

# 大間原子力発電所における 新規制基準への対応について

平成26年12月  
電源開発株式会社

## ◆ 大間原子力発電所の概要

所在地	青森県下北郡大間町
敷地面積	約130万m <sup>2</sup>
原子炉型式	改良型沸騰水型軽水炉(ABWR)
燃料	濃縮ウラン、 ウラン・プルトニウム混合酸化物(MOX)
電気出力	1,383MW

## ◆ 主要経緯

平成 16年	3月	原子炉設置許可申請
平成 20年	4月	原子炉設置許可
平成 20年	5月	工事計画(第1回)認可、着工
平成 23年	3月	東日本大震災・工事休止
平成 24年	10月	工事再開(品質確保対策等実施)
平成 25年	7月	新規制基準施行

## 2. 大間原子力発電所の建設工事状況



工事状況写真

- ① 原子炉建屋：地下部を施工中  
青色及び灰色の縦縞部分は、全天候工法の風雨よけネット
- ② 格納容器内のモジュールを仮倉庫に保管
- ③ 格納容器ライナーを仮置き保管

総合進捗率 37.6% (平成23年3月時点)



完成予想図

### 3.1 新規制基準

#### <従来の規制基準>

設計基準事故対策  
(シビアアクシデントを防止するための対策)

自然現象に対する考慮
火災に対する考慮
電源の信頼性
その他の設備の性能
耐震・耐津波性能

#### <新規制基準>

意図的な航空機衝突への対応 (テロ対策)
放射性物質の拡散抑制
格納容器損傷防止
炉心損傷防止 (複数の機器の故障を想定)
内部溢水に対する考慮
自然現象に対する考慮 (火山・竜巻・森林火災など)
火災に対する考慮
電源の信頼性
その他の設備の性能
耐震・耐津波性能

重大事故等対策

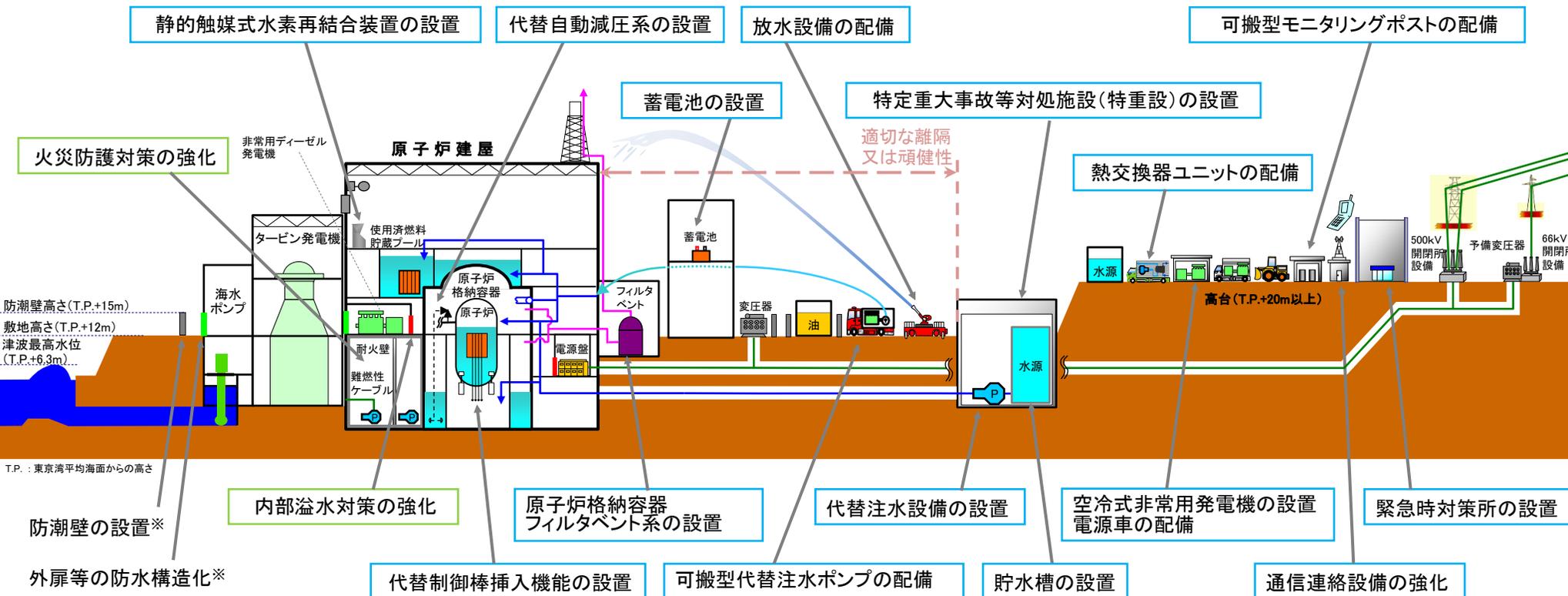
設計基準事故対策

# 3.2 大間の安全強化対策

設計基準事故対策

重大事故等対策

自然現象(火山、竜巻、外部火災等)の考慮



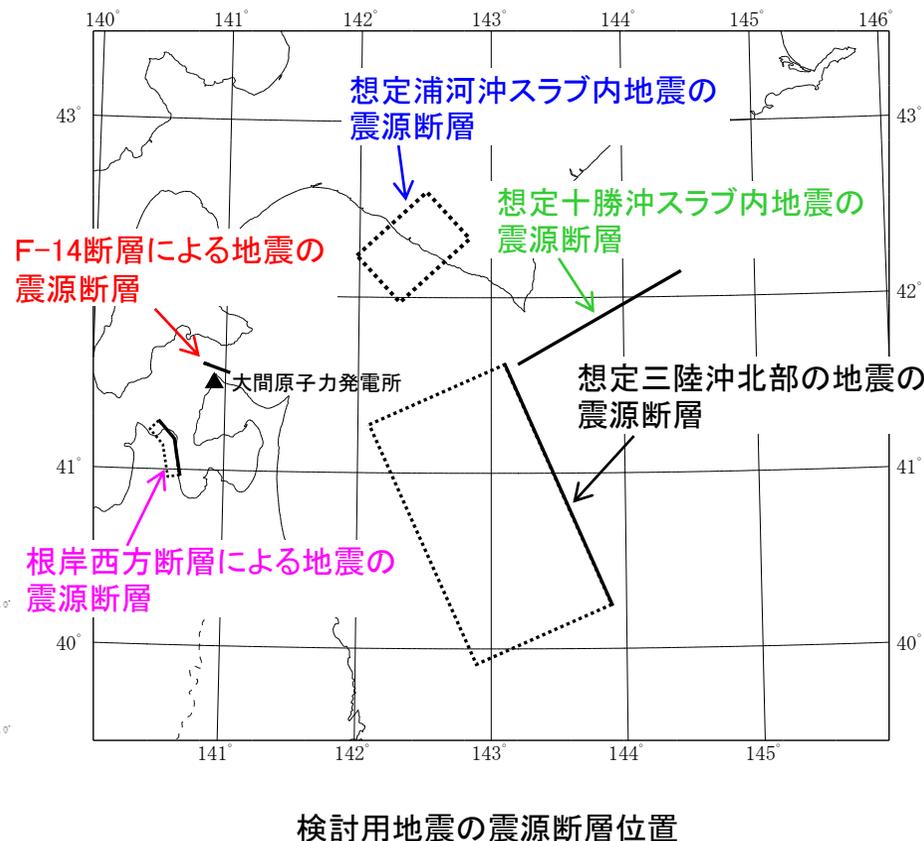
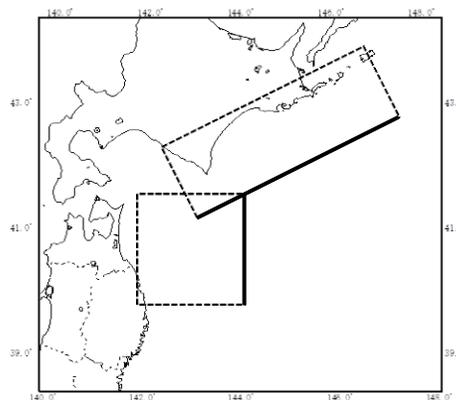
※自主対策

## 4. 1 主な設計基準事故対策(地震(基準地震動))

- 検討用地震  
地震発生様式ごとに検討用地震を下記のとおり選定

地震発生様式	検討用地震	マグニチュード
プレート間地震	想定三陸沖北部の地震※1	Mw8.3
海洋プレート内地震	想定浦河沖スラブ内地震	M7.5
	想定十勝沖スラブ内地震	M8.2
内陸地殻内地震	根岸西方断層による地震※2	M7.5
	F-14断層による地震	M6.7

※1:平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震を踏まえ、三陸沖北部の領域と千島海溝沿いの十勝沖及び根室沖の領域の連動(Mw9.0)について、不確かさの考慮として評価を実施



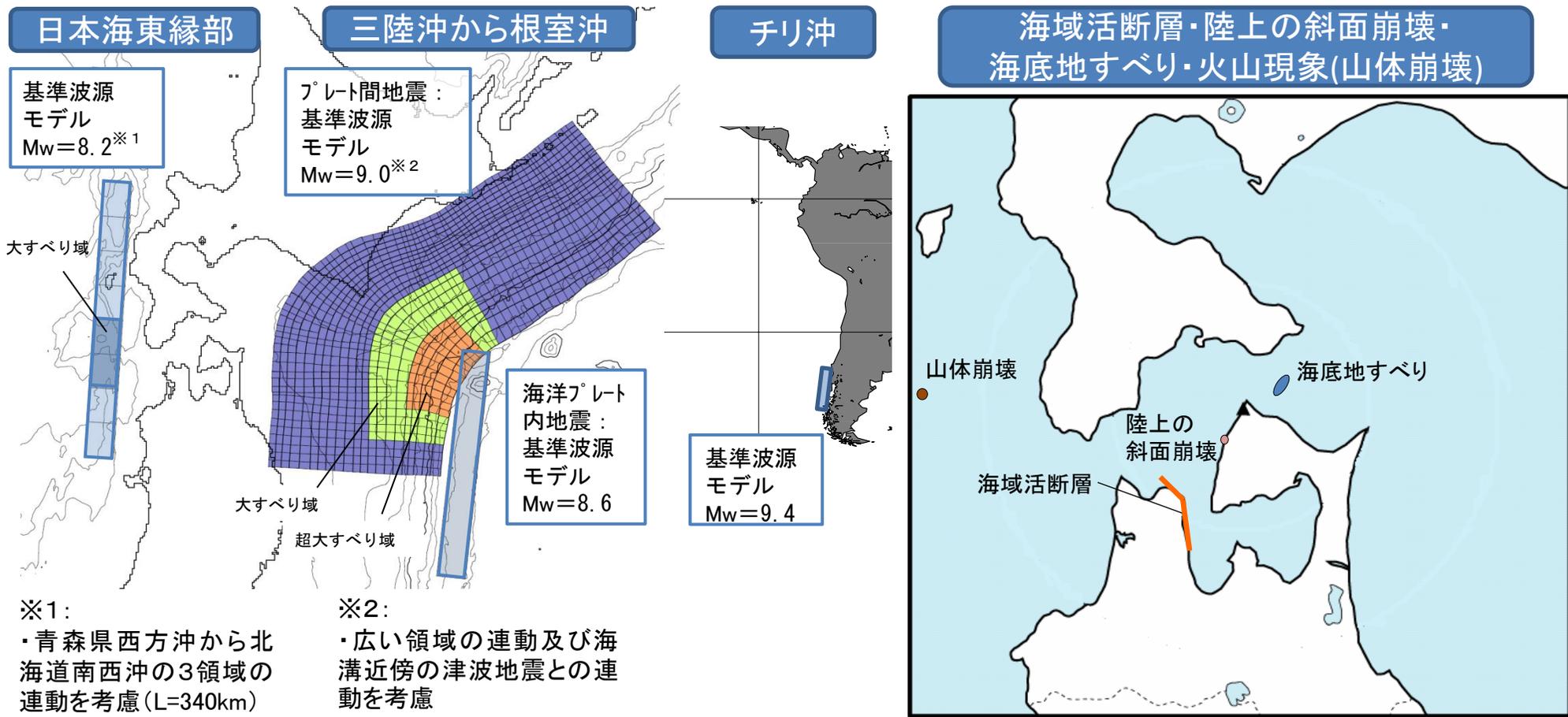
※2:新たな調査結果に基づく断層評価の見直しにより、検討用地震として新たに考慮



基準地震動(最大加速度)	水平動	650 ガル
	鉛直動	435 ガル

## 4. 2(1) 主な設計基準事故対策(津波)

- 2011年東北地方太平洋沖地震津波等の最新の知見を踏まえ、波源モデルを設定
- 日本海東縁部、三陸沖から根室沖、チリ沖及び海域活断層の波源として、既往の検討規模以上の地震を想定
- 非地震(陸上の斜面崩壊・海底地すべり・火山現象に伴う山体崩壊)に起因する津波も考慮



※1:  
 ・青森県西方沖から北海道南西沖の3領域の連動を考慮(L=340km)  
 ・すべりの不均質性を考慮(大すべり域の設定)

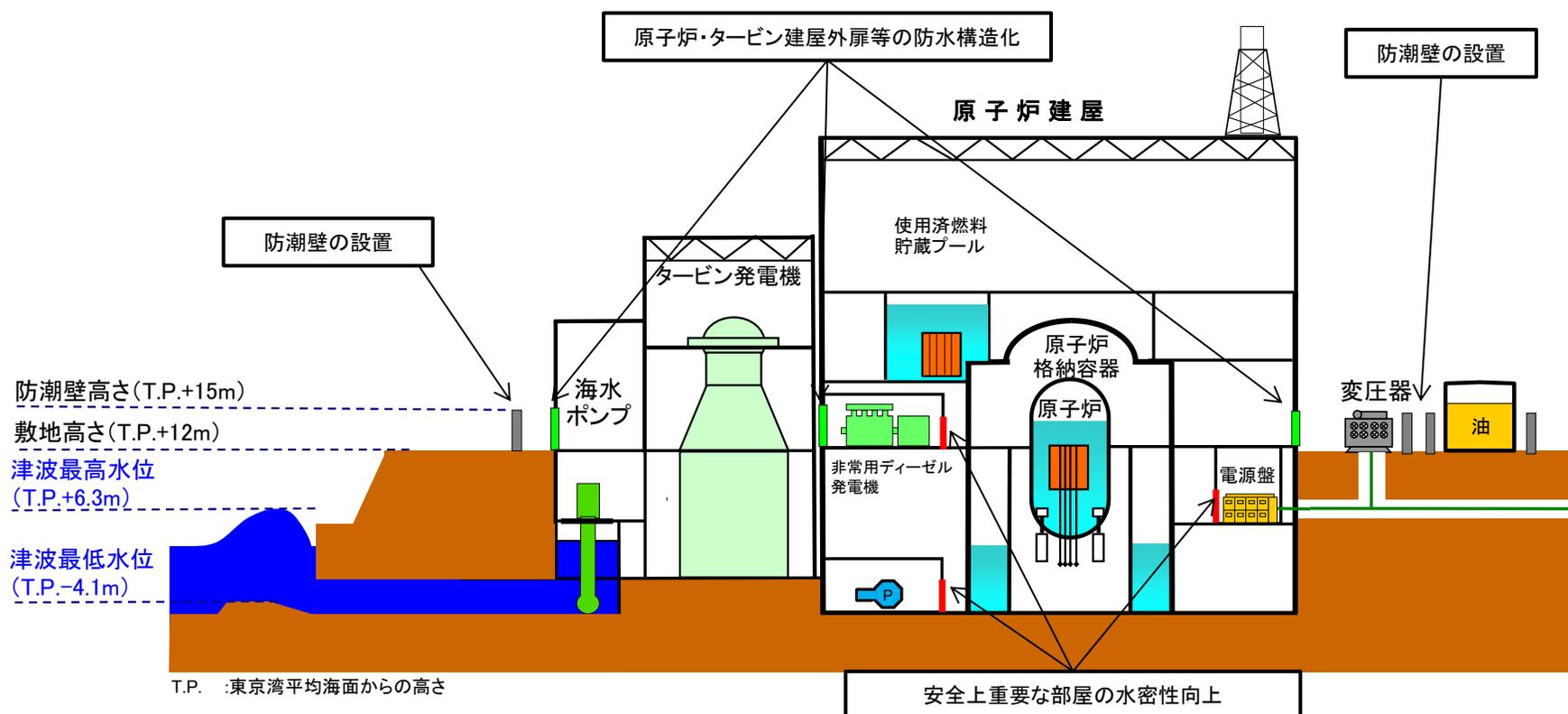
※2:  
 ・広い領域の連動及び海溝近傍の津波地震との連動を考慮  
 ・すべりの不均質性を考慮(超大すべり域等の設定)



基準津波による最高水位(敷地) T.P.+6.3m程度  
 最低水位(取水口前面) T.P.-4.1m程度

## 4. 2(2) 主な設計基準事故対策(津波(耐津波構造))

- 敷地高さはT.P.+12mであり、基準津波による敷地の最高水位(T.P.+6.3m)よりも高いため、基準津波が地上部から到達、流入するおそれはない
- 基準津波を超える津波に対しても、更なる信頼性向上の観点から対策を実施
- 海水ポンプは堅固且つ水密性の高いタービン建屋内に設置
- 基準津波による水位低下時(T.P.-4.1m)に、取水口前面の敷高を若干下回るが、取水路等に貯留された海水(約6,600m<sup>3</sup>)により、必要な原子炉補機冷却海水系の取水量を十分に確保



# 4.3 主な設計基準事故対策(火山)

## 火山

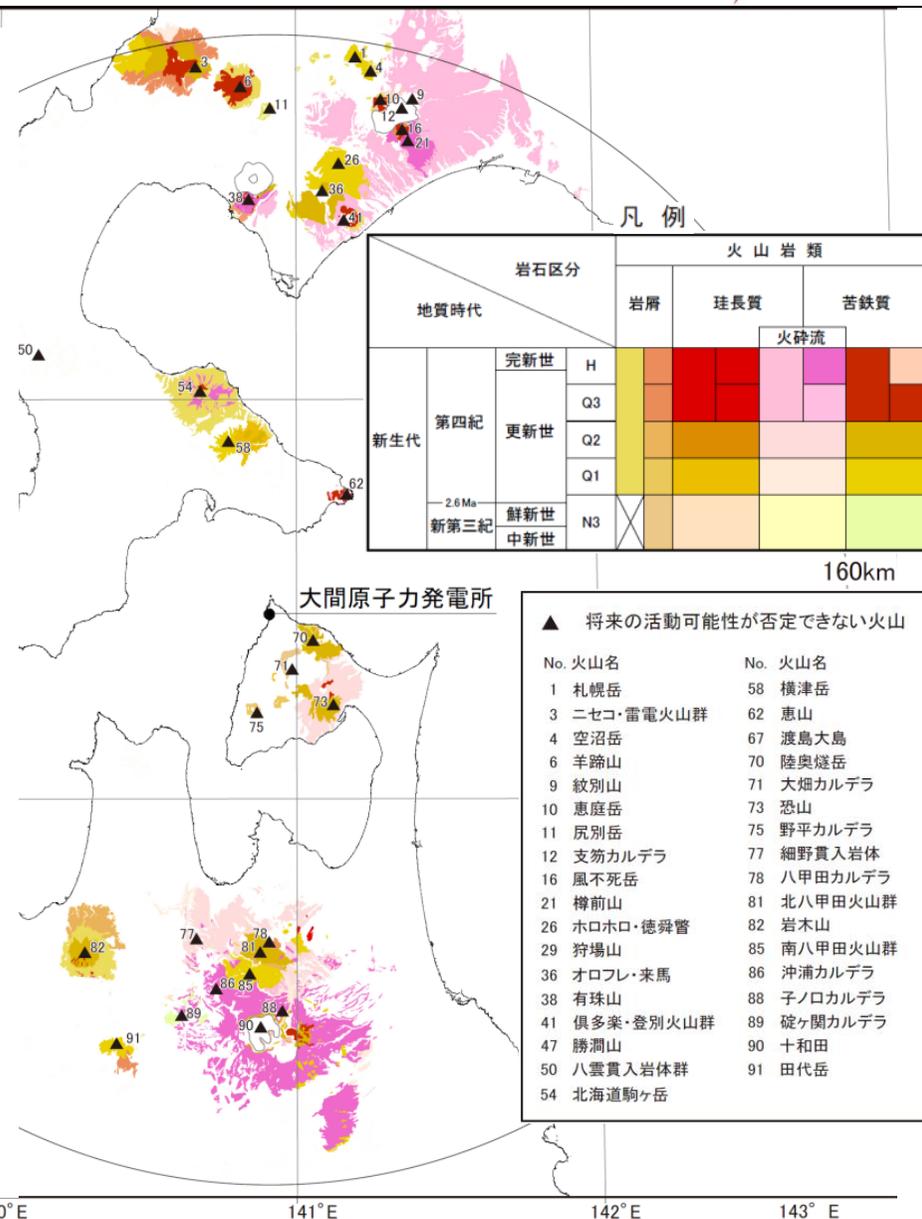
- 発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出
  - 発電所より160km内の火山において、将来の活動可能性が否定できない35の火山(陸奥燧岳、恐山、恵山等)を抽出

- 火山活動に関する個別評価
  - 過去に、設計対応不可能な火山事象(火砕物密度流等)は、敷地に達していない
  - 敷地との位置関係等から、将来に設計対応不可能な火山事象が到達する可能性は十分小さい



火山活動のモニタリング不要と判断

- 安全上重要な施設に対して、降下火砕物(火山灰)による堆積荷重、閉塞、積雪荷重との重畳等の影響評価を実施し、安全機能が損なわれないことを確認



## 4. 4 主な設計基準事故対策(火災防護対策)

### ● 火災防護対策

原子炉施設の安全性が脅かされることのないようにするため、火災の発生防止、火災の感知及び消火、火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を実施

#### ● 火災の発生防止対策

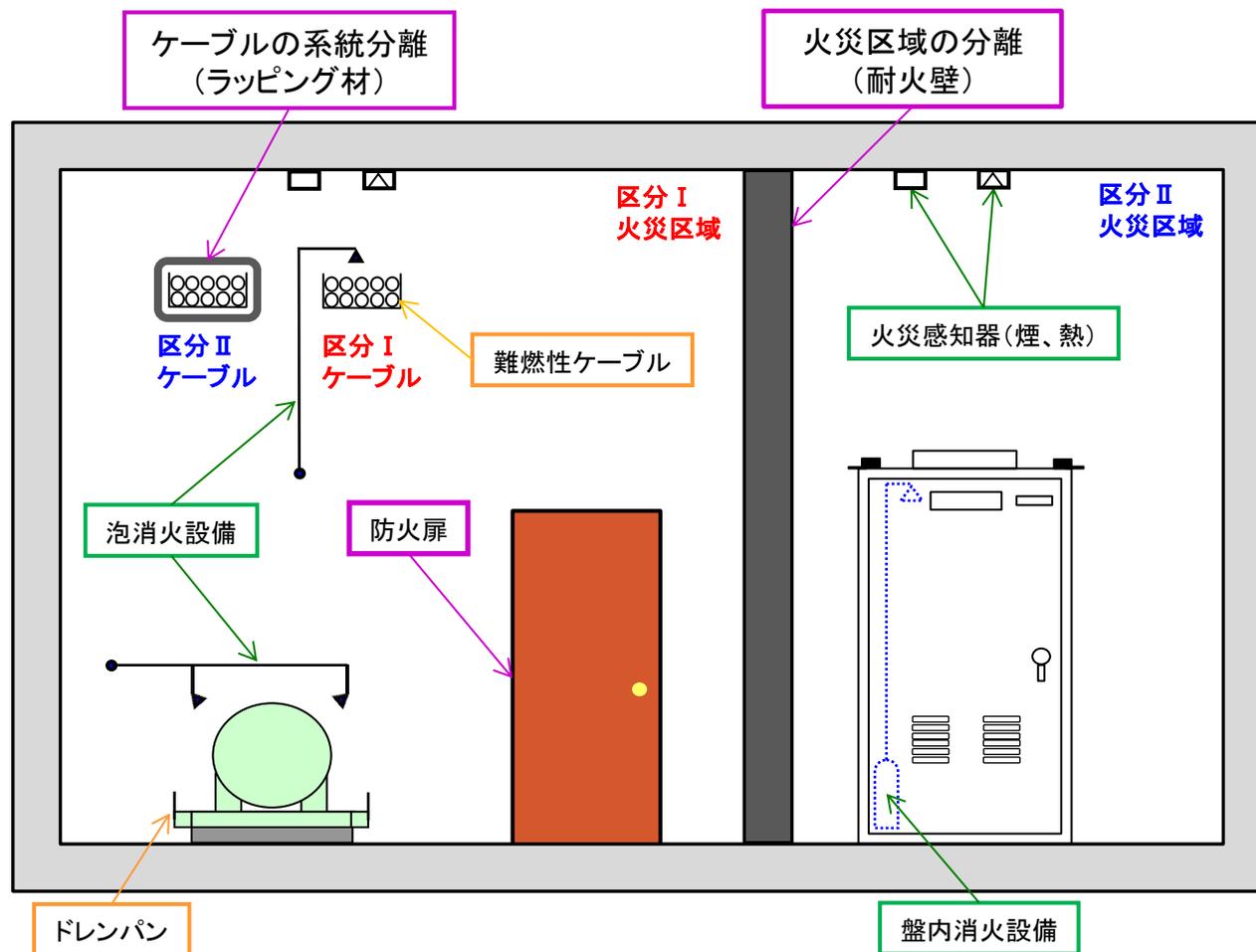
- ドレンパン
- 難燃性ケーブル

#### ● 火災の感知及び消火対策

- 煙感知器、熱感知器
- 盤内消火設備
- 泡消火設備

#### ● 火災の影響軽減対策

- 耐火壁
  - 防火扉
  - ラッピング材
- 火災の影響軽減のため、上記対策で区分を分離

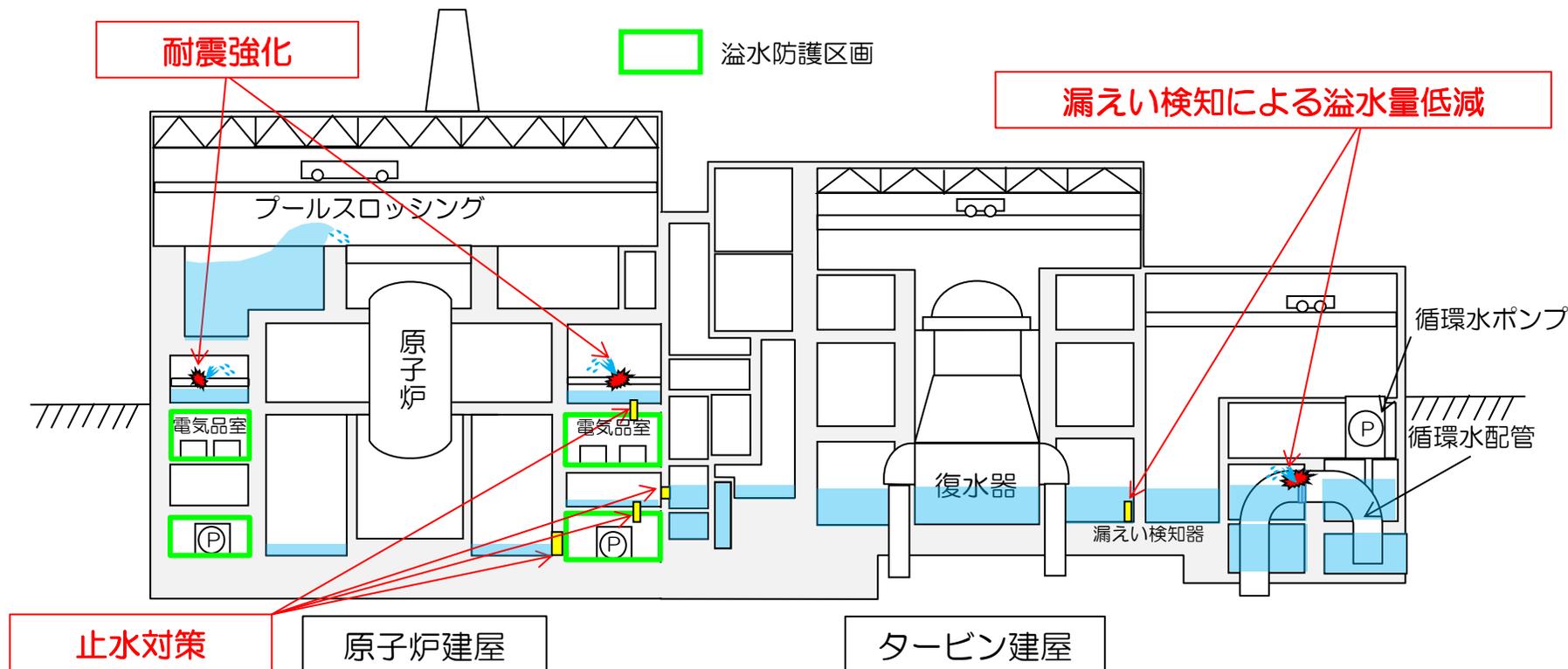


## 4.5 主な設計基準事象対策(内部溢水対策)

- 原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損、消火系統等の作動又は使用済燃料プールのスロッシングにより発生する溢水を想定
- 溢水が生じた場合に、防護対象設備の機能が失われず、かつ、放射性物質で汚染された液体が管理区域外に漏えいしないよう防護措置を実施

[主な防護対策]

- 溢水経路(扉、貫通部等)に対する止水対策
- 耐震B・Cクラス設備の耐震強化
- 漏えい検知による循環水管からの溢水量低減対策



## 5.1 主な重大事故等対策(原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時の冷却手段)

- 原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、全交流動力電源喪失・常設直流電源系統喪失により設計基準事故対処設備の機能(\* 原子炉の冷却)が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止できるよう、原子炉への高圧注水を行うために以下の設備を設置

### ①原子炉隔離時冷却系

直流電源系の強化、現場手動操作による運転

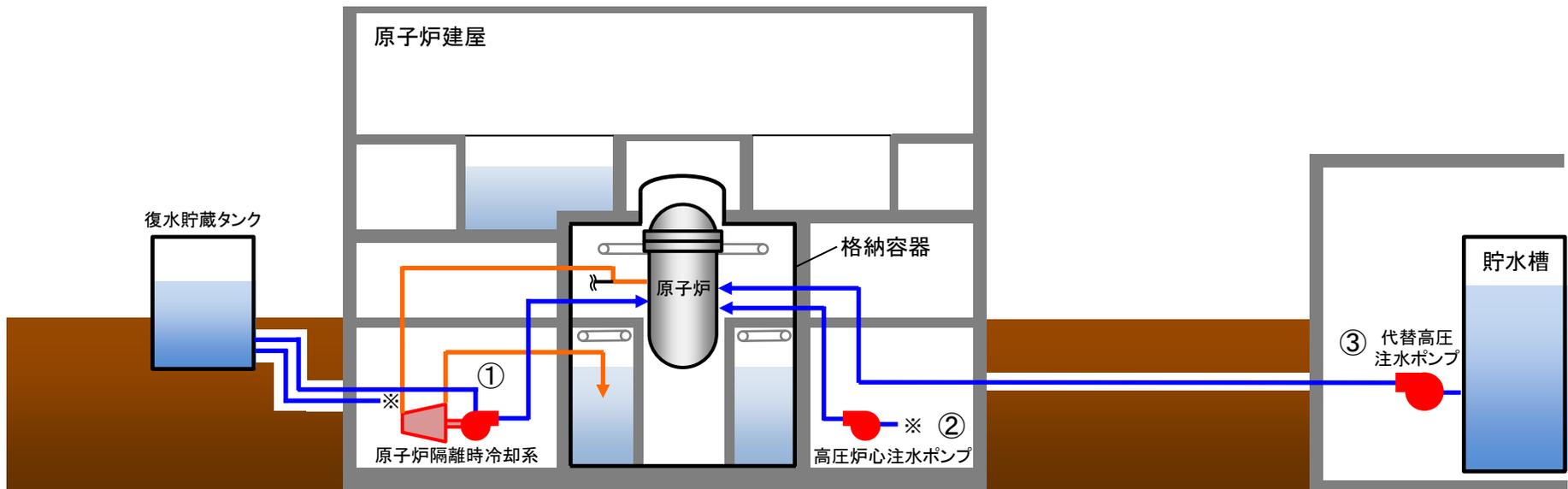
### ②高圧炉心注水系

空冷式ディーゼル発電機からも給電可能とした高圧炉心注水ポンプにより高圧注水

### ③代替高圧注水系(常設)

空冷式ディーゼル発電機から給電する代替高圧注水ポンプにより高圧注水

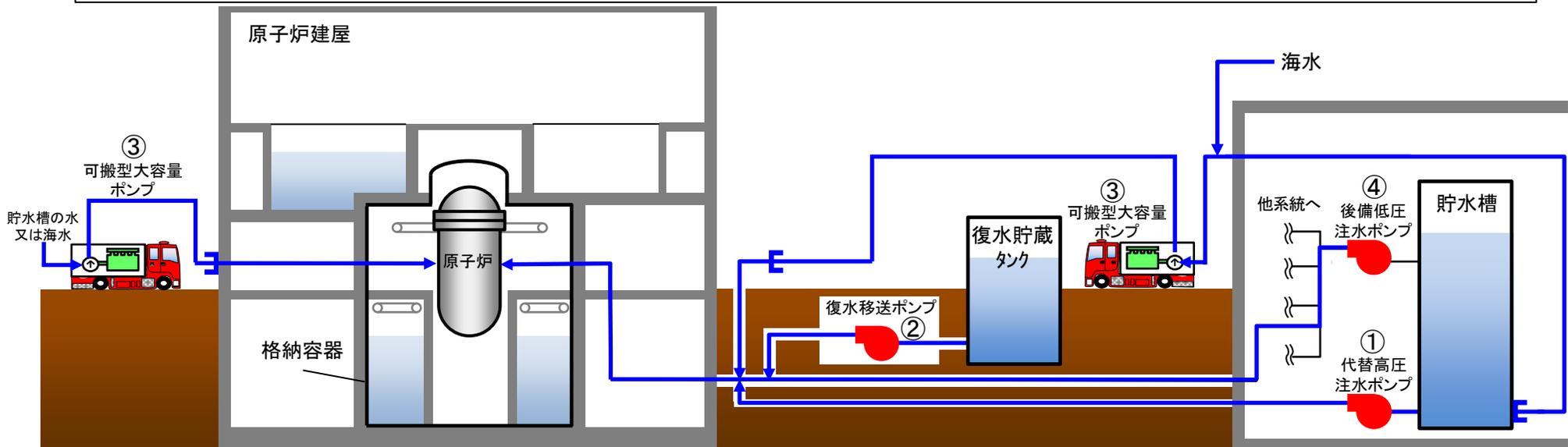
\* 高圧炉心注水系(2系統)、原子炉隔離時冷却系(1系統)



## 5. 2 主な重大事故等対策(原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時の冷却手段)

- 原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計基準事故対処設備の機能(\* 原子炉の冷却)が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び格納容器の破損を防止するため、以下の設備を設置
  - ①代替高圧注水系(常設)  
空冷式ディーゼル発電機から給電する代替高圧注水ポンプにより注水
  - ②代替低圧注水系(常設)  
空冷式ディーゼル発電機からも給電可能とした復水移送ポンプにより注水
  - ③代替低圧注水系(可搬型)  
可搬型の代替注水設備(可搬型大容量ポンプ、ホース等の配備)により注水
  - ④後備低圧注水系<低圧注水モード>(特重設)  
ガスタービン発電機からも給電する後備低圧注水ポンプにより注水

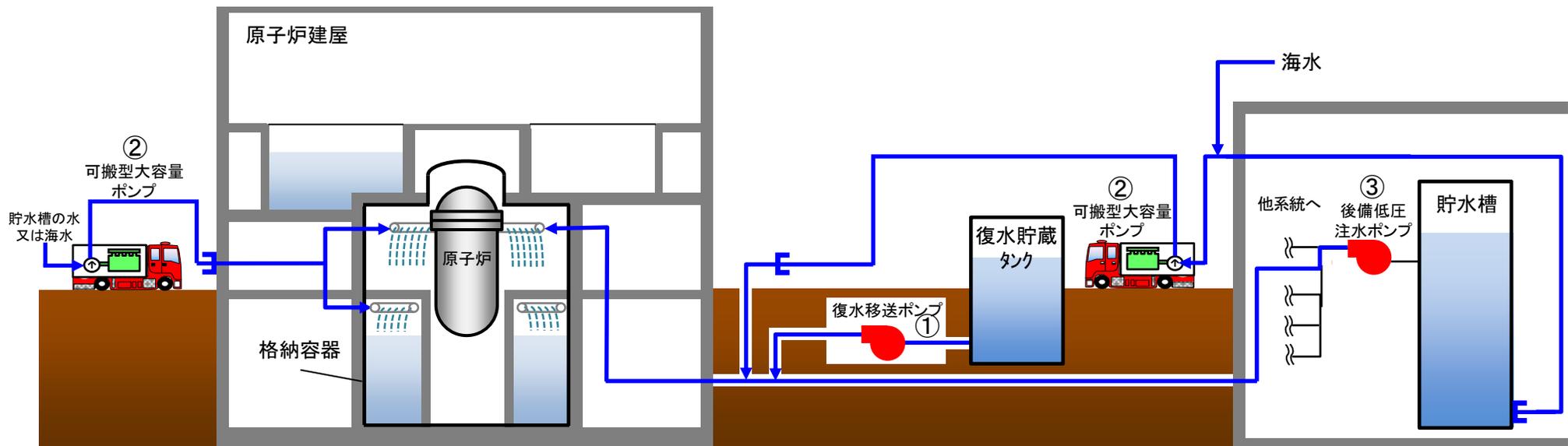
\* 低圧注水系(3系統)



## 5.3 主な重大事故等対策(格納容器内の冷却等のための手段)

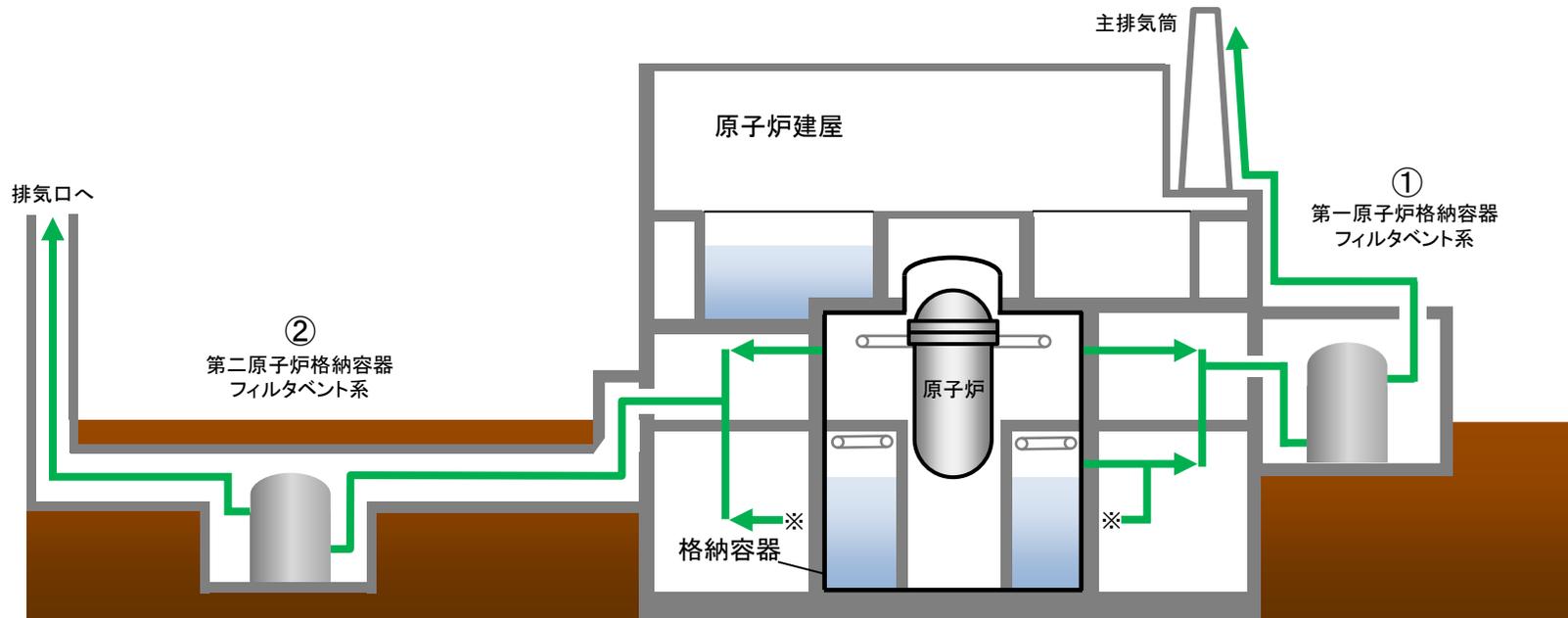
- 設計基準事故対処設備の機能(\* 格納容器内の冷却)が喪失した場合における炉心の著しい損傷防止、及び炉心の著しい損傷が発生した場合における格納容器の破損を防止するため、以下の設備を設置
  - ①代替原子炉格納容器スプレイ冷却系(常設)  
空冷式ディーゼル発電機からも給電可能とした復水移送ポンプによりスプレイ
  - ②代替原子炉格納容器スプレイ冷却系(可搬型)  
可搬型のスプレイ設備(可搬型大容量ポンプ、ホース等の配備)によりスプレイ
  - ③後備低圧注水系<原子炉格納容器スプレイモード>(特重設)  
ガスタービン発電機からも給電する後備低圧注水ポンプによりスプレイ

\* 原子炉格納容器スプレイ冷却系(2系統)



## 5. 4 主な重大事故等対策(格納容器の過圧破損防止のための手段)

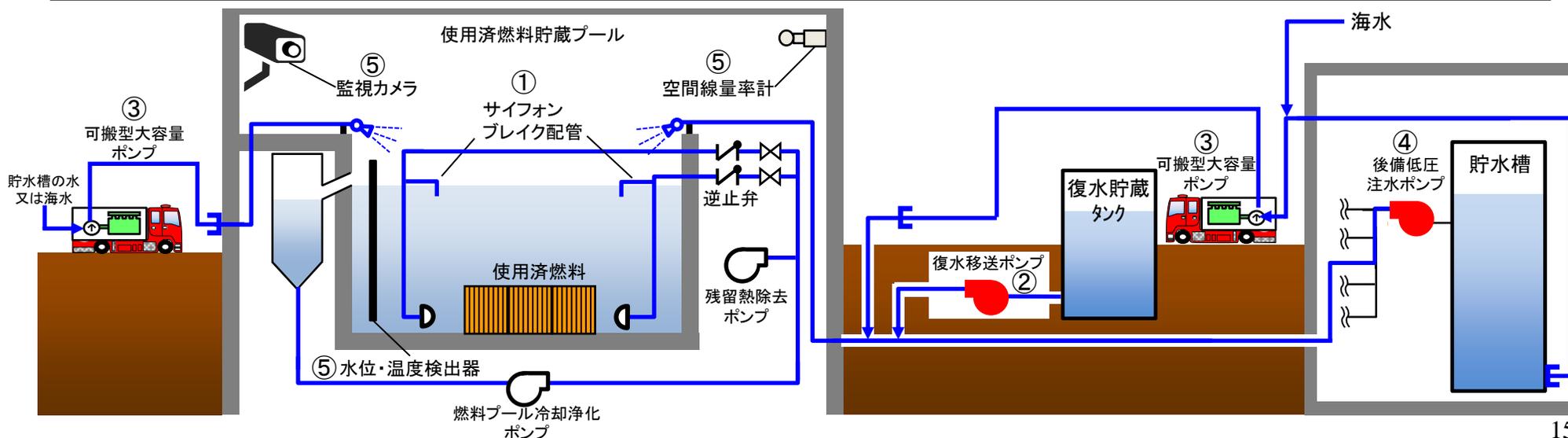
- 炉心の著しい損傷が発生した場合においても格納容器の破損を防止できるよう、格納容器内の圧力及び温度を低下させるため、以下の設備を設置
  - ① 第一原子炉格納容器フィルタベント系  
格納容器内の蒸気や非凝縮性ガス等を外部に放出し、格納容器を減圧・除熱  
格納容器内のガスを放出する際、排気中に含まれる放射性物質を低減
  - ② 第二原子炉格納容器フィルタベント系(特重設)  
上記と同様の機能・性能を有するフィルタベント系を地下に設置



## 5.5 主な重大事故等対策(使用済燃料貯蔵プールの冷却等のための手段)

- サイフォン現象等による燃料プール水の流出を抑制するため、サイフォンブレイク配管(①)を設置
  - 設計基準事故対処設備の機能(\* 燃料貯蔵プールの冷却)が喪失した場合において、使用済燃料貯蔵プールの冷却・遮蔽機能の維持、臨界の防止を行うための手段として、以下の設備を設置
- ② 燃料プールのスプレイ系(常設)  
空冷式ディーゼル発電機からも給電可能とした復水移送ポンプによりスプレイ
  - ③ 燃料プールのスプレイ系(可搬型)  
可搬型のスプレイ設備(可搬型大容量ポンプ、ホース等の配備)によりスプレイ
  - ④ 後備低圧注水系(燃料プールのスプレイ機能)(特重設)  
ガスタービン発電機からも給電する後備低圧注水ポンプによりスプレイ
  - ⑤ 燃料プール監視設備  
燃料プールの水位、水温、空間線量率を監視  
燃料プールの状態をカメラで監視

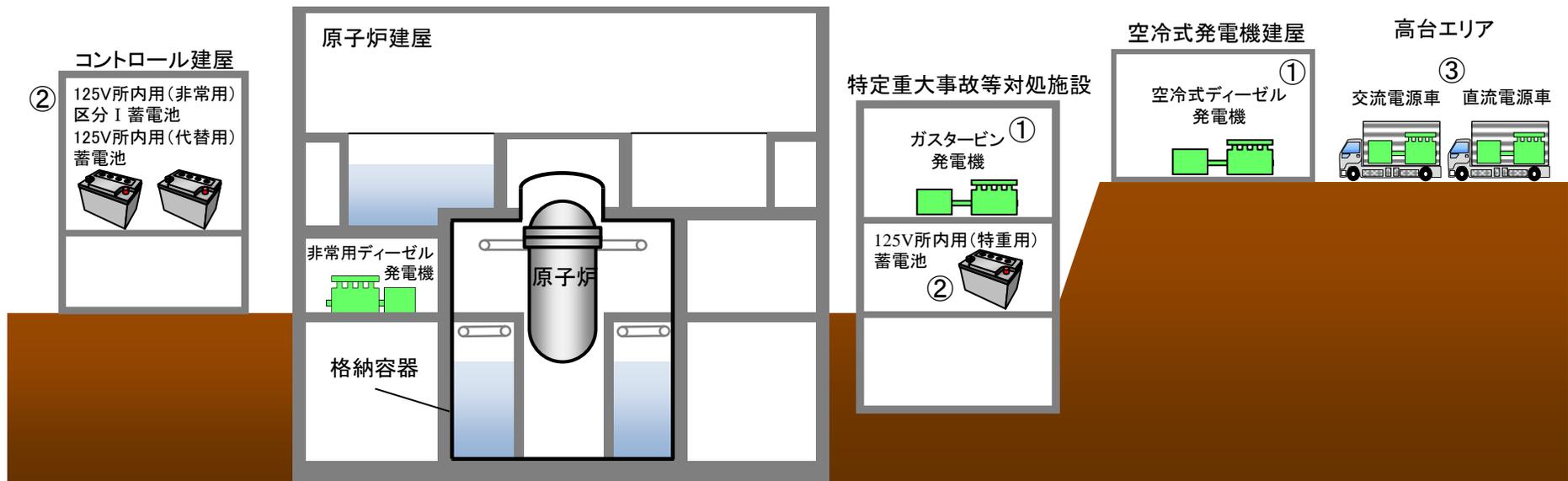
\* 燃料プール冷却浄化系(2系統)、残留熱除去系(3系統)



## 5. 6 主な重大事故等対策(電源喪失時の代替電源の確保)

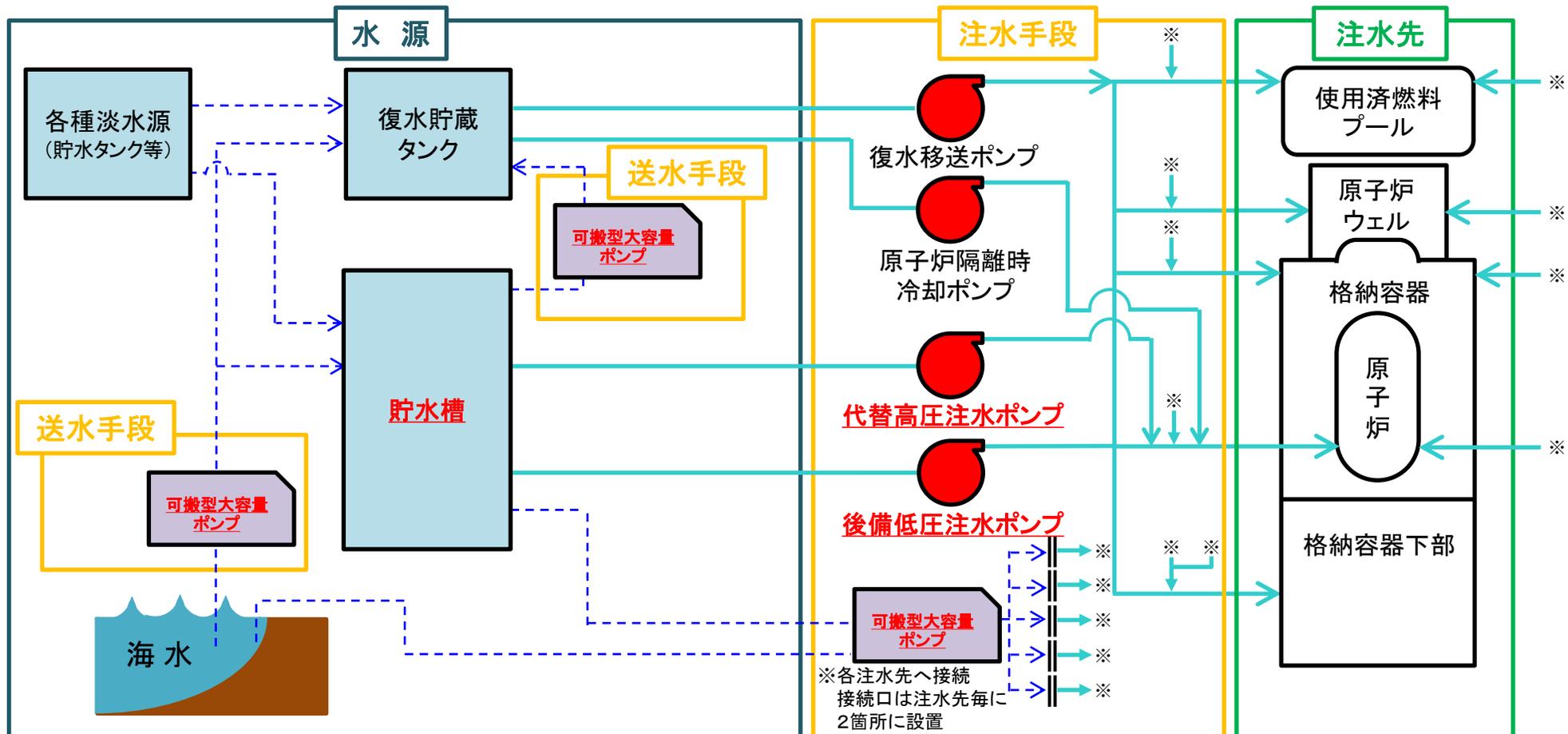
- 設計基準事故対処設備(\*)に対し、独立性を有し、位置的分散を図った電源設備を設置
  - 代替電源設備(常設)
    - ①交流電源設備として、空冷式ディーゼル発電機及びガスタービン発電機(特重設)を設置
    - ②直流電源設備として、非常用区分Ⅰ蓄電池を大容量化し、8時間容量を24時間に増強、さらに、24時間の容量の蓄電池を設置、また、特定重大事故等対処施設に蓄電池を設置
  - 代替電源設備(可搬型)
    - ③交流電源車、直流電源車を高台に配備

\* 非常用ディーゼル発電機(3系統)



## 5.7 主な重大事故等対策(重大事故等の収束に必要な水源の確保)

- 設計基準事故の収束に必要な水源とは別に、重大事故等の収束に必要な量の水源確保と用水供給のため、以下の設備を設置
  - 淡水源として貯水槽を設置
  - また、海水を水源として利用可能



下線部は追加対策設備

(凡例) — 配管    - - - 移送ホース

## 5.8 主な重大事故等対策(特定重大事故等対処施設)

- 原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズム等を起因とする重大事故等に対処するため、特定重大事故等対処施設を設置
  - ①原子炉の減圧操作機能(後備高圧窒素ガス供給系)
  - ②格納容器内の冷却・減圧・放射性物質低減機能(後備低圧注水系)
  - ③格納容器の過圧及び水素爆発による破損防止機能(第二原子炉格納容器フィルタベント系)
  - ④サポート機能(ガスタービン発電機、計装設備、通信連絡設備等)、緊急時制御室

