

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-他-F-04-0002_改1
提出年月日	2021年1月21日

女川原子力発電所第2号機
原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備に関する概要
について

1. 指摘事項

・女川の原子炉格納容器下部注水設備は、先行よりも複雑な系統構成となっているので、概要を説明すること。

2. 回答

・女川原子力発電所第2号機の原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備として、表1に示すとおり、全6設備を整備している。

・これら設備の多様性及び独立性、位置的分散を表2に示す。

表1 原子炉格納容器下部への注水設備

No.	原子炉格納容器下部への注水設備	ポンプ	流路	使用タイミング	備考
①	原子炉格納容器下部注水系(常設) (復水移送ポンプ)	復水移送ポンプ	ペDESTAL注水配管 経由	・炉心損傷前 ・炉心損傷後	・図1参照 ・直流弁使用
②	原子炉格納容器下部注水系(常設) (代替循環冷却ポンプ)	代替循環冷却ポンプ	ペDESTAL注水配管 経由	・炉心損傷前 ・炉心損傷後	・図2参照 ・女川独自
③	原子炉格納容器下部注水系(可搬型)	大容量送水ポンプ (タイプI)	ペDESTAL注水配管 経由	・炉心損傷後	・図3参照
④	原子炉格納容器代替スプレイ冷却系 (常設)	復水移送ポンプ	スプレイ管経由	・炉心損傷前 ・炉心損傷後	・図4参照 ・直流弁使用 ・女川独自
⑤	原子炉格納容器代替スプレイ冷却系 (可搬型)	大容量送水ポンプ (タイプI)	スプレイ管経由	・炉心損傷後	・図5参照 ・女川独自
⑥	代替循環冷却系	代替循環冷却ポンプ	スプレイ管経由	・炉心損傷前 ・炉心損傷後	・図6参照 ・女川独自

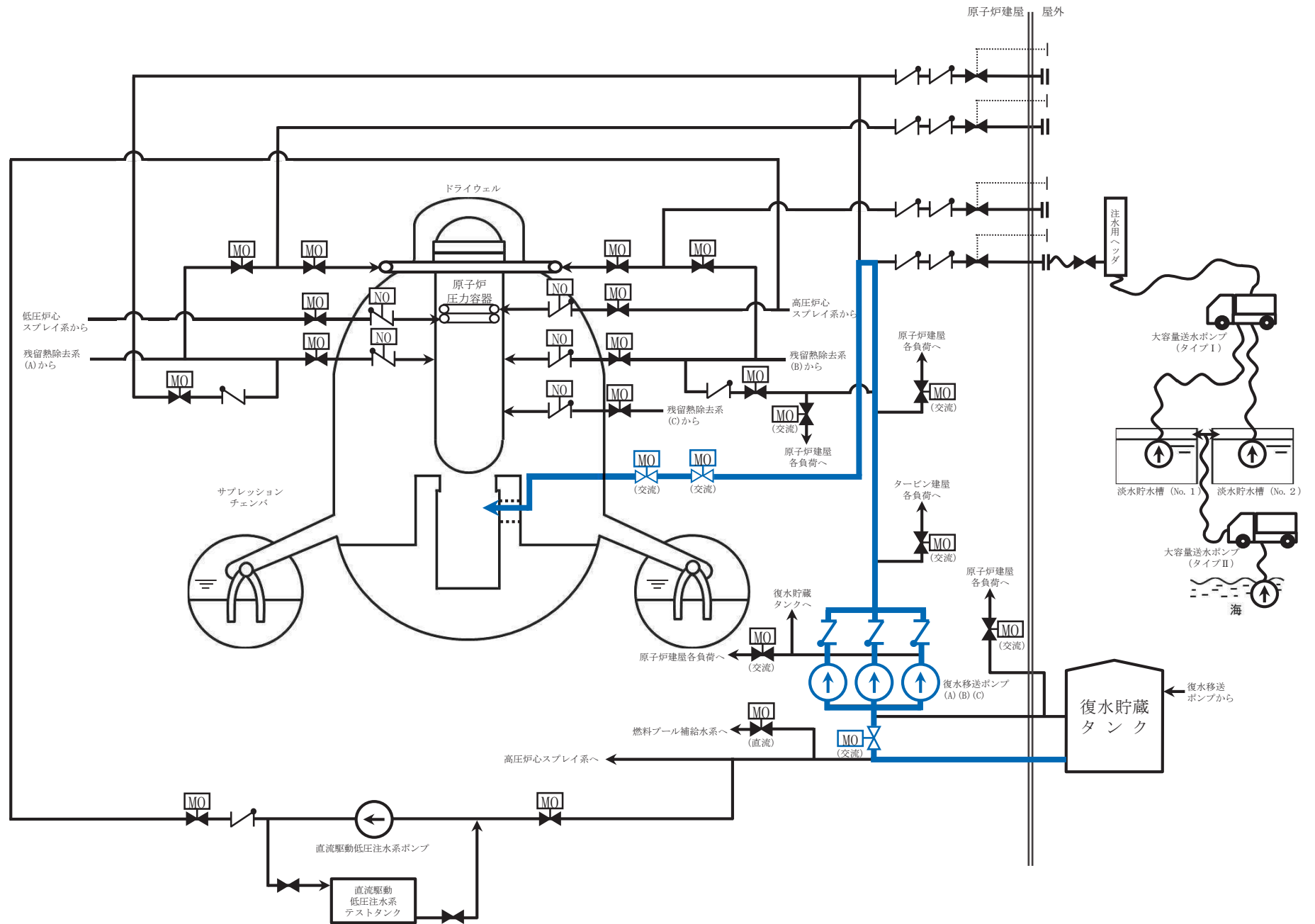


図1. 原子炉格納容器下部注水系(常設)(復水移送ポンプ)

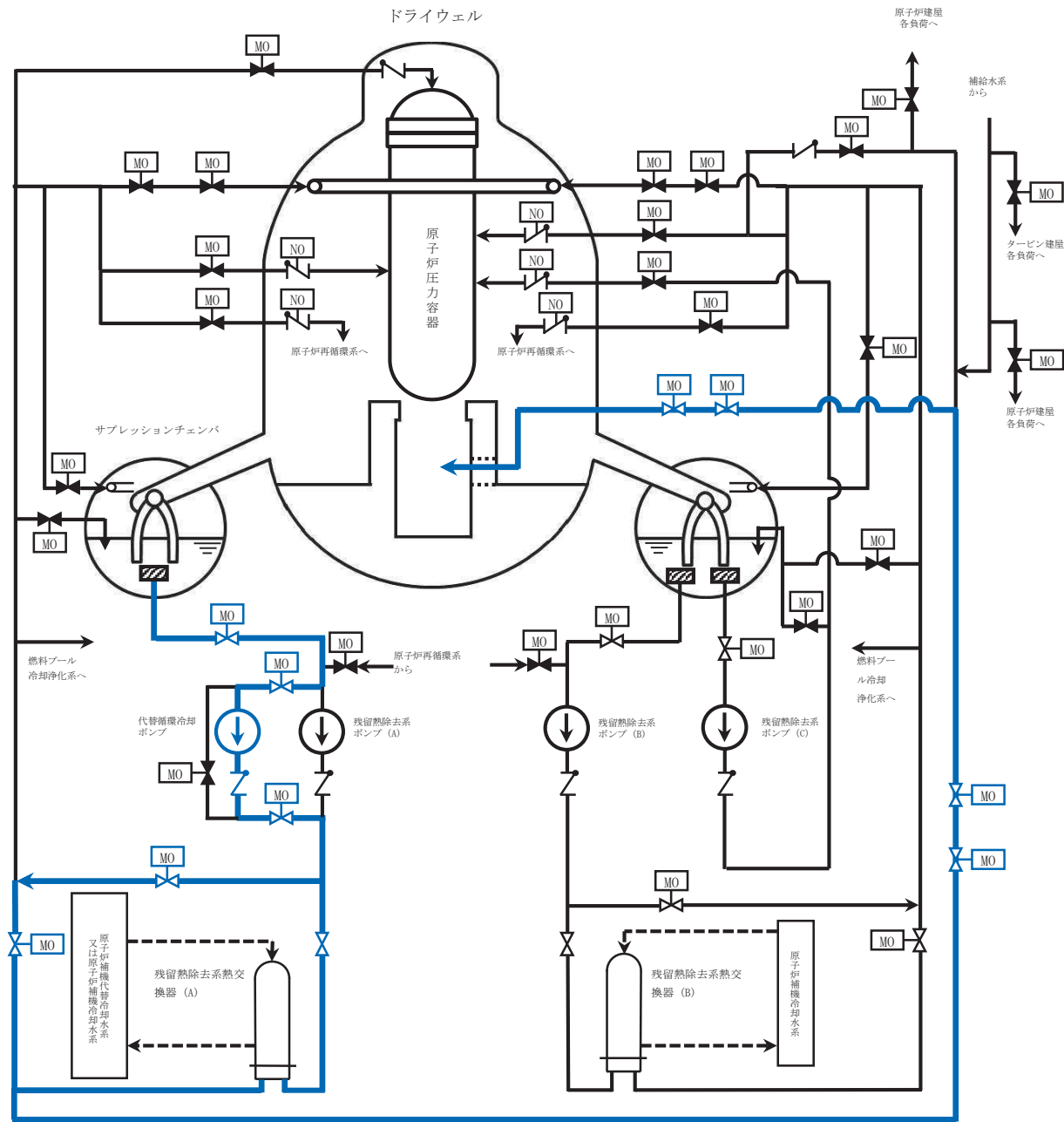


図2. 原子炉格納容器下部注水系(常設)(代替循環冷却ポンプ)

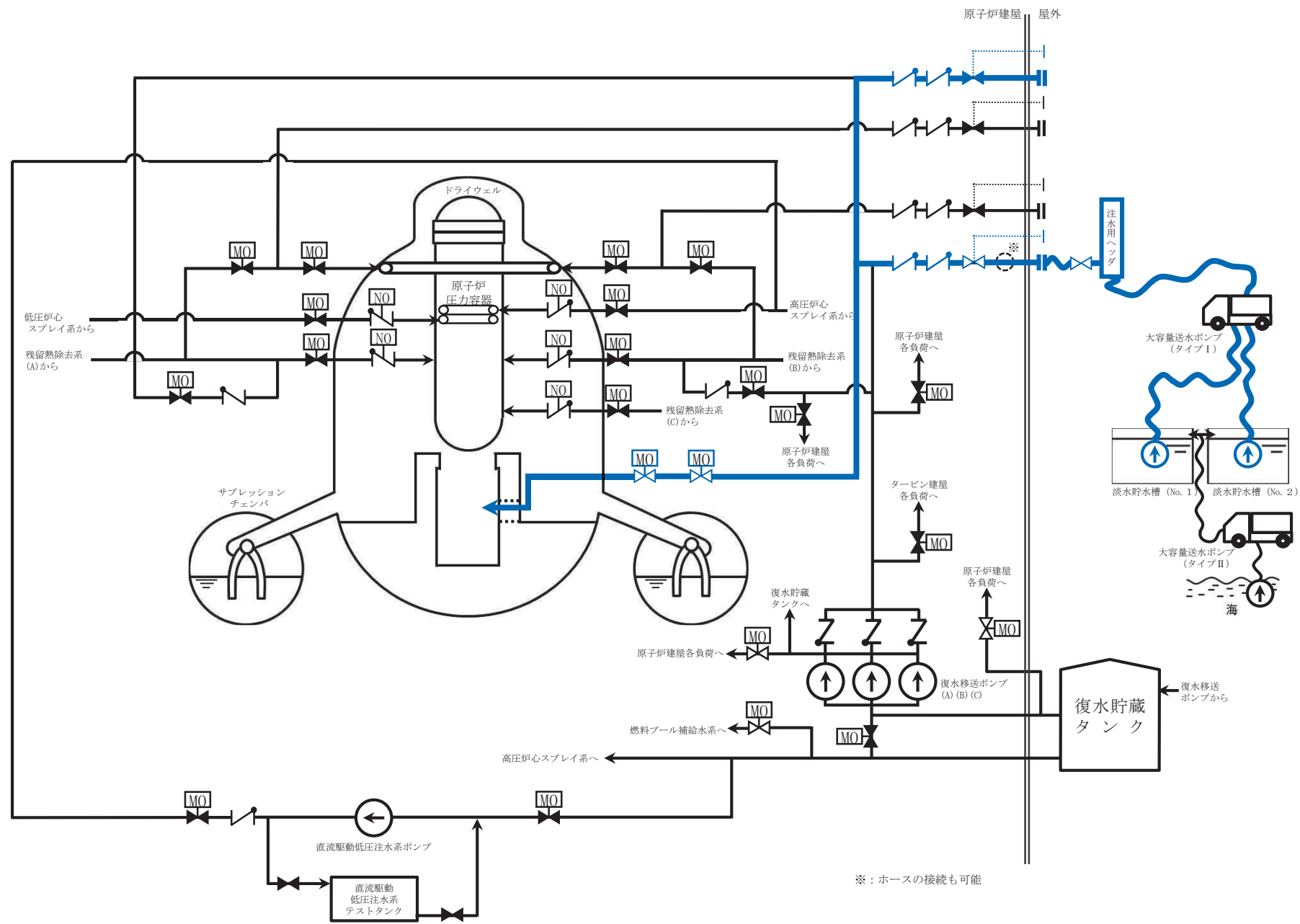


図3. 原子炉格納容器下部注水系(可搬型)

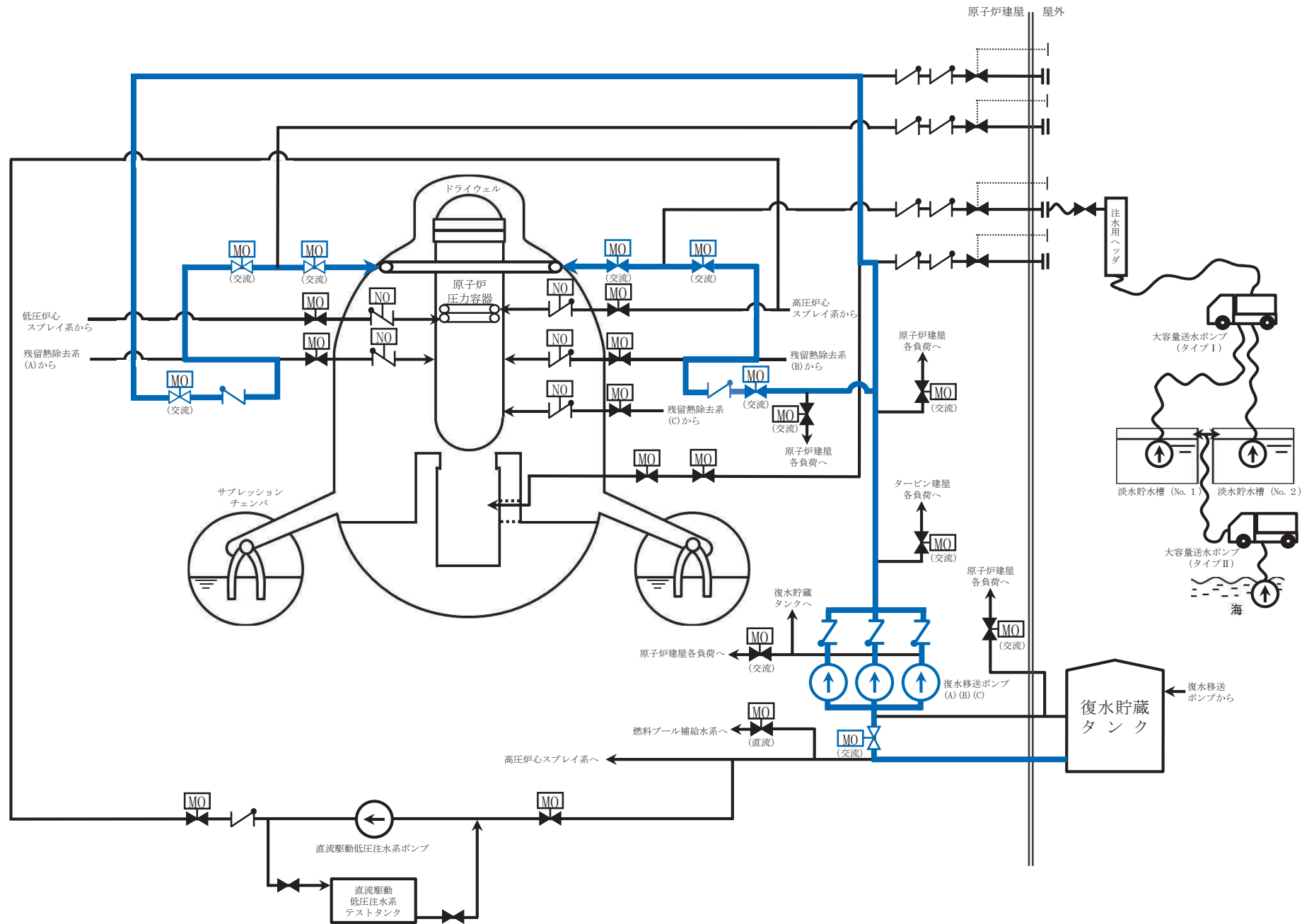


図4. 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系(常設)

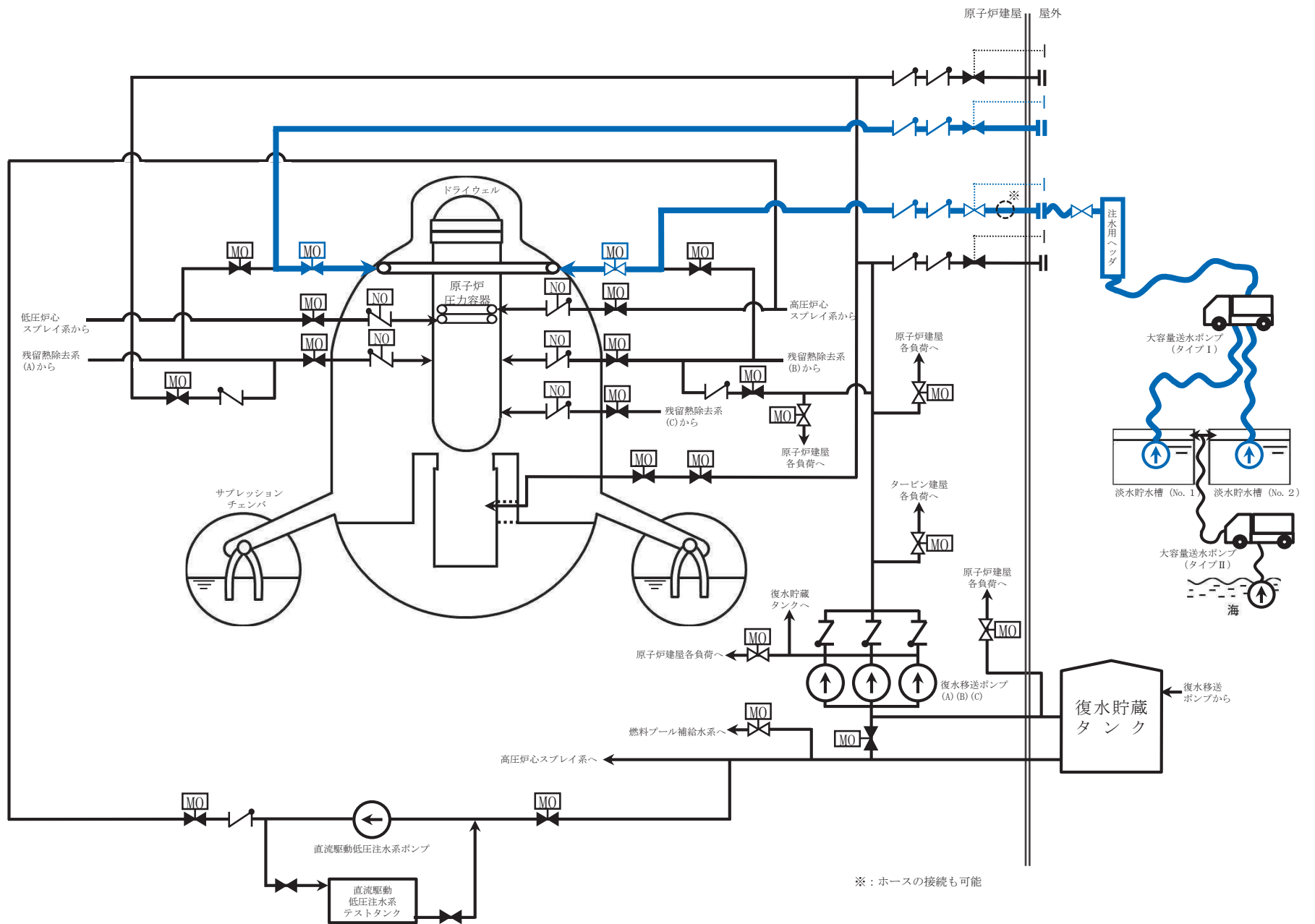


図5. 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系(可搬型)

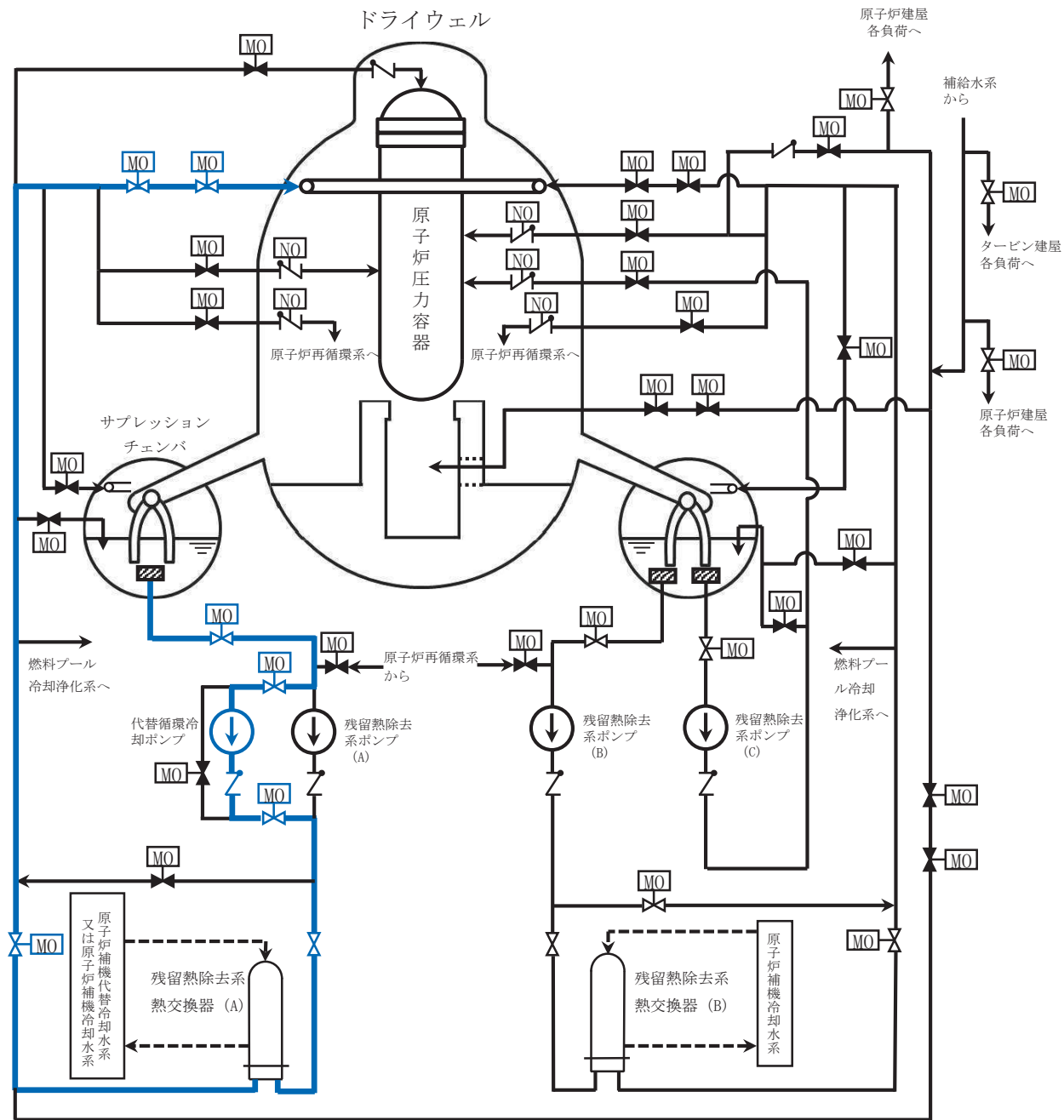


図6. 代替循環冷却系

表2 多様性及び独立性, 位置的分散

項目		①原子炉格納容器下部注水系(常設) (復水移送ポンプ) ④原子炉格納容器代替スプレイ冷却系(常設)	②原子炉格納容器下部注水系(常設) (代替循環冷却ポンプ) ⑥代替循環冷却系	③原子炉格納容器下部注水系(可搬型) ⑤原子炉格納容器代替スプレイ冷却系 (可搬型)
多様性及び位置的分散	ポンプ	復水移送ポンプ	代替循環冷却ポンプ	大容量送水ポンプ(タイプ I)
		原子炉建屋 地下2階 (原子炉建屋原子炉棟内)	原子炉建屋 地下3階 (原子炉建屋内の原子炉棟外)	屋外 (第1保管エリア～第4保管エリア)
	水源	復水貯蔵タンク	サプレッションチェンバ	淡水貯水槽(No. 1)又は 淡水貯水槽(No. 2)
		屋外	原子炉建屋 地下3階 (原子炉建屋原子炉棟内)	屋外
	流路	①ペDESTAL注水配管経由 ④スプレイ管経由	②ペDESTAL注水配管経由 ⑥スプレイ管経由	③ペDESTAL注水配管経由 ⑤スプレイ管経由
	電源	非常用交流電源設備 (非常用ディーゼル発電機)又は 常設代替交流電源設備 (ガスタービン発電機)又は 可搬型代替交流電源設備(電源車)	非常用交流電源設備 (非常用ディーゼル発電機)又は 常設代替交流電源設備 (ガスタービン発電機)	不要 (付属空冷式ディーゼルエンジン)
	冷却方式	不要(自己冷却)	原子炉補機代替冷却水系又は 原子炉補機冷却水系 (原子炉補機冷却海水系含む)	不要(自己冷却)
独立性	<ul style="list-style-type: none"> ・復水移送ポンプは, 非常用交流電源設備(非常用ディーゼル発電機)又は設計基準事故対処設備である非常用所内電気設備が機能喪失した場合においても, 非常用所内電気設備とは独立した重大事故等対処設備である代替所内電気設備を用いて, 常設代替交流電源設備(ガスタービン発電機)又は可搬型代替交流電源設備(電源車)から受電可能な設計である ・代替循環冷却ポンプは, 非常用交流電源設備(非常用ディーゼル発電機)又は設計基準事故対処設備である非常用所内電気設備が機能喪失した場合においても, 非常用所内電気設備とは独立した重大事故等対処設備である代替所内電気設備を用いて, 常設代替交流電源設備(ガスタービン発電機)から受電可能な設計である ・復水移送ポンプ, 代替循環冷却ポンプ及び大容量送水ポンプ(タイプ I)は異なる区画に設置することにより火災及び溢水が共通要因となり, 同時に機能が損なわれることのない設計である 			

【原子炉格納容器下部注水系(常設)と代替循環冷却系の駆動電源の多様性及び独立性】

- ・復水移送ポンプは、非常用交流電源設備(非常用ディーゼル発電機)又は代替所内電気設備を經由した常設代替交流電源設備(ガスタービン発電機)若しくは可搬型代替交流電源設備(電源車)からの受電が可能な設計
- ・代替循環冷却ポンプは、非常用交流電源設備(非常用ディーゼル発電機)又は代替所内電気設備を經由した常設代替交流電源設備(ガスタービン発電機)からの受電が可能な設計

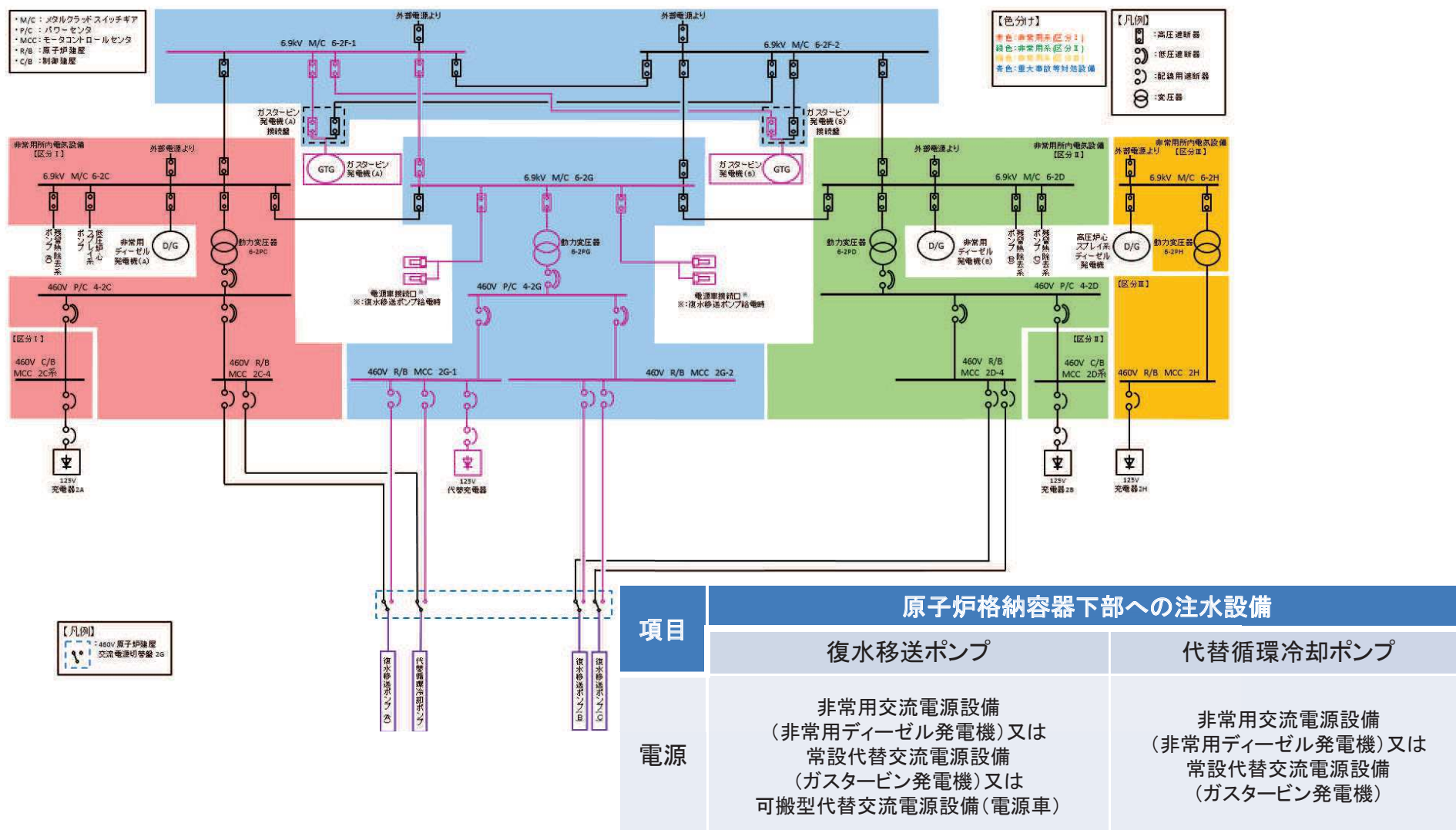


図7 単線結線図(交流)

【原子炉格納容器下部注水系(常設)(復水移送ポンプ)の電動弁(直流)の独立性】

・電動弁(直流)は、125V蓄電池から125V直流主母線盤までの系統において、独立した電路で系統構成することにより、非常用ディーゼル発電機の交流を直流に変換する電路に対して、独立性を有する設計

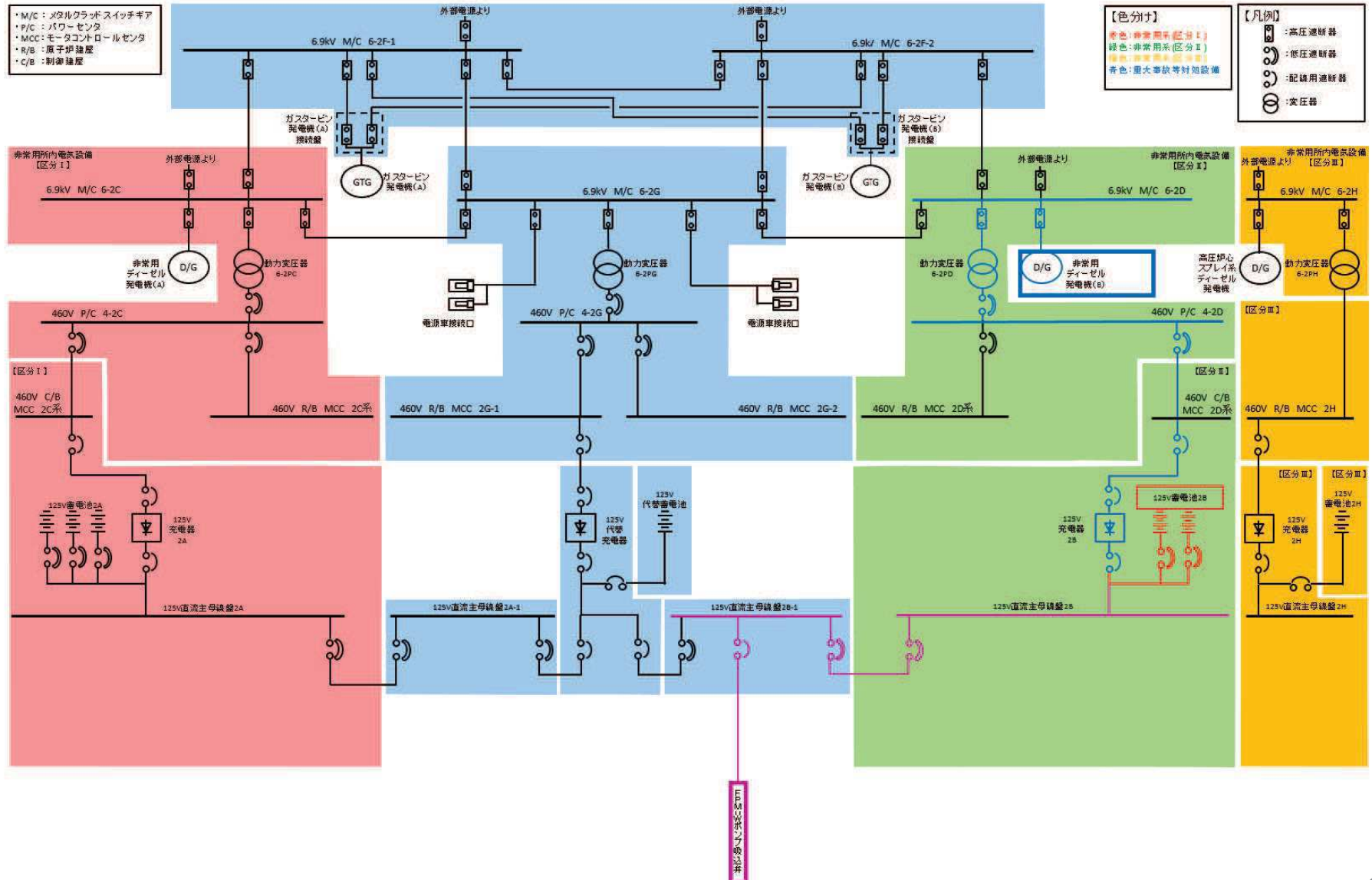


図8 単線結線図(直流)

参考 独立性要求条文に対する電動弁(直流)の独立性に関する整理について

表3 独立性要求条文に対する電動弁(直流)の独立性の整理結果

要求事項		女川2号機における適合性		
		システムの独立性	電動弁への電源供給の独立性	
			電動弁(直流)	電動弁(交流)
第六十六条	原子炉格納容器下部注水設備は独立性	<p><u>①, ②, ③はそれぞれ互いに独立性を有する設計</u></p> <p>①原子炉格納容器下部注水系(常設)(復水移送ポンプ), 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系(常設)</p> <p>②原子炉格納容器下部注水系(常設)(代替循環冷却ポンプ), 代替循環冷却系</p> <p>③原子炉格納容器下部注水系(可搬型), 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系(可搬型)</p> <p>上記の内, 電動弁(直流)を使用するのは①のみであり, ①が使用不可となった場合には, ②又は③(システムの独立性)で対応可能である</p>	<p>・対象弁は, 燃料プール補給水系ポンプ吸込弁のみ</p> <p>・所内常設蓄電式直流電源設備は, 非常用交流電源設備に対して独立性を有する設計</p> <p>(左記のとおり①, ②, ③でシステムの独立性を図っているが, 更に①の中で供給元の異なる電源設備を設けることで, 供給元の独立性を設計上考慮している。なお, 電路については可能な限りの独立性を考慮)</p>	<p>・代替所内電気設備を経由して給電する系統により, 非常用所内電気設備を経由して給電する系統に対して独立性を有する設計</p> <p>(非常用所内電気設備を経由して給電する系統と代替所内電気設備を経由して給電する系統の2ルートの構成により, 共通要因によって同時にその機能が損なわれない設計)</p>
第六十二条	設計基準事故対処設備に対して独立性	<p><u>①は②に対して独立性を有する設計</u></p> <p>①低圧代替注水系(常設), 低圧代替注水系(可搬型)</p> <p>②残留熱除去系(低圧注水モード及び原子炉停止時冷却モード), 低圧炉心スプレイ系</p> <p>上記の内, 電動弁(直流)を使用するのは①の常設のみ</p>	<p>・対象弁は, 燃料プール補給水系ポンプ吸込弁のみ</p> <p>・所内常設蓄電式直流電源設備は, 非常用交流電源設備に対して独立性を有する設計</p> <p>(左記のとおり①と②でシステムの独立性を図っているが, 更に①の中で供給元の異なる電源設備を設けることで, 供給元の独立性を設計上考慮している。なお, 電路については可能な限りの独立性を考慮)</p>	<p>・①の代替所内電気設備を経由して給電する系統により, ②の非常用所内電気設備を経由して給電する系統に対して独立性を有する設計</p>
第六十四条	設計基準事故対処設備に対して独立性	<p><u>①は②に対して独立性を有する設計</u></p> <p>①原子炉格納容器代替スプレイ冷却系(常設), 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系(可搬型)</p> <p>②残留熱除去系(格納容器スプレイ冷却モード)</p> <p>上記の内, 電動弁(直流)を使用するのは①の常設のみ</p>		
第六十三条	設計基準事故対処設備に対して独立性	<p><u>①は②に対して独立性を有する設計</u></p> <p>①原子炉補機代替冷却水系, 原子炉格納容器フィルタベント系, 耐圧強化ベント系</p> <p>②原子炉補機冷却水系(原子炉補機冷却海水系を含む。)</p>		
第六十五条	格納容器圧力逃がし装置は格納容器代替循環冷却系と可能な限り独立性	<p><u>①と②は可能な限りの独立性を有する設計</u></p> <p>①原子炉格納容器フィルタベント系</p> <p>②代替循環冷却系</p>	<p>(燃料プール補給水系ポンプ吸込弁(電動弁(直流))を使用しない)</p>	
第七十二条	設計基準事故対処設備に対して独立性	<p><u>①_{-1~3}は②_{-1~3}に対して独立性を有する設計</u></p> <p>①₋₁ 常設代替交流電源設備</p> <p>①₋₂ 可搬型代替交流電源設備</p> <p>①₋₃ 所内常設蓄電式直流電源設備</p> <p>②_{-1~3} 非常用交流電源設備</p> <p><u>①_{-4~5}は②_{-4~5}に対して独立性を有する設計</u></p> <p>①₋₄ 常設代替直流電源設備</p> <p>①₋₅ 可搬型代替直流電源設備</p> <p>②_{-4~5} 非常用直流電源設備</p> <p><u>①₋₆は②₋₆に対して独立性を有する設計</u></p> <p>①₋₆ 代替所内電気設備</p> <p>②₋₆ 非常用所内電気設備</p>		