

福島第二原子力発電所

現地調査 ご説明資料



平成29年10月17日
福島第二原子力発電所

| | |
|----------------------------------|------------------|
| 1. 地震動及び津波の評価の見直しの経緯について | ————— P2 |
| 1-1. 地震動及び津波の評価の見直しの経緯について | |
| 1-2. 現状の発電所状況について | |
| 2. 防護対策の実施状況について | ————— P7 |
| 2-1. 緊急安全対策の実施内容 | |
| 2-2. 新規制基準を考慮した地震動及び津波の評価 | |
| 2-3. 緊急時の電源確保 | |
| 2-4. 緊急時の除熱機能確保 他 | |
| 2-5. 建屋への浸水防止対策の実施範囲 | |
| 2-6. 防護対策設備の配備状況 | |
| 3. 地震・津波に対する初動対応の確認について | ————— P14 |
| 3-1. 初動対応についての取り組み | |
| 3-2. 直営作業の訓練項目 | |
| 3-3. 直営作業・技術力向上に向けた対応 | |
| 3-4. 直営作業 構成人数・訓練頻度 | |
| 4. その他対応 | ————— P22 |
| 4-1. 全国瞬時警報システム(Jアラート)受信時の対応について | |

1. 地震動及び津波の評価の見直し の経緯について

- 平成23年3月 東北地方太平洋沖地震発生 (地震動 305gal:津波高 約9m)※1
- 平成23年9月 緊急安全対策について国への報告
 - ・緊急時の電源確保
 - ・緊急時の除熱機能の確保 等
- 平成24年4月 アウターライズ地震に関する評価実施 (津波高 5.6m)※2
 - ・平成23年に作成した緊急安全対策に包含されることを確認
- 平成25年7月 規制庁より新規制基準が施行
- 平成26年10月 新規制基準を考慮した地震動・津波高の評価実施※3
 - (地震動 900gal:津波高 27.5m)※4
 - ・使用済燃料プール(SFP)及び原子炉圧力容器の健全性を確認
 - ・消防車による注水手段の手順作成 等

※1:福島第二構内における最大値 地震動:1号機原子炉建屋地下2階 津波高:4号機取水口付近

※2:津波高:1号機取水口前面

※3:発電所の安全性向上を目的とし、最新の安全評価基準をもとに評価を実施(自主評価)

※4:地震動:解放基盤面 津波高:1号機取水口前面

●使用済燃料の保管状況

停止期間が長期に及ぶため、使用済燃料の冷却に対して、より一層の安定化と設備の適切な維持管理の観点から、使用済燃料を原子炉内から使用済燃料プールへ移動し一元管理することとした。保管状況は以下の通り。

| 号機 | 使用済燃料プール | | | | 原子炉内 | 原子炉→プール 移動完了 |
|-----|----------|------|-------|-----|------|-----------------|
| | 照射燃料 | 新燃料 | 保管容量 | 割合 | | |
| 1号機 | 2334体 | 200体 | 2662体 | 95% | 0体 | 平成26年7月 |
| 2号機 | 2402体 | 80体 | 2769体 | 90% | 0体 | 平成25年10月 |
| 3号機 | 2360体 | 184体 | 2740体 | 93% | 0体 | 平成27年3月 |
| 4号機 | 2436体 | 80体 | 2769体 | 91% | 0体 | 平成24年10月 |

●使用済燃料プールの制限温度到達予測時間

| | 崩壊熱※1 ($\times 10^5$ kcal/hr) | 燃料プール 保有水量 (m^3) | 初期燃料 プール水 温度※2 ($^{\circ}C$) | 除熱機能喪失時 温度上昇率※3 ($^{\circ}C/hr$) | 65 $^{\circ}C$ ※4到達に要する時 間※5(hr) |
|-----|--------------------------------------|----------------------------|---|--|-------------------------------------|
| 1号機 | 2.927 | 1450 | 28.0 | 0.3 | 123時間(約5.1日) |
| 2号機 | 2.819 | 1620 | 27.6 | 0.2 | 187時間(約7.7日) |
| 3号機 | 2.703 | 1749 | 29.1 | 0.2 | 179時間(約7.4日) |
| 4号機 | 2.501 | 1670 | 28.0 | 0.2 | 185時間(約7.7日) |

※1:平成29年11月1日 0:00時点の崩壊熱の値

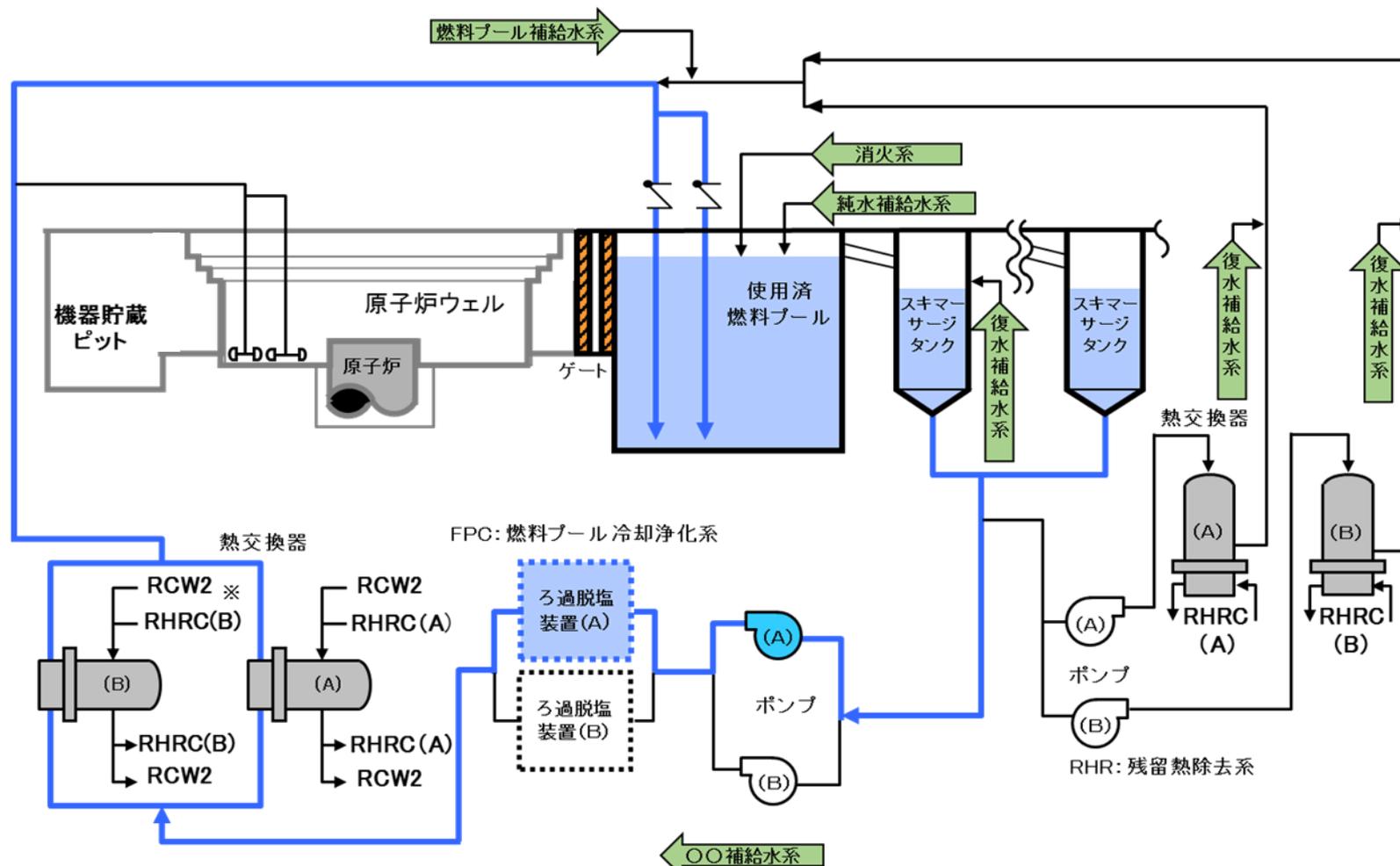
※2:平成29年10月12日6:00時点の使用済燃料プール表面温度の値

※3:小数点第二位を切り上げて算出

※4:保安規定で定める運転上の制限値

※5:時間は小数点第一位以下を、日数は小数点第二位以下を切り捨てて算出

【参考】使用済燃料プールの冷却設備の概要



RCW2: 原子炉補機冷却系第2中間ループ
 RHR: 残留熱除去機器冷却系
 ※1号機はRCW1: 原子炉補機冷却系第1中間ループのみ

凡例: 各種補給水系
 通常時は復水貯蔵タンクを水源とし、スキマーサージタンクに補給を行う。

2. 防護対策の実施状況について

2-1. 緊急安全対策の実施内容

平成23年9月に報告した緊急安全対策の主な内容は以下のとおり。

| 項目 | 概要 |
|-------------------|--|
| 緊急時対応計画及び訓練の実施 | 「原子力災害対策マニュアル」を本社にて制定し計画を明記した。 「津波アクシデントマネジメントの手引き」を発電所にて新規に制定し訓練を実施している。 |
| 緊急時の電源確保 | 全交流電源喪失時において監視・注水機能を維持するため、高圧電源車を配備し電源を供給する手順を策定した。 |
| 緊急時の除熱機能の確保 | 残留熱除去系の機能が喪失した場合における、必要となる資機材を高台に配備し、代替注水手順を策定した。 |
| 緊急時の使用済燃料プールの冷却確保 | 全交流電源喪失時における必要となる資機材を高台に配備し、使用済燃料プールへの代替注水手順を策定した。 |
| 構造等を踏まえた必要となる対応策 | 浸水による電源や除熱機能の喪失を防止するため、浸水防止対策（仮設防潮堤の設置・水密化）を実施した。 構内道路アクセス性確保のため重機を配備した。 |

2-2. 新規制基準を考慮した地震動及び津波の評価

発電所の安全性向上を目的とし、最新の安全評価基準をもとに評価を実施している。

新規制基準を考慮した地震動(水平最大900gal^{※1})及び津波(海拔27.5m^{※2})を自主的に策定
(1回/1万年~100万年程度)

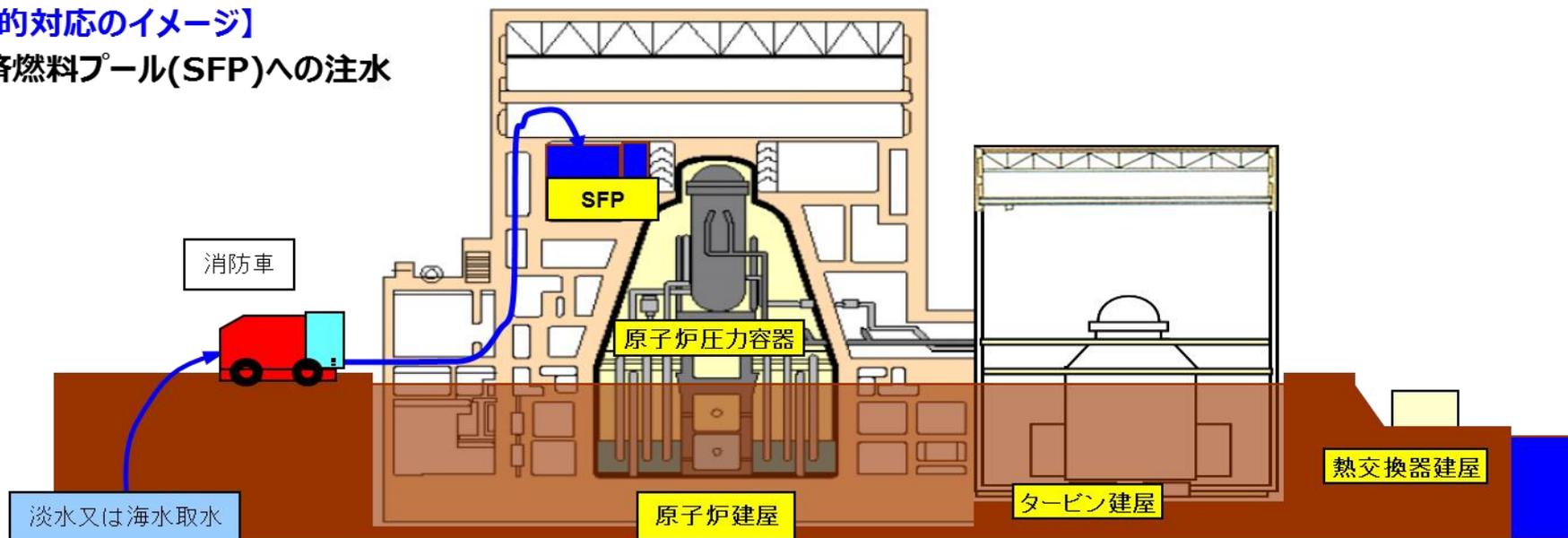
- 使用済燃料プール(SFP)及び原子炉圧力容器は地震動・津波に対して構造が維持されることを確認。
- 発電所高台に配備した消防車等を使用した対応(機動的対応)にて、燃料健全性は確保可能。

※1:解放基盤面

※2:1号機取水口前面

【機動的対応のイメージ】

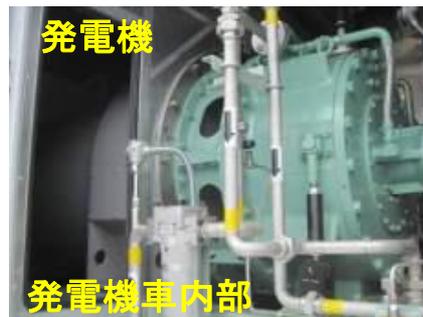
使用済燃料プール(SFP)への注水



2-3. 緊急時の電源確保

■ 緊急時の電源確保

- 短時間で電源を供給できるよう、ガスタービン発電機車・高圧電源車を構内高台への配備
- 高圧電源車接続時の信頼性向上を目的に、電源端子箱を新設



■ 緊急時の使用済燃料プールの冷却確保

- 消防車の構内高台への配備、代替注水手順の策定

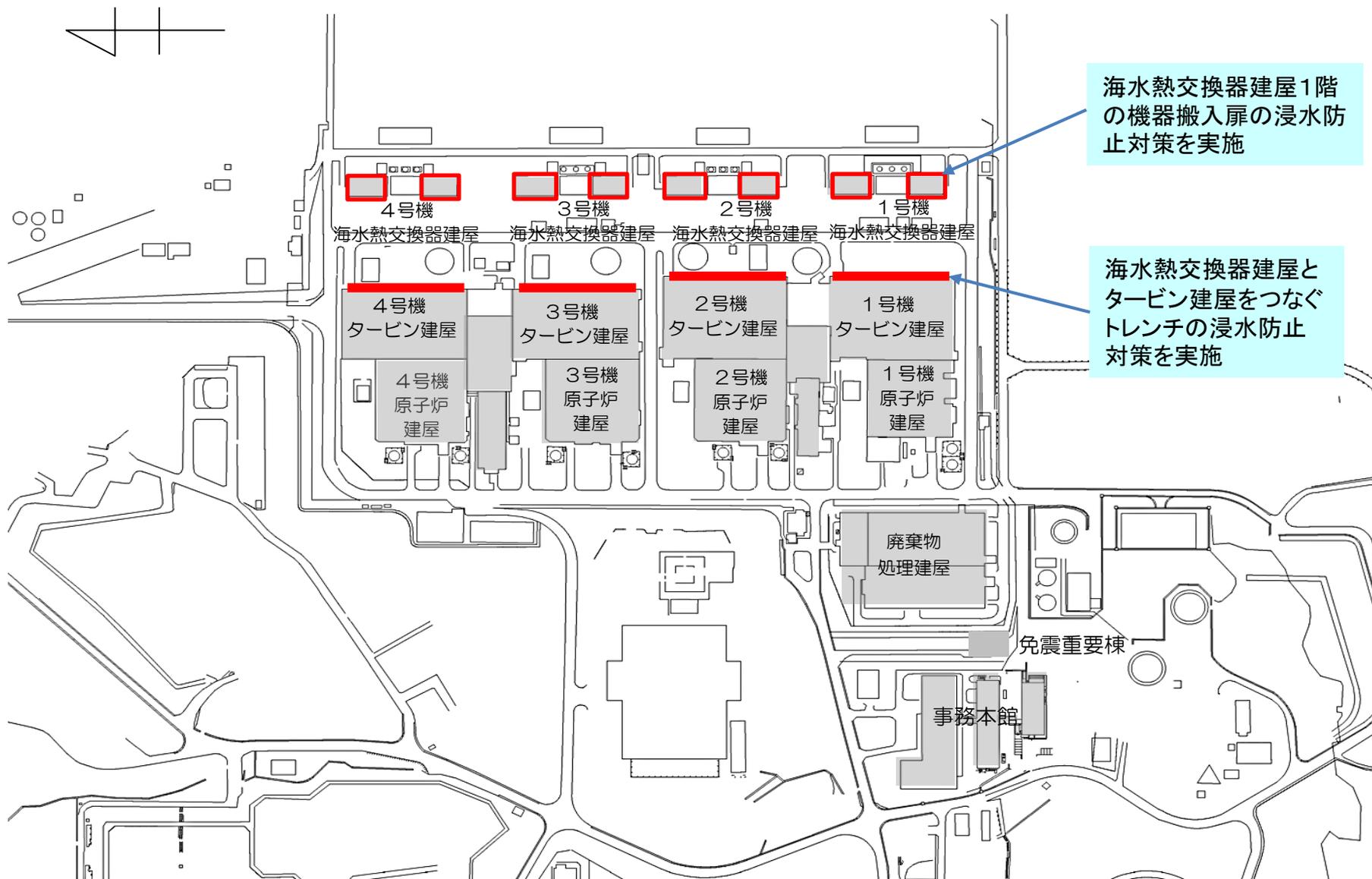


■ 浸水防止およびがれき撤去対策の実施

- 海水熱交換器建屋機器搬入扉の水密化
- 15.4m 仮設防潮堤の設置
※仮設防潮堤は原子炉建屋への津波影響を緩和している
- がれき撤去用重機の構内高台への配備



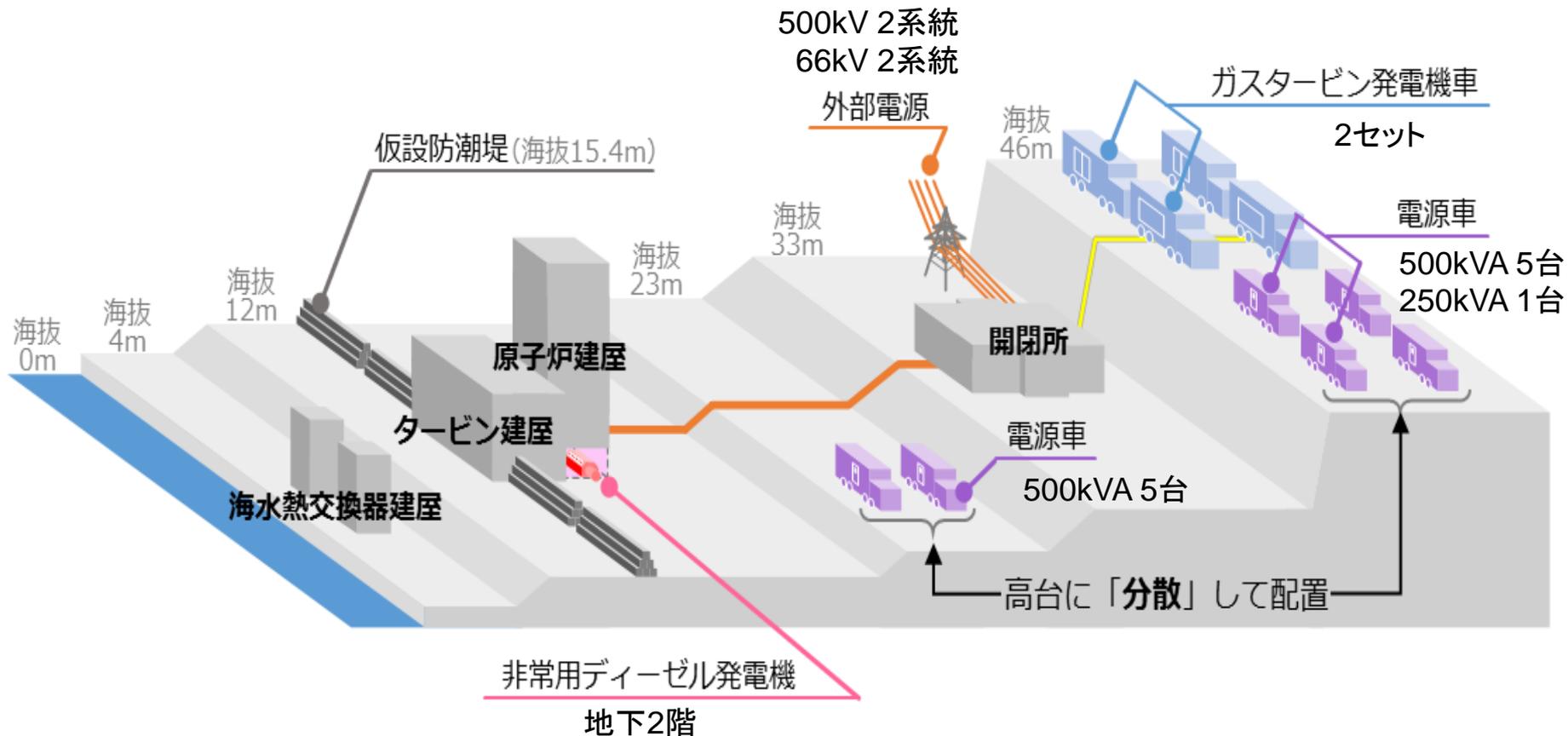
2-5. 建屋への浸水防止対策の実施範囲



2-6. 防護対策設備の配備状況

緊急時の防護対策設備については高台に必要台数を配備している。

消防車や重機類も海拔46mエリアに配備。



3. 地震・津波に対する初動対応の 確認について

- 2011年3月11日の震災後、当所では津波により建屋が浸水し電源が供給できない場合の対応として配備された高圧電源車の接続訓練及び重機の反復訓練を実施し初動対応に備えている。また、ガスタービン発電機車に対しても起動訓練を実施している。
- 2013年3月29日に福島原子力事故の総括として、『原子力安全改革プラン』に以下の項目を報告。

4.6 平常時の発電所組織の見直しと直営技術力強化

(2) 緊急時対応のための直営作業の拡大

……事故発生後72時間は当社発電所所員により責任をもって緊急時作業を実施できる体制を整えることとした。……

事故発生後72時間とは・・・外部からの支援が整うまでの時間

- 事故の教訓から緊急時に社員自ら原子炉の冷温停止を確実に実施するため、必要なチームを結成し、実践力を身に付ける訓練を2013年7月1日から開始した。

直営作業における訓練を以下のとおり実施している。

| 訓練項目 | 訓練概要 |
|-------------|---|
| 瓦礫撤去・道路復旧訓練 | 復旧作業の妨げとなる、津波により散乱した、瓦礫の撤去や陥没した道路を復旧する。 |
| 電動機取替訓練 | 津波で水没した冷却水ポンプ用電動機を予備電動機へ交換する。 |
| 仮設ケーブル接続訓練 | 津波で水没した電動機用の電源を確保するため仮設ケーブルを布設・接続する。 |
| 冷却水ポンプ復旧訓練 | 津波で水没した冷却水ポンプの軸受けを交換する。 |

3-3. 直営作業・技術力向上に向けた対応

ステップ毎に技術力向上の訓練目標を設定し取り組んでいる。

STEP1

(平成25年)

津波による全交流電源喪失時、直営でガスタービン発電機車による電源確保により保全部メンバー内での専属チーム編成で除熱ができる。

STEP2

(平成26年)

津波による全交流電源喪失時、直営でガスタービン発電機車による電源確保により保全部メンバー内の専属チーム編成にかかわらず除熱ができる。

STEP3

(平成27年~)

日頃の現場直営技術力の強化活動により応用力を発揮して直営で収束できる。
STEP1,2で身につけた基礎技術力を基に、以下の3つの課題に取り組んでいる。

1. 広げる(新たな基礎技術力の習得)
2. 高める(基礎技術力の更なる強化)
3. 維持する(基礎技術力の維持)

3-4. 直営作業 構成人数・訓練頻度

復旧班である保全部メンバー(H29.9.1現在 108名)を対象として、個々の訓練項目毎に3~4班で構成している。

| 訓練項目 | 構成人数 | 訓練頻度 |
|-----------|------|------|
| 瓦礫撤去・道路復旧 | 31名 | 2回／月 |
| 電動機取替 | 25名 | 2回／月 |
| 仮設ケーブル接続 | 25名 | 2回／月 |
| 冷却水ポンプ復旧 | 27名 | 2回／月 |

直営作業の技術・技能の維持向上を確認する場として、直営作業競技会を毎年1回実施している。

本年度の実績:H29年6月19日~21日

ドローン空撮画像

ドローン訓練

- ・人身安全に配慮して現場被災状況を確認するために実施している
短時間での全体像の把握が可能となる。



解体用重機訓練

- ・瓦礫撤去の大幅な時間短縮を目的に実施している。



解体用重機の新規導入

残留熱除去系冷却水ポンプ実機模擬訓練

- ・残留熱除去系冷却水ポンプ実機を模擬して特別に製作した訓練用ポンプを使用している。
- ・訓練用ポンプを使用し、軸受取替訓練、電動機取替訓練、仮設ケーブル接続訓練を実施している。



軸受取替訓練



電動機取替訓練



ケーブル接続訓練



高線量装備訓練、暗所訓練、夜間訓練

・STEP1,2の訓練内容をベースに、高線量下および暗所・夜間の条件を付加し訓練を実施している。



高線量下を想定した
電動機取替訓練



暗所を想定した
軸受交換訓練



夜間を想定した
瓦礫撤去訓練

4. その他対応

Jアラートを受信した際、以下の対応を実施

