12では100ヤード(約91m)を想定)
- ・ 格納容器破損により、破損箇所より放射性物質が放出される可能性
- ・ 使用済燃料ピットの破損により、水位が維持出来なくなる可能性及び放射性物質が放出される可能性 (水位によってSFPへアクセスが困難となる可能性)

4. 大規模損壊発生時における対応手順書の整備について（2 / 7）

（2）大規模損壊発生時の対応手順の基本的考え方と適用開始条件について

▶大規模損壊発生時の判断及び対応要否の判断について

- ・大規模損壊発生時（又は発生が疑われる場合）には、以下の適用開始条件に該当すると発電所対策本部長（又は代行者）が判断すれば、「重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領」に基づき事故の進展防止及び影響を緩和するための活動を開始する。
 - ① 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突等によりプラントが以下のいずれかの状態となった場合
 - ✓ プラント監視機能又は制御機能が喪失（中央制御室（当直員）の喪失を含む）
 - ✓ 使用済燃料ピットが損壊し漏洩が発生
 - ✓ 炉心冷却機能及び放射性物質閉じ込め機能に影響を与える可能性があるような大規模な損壊がプラントに発生
 - ② 重大事故等発生時に期待する安全機能が喪失し、プラントの状態が大規模な損壊のフェーズへ移行する可能性があるとして発電課長（当直）から報告を受けた場合

▶「重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領」に基づく対応の基本的考え方

- ・大規模損壊発生時又は大規模損壊に至る可能性のある場合においては、本要領に基づく対応操作が必要となる。当該操作が必要となるケースは以下の3ケースを想定する。
 - ① 重大事故等発生時において、重大事故シナリオベースから外れた場合
 - ⇒ この場合は、原因となった喪失した機能に着目して、その代替機能を確保するための対策を行う（プラントの大規模な損壊へ至る可能性のある事象）
 - ② 大規模損壊発生時において、中央制御室の損壊による監視機能・制御機能の喪失を想定しプラントの状況把握が困難な場合
 - ⇒ 遠方から目視による確認又は可搬型計測器による優先順位に従った内部の状況確認を順次行い、必要の都度緩和措置を行う（ステージ1）
 - ③ 大規模損壊発生時において、中央制御室等でプラント監視機能の一部が健全である場合
 - ⇒ プラント内部の状況から全体を速やかに把握し、優先順位をつけて喪失した機能を回復させる等の緩和措置を行う（ステージ2）
- ・②③については、次頁に示す2つのアプローチに基づいて対応するものである。
- ・①については、安全機能別に整備した手順書により、喪失した機能を回復させるための対応を基本とする。

4. 大規模損壊発生時における対応手順書の整備について (3 / 7)

(3) 大規模な自然災害及び故意による大型航空機の衝突による大規模損壊発生時の対応 (概要) (1 / 3)

▶ 2つのアプローチ

大規模な自然災害 (特に大規模地震) 又は故意による大型航空機の衝突による大規模損壊発生時には、中央制御室の機能喪失も想定し、1, 2号機側の運転員、災害対策要員等のうち、対応可能な要員で対応する必要がある。これには以下の2つの場合を想定したアプローチが考えられる。

【1】中央制御室の損壊による監視機能・制御機能の喪失を想定しプラントの状況把握が困難

- ✓ 中央制御室員からの報告等によるプラントの状況把握ができず、また、中央制御室の状況把握のための接近(連絡)もできない想定とする。
- ✓ 優先順位(外部から内部)に従ってプラントの状況を把握し、対応する。(外から内へ)

■ 【ステージ1】

- ①プラント状態の大まかな把握 (チェックシート)
- ②火災・瓦礫によるアクセスルート影響の有無の確認
- ③格納容器破損有無の確認
- ④使用済燃料ピット破損有無の確認
- ⑤炉心損傷有無の確認

(格納容器破損可能性の有無の確認)

- ⑥格納容器減圧の要否確認
- ⑦RCS漏洩有無の確認、電源の有無の確認

上記項目において、「有」又は「要」を確認した場合には予め定められた手順書により対応操作を実行する。

■ 【ステージ2】

- ⑧現場等にてプラント補機の健全可能性の有無を確認する。(チェックシートに基づく詳細確認)
- ⑨喪失した機能の回復のため、機能別に整理された手順書のうち、使用可能な手順書(補機)を選択し対応操作を実施する。
- ⑩ ⑧⑨の対応を継続する。

【2】中央制御室又は緊急時対策所での監視機能の一部が健全であり、速やかなプラントの状況把握が可能

- ✓ プラントパラメータ、補機等の状況を速やかに確認し優先順位をつけて喪失した機能を回復させる。(内から外へ)

- ①プラント補機の健全可能性の有無を確認する。(チェックシートに基づく詳細確認)
- ②火災・瓦礫によるアクセスルート影響の有無の確認
- ③喪失した機能の回復のため、機能別に整理された手順書のうち、使用可能な手順書(補機)を選択し対応操作を実施する。
- ④ ①③の対応を継続する。

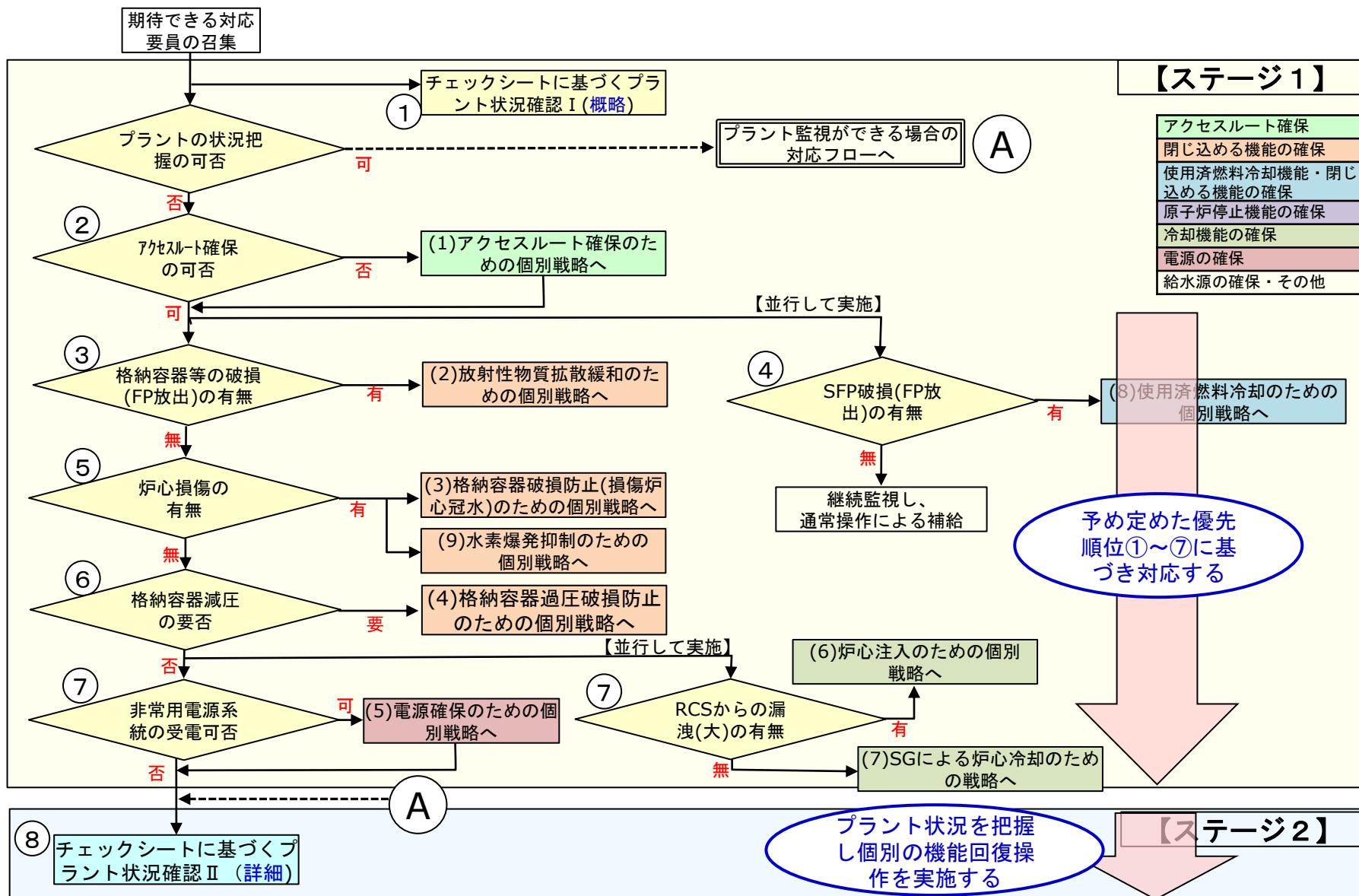


①③は、中央制御室の損壊による、監視機能喪失時の対応【ステージ2】⑧⑨と同様の対応となる。

4. 大規模損壊発生時における対応手順書の整備について (4 / 7)

(3) 大規模な自然災害及び故意による大型航空機の衝突による大規模損壊発生時の対応 (概要) (2 / 3)

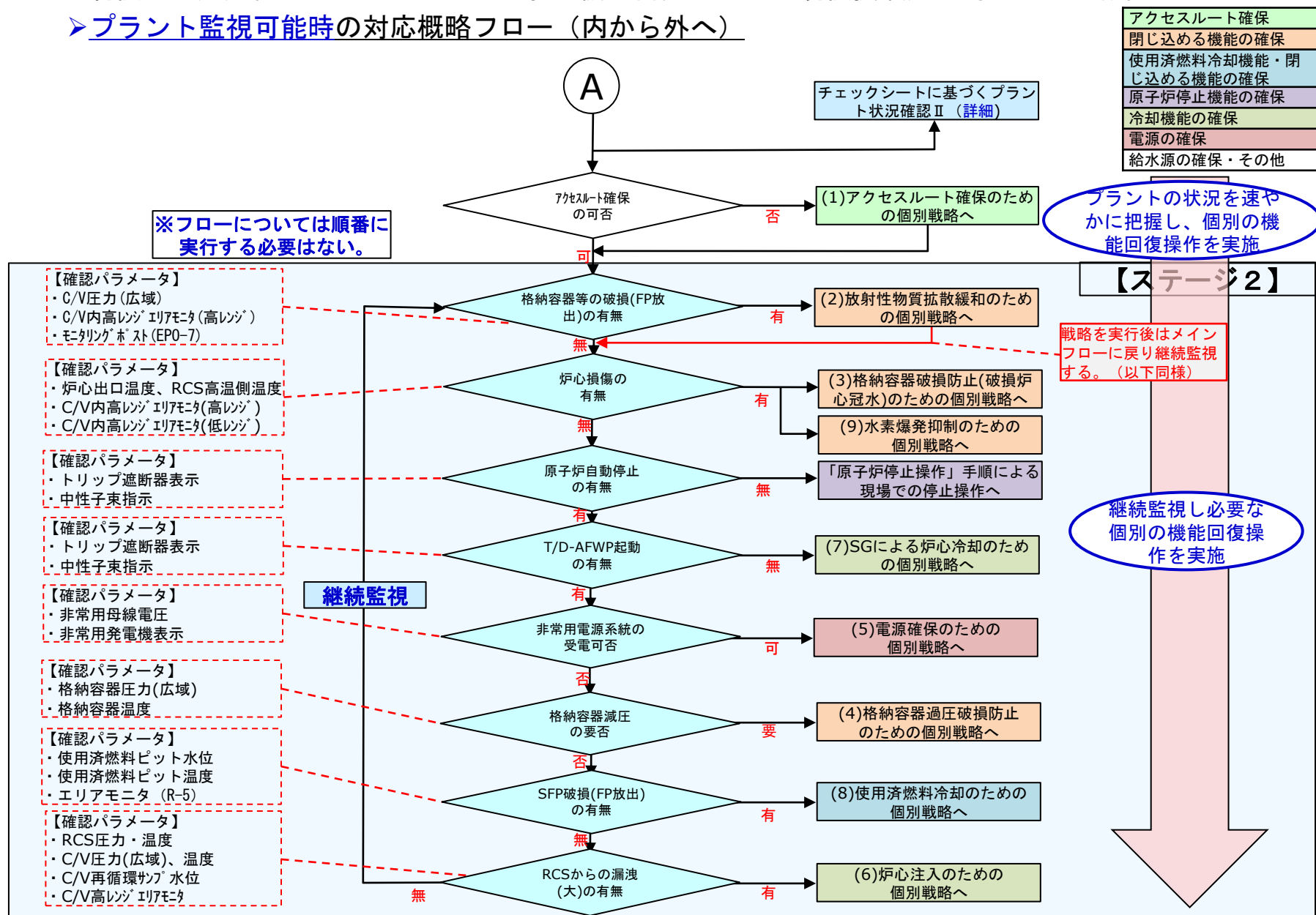
▶ 中央制御室損壊時 (プラント監視不能時) の対応概略フロー (外から内へ)



4. 大規模損壊発生時における対応手順書の整備について (5 / 7)

(3) 大規模な自然災害及び故意による大型航空機の衝突による大規模損壊発生時の対応 (概要) (3 / 3)

▶ プラント監視可能時の対応概略フロー (内から外へ)



4. 大規模損壊発生時における対応手順書の整備について（6 / 7）

（4）大規模損壊発生時の対応手順構成（概要）（1 / 2）

- ・大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突による大規模損壊発生に備えて整備する操作手順書は、前述の発電所の監視機能喪失の有無に応じた2つの異なるアプローチを考慮するとともに、中央制御室の機能喪失にも配慮したものであるとしている。
- ・以下に示すとおり、各操作手順については戦略単位で分類し、閉じ込める、冷やす、止める機能の確保を基本とした手順書体系を構築することとしている。

大規模損壊発生時の対応操作戦略一覧（1 / 2）

対応操作		内 容
【アクセスルート確保】	(1) アクセスルートの確保戦略	・大規模損壊発生時に発生が予想される火災（航空機燃料火災）・瓦礫を除去し、可搬型重大事故等対処設備へのアクセスルート、可搬型重大事故等対処設備の当該箇所へのアクセスルートを確保するため、消火及び瓦礫撤去・道路補修を目的とした戦略。
【閉じ込める機能の確保】	(2) 放射性物質拡散低減のための戦略	・故意による大型航空機の衝突等による格納容器の破損を想定し、放射性物質の拡散を緩和するため、恒設スプレイングが健全である場合には恒設ラインを用いた格納容器内のスプレイ、又は放水砲による格納容器外からのスプレイを実施することを目的とした戦略。
	(3) 格納容器破損防止（破損炉心冠水）戦略	・炉心損傷発生時に格納容器破損に至ることを防止するために、多様な手段により格納容器内に注水し、炉心冠水することを目的とした戦略。
	(4) 格納容器過圧破損防止のための戦略	・1次冷却材喪失事故発生時において、設計基準事故対処設備の格納容器スプレイポンプ（+ECCS）が機能喪失した場合を想定し、格納容器の過圧破損を防止するため、多様な格納容器へのスプレイ手段により格納容器を減圧することを目的とした戦略。
	(9) 水素爆発抑制のための戦略	・炉心損傷発生時に発生する水素による爆発を抑制するため、水素濃度を監視するとともに、アンユラス部にもれ出てくる水素を排出することを目的とした戦略。
【使用済燃料冷却、閉じ込める機能の確保】	(8) 使用済燃料冷却のための戦略	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料ピットから通常の補給を上回る漏洩が発生した場合に、多様なピットへの補給手段によりピット水位を回復させること ・ピットへ冷却水の補給が出来ない場合を想定し、建屋内部からピットへのスプレイにより使用済燃料を冷却すること ・更に建屋内部へのアクセス不能を想定し、建屋外部（破損箇所）からピットへスプレイし放射性物質の拡散を抑制することを目的とした戦略。

4. 大規模損壊発生時における対応手順書の整備について（7 / 7）

（4）大規模損壊発生時の対応手順構成（概要）（2 / 2）

大規模損壊発生時の対応操作戦略一覧（2 / 2）

対応操作		内 容
【原子炉停止機能の確保】	【泊発電所 代替設備等運転要則】 「原子炉トリップ現場操作手順書」	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉の自動トリップ失敗かつATWS緩和設備が動作しない場合に、原子炉を停止させることを目的とした戦略。 ・外部電源喪失時において、原子炉トリップ(制御棒自動挿入)しない場合は、制御棒の機械的な故障(固着等)が想定されることから対応操作の優先順位は低い。
【冷却機能の確保】	(6)炉心注入のための戦略	<ul style="list-style-type: none"> ・1次冷却材漏洩事象発生時に炉心損傷を防止するため、多様な炉心注入手段により、炉心へ冷却水を注入することを目的とした戦略。
	(7)SGIによる炉心冷却のための戦略	<ul style="list-style-type: none"> ・蒸気発生器による除熱機能喪失を想定し、多様な手段により蒸気発生器による1次系の除熱機能を回復させることを目的とした戦略。
【電源の確保】	(5)電源確保のための戦略	<ul style="list-style-type: none"> ・全交流動力電源喪失発生時に、電源の回復のため、代替非常用発電機又は可搬型代替電源車による非常用母線への給電を目的とした戦略。 ・プラントの速やかな状況把握が可能な場合においては、電源の回復が最も事象緩和に効果的と考えられることから優先順位は高い。
【給水源の確保】	(2)(3)(4)(6)(7)に関連	<p>継続的な炉心冷却又は格納容器注水の実行のため</p> <ul style="list-style-type: none"> ・補助給水ピットへの淡水又は海水の補給 ・燃料取替用水ピットへの淡水又は海水の補給 <p>を行うことを目的とした戦略。</p>
【その他】 ・代替手段による監視 ・給油	(1)～(8)に関連	<ul style="list-style-type: none"> ・計装用電源喪失時等、中央制御室でのプラントパラメータ監視不能時に、代替監視計測器により必要なプラントパラメータを確認することを目的とした戦略。 ・代替監視計測器による必要パラメータの確認については、現場又は計装盤の測定ポイントからの計測が可能である。 ・可搬型機器等への給油を目的とした戦略。

5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について（1 / 18）

（1）大規模損壊発生時の体制について（1 / 2）

- a. 泊発電所において重大事故等及び大規模損壊のような原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合に、事故原因の除去並びに原子力災害の拡大の防止及び緩和その他必要な活動を迅速かつ円滑に実施するため、原子力防災管理者（所長）は、事象に応じて原子力防災準備体制又は原子力防災体制を発令するとともに、自らを本部長とする原子力災害対策本部（以下「発電所対策本部」という。）を設置し、原子力防災組織の統括管理を行う。
- b. 発電所対策本部は、以下の3つの組織で構成しており、当該組織に含まれる12の班にはそれぞれの責任者として班長（課長）を配置する。
 - ・ 重大事故等及び大規模損壊等への対策を実施する実施組織：事故拡大防止に必要な運転上の措置等を行う運転班（運転員含む）を含む6つの班で構成する。
 - ・ 実施組織に対して技術的助言を行う技術支援組織：炉心損傷可能性の評価等を行う技術班で構成する。
 - ・ 実施組織が事故対応に専念できる環境を整える運営支援組織：発電所対策本部の運営、外部機関・各班等の情報集約等を行う事務局を含む5つの班で構成する。
- c. 原子力防災管理者が不在等によりその職務を行うことが出来ない場合は、副原子力防災管理者である所長代理、次長、各課長等から予め定めた順位によりその職務を代行させるとともに、各班長についても同様に代行者を確保し予め代行順位を定める。また、予め定めた副原子力防災管理者等が機能しないことも想定し代行者を多数確保する。
- d. 原子力災害が複数号機同時に発生した場合は、予め定めた号機毎の指揮者（3号機は発電所次長（保修担当））が、当該号機の情報収集及び事故対策の検討等を行うことにより、情報の混乱等に伴う指揮命令の遅れが生じることのない体制とする。
- e. 夜間・休日において、重大事故等又は大規模損壊のような原子力災害が発生した場合に速やかに対応するため、泊発電所3号機の災害対策要員として発電所構内に26名を当直又は宿直させ、体制を強化する。

5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について (2/18)

(1) 大規模損壊発生時の体制について (2/2)

発電所対策本部の班員構成は、通常運転中の発電所体制下での運転や部品交換等の日常保守点検活動等の実務経験が、災害対策本部での事故対応や復旧活動等に活かせるよう、専門性及び経験を考慮したものとしている。通常運転時の発電所体制から発電所対策本部体制への移行について下図に示す。

【通常運転中の発電所体制から発電所対策本部体制への移行】

通常時の泊発電所体制

事務所長		所長	
総務課	20名	原子炉主任技術者	3名
労務安全課	9名	所長代理	1名
広報課	4名	次長 (原子炉主任技術者を除く)	5名
		品質保証室	11名
		運営課	14名
		施設防護課	6名
		技術課	12名
		安全管理課	35名
		発電室	152名
		保全計画課	23名
		電気必修課	23名
		制御必修課	46名
		機械必修課	62名
		土木建築課	22名
		原子力教育センター	16名

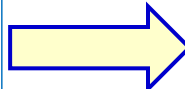
発電所対策本部の体制

発電所対策本部	本部長	発電所長※1	1名
	副本部長	発電所長代理 発電所次長(技術系担当)※2	4名
	委員	次長 発電室長※2 原子力教育センター長※2 品質保証室長	8名
		原子炉主任技術者※1	

※1:本部長は、原子炉主任技術者が行う保安上必要な指示又は助言の内容を踏まえ、実施する対策についての方針を決定する。

※2:複数号機において原子力災害が同時発生した場合には、発電室長が1号機、原子力教育センター長が2号機、発電所次長(技術系担当)のうち発電所次長(保修担当)が3号機の指揮をとる。

原子力防災(準備)体制発令後、
発電所対策本部体制に移行する。



	事務局長	災害対策要員数
事務局	運営課長	29名
班	班長	災害対策要員数
総務班	総務課長	19名
施設防護班	施設防護課長	4名
労務班	労務安全課長	9名
地域対応班	総務課課長	10名
広報班	広報課長	4名
放管班	安全管理課長	34名
技術班	技術課長	35名
運転班	発電室課長(運営統括)	149名
電気工作班	電気必修課長	69名
機械工作班	機械必修課長	62名
土木建築工作班	土木建築課長	22名

■	実施組織
■	技術支援組織
■	運営支援組織

人数はH25.7.1時点

5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について（3／18）

（2）大規模損壊発生時の要員確保及び通常とは異なる指揮命令系統の確立についての基本的な考え方について

大規模損壊発生時には、通常の原子力防災体制での指揮命令系統が機能しなくなる可能性も考えられる。このような状況においても、事故対応要員を確保するとともに指揮命令系統を確立するため、大規模損壊を想定した体制については以下の基本的な考え方に基づき整備するものとする。

- 大規模損壊への対応要員を常時確保するため、夜間・休日における副原子力防災管理者を含む宿直者は、地震・津波等の大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムを想定し、原子炉建屋から100m以上離隔したT.P. 17.8m以上の適切な場所で待機する。
- 地震・津波等の大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムの発生により、通常の原子力防災体制での指揮命令系統が機能しなくなる可能性を考慮した体制を整備する。
- 大規模損壊発生時において、災害対策要員として参集が期待される寮・社宅の待機者のアクセスルートは複数ルートを整備し、同時に機能喪失しないように配慮する。

5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について（4 / 18）

（3）大規模損壊発生時の指揮命令系統の確立について

大規模損壊発生時の指揮命令系統を確立するため、以下の対策を講じるものとする。

- 故意による大型航空機の衝突による大規模損壊の発生を想定し、指揮を執る発電所対策本部長を代行する副原子力防災管理者を予め多数指名し代行順位を定める。同様に、発電所対策本部を構成する各班の班長についても複数の代行者を予め指名し代行順位を定める。
- 夜間・休日において、宿直している副原子力防災管理者と3号機中央制御室の発電課長（当直）が同時に機能しなくなる可能性は低いが、万一の場合には1，2号機の発電課長（当直）が副原子力防災管理者として初動対応の指揮を執れる体制とする。

⇒詳細については、別資料で説明する。

5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について（5／18）

（4）大規模損壊発生時における要員の確保（1／2）

夜間・休日時においては、1，2号機側の運転員、1，2号機側に宿直している災害対策要員及び協力会社員、警備員等が、3号機原子炉建屋より100m以上離れた場所に分散して待機又は勤務しており、社宅・寮待機者からの参集者と合わせて、大規模損壊発生時の対応要員として期待できる。

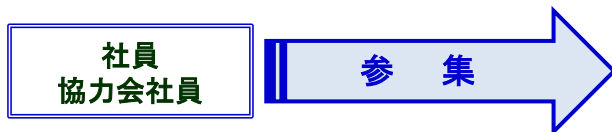
なお、日中・平日時においては、保修事務所で勤務している協力会社員も要員として期待できる。

⇒詳細については、別資料で説明する。

5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について (6/18)

(4) 大規模損壊発生時における要員の確保 (2/2)

- 大規模損壊が発生した場合においては、通常のアノミカ防災体制を確立させることが困難な場合も想定されるが、このような場合には、参集する災害対策要員の中から適切な要員を当該役務に割り当てる等の柔軟な対応をとることを基本とする。また、必要に応じて協力会社員の参集及び協力を要請する。
- 夜間・休日時において当該事象が発生した場合、発電所対策本部が確立するまでの初動対応については、副アノミカ防災管理者の指揮の下、発電所構内に宿直・勤務しているあらゆる要員（災害対策要員、1, 2号機運転員、協力会社員等）により行う。



【夜間・休日時の構内宿直・勤務者による初動対応体制】

運転員	3号機中央制御室	6名
	1, 2号機中央制御室 (発電課長(当直)、副長を除く)	6名
災害対策要員	社員 (当番(指揮、通報))	(1~3号機共通) 3名
	社員 (運転支援、電源、給水等)	(3号機)3名
	協力会社 (運転支援、電源、給水等)	(3号機)4名
	協力会社 (瓦礫撤去、給油ホース接続)	(1~3号機共通) 2名
	協力会社 (消防)	(1~3号機共通) 8名
警備員等	協力会社	a
小 計		26+a

【発電所対策本部体制へ移行】

発電所対策本部の体制			
発電所対策本部	本部長	発電所長※1	1名
	副本部長	発電所長代理 発電所次長(技術系担当)※2	4名
	委員	次長 発電室長※2 アノミカ教育センター長※2 品質保証室長	8名
		アノミカ主任技術者※1	

※1: 本部長は、アノミカ主任技術者が行う保安上必要な指示又は助言の内容を踏まえ、実施する対策についての方針を決定する。
 ※2: 複数号機においてアノミカ災害が同時発生した場合には、発電室長が1号機、アノミカ教育センター長が2号機、発電所次長(技術系担当)のうち発電所次長(保修担当)が3号機の指揮をとる。

	事務局長	災害対策要員数
事務局	運営課長	29名
班	班長	災害対策要員数
総務班	総務課長	19名
施設防護班	施設防護課長	4名
労務班	労務安全課長	9名
地域対応班	総務課課長	10名
広報班	広報課長	4名
放管班	安全管理課長	34名
技術班	技術課長	35名
運転班	発電室課長(運営統括)	149名
電気工作班	電気保修課長	69名
機械工作班	機械保修課長	62名
土木建築工作班	土木建築課長	22名

凡例

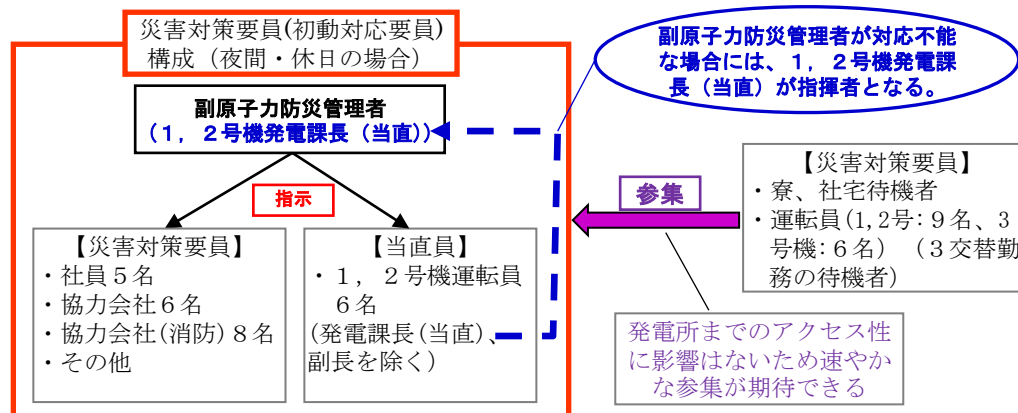
- : 実施組織
- : 技術支援組織
- : 運営支援組織

5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について (7/18)

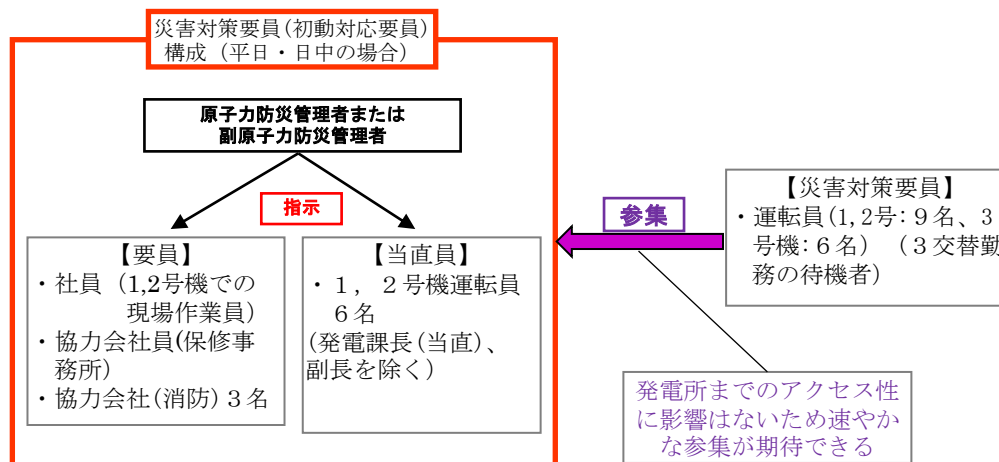
(5) 故意による大型航空機の衝突による大規模損壊発生時の体制

泊発電所3号機において故意による大型航空機の衝突による大規模損壊が発生した場合には、3号機原子炉建屋から100m以上離隔された1, 2号機側の運転員及び1, 2号機側で宿直している災害対策要員、構内の様々な場所で勤務する警備員、構外からの参集者等により、万が一中央制御室(運転員を含む)の喪失が発生した場合でも、当該号機の運転員に期待しない体制を構築できる。なお、夜間・休日において当該事象が発生した場合には、構内に宿直している「副原子力防災管理者」(宿直者が対応不能な場合には1, 2号機発電課長(当直)が務める)、平日・日中の場合には、「原子力防災管理者(所長)」又は「副原子力防災管理者※」が指揮をとる。

【夜間・休日の場合の例】



【平日・日中の場合の例】



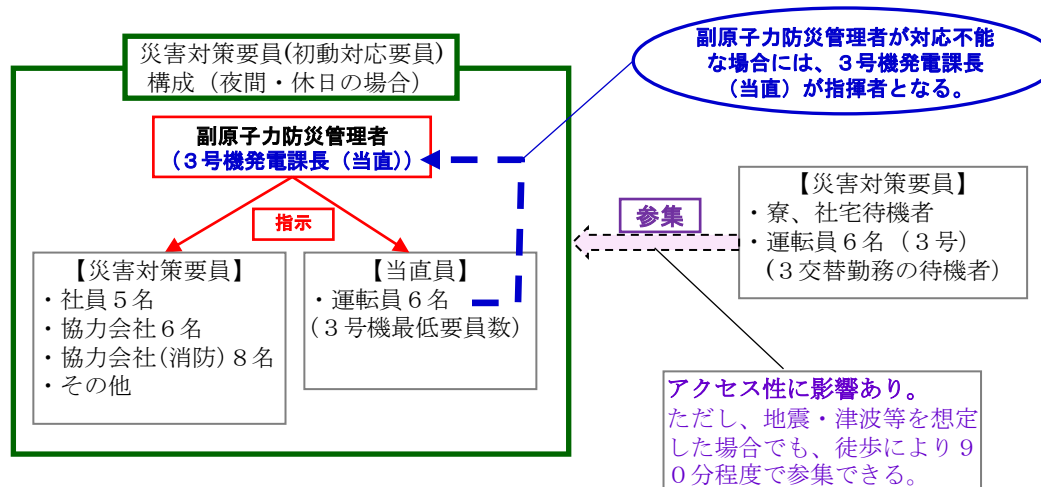
※ 該当者約30名のうち、予め定められた優先順位に基づく上位者が務める。

5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について (8/18)

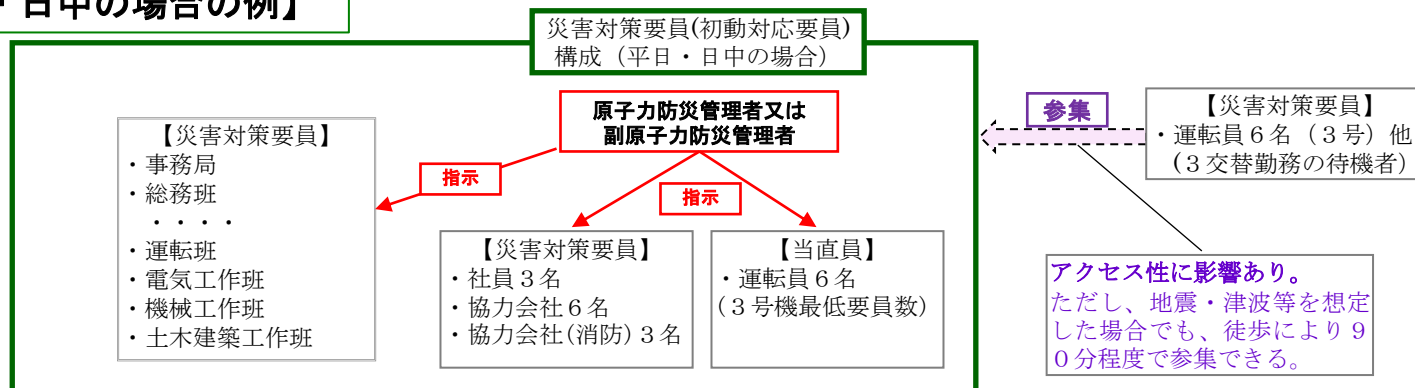
(6) 大規模な自然災害による大規模損壊発生時の体制

大規模な自然災害は複数ユニット同時に発生することから、泊発電所 1, 2号機の災害対策要員に期待しない体制を構築している。なお、夜間・休日において当該の事象が発生した場合には、構内に宿直している「副原子力防災管理者」(宿直者が対応不能な場合には、3号機又は1, 2号機発電課長(当直)がこの順番に従い務める)、平日・日中の場合には、「原子力防災管理者(所長)」又は「副原子力防災管理者※」が指揮をとる。

【夜間・休日の場合の例】



【平日・日中の場合の例】



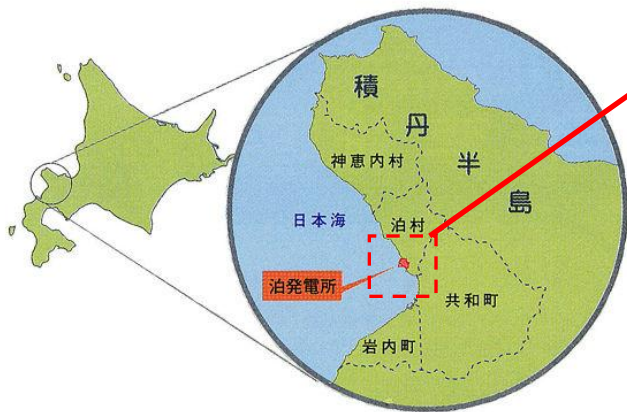
※ 該当者約30名のうち、予め定められた優先順位に基づく上位者が務める。

5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について (9/18)

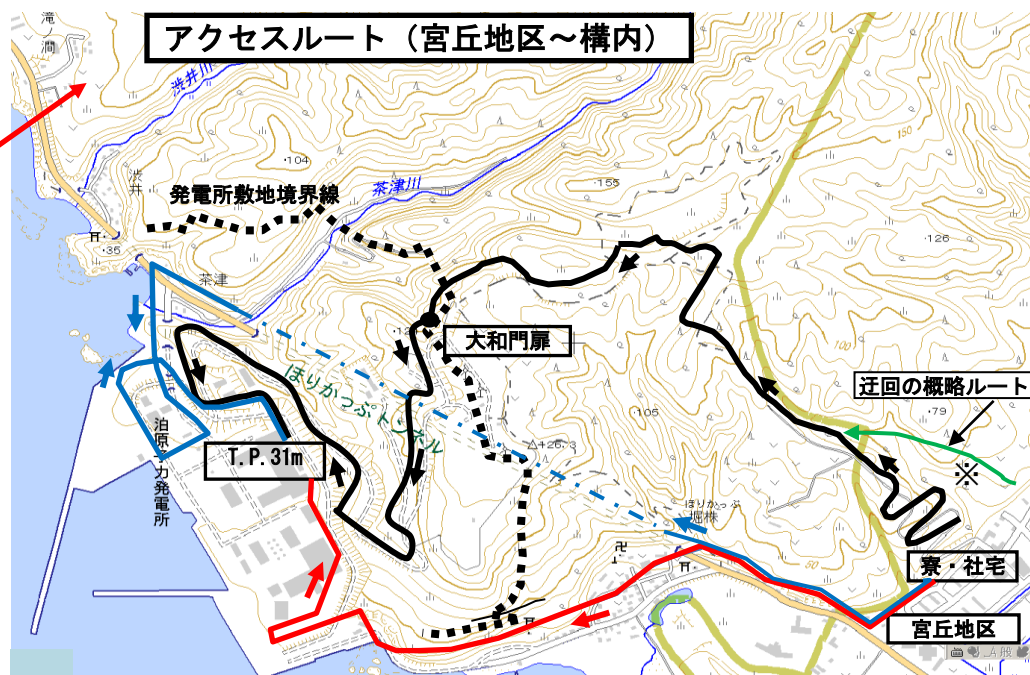
(7) 大規模損壊発生時における参集者のアクセスルート

大規模損壊発生時において参集が期待される、寮・社宅の待機者の発電所へのアクセスルートは以下の3ルートを確認しており、積雪・降雪(吹雪)等の悪条件で、最も時間のかかる山側ルートから徒歩でアクセスした場合でも発電所構内まで90分以内に参集することができる。

泊発電所へのアクセスルート



山廻りルート →
海岸部を経由するルート →



災害対策要員

(夜間・休日時)	技術系社員
宮丘地区 (寮・社宅の待機者)	325名
地元4ヶ町村	104名

(平成25年7月17日現在)

	距離	所要時間	
		徒歩※	車両(参考)
宮丘地区 ⇒大和門扉	約3.5km	63分	14分
大和門扉 ⇒T.P. 31m	約2.5km	25分	5分
合計	約6.0km	88分	19分

■条件...夜間、強風、天候：雪(吹雪模様)、気温：-6.8℃、登坂部(※)が使用不能となり、一部の道路を大きく迂回して通行することを想定して検証

5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について（10/18）

（8）大規模損壊発生時の対応拠点について

泊発電所3号機で大規模損壊が発生した場合において、災害対策本部長を含む災害対策要員等が対応を行うに当たっての拠点は、3号機緊急時対策所となる。（H27年上期には、1～3号機原子炉建屋から十分な離隔距離を置いた場所に免震重要棟が設置され、1～3号機共用の緊急時対策所となる。）

なお、3号機緊急時対策所以外にも代替可能なスペースを配備しており、状況に応じてこれらも活用することが可能である。（事故対応上必要となる資機材については、当該箇所に持ち込んで対応を行うものとする。）

⇒詳細については、別資料で説明する。

5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について (11/18)

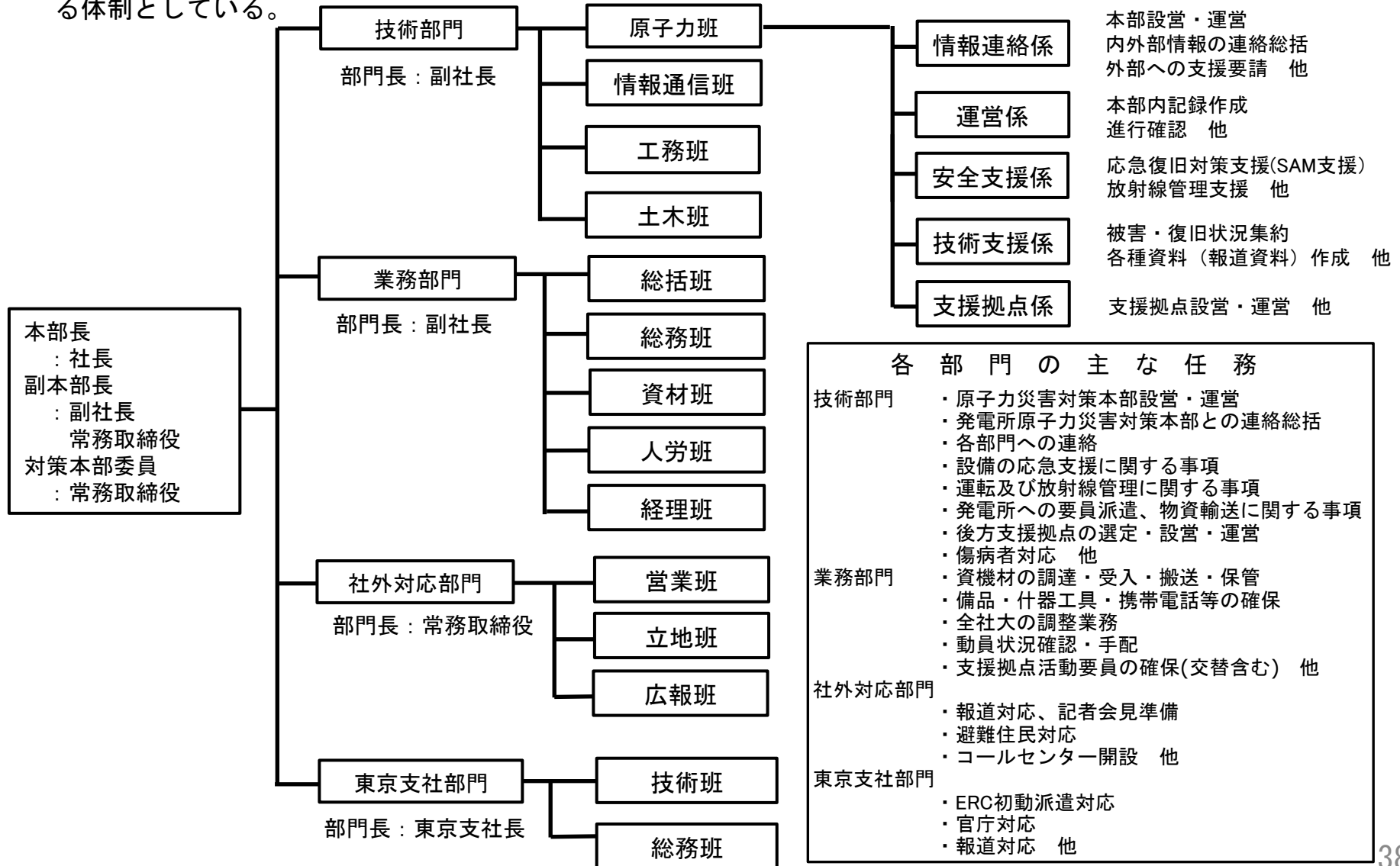
(9) 本店対策本部及び外部からの支援について (概要) (1/3)

- a. 泊発電所において大規模損壊が発生し、原子力防災管理者から発電所における原子力防災体制発令報告を受けた場合には、原子力部長は直ちに社長に報告する。報告を受けた社長は、本店における原子力防災体制を発令し要員を非常召集するとともに、原子力施設事態即応センターに原子力災害対策本部（以下「本店対策本部」という。）を設置し、本店対策本部長としての職務を行う。
なお、社長が不在の場合は副社長又は常務取締役がその職務を代行する。
- b. 本店対策本部長は、原災法第10条第1項に基づく通報を実施後、事態に応じて原子力事業所災害対策支援拠点の設置が必要と判断した場合は、予め選定しておいた原子力事業所災害対策支援拠点（自社施設又は当社グループ会社施設）の中から適切な拠点を指定し、発電所への物資の輸送、要員の派遣等の支援を行う。
- c. 発電所対策本部長は、他の原子力事業者及び原子力緊急事態支援組織からの応援を必要とする場合は、本店対策本部長に要請する。要請を受けた本店対策本部長は、他の原子力事業者及び原子力緊急事態支援組織へ応援要請をするとともに、本店からの応援要員を現地に派遣する。
- d. 大規模損壊の発生に備え、協力会社、プラントメーカー等と設備の補修に必要な予備品等の供給及び補修員の派遣、並びに事故対応に必要な燃料の供給等に係る協定を締結する等して、事故発生後6日間までに必要な作業支援が受けられる体制を確立する。
なお、事故発生後7日間は発電所内に確保している燃料、資機材等により事故収束対応を維持することができる。
- e. 上記のとおり泊発電所支援体制を整備することで、必要な燃料、資機材等の輸送が可能になるとともに、泊発電所及び本店対策本部間における中長期的な大規模損壊発生時の対応の検討が可能となる。

5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について (12/18)

(9) 本店対策本部及び外部からの支援について (概要) (2/3)

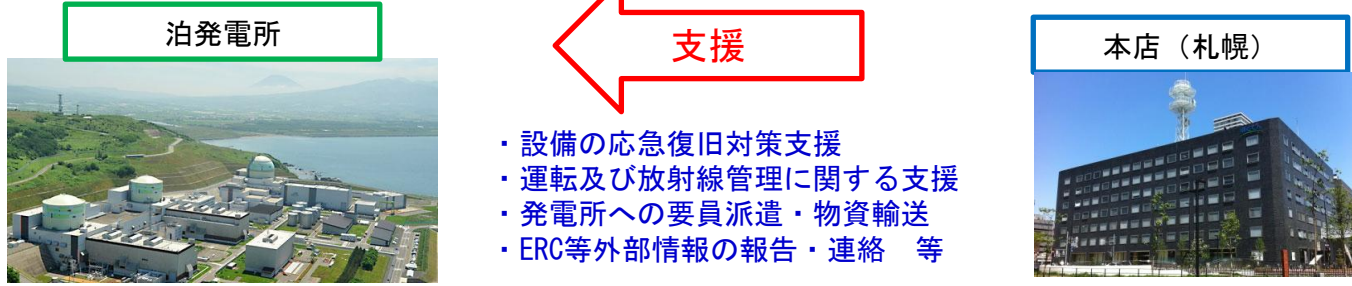
本店対策本部は、社長を本部長とし、技術部門、業務部門、社外対応部門、東京支社部門で構成し、原子力部門のみでなく他部門も含めた全社大で大規模損壊発生時の緩和措置を行うため、技術面・運用面で支援できる体制としている。



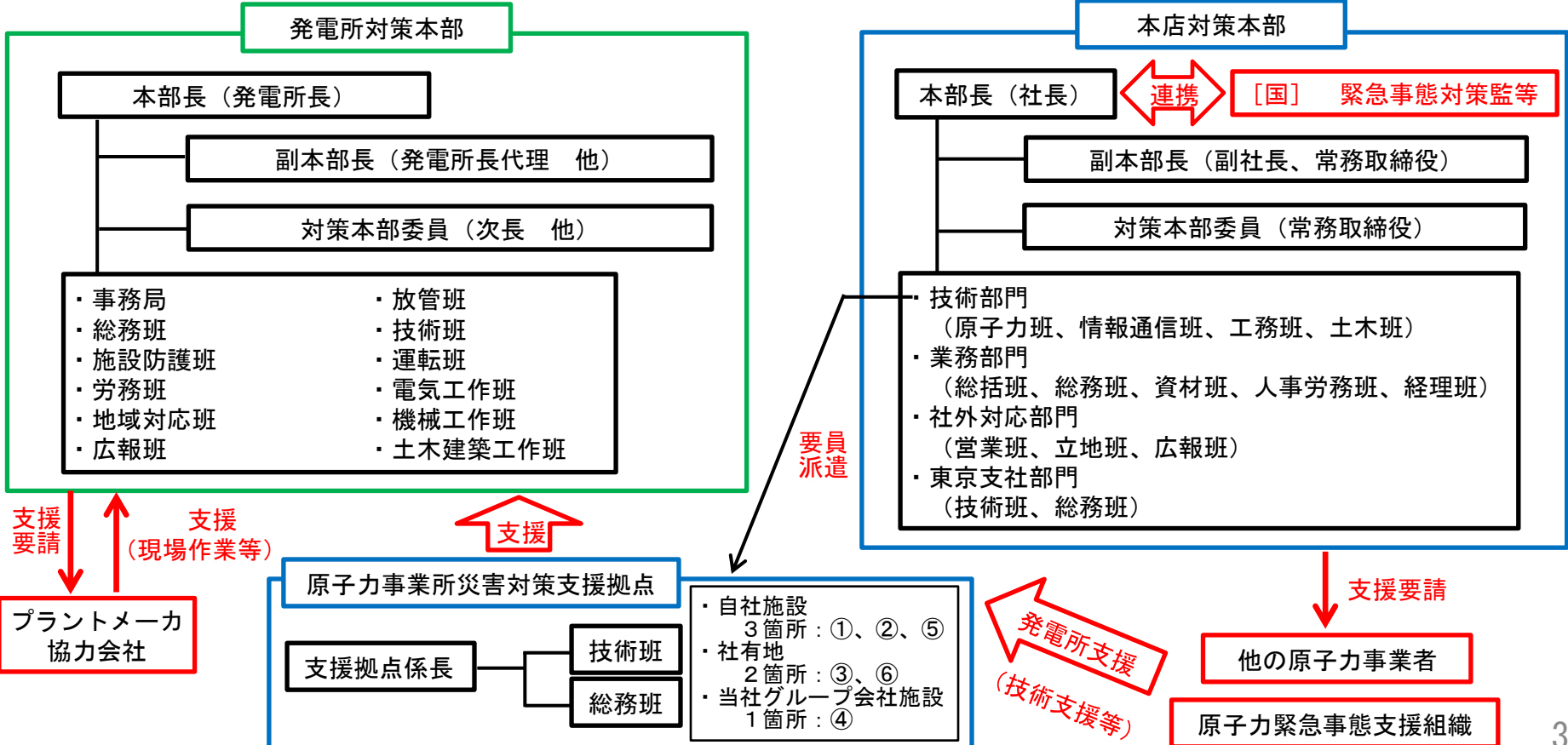
5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について (13/18)

(9) 本店対策本部及び外部からの支援について (概要) (3/3)

大規模損壊発生時には、本店対策本部と連携して、原子力緊急事態支援組織、他の原子力事業者、協力会社等からの支援が受けられる体制としている。



- ・ 設備の応急復旧対策支援
- ・ 運転及び放射線管理に関する支援
- ・ 発電所への要員派遣・物資輸送
- ・ ERC等外部情報の報告・連絡 等



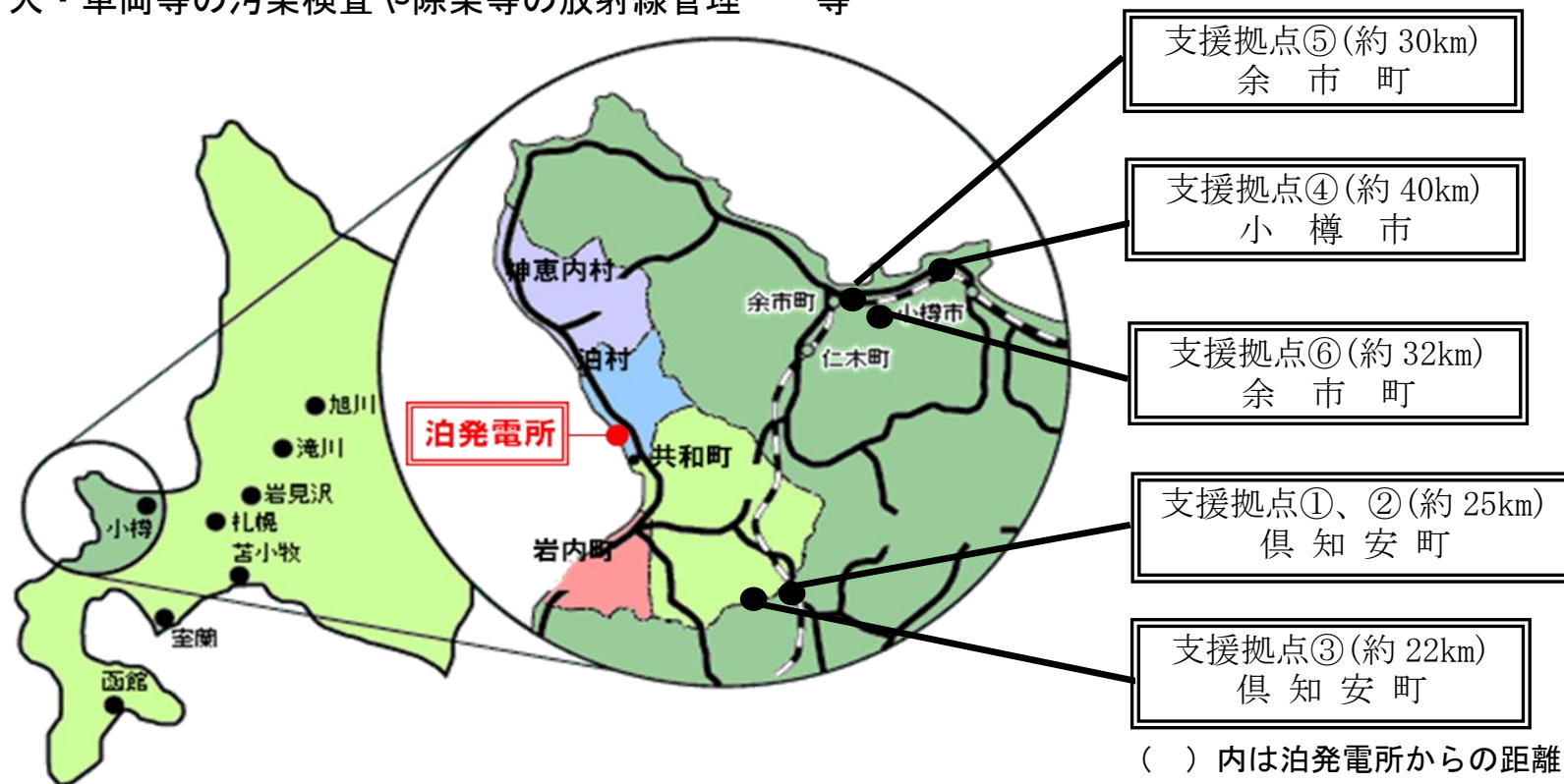
5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について (14/18)

(10) 原子力事業所災害対策支援拠点 (1/2)

○原子力事業所災害対策支援拠点は、放射性物質が放出された場合には風向き等の気象条件を加味し、泊発電所からの放射性物質の影響等を考慮して、自社施設又は当社グループ会社施設である複数の拠点候補から選定するとともに、当該拠点での支援活動を行うため予め設定している本店災害対策要員32名（原子力部門及び他部門）の派遣、災害対策支援に必要な資機材、資料等の陸路を原則とした運搬及びその他必要な措置を行う。

○原子力事業所災害対策支援拠点では、以下の業務を実施し、泊発電所での事故対応を支援する。

- ・ 泊発電所へ支援する物資の受入・調整・搬送、作業員等の派遣
- ・ 輸送に付随する要員の入退域管理
- ・ 警察、消防、自衛隊等への情報提供
- ・ 人・車両等の汚染検査や除染等の放射線管理 等

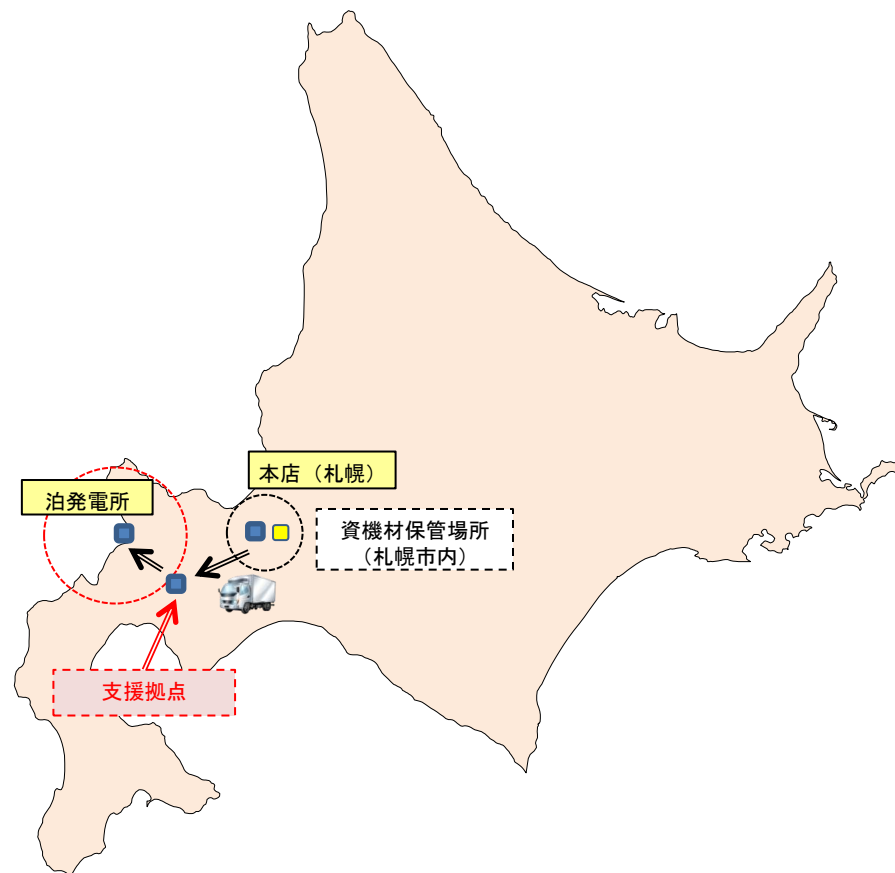


5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について (15/18)

(10) 原子力事業所災害対策支援拠点 (2/2)

- 原子力事業所災害対策支援拠点で使用する原子力関連資機材は、本店及び札幌市内の資機材保管場所（札幌東電力センター）に保管しており、定期的に保守点検を行うことで常に使用可能な状態に整備している。
- 本店及び資機材保管場所から支援拠点までの資機材の輸送は、陸路を基本とし、自然災害等の状況により経路を決定する。

分類	資機材	数量
出入管理	放射線管理用作業員証発行機	1台
計測器類	GM管式汚染サーベイメータ	20台
	NaIシンチレーションサーベイメータ	1台
	電離箱サーベイメータ	1台
	個人線量計（PD）	420台
放射線 障害防護用器 具	保護衣類（タイベック）	3,000組
	保護具類（全面マスク）	880個
非常用 通信機器	衛星携帯電話	2台
	衛星電話（FAX機能付）	2台
	トランシーバー	4台
その他	ヨウ化カリウム丸	4,800錠
	除染用機材（シャワー設備等）	1式



5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について（16／18）

(11) 大規模損壊発生時の対応のための教育・訓練

- 大規模損壊発生時における災害対策要員（運転員を含む）への教育及び訓練については、毎年1回以上定期的に実施する。当該の教育及び訓練については、東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、以下のとおり内容の充実を図ることとしている。

- ・ 今回整備した、大規模損壊発生時の対応手順書及び事故対応用の資機材の情報（資料）を用いた災害対策要員の役割に応じた知識教育の実施
- ・ 高線量下、夜間及び積雪等の悪天候下を想定した個別訓練の実施
- ・ 通常の指揮命令系統が機能しない場合を想定した指揮者等の個別訓練の実施
- ・ 通常期待する要員（災害対策要員、運転員）が機能せず、発電所内に勤務又は宿直している要員（警備員を含む）を最大限に活用しなければならない事態を想定した個別の教育・訓練の実施

➤ 今後の教育・訓練

- ・ 大規模損壊発生時の対応に係る教育・訓練については、知識・技能の向上を図るため各班において定められた頻度及び内容で実施し、必要に応じて手順等の改善を図り実効性を高めていく。
- ・ 期待する要員以外の要員でも対応できるように、手順書の内容を充実させる等の継続的な改善を図っていく。
- ・ 大規模損壊発生時に対応する組織とそれを支援する組織の実効性等を確認するための総合訓練を継続して実施していく。またその際、当該事故の発生が休日、夜間、厳冬期であることも想定した訓練内容とし、どのような状況においても対応できるような事故時活動の知識・技術の向上に努めることとする。さらに、より有効的な訓練とするため、可能な限りブラインド訓練を取り入れ実効性を高めていく方針である。

5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について (17/18)

(12) 大規模損壊発生時の通信手段について (1/2)

大規模損壊発生時において、指揮者及び現場間、発電所外等との通信手段を確保するため、以下の多様な通信手段を整備する。

通常の通信手段

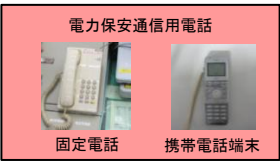
運転指令設備 (所内通信連絡設備)

- ・発電所内の連絡に使用。
- ・中央制御室、緊急時対策所等の発電所内各所に設置。
- ・常用電源、非常用電源より受電し、これらの電源喪失時でも専用蓄電池により約2時間使用可能。



電力保安通信用電話 (社内電話)

- ・発電所内外の連絡に使用。
- ・携帯電話端末、固定電話を中央制御室、緊急時対策所等の発電所内各所に設置
- ・携帯電話端末は充電式で連続通話約6時間使用可能。
- ・固定電話は常用電源、非常用電源より受電し、これらの電源喪失時でも通信用蓄電池により約36時間連続受電可能である。
- また、緊急時対策所用非常用発電機等により受電可能。



通常の通信手段が使用不能な場合の通信手段

携行型通話装置

- ・中央制御室と屋内現場間、緊急時対策所と屋外現場間に通信線を敷設して使用。
- ・通話装置 (20台) 及び延長用通信線を中央制御室・緊急時対策所に配備。
- ・複数箇所での同時通信が可能。
- ・単3乾電池又は単3充電池4本を使用し、約90時間使用可能。
- ・予備の乾電池は共用とし、中央制御室、緊急時対策所等に配備。



トランシーバ

- ・屋外現場間の連絡に使用。
- ・緊急時対策所に10台配備。
- ・単3乾電池又は単3充電池を使用し、約30時間使用可能。
- ・予備の乾電池は共用とし、中央制御室、緊急時対策所等に配備。



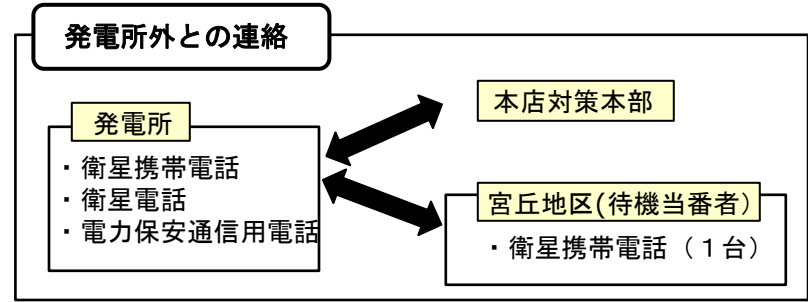
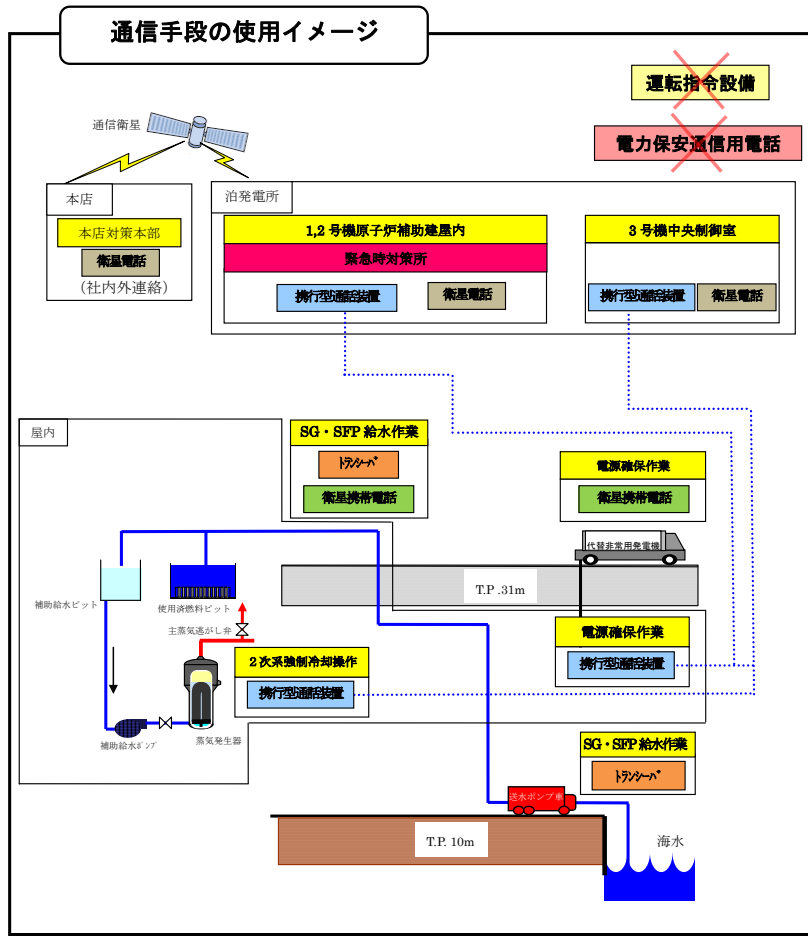
衛星携帯電話

- ・緊急時対策所と屋外現場、中央制御室等の連絡に使用。
- ・緊急時対策所に5台配備、所長、原子炉主任技術者等の関係者 (宿直当番者及び宮丘地区待機当番者等) に11台配付。
- ・内蔵蓄電池を使用し、約4時間使用可能。
- また、緊急時対策所用非常用発電機等により充電可能。



衛星電話

- ・緊急時対策所と中央制御室、発電所外 (本店対策本部等) との連絡に使用。
- ・緊急時対策所に4台、3号機中央制御室に1台設置。
- ・内蔵蓄電池を使用し、約3時間使用可能。
- また、緊急時対策所用非常用発電機等により受電及び充電可能



5. 大規模損壊の発生に備えた体制の整備について (18/18)

(12) 大規模損壊発生時の通信手段について(2/2) (指揮所と建屋内の現場との通信例)

通常の通信手段(運転指令設備、電力保安通信用電話)が使用不能な場合を想定し、緊急時対策所等の指揮所と原子炉建屋内等の現場との代替通信手段として、携行型通話装置※¹、トランシーバ等を配備している。例えば、通常の通信手段が使用不能な場合における緊急時対策所等の指揮所と原子炉建屋内等の現場との連絡方法として、これらの通信設備を活用した「指揮所～連絡者」※²⇔「連絡者～原子炉建屋内等の現場」※²間の通信が考えられる。

※1: 携行型通話装置用の通信線約4,400mを配備している。緊急時対策所～3号機原子炉建屋T.P.31m入口間の距離は約550mであり、3号機原子炉建屋T.P.31m入口から各現場までの距離を考慮しても、携行型通話装置用通信線は十分な長さを有している。

※2: 「指揮所～連絡者間」及び「連絡者～原子炉建屋内等の現場間」は携行型通話装置等により連絡をとり、連絡者間はトランシーバ等により連絡をとる。

⇒詳細については、別資料で説明する。

6. 可搬型重大事故等対処設備等の配備及び維持・管理について（1 / 3）

(1) 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突への対応に必要な設備の配備及び当該設備の防護の基本的な考え方について（1 / 2）

- a. 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムの発生時において、可搬型重大事故等対処設備は、同等の機能を有する設計基準事故対処設備又は常設重大事故等対処設備と同時に機能喪失することのないよう適切な場所に配備する。

【可搬型重大事故等対処設備の具体的な防護方法】

- ・ 故意による大型航空機の衝突に対しては、原子炉建屋から100m以上離隔をとって当該建屋と同時に影響を受けない場所に配備する。
- ・ 地震に対しては、基準地震動を一定程度超える地震動に対して頑健性を有するように配慮するとともに、同様な頑健性を有する建物内又は十分な耐震性を有する地盤上に配備する。
- ・ 津波に対しては、基準津波を一定程度超える津波に対して頑健性を有する場所に配備する。
- ・ 竜巻に対しては、原子炉建屋から十分な離隔距離をとって配備する。

- b. 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムの発生による共通要因で、同時に複数の可搬型重大事故等対処設備が機能喪失しないように配慮する。

【同時に機能喪失しないための具体的な方法】

- ・ 原子炉建屋外から水又は電力を供給する可搬型重大事故等対処設備は、故意による大型航空機の衝突並びに竜巻及び落雷を考慮し、当該設備同士の距離を十分に離して配置するとともに、常設設備への接続口、アクセスルートを複数設ける。
- ・ 万一地震、津波、大規模火災等が発生した場合には、アクセスルートを確保するため、速やかに消火及び瓦礫撤去できる機材を当該事象による影響を受けにくい場所に配備する。

6. 可搬型重大事故等対処設備等の配備及び維持・管理について（2 / 3）

（1）大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突への対応に必要な設備の配備及び当該設備の防護の基本的な考え方について（2 / 2）

c. a 及び b に示す以外の大規模な自然災害に対しては、以下のとおり可搬型重大事故等対処設備及び屋外の常設重大事故等対処設備の機能を維持及び管理する。

- ・ 豪雪（暴風雪）及び火山噴火による降灰に対しては、事前の予測が可能であることから予め要員を確保し除雪及び除灰を行うことにより、可搬型重大事故等対処設備及び屋外の常設重大事故等対処設備の機能を維持及び管理する。
- ・ 極低温に対しては、事前の予測が可能であることから予めエンジンを始動させて暖気運転を行うことにより、可搬型重大事故等対処設備及び屋外の常設重大事故等対処設備の機能を維持及び管理する。
- ・ 森林火災に対しては、時間的な余裕があることから予め移動させることにより可搬型重大事故等対処設備の機能を維持及び管理する。
- ・ 生物学的事象に対しては、重大事故等対処設備が影響を受ける可能性は極めて低いが、万一発生することを想定しても b. 項の対応により防護される。
- ・ 暴風（台風）に対しては、風速が設計竜巻風速の範囲内であれば重大事故等対処設備が飛来しないように、及びパイプ等の想定飛来物が浮かばないように処置することから、竜巻防護の対応により当該設備の機能を維持及び管理できる。

6. 可搬型重大事故等対処設備等の配備及び維持・管理について (3 / 3)

(2) 大規模損壊に備えた資機材の配備に関する基本的な考え方

3. で抽出したプラントの安全性に影響を与える可能性のある自然災害10事象及び故意による大型航空機の衝突に対して、必要な資機材の配備についての基本的な考え方を以下に示す。

▶大規模損壊発生時に配備が必要な資機材については、以下の考え方に基づくものとする。

- ①ELAPが発生する環境で対応するための資機材の配備
- ②故意による大型航空機の衝突による大規模な航空機燃料火災、又は大規模な自然災害による大規模火災の発生に備えた資機材の配備
- ③炉心損傷、格納容器破損による高線量の環境下で対応するための資機材の配備
- ④化学薬品等が流出する可能性を考慮した資機材の配備
- ⑤大規模自然災害に対しては、7日間の外部支援が受けられないことを想定した必要な数量の資機材の確保



大規模損壊発生時に必要と考えられる資機材について配備する。

▶上記の考え方に基づき、以下のとおり必要な資機材を配備する。

- ①ELAPが発生する環境に必要なマグライト、ヘッドライト、電池等の必要な資機材を配備する。
- ②大規模火災(航空機燃料火災、油タンク火災等)の発生に備え、耐熱服、防火服、空気呼吸器及び泡消火薬剤等を配備する。
- ③高線量下での環境で対応するための資機材について、緊急時対策所に配備する。
- ④化学薬品等が流出するような環境で必要な、防毒マスク等の必要な資機材を配備する。
- ⑤7日間の外部支援が受けられないことを想定した資機材(食料・水等を含む)について、適切な量を確保する。

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について（1 / 20）

（1）手順書の適用性の確認方法

大規模損壊に対応するための手順書の適用性について、以下により確認する。

①大規模な自然災害（地震（内部溢水、火災を含む）、津波、竜巻）又は故意による大型航空機の衝突による大規模損壊発生時に、可搬型重大事故等対処設備を中心とした当該の戦略を定めた各手順書が適用できること。

【適用性の評価基準の例】（○：適用可能、△：適用できる可能性有り、×：適用できない）

▶故意による大型航空機衝突による大規模損壊発生時の操作手順としての適用性の評価基準

- ・衝突により同時に機能喪失しない設備に期待する手順：○
- ・恒設機器（衝突箇所によっては使用できる可能性のある機器）の機能に期待する手順：△
- ・衝突によって機能喪失する可能性の高い機器の機能に期待する手順：×

▶大規模自然災害による大規模損壊発生時の操作手順としての適用性の評価基準

- ・設計基準を一定程度超える自然災害に対して裕度を有する設備の機能に期待する手順：○
- ・設計基準を満足する設備の機能に期待する手順：△
- ・設計基準を満足できない設備の機能に期待する手順：×

②米国のガイドであるNEI-06-12（B.5.bガイド）及びNEI-12-06（FLEXガイド）における記載事項を、「泊発電所 重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領」（QMS 2次文書）及びその下部規定（QMS 3次文書）に可能な限り反映されていること。

③PRAの結果、頻度や影響度等の観点から選定しなかった地震・津波特有の事象として発生する事故シーケンス等に対しても、格納容器破損緩和又は放射性物質の放出低減に寄与できる手順書であること。

④技術的能力に係る審査基準2.（大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応における要求事項）に照らし、当該の手順書が基準に適合するものであること。

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (2/20)

(2) 手順書の適用性

当該の手順書の適用性について以下のとおり確認する。

- ①大規模な自然災害(地震(内部溢水、火災を含む)、津波、竜巻)又は故意による大型航空機の衝突による大規模損壊発生時において、各戦略を実行するための手順書の適用性確認
⇒7.(3)及び(4)並びに別資料に示すとおり。

戦略名称	確認結果概要
アクセスルート確保戦略	・外部事象に対して適用可能と判断する。
放射性物質拡散低減のための戦略	・プラント状況に応じて多様な手順書を組み合わせることにより、外部事象に対して適用可能と判断する。
格納容器破損防止(破損炉心冠水)戦略 格納容器過圧破損防止のための戦略	・プラント状況に応じて多様な手順書を組み合わせることにより、外部事象に対して適用可能と判断する。
水素爆発抑制のための戦略	・航空機衝突、大規模地震では適用できない可能性があるが、当該の戦略は水素爆発を直接的に抑制する手段ではないことから影響はない。(水素爆発抑制のためのPARIについては手順書は必要ない。)
使用済燃料冷却のための戦略	・プラント状況に応じて多様な手順書を組み合わせることにより、外部事象に対して適用可能と判断する。
原子炉停止のための戦略	・SBO時に原子炉停止しない場合は、制御棒の機械的な固着が考えられることから停止操作を試みても効果は期待できないことから、電源が喪失していない場合を想定すれば適用可能と判断される。
炉心注入のための戦略	・プラント状況に応じて多様な手順書を組み合わせることにより、外部事象に対して適用可能と判断する。
SGによる炉心冷却のための戦略	・プラント状況に応じて多様な手順書を組み合わせることにより、外部事象に対して適用可能と判断する。
電源確保のための戦略	・外部事象によっては適用できない可能性があるが、電源に期待しない他の戦略により対応する。
給水源の確保戦略	・航空機衝突による場合には適用できない可能性がある。この場合は、炉心注入のための戦略、放射性物質拡散低減のための戦略により事故緩和措置行う。
その他の戦略	・代替監視計器によるパラメータ監視については、外部事象に対して適用可能と判断する。可搬型設備に対する給油手順については、2種類の戦略を組み合わせることにより、外部事象に対して適用可能と判断する。

- ②米国におけるNEI-06-12 (B. 5. bガイド) 及びNEI-12-06 (FLEXガイド) との比較
⇒7.(5) 及び別資料に示すとおり。

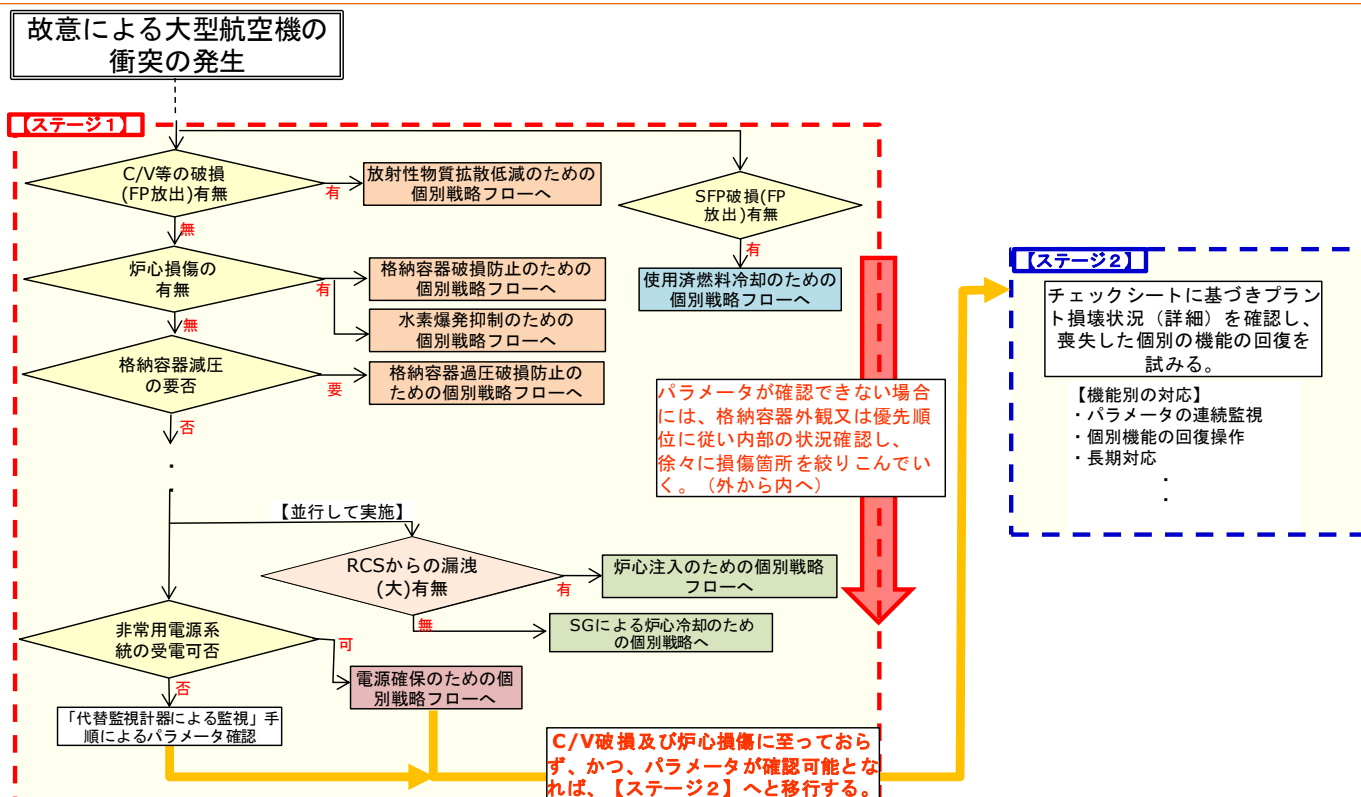
- ③ PRAで選定しなかった事故シーケンスへの対応
⇒7.(6) のとおり。

- ④技術的能力に係る審査基準2. 1への対応
⇒7.(7) 及び別資料に示すとおり。

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (3 / 20)

(3) 故意による大型航空機の衝突による大規模損壊発生時の対応例

- ▶ 泊発電所において、故意による大型航空機の衝突による大規模損壊が発生した場合には、4. (3)で前述のとおり、中央制御室又は緊急時対策所でのプラントパラメータの確認可否により、2つのアプローチ（【ステージ1】又は【ステージ2】）のうちいずれかを選択する。
 - ▶ プラントパラメータ監視不能時には、【ステージ1】による判断フロー及びチェックシート(概略確認)によりプラントの損壊状況を確認するとともに、必要の都度、個別戦略フローに基づく緩和戦略を実施する。
 - ▶ 【ステージ1】に基づく対応により、格納容器破損及び炉心損傷に至っていないことが確認できれば、電源の回復操作を実施するとともに【ステージ2】へ移行し喪失した安全機能の回復を試みる。
- また、中央制御室又は緊急時対策所からのプラントパラメータ監視可能時には、プラント全体の状況を速やかに確認し、【ステージ2】により喪失した安全機能の回復操作を優先順位をつけて実施する。



7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について（4／20）

（4）大規模自然災害による大規模損壊発生時の対応例（1／7）

- ▶ 泊発電所において、大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害（地震、津波、竜巻（又はこれらの自然災害との重畳事象））と考えられる。
- ▶ これらの自然災害に対しても、重大事故等対処設備及び当該設備を使った手順書並びに常設重大事故対処設備等を使った手順書が適用可能と判断する。
- ▶ 当該の自然災害が発生した場合においても、4.（3）に示す故意による大型航空機衝突による大規模損壊発生時の対応と同様のアプローチで事故緩和対応が可能と判断される。すなわち、事故対応に必要なプラントパラメータの監視機能の有無により【ステージ1】又は【ステージ2】のアプローチで対応する。
ただし、大規模な津波発生（単独）の場合においては、プラントパラメータが監視不能となった場合であっても、ある程度のプラント挙動の予測が可能であると考えられることから、確認すべきパラメータ及び必要な対応操作の特定も可能と判断される。

このため、プラントパラメータの監視が不能な場合であっても、【ステージ1】による対応は必要ないものと考えられ、可搬型計測器によりプラントパラメータを確認するとともに、【ステージ2】による対応を行うものと判断される。

大規模損壊を発生させる可能性のある自然災害	プラント監視機能の喪失可能性	「泊発電所 重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領」における対応手順（4.（1））
大規模地震	可能性有	監視機能有：【ステージ2】 監視機能無：【ステージ1】
大規模津波	可能性有	監視機能有：【ステージ2】 監視機能無：【ステージ2】
竜巻	可能性低い	【ステージ2】
大地震＋大津波	可能性有	監視機能有：【ステージ2】 監視機能無：【ステージ1】
大地震＋内部溢水、内部火災	可能性有	監視機能有：【ステージ2】 監視機能無：【ステージ1】

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について（5／20）

（4）大規模自然災害による大規模損壊発生時の対応例（2／7）

a. 大規模地震発生時の対応（1／3）

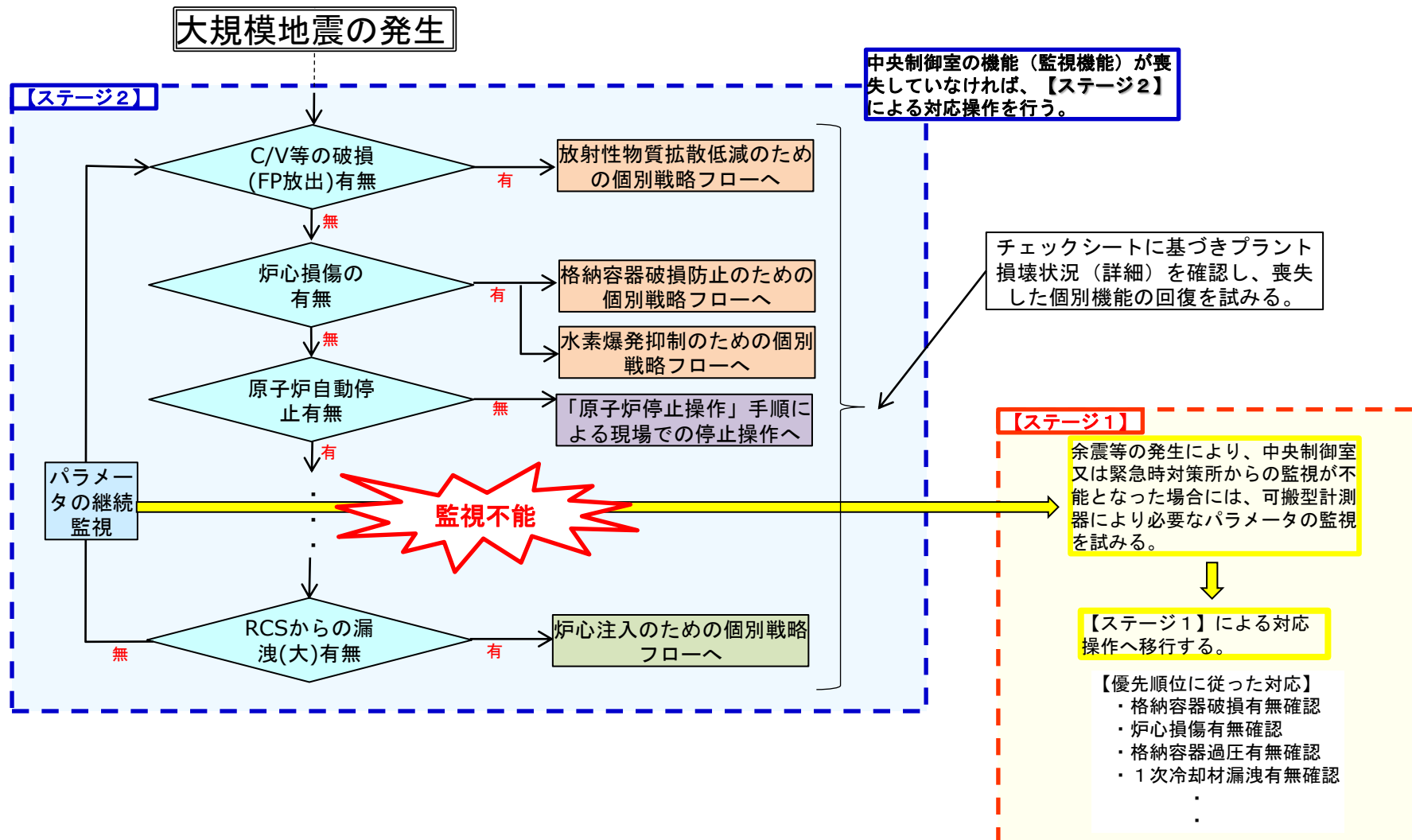
- ・ 大規模地震の発生により、瞬時にELAP及びLUHSが同時発生し、その環境下において事故等の対応操作を行う想定とする。
- ・ ELAP及びLUHSが同時に発生している環境下においてLOCA等の事故が発生した場合には、設計基準事故対処設備による対応操作に期待できず重大事故（炉心損傷、格納容器破損）へ至る可能性がある。このため、常設、可搬の重大事故等対処設備のうち機能喪失していない設備を的確に選択して対応操作を行う必要がある。
- ・ 中央制御室は基準地震動Ssを一定程度超える地震動に対して裕度を有していることから、中央制御室における監視機能（当直員を含む）は健全であることが期待され、この場合には4.（3）で前述の【ステージ2】（プラント監視可能の場合）による対応手順を中心として実施することになる。（「プラントの損壊状況等チェックシート」による確認及び中央制御室（又は緊急時対策所）でのプラントパラメータの確認より喪失している機能を速やかに特定し、優先順位に従い当該機能を回復させるための各戦略を実行する。）
- ・ 万一、大規模地震発生初期段階で中央制御室の監視機能が喪失する又は余震等によりある時間経過後に監視機能が喪失する場合には、4.（3）で前述の【ステージ1】（プラント監視不能時）のアプローチにより、可搬型計測器による計測手段を活用するとともに優先順位の高いものからプラントの状態を確認し、プラント状況に応じた対応操作を実施することとなる。
- ・ 発電所周辺においても同様な被害を受けており、当面の間（最大7日間）外部からの支援が受けられない想定とするが、事故対応に不可欠な水源及び燃料については十分に確保できる。（水源については最終的には海水であり、また、燃料についても7日間の事故対応が十分に可能な容量を確保する。）

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (6 / 20)

(4) 大規模自然災害による大規模損壊発生時の対応例 (3 / 7)

a. 大規模地震発生時の対応 (2 / 3)

(中央制御室からのプラント監視が可能な場合の例)

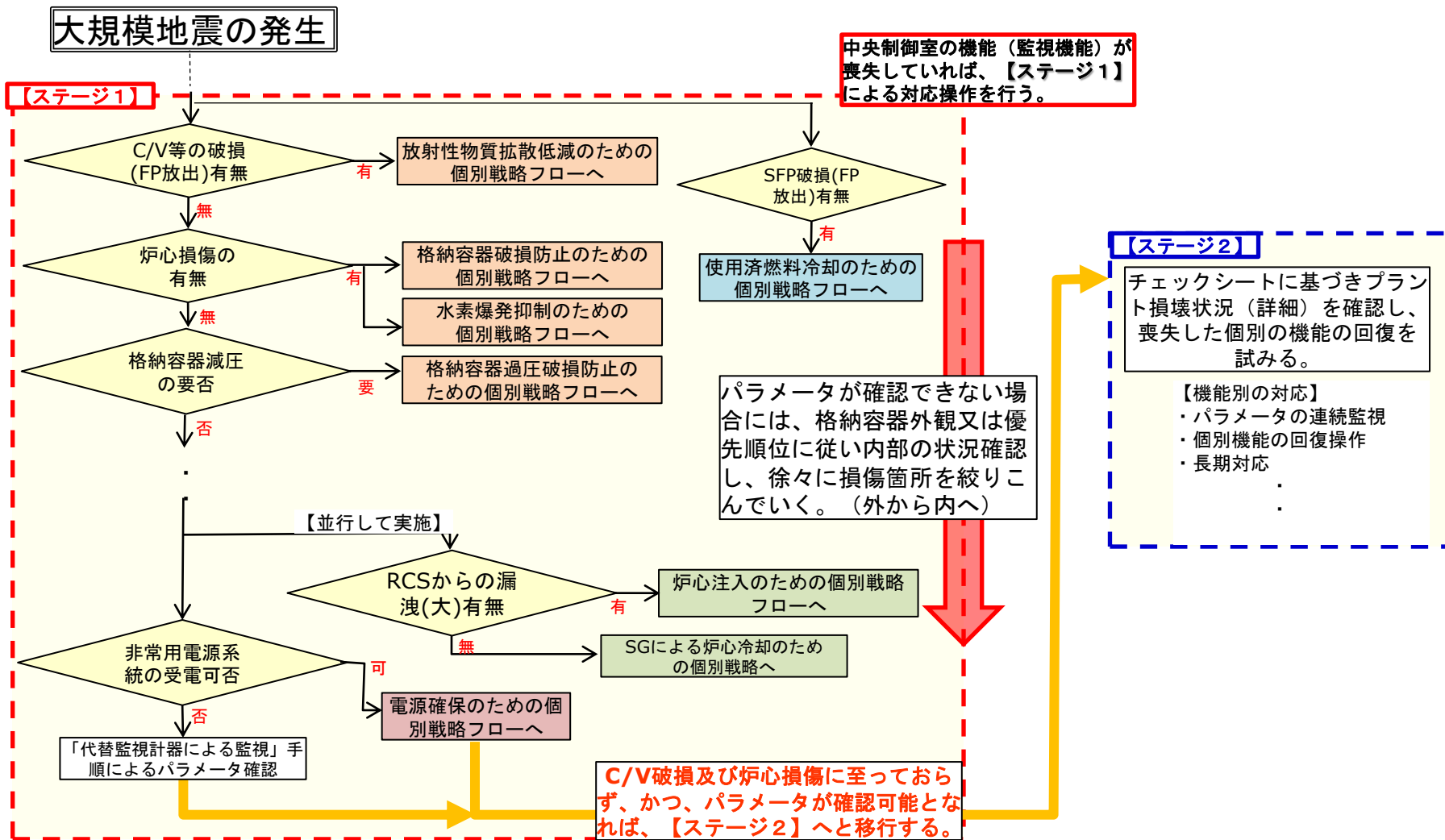


7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (7 / 20)

(4) 大規模自然災害による大規模損壊発生時の対応例 (4 / 7)

a. 大規模地震発生時の対応 (3 / 3)

(中央制御室からのプラント監視が不能な場合の例)



7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について（8／20）

（4）大規模自然災害による大規模損壊発生時の対応例（5／7）

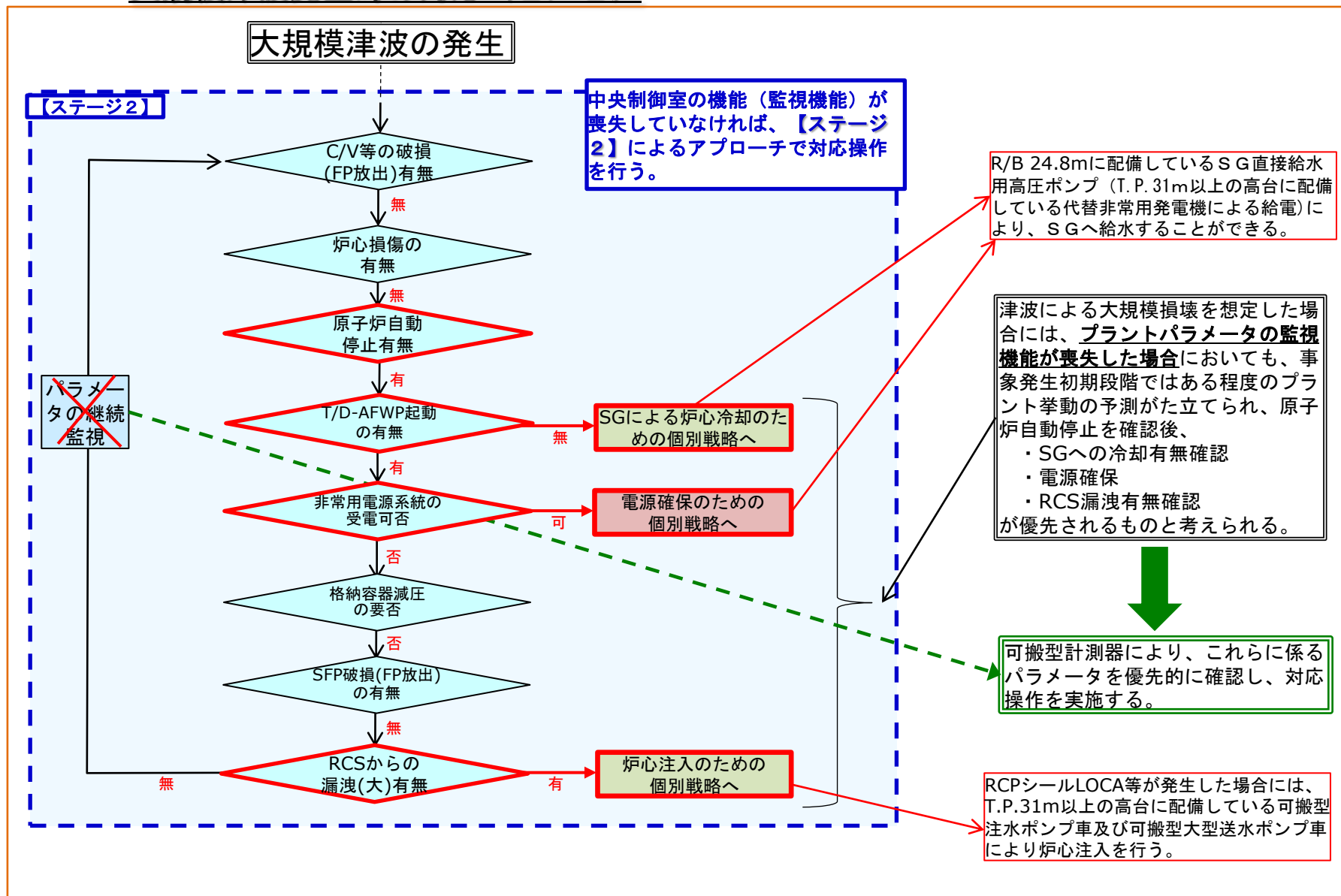
b. 大規模津波発生時の対応（1／2）

- ・ 浸水防護対策が講じられているT.P. 15mまでの津波に対しては、事象発生の初期段階は事故対応に必要とされる中央制御室の運転監視機能が健全であると判断され、地震発生時と同様のアプローチ（【ステージ2】を主とした対応）での対応が可能である。この水位までの津波では海水冷却機能が喪失する可能性があるが、タービン動補助給水ポンプにより炉心冷却機能は維持される。
なお、浸水防護措置を津波到達前までに実施するための手順、体制については「重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領」に基づく「大津波警報発令時対応要則」で規定している。
- ・ T.P. 15mを超える津波に対しては、設計基準事故対処設備等の電源系及びタービン動補助給水ポンプの機能が喪失し、ELAPとLUHSの同時発生に至る可能性があると判断される。また、安全補機開閉器室への浸水により、中央制御室の監視機能（及び緊急時対策所での監視機能）が喪失する可能性がある。
- ・ 津波により中央制御室の監視機能（及び緊急時対策所での監視機能）が喪失した場合には、ある程度のプラント挙動の予測が可能と考えられる。したがって、可搬型計測器により変動する可能性のあるプラントパラメータから確認するとともに、【ステージ2】による事故対応を実施するものと判断する。
- ・ 当該の状況においては、RCPシールLOCA事象の発生する可能性が考えられるが、この場合においても、T.P. 31m以上の高台に配備している常設重大事故等対処設備の代替非常用発電機、可搬型重大事故等対処設備の可搬型大型送水ポンプ車、可搬型注水ポンプ車等及び原子炉建屋T.P. 24.8mに配備している自主設置設備のSG直接給水用高圧ポンプを活用した対応操作を行うことで炉心の健全性は維持されるものと期待される。
- ・ 発電所周辺においても同様な被害を受けており、当面の間（最大7日間）外部からの支援が受けられない想定とするが、事故対応に不可欠な水源及び燃料については十分に確保できる。（水源については最終的には海水であり、また、燃料についても7日間の事故対応が十分に可能な容量を確保する。）

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (9 / 20)

(4) 大規模自然災害による大規模損壊発生時の対応例 (6 / 7)

b. 大規模津波発生時の対応 (2 / 2)



7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (10/20)

(4) 大規模自然災害による大規模損壊発生時の対応例 (7/7)

c. 大規模地震による津波・火災・溢水発生時の対応 (複合事象)

➤ 大規模地震による大規模津波発生時の対応

- ・ 大規模地震に伴う津波により、設計基準事故対応設備の遮断器、タービン動補助給水ポンプ等が機能喪失するが、当該の想定は大規模地震発生時も同様である。
- ・ したがって、当該の事象が発生した場合においても、T.P. 31m以上の高台に配備する重大事故等対応設備による事故対応を行うため、大規模地震発生時での対応操作 (2つのアプローチ) に包含されるものと考えられることから、当該事象に特化したアプローチは必要ないものと判断される。

➤ 大規模地震による火災発生時の対応

- ・ 大規模地震により火災が発生した場合には、自動消火機能の喪失に伴い火災防護対象機器※の機能が喪失する可能性があるが、屋外の可搬型重大事故等対応設備は火災による影響を受けないことから、大規模地震発生時の対応操作に包含されるものと判断される。

※ 高温停止及び低温停止に必要な系統 (内部火災の影響評価より)
(安全保護系、原子炉停止系、化学体積制御系統、高圧注入系統、余熱除去系統、補助給水系統、主蒸気系統、1次冷却材系統、関連系統 (原子炉補機冷却水系統他))

➤ 大規模地震による内部溢水発生時の対応

- ・ 大規模地震により内部溢水が発生した場合には、SG直接給水用高圧ポンプは原子炉建屋内に配備しているものの内部溢水の影響を受けない場所にある。このため、b. の大規模地震による津波発生時の対応操作に包含されるものと判断される。

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (11/20)

(5) 米国におけるNEI-06-12及びNEI-12-06との比較

技術的能力に係る審査基準に基づき作成した各手順書について、米国におけるNEIガイドの要求事項も当該手順書に可能な限り反映している。(詳細は別資料に示す。)

NEIガイドを参考とした分類	該当する手順書(例)	当該の技術的能力に係る審査基準要求
(1) 恒設ポンプを用いたSFPへの補給 (SFP内部戦略)	「使用済燃料ピットへの冷却水補給 (恒設設備を中心とした補給) 手順書」	1.11
(2) 可搬ポンプを用いたSFPへの補給 (SFP外部戦略)	「可搬型大型送水ポンプ車によるSFP給水手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車によるSFPスプレイ手順書」	1.11
(3) SFPスプレイ (内部、外部)	「可搬型大型送水ポンプ車によるSFPスプレイ手順書」	1.11、1.12
(4) 追加的なサイト固有のSFP補給	「運転要領」	—
(5) SFPからの漏えい抑制	「SFPからの漏えい抑制のための手順書」	—
(6) 燃料取替用水ピット (RWSP) への給水	「可搬型大型送水ポンプ車によるRWST (ピット) 給水手順」 「可搬型大型送水ポンプ車によるRWST (ピット) 給水のための系統構成手順」	1.13
(7) インベントリの喪失を抑えることを目的とした、蒸気発生器の手動減圧	「RCSの減圧を目的としたSGの手動減圧」 「泊発電所事故時重要パラメータ計測手順要則」	1.3、1.5
(8) タービン動補助給水ポンプの手動起動	「泊発電所タービン動補助給水ポンプ非常用油ポンプ起動用バッテリー接続手順要則」 「タービン動補助給水ポンプによるSGへの給水手順書」 「タービン動補助給水ポンプ手動軸受給油による起動手順」	1.2
(9) 蒸気発生器の手動減圧と可搬式ポンプの使用	「可搬型大型送水ポンプ車によるSGへの給水手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車によるSGへの給水のための系統構成及びSGの水位制御手順書」	1.4
(10) 補助給水ピット (AFWP) への給水	「可搬型大型送水ポンプ車によるAFWT (ピット) 給水手順書」	1.13
(11) 可搬式ポンプによる格納容器の冠水	「可搬型注水ポンプ車による原子炉格納容器スプレイ手順書」 「可搬型注水ポンプ車による原子炉格納容器スプレイのための系統構成手順書」 「代替格納容器スプレイポンプによる原子炉格納容器スプレイ手順書」	1.6、1.8
(12) 可搬式スプレイ	「放水砲による放射性物質の拡散を抑制するための手順書」 「泊発電所放射性物質の海洋拡散抑制要則」	1.12
(13) RCSインベントリ制御及び長期にわたる未臨界 (炉心冷却)	「充てんポンプ (自己冷却) による炉心注入手順書」 「ディーゼル駆動消火ポンプによる炉心注入手順書」 「可搬型注水ポンプ車による低圧炉心注入手順書」	1.4、1.6、1.14
(14) FLEX機器の最低基本能力	「重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領」	—
(15) 各ハザードに対する影響評価	「重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領」	—

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (12/20)

(6) PRAで選定しなかった事故シーケンスへの対応について (1/5)

地震レベル1 PRA及び津波レベル1 PRAの実施結果から、内部事象レベル1 PRAで選定しなかった地震・津波特有の事象として、以下の事故シーケンスが抽出されている。

- a. 蒸気発生器伝熱管破損(複数本破損)
- b. 原子炉建屋損傷
- c. 原子炉格納容器損傷
- d. 原子炉補助建屋損傷
- e. 複数の信号系損傷
- f. ECCS注水機能喪失
 - ・大破断LOCAを上回る規模のLOCA
 - ・大破断LOCA+低圧注入失敗
 - ・大破断LOCA+蓄圧注入失敗
 - ・中破断LOCA+低圧注入失敗
- g. 原子炉補機冷却機能喪失
 - ・原子炉補機冷却機能喪失+補助給水失敗
- h. 2次冷却系からの除熱機能喪失
 - ・1次系流路閉塞による2次系除熱機能喪失

上記事故シーケンスのうち、a. ~ e. の5つの事故シーケンスについては、外部事象による建屋・格納容器等の大規模な損傷を想定していることから格納容器の閉じ込め機能に期待できない場合も想定されるシーケンスであるが、これらの全炉心損傷頻度への寄与割合は極めて小さく、全てを合計しても0.1%以下であり有意な頻度ではない。万一これらの事象に至った場合においても、この度、重大事故等発生時の対策として配備する可搬型重大事故等対処設備及び当該設備による対応手順により事故進展の緩和及び格納容器破損防止を図ることに加えて、格納容器の健全性が損なわれるような事態に対しては、大規模損壊発生時の対策として整備する対応手順により格納容器の破損緩和又は放射性物質の放出低減を図ることが可能と考えられる。

f. ~ h. の6つの事故シーケンスについては、国内外の先進的な対策を考慮した場合であっても炉心損傷防止対策を講じることは困難であるが、格納容器の機能に期待できるシーケンスである。

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (13/20)

(6) PRAで選定しなかった事故シーケンスへの対応について (2/5)

PRAで選定しなかった地震・津波特有の事象として発生する以下の事故シーケンスに対して、整備した手順書により緩和措置を行うことが可能である。

事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順
a. 蒸気発生器伝熱管破損 (複数本破損)	複数の蒸気発生器伝熱管が破損することにより、大規模なLOCAが発生し、ECCS注入も無効となり炉心損傷に至るとともに格納容器バイパスも発生する。	5.6E-10	※ 次頁に示すとおり、整備している手順書で対応する。
b. 原子炉建屋損傷	原子炉建屋が損傷することにより、格納容器内の全て又は多くの機器・配管が損傷して大規模なLOCAが発生する可能性があり、かつECCS注入も無効である可能性があるため炉心損傷に至る。	5.7E-08	「大規模地震発生時の対応」に含まれる。
c. 原子炉格納容器損傷	原子炉格納容器が損傷することにより、格納容器内の全て又は多くの機器・配管が損傷して大規模なLOCAが発生する可能性があり、かつECCS注入も無効である可能性があるため炉心損傷に至る。	1.7E-09	
d. 原子炉補助建屋損傷	原子炉補助建屋が損傷することにより、建屋内の電気盤類 (メタクラ等) が損傷し、全交流動力電源喪失が発生する可能性があるため、炉心損傷に至る。	5.6E-09	
e. 複数の信号系損傷	運転コンソール等が損傷することにより、各種制御が不能となり、補助給水流量調整失敗や主蒸気逃がし弁を含む工学的安全施設の動作不能となり、2次系からの除熱機能喪失により炉心損傷に至る。	3.3E-08	

「蒸気発生器伝熱管破損 (複数本破損)」を除く事故シーケンスについては、(3)で示した「大規模地震」又は「大規模津波」発生時の対応操作に含まれるものと判断する。

「蒸気発生器伝熱管破損 (複数本破損)」についても、次頁以降に示すとおり今回整備した手順書及び設備を使用することによって、当該事故発生時の緩和措置を行うことができる。

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (14/20)

(6) PRAで選定しなかった事故シーケンスへの対応について (3/5)

大規模な地震の発生により「蒸気発生器伝熱管破損（複数本破損）」事象が発生する場合には、前頁のCDFから判断して原子炉建屋等の損傷による大破断LOCAが発生している可能性が高いが、ここでは、CDF: 5.6E-10/炉年が示すように極めて可能性の低い複数本破損のSGTRが発生した場合の対応例について示す。

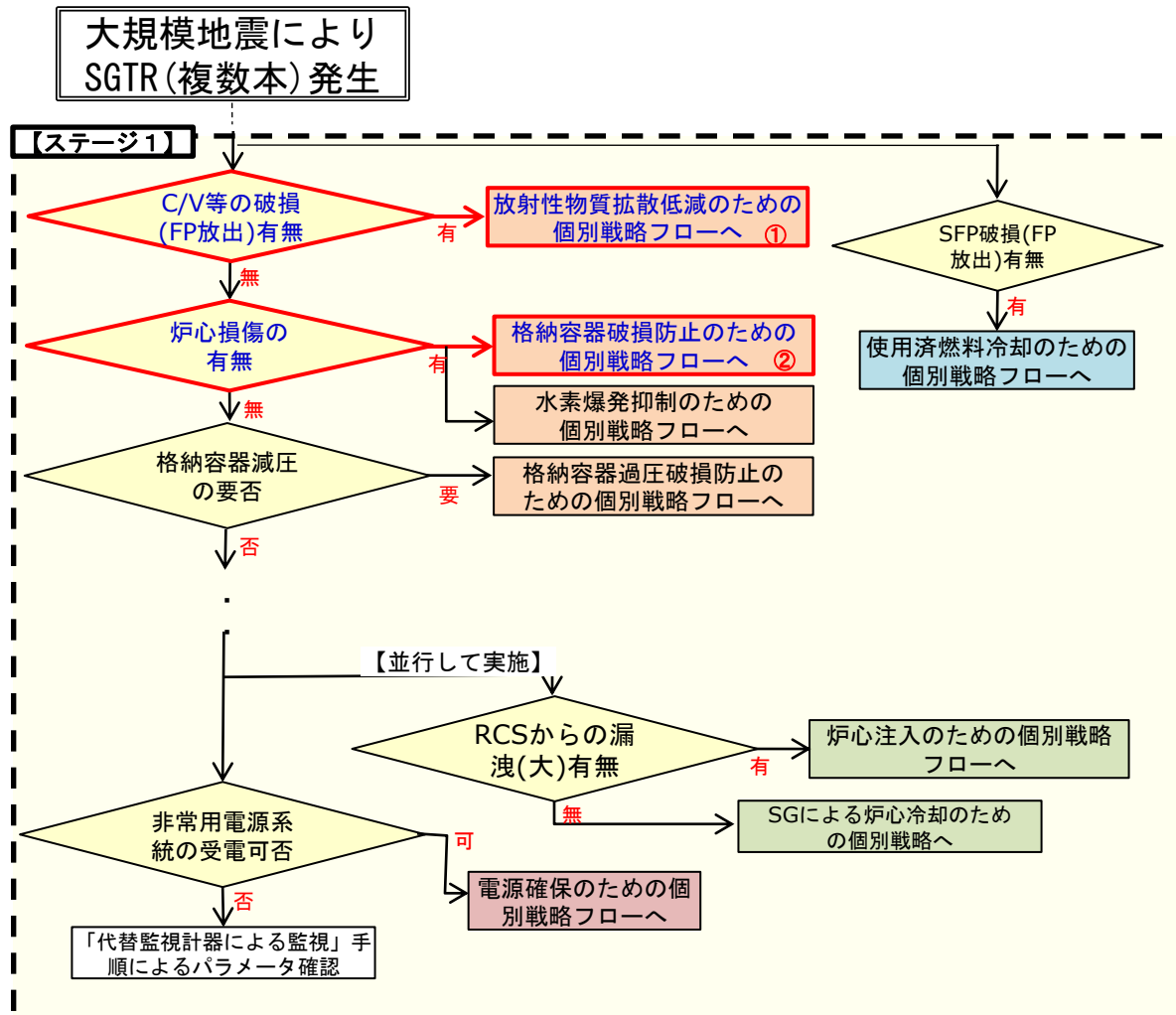
なお、中央制御室でのプラント監視・操作が可能な場合には、運転要領に基づく操作を行う。

【事象の想定】

- ◆大規模地震の発生により蒸気発生器伝熱管破損（複数本破損）が発生する。さらにSG側での隔離操作（汚染拡大防止）は不能である。
- ◆大規模地震の発生により、全交流動力電源及び直流電源の喪失し、プラントパラメータの監視機能も喪失する想定とする（【ステージ1】による対応操作が必要となる。）

【対応操作例】

- ◆主蒸気安全弁・逃がし弁からの放射性物質の放出により、環境モニタが上昇するため、「放射性物質拡散緩和のための個別戦略」を実施する。（左図の①）
- ◆当該戦略の準備中にFP放出箇所の特定を行う。「代替監視計器による監視」手順により格納容器内パラメータを確認し、格納容器健全性を確認する。（合わせてSFPの健全性も確認する。）SGパラメータ等の確認により、主蒸気安全弁及び主蒸気逃がし弁からの屋外放出であると特定する。
- ◆同時に、炉心損傷に至ると想定されることから「格納容器破損防止（破損炉心冠水）のための個別戦略」（左図の②）手段も並行して実施し、格納容器内注水を試みる。
- ◆両手段により格納容器の破損緩和が図られるとともに、放射性物質の放出低減が図られる。



7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (15/20)

(6) PRAで選定しなかった事故シーケンスへの対応について (4/5)

国内外の先進的な対策を考慮しても、全ての条件に対応できるような炉心損傷防止対策を講じることが困難な以下の事故シーケンスに対して、整備した手順書により緩和措置を行うことが可能である。

事故シーケンスグループ		事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順
f . E C C S 注 水 機 能 喪 失	(Excess LOCA)	原子炉容器、RCS配管等の構造損傷によって制御できない大破断LOCA又は大破断LOCA時に大容量の低圧注入系が喪失するシーケンスであり、ECCS注入も無効である可能性があるため炉心損傷に至る。 (格納容器破損防止対策が有効に機能することで、格納容器機能の維持に期待できる。)	1.2E-09	<p>早期の炉心損傷は避けられないことから、格納容器閉じ込め機能を維持するための対応を行う。設計基準事故対処設備の格納容器スプレイポンプが健全であれば、格納容器スプレイによって格納容器の閉じ込め機能の維持に期待できる。地震に伴うSBO等により格納容器スプレイポンプが機能喪失した場合でも、重大事故等対処設備の代替格納容器スプレイポンプ(代替非常用発電機による給電後)による格納容器スプレイにより、格納容器破損防止に期待できる。</p> <p>なお、万一、格納容器破損に至った場合には、「敷地外への放射性物質の拡散抑制対策」を実施することにより、影響緩和を図ることができる。</p>
	(大破断LOCA+低圧注入失敗)		1.0E-08	
	(大破断LOCA+蓄圧注入失敗)	大中破断LOCA時の蓄圧注入系の閉塞により、ほう酸水の即時注入に失敗するシーケンスであり、初期の炉心損傷防止は困難である。 (格納容器破損防止対策が有効に機能することで、格納容器機能の維持に期待できる。)	9.4E-09	
	(中破断LOCA+低圧注入失敗)		2.5E-11	

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (16/20)

(6) PRAで選定しなかった事故シーケンスへの対応について (5/5)

事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順
g. 原子炉補機冷却機能喪失(補機冷却水喪失+補助給水失敗)	<p>原子炉補機冷却機能の喪失及び補助給水失敗によって炉心冷却機能が喪失し、RCPシールLOCA等が発生することによって炉心損傷に至る。</p> <p>(格納容器破損防止対策が有効に機能することで、格納容器機能の維持に期待できる。)</p>	1.1E-08	<p>主給水系による代替給水により、炉心損傷を回避できる可能性がある。主給水系が使えない場合には、SG直接高圧給水ポンプによるSGへの給水手段も実行可能であるが、2次系除熱機能が完全喪失した場合には、補機冷却水が喪失していることからECCSが機能せず、格納容器過温破損(DCH)事故シーケンスに移行する。この場合でも重大事故等対処設備(代替格納容器スプレイポンプ又は可搬型注水ポンプ車・可搬型大型送水ポンプ車)によるCVスプレイによってCV破損を防止することができる。</p>
h. 2次冷却系からの除熱機能喪失(1次系流路閉塞による2次系除熱機能喪失)	<p>炉心部で冷却材の流れが阻害されることで一次冷却材流量低により原子炉がトリップする。その後の蒸気発生器による除熱時の自然循環が阻害されることによる2次系からの除熱機能喪失により炉心損傷に至る。</p> <p>(格納容器破損防止対策が有効に機能することで、格納容器機能の維持に期待できる。)</p>	1.6E-10	<p>現実的に自然循環が全く期待できなくなる状況は考え難いため、補助給水系による2次冷却系からの除熱は引き続き試みるものと考えられる。炉心出口温度が350℃を超え更に上昇するような状況となれば、加圧器逃がし弁の開放及びECCS注入によるフィード&ブリード操作を実施することにより、炉心損傷緩和措置を行う。</p> <p>仮に炉心損傷に至った場合においても、重大事故等対処設備(代替格納容器スプレイポンプ又は可搬型注水ポンプ車・可搬型大型送水ポンプ車)による格納容器スプレイ、格納容器再循環ユニットによる格納容器自然対流冷却により、格納容器破損防止が期待できる。</p>

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (17/20)

(7) 大規模損壊発生時の対応に係る手順書について (1/4)

▶ 技術的能力に係る審査基準と大規模損壊発生時の対応に係る手順書一覧

大規模損壊発生時の対応手順について、技術的能力に係る審査基準の手順書への要求事項に基づき、また、4.(1)の対応手順の整備に係る考慮事項を踏まえて整備している。

技術的能力に係る審査基準【解釈】 (大規模損壊発生時の対応への手順書に係る要求事項)		「重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領」に基づく、 大規模損壊発生時の対応手順書
【解釈】第2項		
泡放水砲等を用いた消火活動についての手順等		<ul style="list-style-type: none"> ・【泊発電所 代替給水等要則】 「放水砲による放射性物質の拡散を抑制するための手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車による火災消火手順書」
【解釈】第3項		
1.2	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等	<ul style="list-style-type: none"> ・【泊発電所 タービン動補助給水ポンプ非常用油ポンプ起動用バッテリー接続要則】 ・【泊発電所 代替給水等要則】 「タービン動補助給水ポンプ手動軸受給油による起動手順書」 「可搬型注水ポンプ車による低圧炉心注入手順書」 ・【泊発電所 代替設備等運転要則】 「タービン動補助給水ポンプによるSGへの給水手順書」 「電動補助給水ポンプによるSGへの給水手順書」 「SG直接給水用高圧ポンプによるSGへの給水手順書」 「RCSの減圧を目的としたSG手動減圧操作手順書」 「RCSの減圧を目的とした加圧器逃がし弁操作手順書」 「代替格納容器スプレイポンプによる低圧炉心注入手順書」 「充てんポンプ(自己冷却)による炉心注入手順書」 「格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による炉心注入手順書」 「ディーゼル駆動消火ポンプによる炉心注入手順書」 「可搬型注水ポンプ車による低圧炉心注入のための系統構成手順書」 ・【泊発電所 事故時重要パラメータ計測要則】 ・【泊発電所 加圧器逃がし弁電磁弁駆動用バッテリー接続要則】
1.3	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等	<ul style="list-style-type: none"> ・【泊発電所 代替設備等運転要則】 「RCSの減圧を目的としたSG手動減圧操作手順書」 「RCSの減圧を目的とした加圧器逃がし弁操作手順書」 ・【泊発電所 加圧器逃がし弁電磁弁駆動用バッテリー接続要則】

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (18/20)

(7) 大規模損壊発生時の対応に係る手順書について (2/4)

技術的能力に係る審査基準【解釈】 (大規模損壊発生時の対応への手順書に係る要求事項)		「重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領」に基づく、 大規模損壊発生時の対応手順書
1.4	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等	<ul style="list-style-type: none"> ・【泊発電所 代替給水等要則】 「可搬型注水ポンプ車による低圧炉心注入手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への給水手順書」 ・【泊発電所 代替設備等運転要則】 「可搬型注水ポンプ車による低圧炉心注入のための系統構成手順書」 「格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による炉心注入手順書」 「充てんポンプ（自己冷却）による炉心注入手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車によるSGへの給水のための系統構成およびSG水位制御手順書」 「代替格納容器スプレイポンプによる低圧炉心注入手順書」 「ディーゼル駆動消火ポンプによる炉心注入手順書」
1.5	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等	<ul style="list-style-type: none"> ・【泊発電所 代替給水等要則】 「可搬型大型送水ポンプ車および可搬型中型送水ポンプ車によるSWSへの給水手順書」 「タービン動補助給水ポンプ手動軸受給油による起動手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への給水手順書」 ・【泊発電所 代替設備等運転要則】 「RC Sの減圧を目的としたSG手動減圧操作手順書」 「SG直接給水用高圧ポンプによるSGへの給水手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車および可搬型中型送水ポンプ車による格納容器再循環ユニットへの給水のための系統構成手順書」 「タービン動補助給水ポンプによるSGへの給水手順書」 「電動補助給水ポンプによるSGへの給水手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車によるSGへの給水のための系統構成およびSG水位制御手順書」 ・【泊発電所 タービン動補助給水ポンプ非常用油ポンプ起動用バッテリー接続要則】
1.6	原子炉格納容器内の冷却等のための手順等	<ul style="list-style-type: none"> ・【泊発電所 代替給水等要則】 「可搬型注水ポンプ車による原子炉格納容器スプレイ手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車および可搬型中型送水ポンプ車によるSWSへの給水手順書」 ・【泊発電所 代替設備等運転要則】 「代替格納容器スプレイポンプによる原子炉格納容器スプレイ手順書」 「格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による原子炉格納容器スプレイ手順書」 「ディーゼル駆動消火ポンプによる原子炉格納容器スプレイ手順書」 「可搬型注水ポンプ車による原子炉格納容器スプレイのための系統構成手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車および可搬型中型送水ポンプ車による格納容器再循環ユニットへの給水のための系統構成手順書」
1.7	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等	<ul style="list-style-type: none"> ・【泊発電所 代替給水等要則】 「可搬型大型送水ポンプ車および可搬型中型送水ポンプ車によるSWSへの給水手順書」 ・【泊発電所 代替設備等運転要則】 「可搬型大型送水ポンプ車および可搬型中型送水ポンプ車による格納容器再循環ユニットへの給水のための系統構成手順書」

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (19/20)

(7) 大規模損壊発生時の対応に係る手順書について (3/4)

技術的能力に係る審査基準【解釈】 (大規模損壊発生時の対応への手順書に係る要求事項)		「重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領」に基づく、 大規模損壊発生時の対応手順書
1.8	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等	<ul style="list-style-type: none"> ・【泊発電所 代替給水等要則】 「可搬型注水ポンプ車による原子炉格納容器スプレイ手順書」 「可搬型注水ポンプ車による低圧炉心注入手順書」 ・【泊発電所 代替設備等運転要則】 「代替格納容器スプレイポンプによる原子炉格納容器スプレイ手順書」 「可搬型注水ポンプ車による原子炉格納容器スプレイのための系統構成手順書」 「格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による原子炉格納容器スプレイ手順書」 「ディーゼル駆動消火ポンプによる原子炉格納容器スプレイ手順書」 「代替格納容器スプレイポンプによる低圧炉心注入手順書」 「可搬型注水ポンプ車による低圧炉心注入のための系統構成手順書」 「格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による炉心注入手順書」 「充てんポンプ(自己冷却)による炉心注入手順書」 「ディーゼル駆動消火ポンプによる炉心注入手順書」
1.9	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための手順等	<ul style="list-style-type: none"> ・【泊発電所 格納容器内水素濃度測定要則】 ・【泊発電所 C/V雰囲気ガス試料採取設備空気作動弁開保持要則】 ・【泊発電所 代替給水等要則】 「可搬型大型送水ポンプ車および可搬型中型送水ポンプ車によるSWSへの給水手順書」 ・【泊発電所 代替設備等運転要則】 「C/V雰囲気ガスサンプリング圧縮装置起動操作手順書」
1.10	水素爆発による原子炉建屋等の破損を防止するための手順等	<ul style="list-style-type: none"> ・【泊発電所 代替設備等運転要則】 「アニュラス空気浄化ファン起動操作手順書」
1.11	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等	<ul style="list-style-type: none"> ・【泊発電所 代替給水等要則】 「可搬型大型送水ポンプ車による使用済燃料ピット給水手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車による使用済燃料ピットスプレイ手順書」 (「使用済燃料ピットからの漏洩抑制のための手順書」) ・【泊発電所 代替設備等運転要則】 「使用済燃料ピットへの冷却水補給(恒設設備を中心とした補給) 手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車によるSFP給水のための系統構成手順書」
1.12	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等	<ul style="list-style-type: none"> ・【泊発電所 代替給水等要則】 「放水砲による放射性物質の拡散を抑制するための手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車による使用済燃料ピットスプレイ手順書」 ・【泊発電所 放射性物質の海洋拡散抑制要則】

7. 大規模損壊発生時に使用する手順書の適用性について (20/20)

(7) 大規模損壊発生時の対応に係る手順書について (4/4)

技術的能力に係る審査基準【解釈】 (大規模損壊発生時の対応への手順書に係る要求事項)		「重大事故等発生時および大規模損壊発生時対応要領」に基づく、 大規模損壊発生時の対応手順書
1.13	重大事故等の収束に必要なとなる水の供給手順等	<ul style="list-style-type: none"> ・【泊発電所 代替給水等要則】 <ul style="list-style-type: none"> 「可搬型大型送水ポンプ車によるSFP給水手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車によるRWST(ピット)給水手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車によるAFWT(ピット)給水手順書」 ・【泊発電所 代替設備等運転要則】 <ul style="list-style-type: none"> 「使用済燃料ピットへの冷却水補給(恒設設備を中心とした補給)手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車によるRWST(ピット)給水のための系統構成手順書」 「可搬型大型送水ポンプ車によるAFWT(ピット)給水のための系統構成手順書」
1.14	電源の確保に関する手順等	<ul style="list-style-type: none"> ・【泊発電所 代替設備等運転要則】 <ul style="list-style-type: none"> 「代替非常用発電機起動操作手順書」 「代替電源給電操作手順書」 「号機間融通操作手順書」 ・【泊発電所 可搬型代替電源車給電要則】 ・【泊発電所 蓄圧タンク出口弁電動閉止要則】