

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

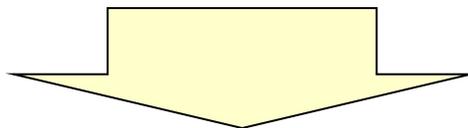
平成23年10月31日

関西電力株式会社

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盛土の崩壊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浸水したことにより全交流電源喪失が発生し、長期に亘り復旧できず、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したなど多量の放射性物質が環境に放出された。

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 蒸気発生器、使用済燃料ピット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

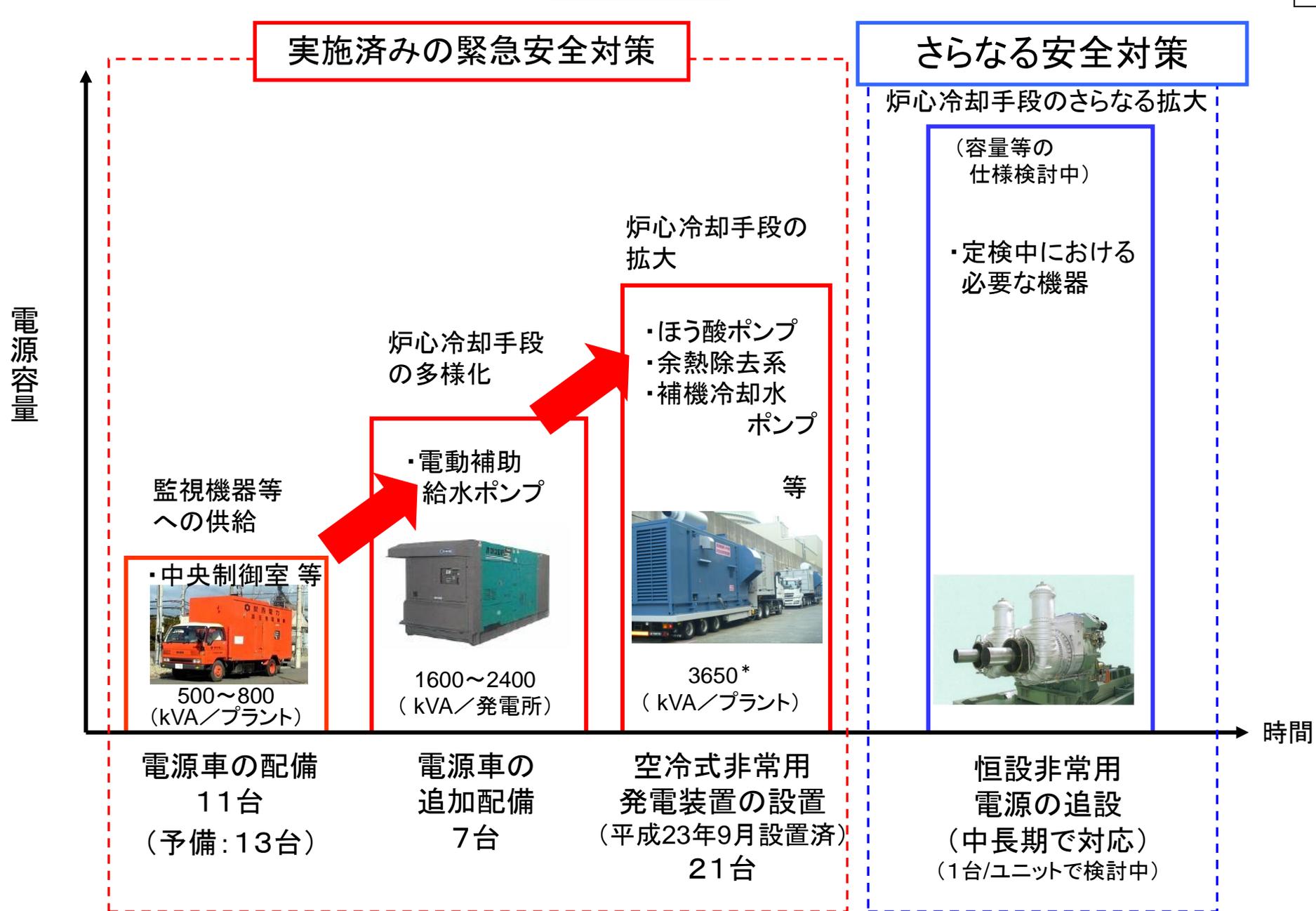
電源確保: 空冷式非常用発電装置等の代替電源を配備

冷却機能確保: 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: 非常用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)

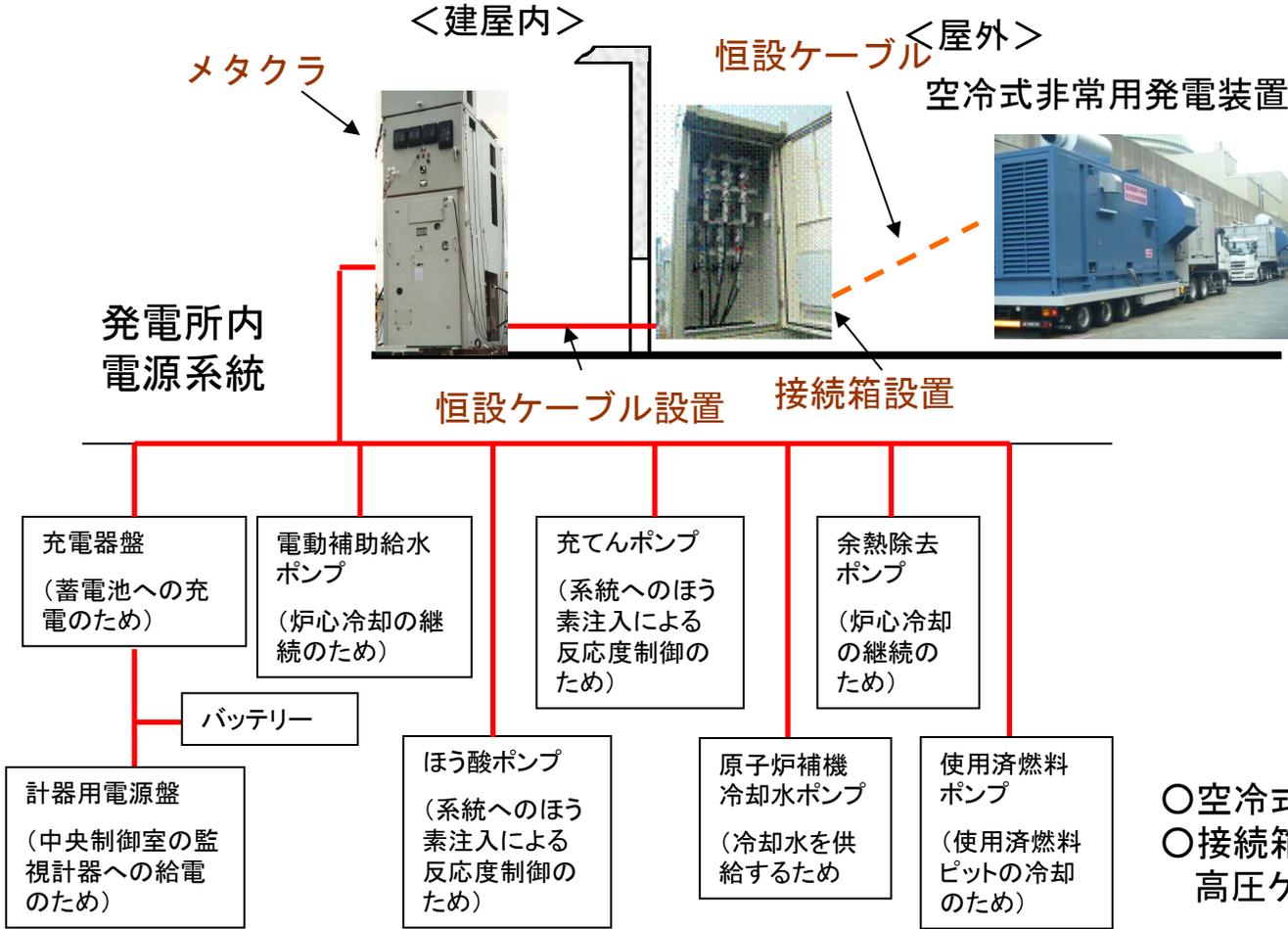
シビアアクシデント対策: 万一、シビアアクシデントが発生した場合でも、迅速に対応するため、対策(ホイールローダーの配備、水素爆発防止対策等)を実施

電源確保



電源確保(空冷式非常用発電装置)

非常用ディーゼル発電機の代替電源設備として、中央制御室の監視計器や電動補助給水ポンプ等の炉心の継続的な冷却に必要な機器の電力をまかなえる容量の空冷式非常用発電装置を設置した(平成23年9月設置済)



プラント	継続的な冷却に必要な容量(kVA)	配備総容量(kVA)
美浜1号	約1,000	1,825
美浜2号	約2,000	3,650
美浜3号	約3,500	3,650
高浜1・2号	約3,000	3,650
高浜3・4号	約3,500	3,650
大飯1・2号	約3,500	3,650
大飯3・4号	約3,500	3,650

- 空冷式非常用発電装置(1825kVA) 21台 配備済
- 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を恒設化を実施

○今後は、恒設非常用発電装置の設置等、電源の信頼性を高める対策を実施していく。

1. 送電系統(隣接の第一変電所含む)

- ・年数の経過した送電線から順次建替
- ・3ルート5回線、複数の変電所に接続(多重、多様)
- ・地震、津波などにより1変電所が全停電しても外部電源を喪失しない。

【津波】
常時連系する第一変電所についても、高標高であり津波の影響なし。

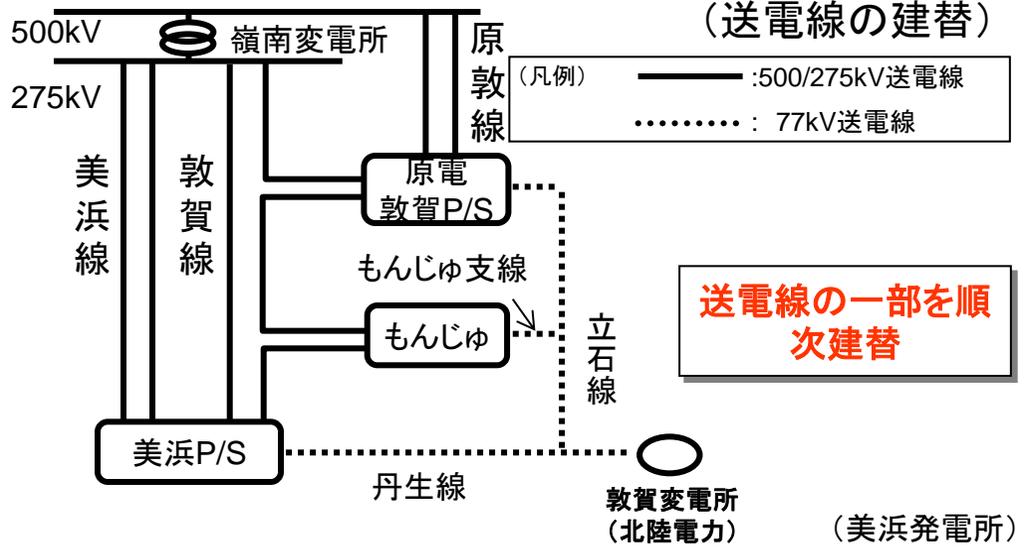
【地震】
① 送電線: 原子力発電所向け77kV送電線の長幹支持がいしの免震対策基礎の安定性評価
※ 設備信頼性向上の観点から、嶺南変電所のGIS化を実施予定(低重心、コンパクト化となり、地震耐力も向上)

発電所内開閉設備等

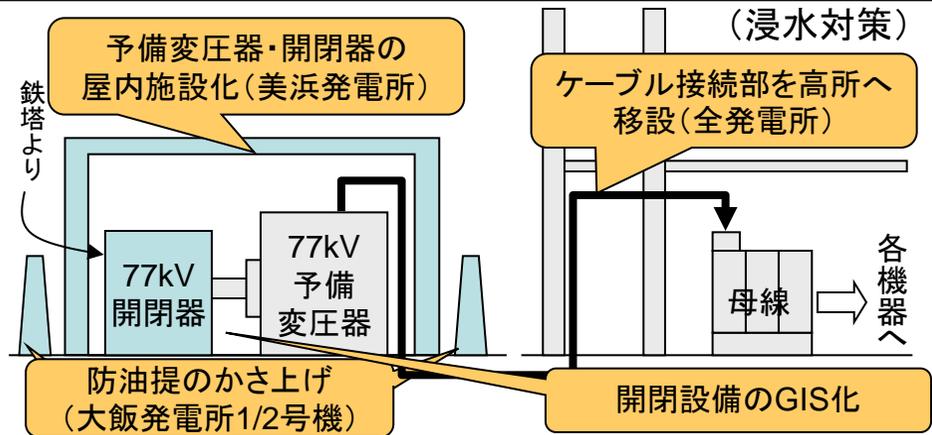
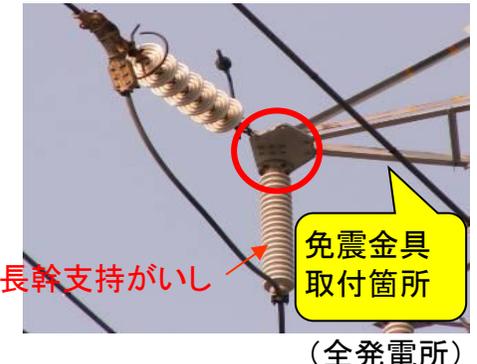
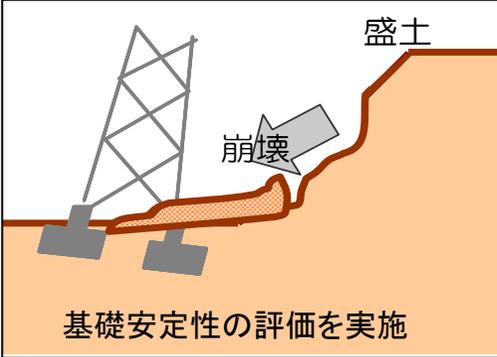
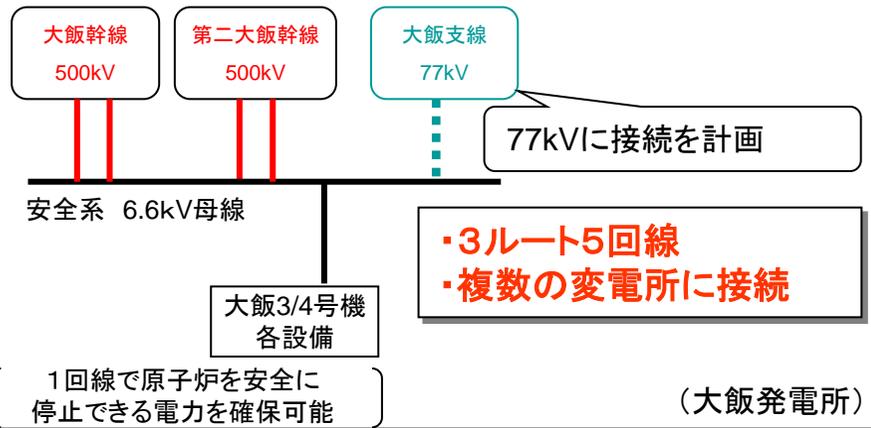
- ・全送電回線へ、各号機を接続し、受電ラインの多様化(大飯3・4号)
- 【津波】**

- ① 77kV開閉設備と予備変圧器への冠水防護対策
77kV設備の屋内施設化(美浜)または防油堤嵩上げ(大飯)
- ② 安全系高圧母線までの引込ケーブル接続部を高所へ移設。

【地震】
③ 開閉設備などの地震耐力評価
※津波対策にあわせ、77kV開閉設備のGIS化(低重心、コンパクト化となり、地震耐力も向上)



大飯3/4号機を受電系統 (受電系統の多重化)



冷却機能確保(1)

冷却水の供給能力

実施済みの緊急安全対策

さらなる安全対策

本設海水系の早期復旧

炉心冷却手段の
さらなる拡大

機器の冷却
(通常状態)

冷却手段の
確保

炉心のさらなる
冷却

電源供給源の
多様化

炉心冷却に用いる
機器の冷却

・ポンプ類の冷却水

・炉心冷却(高温)
・燃料ピット



36~53m³/h

消防ポンプ
の配備
(配備済)
96台

・炉心冷却(低温)



36~53m³/h

消防ポンプ
の追加配備
(配備済)
62台
(合計158台)

・ディーゼル発電機
の冷却



60m³/h

可搬式エンジン
駆動海水ポンプ
の配備(配備済)
58台



1,320m³/h

仮設大容量
海水ポンプの配備
(平成23年12月予定)
3台(各サイト1台)

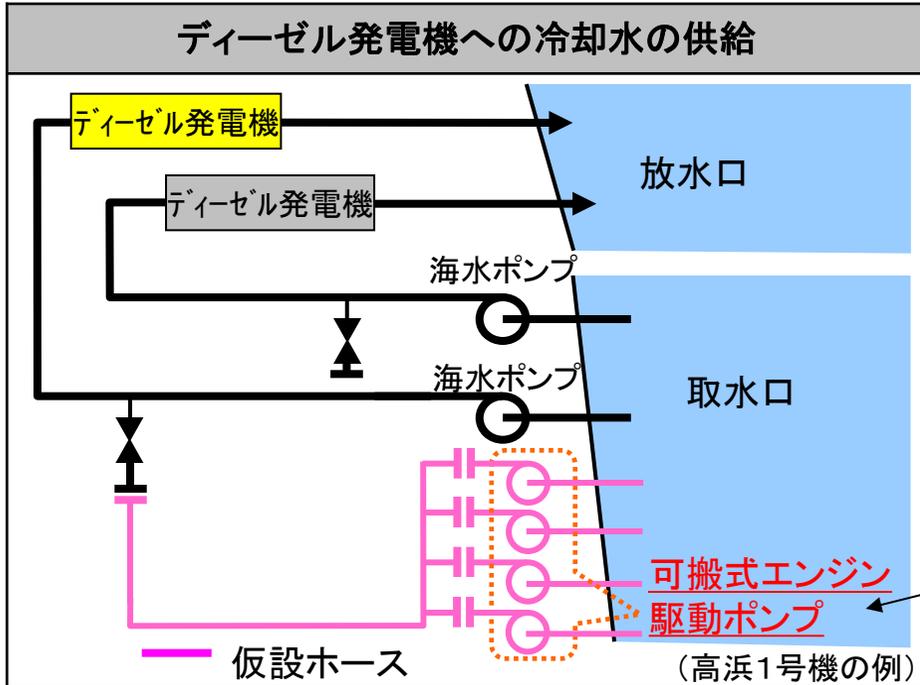
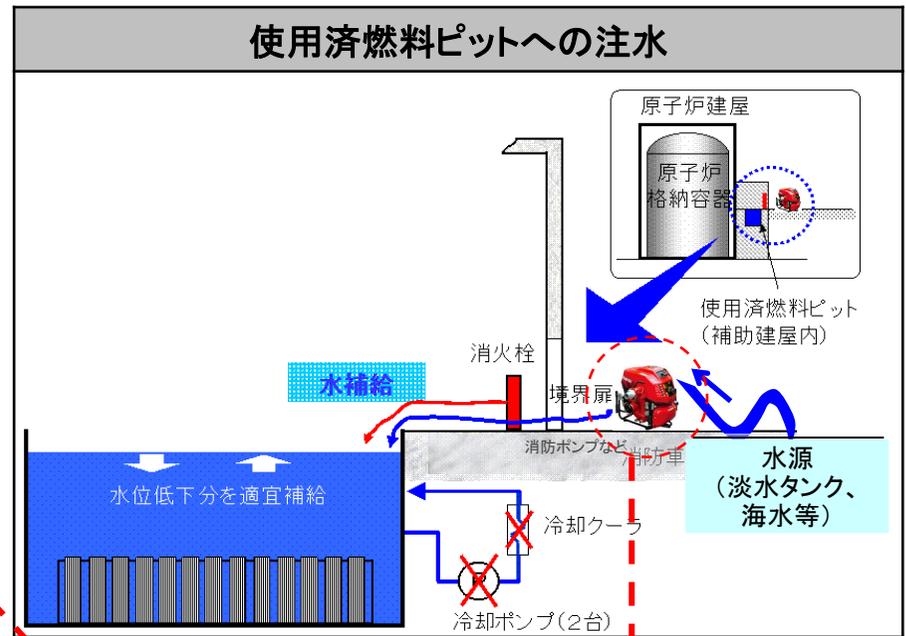
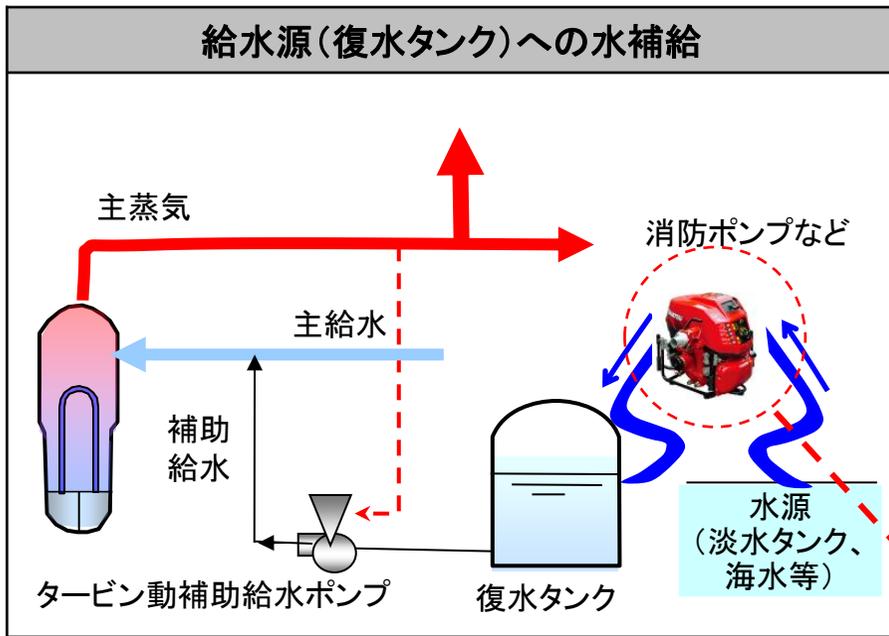


1,370m³/h以上

海水ポンプモータ
予備品の配備
(平成24年3月予定)
11台

時間

冷却機能確保(2)



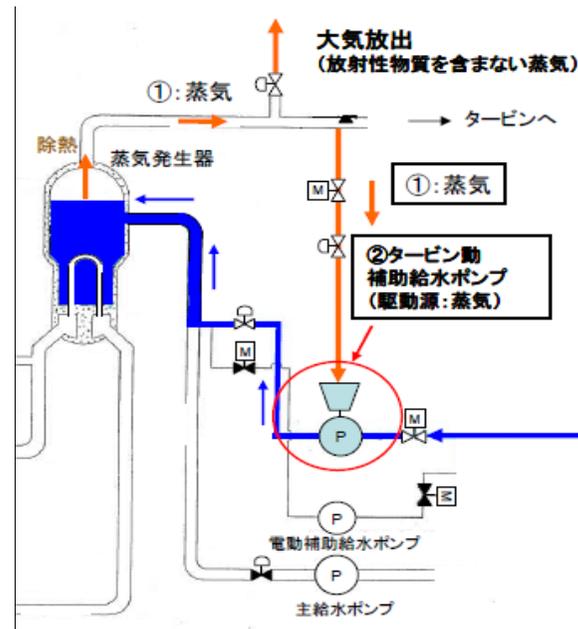
(各プラントの必要容量にあわせて、必要なポンプ数を配備)

可搬式エンジン
駆動ポンプ

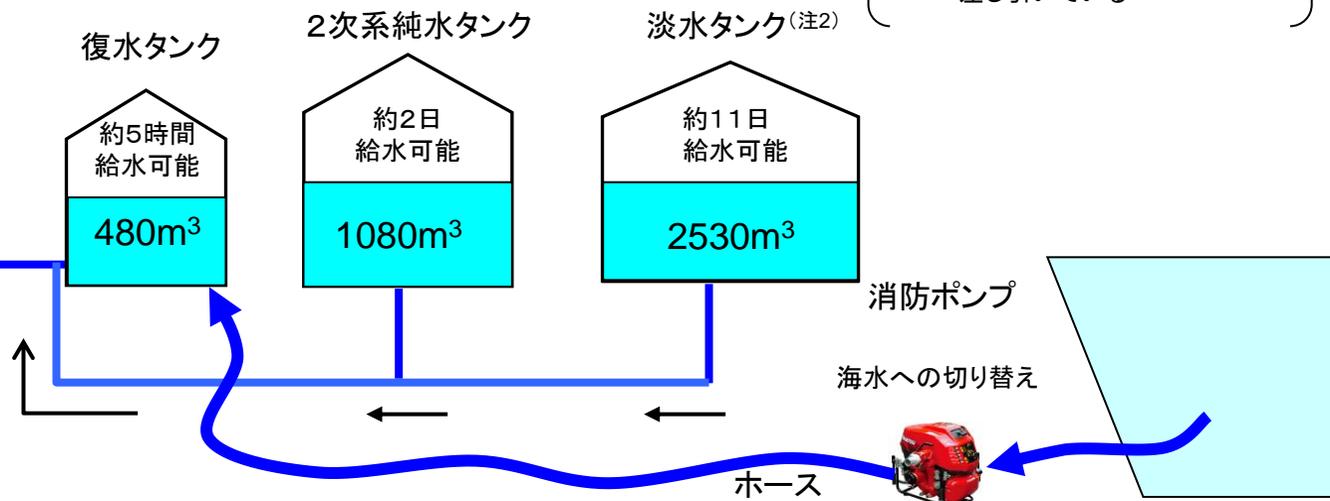
仮設ホース

(高浜1号機の例)

冷却機能確保(3)



【高浜1号機の例】



(注2) 今回の福島のを事故を想定し、使用済燃料ピットへの給水量を差し引いている

【水源となる各タンクの評価水量】

	美浜発電所			高浜発電所				大飯発電所			
	1号	2号	3号	1号	2号	3号	4号	1号	2号	3号	4号
復水タンク[m ³]	200	270	480	480	480	520	520	735	735	730	730
2次系純水タンク[m ³]	600	600	1200	1080	1080	2400	2400	4000	4000	4200	4200
淡水タンク(注1)[m ³]	685	689	2400	2530	2530	4300	4300	340	340	-	-
評価水量合計[m ³]	1485	1559	4080	4090	4090	7220	7220	5075	5075	4930	4930
真水給水可能時間[日]	9	5	13	13	13	30	30	10	10	9	9

(注1) 大飯1,2号機については主復水タンク

- 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ポンプ等を配備した。
- 復水タンクへの水の供給が容易になるようにタンク間の配管改造を行う。

浸水対策(1)

○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

(実施済)

- 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
- (更なる対策)
- 既設扉の水密扉化
- 既存防波堤のかさ上げ、防潮堤の設置
- 海水ポンプやタンク周りに防護壁を設置

まとめ

- 福島第一原子力発電所事故については、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、緊急対策を完了し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ピット内の燃料を安全に冷却できることを確認しております。
- 福島第一原子力発電所事故からこれまでに明らかになった知見により、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に必要な各種措置を講じております。
- 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、新たな知見が得られた場合には、必要な対策を迅速かつ的確に講じてまいります。