

高浜 3, 4号機 安全性向上への取組み(ハード対策)

新規制基準にかかるとする主な対策

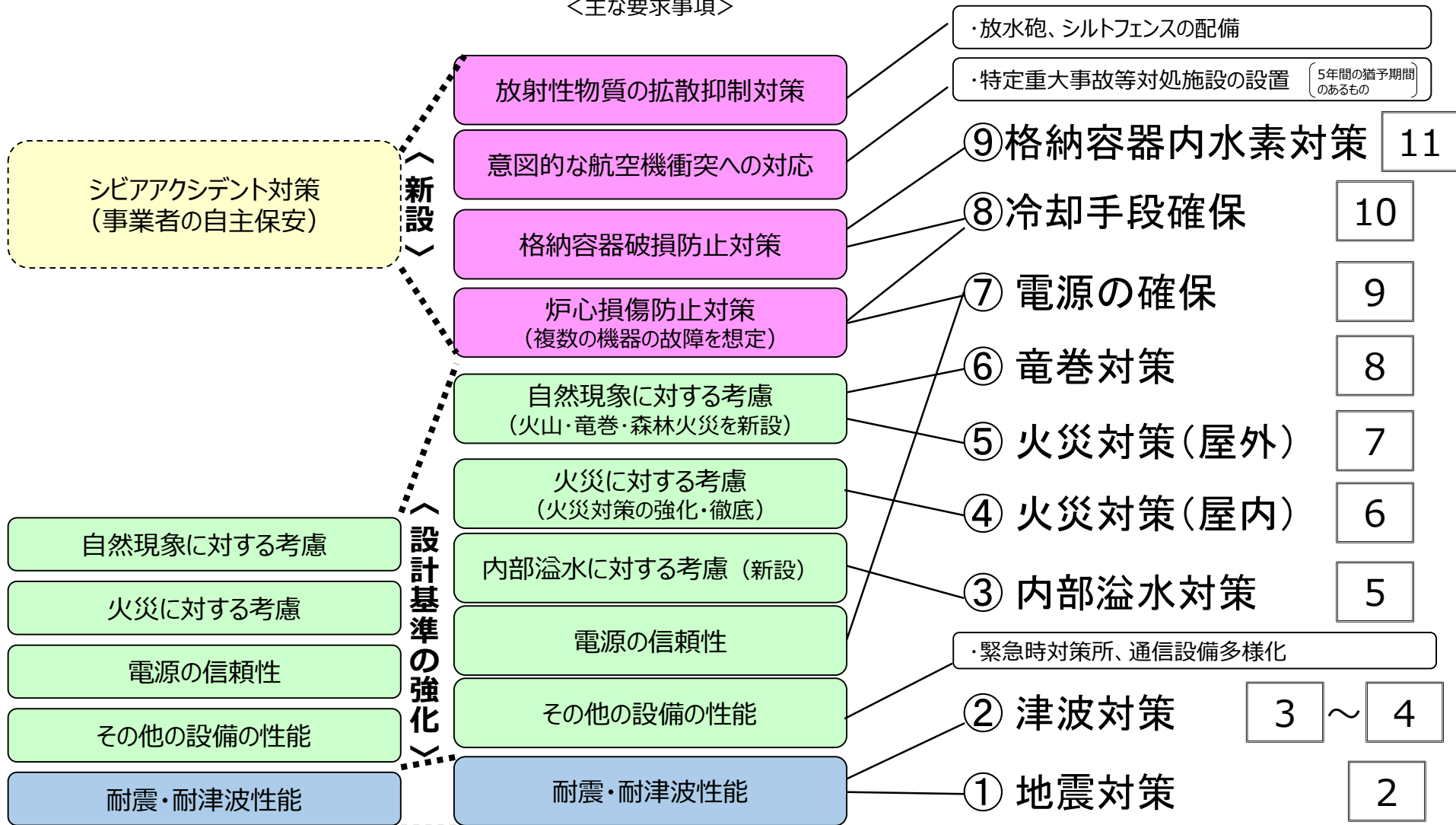
従来の規制基準

炉心損傷は想定せず
(単一故障のみを想定等)

新規制基準 (H25.7施行)

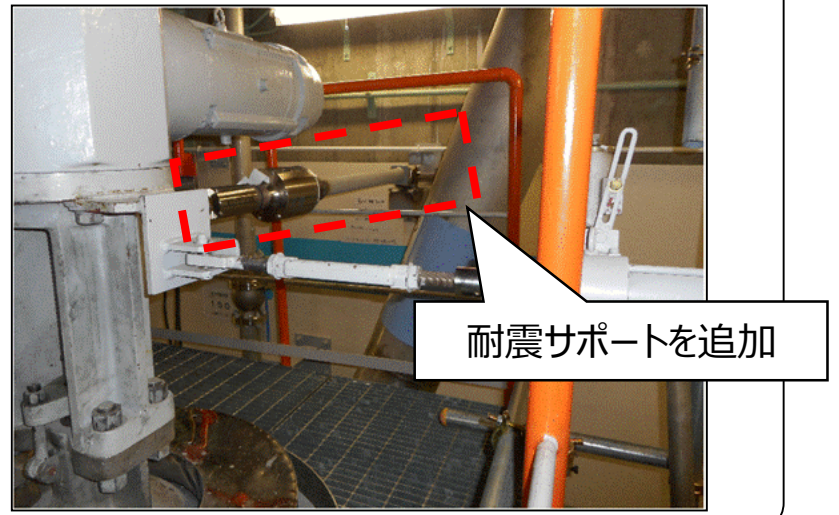
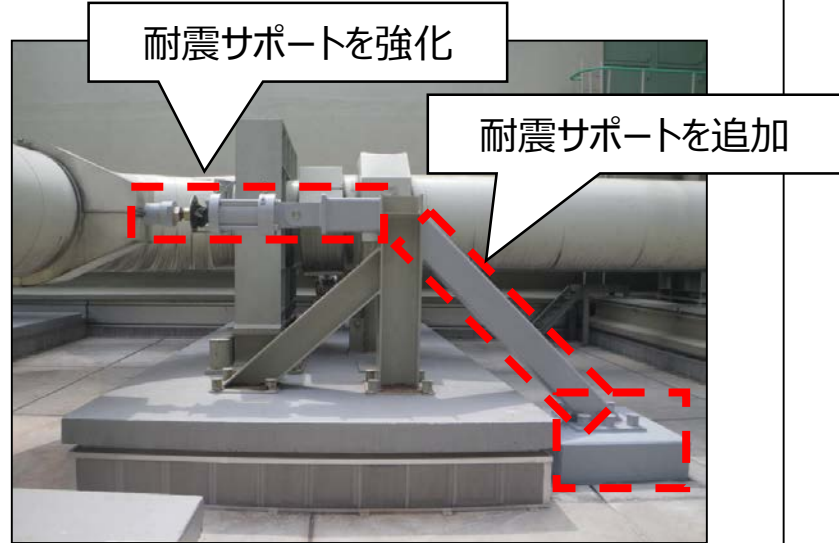
重大事故 (シビアアクシデント) を防止するための設計基準を強化するとともに、
万が一、シビアアクシデントやテロが発生した場合に対処するための基準を新設
<主な対応例>

<主な要求事項>



① 地震対策(機器、配管のサポート補強)

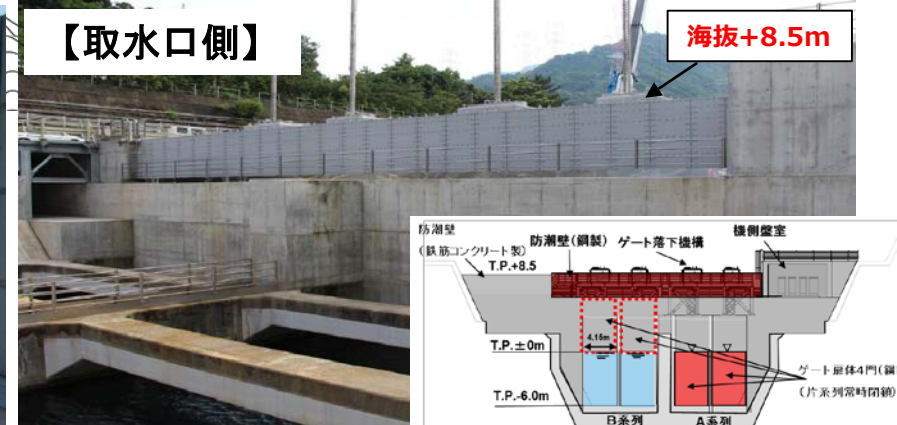
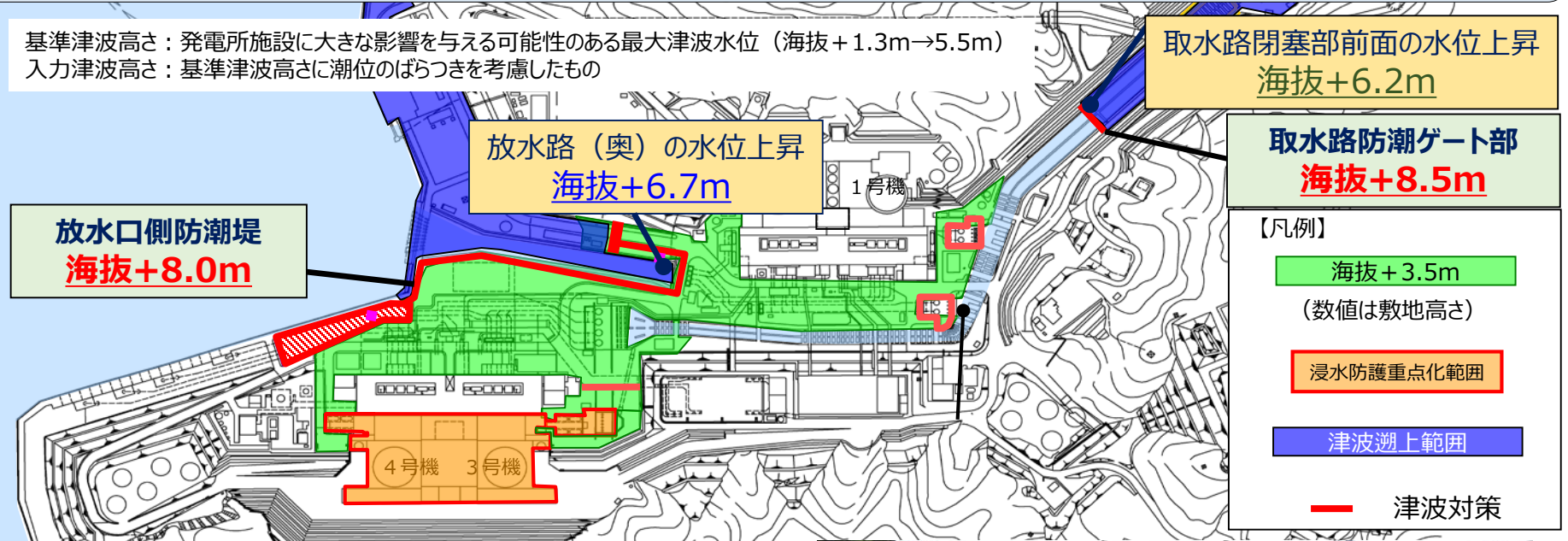
機器・配管の耐震評価結果を反映し、サポート補強を実施 (約 8 3 0 箇所/3・4号機)



②-1 津波対策(防潮堤の設置)

- 敷地内への津波の浸入を防止するために、放水口側防潮堤および取水路防潮ゲートを設置。
- 入力津波高さ（最高：海拔6.7m）に裕度をもたせた高さで設計。
- ゲートについては、確実に作動するための多重性やフェイルセーフを考慮。

基準津波高さ：発電所施設に大きな影響を与える可能性のある最大津波水位（海拔+1.3m→5.5m）
 入力津波高さ：基準津波高さに潮位のばらつきを考慮したもの

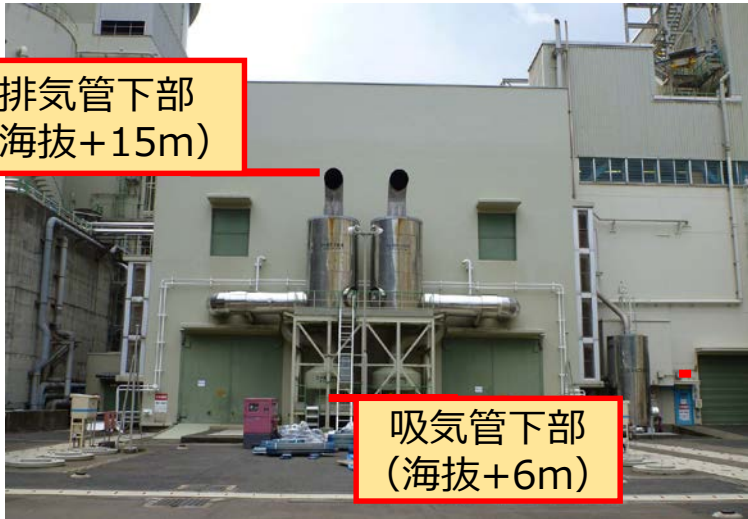


②-2 津波対策(各種設備対策)

- 防潮堤等の対策に加え、非常用ディーゼル発電機吸排気口のかさ上げ、海水ポンプ周りの防護壁の設置、配管貫通部のシール施工および水密扉への取替えを実施。

非常用ディーゼル発電機室の吸排気口のかさ上げ

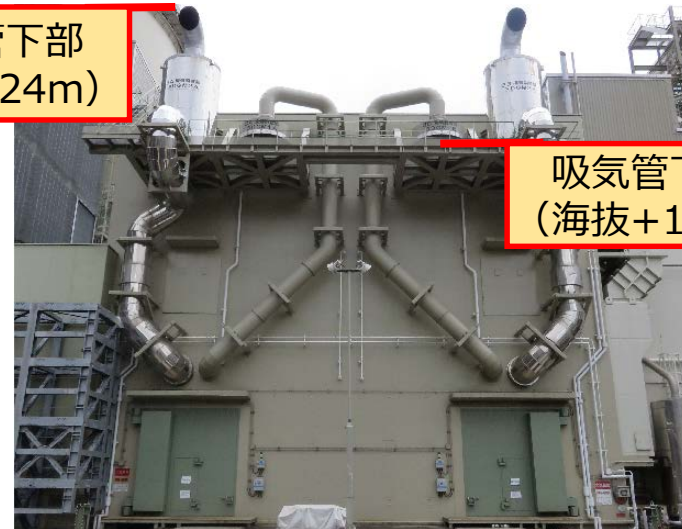
排気管下部
(海拔+15m)



吸気管下部
(海拔+6m)

改造

排気管下部
(海拔+24m)



吸気管下部
(海拔+19m)

配管貫通部のシール施工

配管貫通部シール



約170箇所

水密扉への取替え (37箇所/3・4号機)

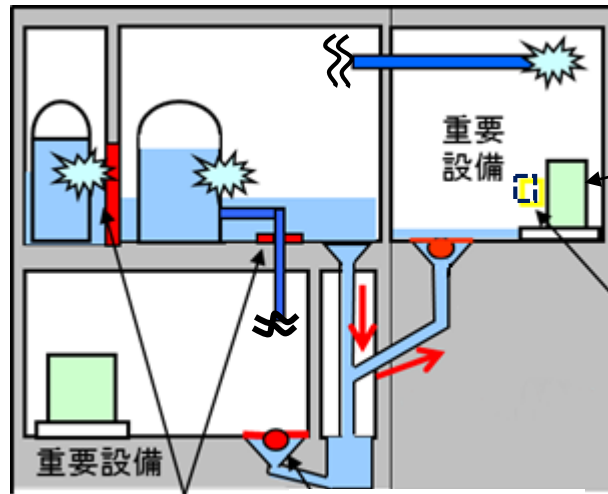


・高さ10.8mまでの浸水を防止する

③ 内部溢水対策（建屋内のタンク等からの水漏れ等）

- 建屋内に設置されたタンク等から水漏れ等を想定した場合に、重要な設備が浸水の影響を受けないように止水対策および逆流防止対策を実施。（①）
- 配管の破損またはスプリンクラーにより、重要な設備が被水の影響を受けないように保護カバー及び堰を設置。（②）
- 高エネルギー配管からの蒸気漏えい対策として、漏えい検知・隔離システムを設置。（③）

①



止水対策

- ・水密扉、堰
- ・配管貫通部シール

逆流防止対策

- ・フロートタイプ

水密扉

①



扉への堰の設置

①



②

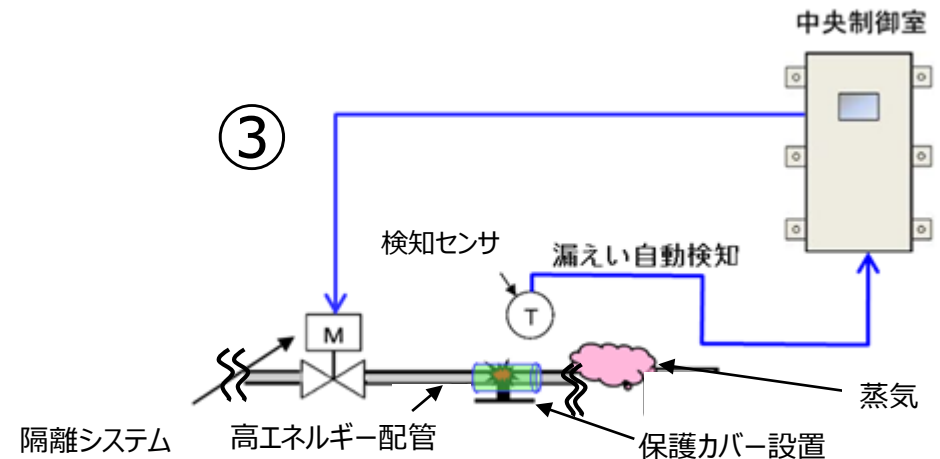
操作スイッチへの保護カバーの設置



②

操作スイッチ

③



隔離システム

高エネルギー配管

保護カバー設置

蒸気

検知センサ

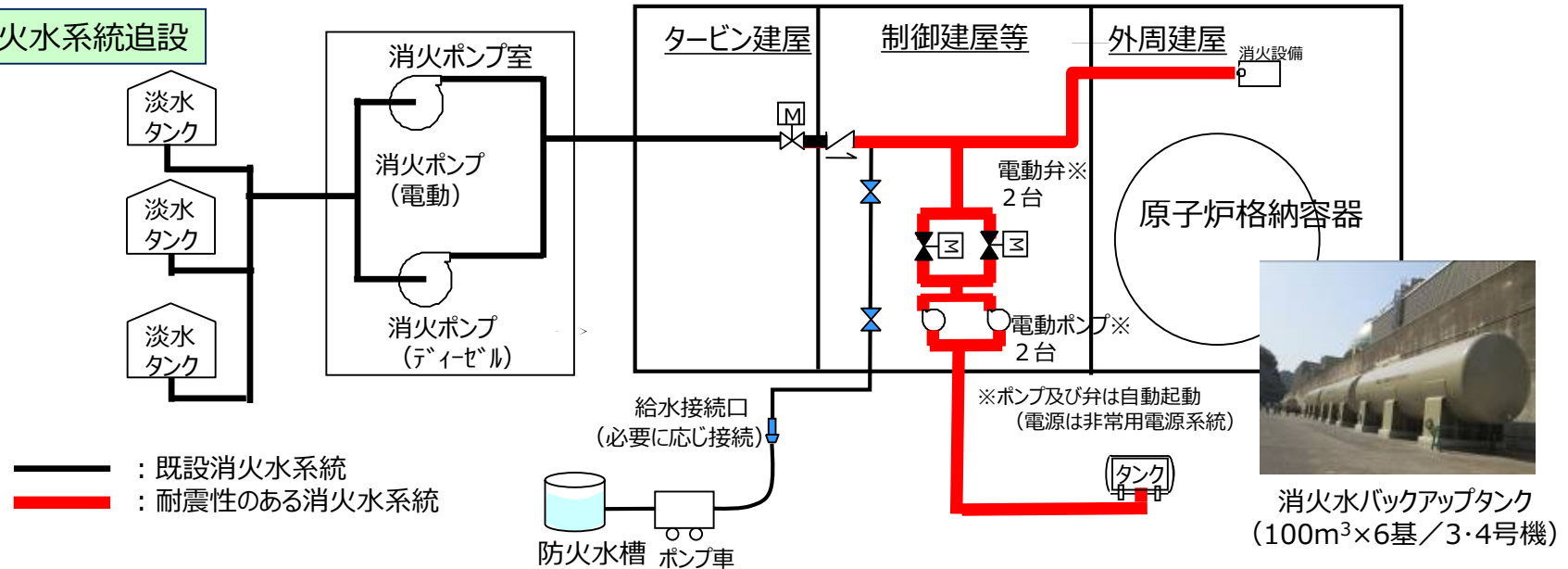
漏えい自動検知

中央制御室

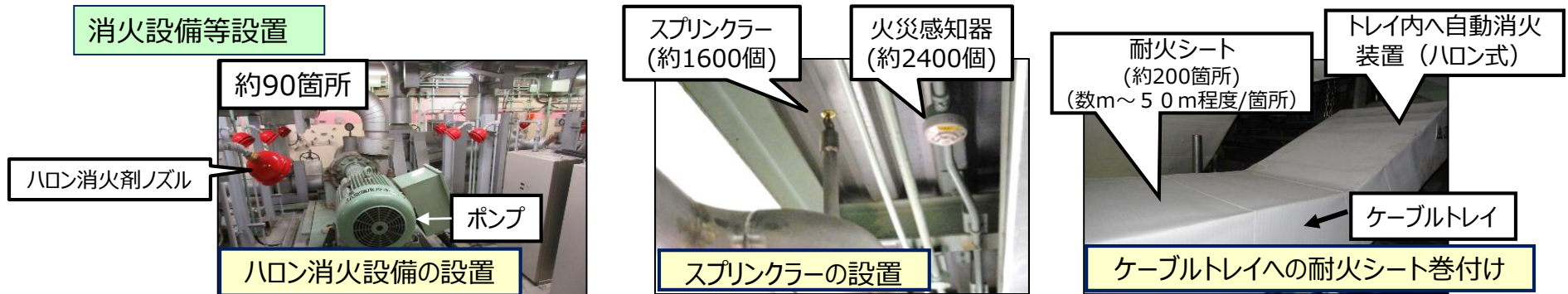
④ 火災対策(屋内)

- 耐震性のあるタンク、ポンプおよび配管等の消火水系統を設置。
- 火災の早期検知のため、多様な火災感知器を追加設置。(約2400個)
- ポンプ等へのハロン消火設備(約90箇所)、可燃物へのスプリンクラー(約1600個) およびケーブルトレイ消火設備(約50区画)を設置。
- 火災の影響を軽減するためのケーブルトレイへの耐火シートの巻付け。

消火水系統追設



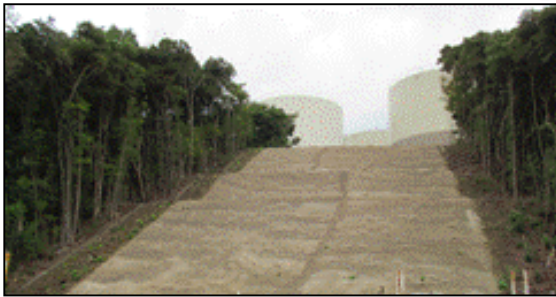
消火設備等設置



⑤ 火災対策(屋外)

- 森林火災による発電所施設への延焼を防止するために森林を伐採し、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」(原子力規制委員会制定)に基づいた評価により、幅18m以上の防火帯を設置。

防火帯の工事状況 (例)



⑥ 竜巻対策

- 風速100m/sで飛来物となり得る物品の飛散防止対策(飛散防止、移動、収納)を実施。
- 重要な発電設備を竜巻による飛来物から保護するため、飛来物防護対策を実施。
(地震動を考慮し、約6m掘削、岩着した耐震工事を実施)

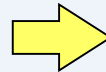
飛来物防護対策

〔竜巻飛来物対策設備設置前〕

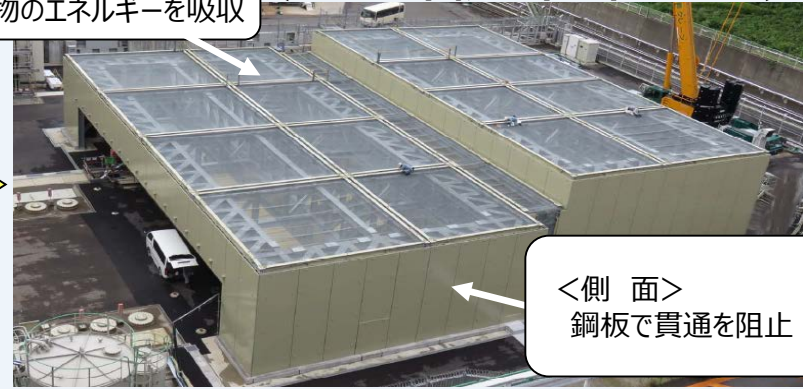


<上面>

鋼鉄製の金網で飛来物のエネルギーを吸収



〔竜巻飛来物対策設備設置後〕



<側面>



鋼板で貫通を阻止

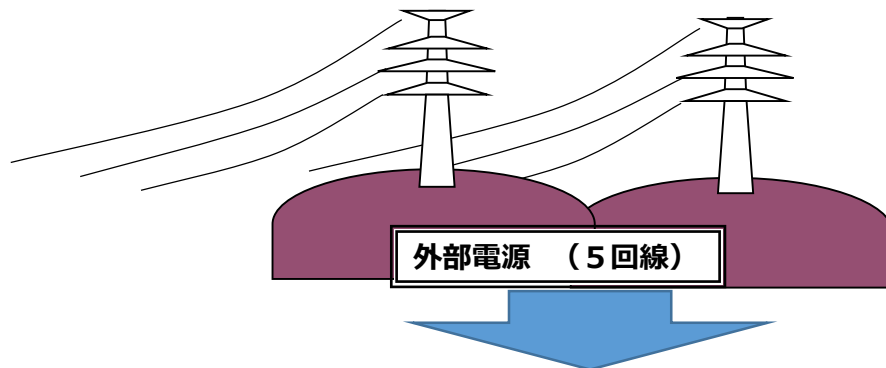
飛散防止対策

- 飛散防止対策：飛散対象物をアンカー、ウエイト等にて飛散しないよう固縛する。
(約260箇所)
- 対象物：ユニットハウス、定検工具保管庫、運転・保守に必要な仮置資機材、定検テント他



⑦ 電源の確保(全交流動力電源喪失対策)

《凡例》
 既設設備
 追加設備



高浜発電所

直流電源 (2系統/号機)



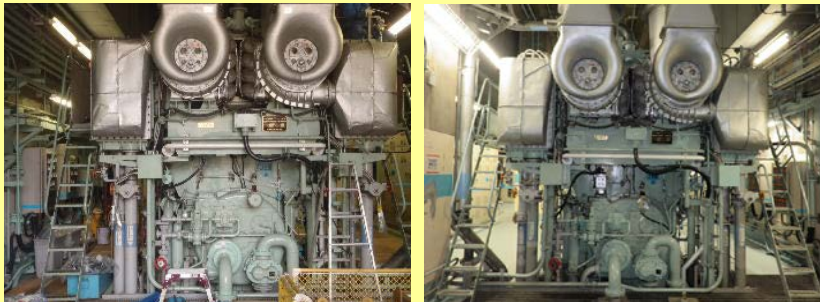
A系統

B系統

直流電源の増強
 1 200 Ah / 系統
 ↓
2 400 Ah / 系統*

※不要な負荷を切離すことで
 24時間使用することが可能

非常用ディーゼル発電機 (2台/号機)



A系統

B系統

使用できない場合に備え

〈主なバックアップ機器〉

【恒設代替電源】

空冷式非常用発電設備



(2台/号機)

【可搬式代替電源】

電源車

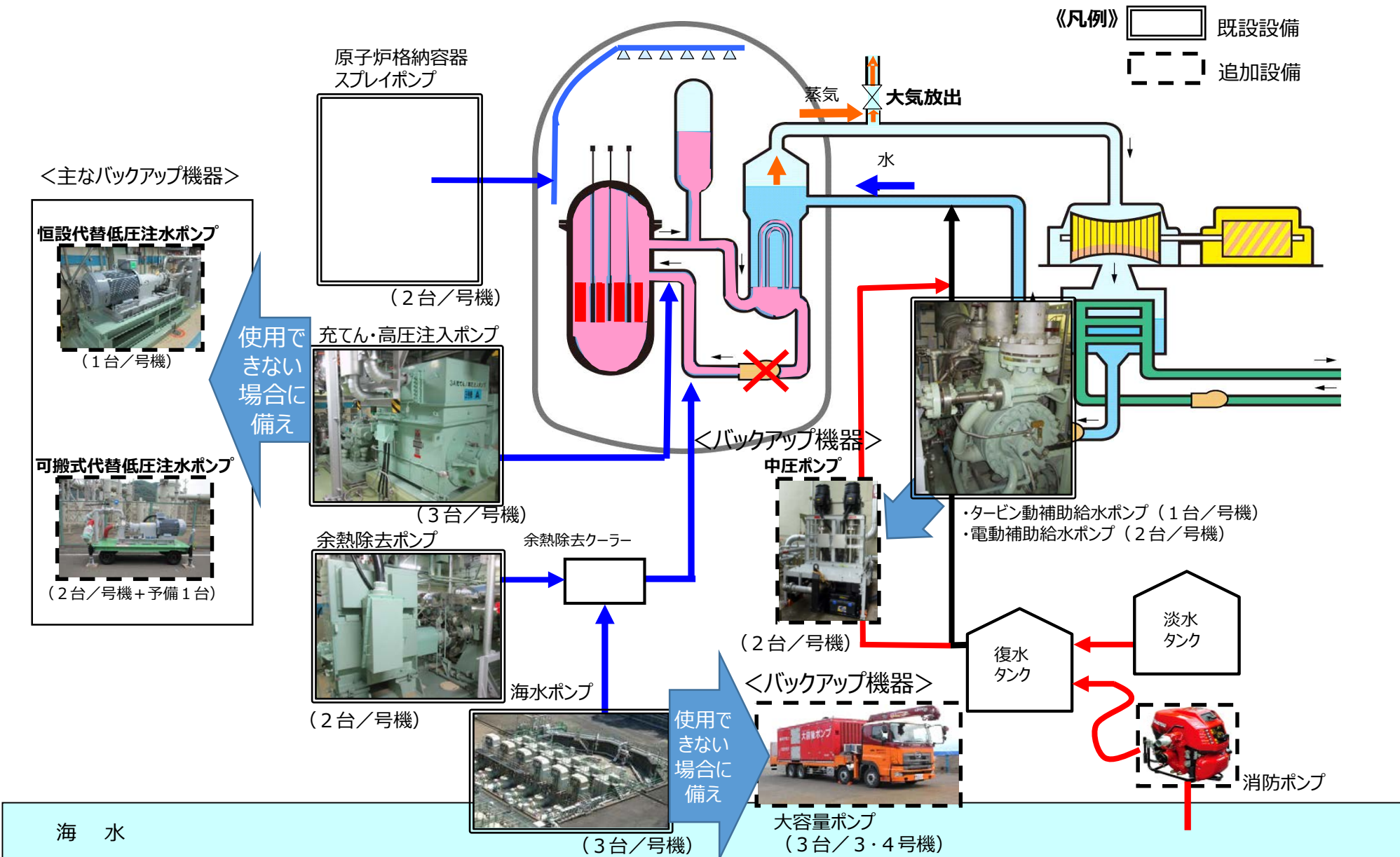


(2台/号機+予備1台)

- ・加震試験を実施
- ・高台に設置

・十分な耐震性・耐津波性を有している

⑧ 冷却手段確保(多重化・多様化)



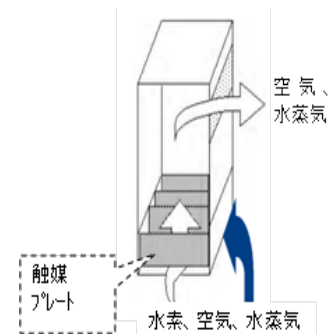
⑨ 格納容器内水素対策

- PWRプラントは原子炉格納容器が大きく、炉心が損傷しても水素爆発（爆轟）の可能性は極めて小さい。
- 福島第一原子力発電所事故に鑑み、炉心溶融時に原子炉格納容器内に発生する水素の濃度を低減させる装置として、格納容器内にPAR（静的触媒式水素再結合装置）およびイグナイタを設置

PAR（静的触媒式水素再結合装置）による水素濃度の低減

原子炉格納容器内に設置し、著しい炉心損傷に伴うジルコニウム-水反応等により短期間に発生する水素と事故後の長期にわたって緩やかに発生する水の放射線分解による水素を除去する

〔水素処理能力:1.20kg/h 個数:5台/号機〕



原理

- ① 発生した水素が、酸素を含む蒸気と共に装置の下部から流入
- ② 触媒プレート表面に到達した水素分子が酸素分子と反応することにより、水蒸気が発生し水素を低減
- ③ 上部から蒸気を放出

イグナイタによる低濃度での計画的燃焼

炉心損傷時に発生する水素は格納容器の健全性に影響を及ぼす水素爆発を起こす濃度に至らないことを評価しているが、さらなる安全性確保のため、炉心損傷時の短期間に発生する多量の水素を計画的に燃焼させることにより、初期の水素発生ピークを抑えることを目的としている

〔出力:550W 個数:12個/号機
+ 予備1個（格納容器内頂部）〕

