

福島第二原子力発電所における緊急安全対策について
(実施状況報告)
(補正)

平成23年7月21日

東京電力株式会社

目 次

1. はじめに	1
2. 福島第一原子力発電所で発生した事故について	1
2. 1 福島第一原子力発電所事故の想定される直接要因	1
2. 2 経済産業大臣指示文書に基づく要求事項	1
3. 福島第二原子力発電所のプラント冷温停止状況	2
3. 1 東北地方太平洋地震・津波後の設備状況	2
3. 2 現時点でのプラント冷温停止状況	3
4. 福島第一原子力発電所事故を踏まえた緊急安全対策	3
4. 1 対応の流れ	3
4. 2 対策の検討にあたり考慮した事項	5
5. 緊急安全対策の実施状況.....	5
5. 1 緊急点検の実施	5
5. 2 緊急時対応計画の点検及び訓練の実施	5
5. 3 緊急時の電源確保	6
5. 4 緊急時の最終的な除熱機能の確保	6
5. 5 緊急時の使用済燃料プールの冷却確保	6
5. 6 構造等を踏まえた当面必要となる対応策の実施	7
5. 7 緊急安全対策のまとめ	7
6. 今後の対策について	7
7. まとめ	8
8. 添付資料一覧	9

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による津波に起因する福島第一原子力発電所事故については、皆さまに大変なご心配とご迷惑をおかけしており、現在も、国、地方自治体及び当社を含む事業者等の関係機関が一体となって、この災害を抑えるべく対応をしているところである。

本書は、平成23年4月21日に受領した経済産業大臣指示文書「福島第二原子力発電所の緊急安全対策について（指示）」（平成23・04・20 原第20号）に基づき、冷温停止状態での津波による電源機能喪失時において、3つの機能（交流電源を供給する全ての設備の機能、海水を使用して原子炉施設を冷却する全ての設備の機能及び使用済燃料プールを冷却する全ての設備の機能）を喪失したとしても、炉心損傷及び使用済燃料の損傷を防止し、放射性物質の放出を抑制しつつ、原子炉施設の冷却機能の回復を図るための緊急安全対策について実施状況を報告するものである。

今後、津波の発生メカニズムを含めた今回の事故の全体像の把握及び、その分析・評価を行い、これらに対応したさらなる必要な対策を講じていくことになるが、原子力発電所の安全確保に万全を期すとともに、実施可能な対応を速やかに行う必要があると認識している。

2. 福島第一原子力発電所で発生した事故について

2. 1 福島第一原子力発電所事故の想定される直接要因

福島第一原子力発電所事故は、巨大地震に付随した津波により、

- (1) 所外電源の喪失とともに緊急時の電源が確保できなかったこと
- (2) 原子炉停止後の炉心からの熱を最終的に海中に放出する海水系施設、若しくはその機能が喪失したこと
- (3) 使用済燃料プールの冷却やプールへの通常の所内水供給が停止の際に、機動的に冷却水の供給ができなかったこと

が事故の拡大をもたらし、原子力災害に至らせ、若しくは災害規模を大きくした直接的要因と考えられる。

2. 2 経済産業大臣指示文書に基づく要求事項

津波により3つの機能（交流電源を供給する全ての設備の機能、海水を使用して原子炉施設を冷却する全ての設備の機能及び使用済燃料プールを冷却する全ての設備の機能）を喪失したとしても、炉心損傷や使用済燃料の損傷を防止し、放射性物質の放出を抑制しつつ原子炉施設の冷却機能の回復を図るために、緊急安全対策として、以下の対策を講じること。

【具体的要求事項】

① 緊急点検の実施

津波に起因する緊急時対応のための機器及び設備の緊急点検の実施

② 緊急時対応計画の点検及び訓練の実施

交流電源を供給する全ての設備の機能、海水により原子炉施設を冷却する全ての設備の機能及び使用済燃料プールを冷却する全ての設備の機能の喪失を想定した緊急時対応計画の点検及び訓練の実施

③ 緊急時の電源確保

福島第二原子力発電所内の電源が喪失し、緊急時の電源が確保できない場合に、必要な電力を機動的に供給する代替電源の確保

④ 緊急時の最終的な除熱機能の確保

海水系施設又はその機能が喪失した場合を想定した機動的な除熱機能の復旧対策の準備

⑤ 緊急時の使用済燃料プールの冷却確保

使用済燃料プールの冷却及び使用済燃料プールへの通常の福島第二原子力発電所内の水供給が停止した際に、機動的に冷却水を供給する対策の実施

⑥ 福島第二原子力発電所における構造等を踏まえた当面必要となる対応策の実施

3. 福島第二原子力発電所のプラント冷温停止状況

3. 1 東北地方太平洋地震・津波後の設備状況

地震発生当時、福島第二原子力発電所1～4号機は定格熱出力運転中であったが、「地震加速度大」により原子炉は自動スクラムした。自動スクラム直後に全制御棒全挿入および原子炉の未臨界を確認し、原子炉の冷温停止および使用済燃料プールの冷却機能の確保に必要な設備（外部電源を含む）は健全で安定した状態であることを確認した。

しかし、地震後の津波により、3号機以外の1, 2, 4号機において、原子炉の冷温停止および使用済燃料プールの冷却機能の確保に必要な海水冷却設備が被水したため、原子炉の除熱機能が喪失した。

直ちに、1, 2, 4号機の海水冷却設備1系統を使用可能とするため、被水した設備の復旧を行うとともに、電源車等による電源供給を実施することにより原子炉の除熱機能を復旧させ、1～4号機すべてを冷温停止とした。

3. 2 現時点でのプラント冷温停止状況

福島第二原子力発電所1～4号機は、残留熱除去系1系統により原子炉の冷温停止維持および使用済燃料プールの冷却を行い、プラントは安定な状況を維持している。

また、非常用ディーゼル発電機においては、各号機2台分の容量を確保している。なお、1号機については、他号機の非常用ディーゼル発電機から融通できる構成となっており、手順を確立している。

4. 福島第一原子力発電所事故を踏まえた緊急安全対策

4. 1 対応の流れ

津波により3つの機能を喪失した場合においても、以下のとおり対応することにより原子炉及び使用済燃料プールの冷却が確保され、炉心損傷及び使用済燃料の損傷を防止し、放射性物質の放出を抑制する。

(添付資料-1、添付資料-2)

地震の影響により外部電源が喪失した状態において、さらに津波の影響にて海水系設備の機能が喪失し、非常用ディーゼル発電機の冷却を行うことができなくなり、同発電機の機能も喪失した場合、全交流電源の喪失に至る。

全交流電源喪失後も、蓄電池により直流電源は維持され、必要なプラントの監視・制御は維持されるが、蓄電池の容量は限られている。また、全交流電源喪失に伴い緊急時炉心冷却系による原子炉への注水機能が喪失しており、原子炉隔離時冷却系も冷温停止中であるため使用できない。今回、福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、この事象に対して以下のとおり対応の手順を定めた。

(1) 全交流電源喪失時の電源確保

全交流電源喪失時、監視・制御用電源である直流電源の枯渇を防止するため、10時間以内に電源車から蓄電池の充電器に電力を供給する。また、緊急時の対応に必要な機器へも電力を供給する。

(添付資料-3 (1))

(2) 原子炉の注水・冷却機能強化

電源車により直接電源を供給することにより、サプレッションプールを水源とし、残留熱除去系封水ポンプで原子炉への注水を行う。

また、水源であるサプレッションプールの水位が低下し、管理レベルに達した場合には、復水貯蔵タンクを水源とし、復水移送ポンプによる注水へ切替えを行う。もしくは、ディーゼル駆動消火ポンプまたは消防車を運転し、ろ過水タンクまたは防火水槽を水源として原子炉への注水を行う。

さらに、消防車の水源であるろ過水タンクまたは防火水槽が枯渇した場合、消防車により海水を防火水槽へ供給し、原子炉への注水を継続する。

(添付資料－ 3 (2))

(3) 淡水水源の確保

復水移送ポンプによる注水を継続すると、水源である復水貯蔵タンクは、注水を2～4日程度継続した段階で枯渇する。枯渇の防止として、発電所内のタンクに保有する淡水を純水移送ポンプ（電源車により電源供給）より復水貯蔵タンクへ水を補給し、原子炉への注水を継続する。

(添付資料－ 3 (3))

(4) 原子炉格納容器の減圧機能の確保

海水系の機能の喪失に伴い、除熱機能が失われることから、原子炉格納容器内の圧力が徐々に上昇する。この場合、ベント操作を的確に実施し、原子炉格納容器の健全性を確保する。しかし、全交流電源が喪失しており、さらにはこの影響により計装用圧縮空気系が使用できないため、電動弁及び空気作動弁の駆動ができない。

このような状況においても、速やかに原子炉格納容器のベント操作を実施できるよう、電動弁については手動にて駆動し、空気作動弁については空気ポンベにより駆動させる。

(添付資料－ 3 (4))

(5) 使用済燃料プールの注水・冷却機能強化

電源車により直接電源を供給することにより、復水貯蔵タンクを水源とし、復水移送ポンプで使用済燃料プールへの注水を行う。また、復水貯蔵タンクが枯渇した場合は、純水タンクを水源とし、純水移送ポンプによる注水へ切替えを行う。もしくは、ディーゼル駆動消火ポンプまたは消防車を運転し、ろ過水タンクまたは防火水槽を水源として使用済燃料プールへの注水を行う。

また、消防車の水源であるろ過水タンクまたは防火水槽が枯渇した場合、消防車により海水を防火水槽へ供給し、使用済燃料プールへの注水を継続する。

(添付資料－ 3 (5))

(6) 原子炉・使用済燃料プールの除熱機能強化

崩壊熱の除去手段として、津波の影響により使用不能となった残留熱除去冷却海水系ポンプ、残留熱除去冷却系ポンプモータを予備の

モータと交換することで除熱機能を復旧し、電源車により電源を供給することにより残留熱除去系を運転し、原子炉ならびに使用済燃料プールを除熱する。

(添付資料－ 3 (6))

上記の対応により、原子炉の除熱が可能となり、原子炉の冷温停止状態を維持させることができる。

4. 2 対策の検討にあたり考慮した事項

対応手順は、実際に津波による被害が発生した場合においても実効性のある手順とすべく、電源・水源・駆動源の確保、現場へのアクセス性、作業環境、通信連絡手段、資機材の保管場所等について考慮し作成した。(添付資料－ 4、添付資料－ 5)

5. 緊急安全対策の実施状況

津波により 3つの機能を喪失した場合において、上述の対応手順により、炉心損傷及び使用済燃料の損傷を防止し、放射性物質の放出を抑制しつつ、原子炉施設の冷却機能の回復を図るため、経済産業大臣から示された 6 項目の指示内容について、以下のとおり緊急安全対策を実施した。

5. 1 緊急点検の実施

津波に起因する緊急時対応のために必要となる機器及び設備について外観確認や機能確認を実施した。その結果、平成 23 年 5 月 14 日までに異常がないことを確認した。

(添付資料－ 6)

5. 2 緊急時対応計画の点検及び訓練の実施

津波により 3つの機能が喪失した場合における原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備を図るため、本店制定の「原子力災害対策マニュアル」の中に、① 必要な計画の策定、② 必要な要員の配置、③ 訓練に関する措置、④ 必要な資機材を備え付けること、⑤ 定期的な評価、について記載した。また、具体的な対応手順として、発電所制定の「津波アクシデントマネジメントの手引き」を各号機において新規に制定した。

(添付資料－ 7)

以上の手順等を基にして、緊急時の訓練を実施し(5月13日)、手順の実効性及び複数号機で同時に事象が発生した場合における実効性を確認するとともに、課題を抽出し改善を行った。

(添付資料－ 8)

5. 3 緊急時の電源確保

全交流電源喪失時において、残留熱除去系封水ポンプによる原子炉への注水機能、プラント状態の監視機能を維持するため、電源車等により充電器に電源供給する手順、及び復水移送ポンプ等を運転するための電源を電源車等により供給する手順を策定した。また、同手順に必要なとなる電源容量をまかなうことのできる電源車等を高台に配備すると共に、電源車等から電源盤までの間に必要な接続ケーブル等を配備した。さらに、対策要員に対し、訓練を実施し、改善点を抽出し反映を行った。

また、モニタリングポストについても、発電所周辺の放射線量を継続的に計測するため、発電機等により電源を供給する手順を策定し、必要な資機材を配備した。

5. 4 緊急時の最終的な除熱機能の確保

(1) 原子炉の注水・冷却機能強化

残留熱除去系封水ポンプの機能が喪失した場合においても、原子炉への注水を継続するための代替注水の手順（原子炉減圧の手順を含む）を策定した。また、同手順に必要なとなる資機材を高台に配備した。さらに、対策要員に対し訓練を実施し、改善点を抽出し反映を行った。

(2) 淡水水源の確保

代替注水の水源となる復水貯蔵タンクの枯渇を防止するため、純水補給水系による水源確保手順を策定するとともに、消防車等による水源確保手順も策定した。

また、同手順に必要なとなる資機材を構内の高台に配備した。さらに、対策要員に対し訓練を実施し、改善点を抽出し反映を行った。

(3) 原子炉格納容器の減圧機能の確保

全交流電源喪失時においても原子炉格納容器ベント操作が可能とするよう、予備ポンプ等を用いた原子炉格納容器ベント操作手順を策定した。さらに、対策要員に対し訓練を実施し、改善点を抽出し反映を行った。

5. 5 緊急時の使用済燃料プールの冷却確保

全交流電源喪失時においても使用済燃料プールへの注水・冷却を継続するため、代替注水の手順を策定した。また、同手順に必要なとなる資機材を高台に配備した。さらに、対策要員に対し訓練を実施し、改善点を抽出し反映を行った。

5. 6 構造等を踏まえた当面必要となる対応策の実施

(1) 安全上重要な設備が設置されている建屋の浸水防止

余震の津波・浸水による電源や除熱機能の喪失を防止するため、津波発生時に発電所構内へ集中的に津波が遡上した発電所南側海岸アクセス道路に築堤すると共に熱交換器建屋扉・ハッチ廻りに土嚢を積み、浸水防止対策を実施した。

また、現時点においては、東北地方太平洋沖地震時と同程度の津波・浸水に対して、緊急安全対策で使用する機器の機能喪失を防止するため、タービン建屋に設置されているポンプ（復水移送ポンプ）廻りに土嚢を積み、浸水防止対策を実施した。

（添付資料－9）

(2) 構内道路等のアクセス性確保

津波来襲後の構内道路等のアクセス性の確保のため、重機（ホイールローダ等）及び砕石を配備した。

5. 7 緊急安全対策のまとめ

上記の緊急安全対策を5月19日までに完了した。これらの緊急安全対策により、津波により3つの機能が喪失する状況にあっても、炉心損傷や使用済燃料の損傷を防止することが可能である。

また、東北地方太平洋地震後の津波により、被水した原子炉の冷温停止及び使用済燃料プールの除熱に必要な設備（電源設備も含む）の計画的な復旧を行い、プラント冷温停止状態の信頼性向上を図っていく。

（添付資料－10）

6. 今後の対策について

今後も緊急時対応計画に係る手順については、継続的に改善を図るとともに、訓練を継続的に実施し、緊急時における対応力の向上に努めていく。さらには、3つの機能の喪失防止、あるいは万一、機能を喪失した場合における対応力向上のため、緊急安全対策に加えて、既設設備の強化や必要な設備の設置などの対策を実施する。

そこで、福島第二原子力発電所での津波被害の経験を踏まえ、原子炉の冷温停止状態ならびに使用済燃料プールの冷却機能を確実に維持することを目的として、今後の既設設備の強化等の対策を以下の考え方に基づき進める。

- ① 安全上重要な設備が設置されている建屋内部への津波の侵入を防止する。
- ② 全交流電源喪失時における電源車等での電源供給の、より一層の信頼性向上のため、大型の電源設備を設置する。

(1) 安全上重要な設備が設置されている建屋の水密化等

安全上重要な設備の被水、水没を防止するため機器搬出入口や人員出入用扉等の開口部、配管ダクト等の建屋貫通部の水密化を実施するとともに、給気ルーバ等の開口部については浸水を防止する構造を採用する。

(2) 大型の電源設備の設置

電源車等による電源供給の信頼性や迅速性の向上を考慮し、原子炉および使用済燃料プールの冷却機能の確保等に必要な設備に対して電源を供給するための大型の電源設備を、発電所構内の高台に配置する。

(3) その他

緊急時の情報収集や連絡に万全を期すため、環境モニタリング設備、通信設備の増強を行う。

緊急安全対策ならびに上記に示す今後の対策を実施することにより、3つの機能が喪失したとしても、原子炉の冷温停止状態ならびに使用済燃料プールの冷却機能の維持が確実となるが、さらに3つの機能の喪失が生じるリスクを低減するとの観点から、築堤の拡大、淡水水源の追加設置、空冷設備等の代替冷却源の設置などによる原子炉ならびに使用済燃料プールの冷却機能喪失のリスク低減、ならびに、大型電源設備に対する緊急用配電盤の追設などによる全交流電源喪失のリスク低減についても、実施要否の検討を行う。

7. まとめ

本書に記載した対策は、現在判明している知見に基づいたものであり、今後、事故の全体像の解明が進み、事故の原因の分析や評価を行う過程で新たに判明した知見について、必要な対策を図っていく。また、事故に伴い発生した放射性物質を含んだ廃液の取り扱いが大きな課題の一つとなっているが、これについても、今後、情報収集、分析並びに対策の検討を継続して実施する。

以 上

7. 添付資料一覧

添付資料－1 電源機能等喪失時における対応手順フロー

添付資料－2 緊急安全対策の概要

添付資料－3 電源機能喪失時における対応手順

- (1) 全交流電源喪失時の電源確保
- (2) 原子炉の注水・冷却機能強化
- (3) 淡水水源の確保
- (4) 原子炉格納容器の減圧機能の確保
- (5) 使用済燃料プールの注水・冷却機能強化
- (6) 原子炉・使用済燃料プールの除熱機能強化

添付資料－4 主な資機材の容量算定根拠及び配備数

添付資料－5 主要機器の設置位置

添付資料－6 緊急安全対策に必要な資機材一覧表及び緊急点検結果

添付資料－7 QMS文書体系表

添付資料－8 電源機能等喪失時の対応手順策定にあたっての改善事項

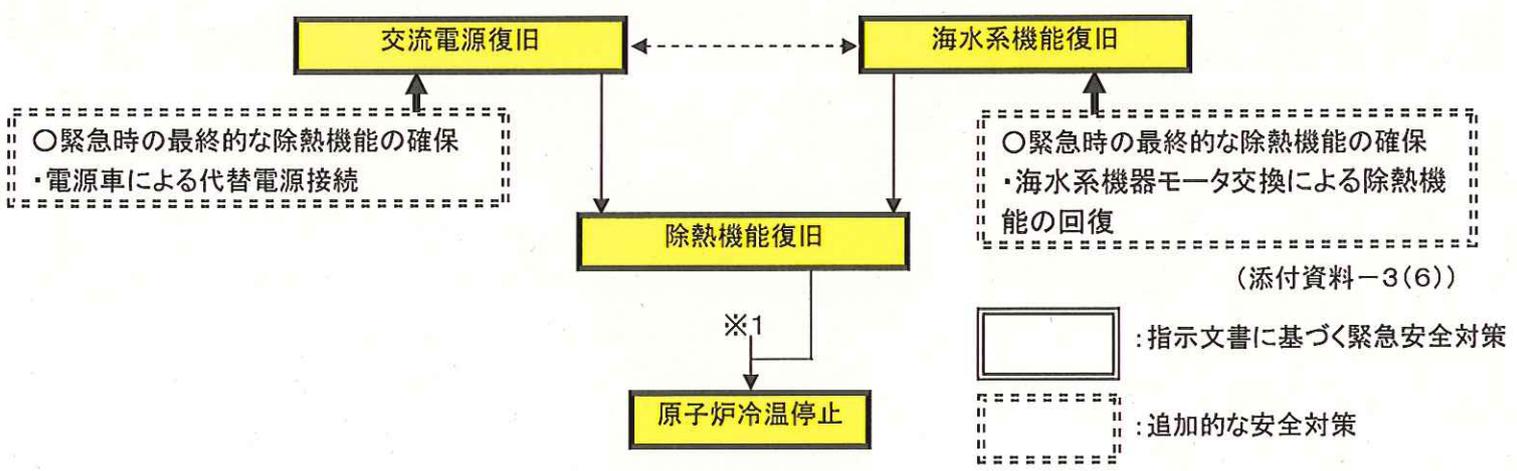
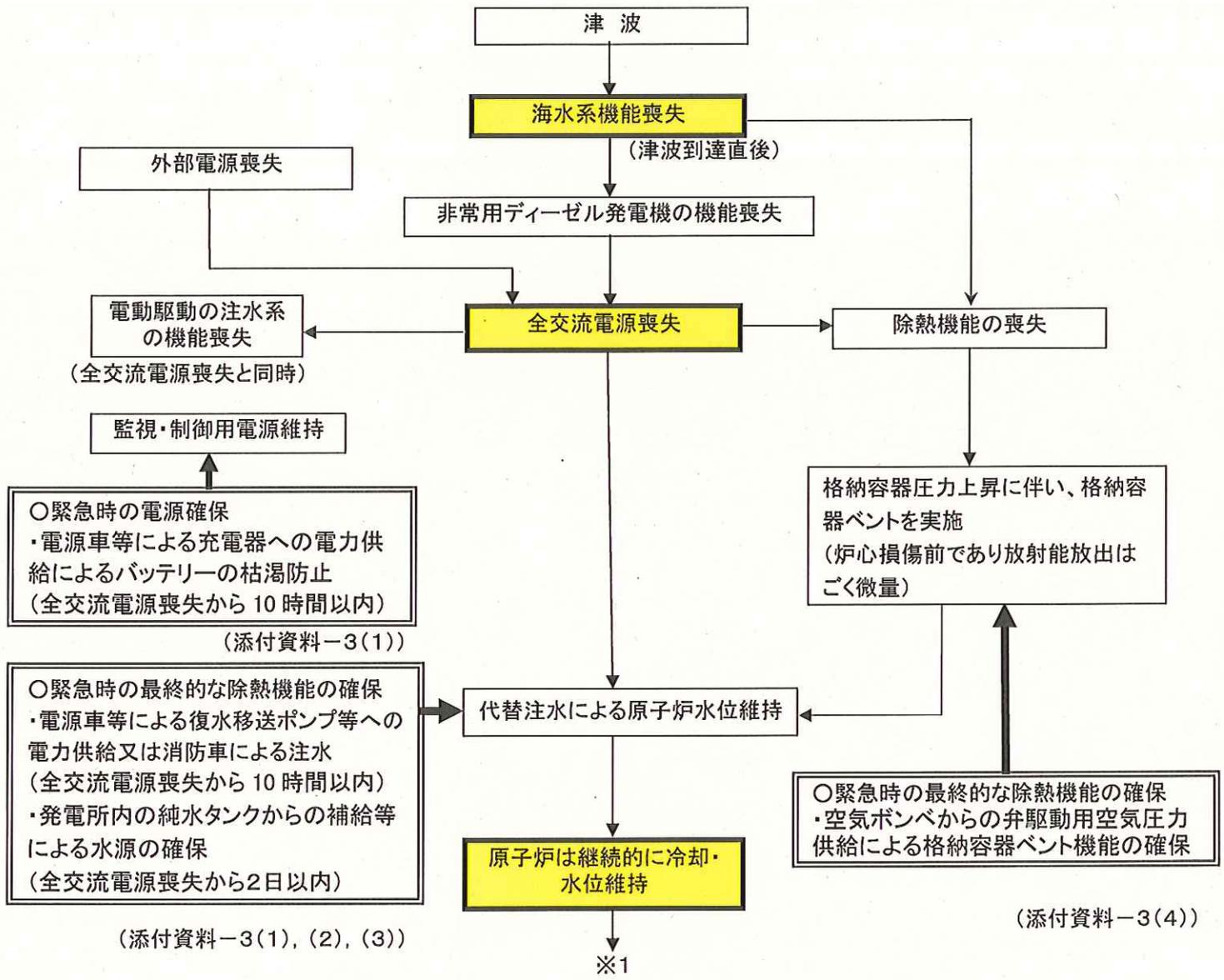
添付資料－9 建屋の浸水防止

添付資料－10 緊急安全対策の対応実績

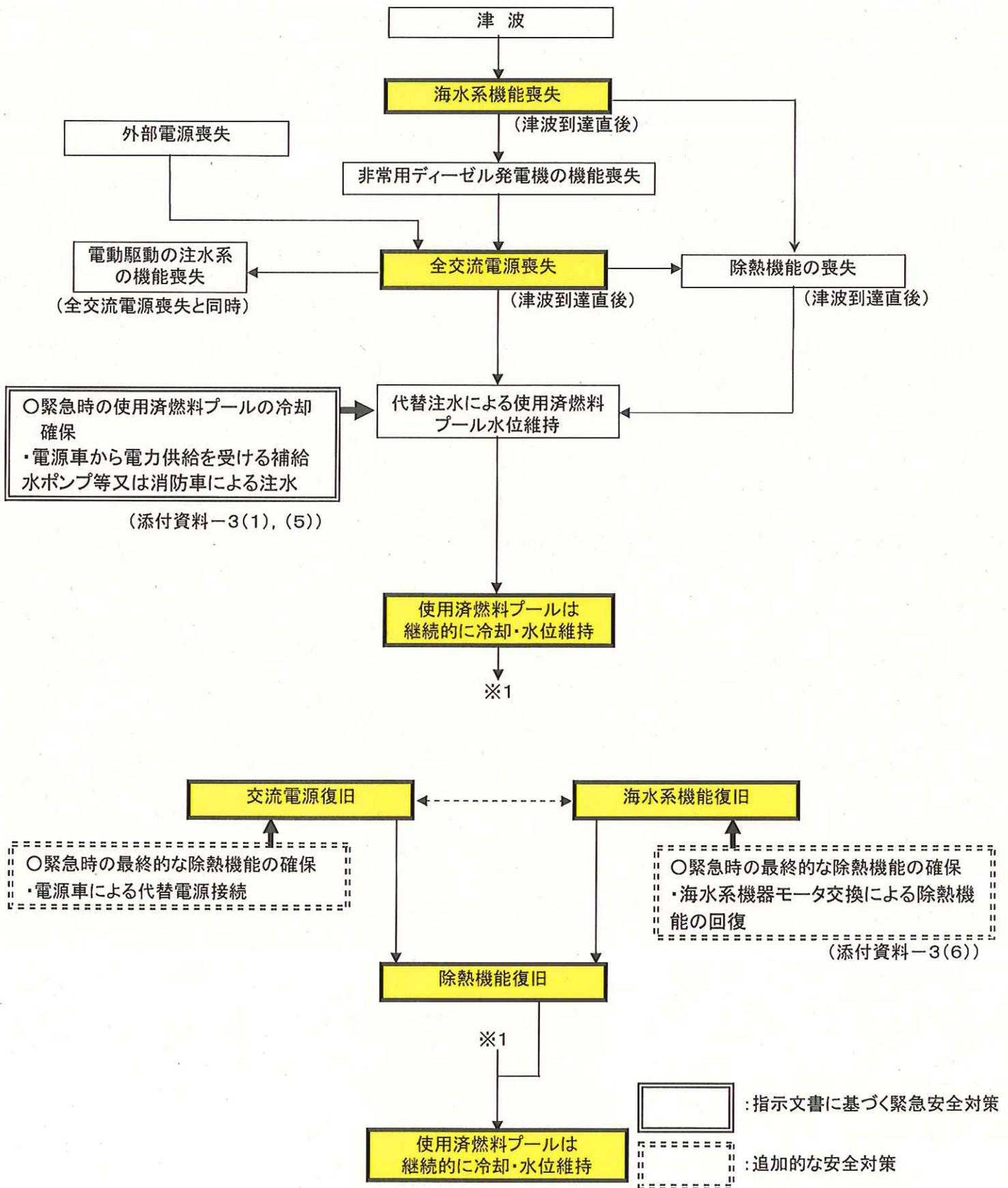
添付資料－11 今後の津波対策の概要

添付資料－12 今後の津波対策の計画

電源機能等喪失時における対応手順フロー (炉心損傷防止)

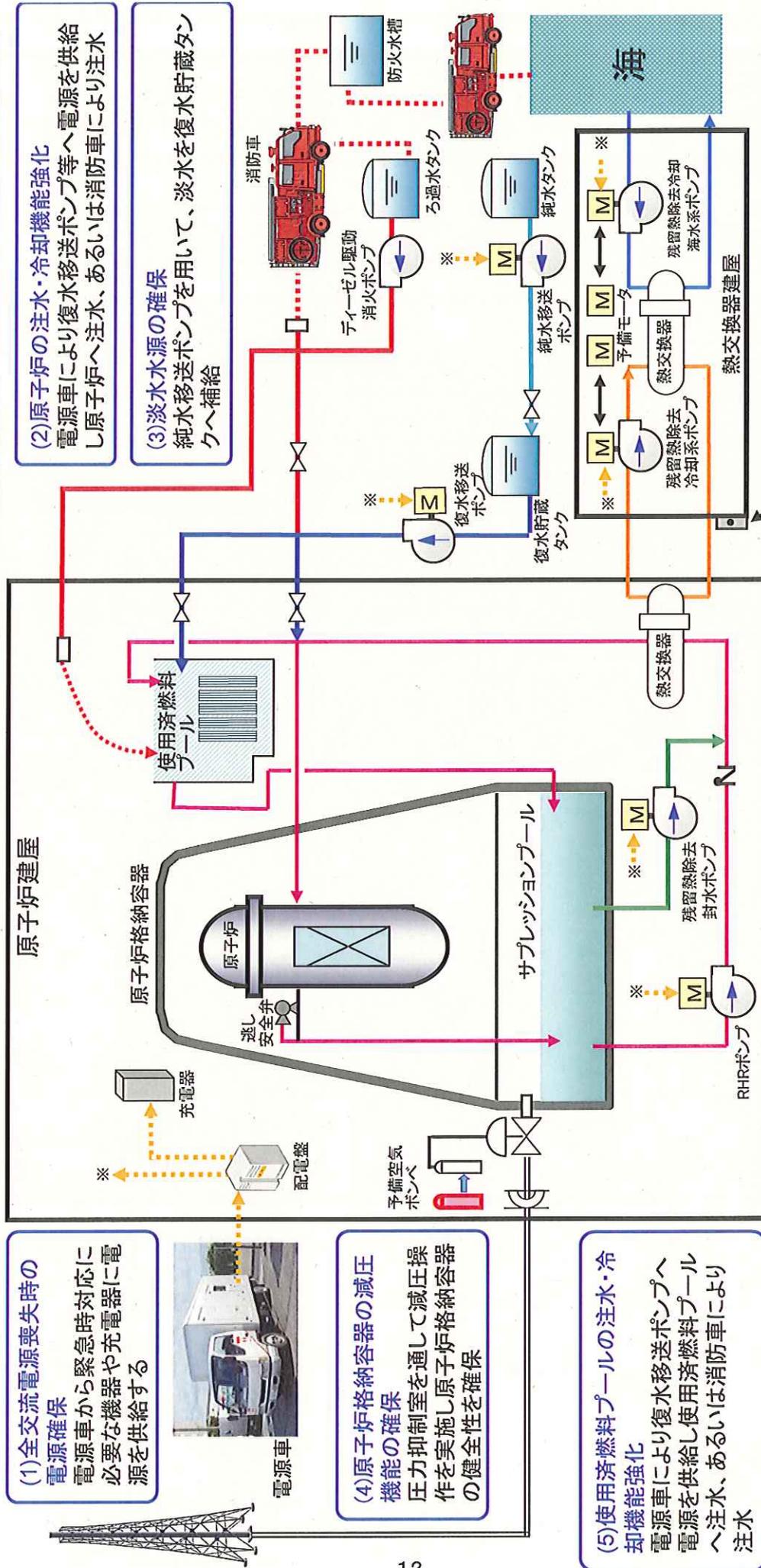


電源機能等喪失時における対応手順フロー（使用済燃料損傷防止）



福島第二原子力発電所 緊急安全対策の概要

津波により3つの機能（交流電源を供給する全ての設備の機能、海水を使用して原子炉施設を冷却する全ての設備の機能、使用済燃料プールを冷却する全ての設備の機能）を全て喪失した場合においても、以下の対策により、炉心損傷や使用済燃料の損傷、及び放射性物質の放出抑制を行いながら、冷却機能の回復を図る。



(1) 全交流電源喪失時の電源確保
電源車から緊急時対応に必要な機器や充電器に電源を供給する



(4) 原子炉格納容器の減圧機能の確保
圧力抑制室を通して減圧操作を実施し原子炉格納容器の健全性を確保

(5) 使用済燃料プールの注水・冷却機能強化
電源車により復水移送ポンプへ電源を供給し使用済燃料プールへ注水、あるいは消防車により注水

(6) 原子炉、使用済燃料プールの除熱機能強化
除熱設備のモータを予備と交換して除熱機能を回復

(7) その他、当面の対策
発電所南側海岸アクセス道路及び熱交換器建屋扉等の浸水防止対策
津波来襲後の構内道路のアクセス確保のための重機配備



電源機能等喪失時における対応手順
(1) 全交流電源喪失時の電源確保

電源接続前準備

- ・電源車等及びケーブルの準備
- ・負荷遮断器のOFF
- ・緊急時対応に必要な設備の健全性確認

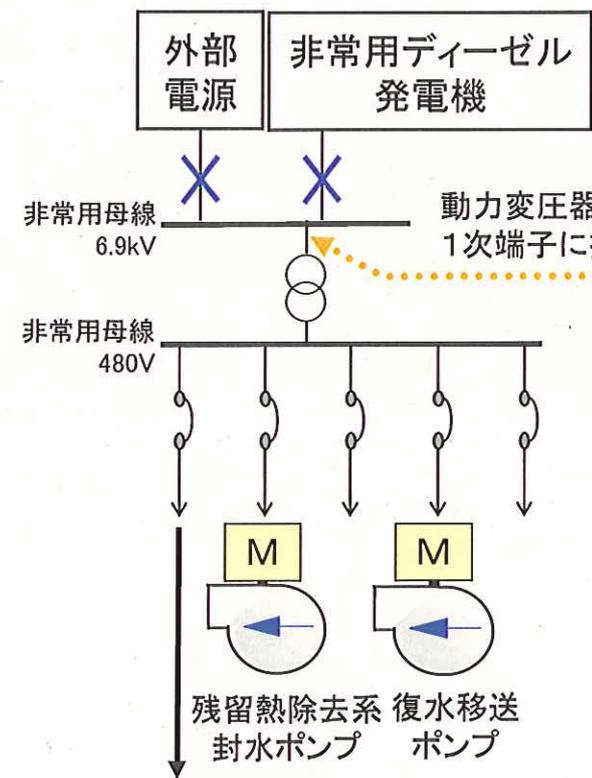
電源車等から負荷へ接続

- ・非常用母線へ接続

負荷の電源を供給

- ・充電器
- ・復水移送ポンプ
- ・残留熱除去系封水ポンプ 等

電源給電完了



充電器
 (監視・制御用電源 等)



**電源機能等喪失時における対応手順
(2)原子炉の注水・冷却機能強化**

代替注水実施準備

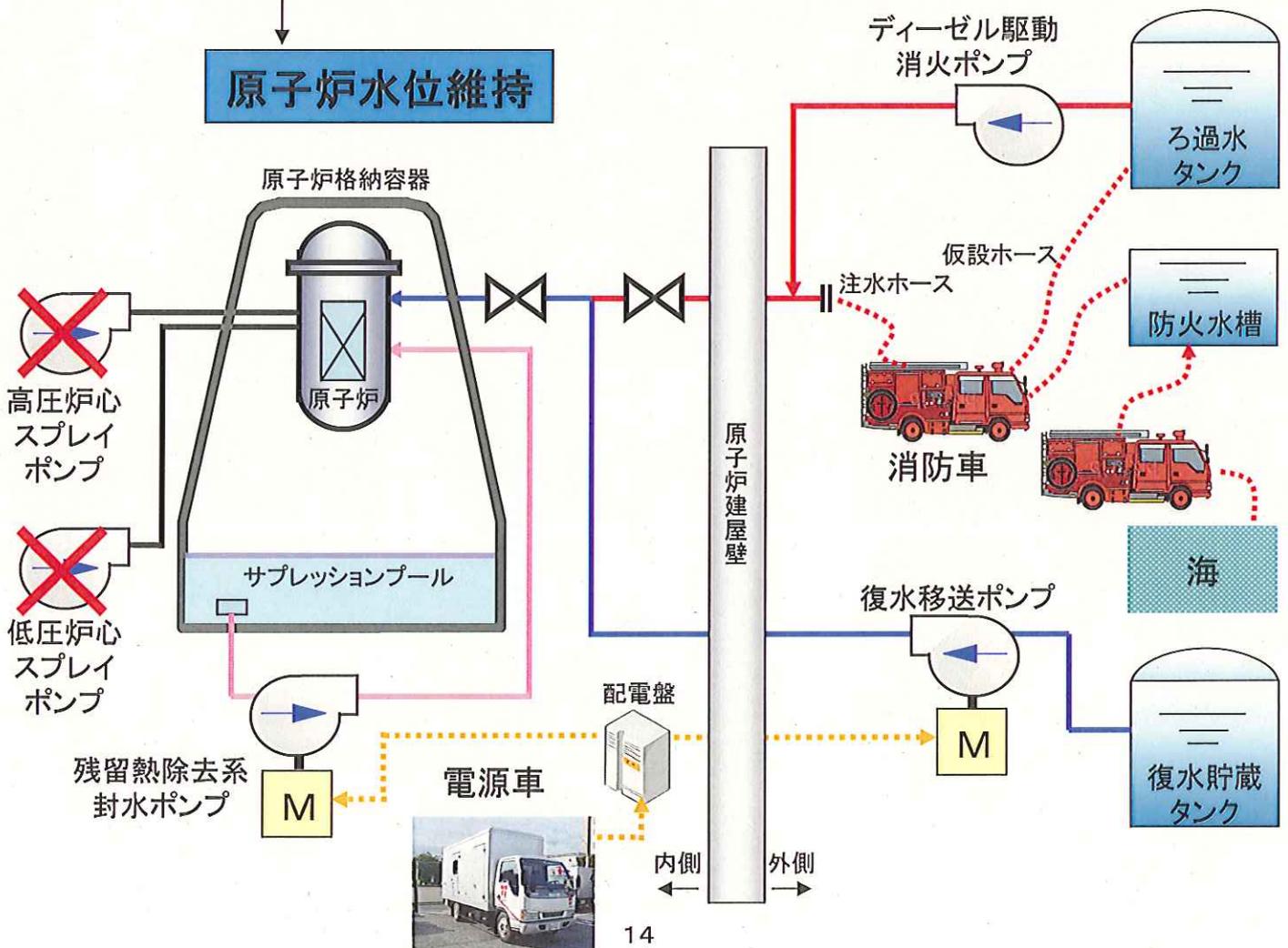
- ・電源車による代替注水用ポンプの電源確保
- ・代替注水を行うための水源確保

代替注水ライン構成

- ・代替注水方法の選択
 - 残留熱除去系封水ポンプ(淡水)
 - 復水移送ポンプ(淡水)
 - ディーゼル駆動消火ポンプ(淡水)
 - 消防車(淡水、海水)

代替注水系起動

原子炉水位維持



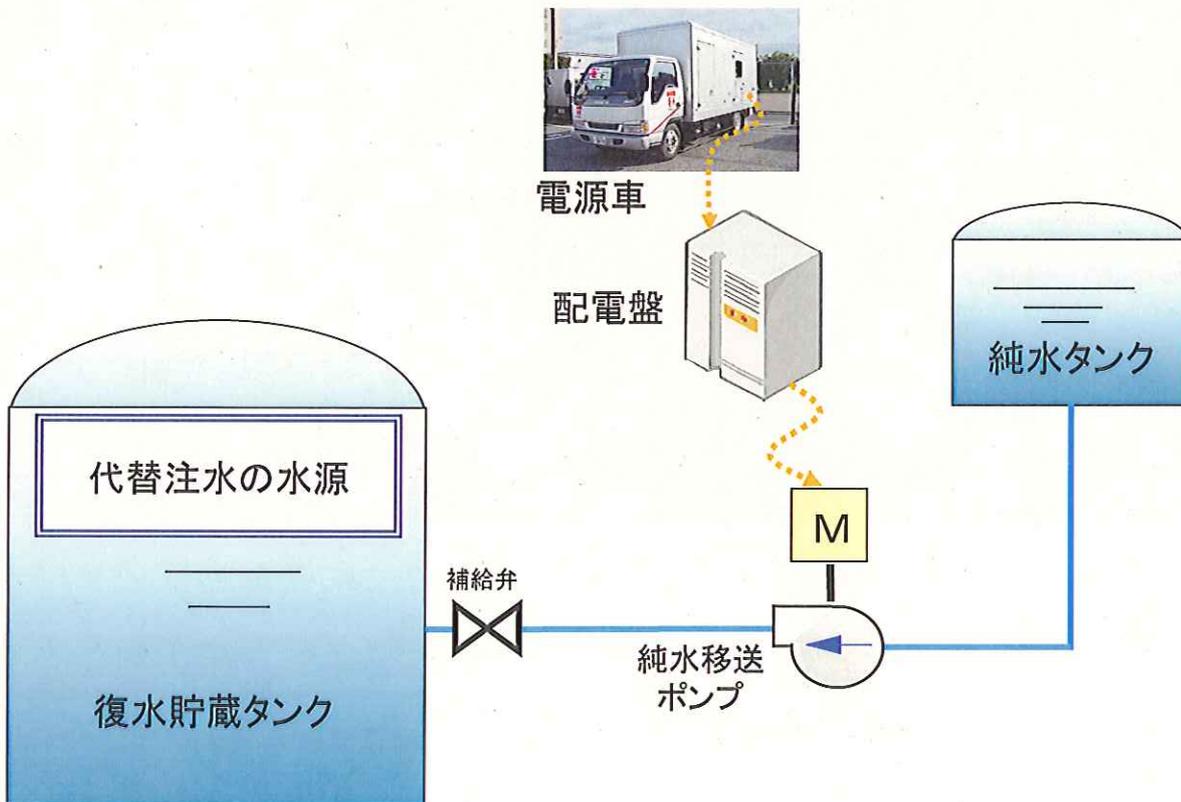
電源機能等喪失時における対応手順
(3) 淡水水源の確保

純水移送ポンプの
電源確保

- ・ 電源車及び
仮設ケーブルの接続

純水移送ポンプの
起動

補給弁の開操作により補給開始



**電源機能等喪失時における対応手順
(4)原子炉格納容器の減圧機能の確保**

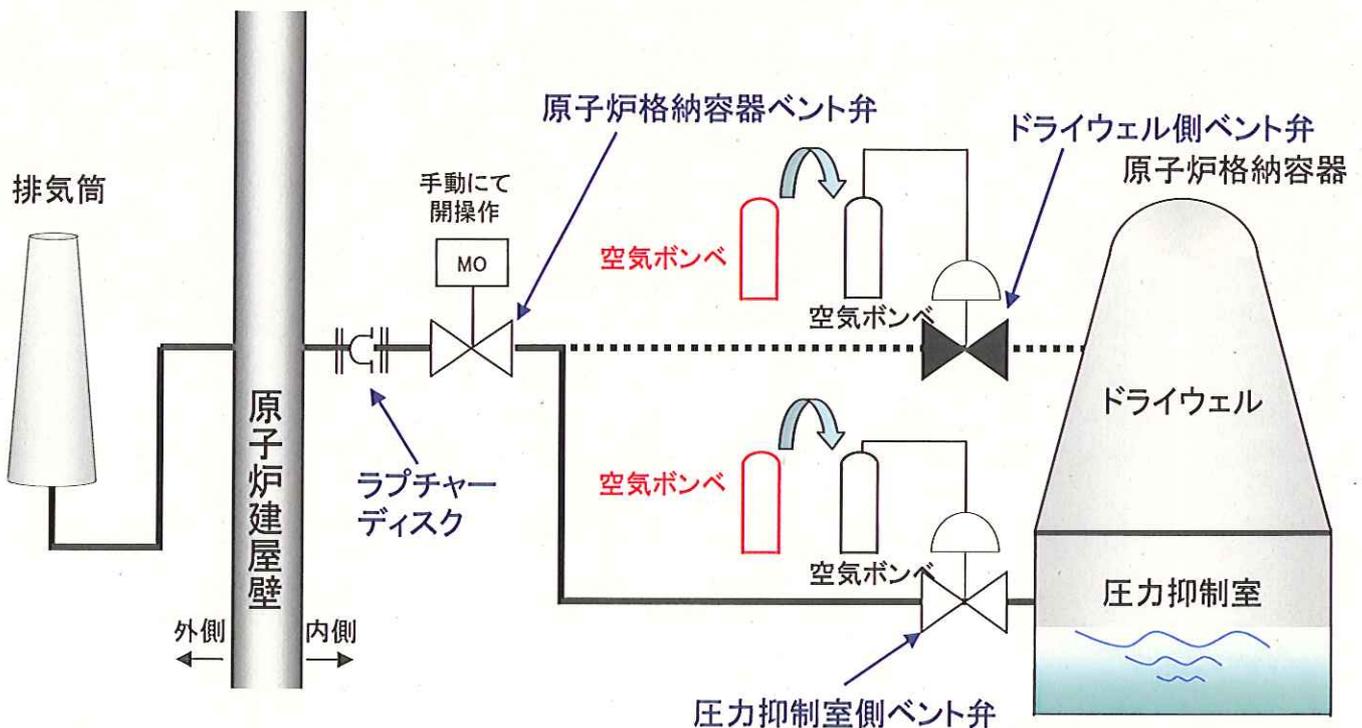
弁駆動用空気ガスボンベ準備

- ・ 既設の弁駆動用空気ボンベの内圧が低下する前に予備空気ガスボンベを準備し接続

耐圧強化ベント用ラインの構成

- ・ 圧力抑制室側ベント弁の開操作
(圧力抑制室側の減圧不可時ドライウエル側ベント弁の開操作)

原子炉格納容器ベント弁の開操作により減圧開始



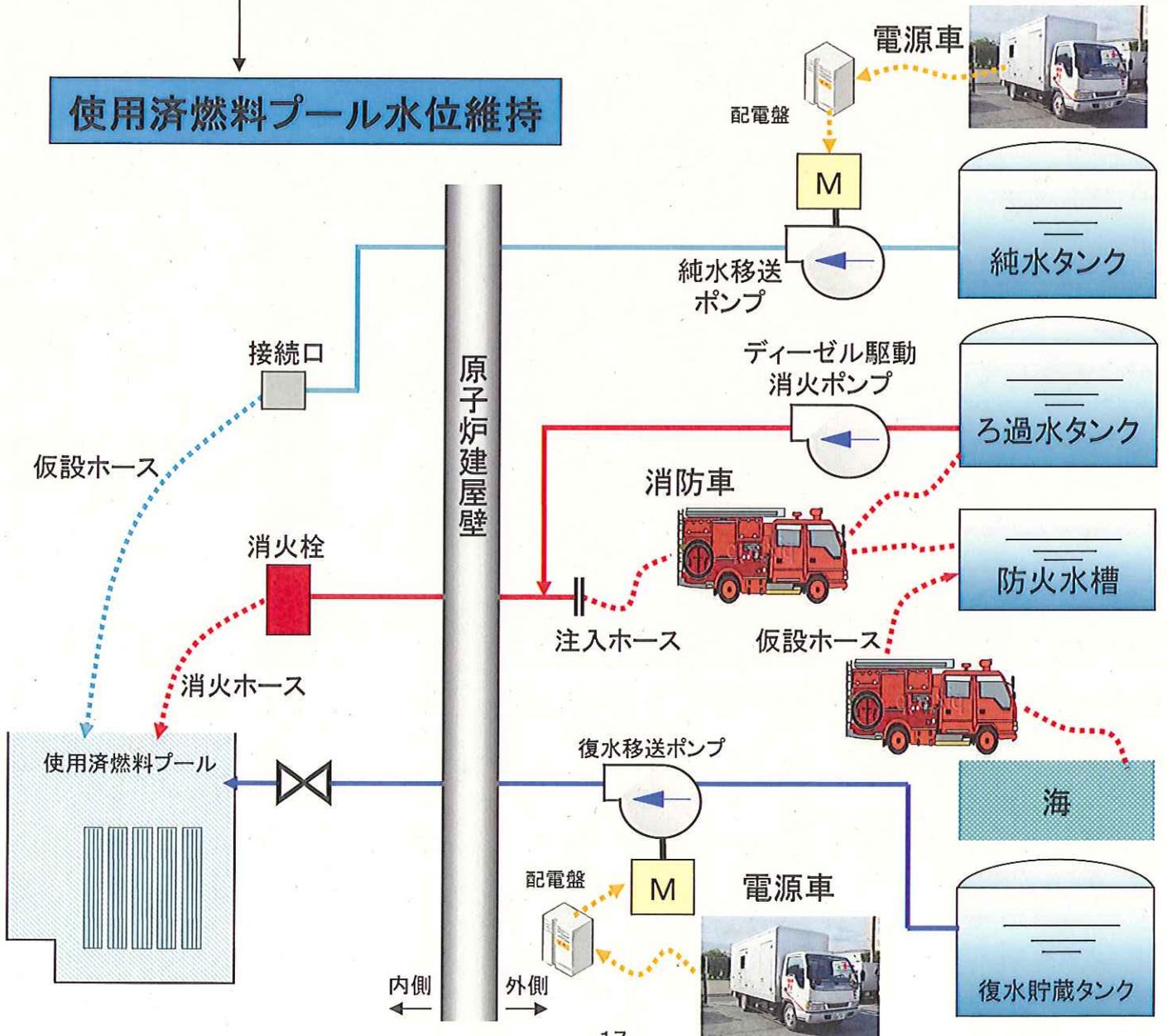
電源機能等喪失時における対応手順
(5) 使用済燃料プールの注水・冷却機能強化

代替注水ライン構成

- ・代替注水方法の選択
 - 復水移送ポンプ(淡水)
 - 純水移送ポンプ(淡水)
 - ディーゼル駆動消火ポンプ(淡水)
 - 消防車(淡水, 海水)

注水系起動

使用済燃料プール水位維持



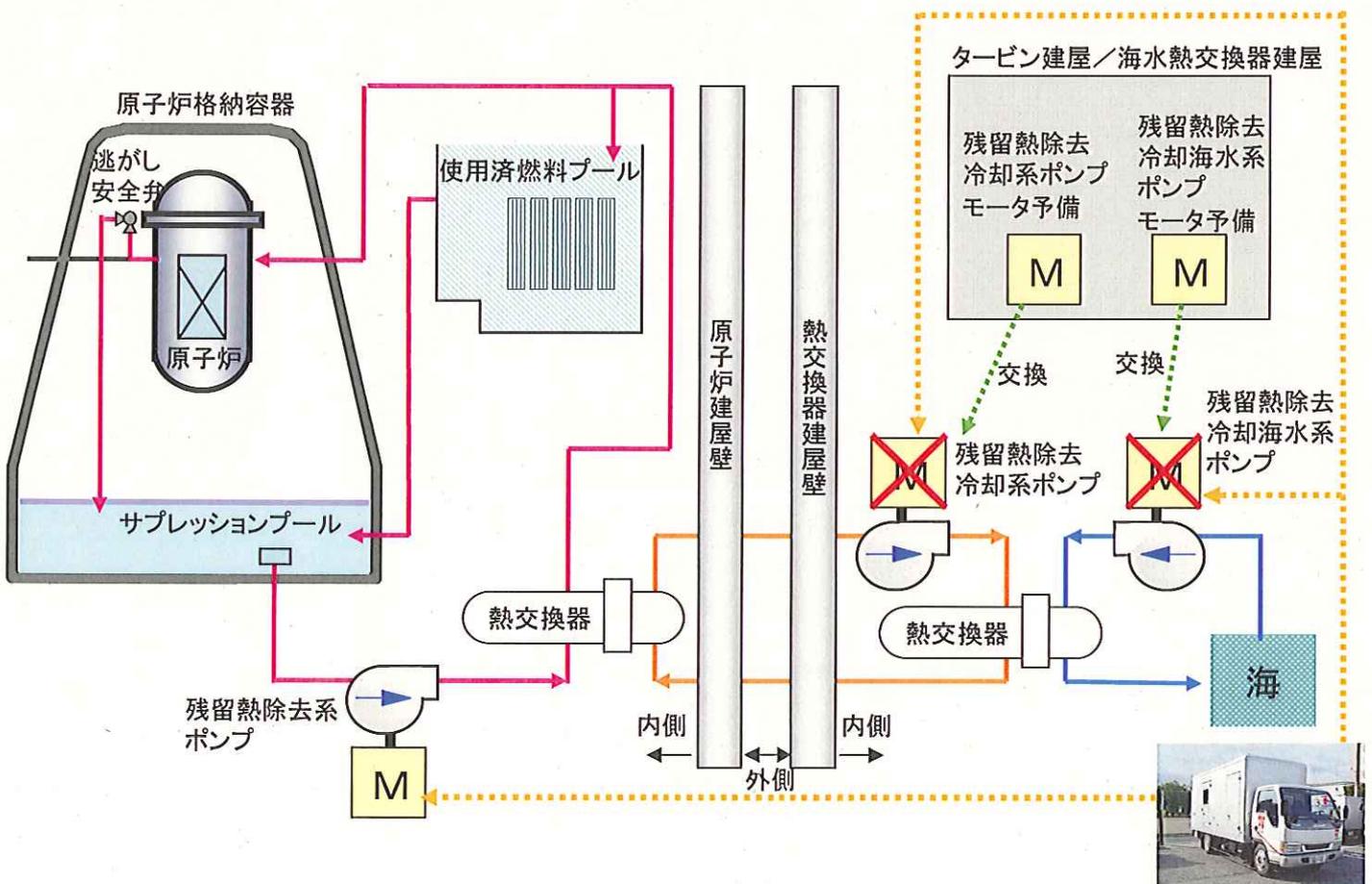
**電源機能等喪失時における対応手順
(6)原子炉・使用済燃料プールの除熱機能の確保**

残留熱除去系の復旧

- ・熱交換器建屋内の残留熱除去冷却系及び残留熱除去冷却海水系ポンプモータが津波による浸水で機能喪失した場合、タービン建屋及び海水熱交換器建屋にある予備品に交換し、残留熱除去システムを復旧させる。

残留熱除去系起動

除熱機能確保



主な資機材の容量算定根拠及び配備数

1. 災害対策用負荷の容量について

外部電源を含む全交流電源が喪失した際、現在次の設備について注水及び冷却の機能が必要であり、負荷に対して電源容量を満足させる必要がある。

①原子炉内に燃料が装荷されている1～4号機の原子炉及び使用済燃料プール

各号機にて必要な各機能の負荷容量を次に、また、負荷の詳細を添付資料-4(4)(5)に示す。

a. 原子炉・使用済燃料プールへの代替注水及び淡水移送機能

号機 負荷	1号機	2号機	3号機	4号機
復水移送ポンプ、残留熱除去系封水ポンプ等の負荷容量 (kVA相当)	【P/C 1D-1】 124.8	【P/C 2D-1】 104.5	【P/C 3D-1】 131.5	【P/C 4D-1】 107.7
純水移送ポンプ等の負荷容量 (kVA相当)	【P/C 1D-1】 1.3 【P/C 1WB-1】 51.8	【P/C 2D-1】 1.1	【P/C 3D-1】 0.6	【P/C 4D-1】 1.3
その他共通設備の負荷容量	【P/C 1D-1】 169.3	【P/C 2D-1】 189.3	【P/C 3D-1】 180.6	【P/C 4D-1】 196.8

b. 上記の機能に除熱機能を追加

号機 負荷	1号機	2号機	3号機	4号機
残留熱除去系ポンプ負荷容量 (kVA相当)	【M/C 1D】 862.1	【M/C 2D】 755.6	【M/C 3D】 862.1	【M/C 4D】 823.3
残留熱除去補機系を追加 (kVA相当)	【P/C 1D-1】 308.6 【P/C 1WB-1】 989.1	【P/C 2D-1】 621.1	【P/C 3D-1】 322.5 【P/C 3D-2】 552.7	【P/C 4D-1】 837.0

2. 原子炉及び使用済燃料プールの必要注水量について

原子炉施設または使用済燃料プールを海水を使用して冷却する設備の全機能が喪失した場合、現在次の設備について冷却及び水位維持のため代替の注水手段が必要となる。

①冷温停止中である1～4号機の原子炉及び使用済燃料プール

各号機の必要合計注水量を次に、また、必要注水量及び水源の評価について添付資料-4(4)に示す。

号機	1号機	2号機	3号機	4号機
数量				
必要注水量 (m^3/h)	5.8	6.0	6.1	4.8

3. 予備空気ポンペについて

各号機において、原子炉格納容器ベント弁駆動用として、常用は空気圧縮機からの空気供給、非常用はポンペ5本が設置されており、津波で全交流電源喪失となっても、非常用設備で対応が可能である。加えて、さらに安全を期すため、予備として空気ポンペを各号機2本分(8本)配備する。

4. 主な資機材の配備数

上記の必要容量を満足させるため、以下の資機材を現状配備している。

項目	号機	1号機	2号機	3号機	4号機	備考
注水機能用 電源確保		【P/C 1D-1】 500kVA電源車 【P/C 1WB-1】 500kVA電源車	【P/C 2D-1】 500kVA電源車	【P/C 3D-1】 500kVA電源車	【P/C 4D-1】 500kVA電源車	電源車等による、 ・バッテリーへの電源供給 ・監視制御系機能維持 ・復水移送ポンプ等への電源供給
除熱機能を 追加した電源 確保※1		【M/C 1D】 (注1) 【P/C 1D-1】 500kVA電源車 【P/C 1WB-1】 500kVA×2 電源車	【M/C 2D】 (注1) 【P/C 2D-1】 500kVA×2 電源車	【M/C 3D】 (注1) 【P/C 3D-1】 500kVA電源車 【P/C 3D-2】 500kVA×2 電源車	【M/C 4D】 (注1) 【P/C 4D-1】 500kVA×2 電源車	電源車等による、 ・バッテリーへの電源供給 ・監視制御系機能維持 ・復水移送ポンプ等への電源供給 ・残留熱除去補機系 (注1) 残留熱除去系ポンプ 用として、起動器又は大 容量電源車を検討中
注水、冷却機能 の確保※2	A-2級 消防車 (約120m ³ /h) : 3台 (淡水使用時 1台、予備 2台) (海水使用時 2台、予備 1台)					消防車等による水源の確保 及び代替注水
500m必要消防 ホース数※3	50本 (内25本バックアップ) (20m/本)					
連結送水口 ～取水口距離	500m					
予備ポンベ数	空気ポンベ 8本					空気作動弁 (原子炉格納容 器ベント弁) 駆動用

※1 電源については、現状において必要負荷容量 (3631kVA) を満足する供給力 (合計15台の電源車にて7250kVA) を配備している。今後も必要負荷容量の供給力を確保する。

※2 消防車の注水量はホース圧損を考慮した値。

※3 注水は消火系ラインで実施。ホース1本あたりの圧損、及び連結送水口、取水口の場所、消防車の性能を考慮し、最大2台の消防車が必要となる。

原子炉・使用済燃料プールへの代替注水及び淡水移送機能の電源容量

電源 母線	負荷名称	1号機 (冷温停止中)	2号機 (冷温停止中)	3号機 (冷温停止中)	4号機 (冷温停止中)
		負荷(kVA)	負荷(kVA)	負荷(kVA)	負荷(kVA)
P/C D-1	(1)復水移送ポンプ、残留熱除去系封水ポンプ等の負荷	124.8	104.5	131.5	107.7
	・復水移送ポンプB	73.1	59.5	61.8	59.5
	・RHR B系LPCI注入弁	20.0	20.0	20.0	20.0
	・RHR B系熱交換器胴側バイパス弁	9.8	9.8	9.8	9.8
	・RHR B系熱交換器胴側出口弁	4.7	4.7	4.7	5.9
	・FPCスキマサージタンク補給水止め弁	-	0.5	-	0.5
	・RHR系原子炉側吸込弁	-	-	2.3	-
	・RHR系吸込ライン内側隔離弁	-	-	10.3	-
	・残留熱除去系封水ポンプ	6.0	3.9	6.2	5.9
	・RHR B系試験調節弁	9.8	4.7	15.0	4.7
	・主蒸気ドレンライン内側隔離弁	1.4	1.4	1.4	1.4
	(2)純水移送ポンプ等の負荷	1.3	1.1	0.6	1.3
	・RHR格納容器冠水注入弁	0.9	0.9	0.4	0.9
	・FP-MUWC連絡第2弁	0.4	0.2	0.2	0.4
	(3)その他共通設備の負荷	169.3	189.3	180.6	196.8
	・直流125V充電器盤B	33.3	51.8	46.6	51.8
	・プラントバイタル電源設備用無停電電源装置B	36.0	37.5	34.0	45.0
	・中央制御室計測用変圧器B	50.0	50.0	50.0	50.0
	・計測用主変圧器	50.0	50.0	50.0	50.0
	必要負荷	295.4	294.9	312.7	305.8
配備電源	500kVA 電源車	500kVA 電源車	500kVA 電源車	500kVA 電源車	
P/C 1WB-1	・純水移送ポンプB	51.8	-	-	-
	必要負荷	51.8	-	-	-
	配備電源	500kVA 電源車	-	-	-

※ 復水移送ポンプによる注水と残留熱除去系封水ポンプによる注水は、系統構成上、同時に機能することはない。

※ 電動弁の負荷は、開閉動作時に発生するものであり、常時負荷が発生しているものではない。

代替注水及び淡水移送機能に除熱機能を加えた場合の電源容量

電源母線	負荷名称	1号機 (冷温停止中)	2号機 (冷温停止中)	3号機 (冷温停止中)	4号機 (冷温停止中)
		負荷(kVA)	負荷(kVA)	負荷(kVA)	負荷(kVA)
M/C D	・残留熱除去系ポンプB	862.1	755.6	862.1	823.3
	必要負荷	862.1	755.6	862.1	823.3
	配備電源	起動器又は大容量電源車を検討中	起動器又は大容量電源車を検討中	起動器又は大容量電源車を検討中	起動器又は大容量電源車を検討中
P/C D-1	・代替注水及び淡水移送機能	295.4	294.9	312.7	305.8
	・残留熱除去冷却系ポンプD	仮設受電中(*1)	Bポンプ仮設受電中(*3)	P/C D-2から受電(*4)	219.8
	・残留熱除去冷却海水系ポンプD	Bポンプ仮設受電中(*2)	321.5	P/C D-2から受電(*5)	301.6
	・RHR B系熱交換器胴側入口弁	9.8	4.7	9.8	9.8
	・RHR FPC系戻り連絡弁	3.4	-	-	-
	必要負荷	308.6	621.1	322.5	837.0
	配備電源	500kVA電源車	500kVA電源車×2台	500kVA電源車	500kVA電源車×2台
P/C D-2	・残留熱除去冷却系ポンプD	-	-	(*4) 203.3	-
	・残留熱除去冷却海水系ポンプD	-	-	(*5) 349.4	-
	必要負荷	-	-	552.7	-
	配備電源	-	-	500kVA電源車×2台	-
P/C 1WB-1	・代替注水及び淡水移送機能	(1-4共通) 51.8	-	-	-
	・残留熱除去冷却系ポンプD	(*1) 229.9	-	-	-
	・残留熱除去冷却海水系ポンプB	(*2) 362.5	-	-	-
	・2号機残留熱除去冷却系ポンプB	(*3) 344.9	-	-	-
	必要負荷	989.1	-	-	-
	配備電源	500kVA電源車×2台	-	-	-

※ 電動弁の負荷は、開閉動作時に発生するものであり、常時負荷が発生しているものではない。

必要注水量及び水源の評価について

原子炉冷温停止中に原子炉(RPV)で発生する崩壊熱及び使用済燃料プール(SFP)で発生する崩壊熱をもとに、津波が襲来し、海水系機能喪失及び全交流電源喪失となった場合の、必要注水量及び淡水の補給可能期間を評価した。評価結果は以下の通り。

- (1) 海水系機能喪失及び全交流電源喪失となった場合、補給水ポンプ等によりRPV及びSFPの水位を維持するために、BWR5(1～4号機)では4.8～6.1[m³/h]の注水量が必要となる。
- (2) 停止プラント(1～4号機)のSFPの除熱機能が喪失した場合、SFP水温が100℃となるまでには7～11日程度の時間余裕がある。
- (3) 各号機の復水貯蔵タンク及び発電所内の共用タンクの淡水の保有量を踏まえると、現在のプラント運転状態にて海水系機能喪失及び全交流電源喪失となった場合、約16日分の淡水の補給が可能である。

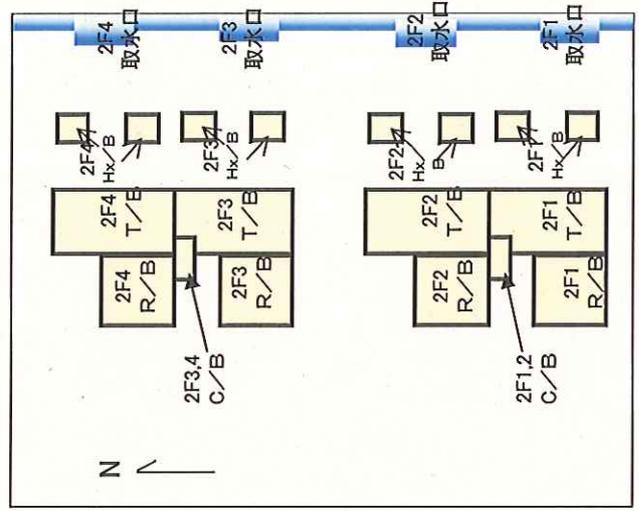
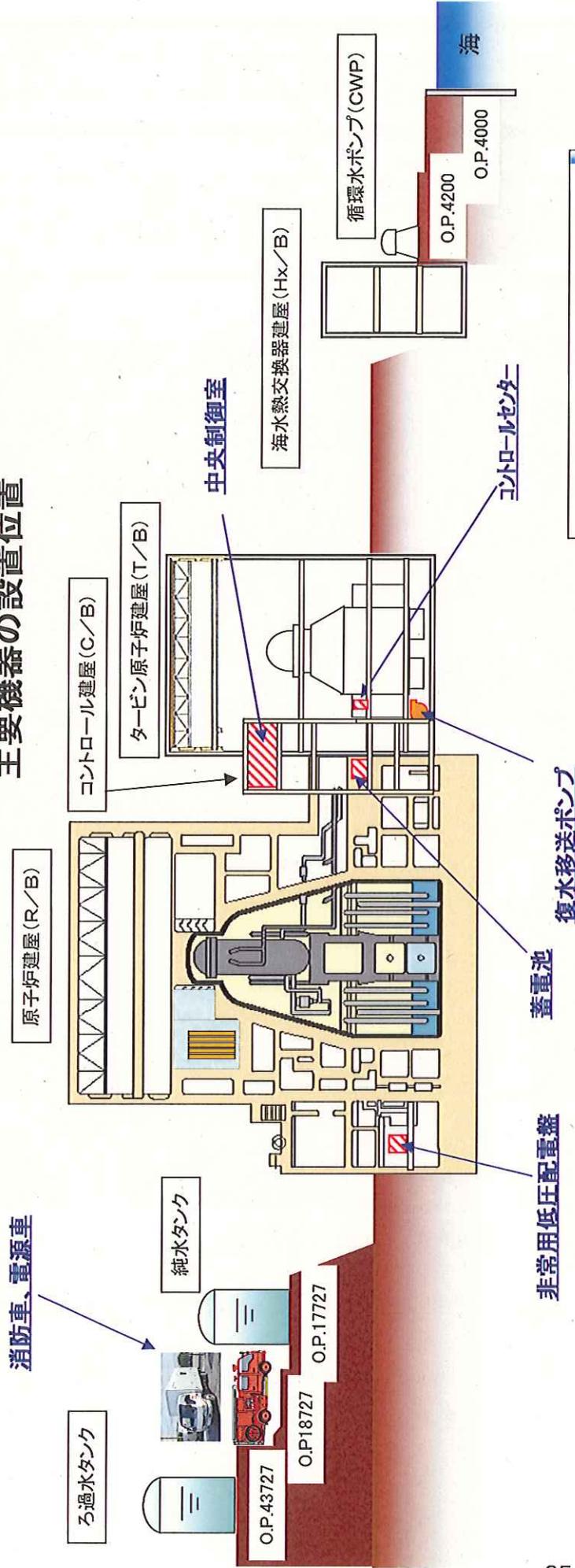
淡水の保有量及び補給可能期間

各号機の復水貯蔵タンク	号機	1号機 (停止中)	2号機 (停止中)	3号機 (停止中)	4号機 (停止中)
	保有量 ※1	509m ³	430m ³	509m ³	466m ³
発電所内の共用タンク	タンク名称	No. 1 純水 タンク	No. 2 純水 タンク	No. 1 ろ過水 タンク	No. 2 ろ過水 タンク
	保有量 ※2	510m ³	510m ³	3080m ³	3080m ³
補給可能期間		現状のプラント運転状態にて海水系機能喪失及び全交流電源喪失となった場合、各号機の復水貯蔵タンクの保有水を使い切った後に発電所内の共用タンクの淡水を使用すると、約16日分の淡水を補給可能。			

※1 保有量について、冷温停止プラント(1～4号機)の復水貯蔵タンクでは保安規定で要求される値を用いることで、保守的な想定とした。

※2 保有量については、管理目標値を記載した。

主要機器の設置位置



場所 号機	中央制御室	非常用 低圧配電盤	蓄電池	補給水系	
				コントロールセンター	ポンプ
1号機	コントロール建屋 3階 O.P. 23000	原子炉建屋 地下1階 O.P. 6000	コントロール建屋 1階 O.P. 12200	タービン建屋 1階 O.P. 12200	タービン建屋 地下1階 O.P. 2400
2号機	コントロール建屋 3階 O.P. 23000	原子炉建屋 地下1階 O.P. 6000	コントロール建屋 1階 O.P. 12200	タービン建屋 1階 O.P. 12200	タービン建屋 地下1階 O.P. 2400
3号機	コントロール建屋 3階 O.P. 23000	原子炉建屋 地下1階 O.P. 6000	コントロール建屋 1階 O.P. 12200	タービン建屋 1階 O.P. 12000	タービン建屋 地下2階 O.P. -2000
4号機	コントロール建屋 3階 O.P. 23000	原子炉建屋 地下1階 O.P. 6000	コントロール建屋 1階 O.P. 12200	タービン建屋 1階 O.P. 12200	タービン建屋 地下2階 O.P. -2000

福島第二原子力発電所 緊急安全対策に必要な資機材一覧表

1. 電源確保

(1) 電源容量

必要能力	確保能力
<必要電源容量> 1号機：295.4 kVA ・動力電源：126.1 kVA ・計装電源：169.3 kVA 2号機：294.9 kVA ・動力電源：105.6 kVA ・計装電源：189.3 kVA 3号機：312.7 kVA ・動力電源：132.1 kVA ・計装電源：180.6 kVA 4号機：305.8kVA ・動力電源：109.0 kVA ・計装電源：196.8 kVA R W：51.8 kVA ・動力電源：51.8 kVA <必要ケーブル長> 1号機：低圧 約 600m, 高圧 約 200m 2号機：低圧 約 600m, 高圧 約 220m 3号機：低圧 約 600m, 高圧 約 300m 4号機：低圧 約 600m, 高圧 約 440m 合計：低圧 約 2400m, 高圧 約 1160m <モニタリングポスト> ・計装電源：5.7 kVA ・ケーブル：低圧 約 40m	<確保電源容量> 1号機：500 kVA 2号機：500 kVA 3号機：500 kVA 4号機：500 kVA R W：500 kVA <確保ケーブル> 低圧ケーブル 3000m (100m×30ドラム) 高圧ケーブル (布設済み) 1号機：約 200m 2号機：約 220m 3号機：約 300m 4号機：約 440m <モニタリングポスト> ・発電機：50 kVA ・ケーブル：低圧 約 40m (布設済み)

(2) 保管場所

電源車：計 5 台、高台駐車場 (O.P. 18.5 m)

発電機：計 1 台、高台駐車場 (O.P. 約 18.5m)

保管ケーブル：資材倉庫 (O.P. 50m)

(3) 接続所要時間

約 3 時間 (訓練実績)

(4) 連続発電時間 (内蔵タンク使用時)

- 1号機：2時間
- 2号機：2時間
- 3号機：2時間
- 4号機：2時間

2. 原子炉、使用済燃料プールへの注水

(1) 供給能力

必要能力	確保能力
[原子炉] <必要ポンプ能力> 1～4号機 約 30m ³ /h、約 0.7 MPa (流量は、使用済燃料プール分を含む) <必要最小台数 2台> 淡水使用時 1台 海水使用時 2台 <必要ホース長> 1号：500 m 2号：－ m 3号：－ m 4号：－ m (1号の連結送水口より接続し1～4号機に注水するため、海水取水場所から1号連結送水口までの距離)	[原子炉、使用済燃料プール] <必要ポンプ能力> 1～4号機 約 120m ³ /h、約 0.85 MPa <設置台数 3台> <確保ホース長> 1号：2000 m (20 m×100 本) 2号：－ m 3号：－ m 4号：－ m

(2) 保管場所

ポンプ車：計 2 台、高台駐車場 (O.P. 18.5 m、O.P. 47 m)

保管ホース：計 2000m、消防車

(3) 接続所用時間

約 1 時間未満 (訓練実績)

（4）水源

- 1号復水貯蔵タンク：509m³（O.P. 12 m）
 - 2号復水貯蔵タンク：430m³（O.P. 12 m）
 - 3号復水貯蔵タンク：509m³（O.P. 12 m）
 - 4号復水貯蔵タンク：466m³（O.P. 12 m）
- （保安規定で要求される値）

- No.1 純水タンク：510m³（O.P. 約17.7 m）
 - No.2 純水タンク：510m³（O.P. 約17.7 m）
 - No.1 ろ過水タンク：3080m³（O.P. 約43.7 m）
 - No.2 ろ過水タンク：3080m³（O.P. 約43.7 m）
- （水位低警報の値）

海水（取水口などより汲上げ）

（5）連続給水時間（車載タンク使用時）

1～4号機：5時間

3. 資機材運転日数

（1）燃料保有量

軽油タンク：2273キロリットル

（2）電源車と消防車を同時に運転した時の運転日数

約278日

（3）その他

電源車と消防車には、燃料用ローリー又はドラム缶にて燃料を補給

4. その他

資機材名	1～4号機	備考
予備ポンベ	8本	空気作動弁（原子炉格納容器ベント弁）駆動用
ホイールローダ	1台	瓦礫除去
碎石	10m ³	道路段差部のすりつけ、陥没部の補充

1号機 緊急点検結果【本設設備】

項目		点検対象設備	点検方法	点検日	結果
(1)電源確保		(別紙【資機材】参照)			
		直流125V蓄電池(B)	定例試験	H23.5.8	良
(2)原子炉の注水・冷却機能強化	原子炉注水機能の確保(MUWC)	復水貯蔵タンク	水位確認	H23.4.28	7.21m
		残留熱除去系封水ポンプ(B)	運転状態確認	H23.5.10	3/16までの運転で確認
		残留熱除去系封水配管	実機確認	H23.5.10	3/16までの運転で確認
		復水移送ポンプ(B)	運転状態確認	H23.4.28	良
		復水補給水系/残留熱除去系配管・弁	実機確認	H23.3.12	良
		主蒸気逃し安全弁・排気管	実機確認	H23.3.12	良
	原子炉注水機能の確保(FP)	消火栓連結送水口(F071D)	外観点検	H23.5.12	良
		ディーゼル駆動消火ポンプ	定例試験	H23.4.29	良
		ろ過水タンク	水位確認	H23.4.28	No.1:5350mm
				H23.4.28	No.2:10009mm
		防火水槽	水位確認	H23.5.12	満水
		消火系配管・弁	外観点検	H23.3.20 ~H23.5.12	良
	(3)淡水水源の確保(CST補給)	復水補給水系-消火系連絡配管・弁	外観点検	H23.5.19	良
		純水タンク	水位確認	H23.4.28	No.1:6002mm
			H23.4.28	No.2:6263mm	
	純水移送ポンプ(B)	運転状態確認	H23.5.10	良	
	純水補給水系配管・弁	実機確認	H23.3.12	良	
(4)原子炉格納容器の減圧機能の確保(弁駆動空気の確保)	空気ポンペ(D/W側)	圧力確認	H23.4.28	14.0MPa	
	空気ポンペ(S/C側)	圧力確認	H23.4.28	14.0MPa	
	耐圧ベント配管・弁	系統構成実績	H23.3.12	良	
(5)使用済燃料プール(SFP)の注水・冷却機能強化	消火栓(FHR-42)(ホース含む)	外観点検	H23.5.12	良	
	消火栓(FHR-43)(ホース含む)	外観点検	H23.5.12	良	
	消火栓(FHR-44)(ホース含む)	外観点検	H23.5.12	良	
	消火栓(FHR-45)(ホース含む)	外観点検	H23.5.12	良	
	復水補給水配管・弁	外観点検	H23.5.19	良	
	燃料プール浄化系配管・弁	実機確認	H23.5.10	良	
	MUWP配管接続口(注水ホース含む)	外観点検	H23.5.7	良	
	純水補給水系配管・弁	通水確認	H23.5.7	良	
(6)原子炉・SFPの除熱機能強化	残留熱除去系ポンプ(B)	運転状態確認	H23.5.10	良	
	残留熱除去系(B)配管・弁	実機確認	H23.5.10	良	
	残留熱除去冷却系ポンプ(D)	運転状態確認	H23.5.10	良	
	残留熱除去冷却系(D)配管・弁	実機確認	H23.5.10	良	
	残留熱除去冷却海水系ポンプ(B)	運転状態確認	H23.5.10	良	
	残留熱除去冷却海水系(B)配管・弁	実機確認	H23.5.10	良	
	残留熱除去冷却系ポンプモータ予備	メガ測定	H23.3.13	良	
	残留熱除去冷却海水系ポンプモータ予備	メガ測定	H23.3.29	良	

2号機 緊急点検結果【本設設備】

項目		点検対象設備	点検方法	点検日	結果	
(1)電源確保		(別紙【資機材】参照)				
		直流125V蓄電池(B)	定例試験	H23.5.14	良	
(2)原子炉の注水・冷却機能強化	原子炉注水機能の確保(MUWC)	復水貯蔵タンク	水位確認	H23.4.27	8.96m	
		残留熱除去系封水ポンプ(B)	運転状態確認	H23.5.10	良	
		残留熱除去系封水配管	実機確認	H23.5.10	良	
		復水移送ポンプ(B)	運転状態確認	H23.4.10	良	
		復水補給水系/残留熱除去系配管・弁	実機確認	H23.3.11	良	
		主蒸気逃し安全弁・排気管	実機確認	H23.3.11	良	
	原子炉注水機能の確保(FP)	消火栓連結送水口(F071D)	1号機 緊急点検結果【本設設備】参照			
		ディーゼル駆動消火ポンプ				
		ろ過水タンク				
		防火水槽	水位確認	H23.5.12	満水	
		消火系配管・弁	外観点検	H23.3.20 ~H23.5.6	良	
		復水補給水系-消火系連絡配管・弁	外観点検	H23.5.19	良	
	(3)淡水水源の確保(GST補給)		純水タンク	1号機 緊急点検結果【本設設備】参照		
			純水移送ポンプ(B)			
純水補給水配管・弁			実機確認	H23.3.12	良	
(4)原子炉格納容器の減圧機能の確保(弁駆動空気の確保)		空気ポンプ(D/W側)	圧力確認	H23.4.27	13.7MPa	
		空気ポンプ(S/C側)	圧力確認	H23.4.27	10.5MPa	
		耐圧ベント配管・弁	系統構成実績	H23.3.12	良	
(5)使用済燃料プール(SFP)の注水・冷却機能強化		消火栓(R6-RH)(ホース含む)	外観点検	H23.5.12	良	
		消火栓(R7-RC)(ホース含む)	外観点検	H23.5.12	良	
		消火栓(R7-RD)(ホース含む)	外観点検	H23.5.12	良	
		消火栓(R2-RD)(ホース含む)	外観点検	H23.5.12	良	
		消火栓(R2-RC)(ホース含む)	外観点検	H23.5.12	良	
		消火栓(R3-R1)(ホース含む)	外観点検	H23.5.12	良	
		復水補給水配管・弁	外観点検	H23.5.19	良	
		燃料プール浄化系配管・弁	実機確認	H23.5.10	良	
		MUWP配管接続口(注水ホース含む)	外観点検	H23.5.7	良	
		純水補給水系配管・弁	外観点検	H23.5.19	良	
		(6)原子炉・SFPの除熱機能強化		残留熱除去系ポンプ(B)	運転状態確認	H23.5.10
残留熱除去系(B)配管・弁	実機確認			H23.5.10	良	
残留熱除去冷却系ポンプ(B)	運転状態確認			H23.5.10	良	
残留熱除去冷却系(B)配管・弁	実機確認			H23.5.10	良	
残留熱除去冷却海水系ポンプ(B)	運転状態確認			H23.5.10	良	
残留熱除去冷却海水系(B)配管・弁	実機確認			H23.5.10	良	
残留熱除去冷却系ポンプモータ予備	メガ測定			H23.3.29	良	
残留熱除去冷却海水系ポンプモータ予備	メガ測定			H23.3.27	良	

3号機 緊急点検結果【本設設備】

項目		点検対象設備	点検方法	点検日	結果
(1)電源確保		(別紙【資機材】参照)			
		直流125V蓄電池(B)	定例試験	H23.5.8	良
(2)原子炉の注水・冷却機能強化	原子炉注水機能の確保(MUWC)	復水貯蔵タンク	水位確認	H23. 5.10	8.7m
		残留熱除去系封水ポンプ(B)	運転状態確認	H23. 5.10	良
		残留熱除去系封水配管	実機確認	H23.5.10	良
		復水移送ポンプ(B)	運転状態確認	H23. 5.10	良
		復水補給水系/残留熱除去系配管・弁	実機確認	H23.3.11	良
		主蒸気逃し安全弁・排気管	実機確認	H23.3.11	良
	原子炉注水機能の確保(FP)	消火栓連結送水口(F0821)	外観点検	H23.5.12	良
		ディーゼル駆動消火ポンプ	1号機 緊急点検結果【本設設備】参照		
		ろ過水タンク			
		防火水槽	水位確認	H23.5.12	満水*1
		消火系配管・弁	外観点検	H23.3.20 ~H23.5.7	良
		復水補給水系-消火系連絡配管・弁	外観点検	H23.5.19	良
	(3)淡水水源の確保(GST補給)		純水タンク	1号機 緊急点検結果【本設設備】参照	
純水移送ポンプ(B)					
純水補給水系配管・弁			外観点検	H23.4.12	良
(4)原子炉格納容器の減圧機能の確保(弁駆動空気の確保)		空気ポンプ(D/W側)	圧力確認	H23. 5.10	11.5MPa
		空気ポンプ(S/C側)	圧力確認	H23. 5.10	14.5MPa
		耐圧バント配管・弁	系統構成実績	H23.3.12	良
(5)使用済燃料プール(SFP)の注水・冷却機能強化		消火栓(FHR-51)(ホース含む)	外観点検	H23.4.21	良
		消火栓(FHR-52)(ホース含む)	外観点検	H23.4.21	良
		消火栓(FHR-53)(ホース含む)	外観点検	H23.4.21	良
		消火栓(FHR-54)(ホース含む)	外観点検	H23.4.21	良
		消火栓(FHR-55)(ホース含む)	外観点検	H23.4.21	良
		消火栓(FHR-56)(ホース含む)	外観点検	H23.4.21	良
		復水補給水配管・弁	系統運転確認	H23.5.19	良
		燃料プール浄化系配管・弁	外観点検	H23.5.19	良
		MUWP配管接続口(注水ホース含む)	外観点検	H23.5.7	良
		純水補給水系配管・弁	外観点検	H23.5.19	良
(6)原子炉・SFPの除熱機能強化		残留熱除去系ポンプ(B)	運転状態確認	H23.5.10	良
		残留熱除去系(B)配管・弁	実機確認	H23.3.12	良
		残留熱除去冷却系ポンプ(B)	運転状態確認	H23.5.10	良
		残留熱除去冷却系(B)配管・弁	実機確認	H23.5.10	良
		残留熱除去冷却海水系ポンプ(B)	運転状態確認	H23.5.10	良
		残留熱除去冷却海水系(B)配管・弁	実機確認	H23.5.10	良
		残留熱除去冷却系ポンプモータ予備	メガ測定	H23.3.29	良
		残留熱除去冷却海水系ポンプモータ予備	メガ測定	H23.3.29	良

*1:5/13の訓練に防火水槽を使用したため、5/14に再度、防火水槽に補給し、満水であることを確認した。

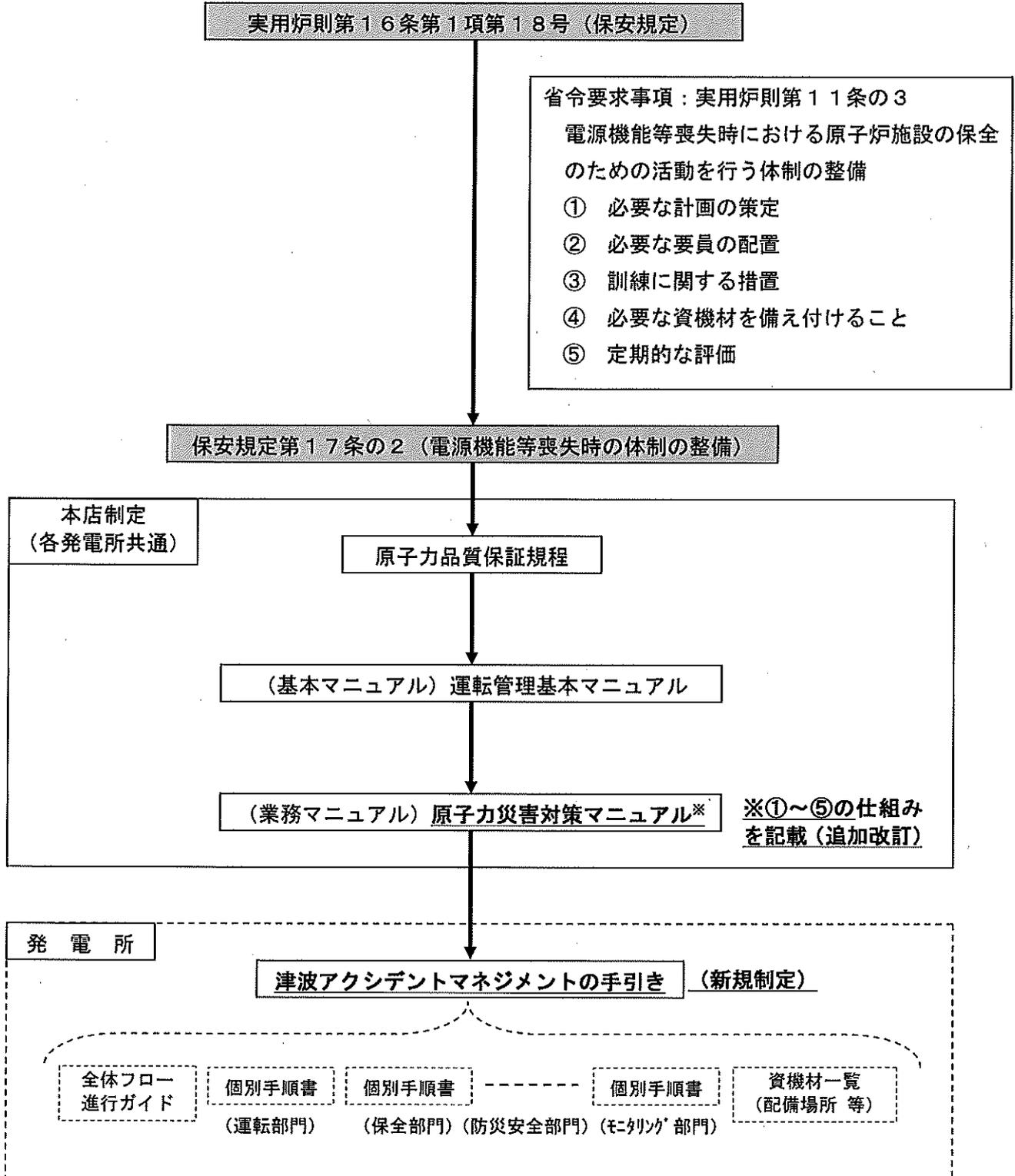
4号機 緊急点検結果【本設設備】

項目		点検対象設備	点検方法	点検日	結果
(1)電源確保		(別紙【資機材】参照)			
		直流125V蓄電池(B)	定例試験	H23.5.14	良
(2)原子炉の注水・冷却機能強化	原子炉注水機能の確保(MUWC)	復水貯蔵タンク	水位確認	H23. 5.10	7.1m
		残留熱除去系封水ポンプ(B)	運転状態確認	H23. 5.10	良
		残留熱除去系封水配管	実機確認	H23.5.10	良
		復水移送ポンプ(B)	運転状態確認	H23. 5.10	良(待機中)
		復水補給水系/残留熱除去系配管・弁	実機確認	H23.3.12	良
		主蒸気逃し安全弁・排気管	実機確認	H23.3.12	良
	原子炉注水機能の確保(FP)	消火栓連結送水口(F0821)	3号機 緊急点検結果【本設設備】参照		
		ディーゼル駆動消火ポンプ	1号機 緊急点検結果【本設設備】参照		
		ろ過水タンク			
		防火水槽	水位確認	H23.5.12	満水
		消火系配管・弁	外観点検	H23.3.20 ~H23.5.7	良
		復水補給水系-消火系連絡配管・弁	外観点検	H23.5.19	良
	(3)淡水水源の確保(CST補給)		純水タンク	1号機 緊急点検結果【本設設備】参照	
純水移送ポンプ(B)					
純水補給水系配管・弁			外観点検	H23.4.12	良
(4)原子炉格納容器の減圧機能の確保(弁駆動空気の確保)		空気ポンプ(D/W側)	圧力確認	H23. 5.10	9.2MPa
		空気ポンプ(S/C側)	圧力確認	H23. 5.10	13.2MPa
		耐圧ベント配管・弁	系統構成実績	H23.3.12	良
(5)使用済燃料プール(SFP)の注水・冷却機能強化		消火栓(R6F-001)(ホース含む)	外観点検	H23.5.6	良
		消火栓(R6F-002)(ホース含む)	外観点検	H23.5.6	良
		消火栓(R6F-003)(ホース含む)	外観点検	H23.5.6	良
		消火栓(R6F-004)(ホース含む)	外観点検	H23.5.6	良
		消火栓(R6F-005)(ホース含む)	外観点検	H23.5.6	良
		消火栓(R6F-006)(ホース含む)	外観点検	H23.5.6	良
		復水補給水配管・弁	外観点検	H23.5.19	良
		燃料プール浄化系配管・弁	実機確認	H23.5.10	良
		MUWP配管接続口(注水ホース含む)	外観点検	H23.5.7	良
		純水補給水系配管・弁	通水確認	H23.5.7	良
(6)原子炉・SFPの除熱機能強化		残留熱除去系ポンプ(B)	運転状態確認	H23.5.10	良
		残留熱除去系(B)配管・弁	実機確認	H23.5.10	良
		残留熱除去冷却系ポンプ(B)	運転状態確認	H23.5.10	良
		残留熱除去冷却系(B)配管・弁	実機確認	H23.5.10	良
		残留熱除去冷却海水系ポンプ(D)	運転状態確認	H23.5.10	良
		残留熱除去冷却海水系(D)配管・弁	実機確認	H23.5.10	良
		残留熱除去冷却系ポンプモータ予備	メガ測定	H23.3.14	良
		残留熱除去冷却海水系ポンプモータ予備	メガ測定	H23.3.29	良

1～4号機 緊急点検結果【資機材】

項目	点検対象設備	数量	点検方法	点検日	結果
(1)電源確保	電源車	17台	運転確認	H23.5.6	良
	発電機(モニタリングポスト)	1台	運転確認	H23.5.13	良
	ケーブル	一式	メガ測定	H23.5.9 ～H23.5.10	良
(2)(5)(6)原子炉、使用済燃料プール注水機能・冷却機能及び除熱機能の強化	消防車	5台	性能確認	H23.5.3	良
	ホース	一式	外観点検	H23.5.1	良
(7)その他	ホイールローダ(瓦礫除去)	1台	運転確認	H23.5.9	良
	パワーショベル(瓦礫除去)	1台	運転確認	H23.5.9	良
	鉄板	一式	外観点検	H23.5.9	良
	砕石	一式	配備確認	H23.5.9	良

Q M S 文 書 体 系 表



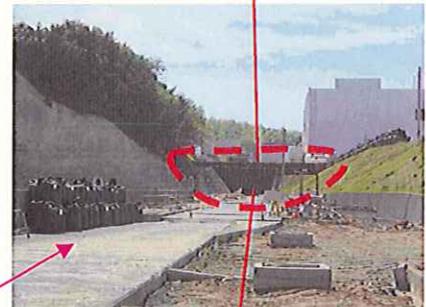
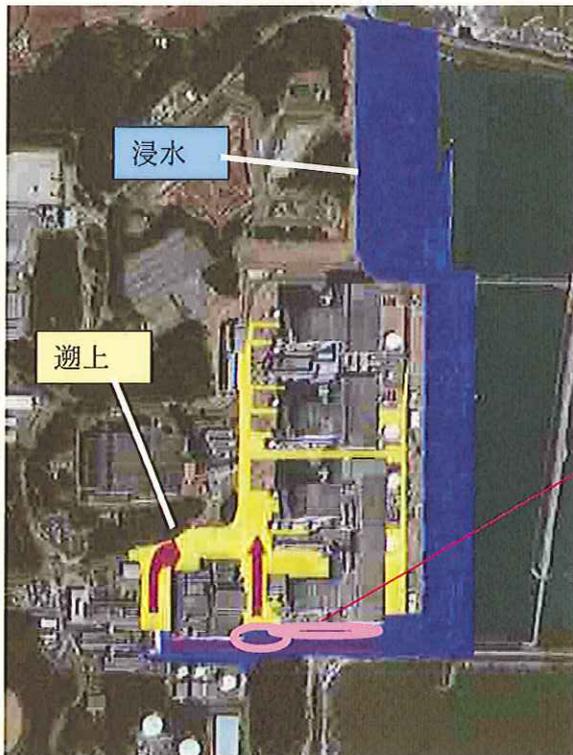
電源機能等喪失時の対応手順策定にあたっての改善事項 (H23. 5. 13)

項目	対応手順書策定段階および訓練における検証段階で抽出された課題	改善内容
①訓練	<p>【訓練実績】津波襲来による冷温停止での海水系機能喪失、全交流電源喪失状態を想定し、代替電源ならびに代替注水・冷却機能が速やかに確保できることを確認するため「緊急安全対策訓練」を1～4号機で実施した。(148名参加)</p> <p>※いずれの対策も目標時間内(参集時間含む)に完了できることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 電源車配置・ケーブル接続訓練 : 約 0.8 時間(目標:2.0 時間以内) ➢ 消防車配置・送水訓練 : 約 2.3 時間(目標:2.5 時間以内) ➢ 格納容器冷却訓練 : 約 0.9 時間(目標:2.0 時間以内) ➢ モータ搬出・移動・配置 : 約 0.9 時間(目標:2.0 時間以内) ➢ 互機撤去 : 約 0.5 時間(目標:2.0 時間以内) 	
②緊急時対策本部	<p>○緊急時対策本部一現場(現場一現場)の相互連絡を円滑に行うために、通信方法(トランシーバー取扱方法)の改善が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> -緊急時対策本部と現場間での通信時に混線が多々あり、聞き取りが困難である。 -一部の現場において通信が不可となる。 (不通確認場所:4uT/B オペフロ) 	<ul style="list-style-type: none"> -現在使用しているトランシーバーの回線は1チャンネルだが、複数のチャンネルを使用可能とする。 -中継者を配置し、確実に通信ができるようにする。
③現場	<p>○訓練中に消防車の真空ポンプが動作せず、数分程度の時間を要した。 (待機していた予備消防車と交換可能であったが、再起動することにより正常に動作。なお、訓練終了後に真空ポンプの点検を実施し、不具合の無いことを確認している)</p>	<p>○使用した消防車の真空ポンプについては、ポンプの性質上、再起動が必要な場合があるため、対処方法について取扱い者に周知(消防車に表示)。</p>

建屋の浸水防止

1. 発電所南側海岸アクセス道路，熱交換器建屋，タービン建屋機器への浸水防止
 発電所南側護岸道路付近や熱交換器建屋・タービン建屋機器の浸水防止対策を施し、
 浸水による電源や除熱機能の喪失を防止する。

(1) 発電所南側海岸アクセス道路の浸水防止対策
 (3月11日の津波の浸水状況)



3月11日の地震・津波の際、津波が集中的に遡上した発電所南側海岸アクセス道路を土嚢及び盛土にて築堤を設置

(2) 熱交換器建屋の浸水防止対策



熱交換器建屋内への浸水を防止するために、扉・ハッチ廻りに土嚢を配備

（3）タービン建屋機器の浸水防止対策



復水移送ポンプ廻りへの浸水を防止
するために、ポンプ廻りに土嚢を配備

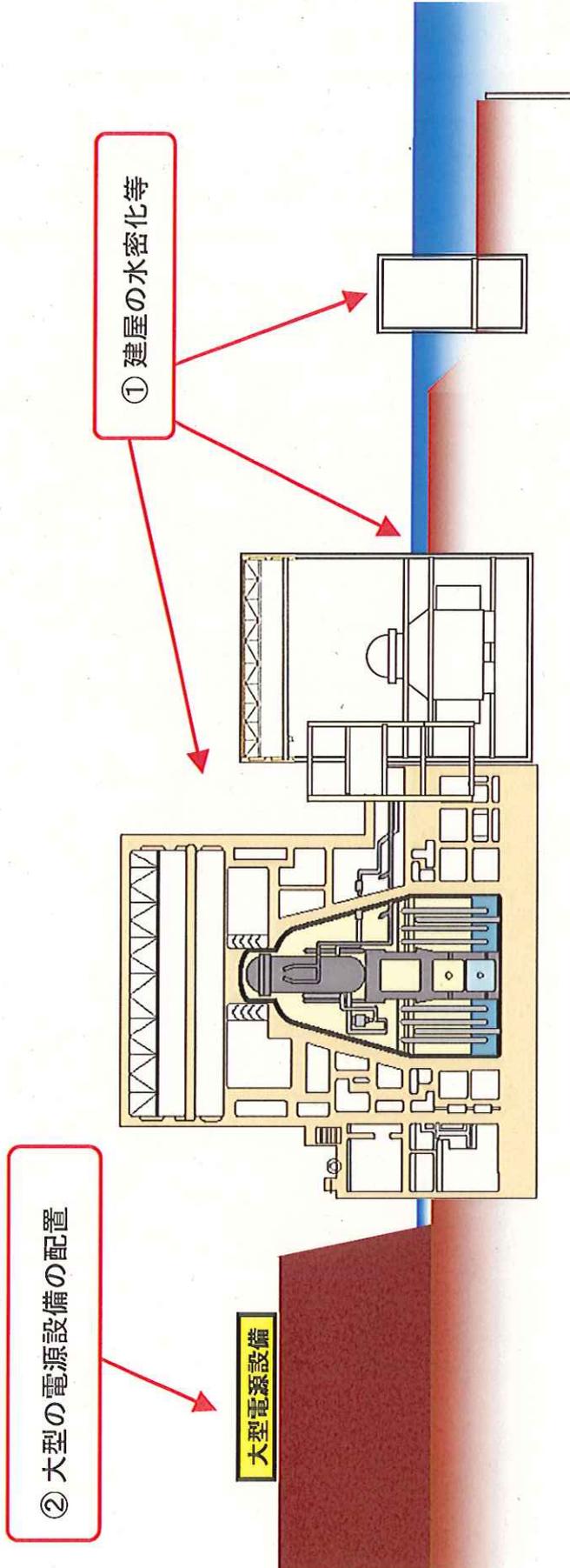
緊急安全対策の対応実績

緊急安全対策	対応内容	平成23年				
		4月中旬	4月下旬	5月上旬	5月中旬	5月下旬
①緊急点検の実施	a.	緊急時に使用する設備・機器の点検 (本設備、資機材)	点検		▽5/14完了	
	a.	マニュアル類の整備 (津波アクシデントマネジメントの手引き)		マニュアル整備		▽5/19完了
②緊急時対応計画の点検及び訓練の実施	b.	訓練計画の策定と訓練の実施		計画策定	▽5/13実施	
	a.	代替電源の確保	3月中に必要容量を確保済み			
③緊急時の電源確保	b.	モニタリングポスト代替電源の確保 (発電機1台)				▽5/11配備完了
	a.	原子炉の注水機能や冷却機能の強化 (消防車2台)				
④緊急時の最終的な除熱機能の確保	b.	淡水水源の確保 (消防車2台) (④-aの再掲)				
	c.	原子炉格納容器の減圧機能の確保 (予備ポンプ)				▽5/17配備完了
	a.	使用済燃料プールの注水機能や冷却機能の強化 (消防車2台) (④-aの再掲)				
⑤緊急時の使用済燃料プールの冷却確保	a.	建屋の防水性の改善				▽5/13実施完了
	b.	機器の防水性の改善				▽5/20実施完了
⑥各原子力発電所における構造等を踏まえた、当面必要となる対応策の実施	c.	構内道路等のアクセス性確保 ①重機の配備 ②砕石の配備	3/12から配備済み			

福島第二原子力発電所 今後の津波対策の概要

【今後の津波対策の考え方】

- ① 安全上重要な設備が設置されている建屋内部への津波の侵入を防止する。
- ② 全交流電源喪失時における電源供給の、より一層の信頼性向上のため、大型の電源設備を設置する。



今後の津波対策の計画

項目	対応内容	スケジュール	
		H23年度	H24年度
②緊急時対応計画の点検及び訓練の実施	a. マニュアルの継続的な改善 (津波アクシデントマネジメントガイド)	マニュアルの継続的な改善	
	b. 訓練の実施	継続的な緊急時対応訓練の実施	
③緊急時の電源確保	a. 大型の電源設備の配置		H23下期頃配置予定
	a. 安全上重要な設備が設置された建物の開口部水密化		H23下期頃対策完了予定