

【資料2-1】

滋賀県原子力安全対策連絡協議会



power with heart

大飯発電所の 安全性向上に向けた取組みについて

平成29年 6月1日

関西電力株式会社

無断転載はお断りいたします。

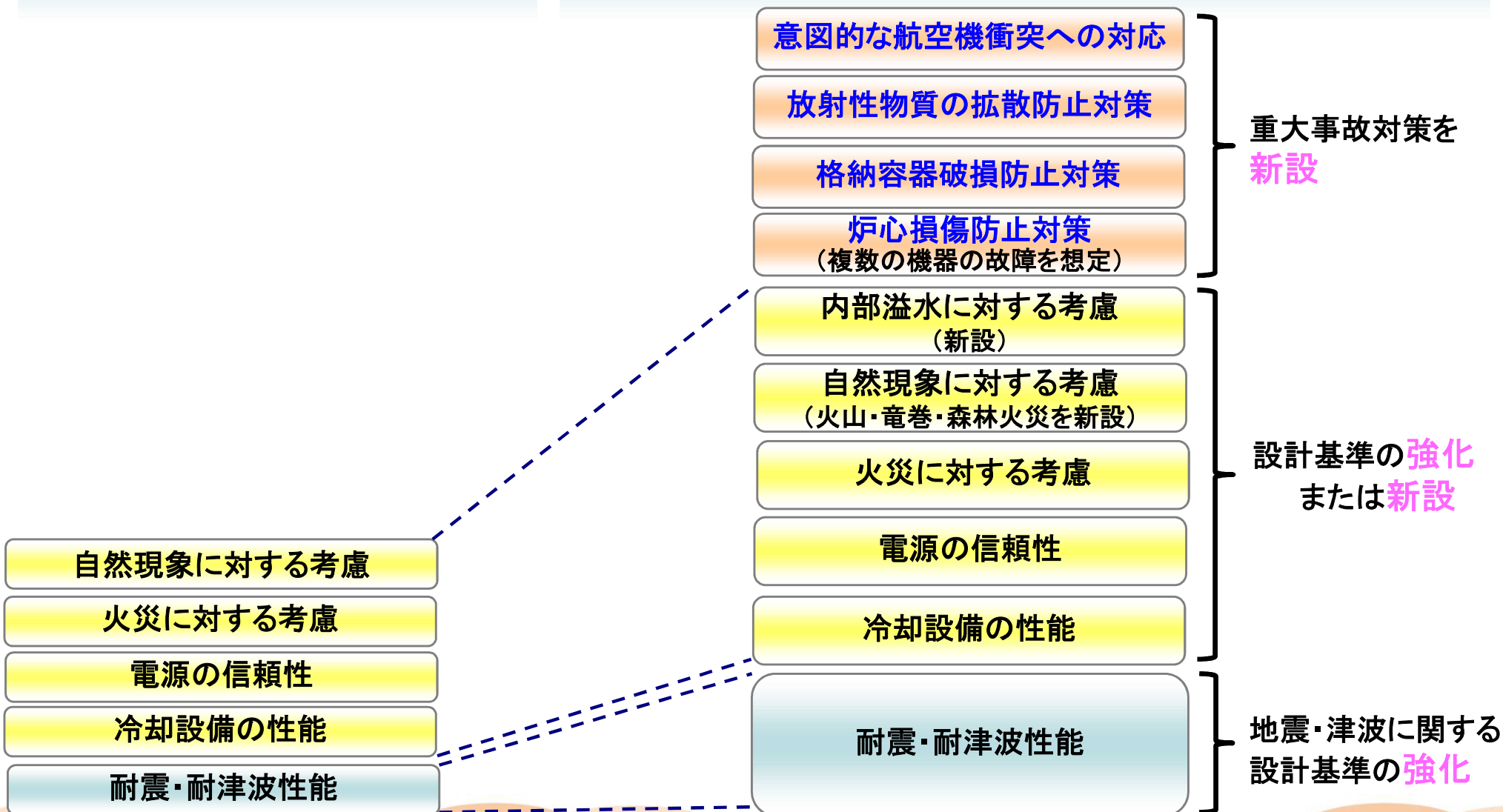
1. 新規制基準について

従来の規制基準

重大事故を防止するための基準

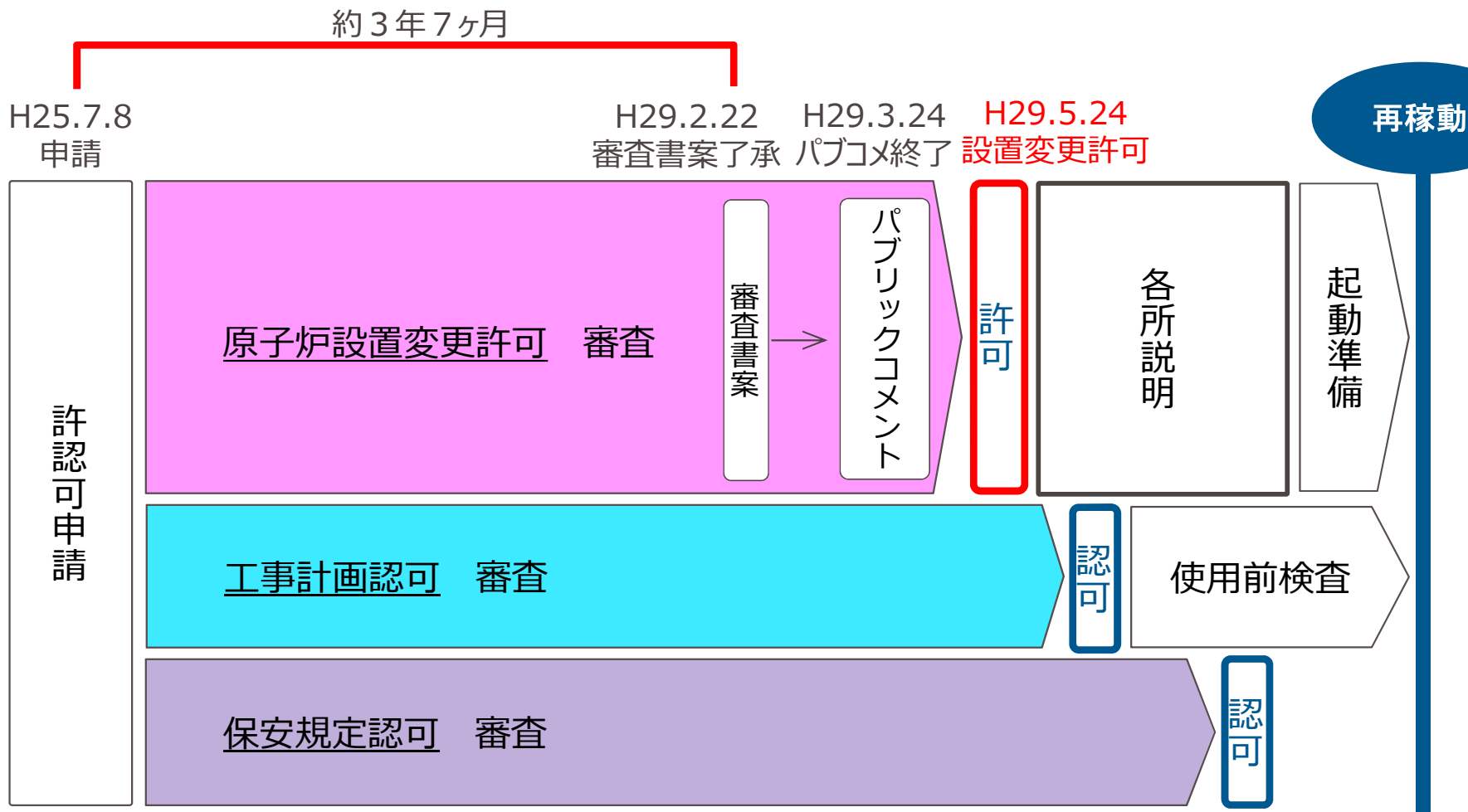
新規制基準

重大事故を防止するための設計基準を強化するとともに、万が一、重大事故やテロが発生した場合に対処するための基準を新設



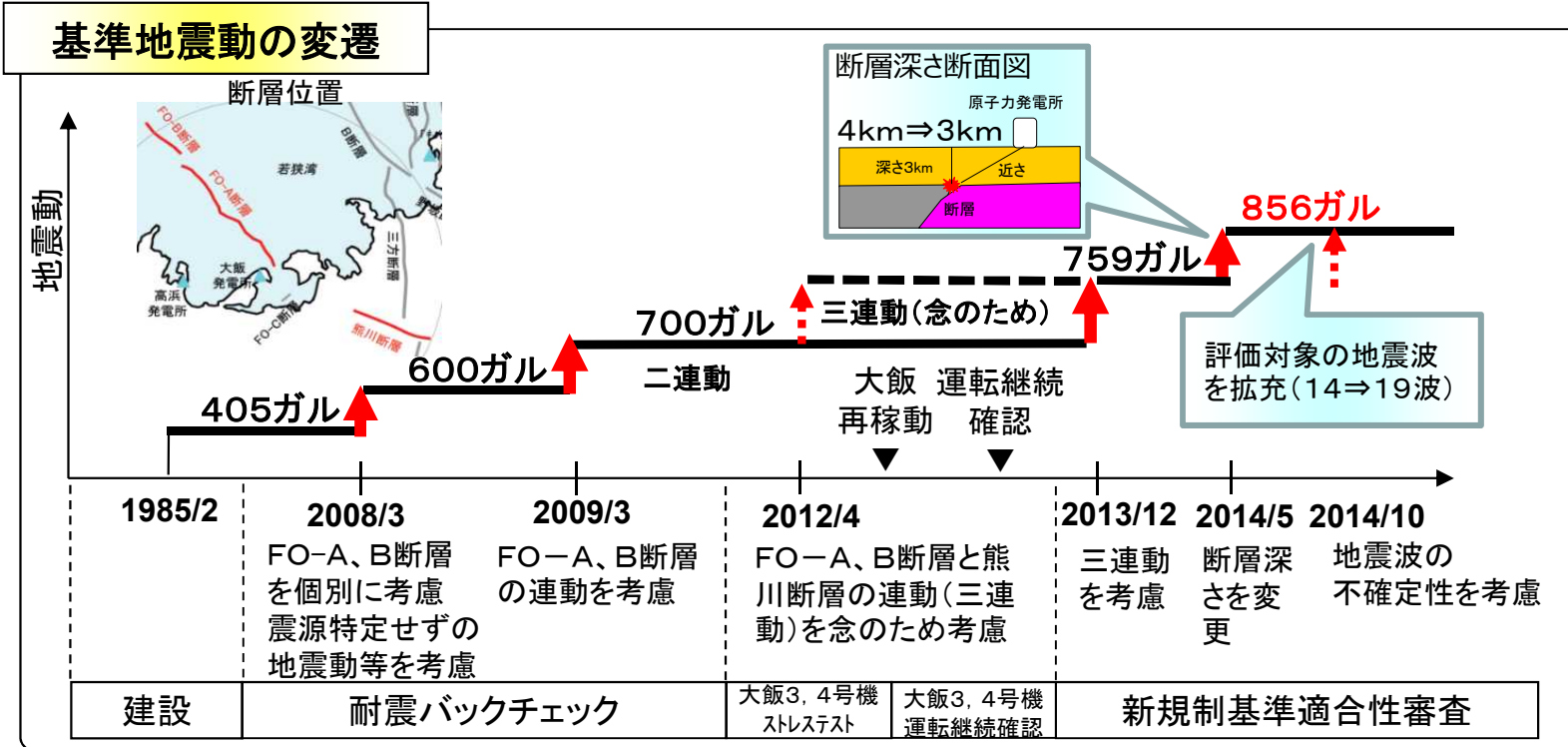
新規制基準への対応状況

新規制基準に適合することを確認するために、当社は「原子炉設置変更許可」、「工事計画」、「保安規定」を申請し、現在、原子力規制委員会の審査を受けているところ。

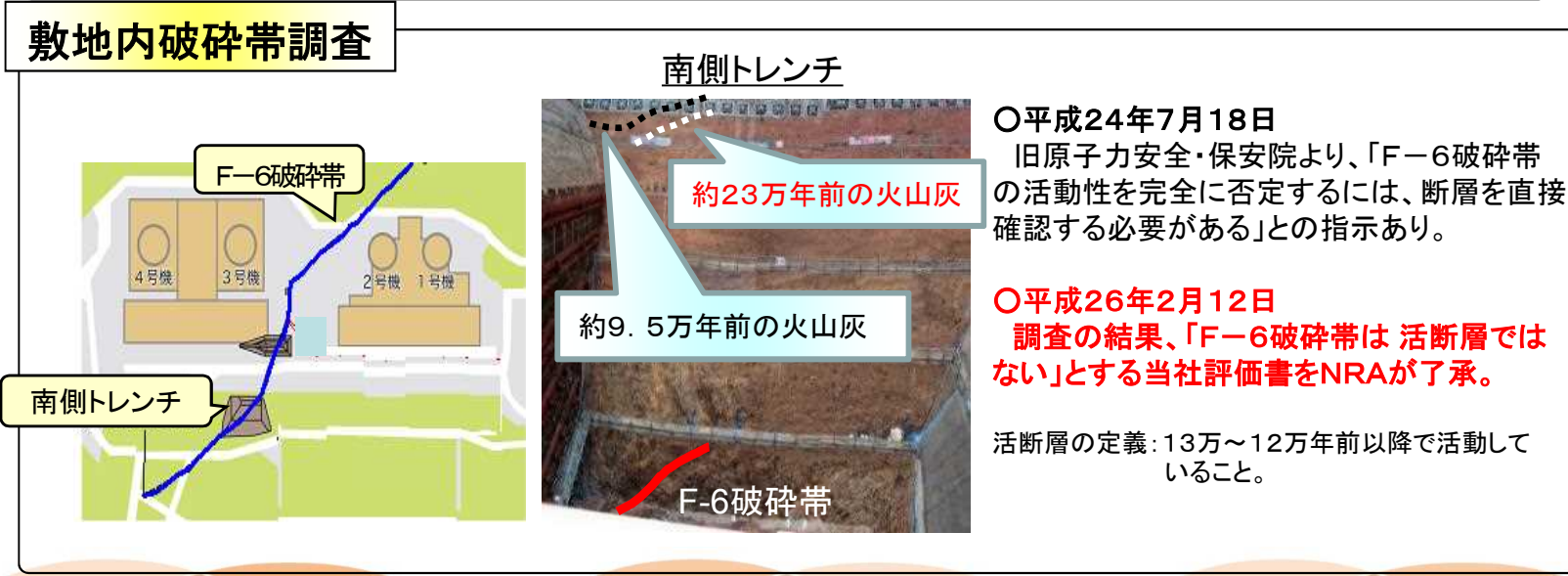


2. 新規制基準への対応について（ハード面）

地震対策[耐震・耐津波性能]について

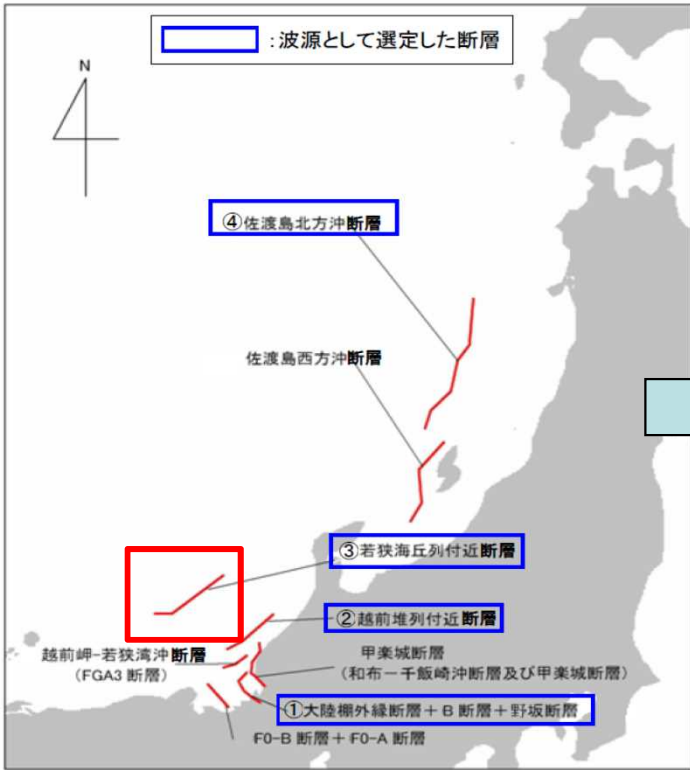


サポート補強を実施

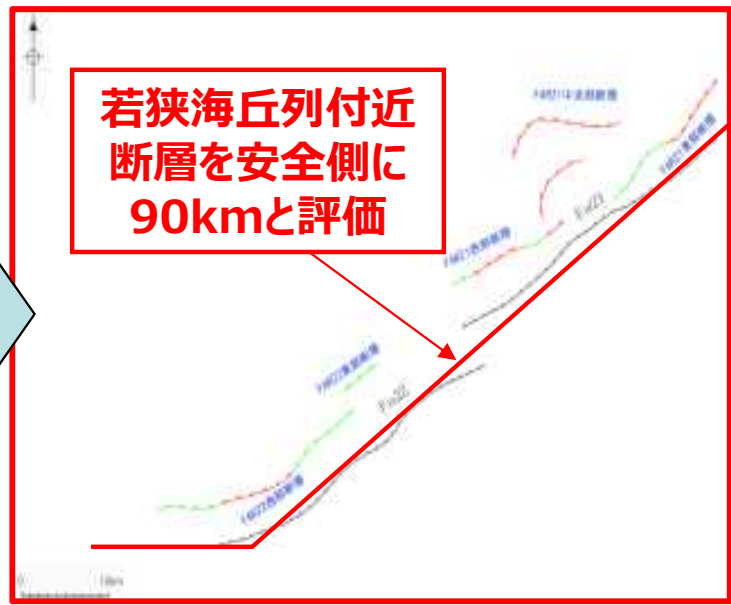


津波対策[耐震・耐津波性能]について

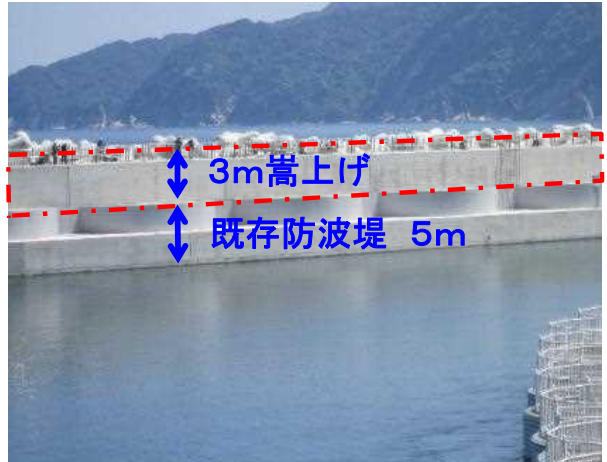
- 基準津波については、若狭海丘列付近断層や3連動を安全側に考慮して評価。
- また、地すべり等の重畳を考慮して設定。
- さらに、潮位のばらつきを考慮して入力津波高さを設定。



基準津波に関する断層の位置



防波堤嵩上げ

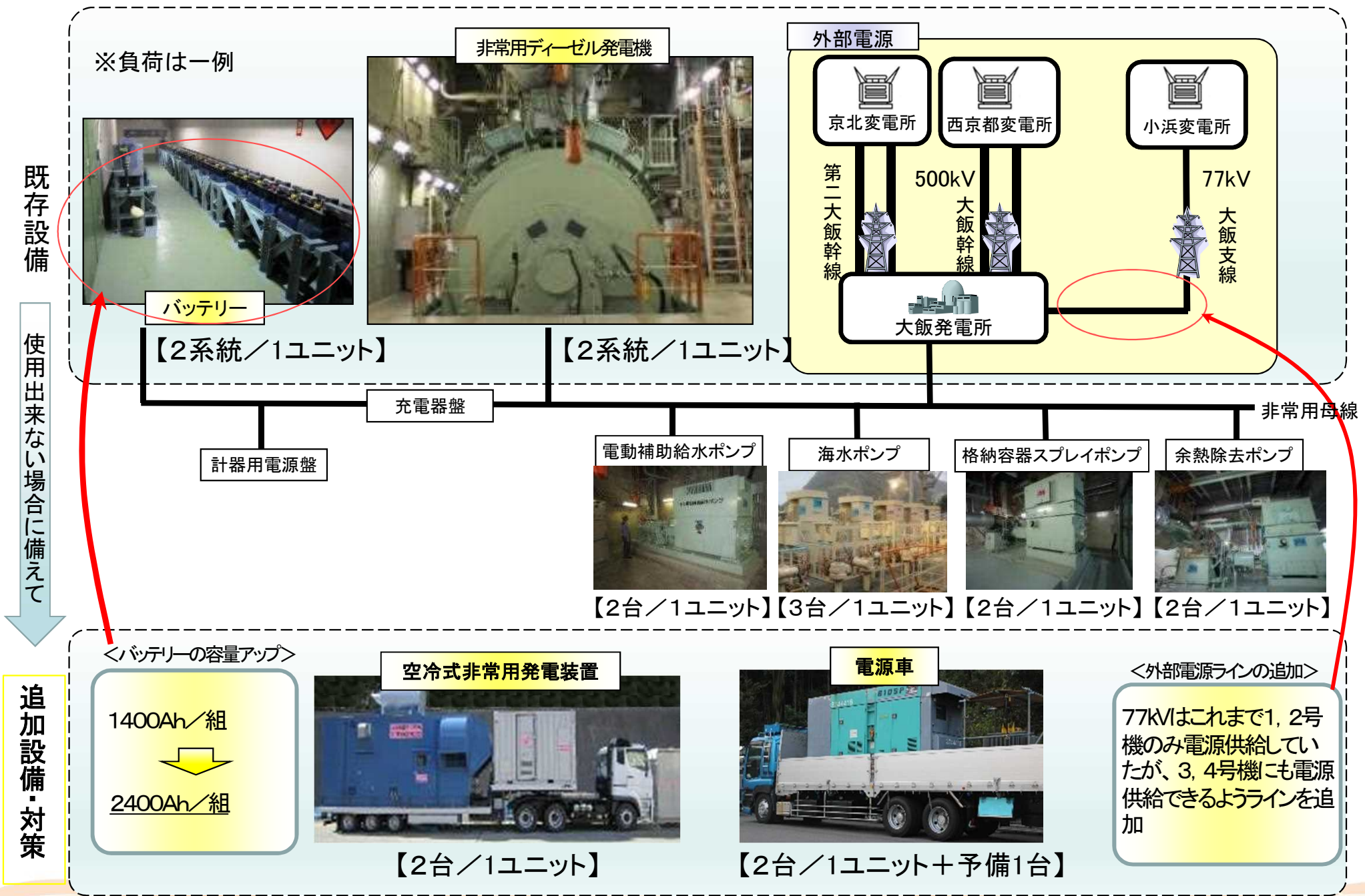


水密扉設置

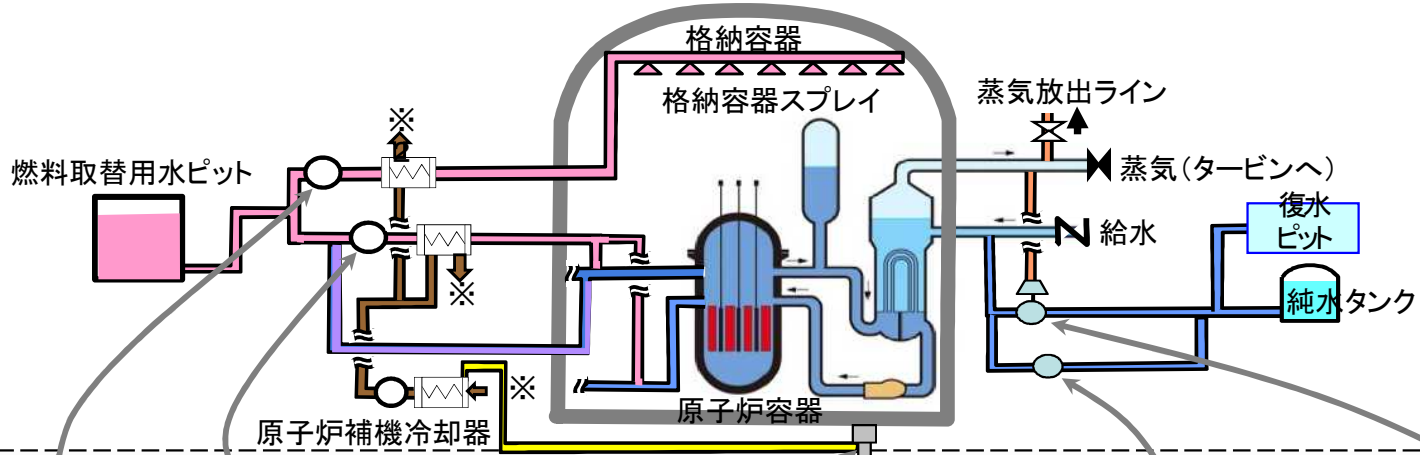


	3,4号機海水ポンプ室前面	取水路(奥)
入力津波高さ	6.3m	6.9m
対策	8.0mの防潮堤	敷地高さ約10.0m

電源の多重化・多様化[電源の信頼性]



冷却の多重化・多様化[冷却設備の性能]



既存設備

格納容器スプレィポンプ



【2台/1ユニット】

余熱除去ポンプ



【2台/1ユニット】

海水ポンプ



【3台/1ユニット】

電動機補助給水ポンプ



【2台/1ユニット】

タービン動機補助給水ポンプ



【1台/1ユニット】

使用出来ない
場合に備えて

追加設備

恒設代替低圧注水ポンプ



【1台/1ユニット】

可搬式代替低圧注水ポンプ



【4台/2ユニット】
+ 予備1台

大容量ポンプ



【2台/2ユニット】
+ 予備1台

海水ポンプモータ予備



【1台/1ユニット】

送水車



【4台/2ユニット】
+ 予備1台

中圧ポンプ



【1台/1ユニット】

内部火災への対応(原子力施設内での火災)

確実な早期感知、早期消火の観点から異なる種類の感知器の設置、消火困難箇所への自動消火設備の設置等、火災感知及び消火対策の強化を実施。

火災の態様を踏まえ各種の火災感知器を追加設置[計約1,550個]。

【煙感知器】 【熱感知器】 【炎感知器】



煙感知器[約480個]・・・施設全域

熱感知[約700個]・・・隔壁、筐(きょう)体等により火災が遮られるケーブル、電気盤

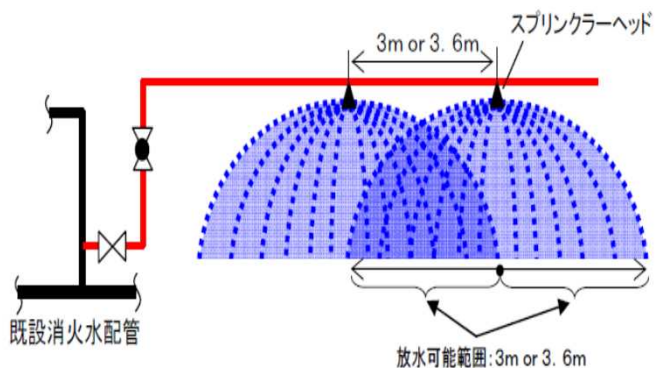
炎感知器[約370個]・・・火炎が機器外に出るポンプ類、密集している電源盤

固定式消火設備の設置

安全機能を有する機器を設置している火災区画であって、可燃物の状況を考慮して固定式消火設備を新規に設置。

スプリンクラーを基本とし、安全系の電気盤を設置しているなど、水消火が望ましくない箇所には、**ガス消火設備**を新規に設置。

【スプリンクラー消火設備】

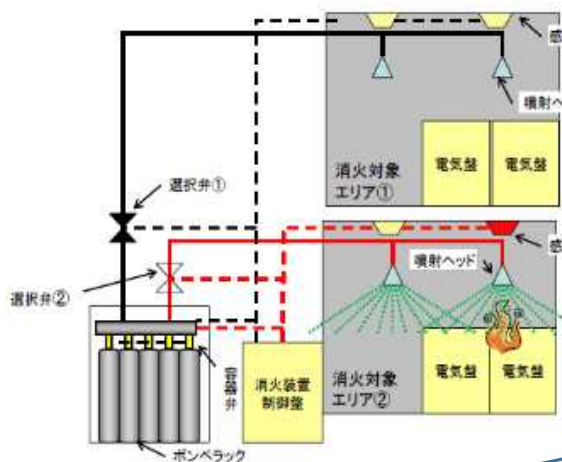


スプリンクラー



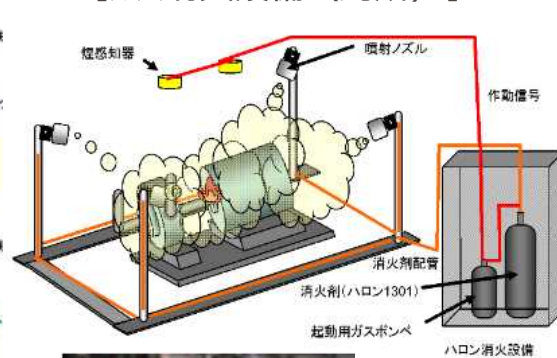
スプリンクラーの設置

【ガス消火設備 (部屋)】



ハロン消火剤ノズル

【ガス消火設備 (局所)】



ハロン消火設備の設置

風速100m/sにて、設計上厳しい条件となる鋼製材※1が飛来すると想定し、これら飛来物から海水ポンプを防護するための竜巻対策設備を設置
※1: 寸法4.2m×0.3m×0.2m、質量135kg

飛来物防護対策

〔対策前〕



〔対策後〕

〈上 面〉3重の金属ネットで飛来物のエネルギーを吸収

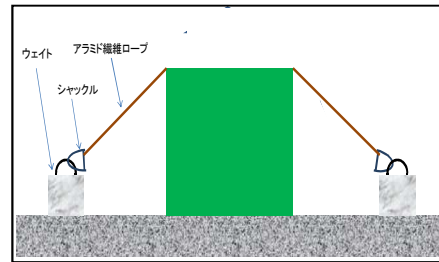
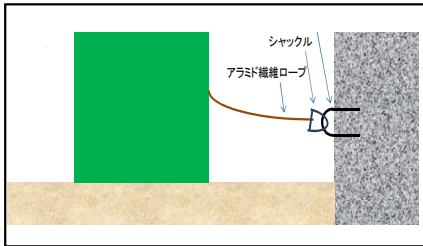


〈側 面〉
鋼板で貫通を阻止

高さ約7.5m

高さ約4.1m

飛散防止対策



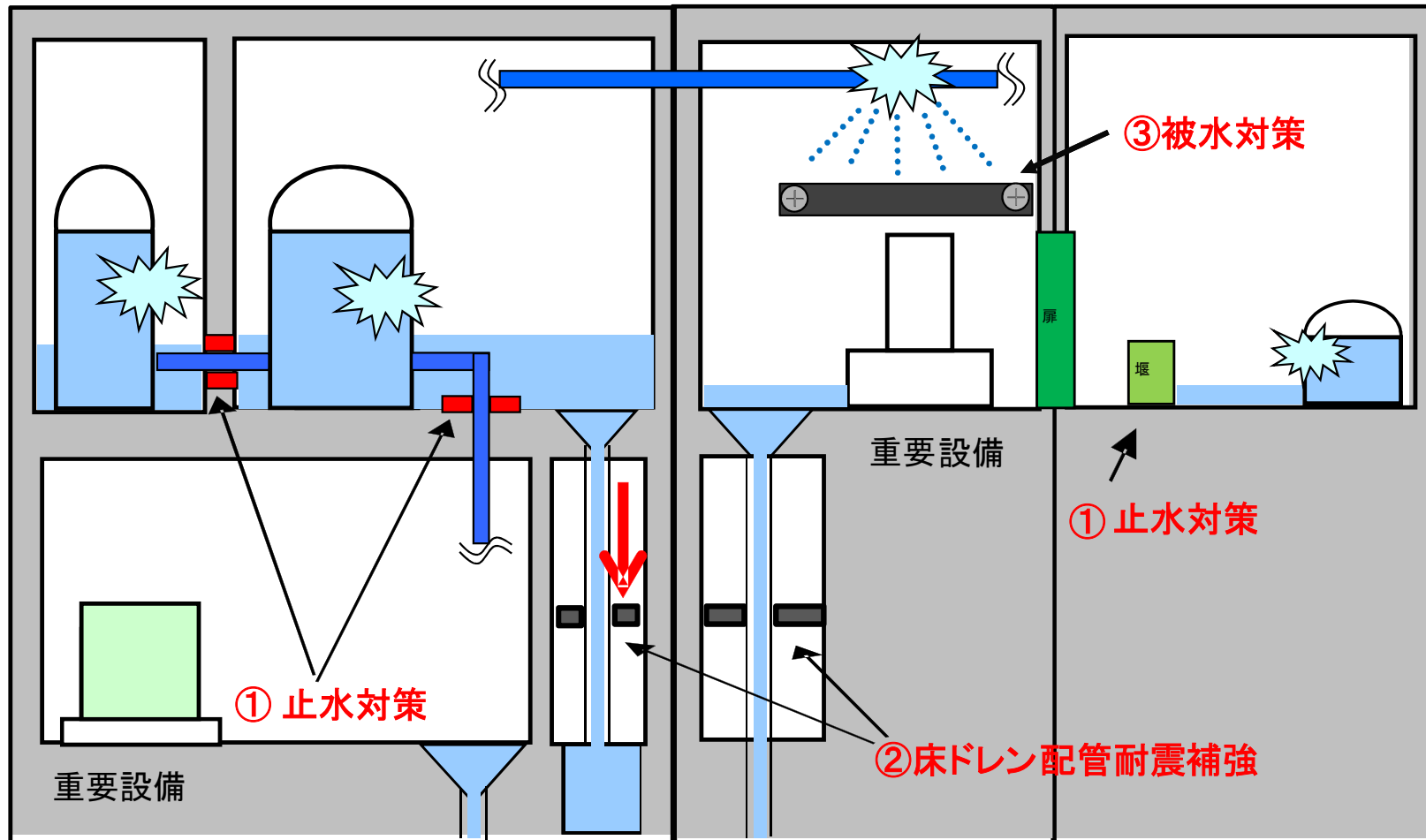
- 飛散防止対策: 飛散対象物をアンカー、ウエイト等にて飛散しないよう固縛する。
- 対象物 : ユニットハウス、定検工具保管庫、運転・保守に必要な仮置資機材、定検テント他

森林火災から原子炉施設への延焼を防護するため、防火帯※1を設置 ※1: 幅18mで可燃物を排除



信頼性向上の観点から、機器および配管から溢水が発生した場合を想定し、安全上重要な設備に影響がないように、内部溢水対策を実施する。

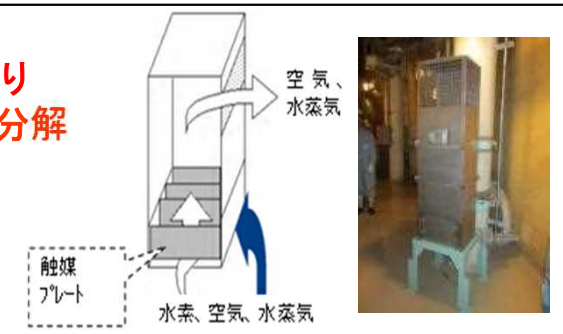
具体的には、溢水の伝播経路への止水対策、排水を期待する床ドレン配管等の耐震補強、および配管の破損、スプリンクラーの放水等に対する被水対策を実施する。



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。

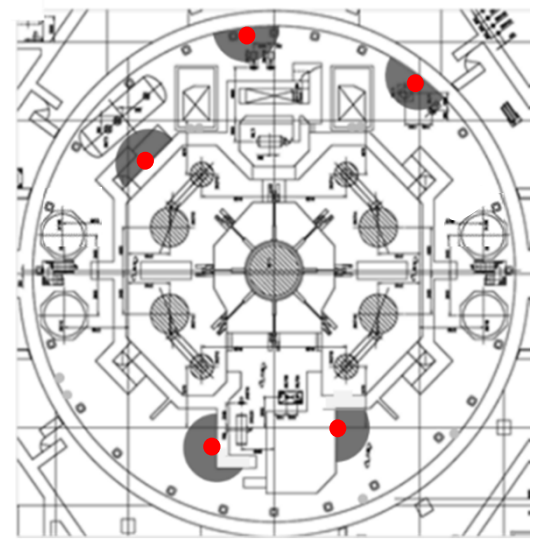
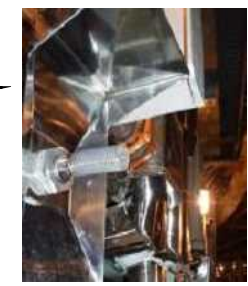
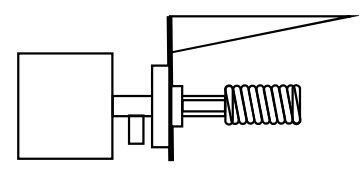
〔水素処理能力:1.20kg/h 個数:5台/ユニット〕



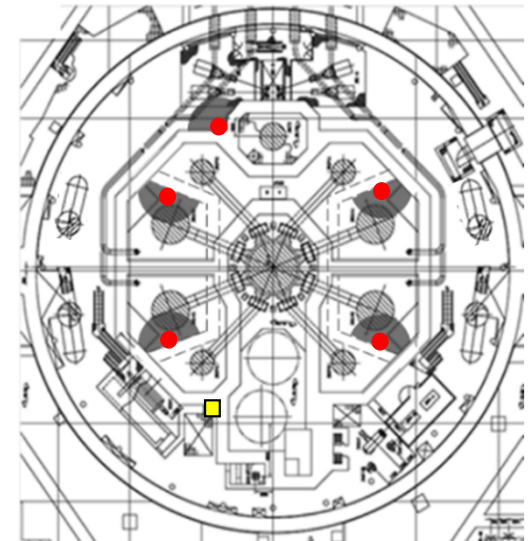
イグナイタによる低濃度での計画的燃焼

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。

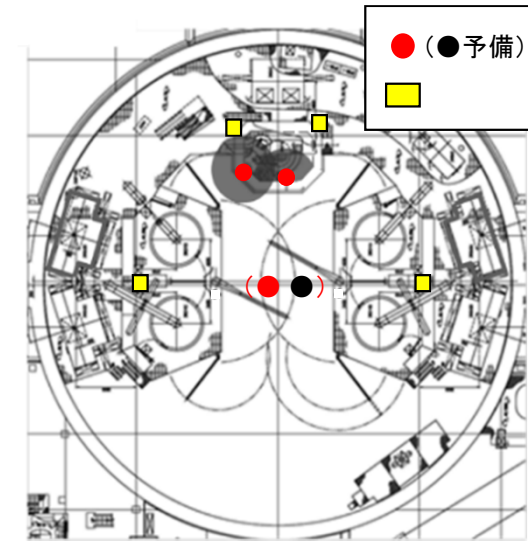
〔出力:556W 個数:13個(+ドーム部に予備1個)/ユニット〕



C/V 下段



C/V 中段



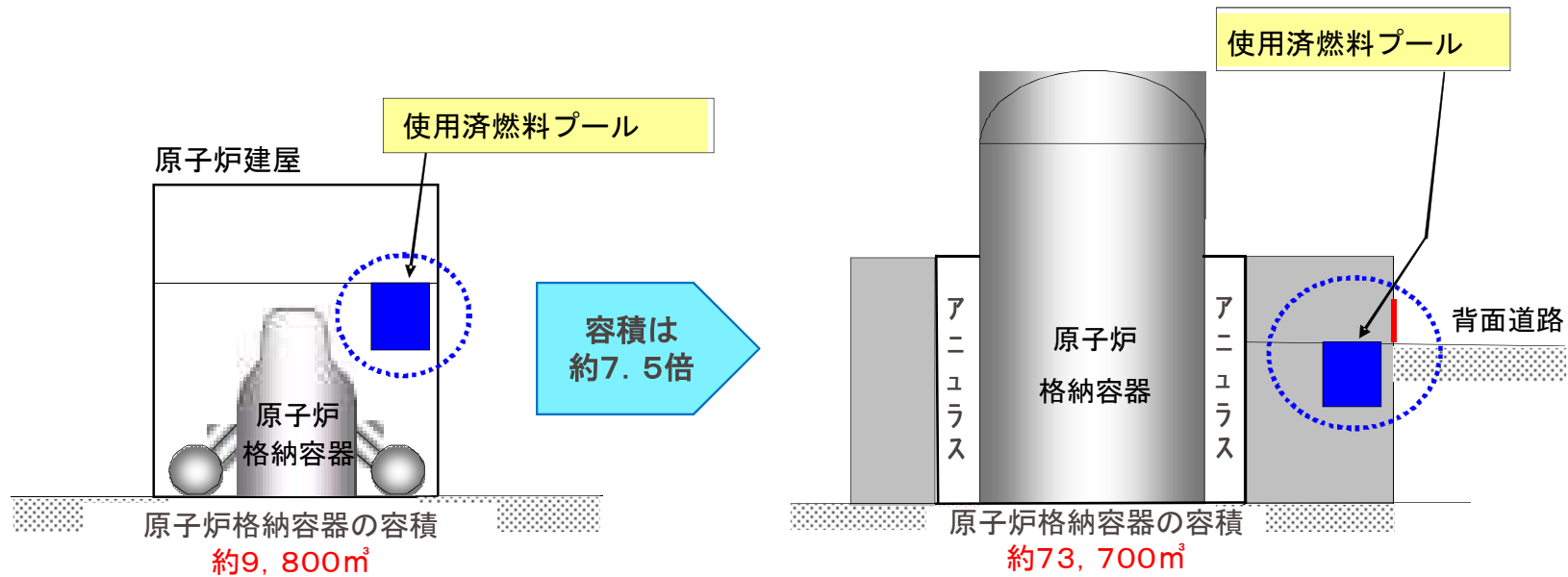
C/V 上段(ドーム部)

● (● 予備) : イグナイタ設置箇所
 ■ : PAR

沸騰水型原子炉（BWR）と加圧水型原子炉（PWR）の原子炉格納容器容積の違い

沸騰水型原子炉
（BWR）
～福島第一6号機～
[出力110万kw]

加圧水型原子炉
（PWR）
～大飯3号機～
[出力118万kw]



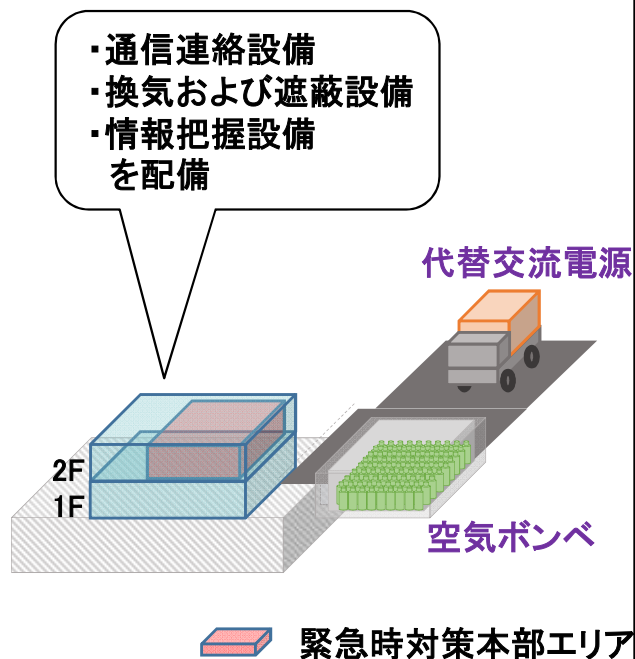
PWRは、BWRに比べ原子炉格納容器の容積が大きく、多様な原子炉格納容器の除熱機能があるため、格納容器の破損防止に対して優位性がある。

緊急時対策所

重大事故等発生時、災害対策本部を設置し事故の収束を図る。

【耐震構造】

竣工目途：平成30年下期



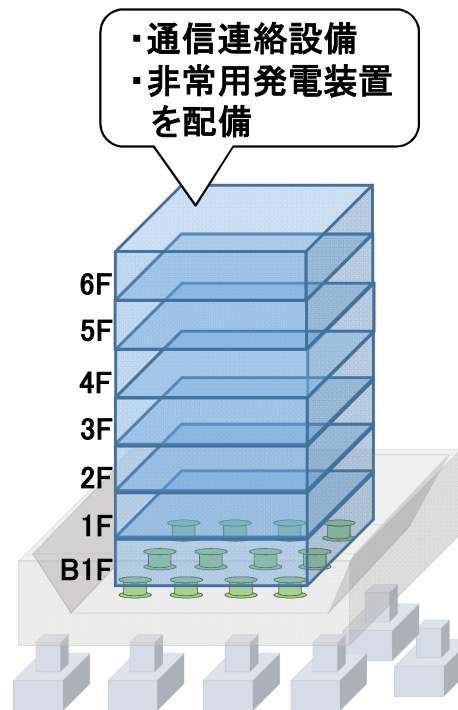
- ・建屋内面積：約750㎡
- ・収容想定人数：最大約200人

免震事務棟

作業員の安全性確保および関係要員等をより多く収容する。

【免震構造】

竣工目途：平成30年下期

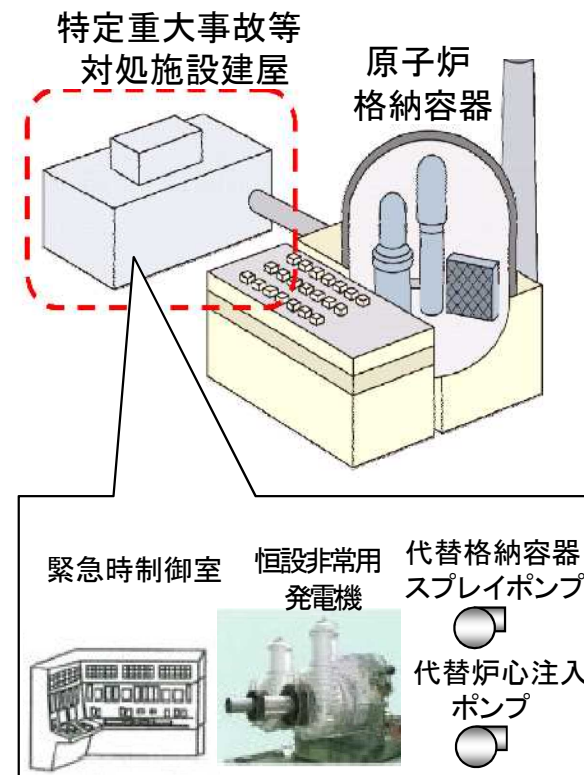


- ・建屋内面積：約4,000㎡
- ・収容想定人数：最大約800人

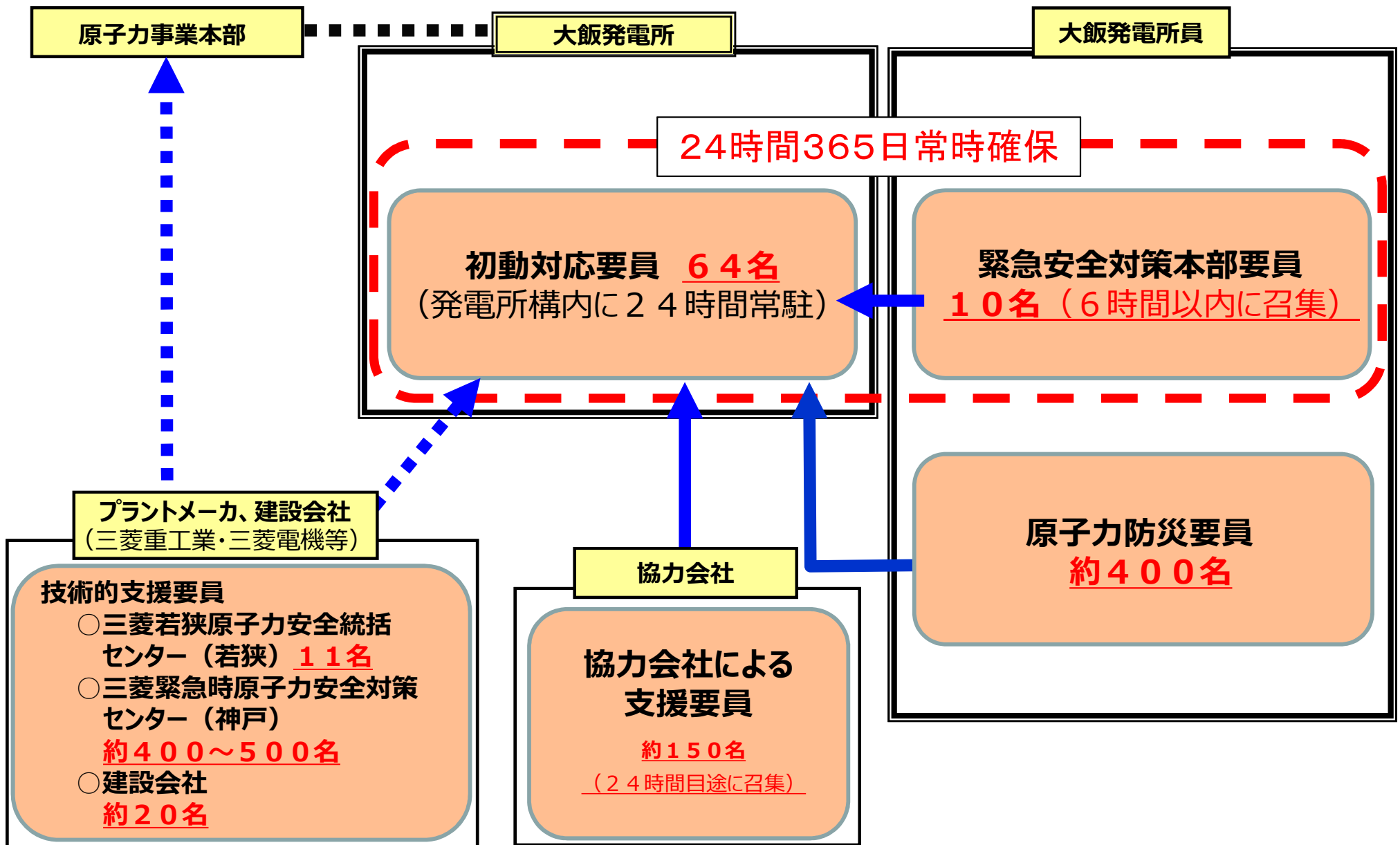
特定重大事故等対処施設

(工事計画認可後5年以内に設置)

意図的な航空機衝突等により炉心を冷却する設備等が機能喪失し、炉心に著しい損傷が発生した場合において、格納容器の破損を防止する。



4. 新規制基準への対応について（ソフト面）



重大事故時訓練

- ・体制・手順の充実・強化を進めるとともに、それに応じ、必要な教育や各種訓練を繰返し行い、所員および協力会社の重大事故時対応能力の向上を推進

<訓練回数>

平成25年度 (実績)	平成26年度 (実績)	平成27年度 (実績)	平成28年度 (実績)
約1,100回	約1,000回	約1,100回	約1,000回

大容量ポンプ



(写真は汚染環境下の作業を模擬)

可搬式代替低圧注水ポンプ



瓦礫除去



防災訓練

- ・各発電所における防災訓練(1回/年・各発電所)
- ・全社総合防災訓練(1回/年・当社)
- ・福井県・国等が参加した全社原子力総合防災訓練(美浜、高浜、大飯、敦賀(日本原子力発電)で毎年持ち回り)
- ・滋賀県原子力防災実働訓練(H28.10 大飯3号発電想定)に関西電力参加(車両スクリーニング、防災訓練)

H26年度防災訓練の本部の様子



1. 発電所周辺の住民避難にかかる支援協力（要支援者の移送介助体制の整備含む）

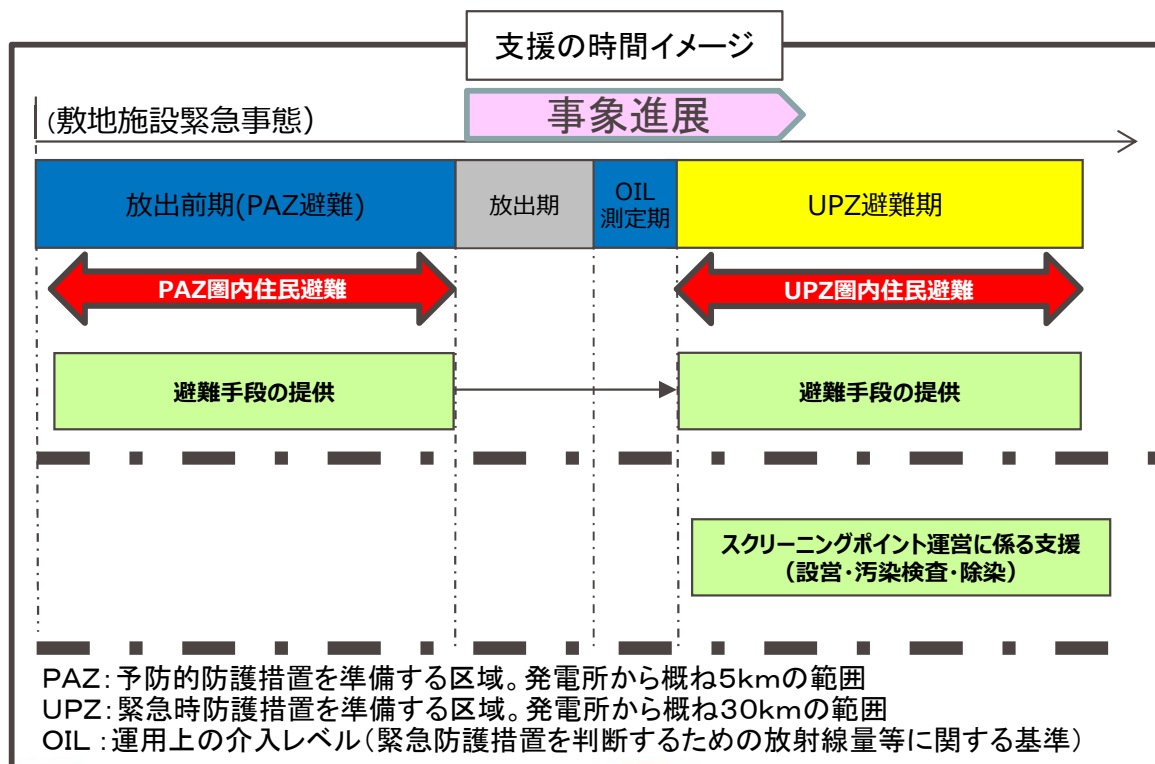
PAZ圏内を含む、発電所周辺地域内の住民避難について、自治体からの要請に基づき、支援協力を行う。
 ・発電所の有する車両等を活用し、住民数や地域事情（バスの確保等）を考慮して支援する。

- ・社有バスの提供
- ・福祉車両の配備
- ・ヘリや船舶による支援



2. スクリーニングへの支援協力

UPZ圏内からの避難者に対するスクリーニングポイントでの汚染検査について、支援協力を行う。
 汚染検査等要員の派遣並びに検査に必要な資機材の提供を行う。



3. 県内三事業者による琵琶湖モニタリング

原子力災害発生時の原子力事業者の連携協定(関西電力、日本原子力発電、日本原子力開発機構)を3社で締結している。具体的には、オフサイト(琵琶湖含む)における環境モニタリングについては、発災事業者以外の2社によるモニタリング(水質調査)を実施する。

5. 原子力事業者全体での災害時対応の強化

日本原子力発電(株)では、12社で構成する「原子力事業者間協力協定」の具現化として、平成28.12.17から福井県美浜町に26,000㎡の敷地を有する「美浜原子力緊急支援センター」を開設し、運用を開始しました。

この、支援センターの基本的な役割は、原子力災害発生時、速やかに緊急出動隊を編成し、発災事業者へ要員の派遣、資機材の搬送及び発災事業者と協働して高放射線量下での原子力災害に対応します。

なお、平時においては、原子力災害対応用遠隔操作ロボット等を集中的に配備・管理し、原子力事業者要員に対する操作訓練を実施します。



<ロボットの操作訓練>



暗間での障害物撤去



バルブの操作訓練



階段昇降操作訓練

<保有する主な資機材>



無線操作 小型ロボット [情報収集・軽作業]



無線操作 中型ロボット [情報収集・作業]



無線操作 ドローン [高所からの情報収集]



1台



各種無線操作重機

出典: 日本原子力発電(株)

西日本 5 社相互協力協定 H28.8.5締結 (関西・中国・四国・九州・北陸)

- ・原子力災害時における協力
 - 協力要員の派遣：環境放射線モニタリング
 - 避難退域時検査
 - 支店・営業所等での広報対応 他
- 資機材の提供：瓦礫除去用重機 他

若狭地域原子力事業者 支援連携 H12.6.6確認書 (関西、日本原子力発電、 日本原子力研究開発機構)

- ・原子力災害時における協力
 - 協力要員の派遣：支援連携本部の設置
 - 琵琶湖モニタリング 他
- 資機材の提供：放射線防護資機材 他

原子力事業者間協定 H12.6.16締結

(関西、北海道、東北、東京HD、中部、北陸、中国、
四国、九州、日本原燃、日本原子力発電、電源開発)

- ・原子力災害時における協力
 - 協力要員の派遣：住民避難支援 他
 - 資機材の提供：放射線防護資機材 他

