



美浜および高浜発電所の現場確認における 委員からの質問に対する回答について

2021年4月9日

目 次

○屋外配管等の腐食対策		1
○可搬式代替低圧注水ポンプの実注入確認		2 ~ 3
○電源の号機間融通改善		4
○中央制御室と緊対所の通信手段		5
○原子炉水位計		6
○消防ポンプ		7
○高浜発電所事故対応訓練		8 ~ 9

現場確認時のご質問に対する回答（屋外配管等の腐食対策）

1

○過去に、燃料油配管の腐食により油漏れが発生した事例などがあったが、屋外配管の腐食や建屋への雨水浸入防止対策はどのように行われているか。設備保全の観点からは、どのような位置づけになっているのか。

屋外配管の腐食対策、建屋への雨水浸入防止対策は以下のとおり

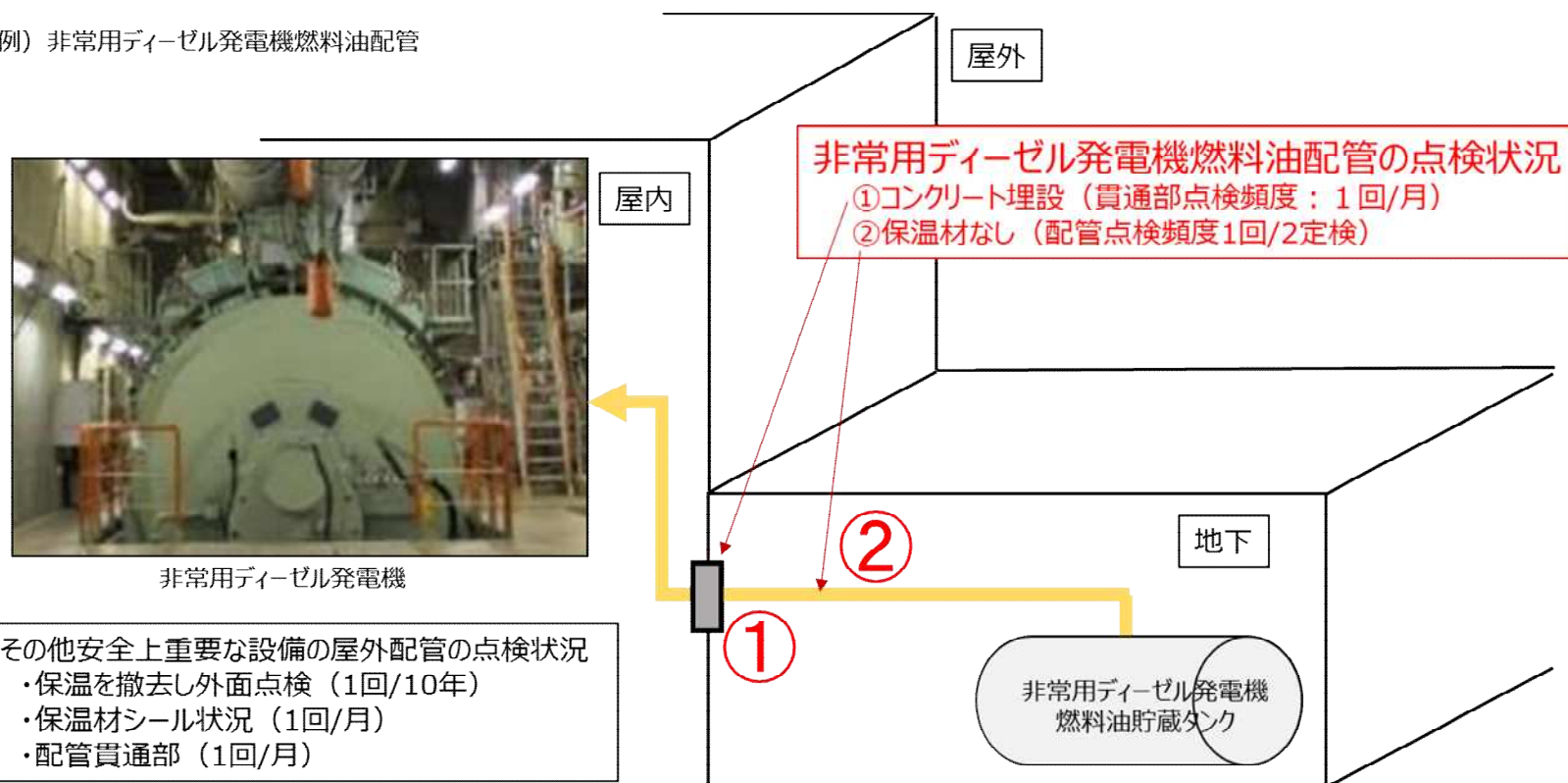
○屋外配管の腐食対策

- ・非常用ディーゼル発電機の屋外配管：保温材のない配管の健全性確認（1回/2定検）
- ・安全系配管で保温材が施工されている屋外配管：保温材を取り外し配管外面を点検（1回/10年）、保温材のシール状態確認（1回/月）
- ・その他の屋外配管：日常巡視点検＋月例点検において異常のないことを確認

○建屋への雨水浸入防止対策

- ・非常用ディーゼル発電機燃料油配管貫通部：コンクリート埋設、定期点検（1回/月）
- ・その他の建屋貫通部：シール材によるコーキング等、定期点検（1回/月）

例）非常用ディーゼル発電機燃料油配管



○可搬式代替低圧注水ポンプの接続口から実際に注入できることは確認しているのか。

○可搬式代替低圧注水ポンプについては、新規制基準に基づく要求を満足するため、ポンプの機能・性能検査を実施し、実注入可能であることを確認している。

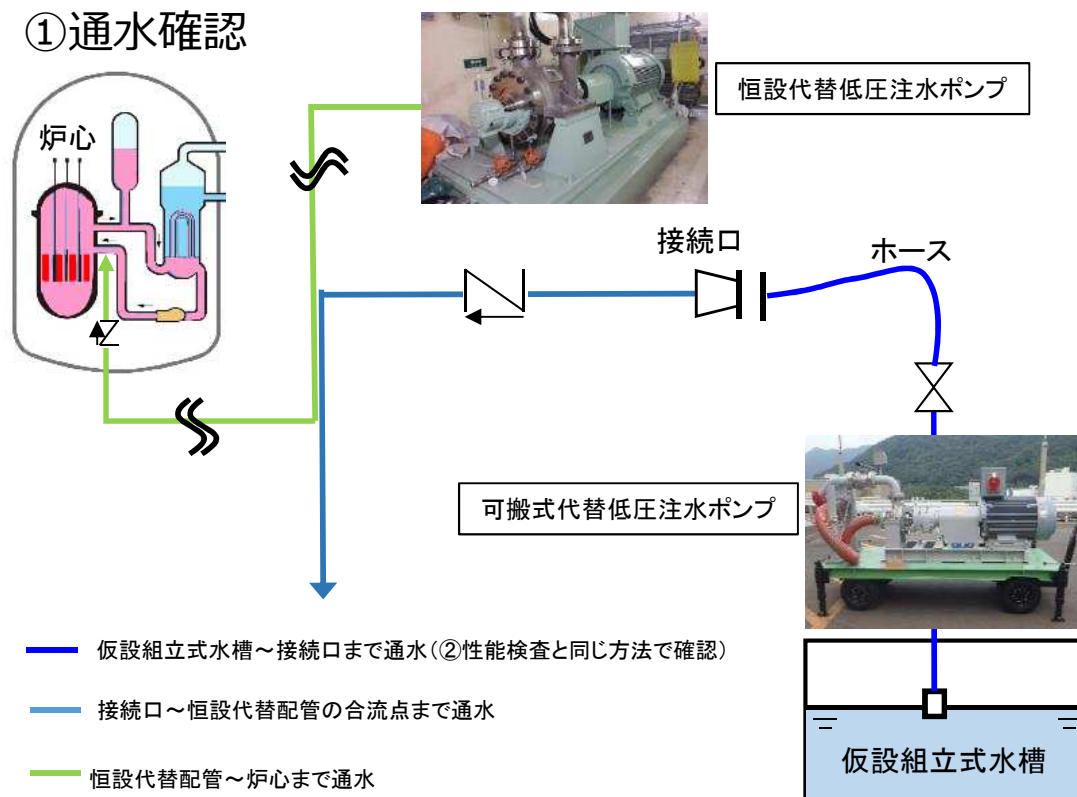
具体的には以下のとおり。

①通水確認：可搬式代替低圧注水ポンプの吸込口から接続口までと、接続口から他の恒設ポンプ配管との合流点まで、及び他の恒設ポンプの炉心への通水確認を実施することで、全体として流路や接続部の構成に問題がないことを確認

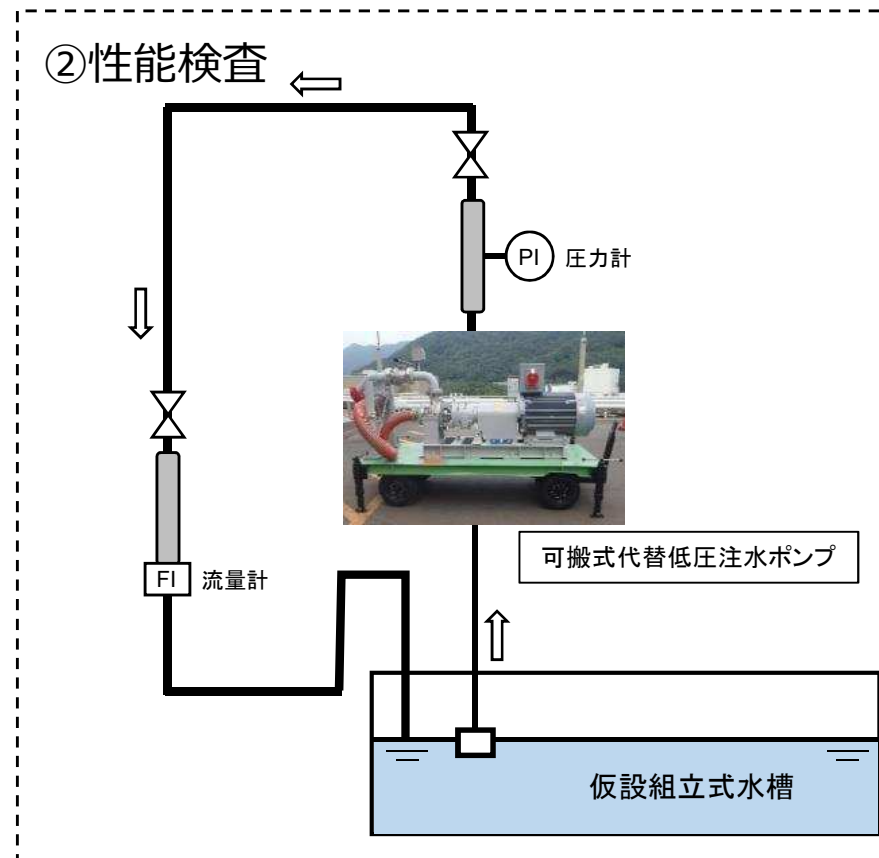
②性能検査：可搬式代替低圧注水ポンプが設計した容量・揚程を満足することを確認

○可搬式代替低圧注水ポンプによる炉心への海水通水についての具体的なマニュアルを整備し、継続的に実動訓練を実施。

①通水確認



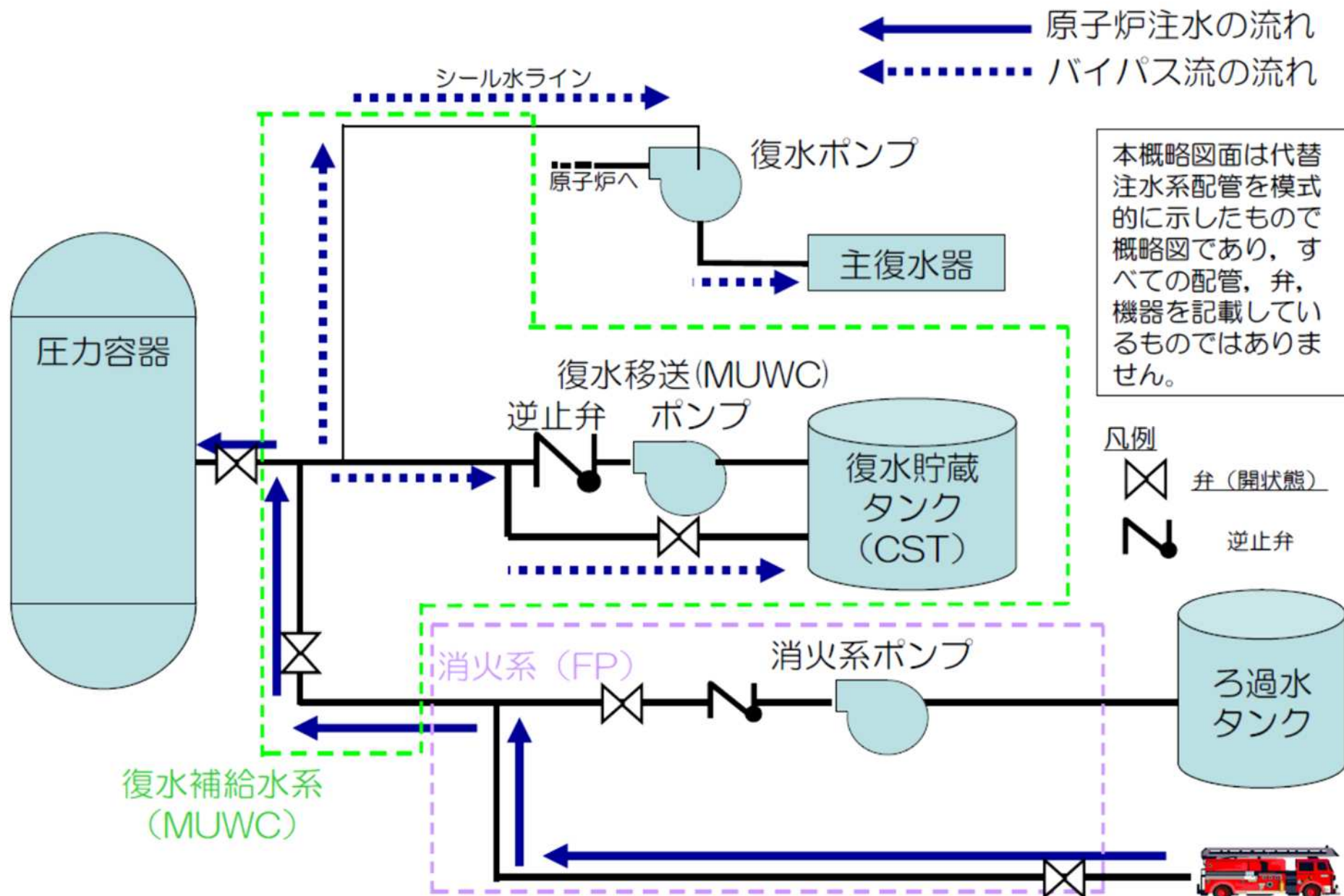
②性能検査



福島第一原子力発電所事故における炉心注水時のバイパス流

3

○福島第一原子力発電所事故時に、消防車を活用し、炉心への注水を試みたが、バイパス流が発生したために、海水注入ができなかったと考えられている。

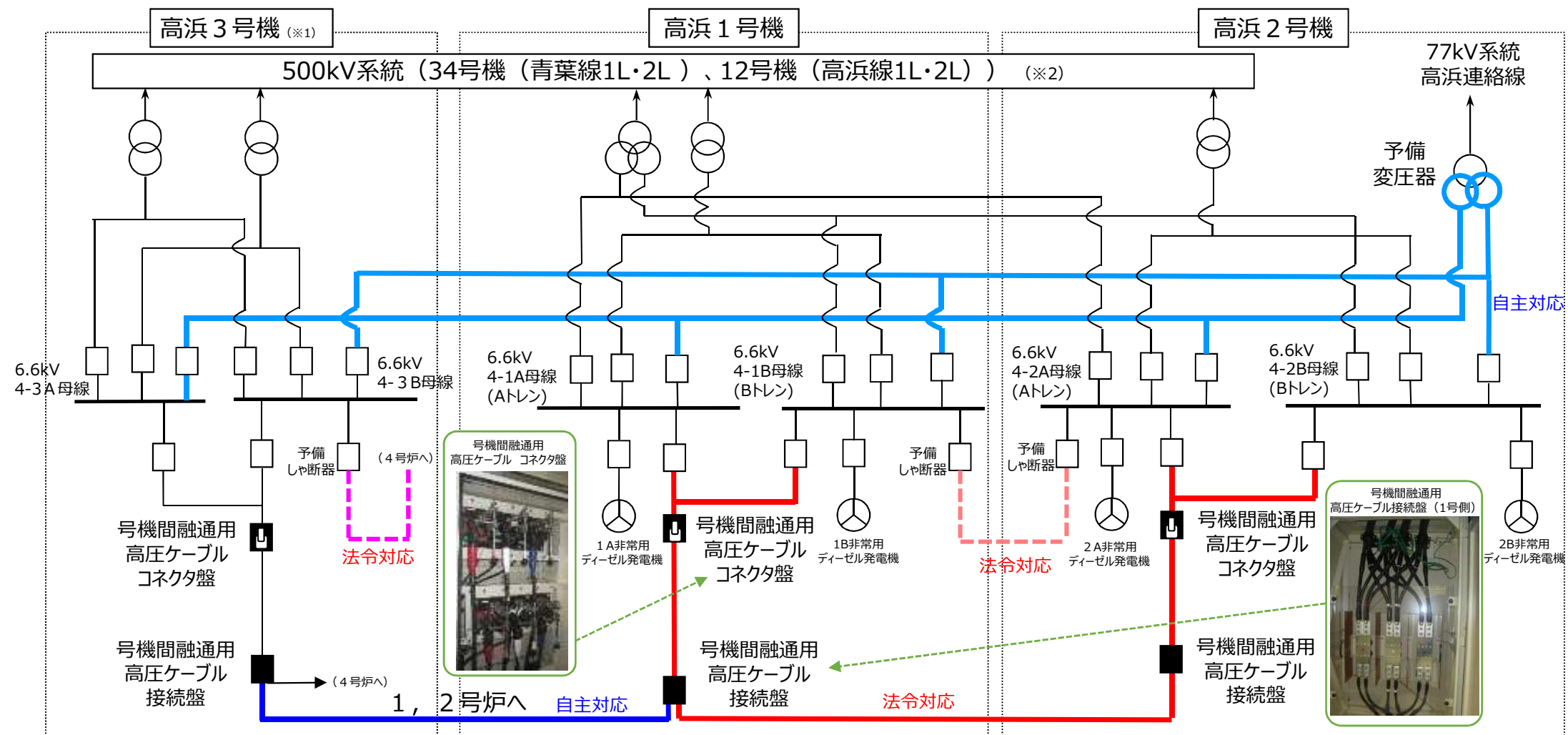


現場確認時のご質問に対する回答（電源の号機間融通改善）

4

○高浜発電所が4基運転になると電源の選択肢が増えると思うが、号機間で電源を融通する手段として、どのようなものを準備しているか。

- 外部電源が喪失し、自号機の非常用ディーゼル発電機が使用できない場合に備え、他号機の非常用ディーゼル発電機から電力を融通できるよう、号機間融通用高圧ケーブル接続盤、コネクタ盤を設置、号機間融通ケーブルを敷設している。
- さらに自主的な対応として、1, 2u～3, 4u間でも電力を融通できるように号機間融通ケーブル（1,2u～3,4u）の敷設および予備変圧器の2次側を使用した電力融通手順を整備している。



(※1) 本図記載では4号炉電源系統は省略している。
(※2) 本図記載では主要変圧器の記載を省略している。

凡例: □ : しゃ断器 ■ : 接続盤・コネクタ盤 赤線 : 号機間融通 赤点線 : 予備ケーブル (1-2号炉間) 青点線 : 予備ケーブル (3-4号炉間)

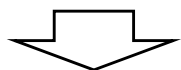
現場確認時のご質問に対する回答（中央制御室と緊急時対策所の通信手段）

5

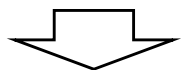
○重大事故時における中央制御室と緊急時対策所間の通信手段にはどのようなものがあるか。地震や津波による影響を考慮しているか。

○中央制御室と緊急時対策所間の通信連絡設備については、次の手段を用意している。

①内線電話（所内電話）：通常の連絡時に使用

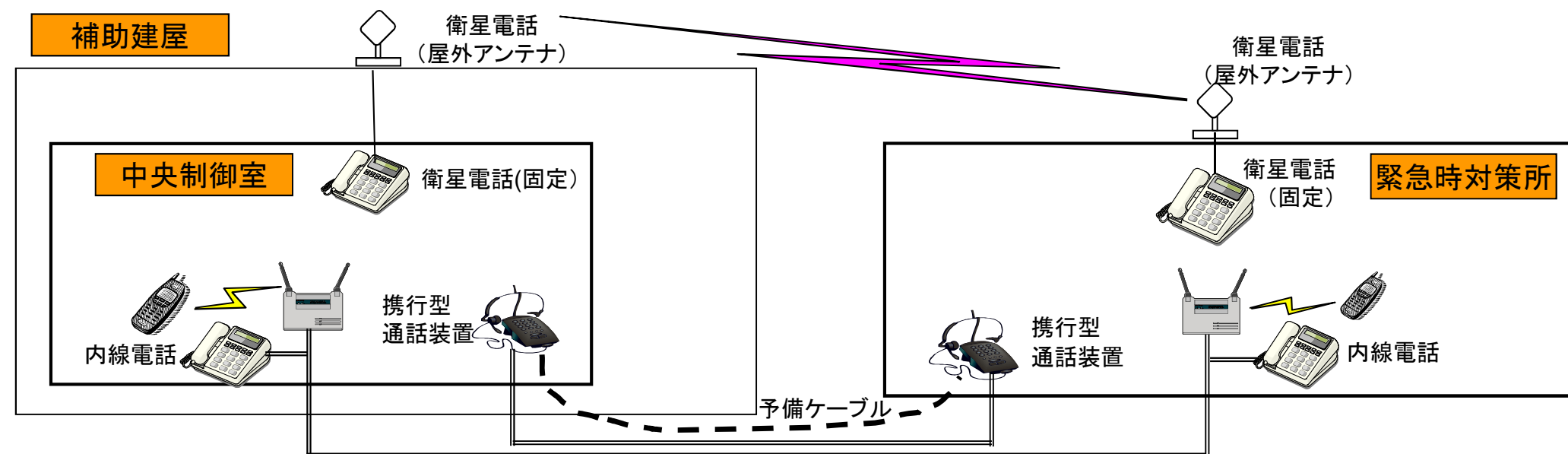


②衛星電話：地震や津波等により内線電話が使用できなくなった場合に使用
屋外アンテナを耐震性のある建屋に取り付けており、耐震性を有している



③携行型通話装置：電池で動作し、恒設ケーブルのジャックに接続することで通話が可能
恒設ケーブル断線時には、予備の通信ケーブルを敷設することで通話が可能

通信手段の設備概要図



○新たに設置した原子炉水位計の設置目的と、既設の水位計との測定方法の違いは何か。

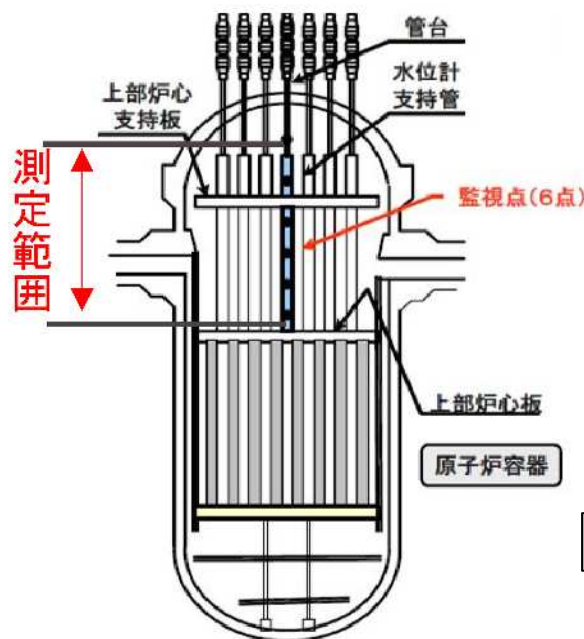
- 既設の水位計は、測定範囲が原子炉上部炉心板より上方の6点で監視可能な熱電対式を採用した。
- 原子力規制庁から「原子炉容器内全域の水位を計測できる計器を設置する必要がある」との見解が示された。
- このため、新設の水位計は、測定範囲が原子炉容器全域の水位を監視可能な差圧式を採用した。

既設の水位計

○検出原理

検出器の感温部が液中の状態か、気中の状態かを熱起電力の変化として検知する熱電対式を採用した。

○概要図



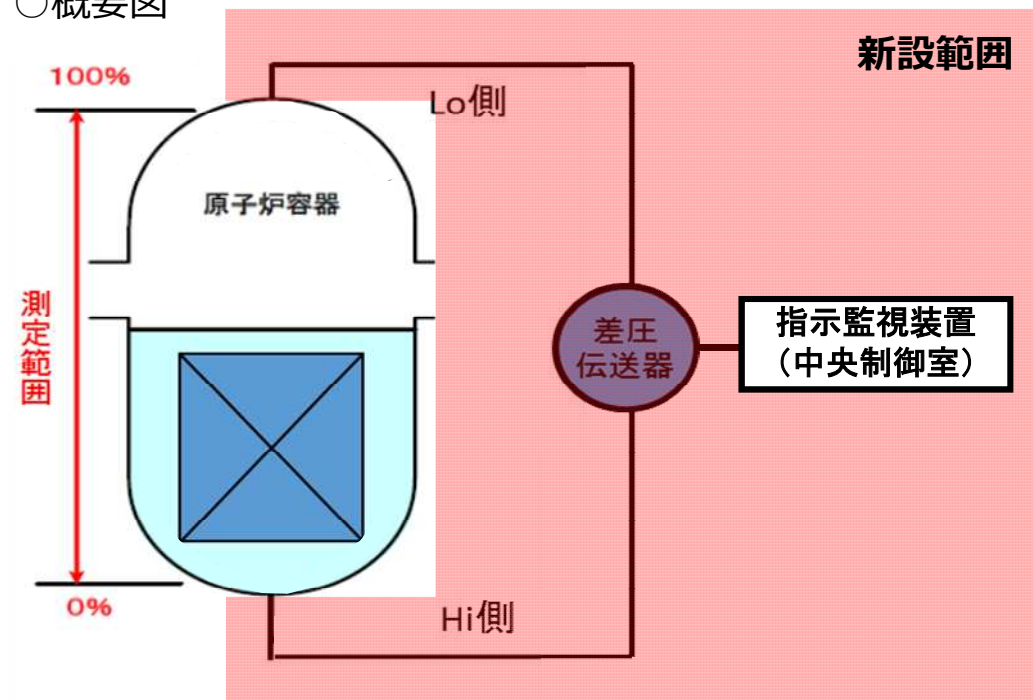
旧中央制御室の水位計

新設の水位計

○検出原理

下部の受圧部（Hi側）に加わる圧力が、液面の高さ（水頭圧）と比例することを利用し、Hi側と上部の受圧部（Lo側）の差圧を測定することにより水位を測定する差圧式を採用した。

○概要図



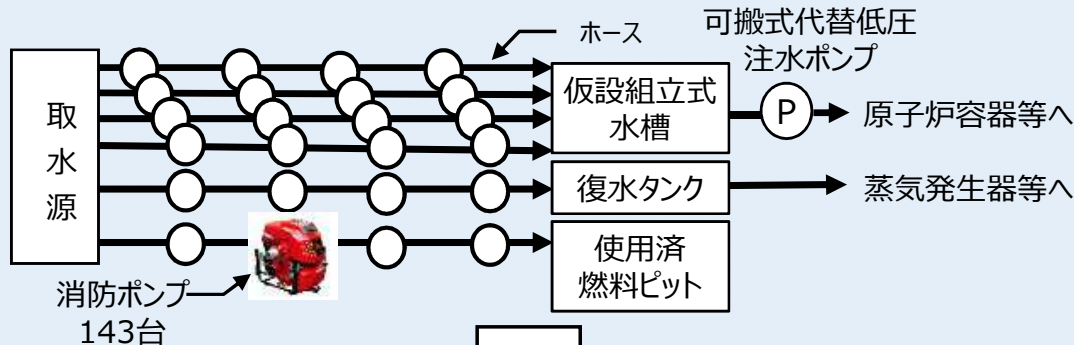
○高浜3, 4号機の炉心注水時等に使用していた消防ポンプは、送水車に変更しているが、使わなくなった消防ポンプは活用しないのか。

- ・高浜3, 4号機の炉心等への海水注水による海水くみ上げには、当初は消防ポンプを使用していたが、送水車を用いる注水へ変更した。
- ・これにより、消防ポンプは使用しないことになり不要となったが、送水車のバックアップ設備（自主設備）として、蒸気発生器や使用済燃料ピットへの給水に使用できるよう、1～4号機に必要な33台を残し、手順を整備した。

送水車の導入

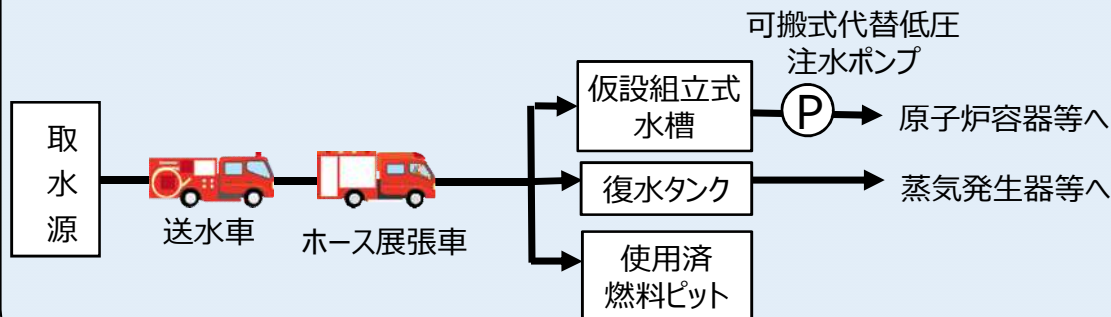
【当初設計】

3, 4号機は、複数台の消防ポンプにより海水を汲み上げ、炉心等へ注水



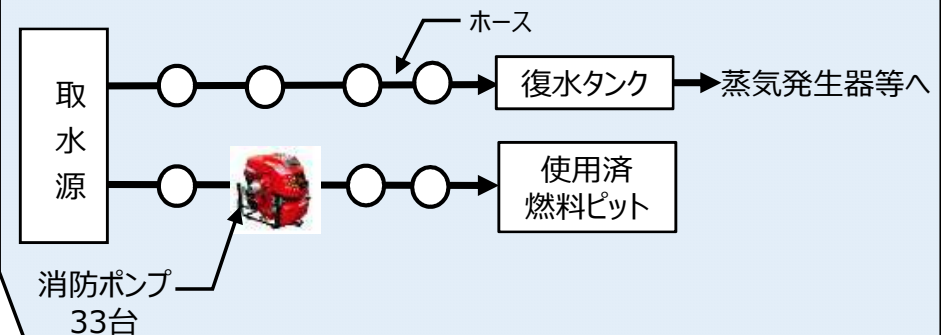
【送水車導入】

1台の送水車により海水を汲み上げ、炉心等へ注水



消防ポンプの活用

○送水車が使用できなくなった時などのため、不要となった消防ポンプの一部（1号機～4号機として33台）を残し、蒸気発生器や使用済燃料ピットへの給水に使用できるよう手順を整備



（参考）

原子炉容器等への注水については、自主設備として化学消防車を活用することとし、手順も整備済み

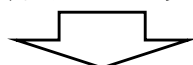
○昨年 1 2 月に実施した高浜発電所における事故制圧訓練について、実施後の反省事項および改善案はどのようなものがあるのか。

【事故対応訓練の概要】

項目	高浜発電所
実施日	令和 2 年 1 2 月 1 8 日（金）
訓練目的	[発電所原子力緊急時対策本部] プラント設備状態の把握や、事故対応手順の確認及び情報共有等により、確実な事故制圧ができることを確認する。 [本店原子力緊急時対策本部] 発電所原子力緊急時対策本部等と連携し、的確な発電所支援が行えることを確認する。
検証項目	①休日 を想定した限られた人数での事故制圧ができること。 ②要員の迅速な参集による体制の確立ができること。
実施体制	①発電所：128名参加（初動対応要員100名＋招集要員28名） ②原子力事業本部：72名参加（初動対応要員7名＋招集要員65名） ③本店他：10名参加
シナリオ	運転中の 1 ～ 4 号機が重複して発災 ○ 1 号機（運転中） 「全交流電源喪失＋中 L O C A（炉心損傷）」 ○ 2 号機（運転中） 「中 L O C A＋E C C S 注入不良」 ○ 3 号機（運転中） 「S G 除熱機能喪失」 ○ 4 号機（運転中） 「全交流電源喪失＋小 L O C A（炉心損傷）」

反省事項

- ①要員のコミュニケーションを最適化できるレイアウト、コミュニケーション方法等の改善が必要。
- ②緊急時対策所内における要員のコミュニケーションの改善が必要。
- ③手順書等や電子ホワイトボード等は活用できたが、4基発災の輻輳した状況においてもコミュニケーション、情報共有等を最適化できるように改善が必要。



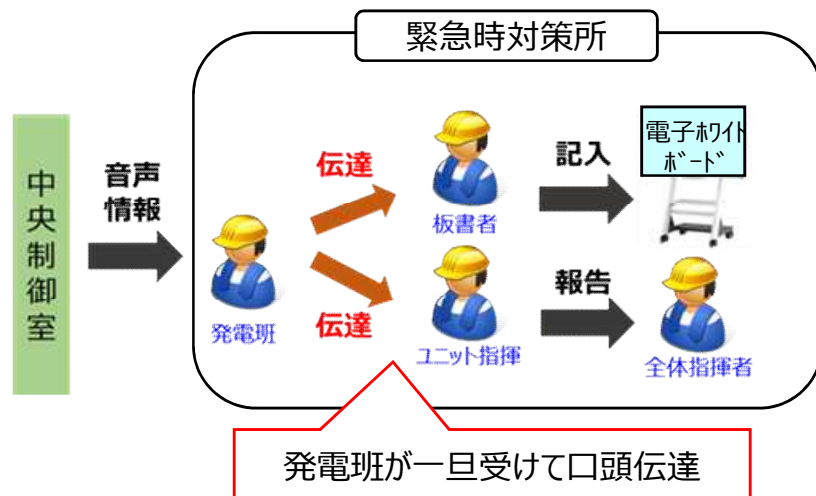
緊急時対策所内における要員間の更なるコミュニケーションの充実が必要

改善案

○緊急時対策所内における要員間の更なるコミュニケーションの充実を図るため、緊急時対策所内の情報共有手段として、グループ通話を活用し、情報共有の迅速化を図る。

⇒2月26日高浜発電所事業者防災訓練にて運用し、迅速な発電所内外への情報発信に寄与したことを確認。

【改善前】



【改善後】

