

東海第二発電所
安全性向上対策について
(設計基準事故対処設備、重大事故等対処設備、
特定重大事故等対処施設)

2019年12月20日
日本原子力発電株式会社

1. はじめに
2. 特定重大事故等対処施設について
3. 安全性向上対策の概要
4. 安全性向上対策の主な設備
 - ① 原子炉の停止に係る設備
 - ② 原子炉への注水に係る設備
 - ③ 格納容器の除熱に係る設備
 - ④ 水素爆発の防止に係る設備
 - ⑤ 電源の供給に係る設備
 - ⑥ 補機の冷却に係る設備
 - ⑦ 制御室、計装設備、通信連絡設備

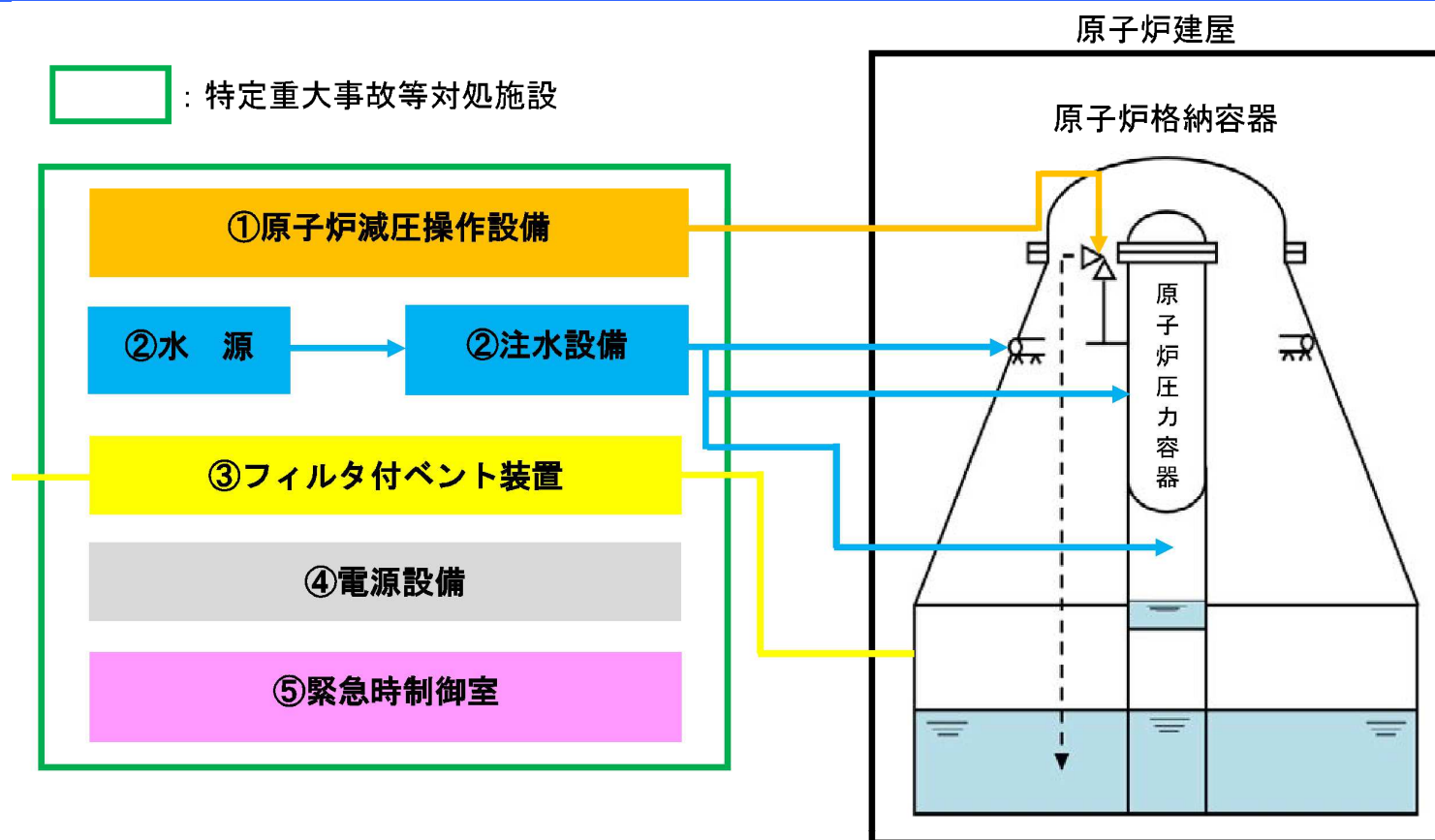
1. はじめに

- 当社は、2019年9月24日に、東海第二発電所の特定重大事故等対処施設※の設置等に係る原子炉設置変更許可申請書を原子力規制委員会に提出しました。
- また、原子力施設周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書(安全協定)に基づき、東海第二発電所の特定重大事故等対処施設の設置等に係る新增設等計画書(変更)を茨城県および東海村に提出するとともに、年間主要事業計画の変更を報告しました。
- 当社としては、東海第二発電所の更なる安全性・信頼性向上を目指し、今後の審査に真摯に対応するとともに、引き続き、新規制基準に基づく安全性向上対策工事を安全第一で進め、地域の皆さまへの説明を尽くしてまいります。

※特定重大事故等対処施設とは

- 原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突といったテロ行為等が発生した場合、遠隔で原子炉圧力容器や原子炉格納容器の冷却・減圧を行い、原子炉格納容器の破損を防ぐための施設。
- 本施設は、昨年取得した本体施設の許認可に係る安全性向上対策のバックアップ施設として設置。
- 本施設は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」に基づき、本体施設の工事計画認可取得後の経過措置期限(5年)内での設置が求められている。

2. 特定重大事故等対処施設について



- ①「原子炉減圧操作設備」により、既存の逃し安全弁を作動させ、原子炉圧力容器を減圧
- ②「水源・注水設備」により、原子炉圧力容器を冷却、原子炉格納容器の下部に落下した熔融炉心を冷却、原子炉格納容器を冷却・減圧
- ③「フィルタ付ベント装置」により、原子炉格納容器の過圧破損や水素爆発による破損を防止
- ④「電源設備」により、各種設備に電気を供給
- ⑤「緊急時制御室」により、各種設備を制御

3. 安全性向上対策の概要

- 地域の皆さまの安全と環境保全を念頭に、東海第二発電所において福島第一原子力発電所事故のような事故を発生させないための安全性向上対策を実施します。
- 本資料では、安全性向上対策について、プラント設置当初からある安全対策設備(DB設備)と、新規制基準を踏まえたシビアアクシデント対策及びテロ等対策として新たに設置する安全対策設備(SA設備・特重施設)の関係を整理した。

安全対策の種類	概要
①設計基準事故対処設備 (プラントの設置当初からある設備) 【DB設備】	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 安全設計上想定する事故(設計基準事故)が発生した場合において、炉心の著しい損傷を防止するための設備。 ➤ 多重性又は多様性及び独立性を有する設計とすることにより、高い信頼性を確保。
②重大事故等対処設備 (新規制基準対応として新たに設置する設備) 【SA設備】	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 設計基準事故対処設備の機能が喪失した場合においても、炉心の著しい損傷を防止、原子炉格納容器の破損を防止、又は環境への放射性物質の放出を抑制するための設備。 ➤ 位置的分散(設計基準事故対処設備と常設設備、常設設備と可搬型設備)を図ることにより、信頼性を確保。
③特定重大事故等対処施設 (新規制基準対応として新たに設置する設備) 【特重施設】	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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が発生した場合においても、原子炉格納容器の破損を防止するための設備。 ➤ 設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して、可能な限り、多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ることにより、信頼性を確保。

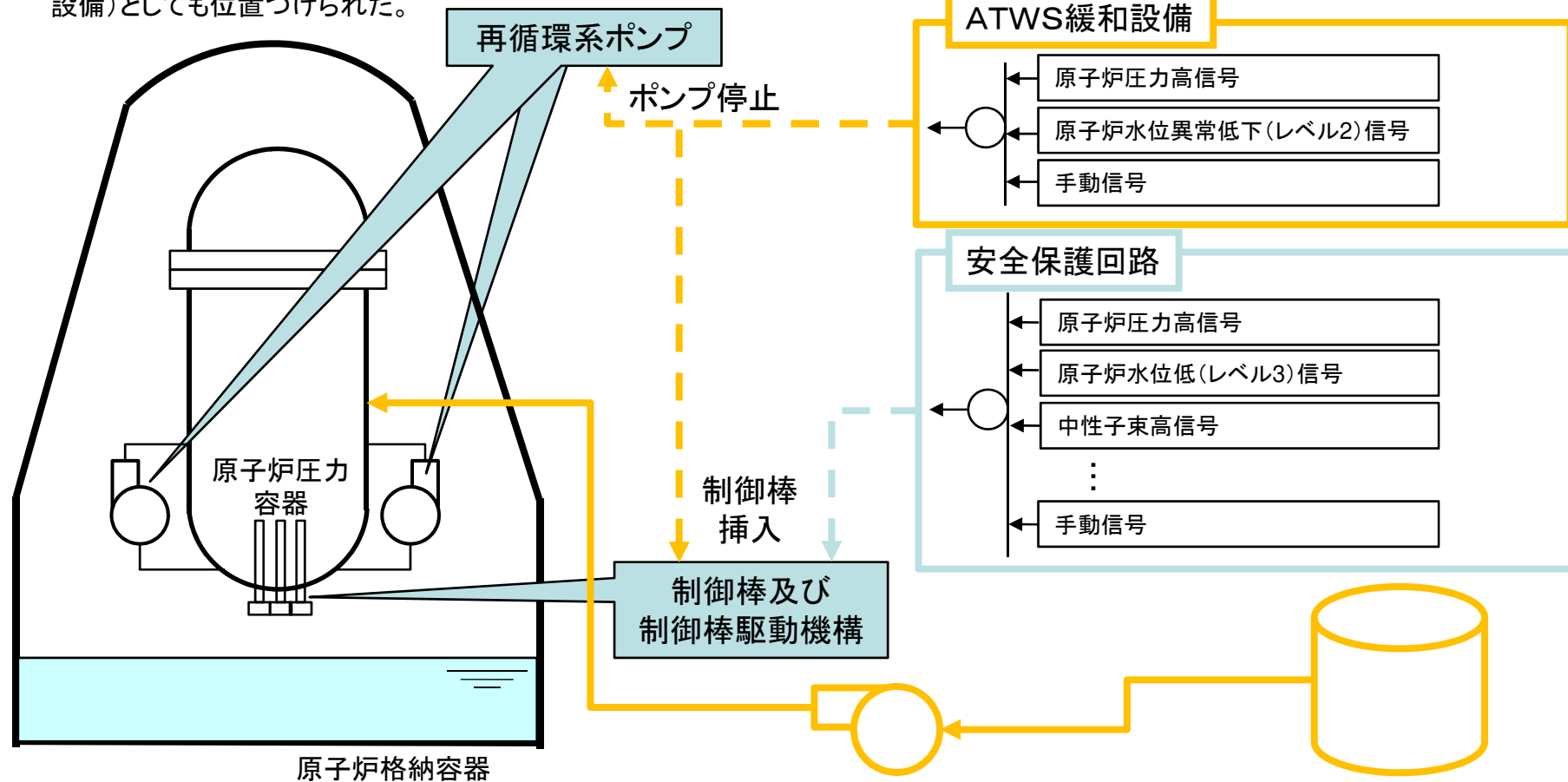
4. 安全性向上対策の主な設備

主な機能	主なDB設備	主なSA設備	特重施設
①原子炉の停止	<ul style="list-style-type: none"> 制御棒及び制御棒駆動機構 安全保護回路 ほう酸水注入系 	<ul style="list-style-type: none"> ATWS緩和設備(代替制御棒挿入、代替再循環系ポンプトリップ) ほう酸水注入系 	<p>— (該当なし)</p>
②原子炉への注水	<ul style="list-style-type: none"> 高圧炉心スプレイ系 原子炉隔離時冷却系 	<ul style="list-style-type: none"> 高圧代替注水系 	<p>— (該当なし)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉自動減圧系 	<ul style="list-style-type: none"> 過渡時自動減圧機能 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉減圧のための設備
	<ul style="list-style-type: none"> 低圧炉心スプレイ系 低圧注水系(3系列) 	<ul style="list-style-type: none"> 低圧代替注水系(常設、可搬型) 代替循環冷却系(2系列) 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉内及び格納容器下部の熔融炉心冷却のための設備
③格納容器の冷却・除熱	<ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系(2系列) 	<ul style="list-style-type: none"> 代替格納容器スプレイ冷却系(常設、可搬型) 代替循環冷却系(2系列) 格納容器圧力逃がし装置 	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器内の冷却、減圧、放射性物質低減のための設備 格納容器の過圧破損を防止するための設備
④水素爆発の防止	<ul style="list-style-type: none"> 不活性ガス系 可燃性ガス濃度制御系 原子炉建屋ガス処理系 	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器内の水素濃度及び酸素濃度監視設備 格納容器圧力逃がし装置 静的触媒式水素再結合装置 	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器内の水素濃度及び酸素濃度監視設備 格納容器内の水素及び酸素を大気へ排出するための設備
⑤電源の供給	<ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機(2機) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 	<ul style="list-style-type: none"> 常設代替交流電源設備 可搬型代替交流電源設備 	<ul style="list-style-type: none"> 特重施設の機器へ電力を供給するための設備
⑥補機の冷却	<ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系海水系(2系列) ディーゼル発電機用海水系(3系列) 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急用海水系 代替残留熱除去系海水系(自主対策設備) 	<p>— (該当なし)</p>
⑦制御室、計装、通信連絡	<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室 原子炉水位等 固定電話、ページング等 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時対策所 原子炉水位等(SA計装) 衛星電話等 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時制御室 格納容器の破損を防止するために必要な計装設備 発電所内で必要な場所と通信連絡を行うための設備

① 原子炉の停止に係る設備

主なDB設備	主なSA設備	特重施設
<ul style="list-style-type: none"> 制御棒及び制御棒駆動機構 安全保護回路 ほう酸水注入系^(注) 	<ul style="list-style-type: none"> ATWS緩和設備(代替制御棒挿入、代替再循環系ポンプトリップ) ほう酸水注入系^(注) 	<p style="text-align: center;">— (該当なし)</p>

(注)ほう酸水注入系は、プラント設計当初から設置されている設備(DB設備)であるが、新規制基準では重大事故等対処設備(SA設備)としても位置づけられた。



ATWS緩和設備は、安全保護回路とは別の信号回路で制御棒を挿入させるとともに、再循環系ポンプを停止させる機能を有する。再循環系ポンプが停止すると、原子炉内でボイド(気泡)が発生し、核反応が抑制される。

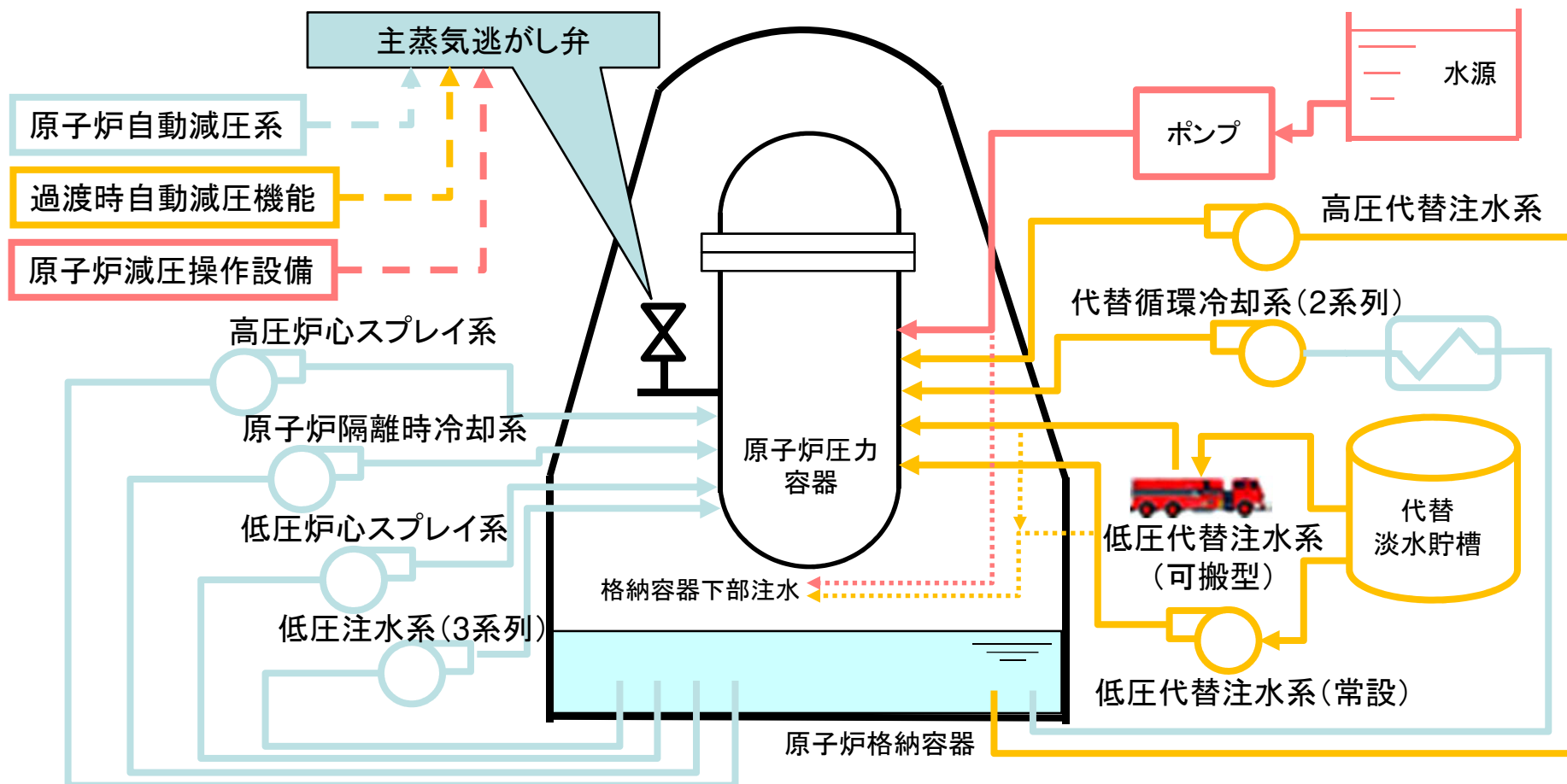
ほう酸水注入系

ほう酸水貯蔵タンク

特重施設については、営業秘密又は防護上の観点から、設備名称は公開できません。

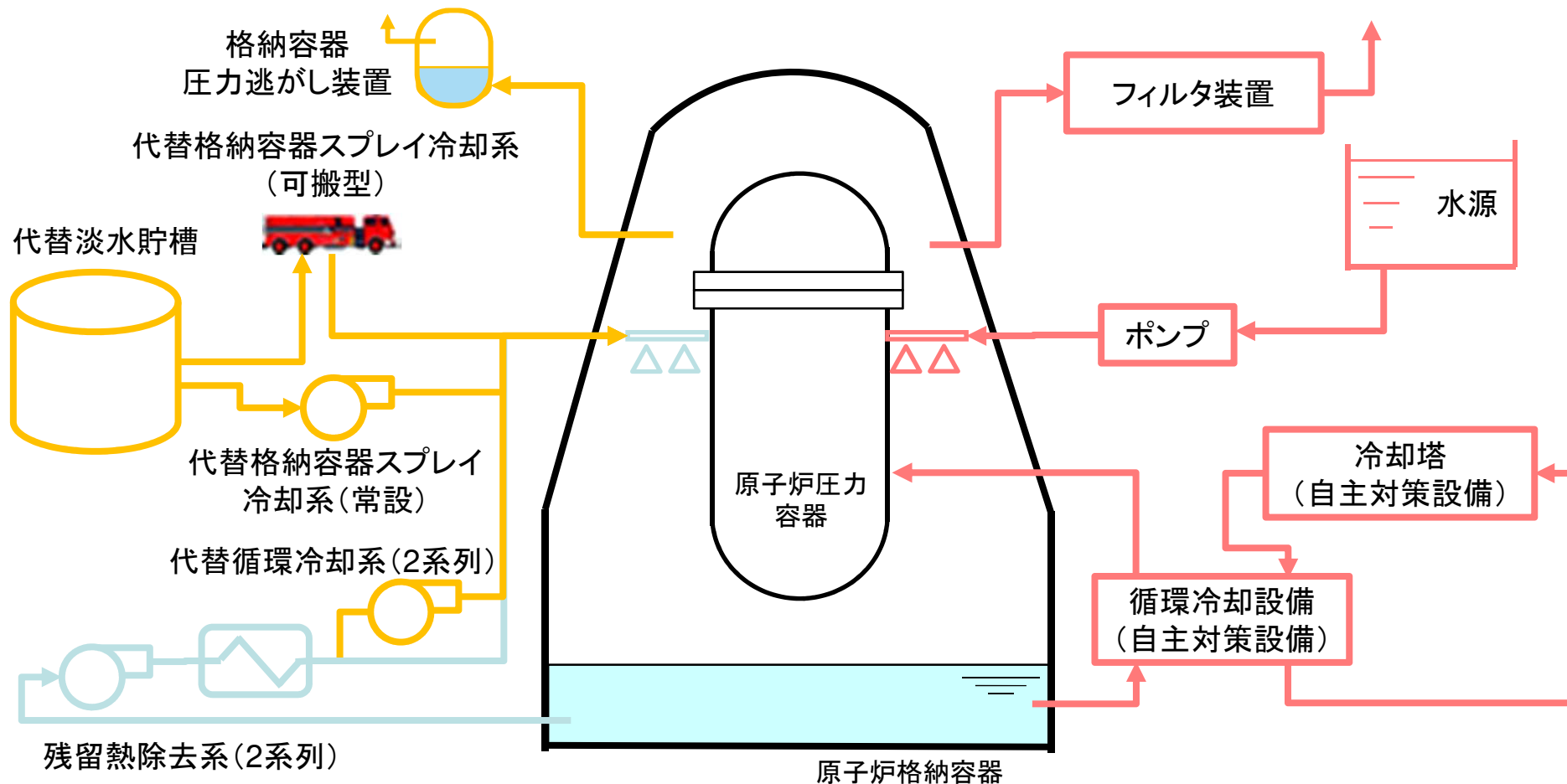
② 原子炉への注水に係る設備

機能	主なDB設備	主なSA設備	特重施設
高圧注水	<ul style="list-style-type: none"> 高圧炉心スプレイ系 原子炉隔離時冷却系 	<ul style="list-style-type: none"> 高圧代替注水系 	— (該当なし)
原子炉減圧	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉自動減圧系 	<ul style="list-style-type: none"> 過渡時自動減圧機能 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉減圧のための設備
低圧注水	<ul style="list-style-type: none"> 低圧炉心スプレイ系 低圧注水系(3系列) 	<ul style="list-style-type: none"> 低圧代替注水系(常設、可搬型) 代替循環冷却系(2系列) 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉内及び原子炉格納容器下部の溶融炉心冷却のための設備



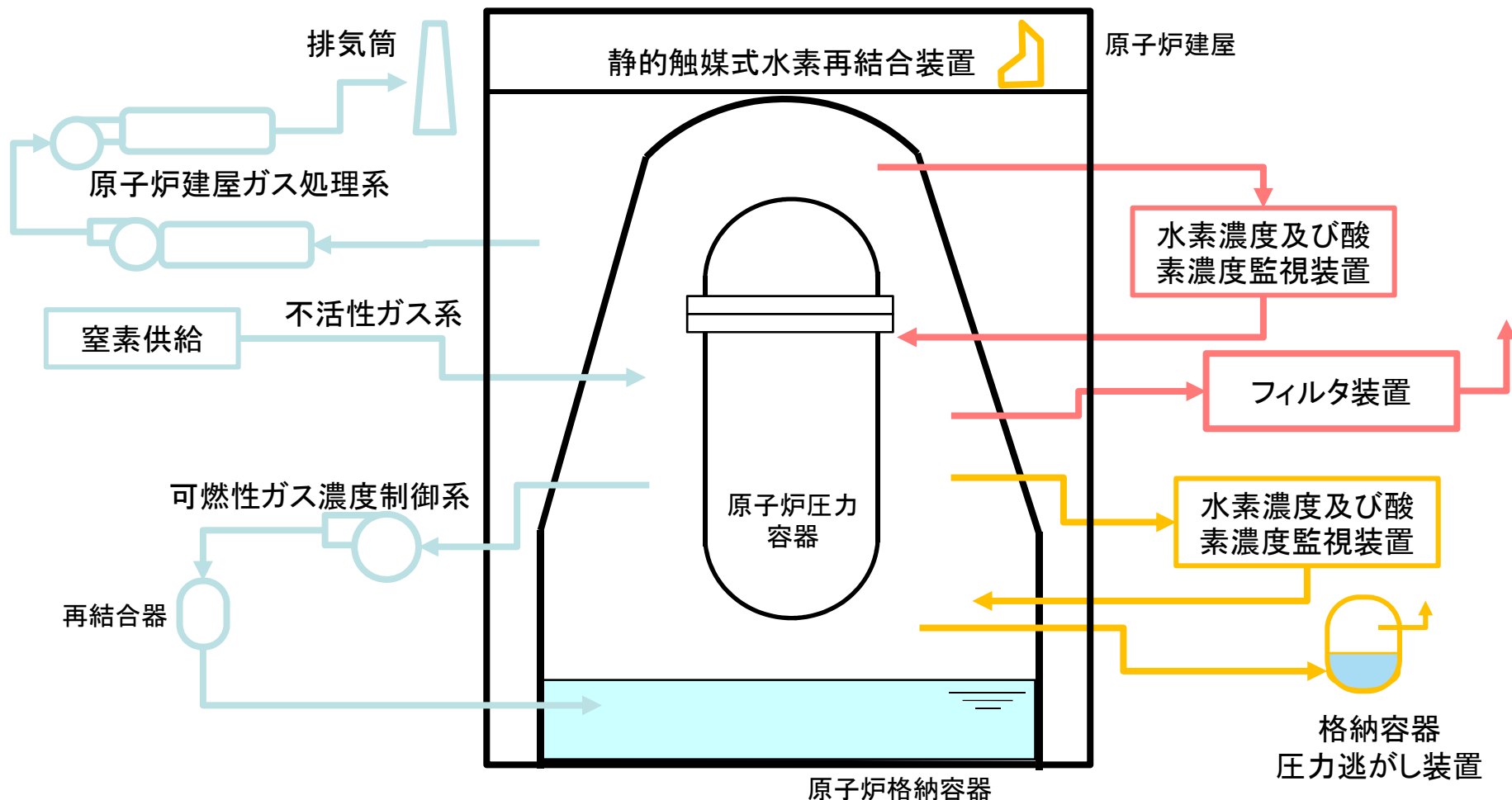
③ 格納容器の冷却・除熱に係る設備

主なDB設備	主なSA設備	特重施設
<ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系(2系列) 	<ul style="list-style-type: none"> 代替格納容器スプレイ冷却系(常設、可搬型) 代替循環冷却系(2系列) 格納容器圧力逃がし装置 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉格納容器内の冷却、減圧、放射性物質低減のための設備 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備



④ 水素爆発の防止に係る設備

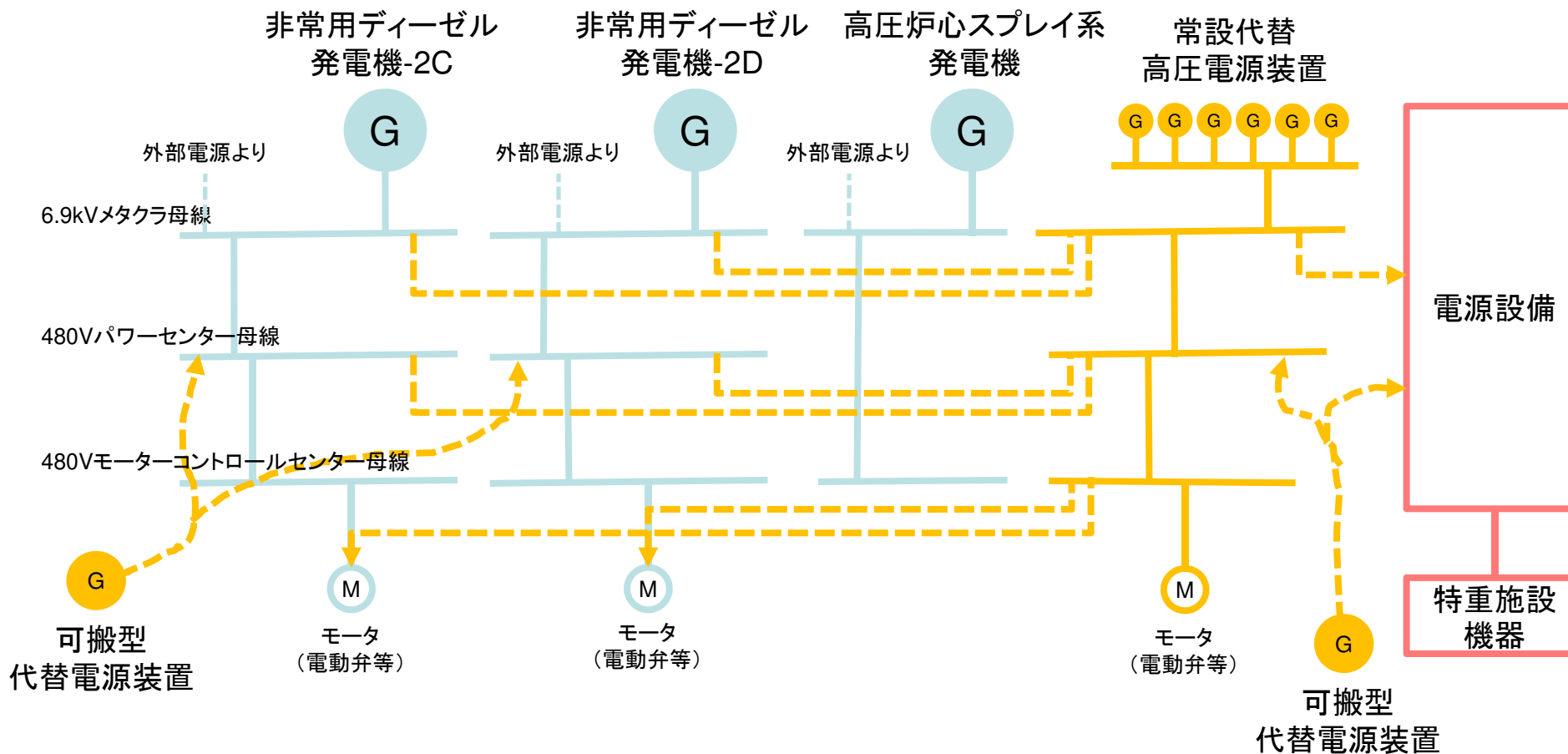
主なDB設備	主なSA設備	特重施設
<ul style="list-style-type: none"> 不活性ガス系 可燃性ガス濃度制御系 原子炉建屋ガス処理系 	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器内の水素濃度及び酸素濃度監視設備 格納容器圧力逃がし装置 静的触媒式水素再結合装置 	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器内の水素濃度及び酸素濃度監視設備 格納容器内の水素及び酸素を大気へ排出するための設備



⑤ 電源の供給に係る設備



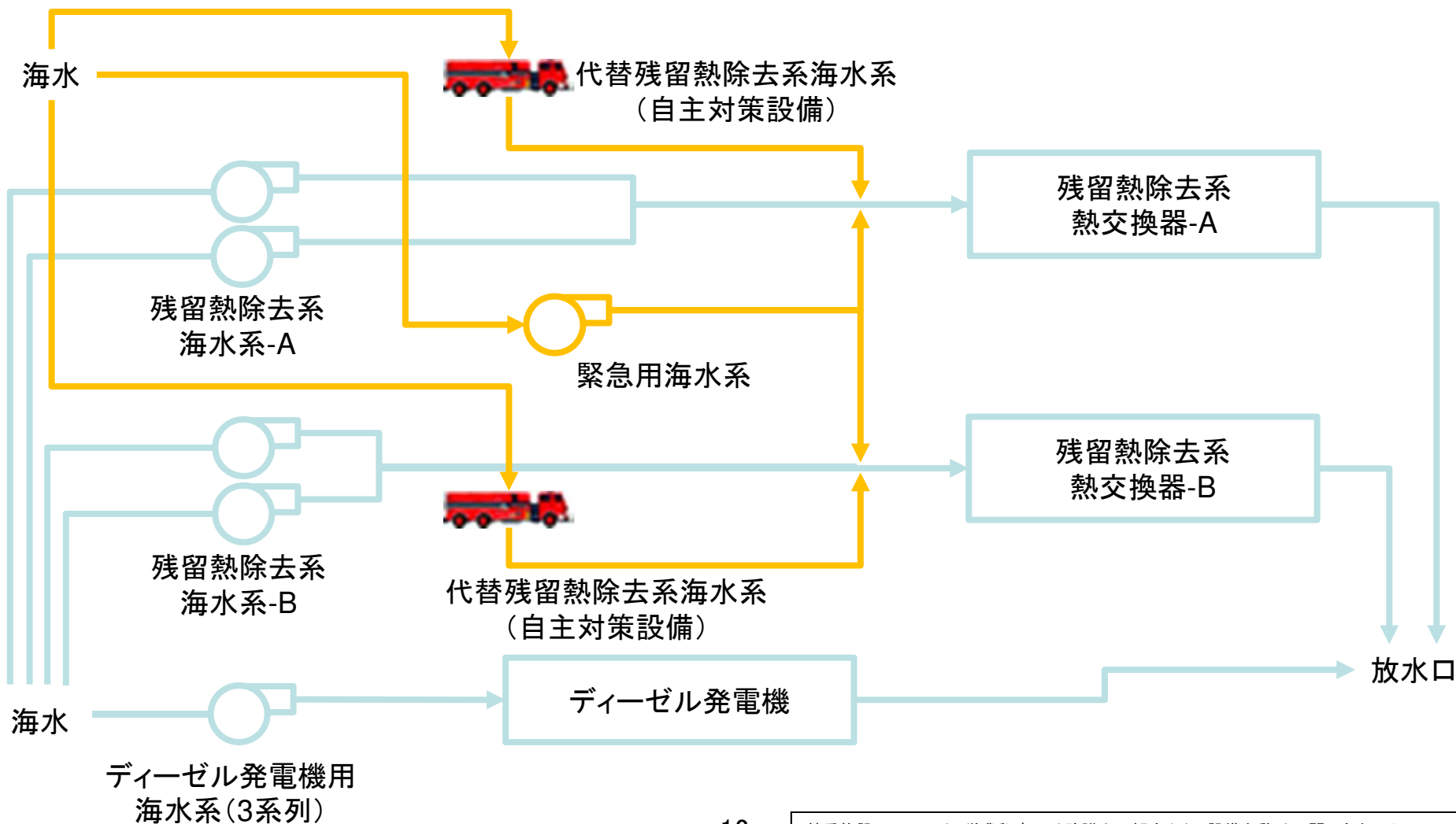
主なDB設備	主なSA設備	特重施設
<ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機(2機) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 	<ul style="list-style-type: none"> 常設代替交流電源設備 可搬型代替交流電源設備 	<ul style="list-style-type: none"> 特重施設の機器へ電力を供給するための設備



⑥ 補機の冷却に係る設備



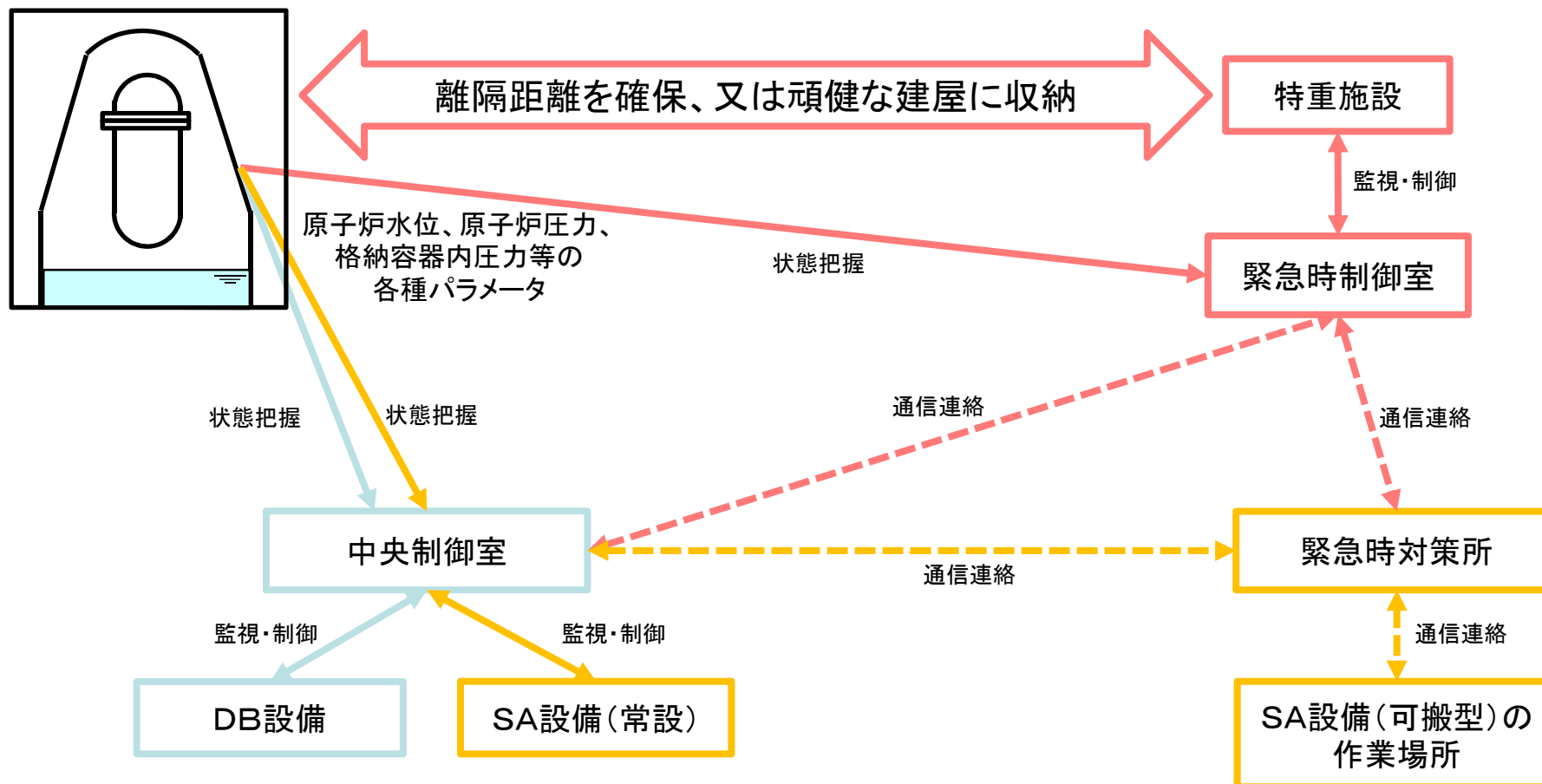
主なDB設備	主なSA設備	特重施設
<ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系海水系(2系列) ディーゼル発電機用海水系(3系列) 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急用海水系 代替残留熱除去系海水系(自主対策設備) 	— (該当なし)



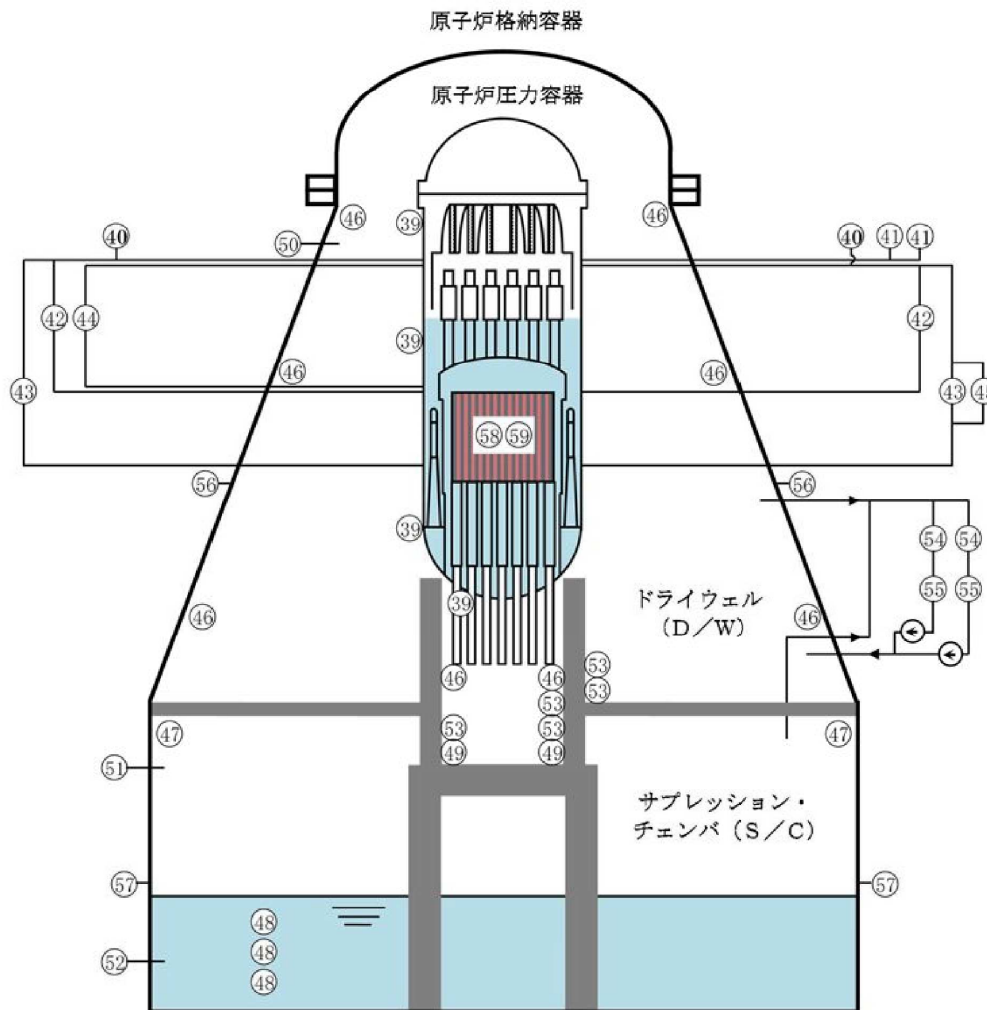
⑦ 制御室、計装設備、通信連絡設備



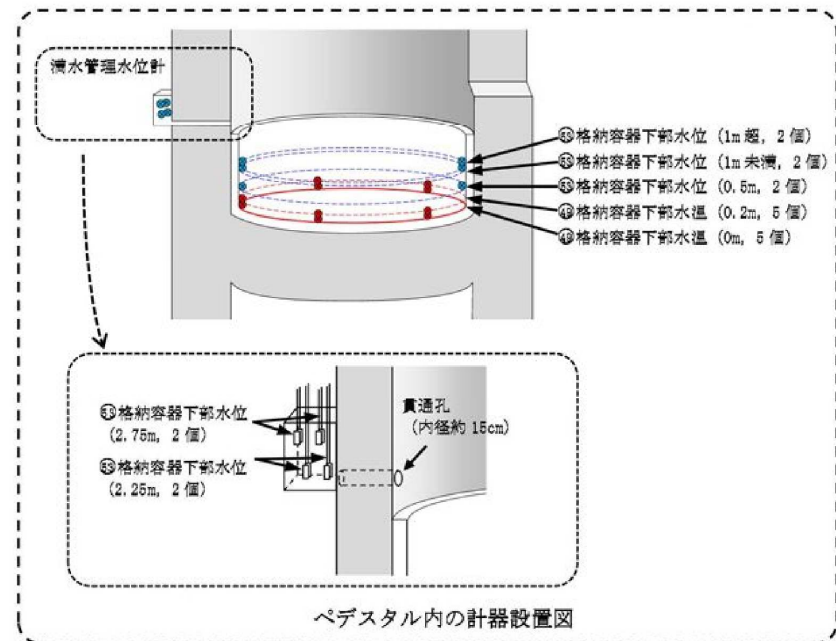
主なDB設備	主なSA設備	特重施設
<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室 原子炉水位等 固定電話、ページング等 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時対策所 原子炉水位等(SA計装) 衛星電話等 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時制御室 格納容器の破損を防止するために必要な計装設備 発電所内で必要な場所と通信連絡を行うための設備



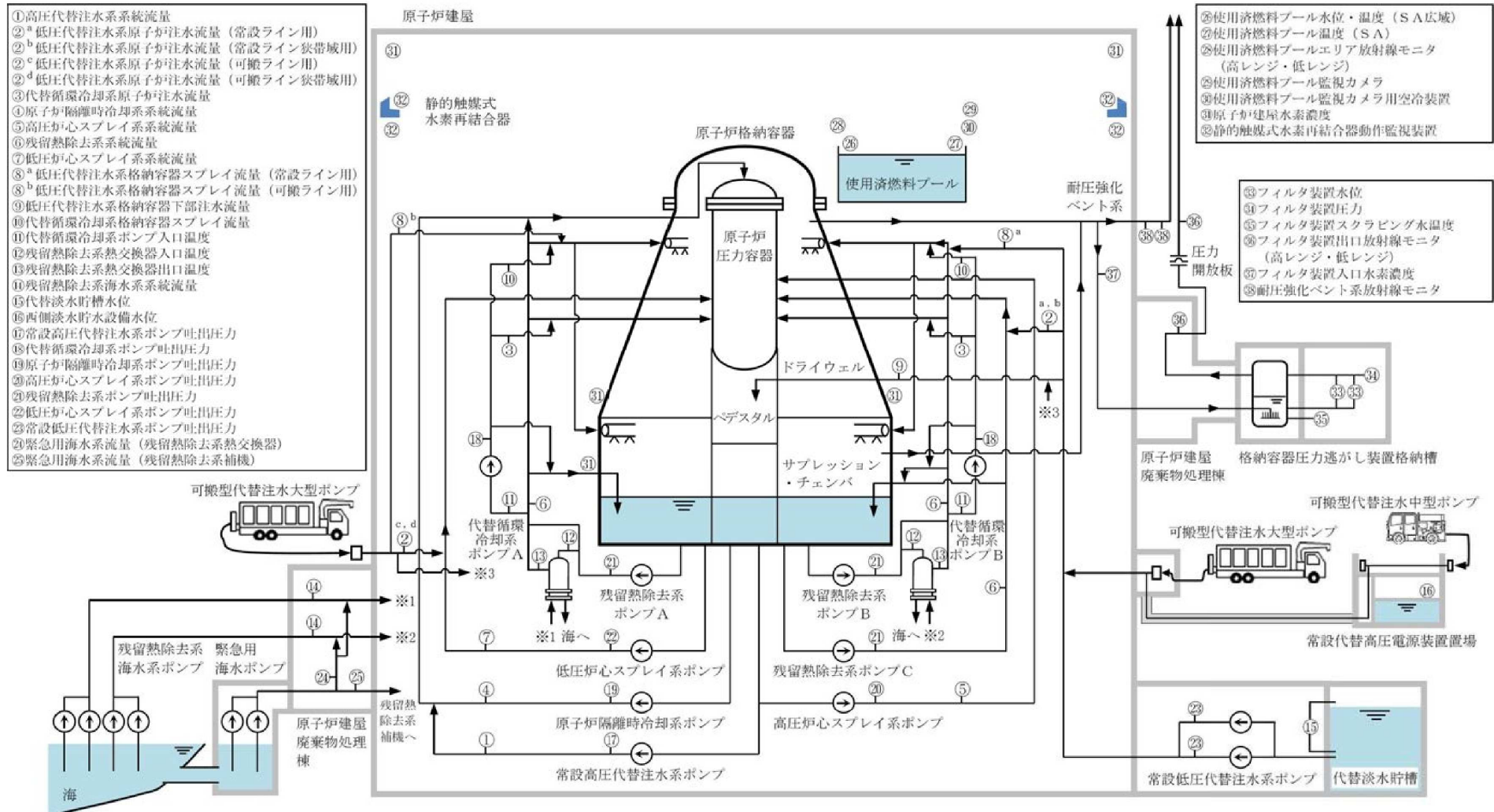
【参考】計装設備 (DB設備及びSA設備) (1/2)



- | | |
|---------------------|-----------------------|
| ③ 原子炉圧力容器温度 | ⑤ ドライウエル圧力 |
| ④ 原子炉圧力 | ⑥ サプレッション・チェンバ圧力 |
| ⑦ 原子炉圧力 (SA) | ⑦ サプレッション・プール水位 |
| ⑧ 原子炉水位 (広帯域) | ⑧ 格納容器下部水位 |
| ⑨ 原子炉水位 (燃料域) | ⑨ 格納容器内水素濃度 (SA) |
| ⑩ 原子炉水位 (SA広帯域) | ⑩ 格納容器内酸素濃度 (SA) |
| ⑪ 原子炉水位 (SA燃料域) | ⑪ 格納容器雰囲気放射線モニタ (D/W) |
| ⑫ ドライウエル雰囲気温度 | ⑫ 格納容器雰囲気放射線モニタ (S/C) |
| ⑬ サプレッション・チェンバ雰囲気温度 | ⑬ 起動領域計装 |
| ⑭ サプレッション・プール水温度 | ⑭ 平均出力領域計装 |
| ⑮ 格納容器下部水温 | |



【参考】計装設備 (DB設備及びSA設備) (2/2)



【参考】通信連絡設備（DB設備及びSA設備）



- 【凡例】
- 送受信器（ページング）
 - 電力保安通信用電話設備（固定電話機、PHS端末、FAX）
 - 衛星電話設備（固定型）及び衛星電話設備（携帯型）
 - 無線連絡設備（固定型）及び無線連絡設備（携帯型）
 - 携行型有線通話装置

