資料No.2-2

福島第一原子力発電所事故を踏まえた
安全性向上対策実行計画の実施状況について

平成23年10月27日

日本原子力発電株式会社

福島第一原子力発電所事故の推定原因

【津波来襲前】

- 地震発生によりプラントは正常に自動停止した
- 発電所外の送電鉄塔周辺の地すべり等により外部電源が喪失したが、非常用ディーゼル発電機は全て正常に自動起動し、原子炉の冷却に必要な機器は正常に動作した

【津波来襲後】

- 津波により、非常用ディーゼル発電機、配電盤等の電源系設備が被水したことにより全交流電源喪失が発生し、長期に渡り復旧できず、全ての冷却機能を失うことになったため、燃料の重大な損傷など深刻な事態に陥った。
- さらに原子炉建屋において水素爆発も発生するなど多量の放射性物質が環境に放出された。

緊急安全対策の実施

想定以上の津波が来た場合に守るべき設備

① 中央制御室にてプラント監視する電源関連設備
（バッテリーや電源車との接続機器）

② 非常用復水器や蒸気発生器に給水するためのポンプとその水源

①、②を守るための対策（緊急安全対策）を検討・実施

電源確保：非常用発電機代替設備の設置

水源確保：冷却水（海水）を供給するため消防ポンプ等を配備

浸水対策：ディーゼル発電機やタービン動補助給水ポンプを守るための浸水対策（シール施工、防潮堤 等）

シビアアクシデント対策：万一、シビアアクシデントが発生した場合でも、迅速に対応するため、対策（ホイルローダの配備、水素爆発防止対策等）を実施

敦賀発電所1号機の安全性向上対策の実施状況について

:実施済　:現在、検討・実施中の対策

シビアアクシデントへの対応

○水素爆発による施設の破壊を防止
・原子炉頂部への穴開け手順、資機材の整備

○水素爆発による施設の破壊を防止
・原子炉建屋の水素ベント装置の設置
・原子炉建屋の水素検出器の設置

使用済燃料貯蔵池冷却機能の確保

使用済燃料貯蔵池に海水等を供給するための消防ポンプ、消火ホース等を配備

○定期検査中における特別点検
○消火水注入のための配管設置
○水位計・温度計の電源の非常用化
○水位監視カメラの設置

シビアアクシデントへの対応

○緊急時における発電所構内通信手段の確保
・乾電池式の携行型通話装置等の配備
・ハンドライトやヘッドライトの配備

○緊急時における発電所構内通信手段
・緊急時対策本部建屋（新設）に通信手段を配備

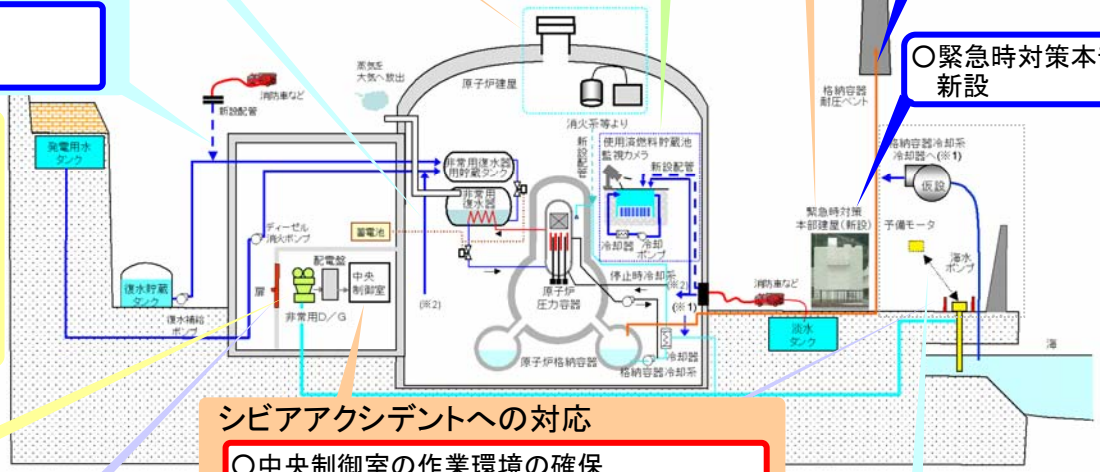
原子炉冷却機能の確保

○非常用復水器に海水等を供給するための消防ポンプ、消火ホース等を配備

○非常用復水器への給水配管の設置
○定期検査中における特別点検

外部電源の確保

○500kV送電系統より電力供給
○防潮堤・防護壁の設置、建屋の水密化
○77kV開閉所設備の高台への移設



○格納容器耐圧ベントの設置

○緊急時対策本部の新設

○運転員の訓練実施
・マニュアルを用いた訓練
・シミュレータ訓練
○緊急時対応体制の確立

○事故時の訓練の充実

シビアアクシデントへの対応

○中央制御室の作業環境の確保
中央制御室空調設備の運転に必要な電源を確保、マニュアルを整備

電源の確保

電源車の配備

○非常用発電機代替設備の設置
○恒設の空冷式発電装置の設置

浸水対策

- 扉のシール施工
- 水密扉への取替
- 防潮堤の設置
- 海水ポンプ防護壁の設置

冷却機能の確保（海水ポンプ機能）

海水供給用可搬式ポンプの配備

海水ポンプモータ予備品の保有

海水ポンプの代替となる大容量ポンプの配備

シビアアクシデントへの対応

○高線量対応防護服等の資機材の確保および放射線管理のための体制の整備
・事故時における高線量区域での作業のため、高線量対応防護服を配備
・個人線量計等の資機材について、必要に応じ原子力事業者間で相互に融通しあうことを確認
・緊急時は、放射線管理要員以外でも放射線管理要員を助勢できるしくみの整備

○がれき撤去用重機の配備
津波発生後、発電所構内に散乱するがれき類を除去するため、ホイールローダーを配備

敦賀発電所2号機の安全性向上対策の実施状況について

：実施済　：現在、検討・実施中の対策

外部電源の確保

○77kV送電系統より電力供給
○防潮堤・防護壁の設置、建屋の水密化

シビアアクシデントへの対応

○水素爆発による施設の破壊を防止
・アニュラス排気設備による放出手順の整備

○水素爆発による施設の破壊を防止
・触媒式水素再結合装置を設置

原子炉冷却機能の確保

○復水タンクに海水等を供給するための消防ポンプ、消火ホース等を配備

○消防ポンプおよびホースの追加配備
・タービン動補助給水ポンプによる冷却後、さらに冷却を行うために資機材を追加配備
○定期検査中における特別点検

○タンク周りの防護壁の設置

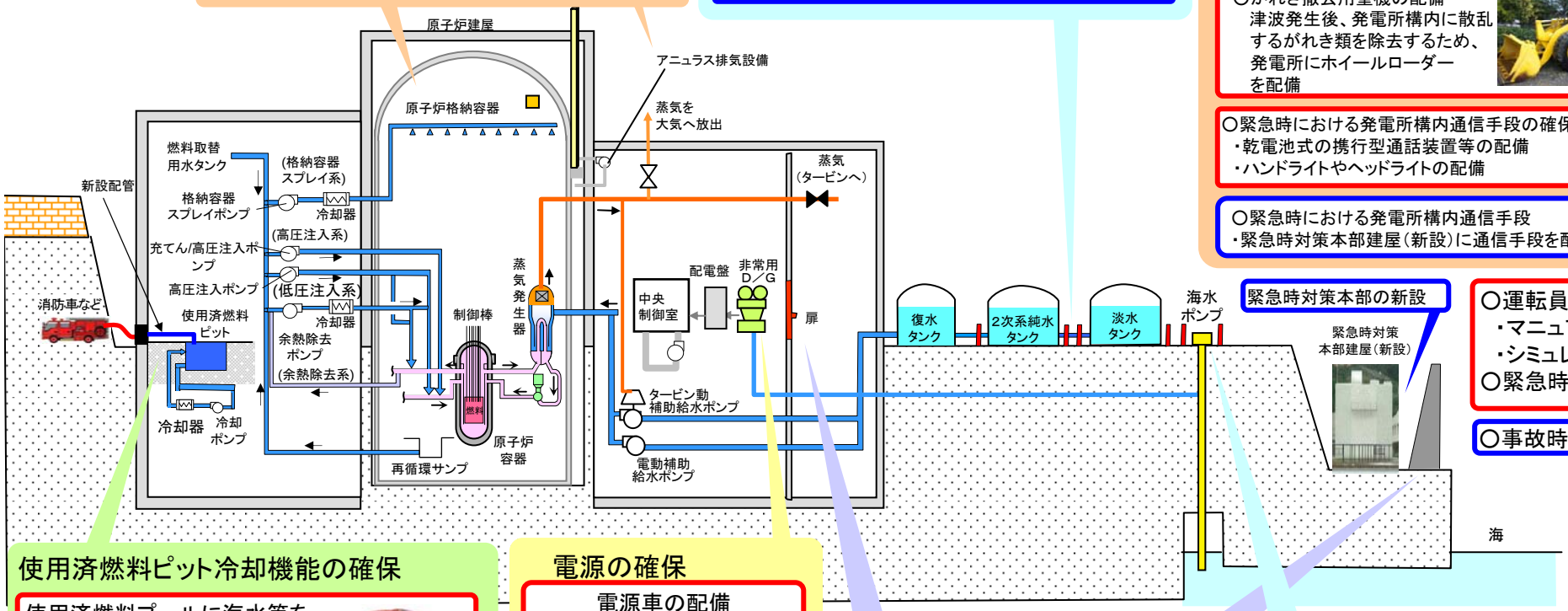
シビアアクシデントへの対応

○高線量対応防護服等の資機材の確保および放射線管理のための体制の整備
・事故時における高量区域での作業のため、高線量対応防護服を各発電所に配備
・個人線量計等の資機材について、必要に応じ原子力事業者間で相互に融通しあうことを確認
・緊急時は、放射線管理要員以外でも放射線管理要員を助勢できるしくみの整備

○がれき撤去用重機の配備
津波発生後、発電所構内に散乱するがれき類を除去するため、発電所にホイールローダーを配備

○緊急時における発電所構内通信手段の確保
・乾電池式の携行型通話装置等の配備
・ハンドライトやヘッドライトの配備

○緊急時における発電所構内通信手段
・緊急時対策本部建屋（新設）に通信手段を配備



緊急時対策本部の新設

○運転員の訓練実施
・マニュアルを用いた訓練
・シミュレータ訓練
○緊急時対応体制の確立

○事故時の訓練の充実

使用済燃料ピット冷却機能の確保

使用済燃料プールに海水等を供給するための消防ポンプ、
○消火ホース等を配備
○水位監視カメラの設置

○定期検査中における特別点検
○消火水注入のための配管設置
○水位計・温度計の電源の非常用化

電源の確保

電源車の配備

○非常用発電機代替設備の設置
○恒設の空冷式発電装置の設置

浸水対策

扉のシール施工

水密扉への取替
防潮堤の設置
海水ポンプ防護壁の設置

冷却機能の確保（海水ポンプ機能）

海水供給用可搬式ポンプの設置

海水ポンプモータ予備品の保有

海水ポンプの代替となる大容量ポンプの配備

福島第一原子力発電所事故に対する対応状況

3月30日　海江田経済産業大臣による緊急安全対策の実施指示

4月22日　緊急安全対策の実施状況を経済産業大臣に報告

5月 6日　原子力安全・保安院による評価結果公表［事業者の実施内容等は妥当］

菅総理による浜岡停止要請

5月 9日　海江田経済産業大臣談話（プレス発表）

・緊急安全対策の実施により、現在運転中の原子力発電所の運転継続、起動を控えている原子力発電所が運転を再開することは安全上支障がない。

・これらの確認結果は、国として責任を持つ。

6月 7日　国が事故報告書を公表

海江田経済産業大臣による過酷事故（シビアアクシデント）対策の実施指示

6月14日　シビアアクシデント対策の実施状況を経済産業大臣に報告

6月18日　原子力安全・保安院による評価結果公表［事業者の実施内容等は妥当］

海江田経済産業大臣談話（プレス発表）

・我が国経済の今後の発展のためにも、原子力発電所の再起動を是非お願いしたい。必要があれば、私自身が立地地域に伺って、直接御説明とお願いを申し上げたい。

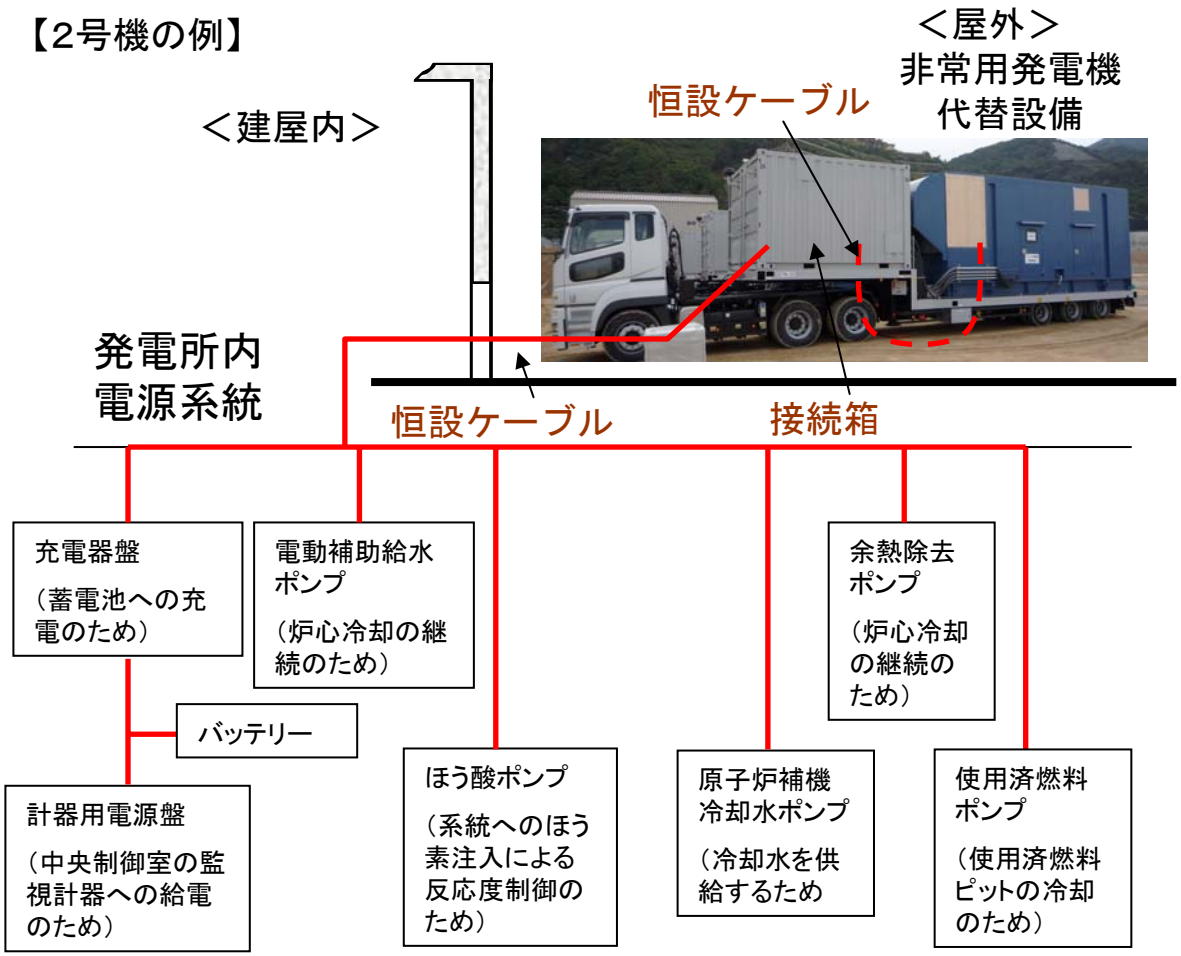
電源の確保

実施済みの緊急安全対策
実施中の応急対策
さらなる安全対策
電源容量
時間
監視機器等
への供給
・中央制御室等
1号機：220kVA
2号機：220kVA
炉心冷却手段
の多様化
・電動補助
給水ポンプ
1号機： 220kVA
2号機： 220kVA
2281kVA
（2501kVA）
炉心冷却手段の拡大
・ほう酸ポンプ
・余熱除去系
・補機冷却水ポンプ
等
1号機：1825kVA
2号機：1825kVA 3台
（5475kVA）
炉心冷却手段の
さらなる拡大
（容量等の仕様検討中）
・定検中における
必要な機器
800kVA
（1020kVA）
電源車の配備
（配備済）
3台
電源車の
容量増加
800kVA→
2281kVA
非常用発電機代替
設備の配備
（現在実施中の定期
検査において配備）
4台
空冷式発電
装置の設置
（中長期で対応）
（1台/号機で検討中）

電源の確保

緊急安全対策として、中央制御室の監視計器や炉心を冷却するために必要な機器（電動補助給水ポンプ等）の電力をまかなえる容量の電源車を設置した。
応急対策として、現在実施中の定期検査において非常用発電機の代替設備を配備する。

【2号機の例】



	継続的な冷却に必要な容量（kVA）	応急対策後の配備総容量（kVA）
1号機	約1477	1825
2号機	約3084	5475

（現時点の電源車の配備状況）
○電源車（2281kVA：1台、220kVA：2台） 配備済
○電源車（2281kVA）と接続箱および接続箱と発電所内電源系統を繋ぐ高圧ケーブルの恒設化を実施
○電源車（220kVA）の接続方法をコネクタに変更

○今後は、恒設の空冷式発電装置の設置等、電源の信頼性を高める対策を実施していく。

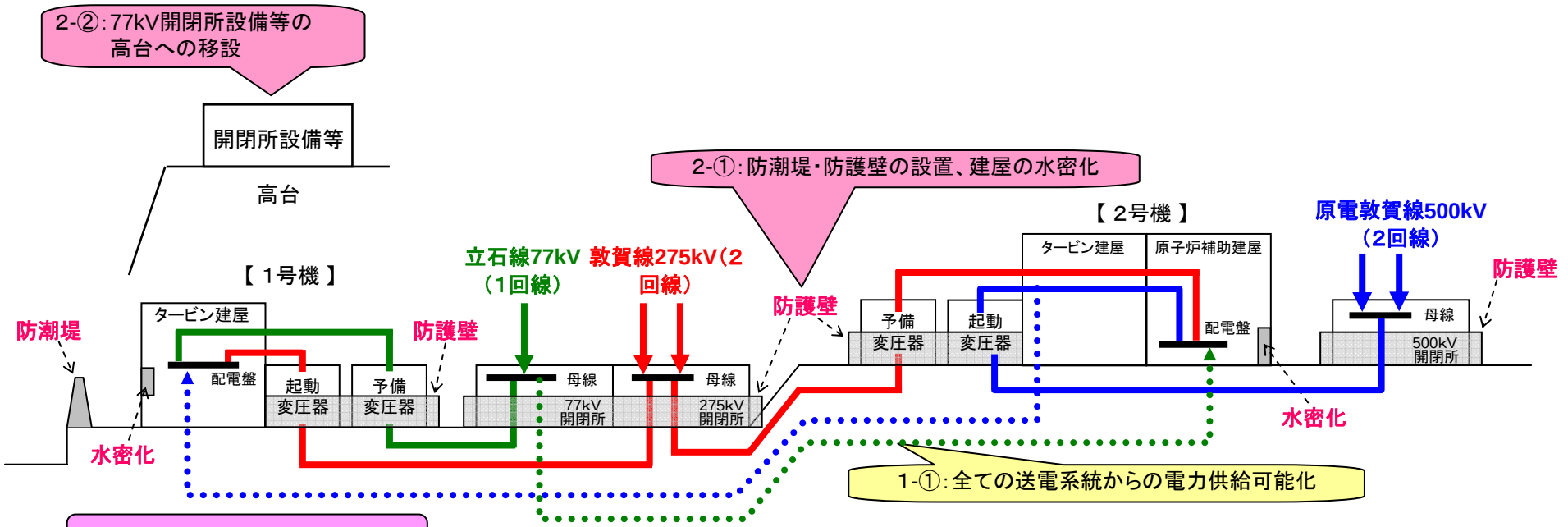
外部電源、発電所受電設備他の強化

1. 送電系統と各号機接続

・1号機、2号機とも2回線以上を確保。

1号機	主回線：275kV送電線2回線（関西電力株式会社）、予備回線：77kV送電線1回線（北陸電力株式会社）
2号機	主回線：500kV送電線2回線（関西電力株式会社）、予備回線：275kV送電線2回線（関西電力株式会社）

【津波・地震】
①1号機と2号機の電力供給の信頼性向上に資するよう、全ての送電系統を1号機、2号機に 接続し、電力供給を可能とする。



2. 発電所内開閉設備

・緊急安全対策としての電源車の配備、所内電源配電盤が設置されている建屋の水密化。
・開閉所設備等の地震耐力評価（0.3Gの共振正弦3波に耐える設計）。
【津波】
①防潮堤、防護壁の設置、建屋の水密化。
②高台を整備し、77kV開閉所等を移設するなど、高台の運用について検討中。

冷却機能の確保

実施済みの緊急安全対策

さらなる安全対策

冷却水の供給能力

時間

冷却手段の確保
- 炉心冷却
- 燃料ピット

60～72m³/h

消防ポンプの配備 7台

冷却手段の多様化
- 炉心冷却
- 燃料ピット

240m³/h

海水利用型消防水利システム（ハイドロサブ）配備2台

電源供給源の多様化
- ディーゼル発電機の冷却

60m³/h

海水供給用可搬式ポンプの配備 11台

炉心冷却手段のさらなる拡大

炉心冷却に用いる機器の冷却
- ポンプ類の冷却水

330m³/h

大容量海水ポンプの配備
（平成24年9月予定）
8台
（1号機：2台，2号機：6台）

本設海水系の早期復旧

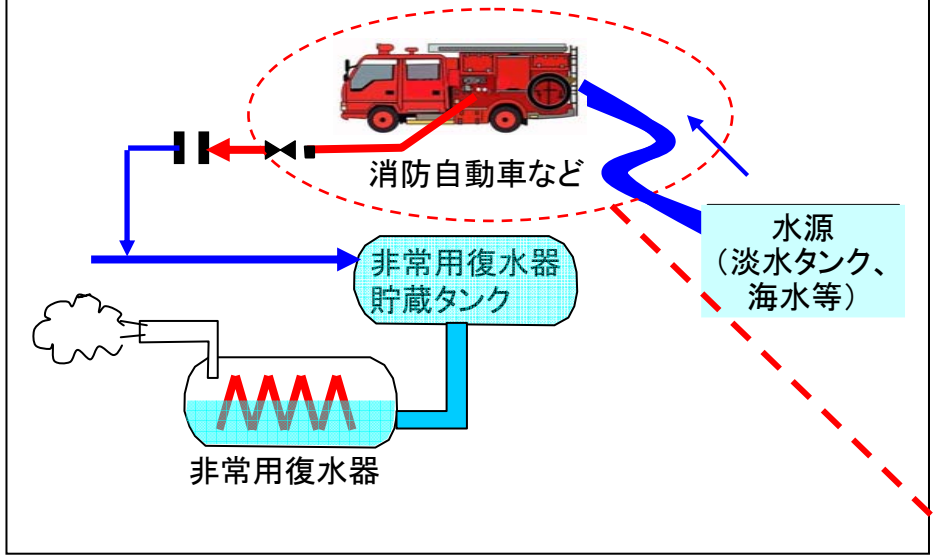
機器の冷却（通常状態）

533m³/h以上

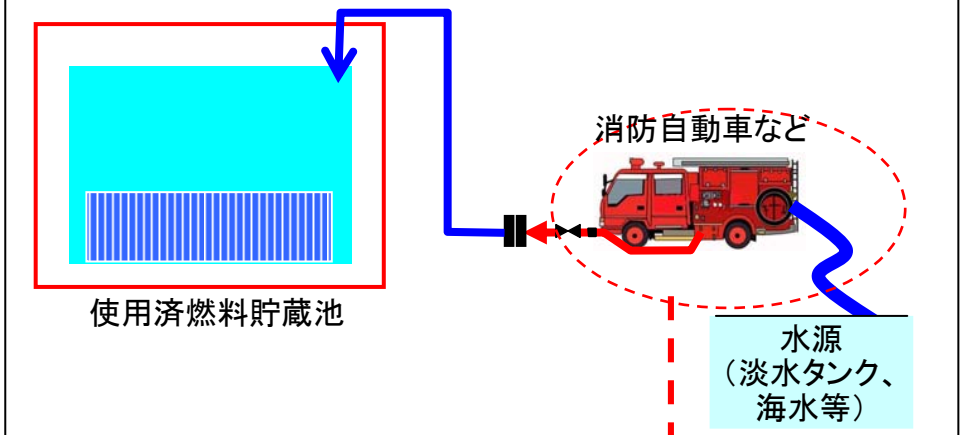
海水ポンプモータ予備品の配備
（平成24年9月予定）
11台
（1号機：7台，2号機：4台）

冷却機能の確保（1号機）

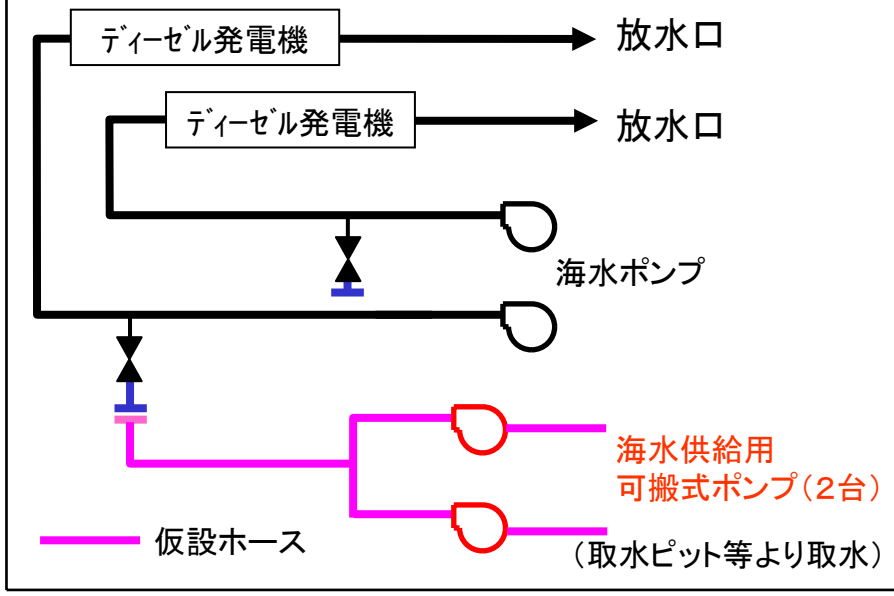
非常用復水器への水補給



使用済燃料貯蔵池への注水

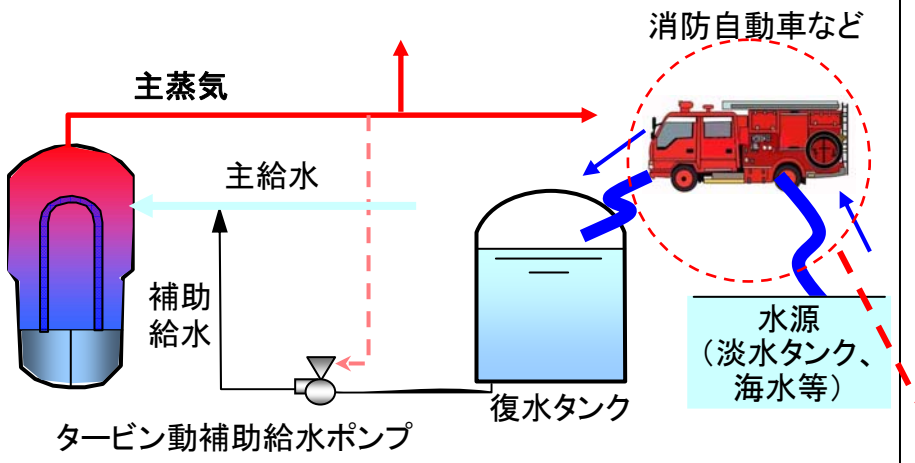


ディーゼル発電機への冷却水の供給

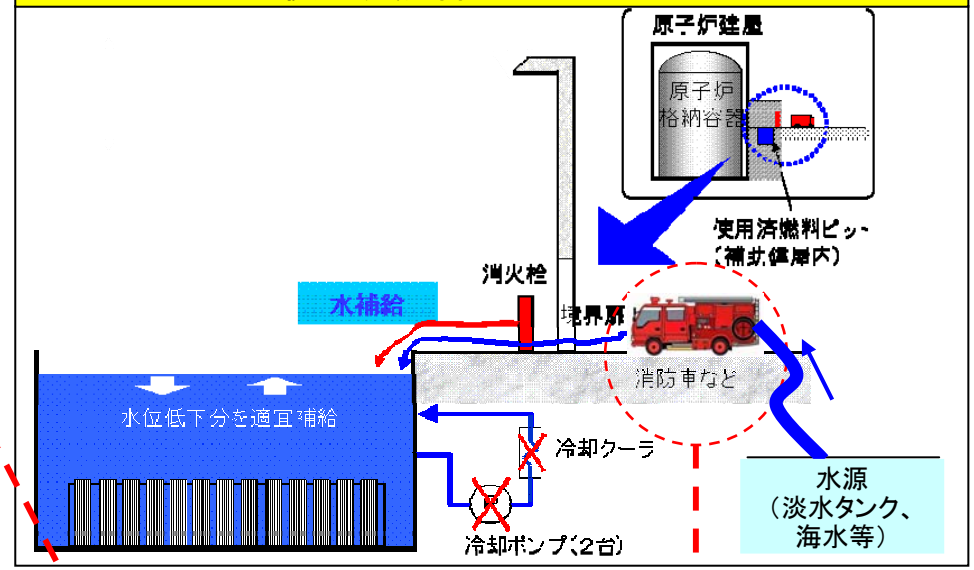


冷却機能の確保（2号機）

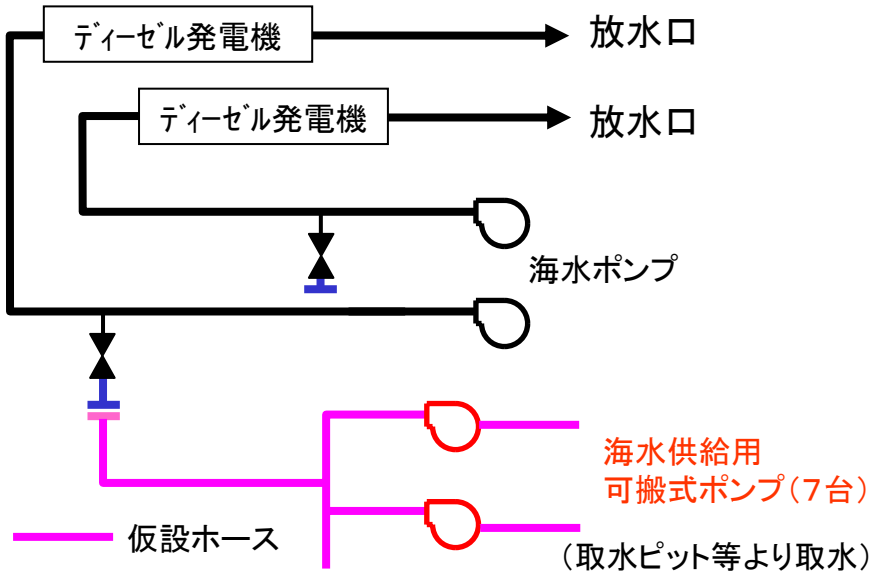
給水源（復水タンク）への水補給



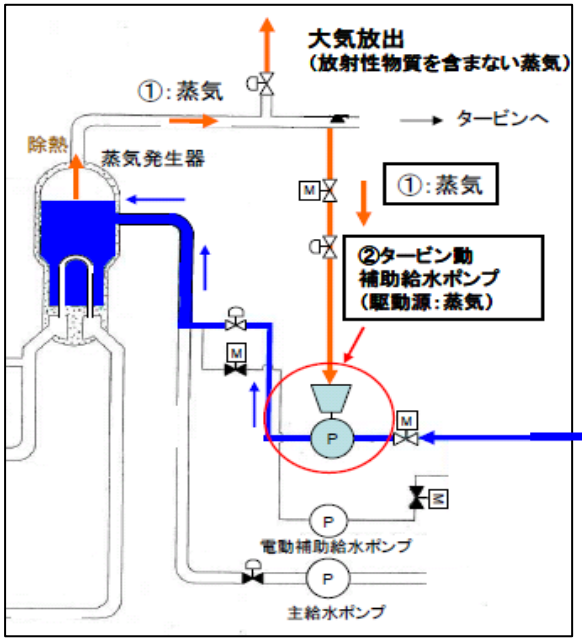
使用済燃料ピットへの注水



ディーゼル発電機への冷却水の供給

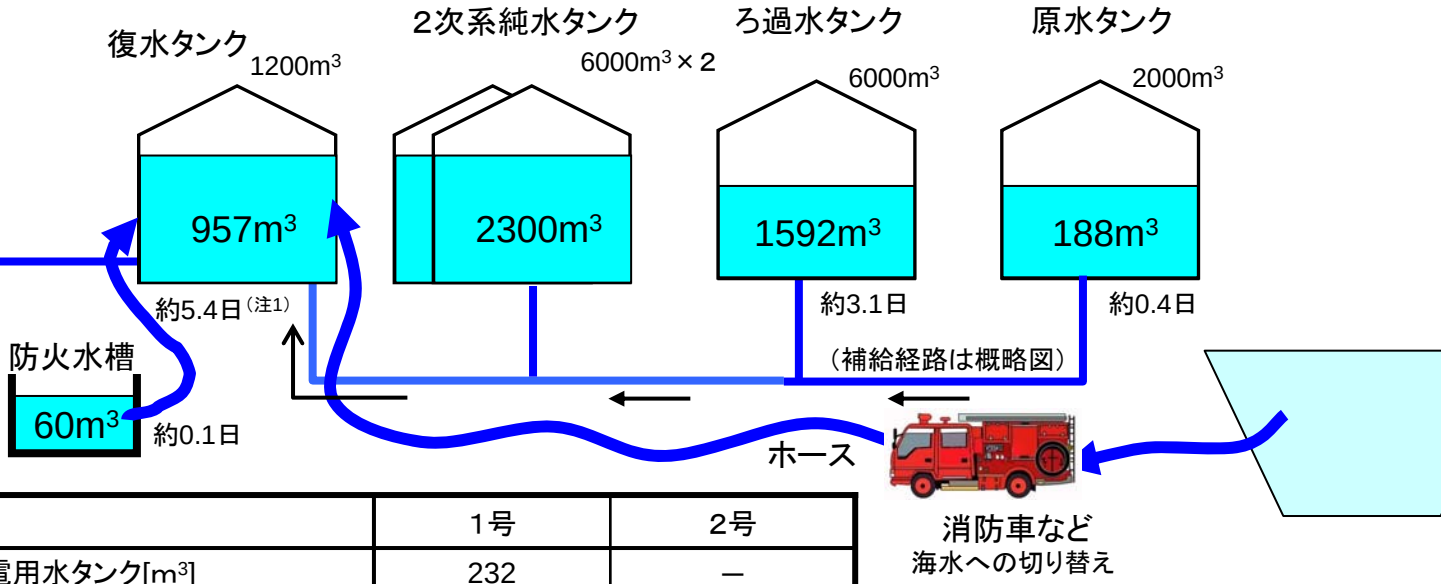


炉心冷却機能の確保



【2号機の例】

（注） 今回の福島の事故を想定し、
使用済燃料ピットへの給水量を
差し引いている



	1号	2号
発電用水タンク[m³]	232	—
復水タンク（注2） [m³]	385	957
2次系純水タンク[m³]	—	2300
ろ過水タンク [m³]	709	1592
原水タンク	171	188
防火水槽	60	60
保有水量合計[m³]	1557	5097
真水給水可能時間[日]	**9．5**	**9**

（注1）2次系純水タンクからの供給含む。
（注2）1号機については復水貯蔵タンク

○発電所内で保有しているタンク水が枯渇した後に、海水を供給できるように消防車などを配備した。

浸水対策

○タービン動補助給水ポンプやディーゼル発電機等のプラントの安全上重要な機器に津波の影響を及ぼさないことにより、緊急安全対策の信頼性をいっそう向上させるため、平成１４年評価値＋9.5m※の津波を念頭に置き、浸水対策を実施。（※：福島第一原子力発電所では平成14年評価値5.5mを+9.5m上回る15mの津波が来襲）

対応

（現在実施中の対策）

○安全上重要な機器の機能維持のため、扉や配管貫通部へのシール施工（2号機実施済み）

（更なる対策）

○既設扉の水密扉化

○防潮堤の設置

○海水ポンプ周り等に防護壁を設置

浸水対策

実施中の緊急安全対策

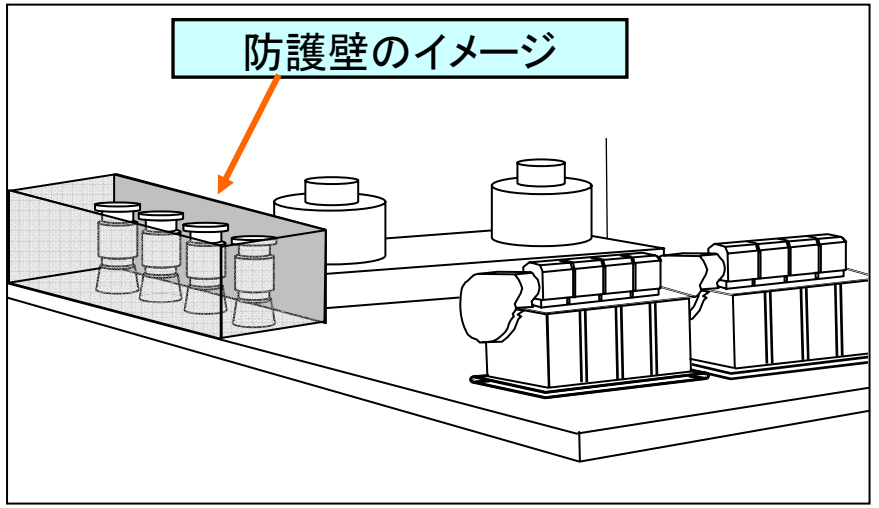
扉シール施工

建屋貫通部シール施工

更なる安全対策

水密扉の例

海水ポンプエリアの防護壁



（設置位置の詳細は、現場状況を踏まえ決定する）

ま と め

- 今回の事故については、同じ原子力事業に携わるものとして、決して起こしてはならない事故として重く受け止めております。
- 安全性向上対策については、現在実施中の定期検査において緊急対策を完了させ、福島第一原子力発電所と同様の事象が発生しても、原子炉や使用済燃料プール内の燃料を安全に冷却できることを確認する予定です。
- 更なる安全性の向上、多様性確保の観点から、各種対策について今後も引き続き計画的かつ確実に実施してまいります。
- 継続的に福島第一原子力発電所事故等の情報収集、分析、評価を実施し、また津波評価に関する最新知見について取り入れ、必要な対策を的確に講じてまいります。