

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24年 4月 4日

日本原子力発電株式会社

目 次

1. 安全性向上対策実行計画の実施状況	・ ・ ・ ・	1	～	3
2. 電源確保の取組み	・ ・ ・ ・	4	～	7
3. 給水確保の取組み	・ ・ ・ ・	8	～	11
4. 浸水対策の取組み	・ ・ ・ ・	12	～	15
5. 使用済燃料プールの対策	・ ・ ・ ・	16	～	17
6. 免震事務棟の設置	・ ・ ・ ・	18		
7. 外部電源の信頼性向上、強化	・ ・ ・ ・	19		
8. 耐震サポートの総点検	・ ・ ・ ・	20		
9. タンク基礎ボルトの総点検	・ ・ ・ ・	21		
10. フィルタ付き格納容器ベント設備の設置	・ ・ ・ ・	22		
11. シビアアクシデント（SA）対策	・ ・ ・ ・	23	～	24
12. まとめ	・ ・ ・ ・	25		

1. 安全性向上対策実行計画の実施状況(1/3)

項目	対策内容	平成23年度	平成24年度	平成25年度
電源確保	電源車の配備(冷却手段の確保)	H23. 3配備済み		
	電源車の容量増加(冷却手段の多様化)	▼H23. 6配備		
	非常用発電機代替設備の配備 (冷温停止手段の確保)		1号:H24. 3配備 2号:H23.11配備	
	空冷式発電装置の設置(恒設化)		詳細検討中	
冷却確保(原子炉)	消防ポンプの配備(冷却手段の確保)	▼H23. 4配備		
	海水ポンプの配備(冷却手段の多様化)	▼H23. 5配備		
	海水供給用可搬式ポンプの配備 (ディーゼル発電機の冷却用)	H23. 9配備		
	大容量海水ポンプの配備 (冷却手段のさらなる拡大)		製作中	H24. 9予定
	海水ポンプ用モータ予備品の配備		製作中	1号:H24. 9予定 2号:H24. 3配備
浸水対策	扉等へのシール施工	▼2号:H23. 5施工	1号:今定期検査中に実施中	
	水密扉への取替			H24. 9予定
	防潮堤、防護壁の設置		詳細検討中	平成25年度予定

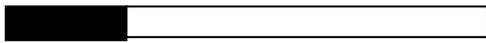
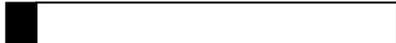
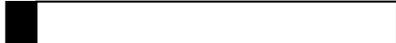
凡例: 実績, 計画

1. 安全性向上対策実行計画の実施状況(2/3)

項目	対策内容	平成23年度	平成24年度	平成25年度	
使用済燃料プールの対策	消防自動車等による給水手順の確立	▼H23. 4確立			
	消防自動車等からの給水用配管の新設	■	1号:H24. 3新設 2号:H23.12新設		
	水位監視用カメラの新設	■	1号:H23.12新設 2号:H23. 8新設		
	水位、温度監視用電源の非常用電源化	■ □	1号:H24. 5予定 2号:H23.12実施		
	耐震評価の実施	■	2号:H23.12確認		
その他のハード対策	免震事務棟の新設	■	H23.12新設		
	外部電源の信頼性向上・強化	■	□	実施中	
	耐震サポートの総点検	■ □	1号:今定期検査中に予定 2号:H23.12実施		
	タンク基礎ボルトの総点検		▼H23.12実施		
	フィルター付き格納容器ベント設備の設置			□	詳細検討中
シビアアクシデント対策	通信手段の確保	▼H23. 6確保			
	高線量対応防護服の配備	▼H23. 7配備			
	水素爆発防止対策	▼H23.6水素放出手順	▼H24.3原子炉建屋ベント設置(1号)	□	H25.6予定(2号)
	がれき除去用重機の配備	▼H23. 4配備			
	中央制御室換気系の確保	▼H23. 6確保			

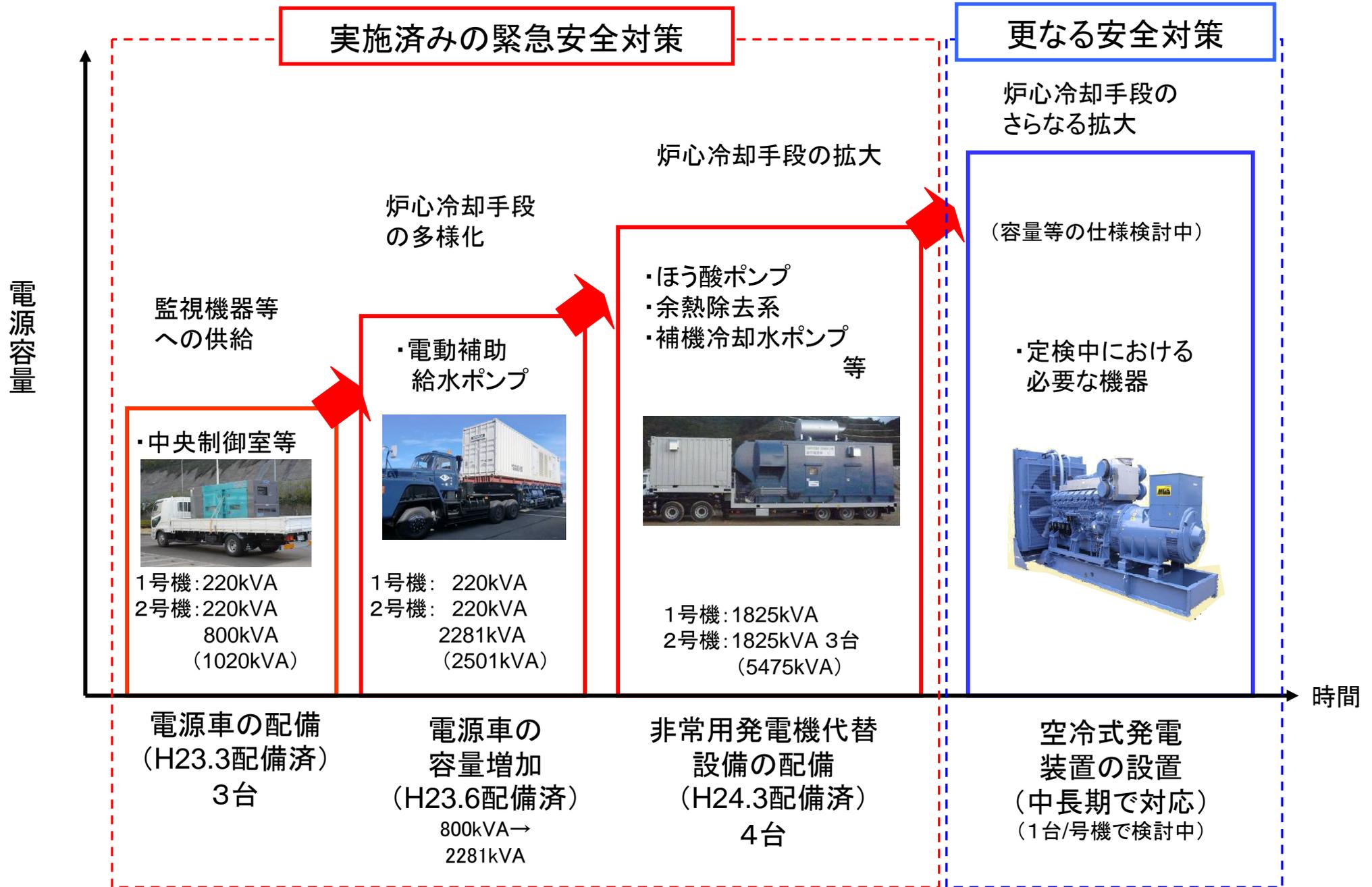
凡例: ■ 実績, □ 計画

1. 安全性向上対策実行計画の実施状況(3/3)

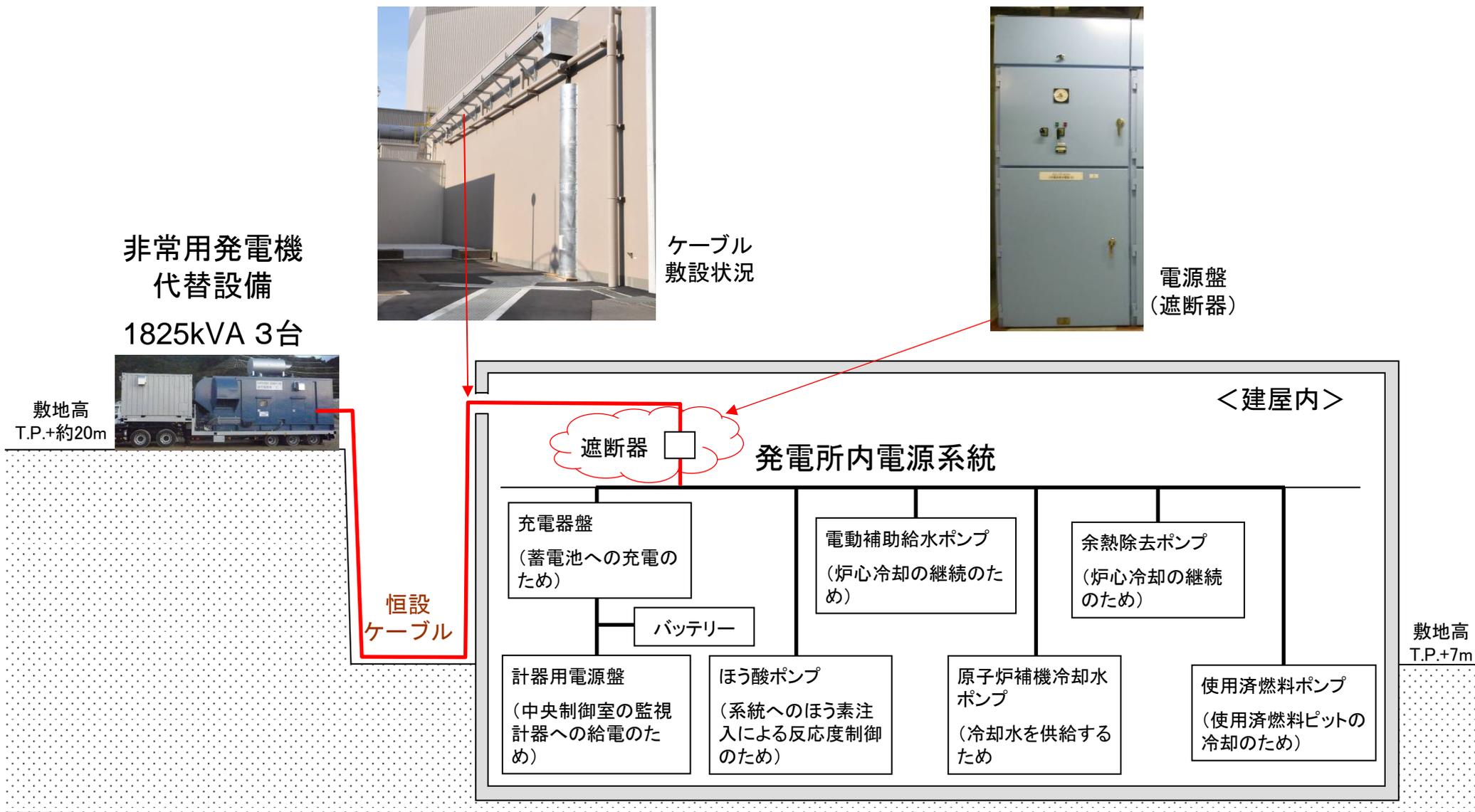
項目	対策内容	平成23年度	平成24年度	平成25年度
ソフト面の対策	初動対応要員の確保	▼体制確立(24名) ▼体制強化(44名) * 訓練の結果等から継続的に検討		
	メーカーとの連絡・支援体制の強化		▼H24. 3三菱強化 	H24年度予定
	協力会社による発電所支援体制の確立			H24年度予定
	指揮命令システムの明確化			H24年度予定
	衛星電話の追加配備		 H23年度追加配備	
	衛星電話の屋外アンテナの追加設置			H24年度予定
	可搬型モニタリングポストの整備			H24年度予定
	現場情報を盛り込んだマニュアルの整備		▼継続実施	
	アクシデントマネジメントの教育		▼継続実施	

凡例:  実績,  計画

2. 電源確保の取組み(1/4)



2. 電源確保の取組み(2/4) [2号 電源確保の例]



○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。

2. 電源確保の取組み(3/4) [1号の状況]

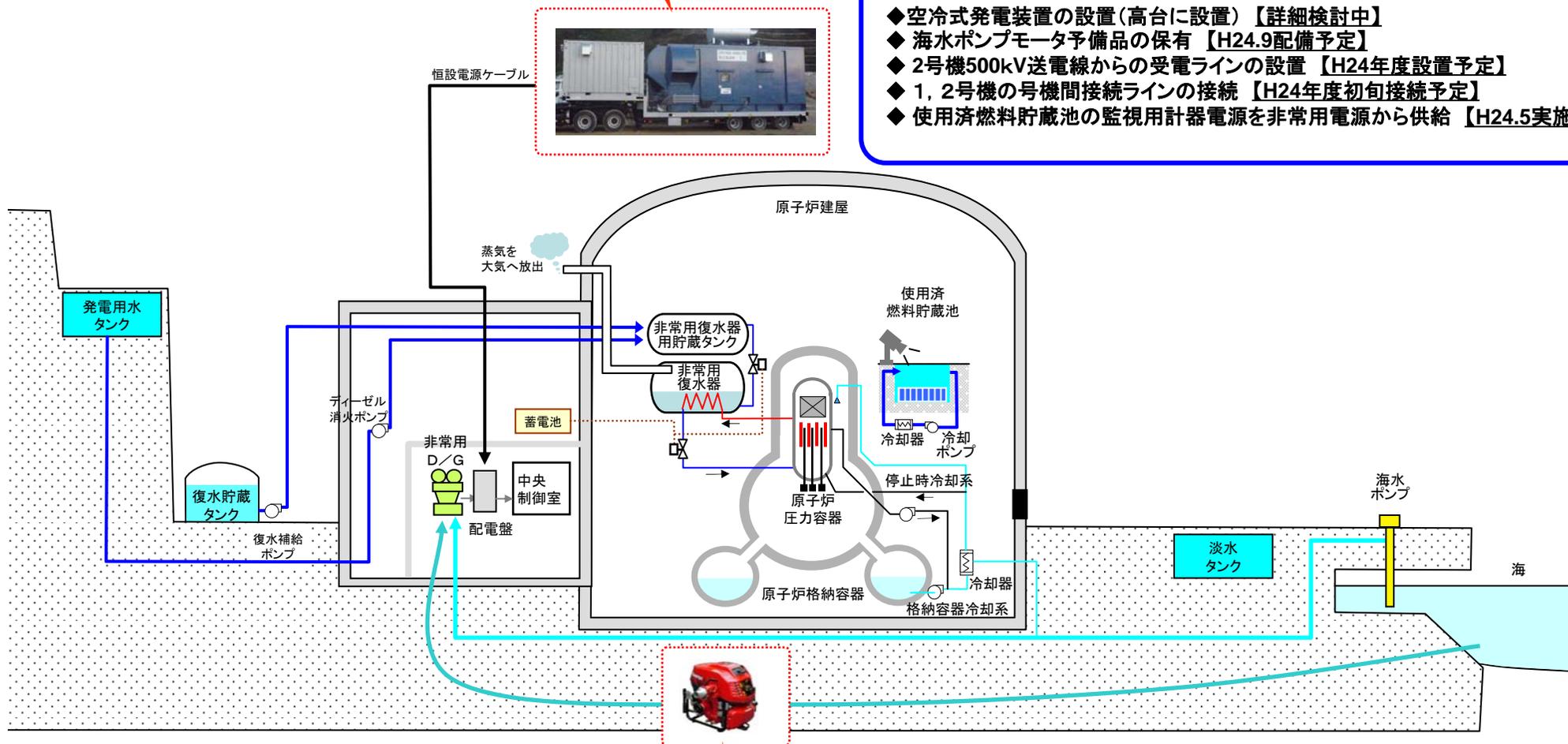
6

・非常用発電機代替設備の設置【H24.3配備済み】
高台(T.P.+約20m)に電源車:1825kVA×1台配備

実施済みの緊急安全対策

更なる対策

- ◆空冷式発電装置の設置(高台に設置)【詳細検討中】
- ◆海水ポンプモータ予備品の保有【H24.9配備予定】
- ◆2号機500kV送電線からの受電ラインの設置【H24年度設置予定】
- ◆1, 2号機の号機間接続ラインの接続【H24年度初旬接続予定】
- ◆使用済燃料貯蔵池の監視用計器電源を非常用電源から供給【H24.5実施予定】



・海水供給用可搬式ポンプの設置【H23.9配備済み】
海水ポンプが機能喪失した場合においても、非常用ディーゼル発電機の冷却ができるように海水供給用可搬式ポンプを高台(T.P.+約20m)に3台配備

2. 電源確保の取組み(4/4) [2号の状況]

・非常用発電機代替設備の設置【H23.11配備済み】
高台(T.P.+約20m)に電源車:1825kVA×3台配備



実施済みの緊急安全対策

・1号機77kV送電線からの受電ライン接続【H24.3接続済み】

1号機77kV送電線から

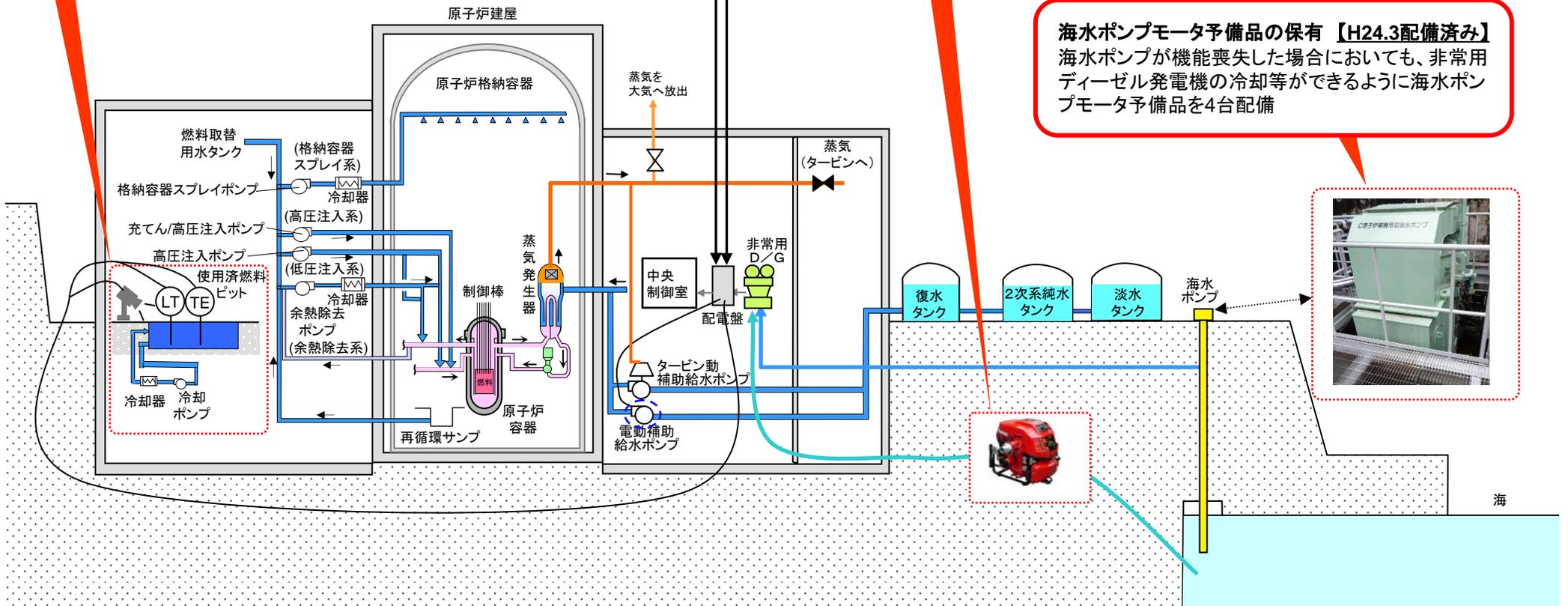
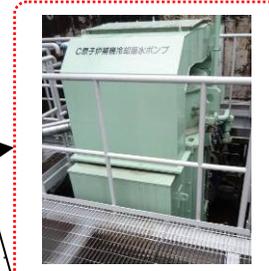
恒設電源ケーブル

恒設電源ケーブル

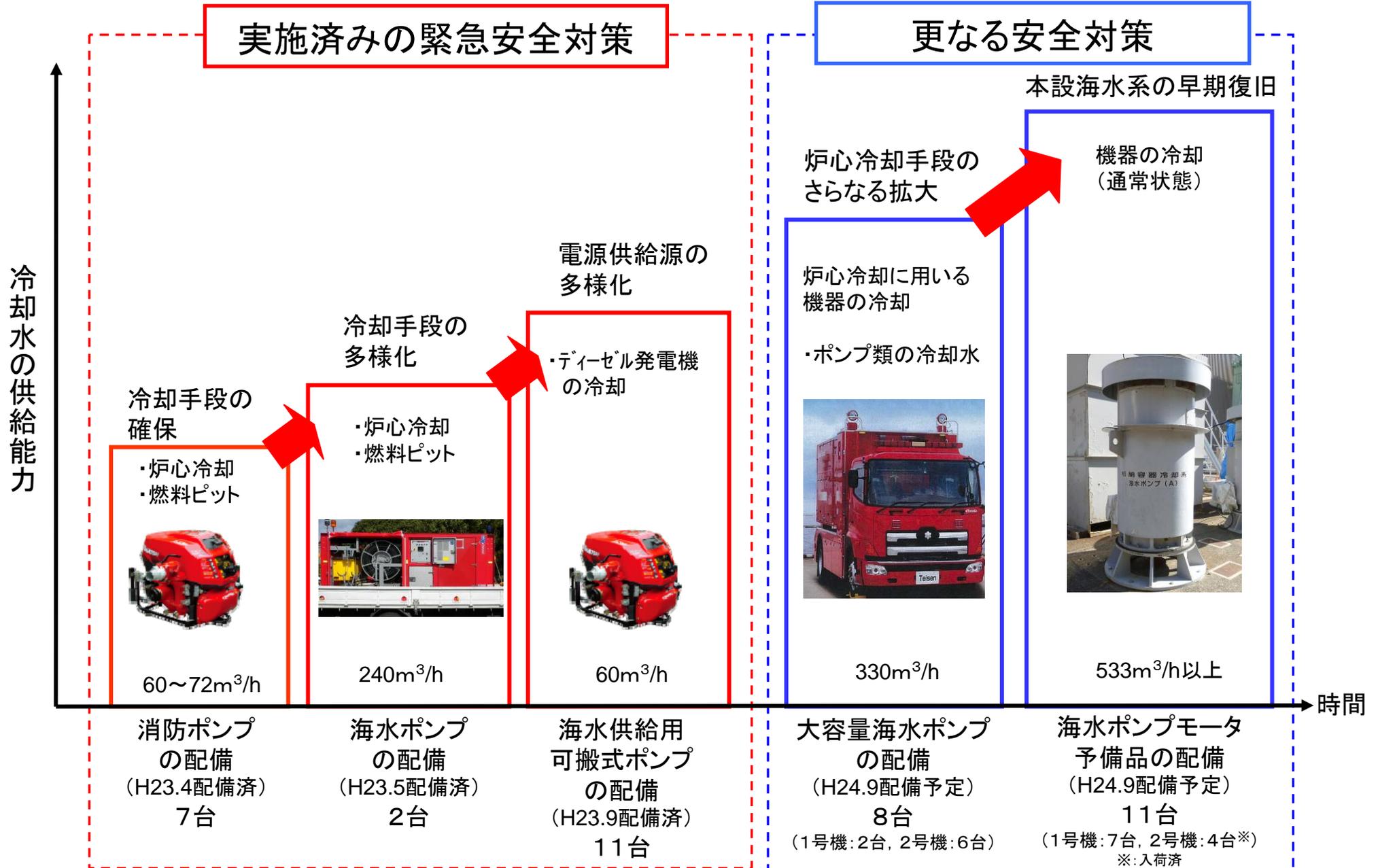
使用済燃料ピットの監視用電源を非常用電源から供給【H23.12実施済み】
使用済燃料ピット監視強化のため水温計、水位計および監視カメラの電源を非常用電源から供給

・海水供給用可搬式ポンプの設置【H23.9配備済み】
海水ポンプが機能喪失した場合においても、非常用ディーゼル発電機の冷却ができるように海水供給用可搬式ポンプを高台(T.P.+約20m)に8台配備

海水ポンプモータ予備品の保有【H24.3配備済み】
海水ポンプが機能喪失した場合においても、非常用ディーゼル発電機の冷却等ができるように海水ポンプモータ予備品を4台配備

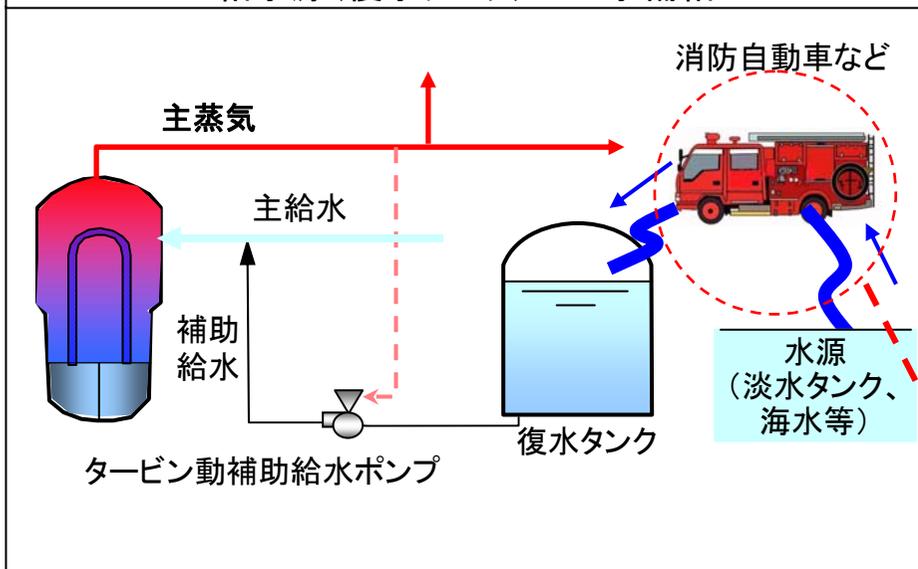


3. 給水確保の取組み(1/4)

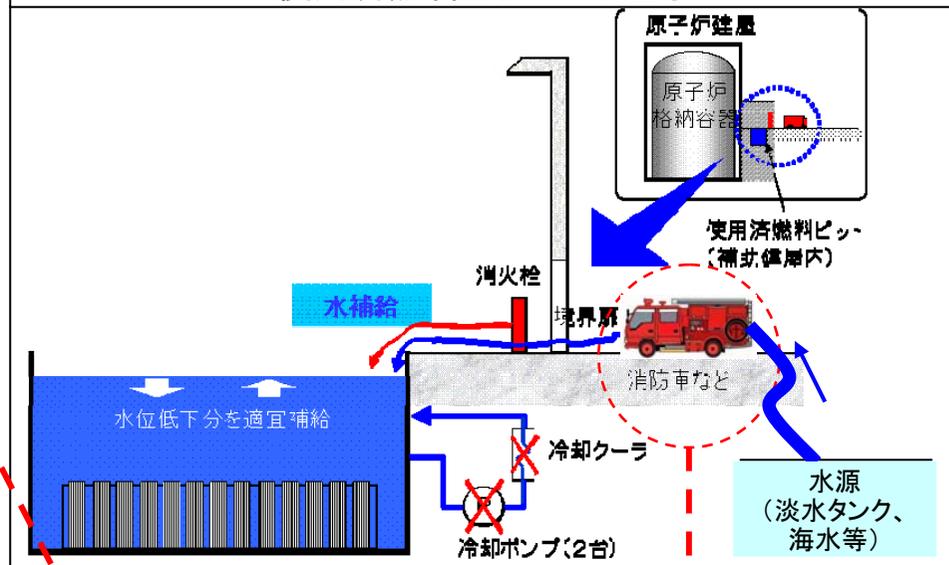


3. 給水確保の取組み(2/4) [2号 給水手段の例]

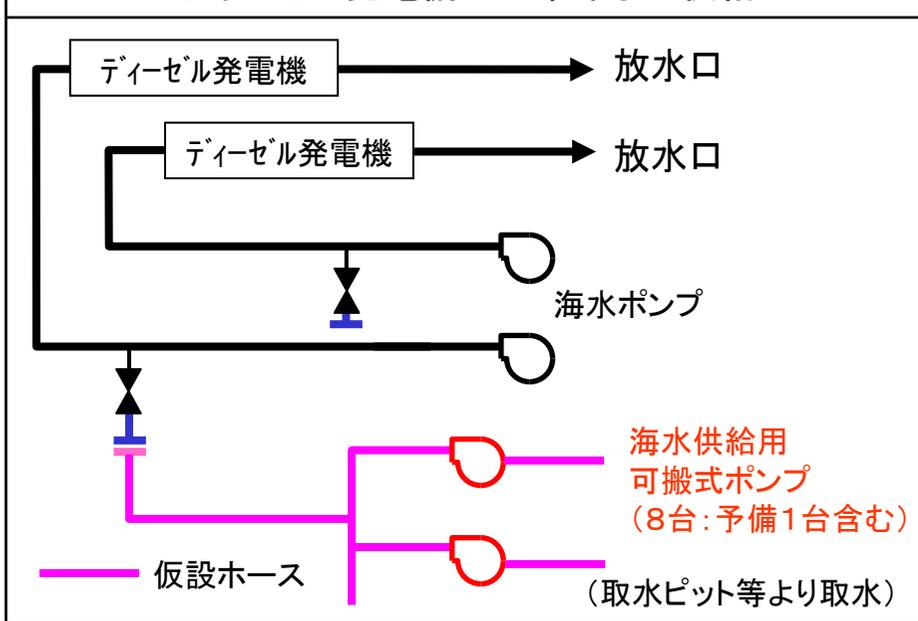
給水源(復水タンク)への水補給



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



3. 給水確保の取組み(3/4) [1号の状況]

使用済燃料貯蔵池冷却機能の確保
・水位監視カメラの設置 【H23.12実施済み】

使用済燃料貯蔵池冷却機能の確保
・直接補給するための配管の設置 【H24.3実施済み】

実施済みの緊急安全対策

更なる対策

- ◆大容量ポンプの配備(冷温停止移行用) 【H24.9配備予定】
- ◆海水ポンプモータ予備品の保有(冷温停止移行用) 【H24.9配備予定】

炉心冷却機能の確保 【H23.4完了】
使用済燃料貯蔵池冷却機能の確保 【H23.4完了】



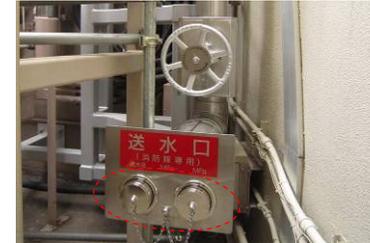
可搬式ポンプ

可搬式ポンプ:敦賀発電所に合計7台を配備

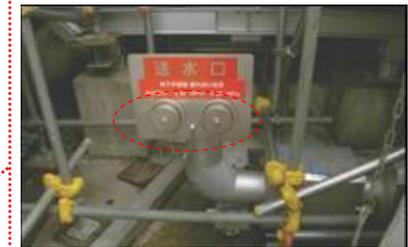
タンクが高台のためポンプ運搬を考慮し、発電用水タンク専用としてタンク近傍に1台配備



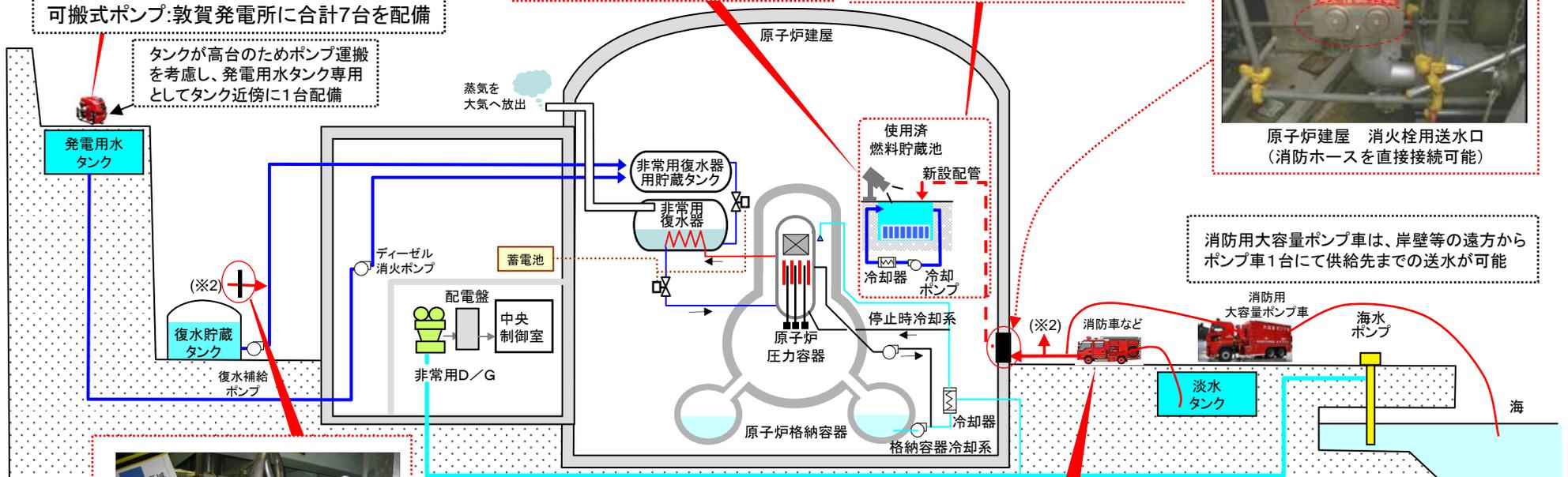
使用済燃料貯蔵池監視用 I T V
(新規設置: 駆動電源は非常用電源系)



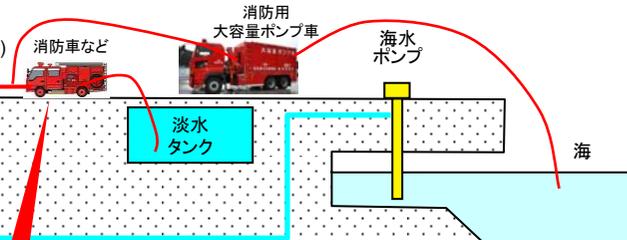
使用済燃料貯蔵池行き送水口
(消防ホースを直接接続可能)



原子炉建屋 消防栓用送水口
(消防ホースを直接接続可能)



消防用大容量ポンプ車は、岸壁等の遠方からポンプ車1台にて供給先までの送水が可能



非常用復水器貯蔵タンク行き送水口
(消防ホースを直接接続可能)



消防用大容量ポンプ車: 通常は高台に保管



消防車: 通常は高台に保管



消防車等が瓦礫により走行できない時を考慮し、ホイールローダーを配備

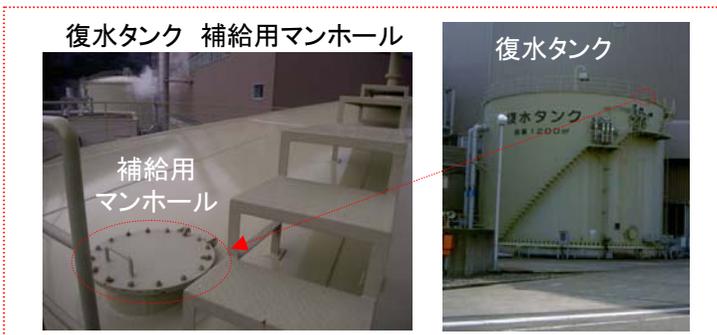
非常用復水器への給水配管の設置 【H24.3実施済み】

炉心冷却機能の確保 【H23.4完了】
使用済燃料貯蔵池冷却機能の確保 【H23.4完了】

消防車:敦賀発電所に3台配備
消防用大容量ポンプ車:敦賀発電所に2式配備
ホイールローダー:敦賀発電所に2台配備

3. 給水確保の取組み(4/4) [2号の状況]

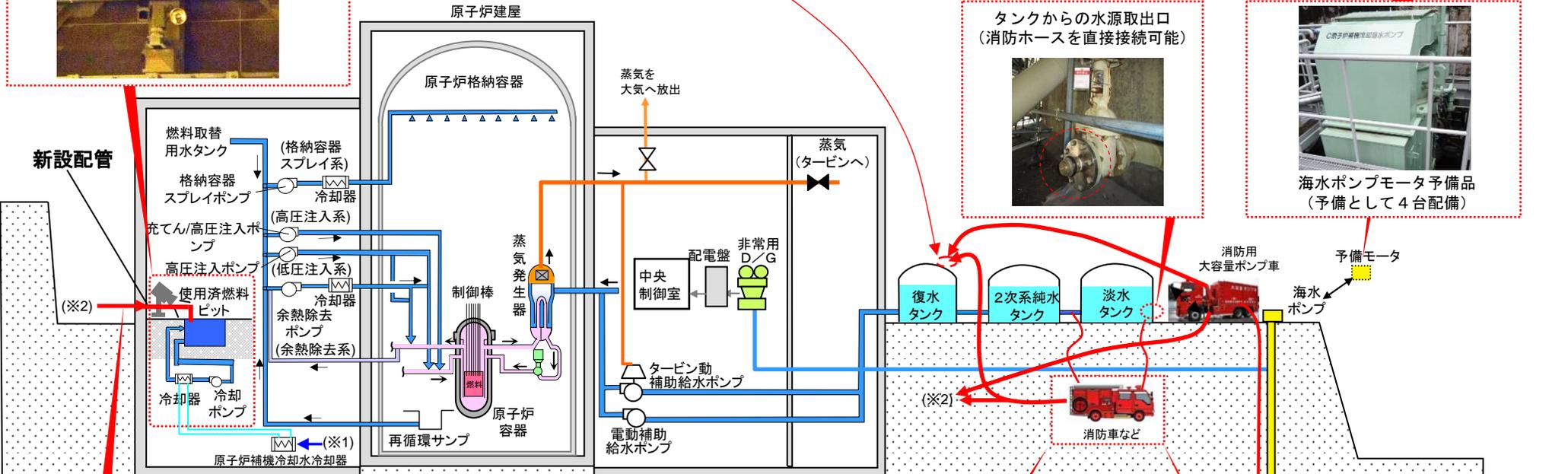
使用済燃料ピット冷却機能の確保
 ・監視用電源を非常用電源から供給【H23.12実施済み】
 ・水位監視カメラの設置【H23.8実施済み】



実施済みの緊急安全対策

更なる対策
 ◆大容量ポンプの配備(冷温停止移行用)
 【H24.9配備予定】

海水ポンプモータ予備品の保有
 【H24.3配備済み】



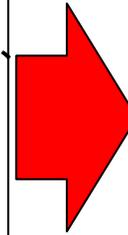
使用済燃料ピット冷却機能の確保
 ・直接補給するための新設配管の設置【H23.12実施済み】

消防車: 敦賀発電所に3台配備
 消防用大容量ポンプ車: 敦賀発電所に2式配備
 ホイールローダー: 敦賀発電所に2台配備

炉心冷却機能の確保, 使用済燃料貯蔵池冷却機能の確保【H23.4完了】

4. 浸水対策の取組み(1/4)

○タービン動補助給水ポンプやディーゼル発電機(DG)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)



(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

実施済みの緊急安全対策

扉シール施工



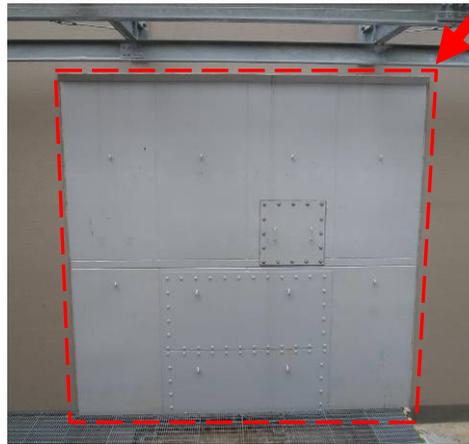
DG室浸水防止堰設置



建屋貫通部シール施工



DG室浸水防止壁設置



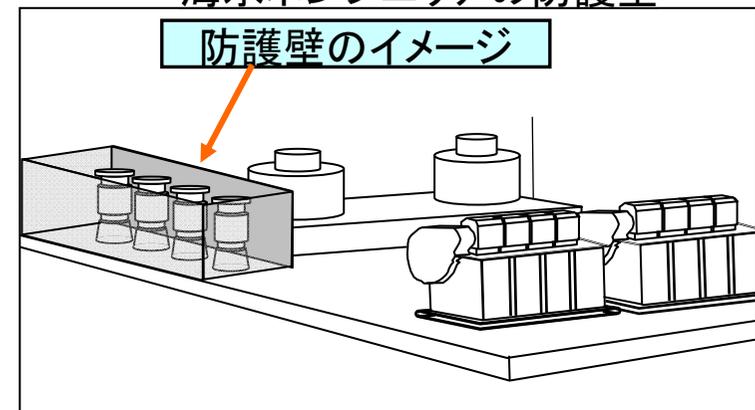
更なる安全対策

水密扉の例

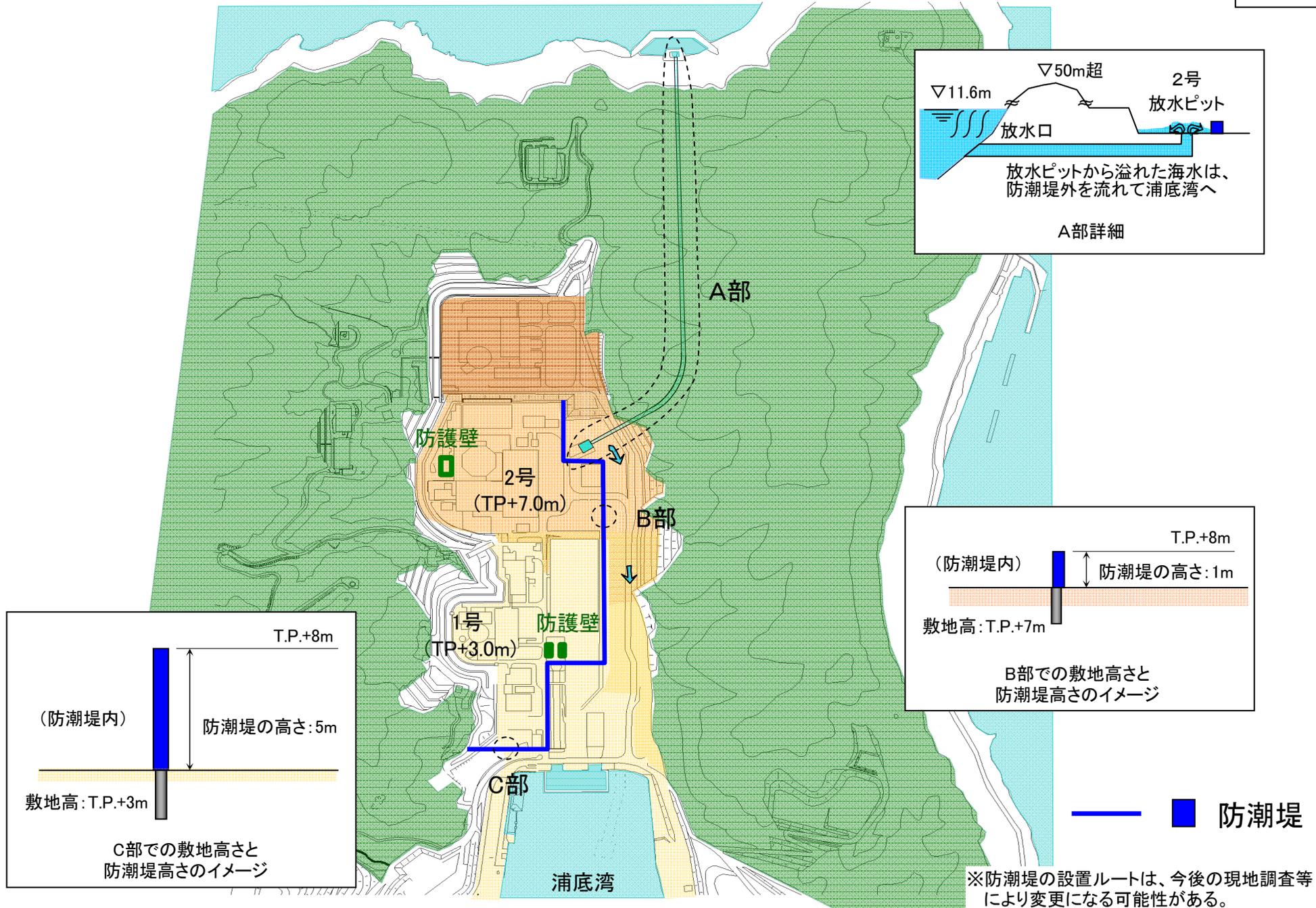


海水ポンプエリアの防護壁

防護壁のイメージ



4. 浸水対策の取組み(2/4) [防潮堤設置 計画図(案)]



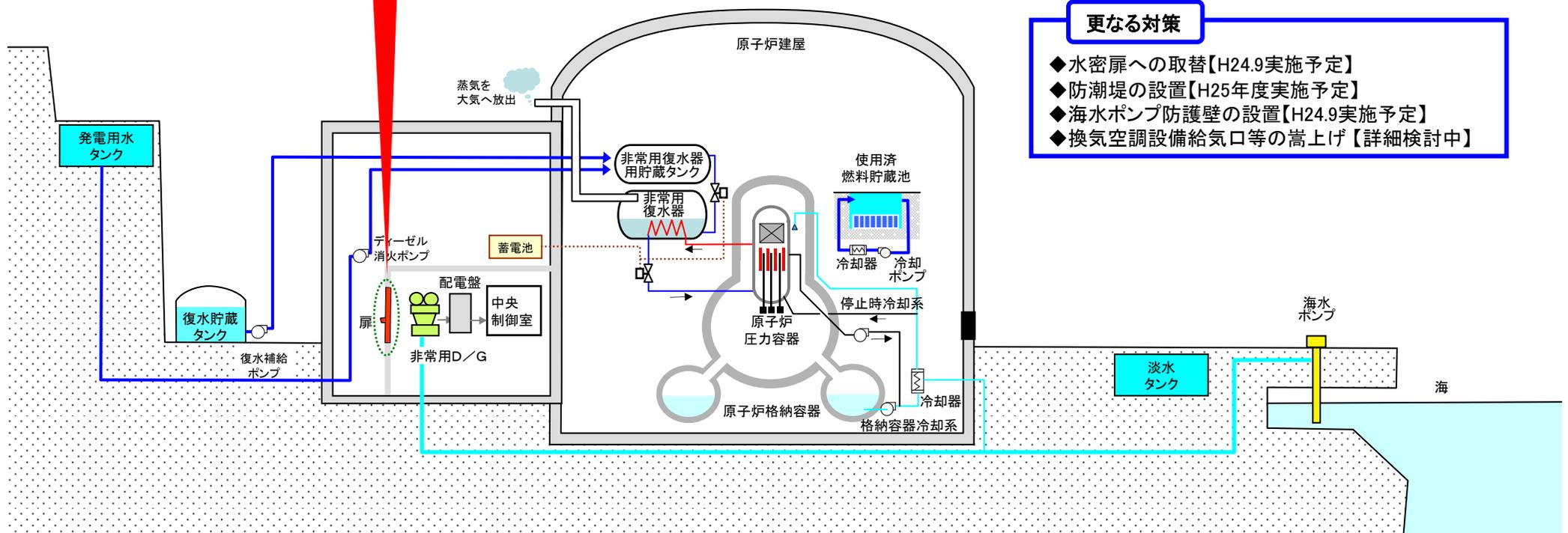
4. 浸水対策の取組み(3/4) [1号の状況]

扉シール施工



実施中の緊急安全対策

安全上重要な機器が設置されている部屋について、既存扉の隙間をシール施工することにより水密性の向上を図る。(今定期検査にて実施中)



4. 浸水対策の取組み(4/4) [2号の状況]

扉シール施工

建屋貫通部シール施工



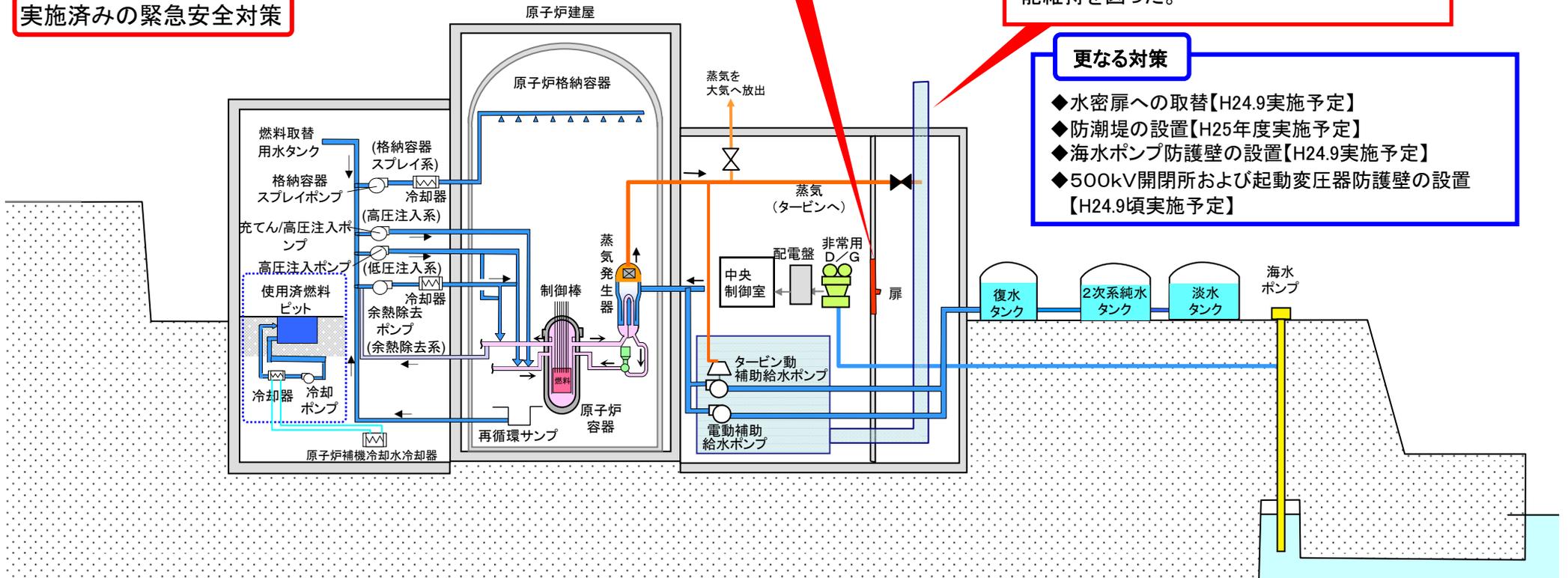
電動補助給水ポンプ室給気ダクト等の嵩上げ



電動補助給水ポンプ室給気ダクト等を嵩上げすることにより、ダクトを介しての建屋浸水を防止し、タービン動補助給水ポンプ等の機能維持を図った。

安全上重要な機器が設置されている部屋について、既存扉および建屋貫通部の隙間にシール施工を行うことにより水密性の向上を図った。

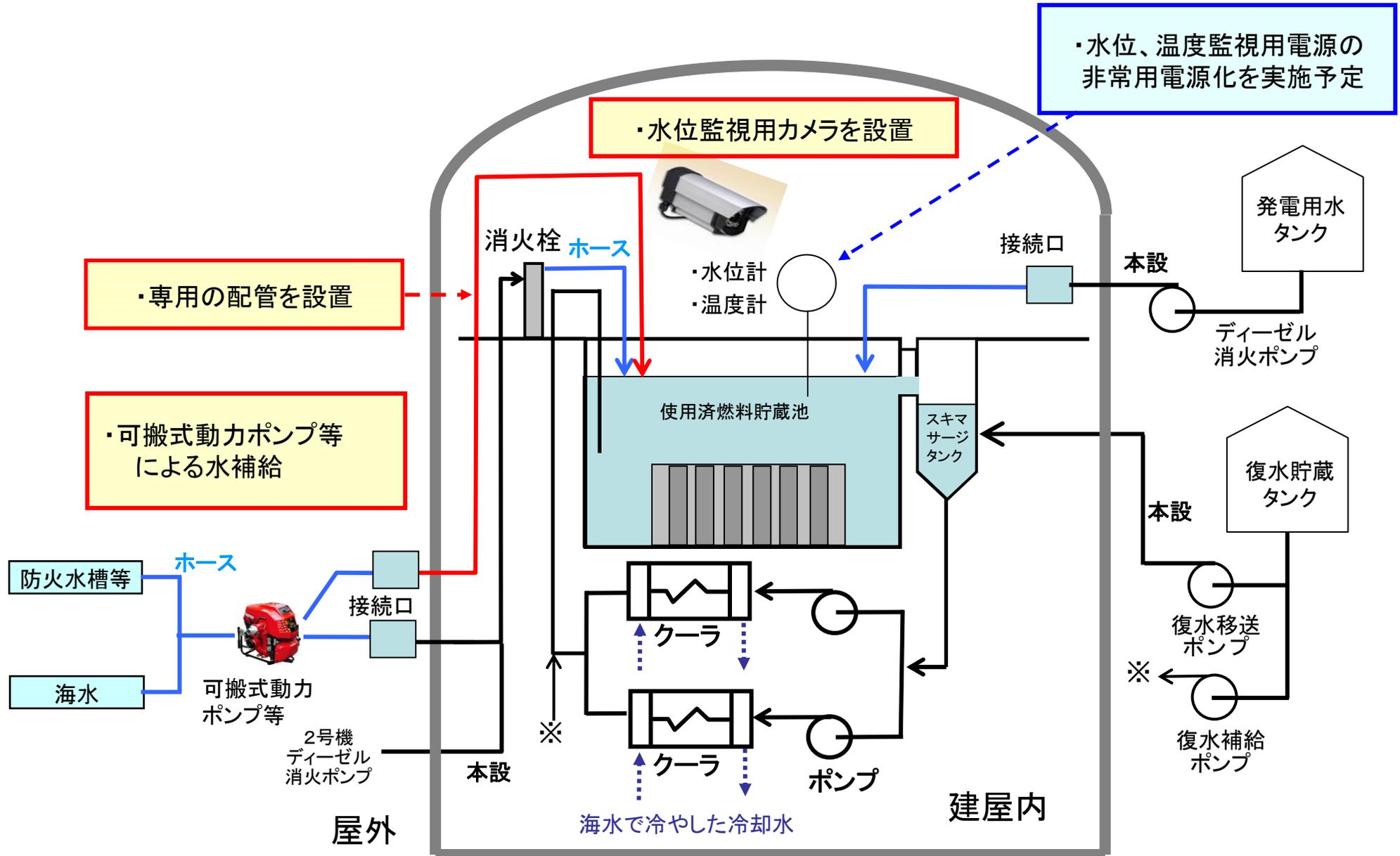
実施済みの緊急安全対策



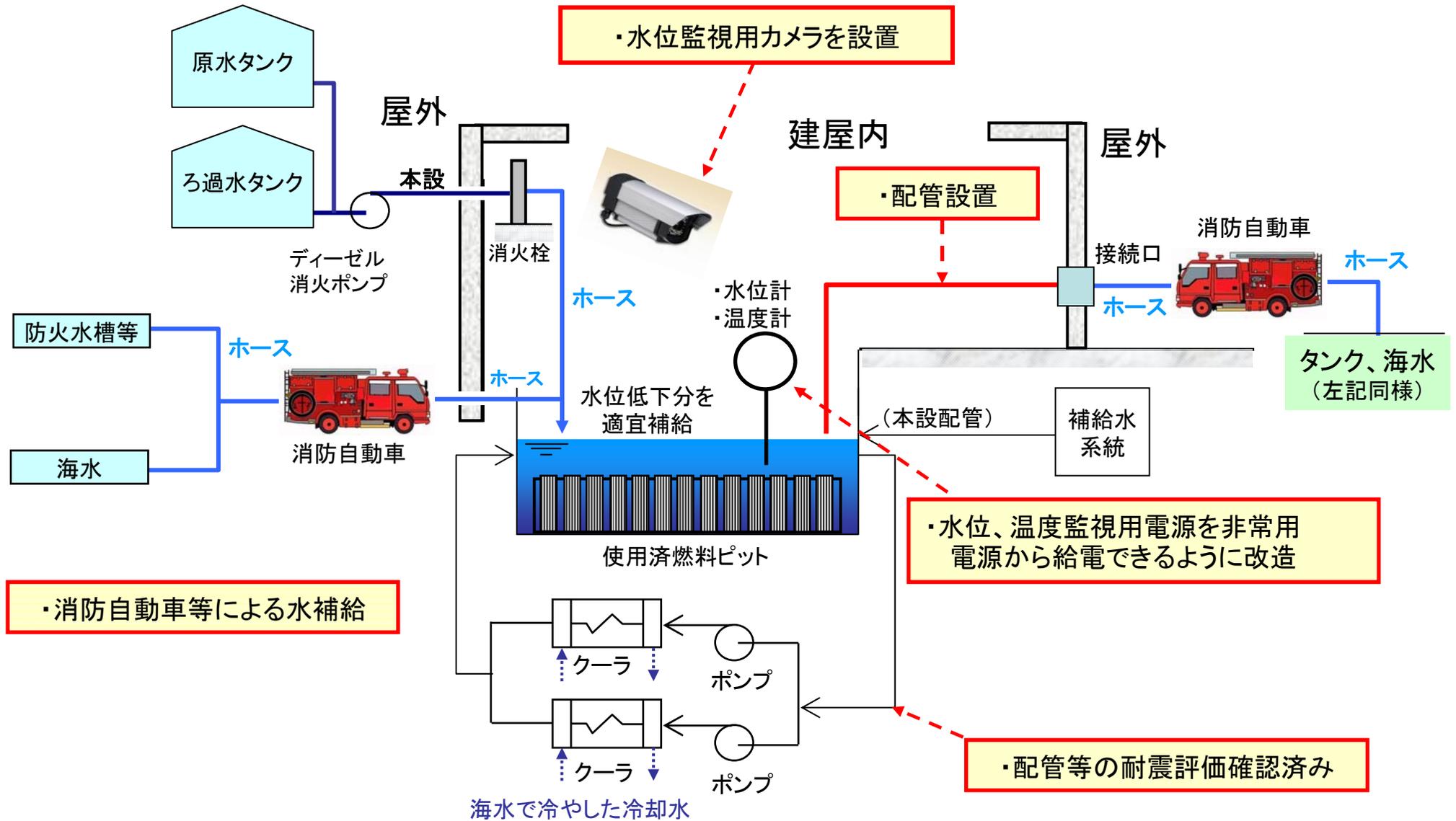
更なる対策

- ◆水密扉への取替【H24.9実施予定】
- ◆防潮堤の設置【H25年度実施予定】
- ◆海水ポンプ防護壁の設置【H24.9実施予定】
- ◆500kV開閉所および起動変圧器防護壁の設置【H24.9頃実施予定】

5. 使用済燃料プールの対策(1号)



5. 使用済燃料プールの対策(2号)



6. 免震事務棟の設置

【平成19年新潟県中越沖地震を受け建設を開始、平成23年12月竣工済み】

【設計条件】

(1) 建物面積・高さ

建築面積 : 397.70m²

延床面積 : 1,102.03m² (緊急対策室: 合計400m²確保)

設計GL : TP+3.40m

最高の高さ : 平均地盤面+12.95m

(自然公園法により絶対高さ13m以下)

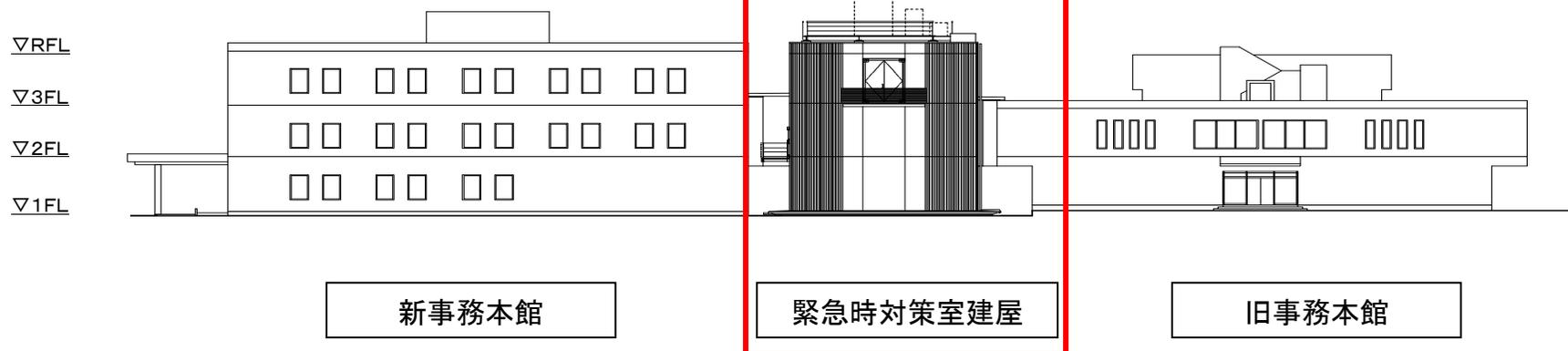
(2) 対象人員

緊急時: 約100人

※原子力防災時には、30日間閉じこもって対応

(3) 遮へい性能(30日間換算値)

内部被ばく及び外部被ばくの合計: 50mSv以下



7. 外部電源の信頼性向上・強化

送電系統と各号機接続

・1号、2号とも2回線以上を確保。

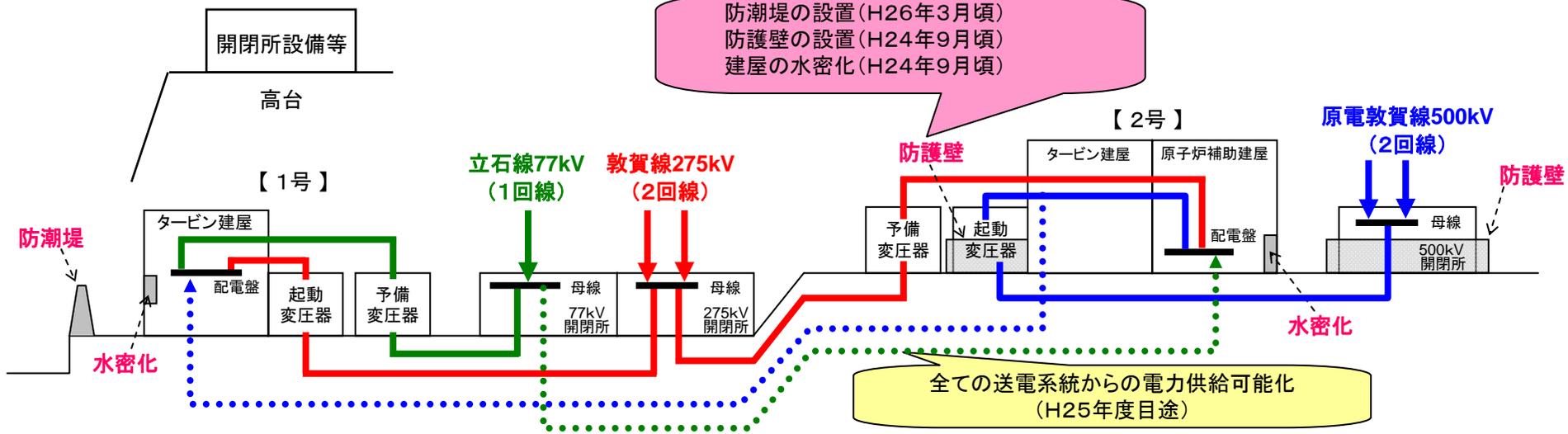
1号	主回線: 275kV送電線2回線(関西電力株式会社)、予備回線: 77kV送電線1回線(北陸電力株式会社)
2号	主回線: 500kV送電線2回線(関西電力株式会社)、予備回線: 275kV送電線2回線(関西電力株式会社)

【津波・地震】

1号と2号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。

77kV開閉所設備等の高台への移設
(H25年度目途)

防潮堤の設置(H26年3月頃)
防護壁の設置(H24年9月頃)
建屋の水密化(H24年9月頃)



	H23年度	H24年度	H25年度
・1号 500kV受電工事			
・2号 77kV受電工事			▽2号 第19回定検時

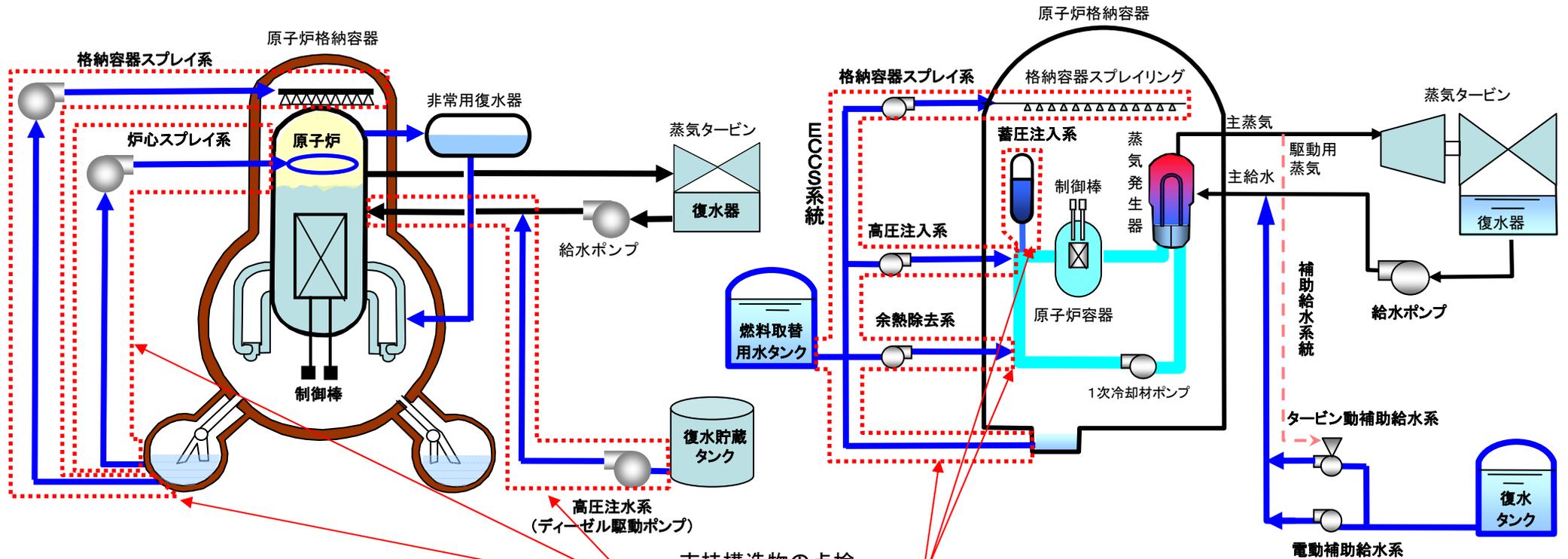
【凡例】

□ : 計画

■ : 実績

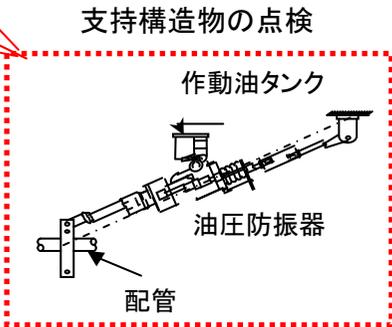
8. 耐震サポートの総点検

緊急炉心冷却システムの耐震サポートについて、外観目視点検ならびに緩み確認を実施し、その健全性を確認する。



【敦賀1号機】

【敦賀2号機】



支持構造物の点検

- ◆耐震サポート数: 約350箇所
- ◆点検予定: 第33回定期検査中に実施予定

- ◆耐震サポート数: 約1700箇所
- ◆点検実績: 平成23年12月点検完了

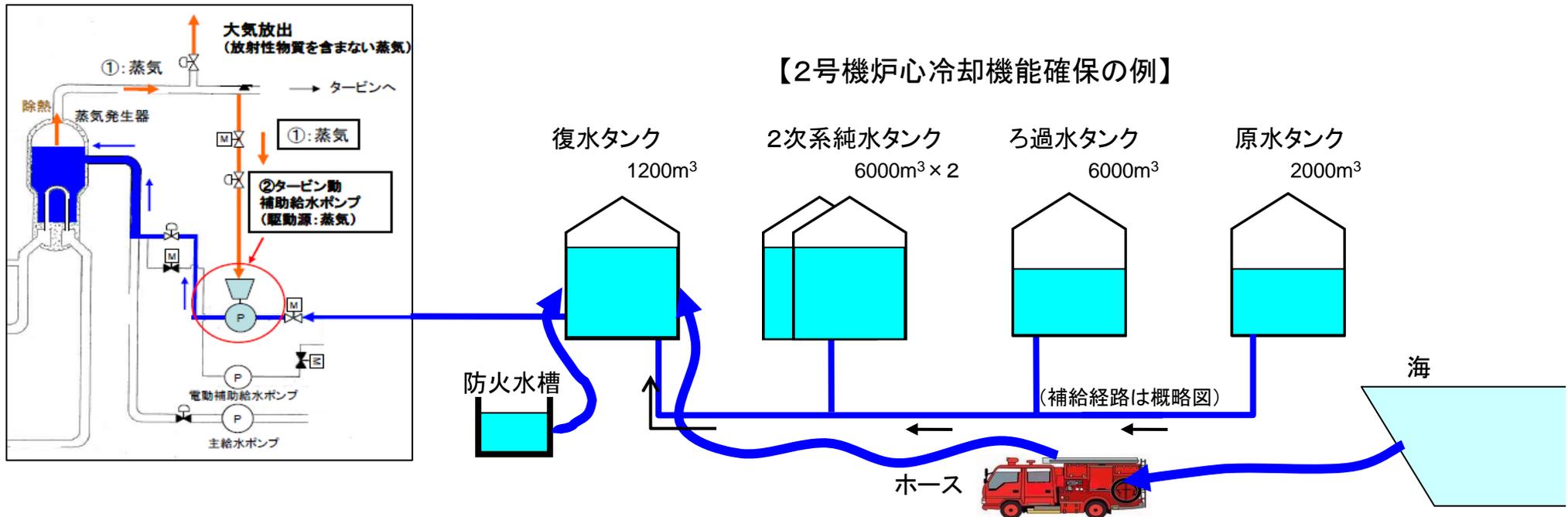
9. タンク基礎ボルトの総点検

屋外タンクの基礎ボルト等について外観点検を行い、健全性を確保する。
(平成23年12月点検完了)

タンク基礎ボルト部

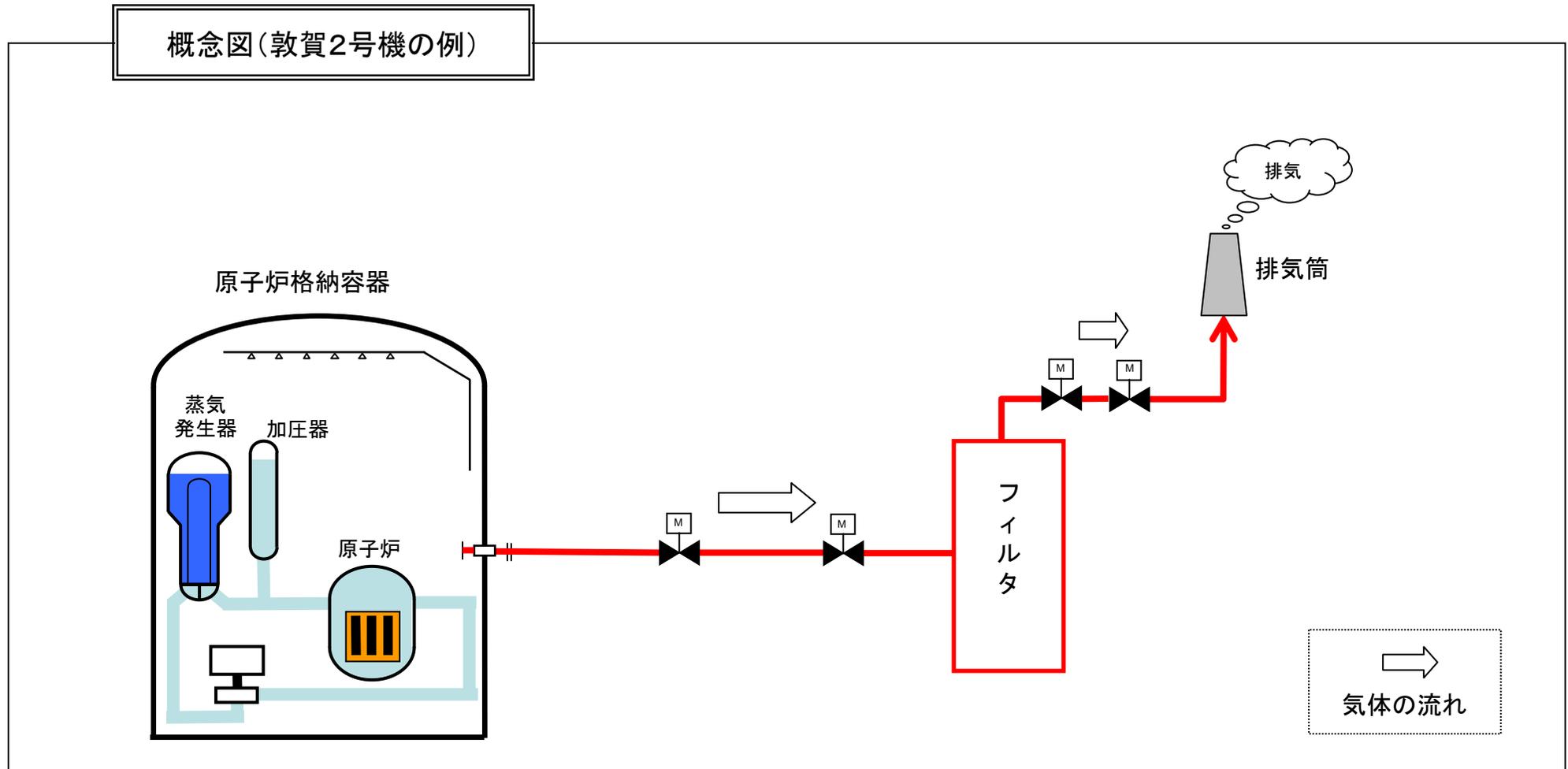


タンク名称	1号機	2号機	備考
発電用水タンク	(埋設タンク)	-	
復水タンク ^(注1)	タンク基礎ボルト点検	タンク基礎ボルト点検	注1: 1号機は復水貯蔵タンク
2次系純水タンク	-	タンク基礎部外観点検 ^(注2)	注2: タンクは、基礎ボルトなし
ろ過水タンク	(埋設タンク)	タンク基礎部外観点検 ^(注2)	
原水タンク	(埋設タンク)	タンク基礎部外観点検 ^(注2)	
燃料取替用水タンク	-	タンク基礎ボルト点検	
1次系純水タンク	-	タンク基礎ボルト点検	
DG燃料貯蔵タンク	タンク基礎ボルト点検	タンク基礎ボルト点検	
補助ボイラ燃料貯蔵タンク	-	タンク基礎ボルト点検	

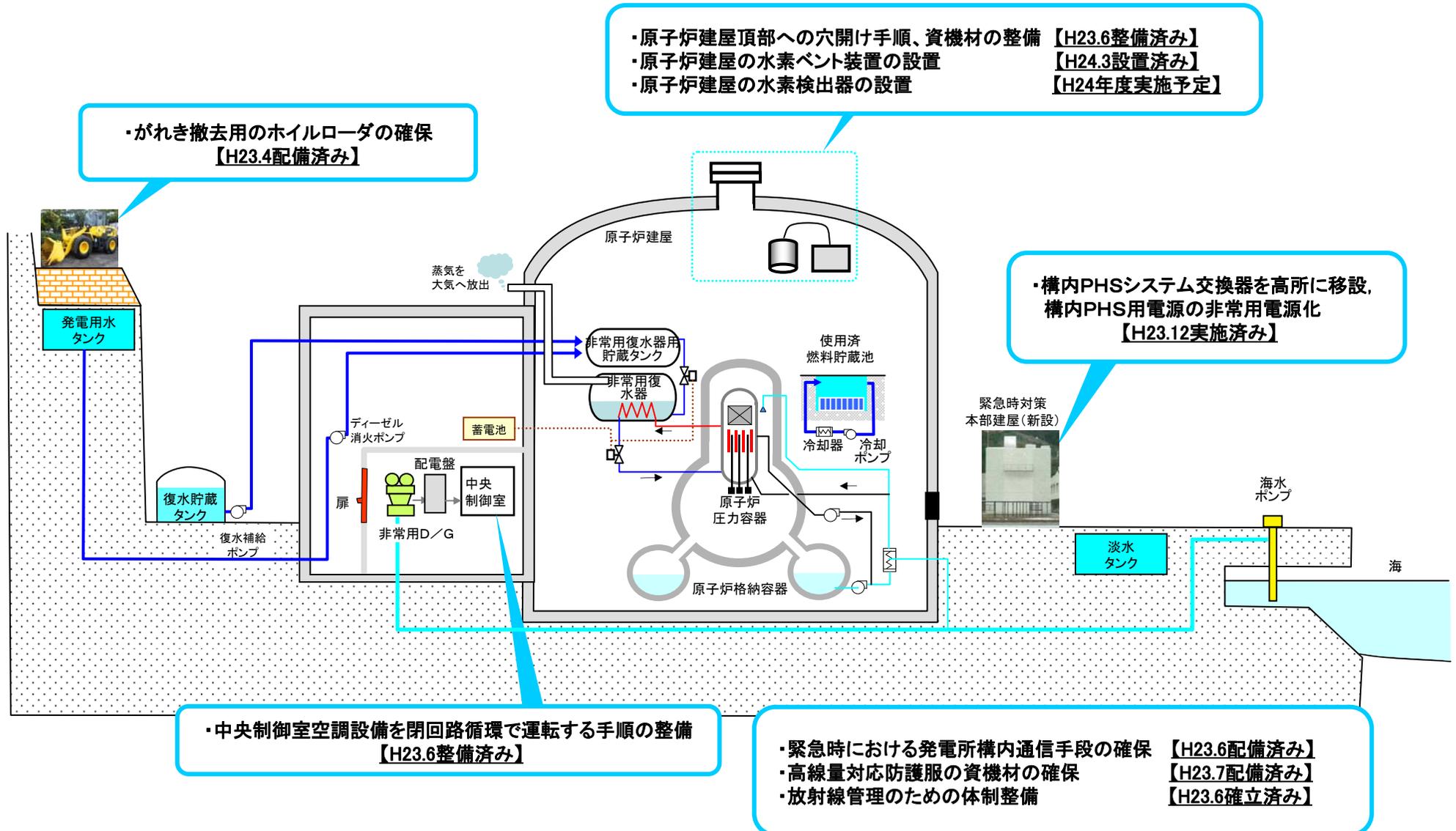


10. フィルタ付き格納容器ベント設備の設置

- ・万一炉心が損傷し格納容器の内圧が大幅に上昇した際に、格納容器の圧力を低減し、損傷を防止する。
- ・フィルタ機能を有することで、放射性物質を除去し、周辺環境への影響を大きく緩和することができる。

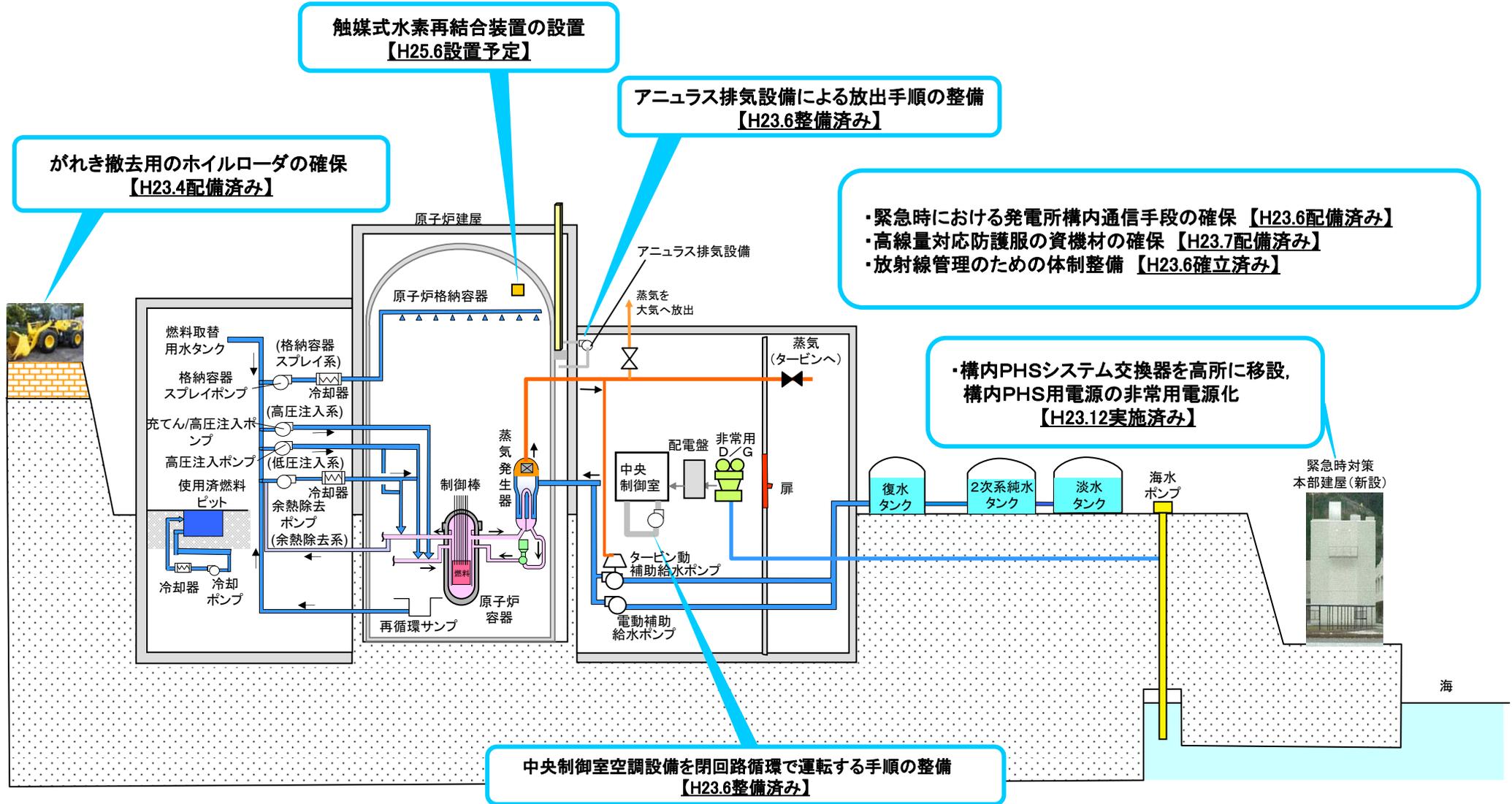


11. シビアアクシデント(SA)対策(1号)



万一シビアアクシデントが発生した場合においても迅速な対応を図り、被害拡大を防止するため、シビアアクシデント対策を実施

11. シビアアクシデント(SA)対策(2号)



万一シビアアクシデントが発生した場合においても迅速な対応を図り、被害拡大を防止するため、シビアアクシデント対策を実施

- 緊急対策を完了し、福島第一原子力発電所と同様な事象に対しても、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しております。
- 追加対策やシビアアクシデント対策等の安全性向上対策を、計画的且つ確実に実施してまいります。
- 今後も、福島第一原子力発電所事故についての情報収集、分析を継続し、新たな知見獲得に努める等、発電所の安全性の向上に、全社一丸となって努力してまいります。