

福島第一原子力発電所事故を踏まえた もんじゅの安全性向上対策の実行計画について

平成23年4月8日

(独)日本原子力研究開発機構
敦賀本部

【「もんじゅ」の特徴】

- 主要設備は比較的高所(海拔約21m)に設置
- 原子炉停止後の原子炉は空気冷却
- 原子炉停止後の原子炉及び炉外燃料貯蔵設備の使用済燃料はナトリウムの自然循環により空気冷却が可能

基本方針

- ① 冷却を一層確実なものとするため、冷却機能を幾重にも確保する観点から設備面の対策を実施
- ② 設備面の対策も踏まえた地震・津波発生時の対応手順の整備、運転員の訓練の観点から運用面の対策を実施

実施方針

- ① 津波発生時において3つ*の機能を満足するために、直ちに講じることができるものを緊急対策として実施
- ② 緊急対策によって、炉心損傷や使用済燃料の損傷防止が可能と考えるが、冷却を一層確実なものとするため、冷却機能を幾重にも確保する観点で、応急対策を実施
- ③ 今後も情報収集、分析を継続し、新たな知見が得られた場合は、迅速かつ的確に対策を追加反映

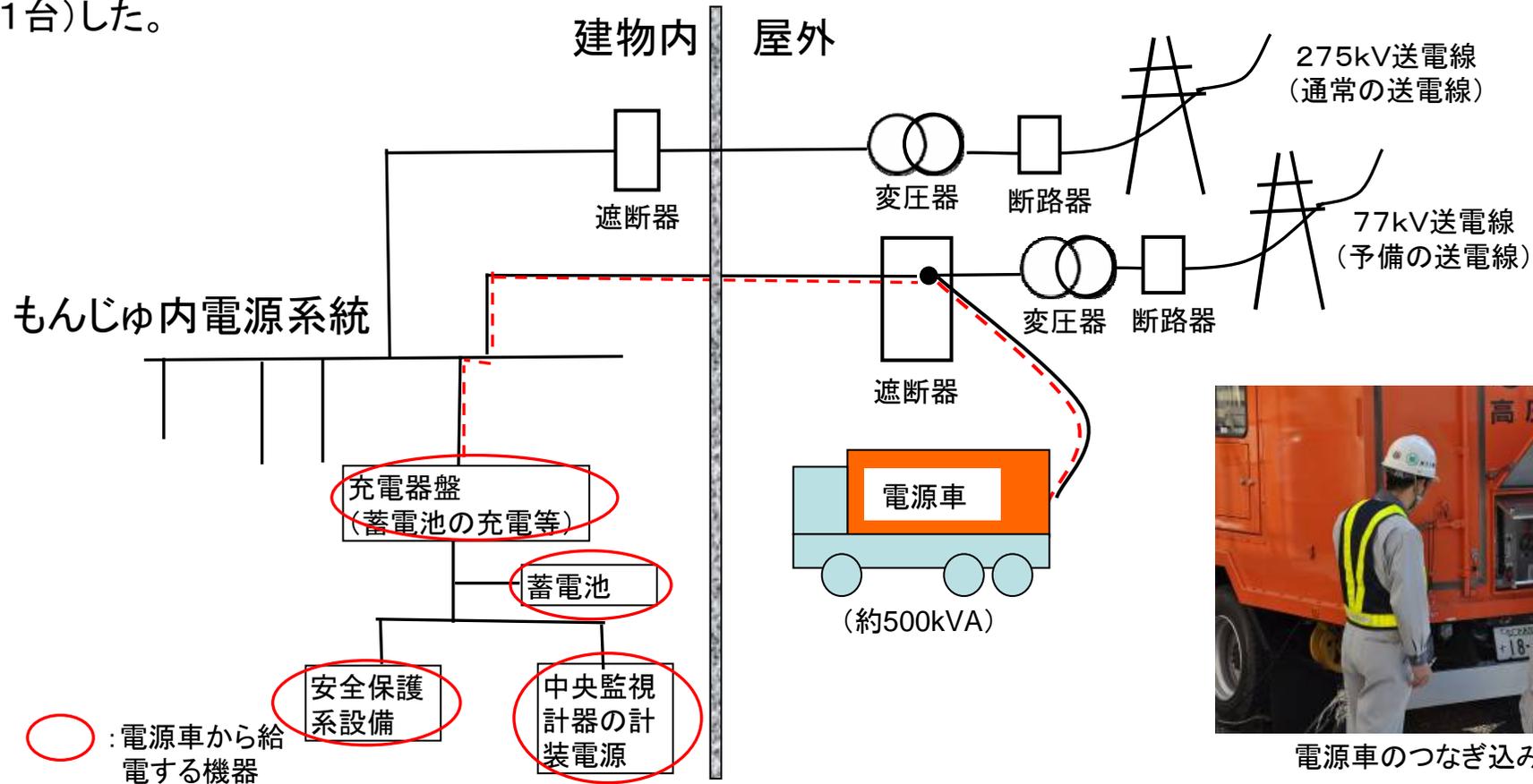
* : 3つの機能: 電源の確保、炉心冷却機能の確保、使用済燃料貯蔵設備の冷却機能の確保

		計画概要	実施時期
設備面の対策	電源の確保	非常用ディーゼル発電機の健全性確認	平成23年3月11日、16日実施 その後、月1回で継続実施
		電源車の配備	平成23年3月18日配備
		海水浸入経路の調査	平成23年3月18日実施
	炉心冷却機能の確保	炉心冷却に関わる機器や設備の健全性確認	平成23年3月11日実施 その後も、日常の巡視、点検等でも確認
		止める、冷やす、閉じ込める機能に関わる設備の安全機能確認	平成23年度下期 定期試験で継続的に実施していく
		原子炉補機冷却海水ポンプ周り防水壁の点検	平成23年3月18日実施
運用面の対策	運転シミュレータを用いた全交流電源喪失の訓練実施	運転シミュレータを用いた全交流電源喪失の訓練実施	平成23年4月5日～平成23年6月末
	燃料池水補給対策の検討	燃料池の水の蒸発・減少に対して、消防車等による水の補給手順の策定	平成23年3月31日策定
	シビアアクシデントへの対応	これまでの設計段階で行った解析結果や技術報告書等により、自然循環による冷却が可能であることを再確認	平成23年3月済
	緊急時対応体制の強化	津波対応体制の確立	電源車対応体制の確立 平成23年4月末
全般	福井県の皆さまへの情報発信	機構ホームページ、敦賀本部ホームページによる情報発信、定例週報等によるプレスへの情報発信、地域広報誌やメディアにおける情報発信、地域での出前説明会(さいくるミーティング)、協力会社・メーカー・機構OBによる説明などの対話活動を実施	継続して実施

		計画概要	実施時期
設備面の対策	電源の確保	非常用ディーゼル発電機代替空冷電源設備の追加設置	検討:平成23年4月～平成23年7月末 設置:平成23年8月～可及的速やかに
		非常用ディーゼル発電機の緊急復旧のため、原子炉補機冷却海水ポンプ代替設備を配備	検討:平成23年4月～平成23年9月末 設置:平成23年10月～平成24年3月末
		取水口付近からディーゼル建物への海水の止水対策を実施	調査・検討:平成23年3月～平成23年4月末 止水対策実施:平成23年5月～平成23年9月末
	炉心冷却機能の確保	海水冷却機能復旧対策の実施 (海水ポンプ予備電動機の配備)	検討:平成23年4月～平成23年9月末 設置:平成23年10月～可及的速やかに
		止める、冷やす、閉じ込める機能に関わる設備の安全機能確認	継続して実施
		原子炉補機冷却海水ポンプ周り防水壁の補強	方法の検討:平成23年4月～平成23年9月末 補強の実施:平成23年10月～平成24年3月末
		蒸気発生器入口止め弁、補助冷却設備空気冷却器出口止め弁の保温材パッケージ化	検討:平成23年4月 設置:平成23年5月～平成25年3月末
運用面の対策	シビアアクシデントへの対応	全交流電源喪失時の冷却機能に関する再確認解析を実施。 自然循環経路の耐震健全性確認と自然循環を阻害する要因がないかの再検討 出力上昇試験において、自然循環による崩壊熱除去が行われることを確認する自然循環確認試験を実施 全交流電源喪失時の対応手順を検討し、設備対応の進捗に応じた手順の策定と訓練を実施 安全対策について第三者の専門家で構成する委員会にて検証	平成23年3月～平成23年7月末 平成23年8月～平成24年3月末 平成25年度実施予定 手順の検討:平成23年4月～ 設備対応の進捗に応じて手順の策定と訓練 平成23年度
	緊急時対応体制の強化	危機管理体制の強化 (危機管理室の設置) 津波対応体制の確立	手続き完了次第可及的速やかに 非常用ディーゼル発電機の緊急復旧対応体制の確立 平成24年3月末
全般	福井県の皆さまへの情報発信	機構ホームページ、敦賀本部ホームページによる情報発信、定例週報等によるプレスを通じた情報発信、地域広報誌やメディアにおける情報発信、地域での出前説明会(さいくるミーティング)、協力会社・メーカー・機構OBによる説明などの対話活動を実施	継続して実施

緊急

全電源喪失時においても、「もんじゅ」のプラント状態を長期に監視することが可能な容量を有する電源車を配置(1台)した。



電源車のつなぎ込み訓練状況

・安全保護系設備
 原子炉を安全に停止させるための電源や原子炉を冷却するための制御電源
 例) 原子炉トリップ遮断機制御、補助冷却設備制御

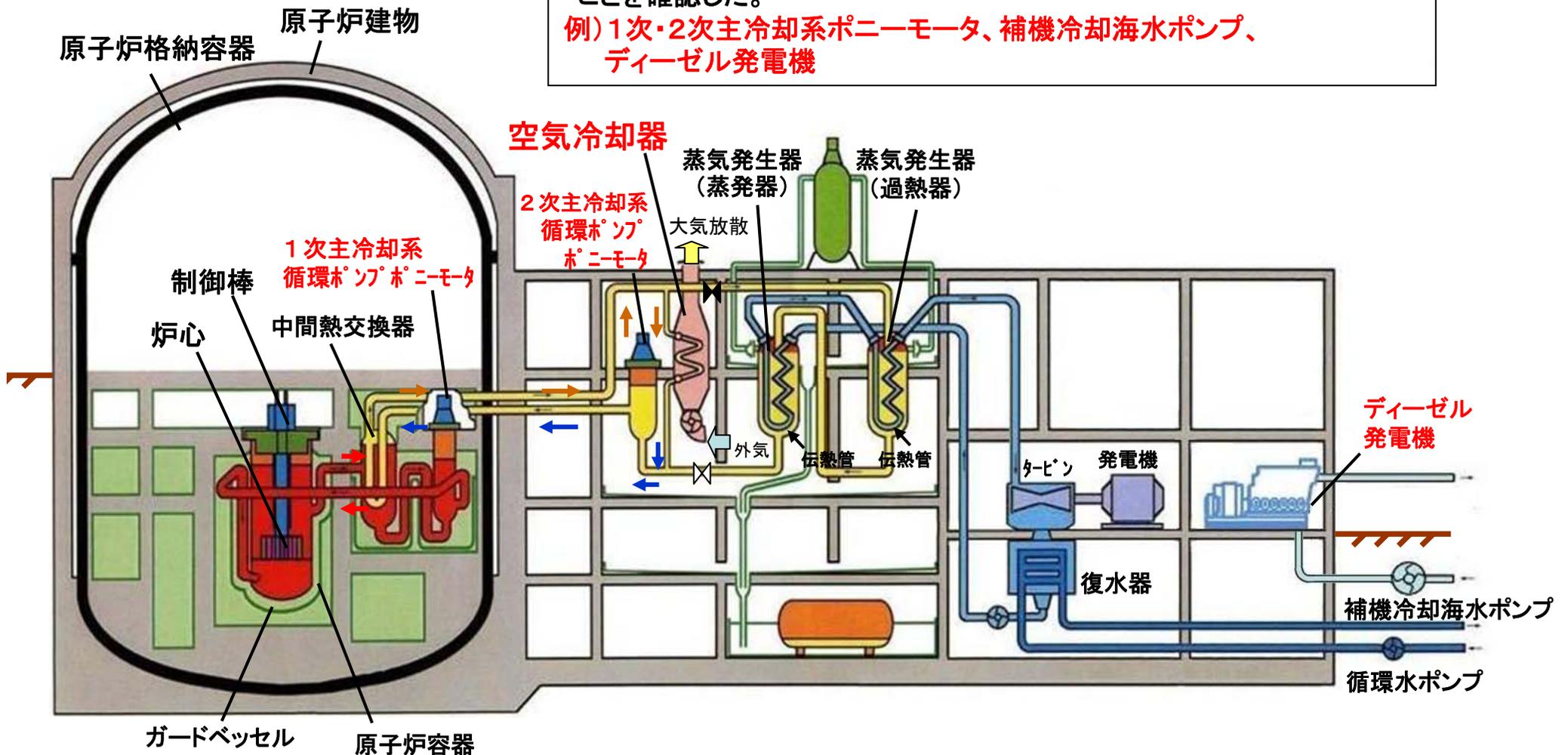
・中央監視計器の計装電源
 もんじゅの冷却材であるナトリウムの状態を監視する計器
 例) 温度計、流量計、液位計、圧力計、ナトリウム漏えい検出を監視する計器

緊急 応急

- ・非常用ディーゼル発電機、炉心冷却に関わる機器に異常がないことを確認した。
- ・現在実施している設備点検で、「止める・冷やす・閉じ込める」機能に関する設備の健全性を確認している。

・現在運転している機器の運転状態や定期試験、巡視により異常がないことを確認した。

例) 1次・2次主冷却系ポンプ、補機冷却海水ポンプ、ディーゼル発電機



緊急



もんじゅのシミュレータによる操作訓練状況

全交流電源喪失を想定した対応を行うための訓練や対応手順などを確認した。

○全交流電源喪失時の状態確認と操作訓練

シミュレータを用いて全交流電源喪失を想定した原子炉の冷却を行う補助冷却設備の自然循環運転への移行確認や対応操作訓練を実施。

○電源車つなぎ込み訓練

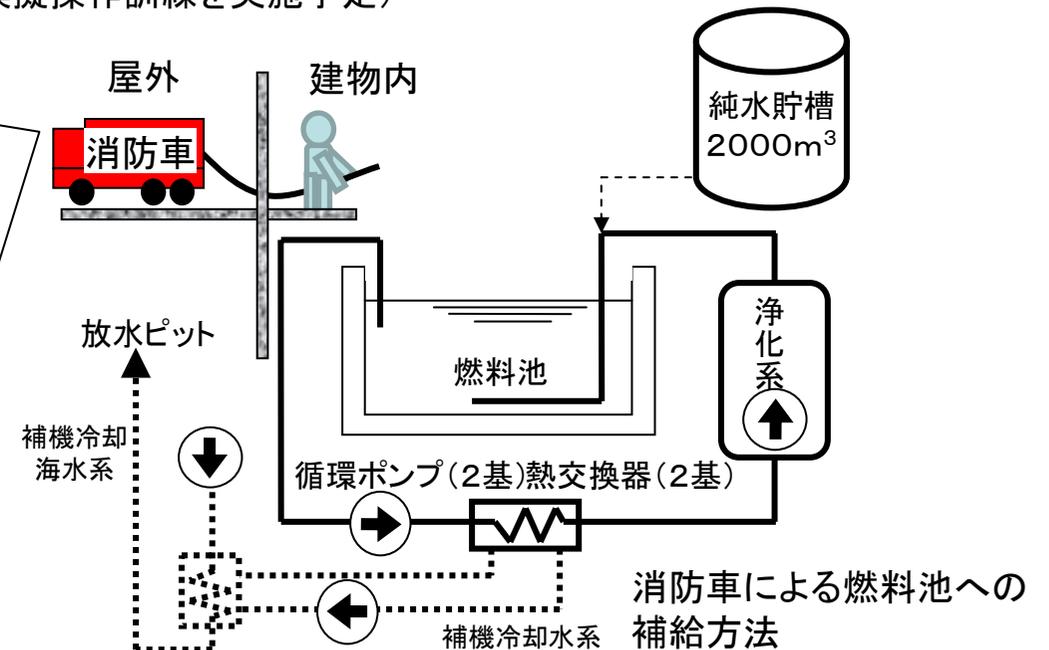
全交流電源喪失を想定し、既設の蓄電池が枯渇するまでに給電を回復できるよう電源車つなぎ込み訓練を実施。

○燃料池（使用済燃料を貯蔵している水プール）

燃料池の冷却が出来なくなったことによる水温の上昇・蒸発により、水位が低下した場合に消防車等による水の補給手順を策定。（水補給の模擬操作訓練を実施予定）



ポンプ消防車（1600ℓ）と化学消防車（1300ℓ）の2台により補給可能



緊急

応急

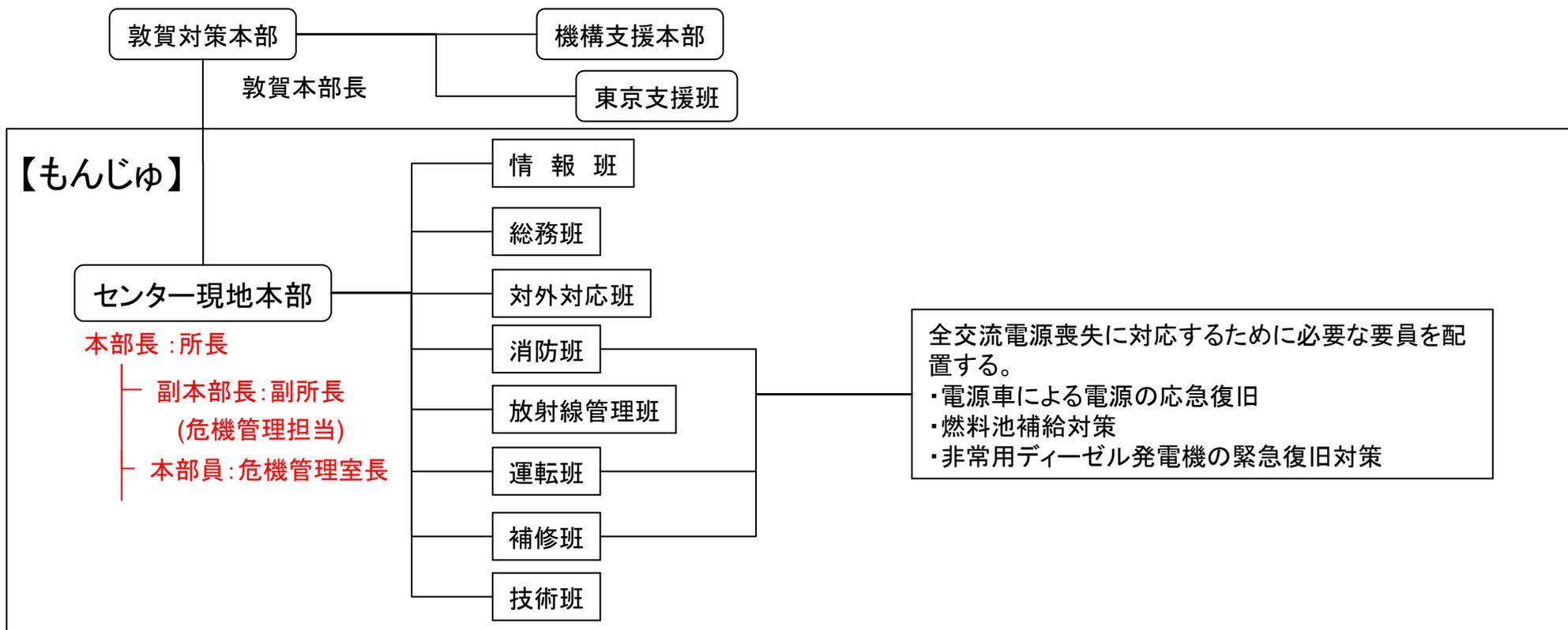
1) 危機管理体制の強化

- ・副所長が危機管理を担当することとした。
- ・危機管理室を設置し、原子力防災、危機管理等の一元化を図り、体制を強化する(手続き完了次第可及的速やかに)。

2) 津波対応体制の確立

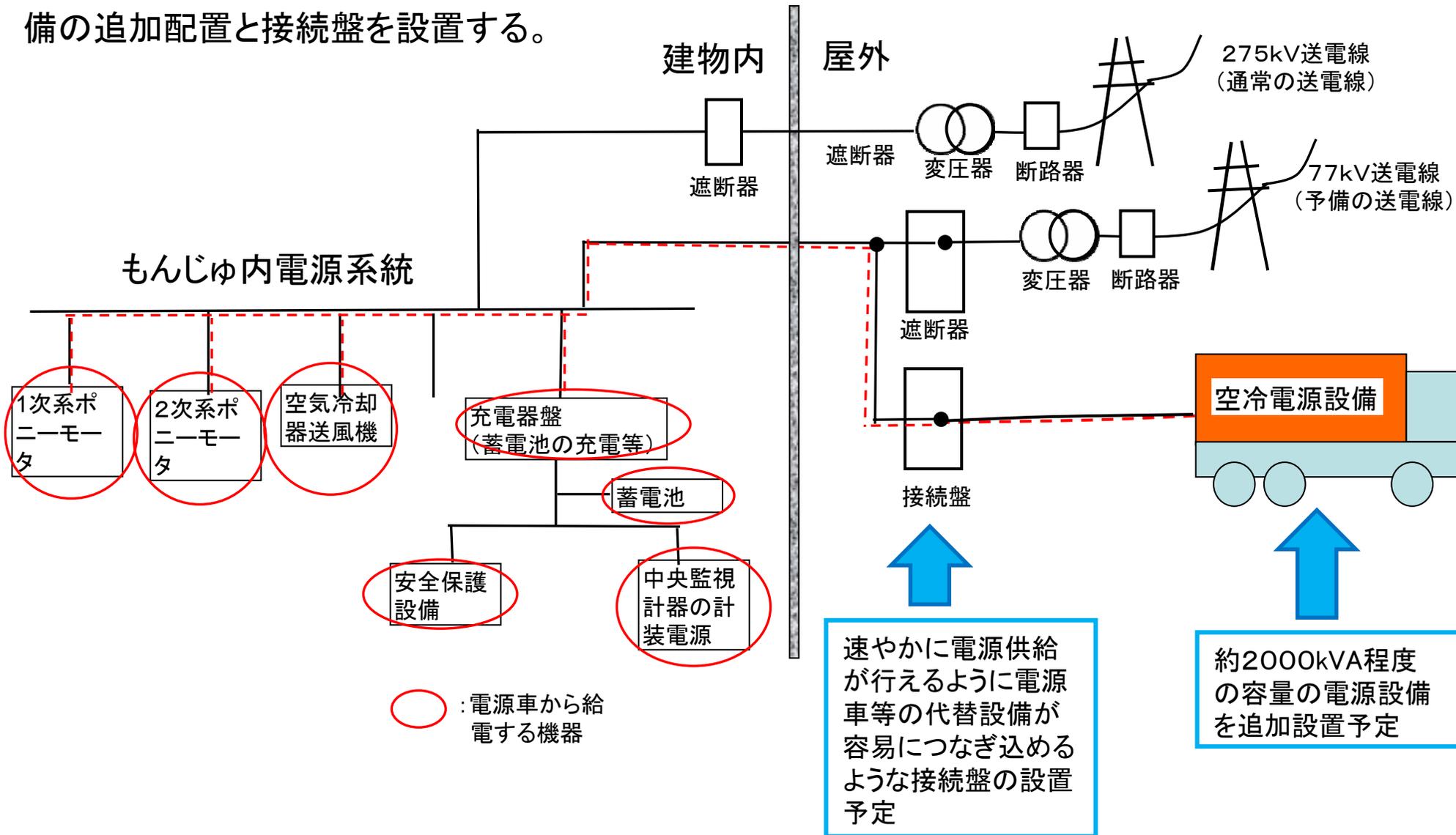
以下の活動を実施するための必要な体制を確立する。

- ・電源車対応体制の確立(配置時期:平成23年4月末)
- ・燃料池補給対策(配置時期:本格運転時)
- ・非常用ディーゼル発電機の緊急復旧対策(配置時期:平成24年3月末)



応急

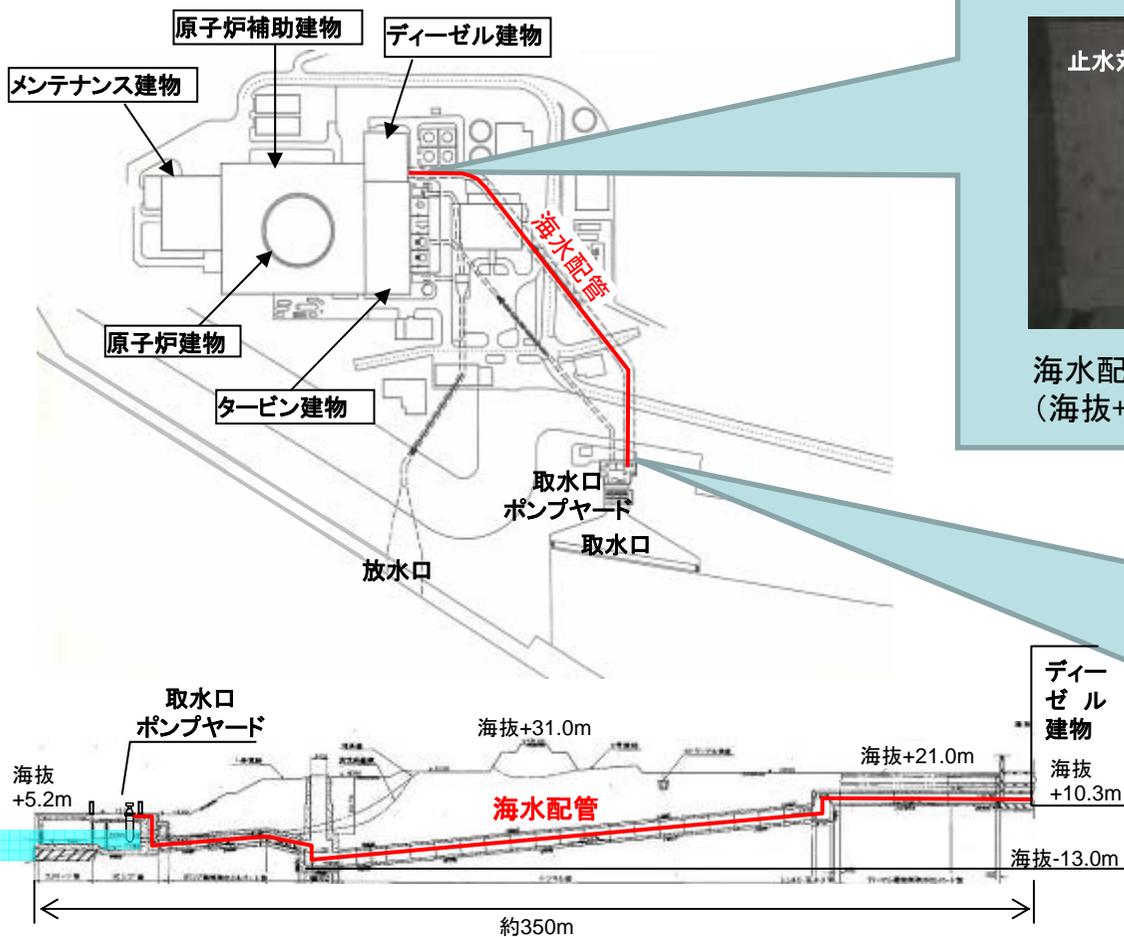
全交流電源喪失時に非常用ディーゼル発電機に代わり、炉心を安全に冷却する(1ループの強制循環)のに必要な機器(1次系ポンプモータ等)や監視計器を機能させるのに必要な容量の電源設備の追加配置と接続盤を設置する。



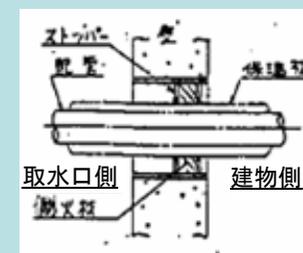
緊急 応急

ディーゼル発電機を冷却するための海水配管通路からディーゼル建物へ津波による海水が浸入するのを防止するため止水対策を行う。

止水対策実施箇所例



海水配管通路の敷設状況
(海拔+10.3m)



海水配管通路への海水侵入に対する水密性を有していないため蓋取り付け方法を改善

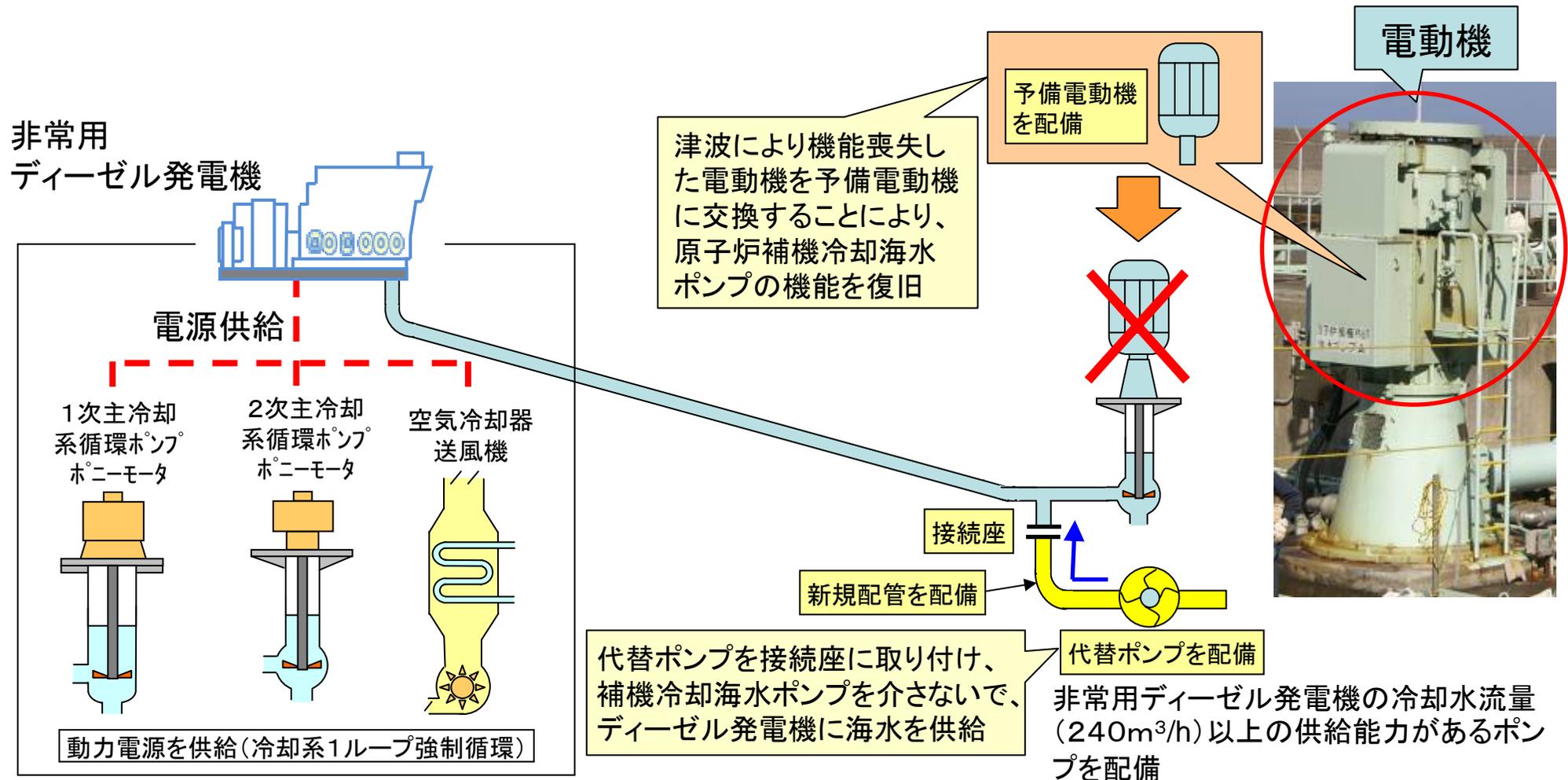
取水口の海水配管通路の上部蓋部
(海拔+5m)

海水配管通路断面図

応急

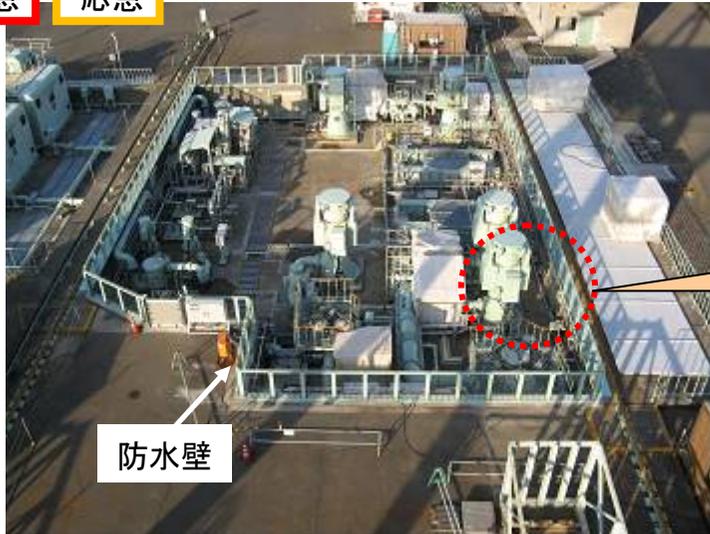
補機冷却海水ポンプ予備電動機及び代替ポンプを配備することにより、非常用ディーゼル発電機への海水取水による冷却機能を復旧させる。

これにより、1台の非常用ディーゼル発電機の機能を回復させ、1ループによる強制循環冷却を行うための1次系・2次系ポンプモータや空気冷却器送風機等の動力電源を確保する。

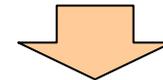
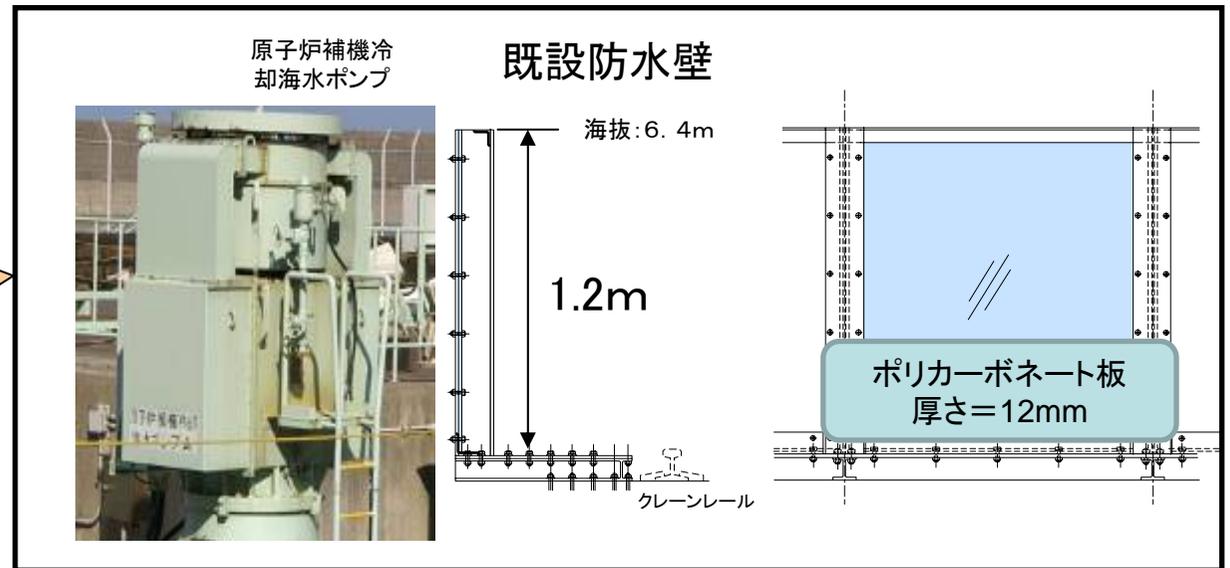


緊急

応急



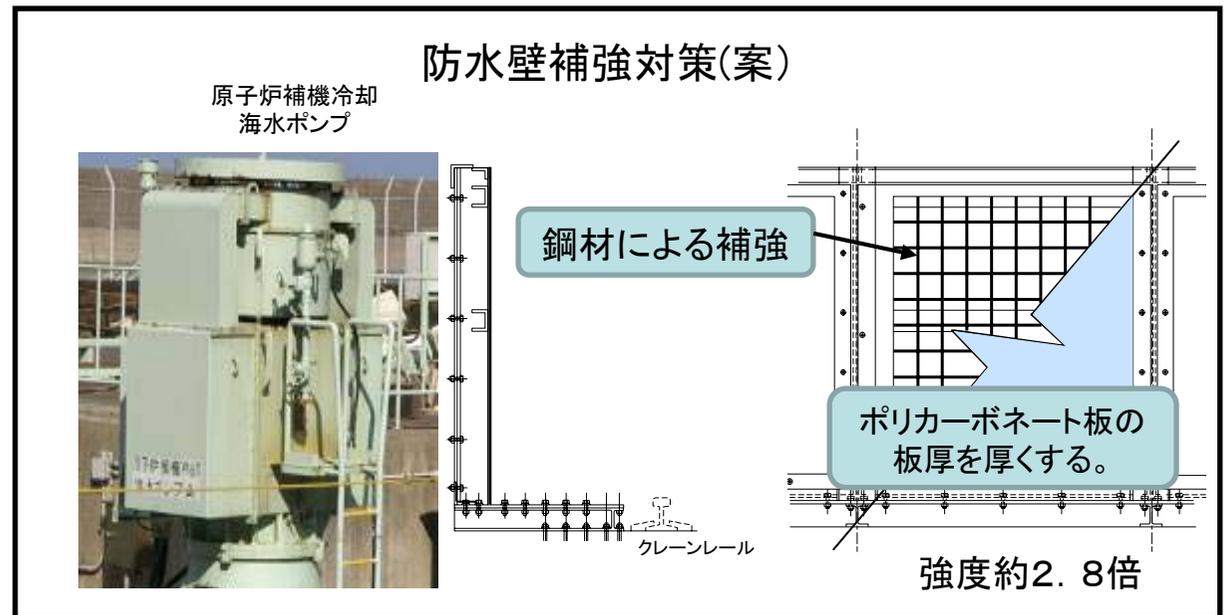
取水口津波対策工(現状写真)



取水口津波対策の補強対策

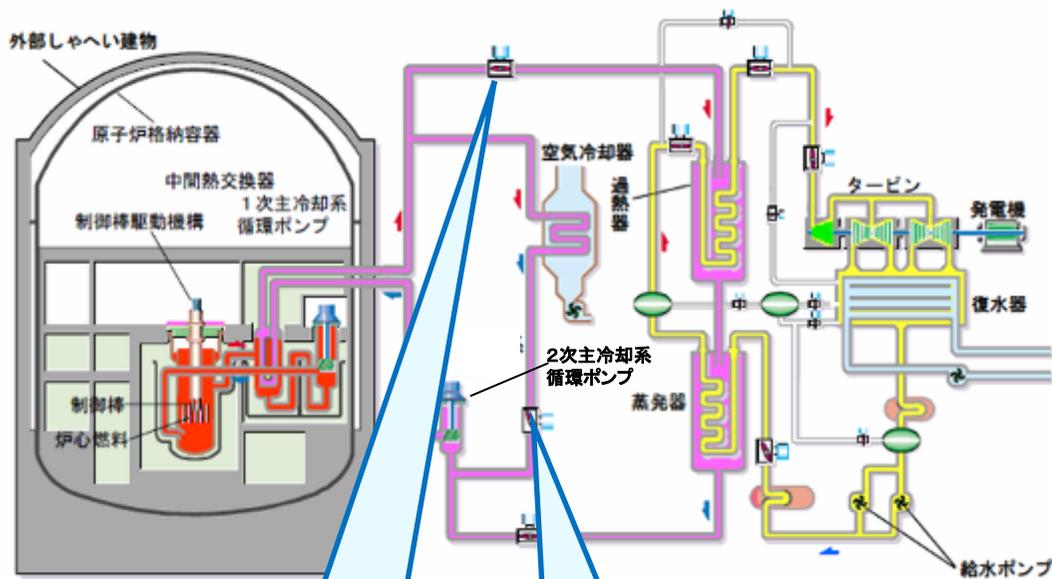
【現 状】
 「もんじゅ」における津波水位評価では、最大5.2m程度となることから、取水口付近(海拔5.2m)で部分的に越流した海水によってポンプ室が浸水する可能性が考えられたため、1.2mの防水壁を設置した。(平成21年1月実施済)

【補強対策】
 鋼材による補強などを行うことで、強度を約2.8倍向上させることができる。



応急

自然循環に移行する際に開閉する弁を、迅速に手動での開閉ができるよう保温材のパッケージ化を図る。



自然循環時に動作する弁

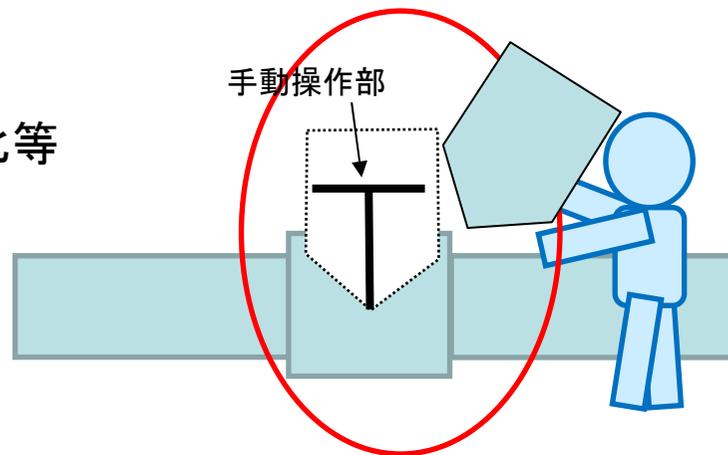
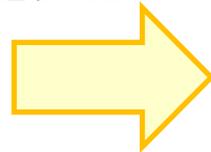


蒸気発生器入口止め弁



空気冷却器出口止め弁

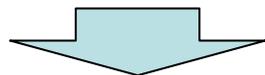
パッケージ化等
を実施



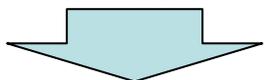
パッケージ化例

緊急 応急

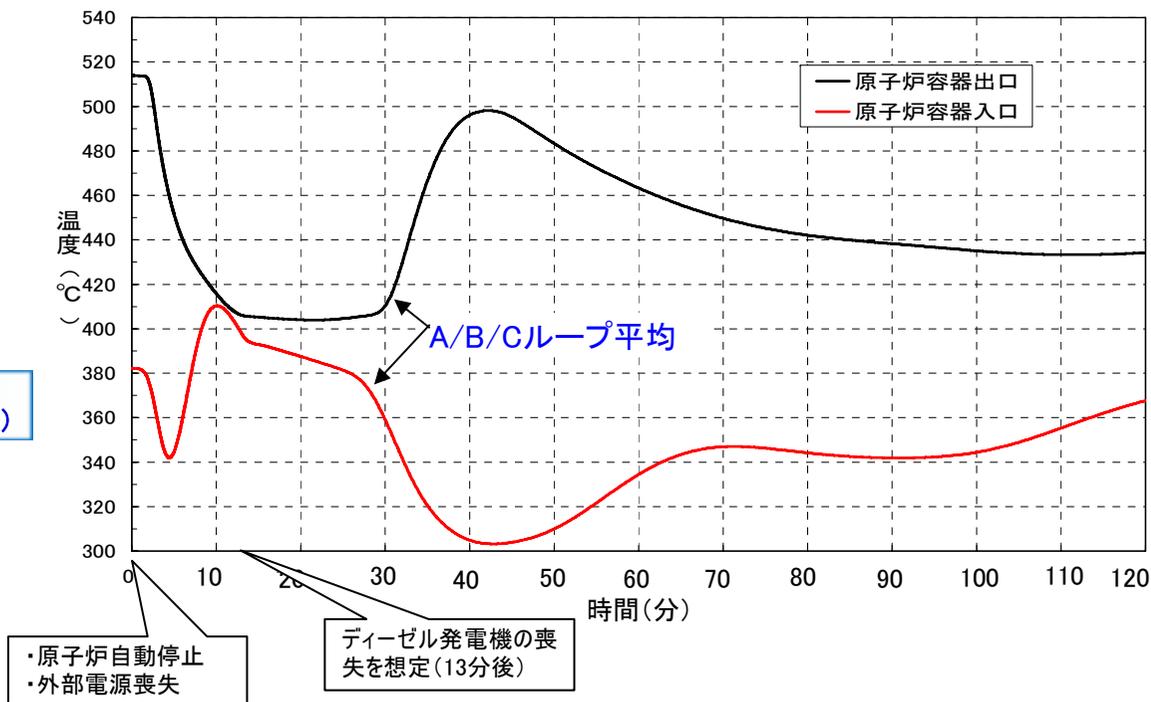
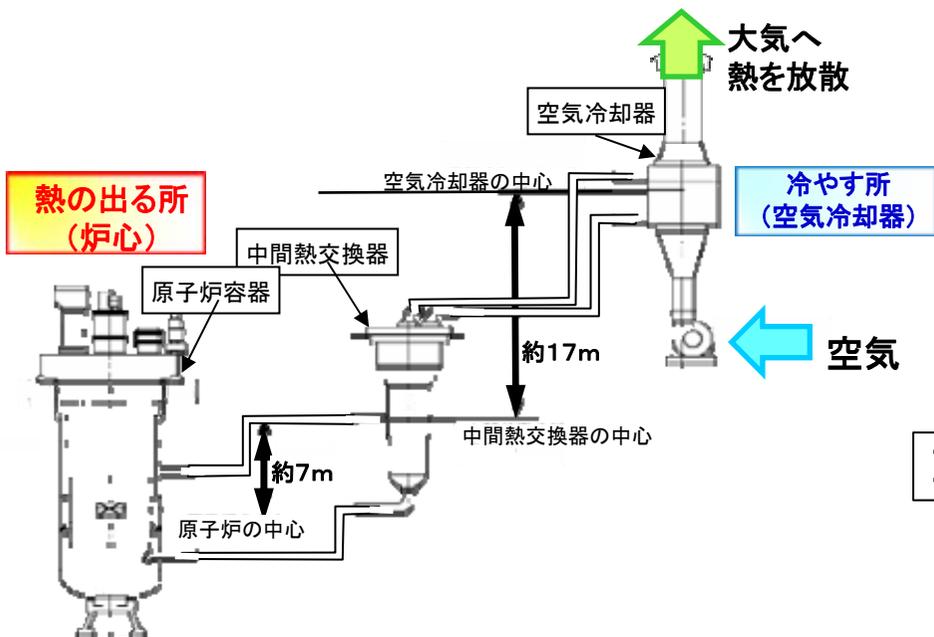
原子炉定格運転中に地震により原子炉が自動停止し、その後、津波による全交流電源喪失が発生した場合、設計段階の解析結果等により、自然循環による炉心冷却ができることを再確認した。



「もんじゅ」の実機データに基づき、自然循環により冷却について再確認解析を実施する。更に、自然循環の阻害要因を再検討し、確実に冷却できることを確認する。



出力上昇試験において自然循環により炉心冷却が出来ることを確認する自然循環確認試験を実施する。



自然循環冷却による原子炉容器出入口ナトリウム温度変化解析結果

原子力機構の取り組みについて、福井県の皆さまにご理解いただくため、積極的にタイムリーな情報発信を実施してまいります。

(1) 機構のホームページ(HP)における情報の発信

機構全体の取り組み、敦賀本部での取り組み状況等について、最新情報を発信

- ・機構HP (<http://www.jaea.go.jp/index.shtml>) 対応ページ設置(3/14)～随時更新
- ・敦賀本部HP (<http://www.jaea.go.jp/04/turuga/index.html>) 対応ページ設置(3/31)～随時更新

(2) プレスへの情報発信

安全対策などの取り組みについて報道関係者に説明、HPにも掲載し情報発信

- ・プレス発表、お知らせ・・・国の要請(3/30)チラシ、広告の掲載(3/24、4/7)など
- ・毎週金曜の定例週報・・・週報のトップに取り組み説明(3/18、25、4/1)
- ・取り組み等の現場公開・・・電源喪失訓練、空気冷却器、電源車繋ぎ込み訓練(4/5)

(3) 地域広報誌やメディアにおける情報発信

機構の対応状況や「もんじゅ」の安全性、冷却機能等について記載し情報発信

- ・紙媒体・・・新聞折込(3/24)、新聞広告(4/2、7)、機構からのお知らせなど
- ・TVラジオ等・・・県内CATV、FM放送(4/中旬～予定)

(4) 対話活動の推進

機構の対応状況や「もんじゅ」の安全性、冷却機能等について説明し、情報発信

- ・出前説明会(さいくるミーティング)等を実施し、地域の方々の疑問に回答(3/24～)
- ・機構職員、OB、協力会社員等ひとり一人が地域の理解を得るため活動(3/23～)

- 福島第一原子力発電所事故を踏まえて、安全性向上対策を策定しました。
 - 緊急対策
津波発生時においても、全交流電源、海水冷却機能、使用済燃料貯蔵設備の冷却機能を満足するために、直ちに講じることができるもの
 - 応急対策
緊急対策によって、炉心損傷や使用済燃料の損傷を防止することが可能と考えられますが、冷却を一層確実なものとするため、冷却機能を幾重にも確保する観点で実施する対策
- 今後も福島第一原子力発電所事故に関する情報収集、分析を行うとともに、機構が設置する第三者の専門家による委員会*のご意見も踏まえ、「もんじゅ」における安全確保の考え方や具体的実施計画について対策検討を継続していきます。

* : 東北地方太平洋沖地震を踏まえたシビアアクシデント対応等検討委員会(仮称)
- 事故の全体像の解明が進み、新たな知見を講ずべき対策について、迅速かつ的確に反映していきます。
- 「もんじゅ」の安全対策などについて、機構職員一人ひとり、協力会社・OBの方々と一体となって、県民の皆様のご理解を賜りますように努めてまいります。