

島根原子力発電所 2号炉 特定重大事故等対処施設及び 所内常設直流電源設備（3系統目）の概要について

2022年3月31日
中国電力株式会社

目次

1. 特定重大事故等対処施設の設置について

- (1) 特定重大事故等対処施設の全体概要
- (2) 特定重大事故等対処施設の設置許可基準規則に対する適合方針等
- (3) 特定重大事故等対処施設を構成する設備
 - ① 原子炉建物と特定重大事故等対処施設の同時の破損防止
 - ② 原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能
 - ③ 炉内の溶融炉心の冷却機能
 - ④ 原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能
 - ⑤ 原子炉格納容器内の冷却・減圧・放射性物質低減機能
 - ⑥ 原子炉格納容器の過圧破損防止機能
 - ⑦ 水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能
 - ⑧ 電源設備
 - ⑨ 計装設備, 通信連絡設備, 緊急時制御室
 - ⑩ 津波防護

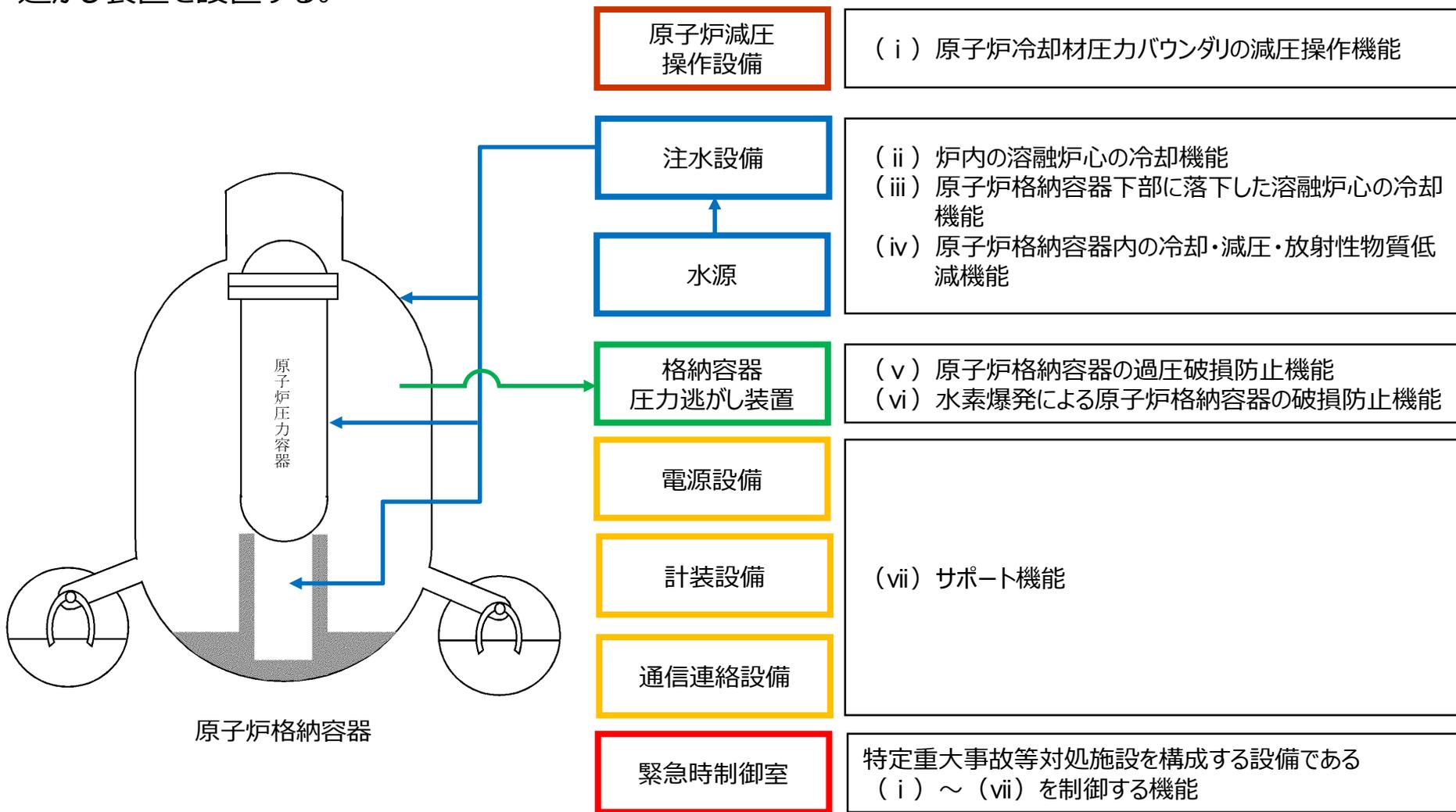
2. 所内常設直流電源設備（3系統目）の設置について

1. 特定重大事故等対処施設の設置について

1. (1) 特定重大事故等対処施設の全体概要

島根原子力発電所 2 号炉における特定重大事故等対処施設の概要を以下に示す。

原子炉格納容器の過圧破損防止対策として、大型航空機の衝突に対する耐性を有する格納容器圧力逃がし装置を設置する。



1. (2) 特定重大事故等対処施設の設置許可基準規則に対する適合方針等 (1/5)

「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」(設置許可基準規則(解釈含む。))における特定重大事故等対処施設に対する要求に対する適合方針等を示す。

要求項目	主な要求事項	適合方針等
(38条) 重大事故等対処施設の地盤		
1 項四号地盤の支持	<ul style="list-style-type: none"> 耐震重要度分類Sクラスに適用される地震力及び基準地震動による地震力が作用した場合に十分に支持できる地盤への設置。 	<ul style="list-style-type: none"> 動的解析結果に基づいて算定した基礎の接地圧が評価基準値に対して余裕を有していることを確認した。 動的解析結果に基づくすべり安全率が評価基準値に対して余裕を有していることを確認した。
2 項地盤の変形	<ul style="list-style-type: none"> 地盤の変形時に必要な機能が損なわれるおそれがない地盤への設置。 	<ul style="list-style-type: none"> 地震発生に伴う地殻変動及び地震動による地盤の傾斜を考慮した最大傾斜が、評価基準値に対して余裕を有していることを確認した。 地震発生に伴う不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等を起因とする施設間の不等沈下が生じないよう、直接又はMMRを介して岩盤に設置する設計方針とする。
3 項地盤の変位	<ul style="list-style-type: none"> 変位が生ずるおそれがない地盤への設置。 	<ul style="list-style-type: none"> 地質調査の結果、特定重大事故等対処施設の直下には、将来活動する可能性のある断層等は認められないことを確認した。
(39条) 地震による損傷の防止		
1 項四号耐震設計	<ul style="list-style-type: none"> 耐震重要度分類Sクラスに適用される地震力に十分耐えること。また基準地震動による地震力に対して必要な機能が損なわれるおそれがないこと。 基準地震動を一定程度超える地震動に対して頑健性を高めること。 	<ul style="list-style-type: none"> 耐震重要度分類Sクラスの施設に適用される地震力に対しておおむね弾性状態にとどまるよう、かつ、基準地震動による地震力に対して、必要な機能が損なわれるおそれがないよう設計する。 地震動に対して頑健性を高める設計とする。

1. (2) 特定重大事故等対処施設の設置許可基準規則に対する適合方針等 (2/5)

要求項目	主な要求事項	適合方針等
(39条) 地震による損傷の防止		
2項斜面	<ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動による地震力によって生じるおそれがある斜面の崩壊に対して必要な機能が損なわれるおそれがないこと。 	<ul style="list-style-type: none"> ・周辺斜面の動的解析結果に基づくすべり安全率が評価基準値に対して余裕を有していることを確認した。
(40条)津波による損傷の防止		
耐津波設計	<ul style="list-style-type: none"> ・基準津波に対して必要な機能が損なわれるおそれがないこと。 ・基準津波を一定程度超える津波に対して頑健性を高めること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・特定重大事故等対処施設を基準津波に対して防護するとともに、津波に対して頑健性を高める設計とする。 ・詳細を1. (3) ⑩に示す。
(41条) 火災による損傷の防止		
火災防護	<ul style="list-style-type: none"> ・火災により必要な機能を損なうおそれがないよう、火災の発生を防止し、火災感知設備及び消火設備を有すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・火災により必要な機能を損なうおそれがないよう、火災発生防止、火災感知及び消火の措置を講じる設計とする。

1. (2) 特定重大事故等対処施設の設置許可基準規則に対する適合方針等 (3/5)

要求項目	主な要求事項	適合方針等
(42条) 特定重大事故等対処施設		
原子炉建物と特定重大事故等対処施設の同時の破損防止	<ul style="list-style-type: none"> 建物間の必要な離隔距離又は故意による大型航空機の衝突に対する頑健性。 	<ul style="list-style-type: none"> 特定重大事故等対処施設は、原子炉建物等と特定重大事故等対処施設が同時に破損することを防ぐため必要な離隔距離を確保するか、又は故意による大型航空機の衝突に対して頑健な建屋に収納する。 詳細を1.(3)①に示す。
原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能	<ul style="list-style-type: none"> 例えば、緊急時制御室からの原子炉減圧操作設備。 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能を有する特定重大事故等対処施設を設置する。 詳細を1.(3)②に示す。
炉内の溶融炉心の冷却機能	<ul style="list-style-type: none"> 例えば、原子炉内への低圧注水設備。 	<ul style="list-style-type: none"> 炉内の溶融炉心の冷却機能を有する特定重大事故等対処施設を設置する。 詳細を1.(3)③に示す。
原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能	<ul style="list-style-type: none"> 例えば、原子炉格納容器下部への注水設備。 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能を有する特定重大事故等対処施設を設置する。 詳細を1.(3)④に示す。
原子炉格納容器内の冷却・減圧・放射性物質低減機能	<ul style="list-style-type: none"> 例えば、格納容器スプレイへの注水設備。 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉格納容器内の冷却・減圧・放射性物質低減機能を有する特定重大事故等対処施設を設置する。 詳細を1.(3)⑤に示す。
原子炉格納容器の過圧破損防止機能	<ul style="list-style-type: none"> 例えば、格納容器圧力逃がし装置(排気筒を除く)。 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉格納容器の過圧破損防止機能を有する特定重大事故等対処施設を設置する。 詳細を1.(3)⑥に示す。
水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能	<ul style="list-style-type: none"> 例えば、水素濃度制御設備。 	<ul style="list-style-type: none"> 水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能を有する特定重大事故等対処施設を設置する。 詳細を1.(3)⑦に示す。

1. (2) 特定重大事故等対処施設の設置許可基準規則に対する適合方針等 (4/5)

要求項目	主な要求事項	適合方針等
(42条) 特定重大事故等対処施設		
サポート機能	<ul style="list-style-type: none"> 例えば、電源設備、計装設備及び通信連絡設備。 	<ul style="list-style-type: none"> 必要な機器へ電力を供給するための電源設備を設置する。 必要なプラントの状態を把握及び特定重大事故等対処施設を構成する設備を監視するための計測機能を有する計装設備を設置する。 緊急時制御室において、発電所内の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な通信連絡設備を設置する。 詳細を1.(3)⑧及び1.(3)⑨に示す。
特定重大事故等対処施設の機能制御	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時制御室の設置。 	<ul style="list-style-type: none"> 特定重大事故等対処施設を構成する設備の制御機能を有する緊急時制御室を設置する。 詳細を1.(3)⑨に示す。
緊急時制御室の居住性	<ul style="list-style-type: none"> 福島第一原子力発電所事故と同等の放射性物質の放出量等を想定。 運転員はマスクの着用を考慮してもよい。 交代要員体制を考慮してもよい。 判断基準は、運転員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと。 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時制御室については、居住性を確保できる設計とする。 詳細を1.(3)⑨に示す。
有毒ガス防護	<ul style="list-style-type: none"> 有毒ガスにより緊急時制御室の運転員の対処能力が著しく損なわれないこと。 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時制御室については、運転員を有毒ガスから防護できる設計とする。 詳細を1.(3)⑨に示す。

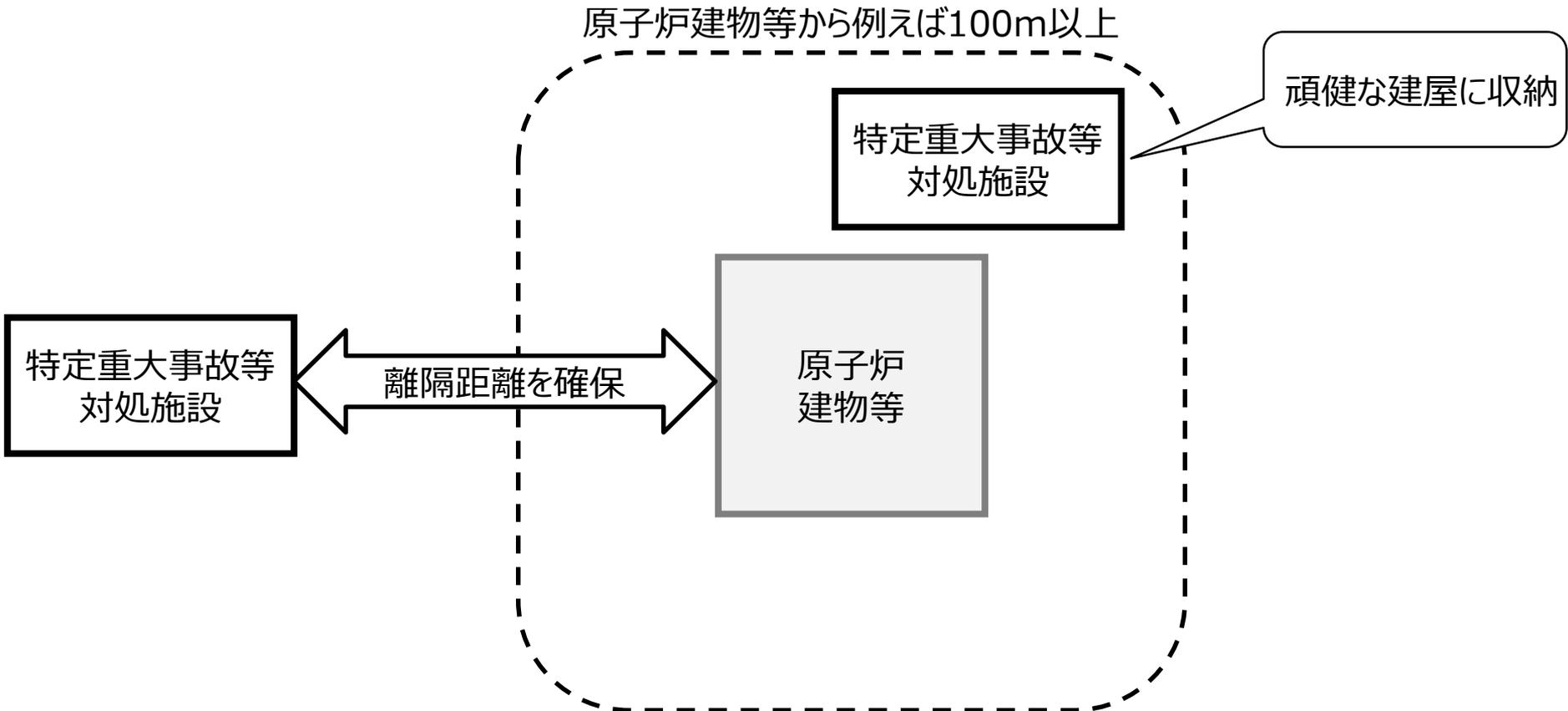
1. (2) 特定重大事故等対処施設の設置許可基準規則に対する適合方針等 (5/5)

要求項目	主な要求事項	適合方針等
(42条) 特定重大事故等対処施設		
通信連絡設備	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時制御室に整備すること。 ・原子炉制御室及び工場等内緊急時対策所その他の必要な場所との通信連絡を行えること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時制御室において、発電所内の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な通信連絡設備を設置する。 ・詳細を1. (3) ⑨に示す。
電源設備	<ul style="list-style-type: none"> ・重大事故等対処設備(特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。)の可搬型代替電源設備及び常設代替電源設備のいずれからも接続できること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・重大事故等対処設備(特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。)の可搬型代替交流電源設備及び常設代替交流電源設備のいずれからも接続できる設計とする。 ・詳細を1. (3) ⑧に示す。
共通	<ul style="list-style-type: none"> ・設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備(特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。)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。 ・43条(重大事故等対処設備)の要求事項 ・7条(発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止)の要求事項 ・11条(安全避難通路等)の要求事項 	<p>以下を考慮した設計とする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・可能な限り、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備(特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。)と多重性又は多様性及び独立性、位置的分散 ・他の設備への悪影響の防止 ・外部からの支援までの期間、機能する容量 ・環境条件における健全性 ・設置場所の作業環境 ・操作性 ・切替性 ・試験・検査性 ・核物質防護対策の措置 ・避難通路及び照明の設置

1. (3) ① 原子炉建物と特定重大事故等対処施設の同時の破損防止

適合方針

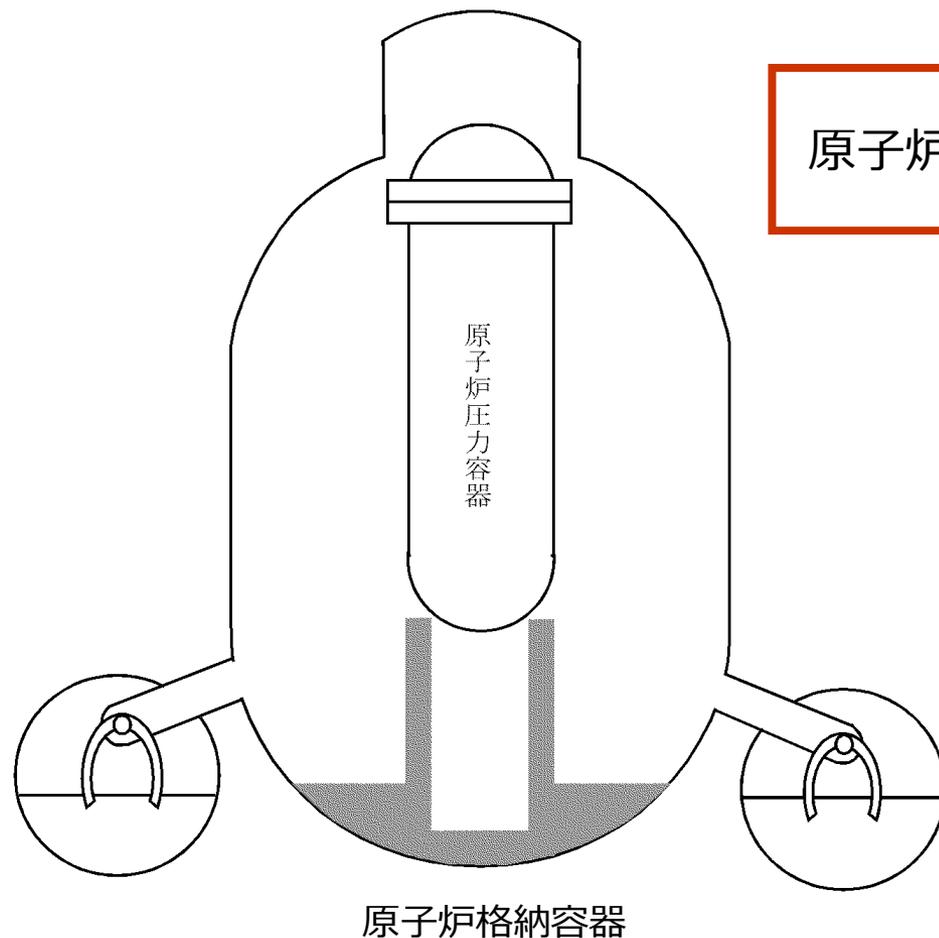
- ▶ 特定重大事故等対処施設は、原子炉建物等と特定重大事故等対処施設が同時に破損することを防ぐため必要な離隔距離を確保するか、又は故意による大型航空機の衝突に対して頑健な建屋に収納する。



1. (3) ② 原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能

適合方針

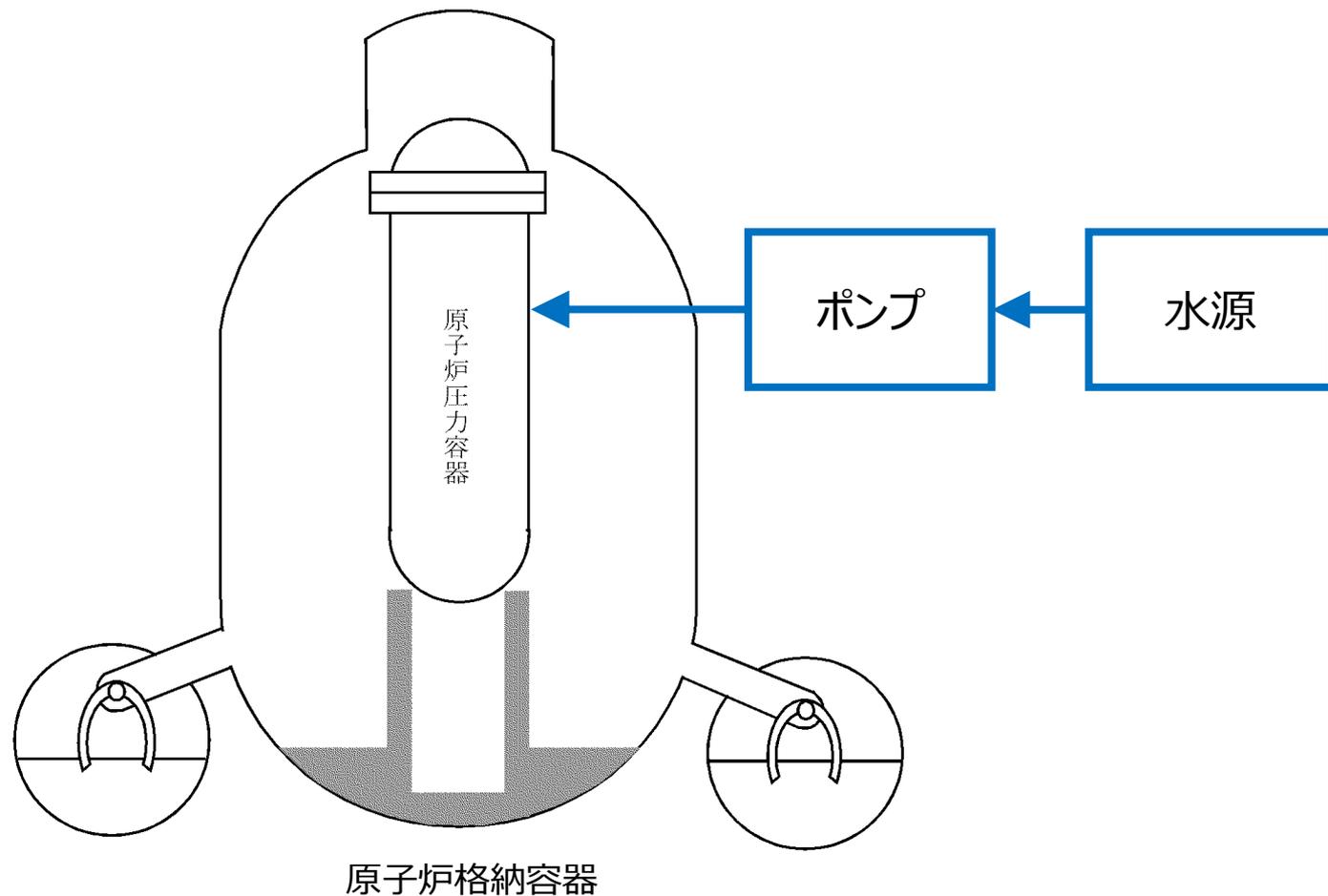
- 原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能を有する特定重大事故等対処施設を設置する。



1. (3) ③ 炉内の溶融炉心の冷却機能

適合方針

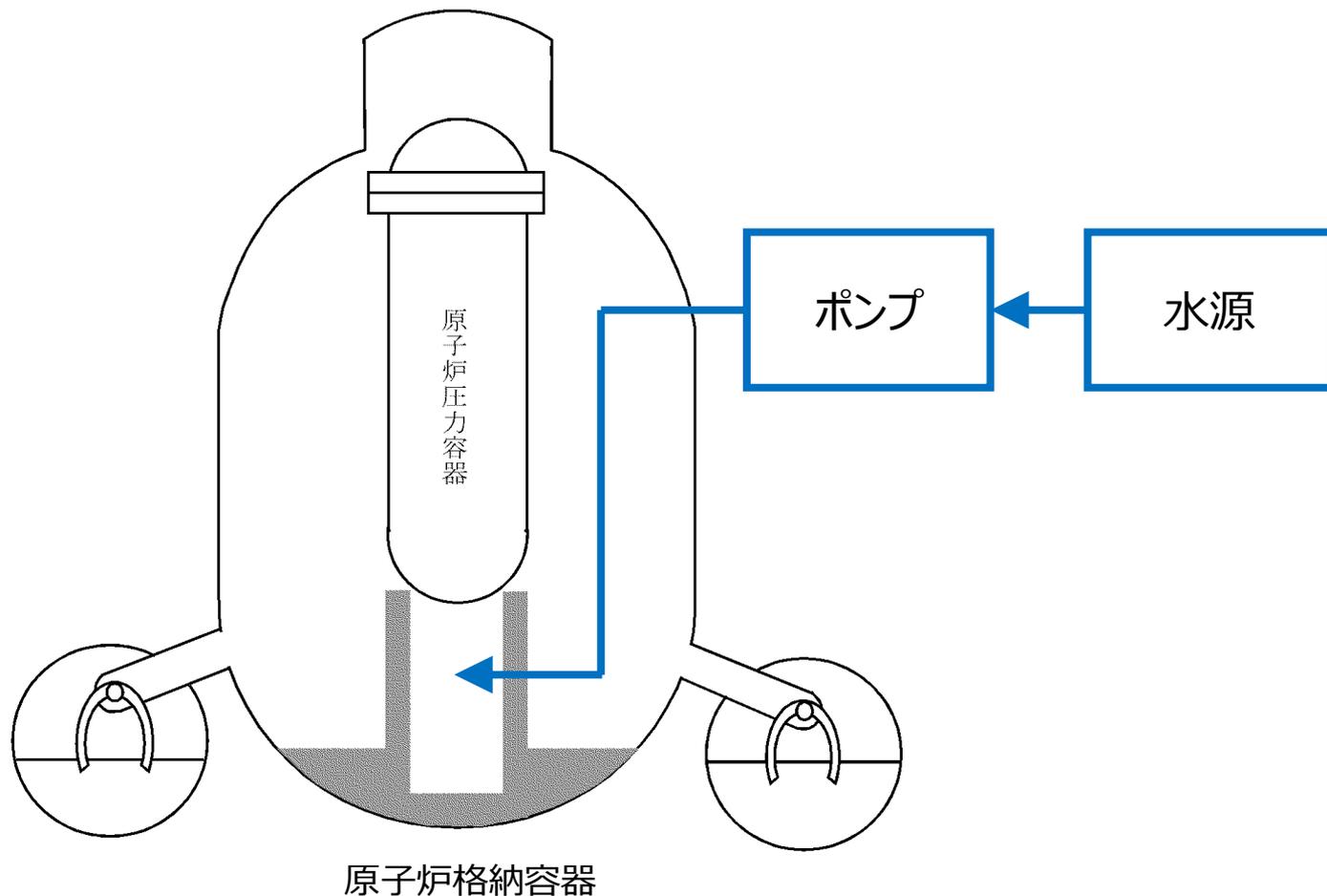
- 炉内の溶融炉心の冷却機能を有する特定重大事故等対処施設を設置する。



1. (3) ④ 原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能

適合方針

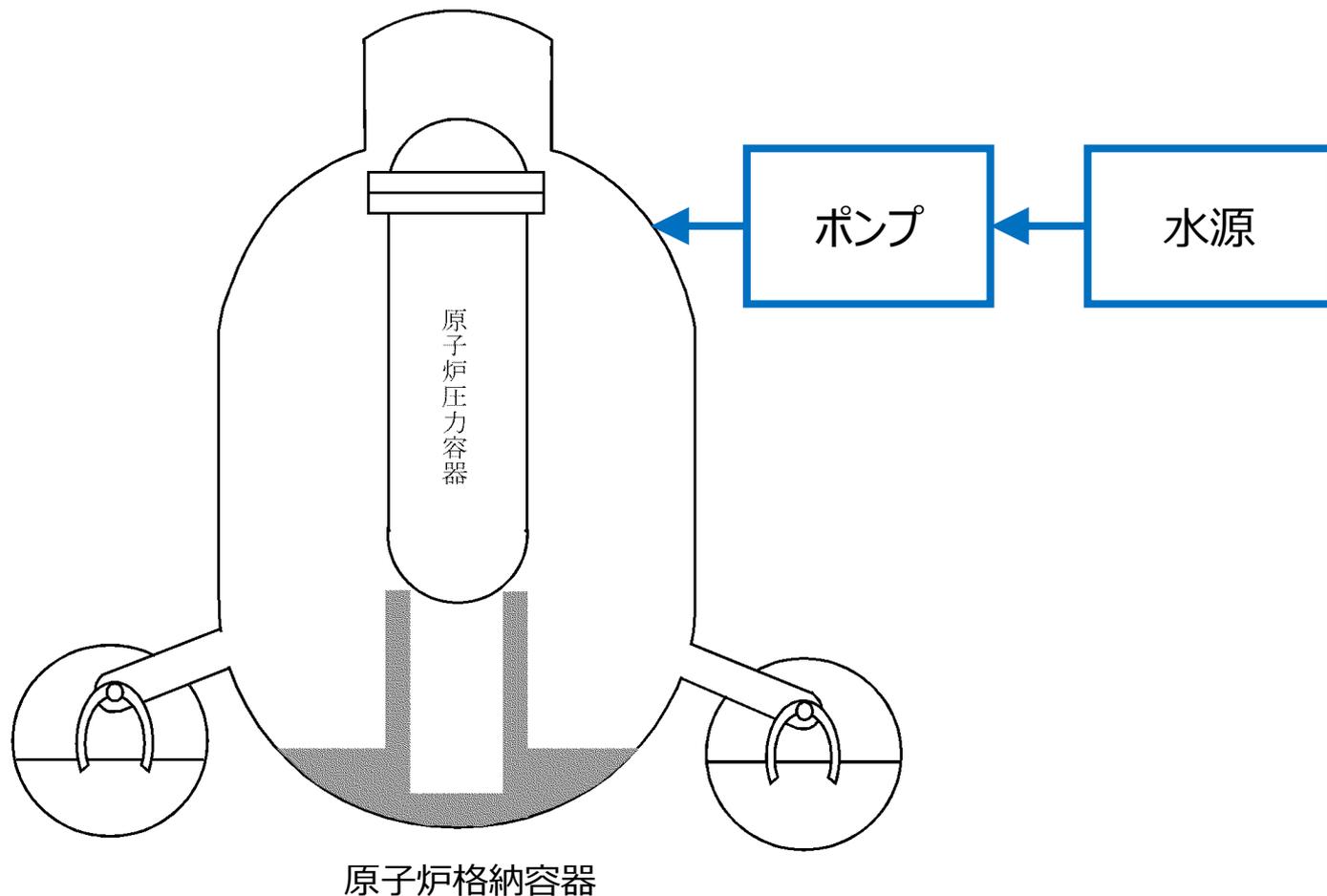
- ▶ 原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能を有する特定重大事故等対処施設を設置する。



1. (3) ⑤ 原子炉格納容器内の冷却・減圧・放射性物質低減機能

適合方針

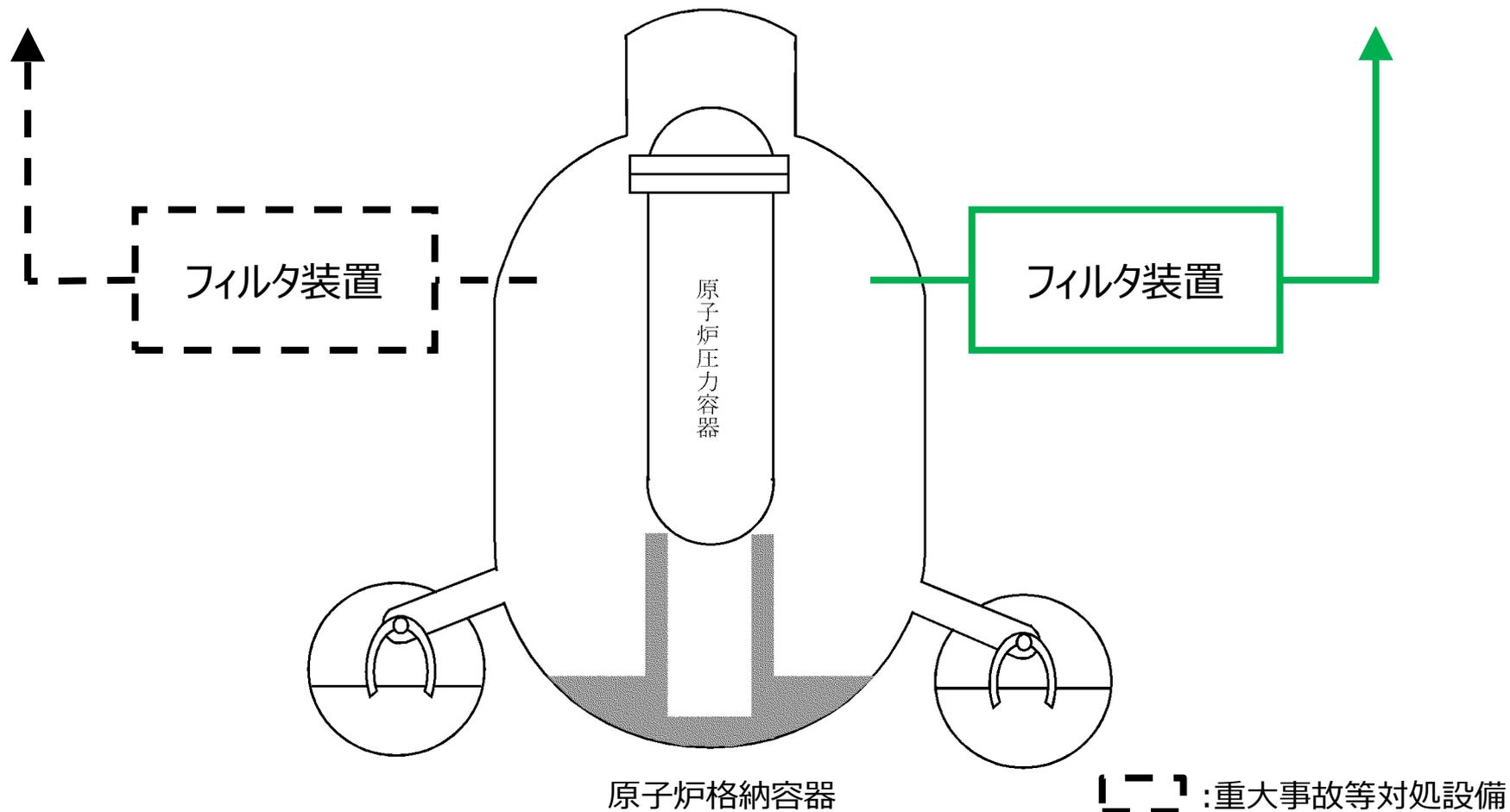
- ▶ 原子炉格納容器内の冷却・減圧・放射性物質低減機能を有する特定重大事故等対処施設を設置する。



1. (3) ⑥ 原子炉格納容器の過圧破損防止機能

適合方針

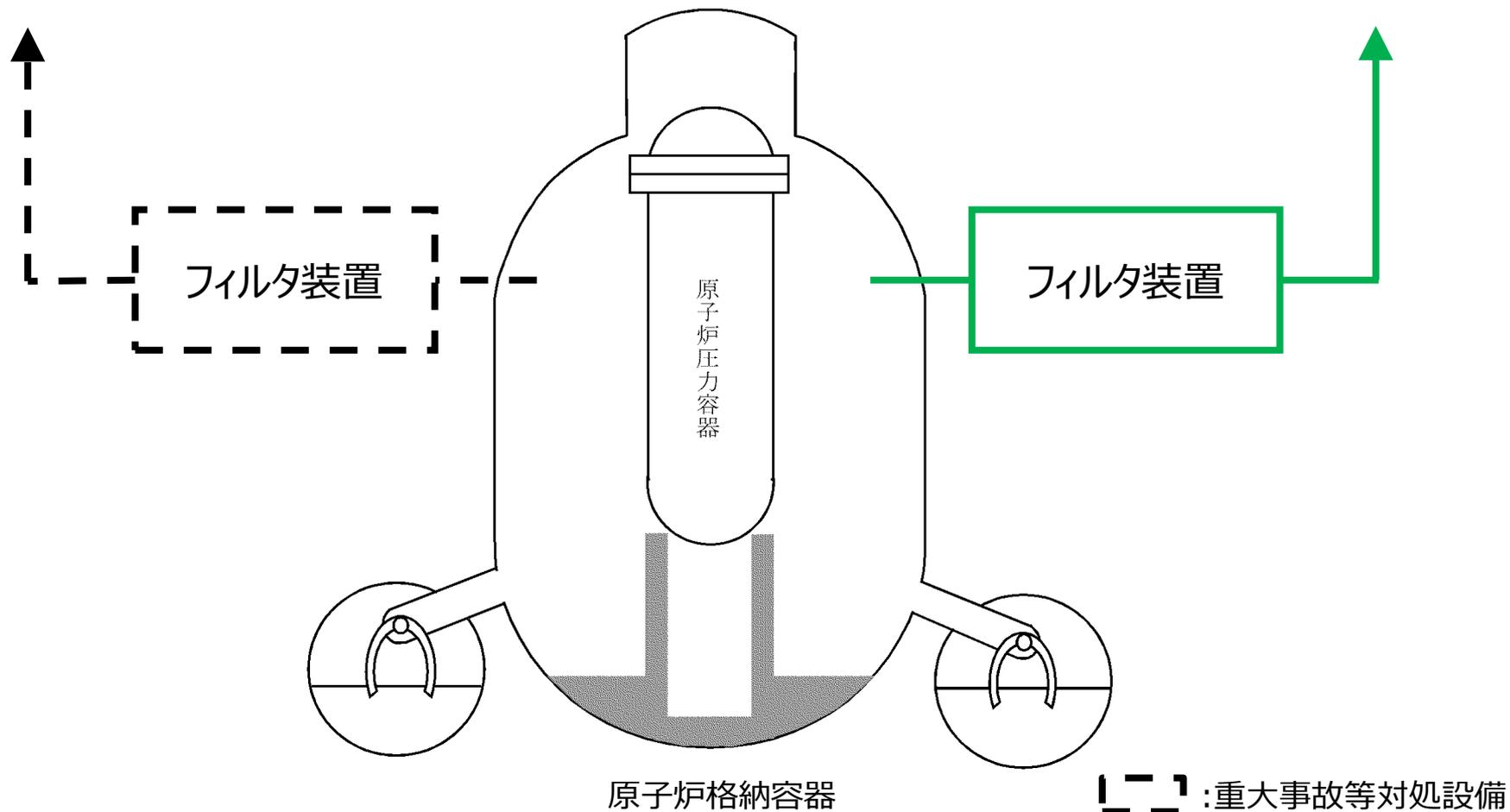
- 原子炉格納容器の過圧破損防止機能を有する特定重大事故等対処施設を設置する。



1. (3) ⑦ 水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能

適合方針

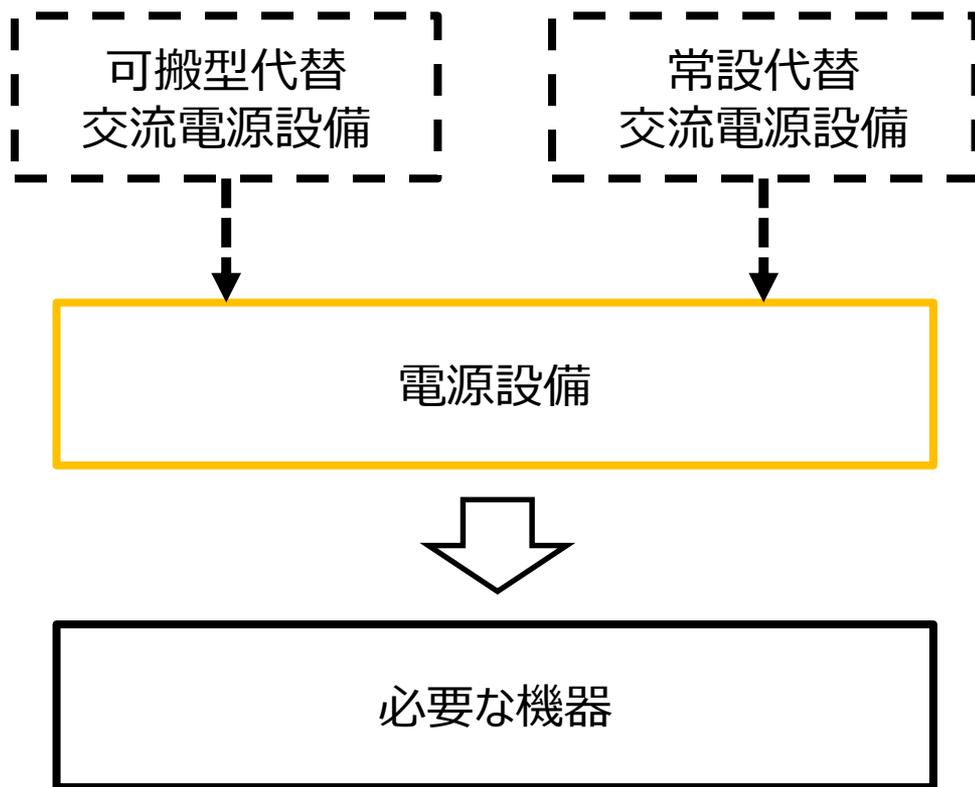
- ▶ 水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能を有する特定重大事故等対処施設を設置する。



1. (3) ⑧ 電源設備

適合方針

- 必要な機器へ電力を供給するための電源設備を設置する。
- 重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）の可搬型代替交流電源設備及び常設代替交流電源設備のいずれからも接続できる設計とする。

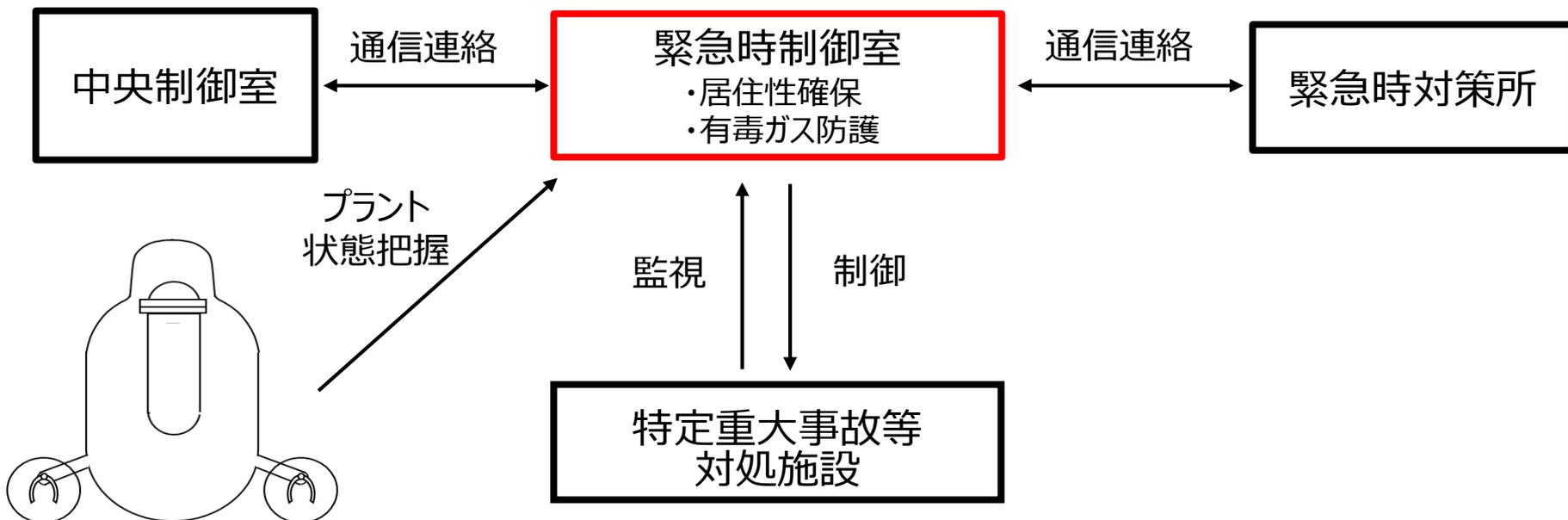


 :重大事故等対処設備

1. (3) ⑨ 計装設備, 通信連絡設備, 緊急時制御室

適合方針

- 必要なプラントの状態を把握及び特定重大事故等対処施設を構成する設備を監視するための計測機能を有する計装設備を設置する。
- 緊急時制御室において, 発電所内の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な通信連絡設備を設置する。
- 特定重大事故等対処施設を構成する設備の制御機能を有する緊急時制御室を設置する。
- 緊急時制御室について, 居住性を確保できる設計とする。
- 緊急時制御室について, 運転員を有毒ガスから防護できる設計とする。



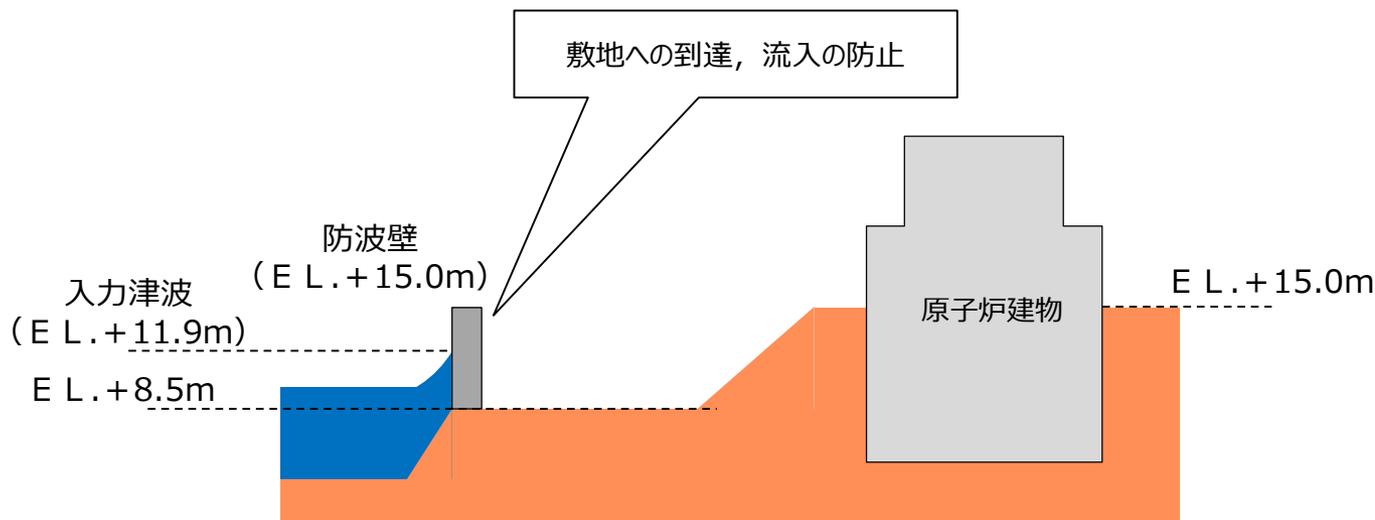
1. (3) ⑩ 津波防護

適合方針

- 特定重大事故等対処施設を基準津波に対して防護するとともに、津波に対して頑健性を高める設計とする。

① 基準津波に対する防護

基準津波に対して敷地への到達，流入を防止することにより特定重大事故等対処施設を防護する。



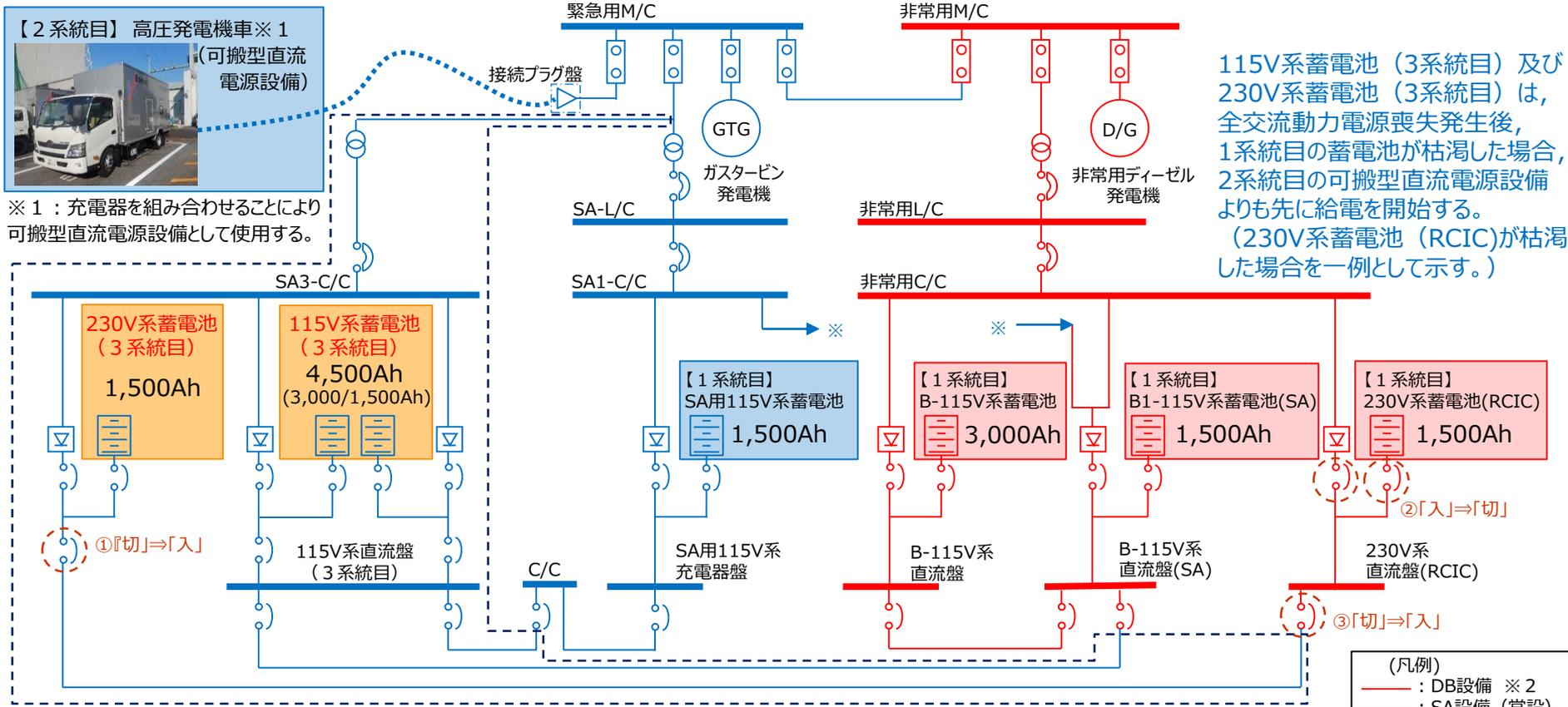
② 津波に対して頑健性を高める設計

敷地に津波による浸水が生じた場合においても、特定重大事故等対処施設が必要な機能を維持できる設計とする。

2. 所内常設直流電源設備（3系統目）の設置について

2. 所内常設直流電源設備（3系統目）の設置について（1/2）

要求項目	要求事項	適合方針
(57条) (電源設備) 第2項 常設の直流電源設備の設置	更なる信頼性を向上するため、24時間にわたり、重大事故等の対応に必要な設備に電気の供給を行うことが可能であるもう1系統の特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）を設けること。	更なる信頼性を向上するため、設計基準事故対処設備の電源が喪失（全交流動力電源喪失）した場合に、重大事故等の対応に必要な設備に電力を供給するため、特に高い信頼性を有する3系統目の所内常設直流電源設備として、115V系蓄電池（3系統目）及び230V系蓄電池（3系統目）を設置する。



115V系蓄電池（3系統目）及び230V系蓄電池（3系統目）は、全交流動力電源喪失発生後、1系統目の蓄電池が枯渇した場合、2系統目の可搬型直流電源設備よりも先に給電を開始する。（230V系蓄電池（RCIC）が枯渇した場合一例として示す。）

所内常設直流電源設備（3系統目）概略系統図

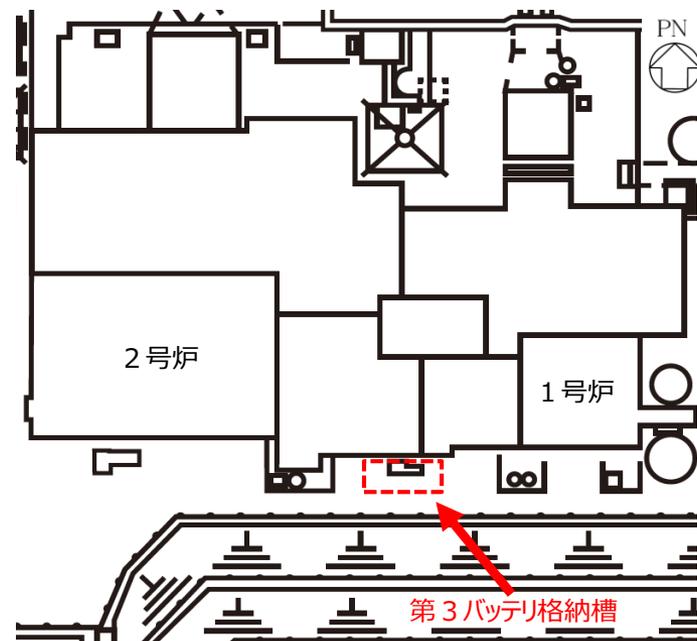
- (凡例)
- : DB設備 ※2
 - : SA設備 (常設)
 - : SA設備 (可搬)
 - - - : 新設範囲
- ※2：SA設備として兼用

2. 所内常設直流電源設備（3系統目）の設置について（2/2）

- 所内常設直流電源設備（3系統目）の特に高い信頼性を確保するため、以下を考慮した設計とする。
 - 所内常設直流電源設備（3系統目）については、基準地震動 S_s による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことに加え、弾性設計用地震動 S_d による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられるように設計することで、**重大事故等対処設備としての耐震性を向上し、特に高い信頼性を確保**する。
 - 115V系蓄電池（3系統目）及び230V系蓄電池（3系統目）を**第3バッテリー格納槽（地下構造）内に設置**し、地震、津波（敷地に遡上する津波を含む。）、溢水、火災、外部からの衝撃による影響、既存の設計基準事故対処設備・重大事故等対処設備との位置的分散等の考慮事項に確実に対応することで、高い信頼性を確保する。
 - 115V系蓄電池（3系統目）及び230V系蓄電池（3系統目）に**制御弁式鉛蓄電池**を採用する。ベント型鉛蓄電池に比べて、高いエネルギー保持性能、少ない水素排出量といった利点に加え、現在主流となる型式とすることで、不具合対応時の部品供給の優位性といった利点も活用できる。

- 技術的能力は、以下の方針とする。

- 技術的能力1.14（電源の確保に関する手順等）に所内常設直流電源設備（3系統目）による給電手順を反映。
- 技術的能力1.15（事故時の計装に関する手順等）に重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを設定し、代替電源（直流）からの給電に使用する設備として所内常設直流電源設備（3系統目）を追加。



第3バッテリー格納槽設置概要図