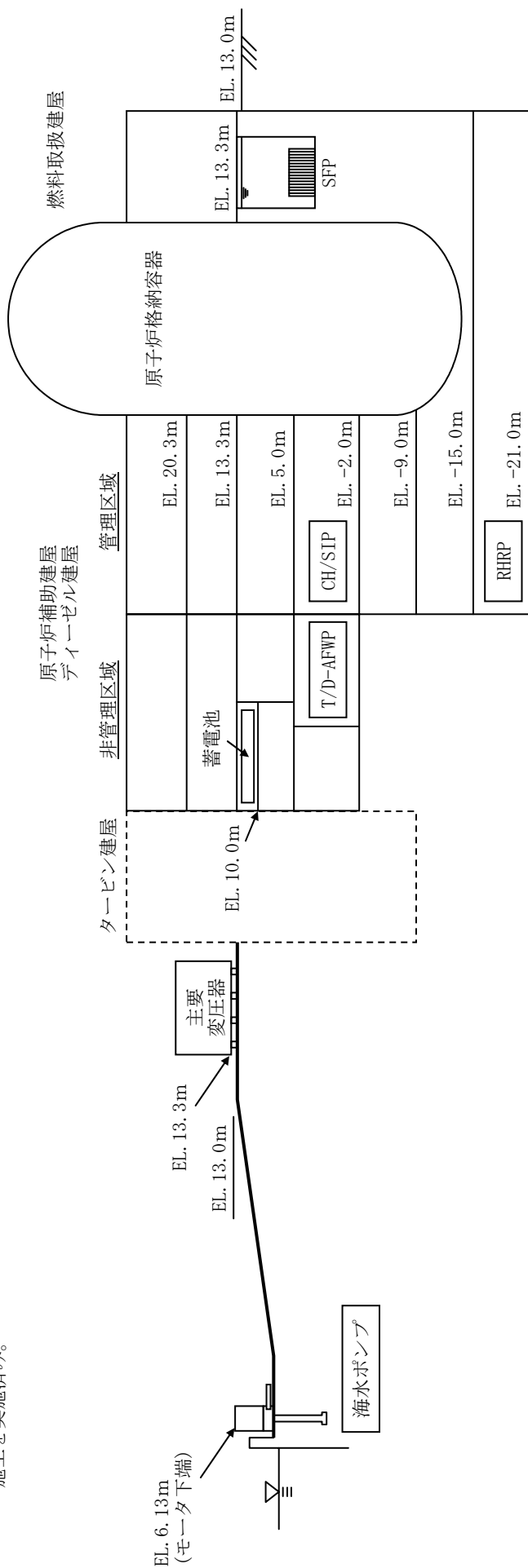


※ 福島第一発電所の設計津波高さが平成14年評価値 (5.5m) に対し、実際は約15m (その差9.5m) であったことから、川内原子力発電所の平成14年の評価値 (2.7m) に9.5mを足した12.2m以上の15.0mまで、緊急安全対策としてのシールド施工を実施済み。



注) T/D-AFWP : タービン動補助給水ポンプ
 SFP : 使用済燃料ピット
 RHRP : 余熱除去ポンプ
 CH/SIP : 充てん/高圧注入ポンプ

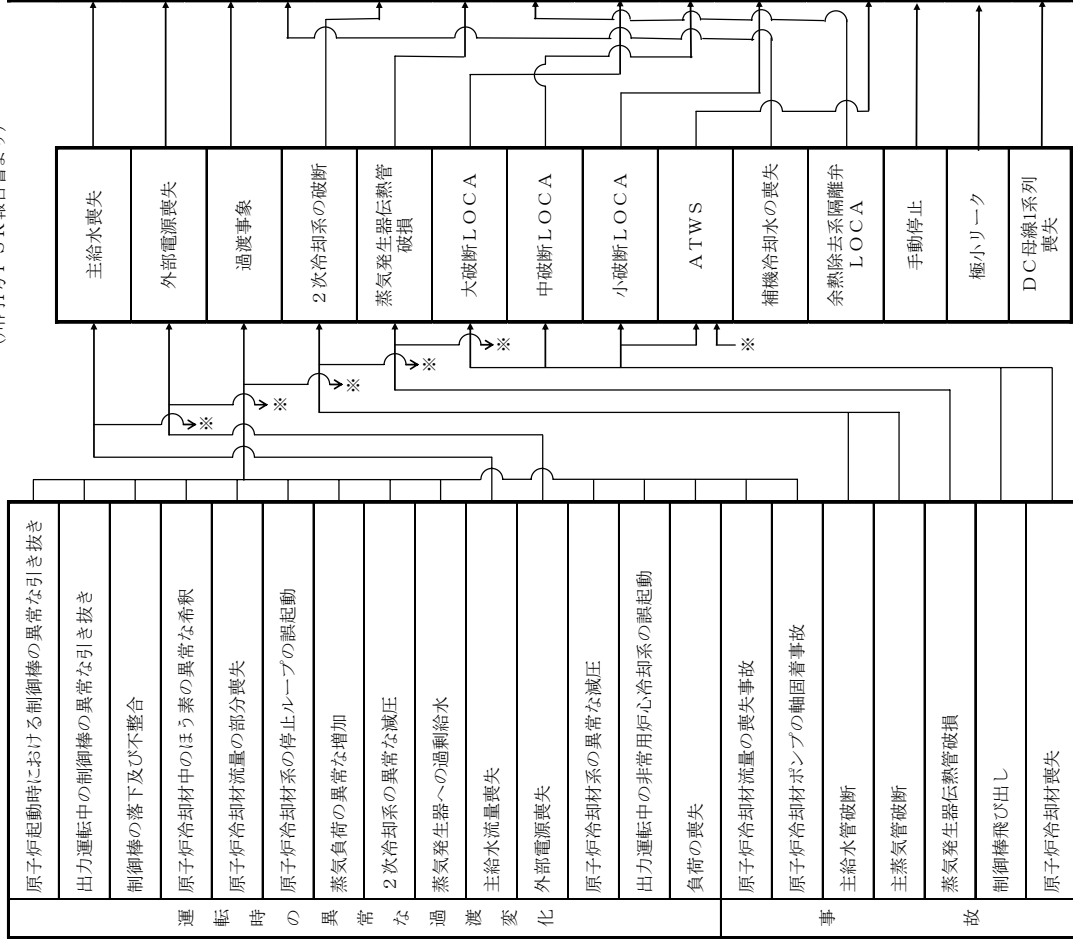
川内1号機の敷地レベルと主要な機器等の配置レベル (概念図)

津波を起因とした炉心損傷に至る起因事象

津波を起因とした炉心損傷に至る起因事象

起因事象	発生可能性の有無	検討内容
①主給水喪失	有	タービン建屋が浸水し、主給水ポンプ、復水ポンプあるいは常用系の電源設備が損傷した場合に主給水系が機能喪失となる。
②外部電源喪失	有	変圧器等の外部電源設備は屋外に設置されており、津波による浸水で当該設備が損傷した場合には外部電源喪失となる。
③過渡事象	有	地震発生時に原子炉がトリップしている可能性がある。また、浸水による循環水ポンプの損傷によりタービンが自動トリップし、原子炉が自動トリップする。
④補機冷却水の喪失	有	海水ポンプあるいは補機冷却水ポンプが浸水して機能喪失した場合に、補機冷却水喪失事象となる。
⑤2次冷却系の破断	無	2次冷却系の破断は、主蒸気管あるいは主給水管が破断する事象であるが、プラント内部の浸水により配管破断は起こりえない。また、制御回路の誤動作により主蒸気速がし弁が誤開して、再閉止できない場合は2次系破断相当の事象となるが、浸水による影響で制御回路が誤動作する可能性は稀有なため、本事象は対象外とする。
⑥蒸気発生器伝熱管破損事故	無	浸水の影響で蒸気発生器の伝熱管が破損することは考えられないため、本事象は対象外とする。
⑦余熱除去系隔離弁LOCA	無	制御回路の誤動作により余熱除去系隔離弁が誤開した場合には本事象が発生する。しかし、浸水による影響で制御回路が誤動作する可能性は稀有なため、本事象は対象外とする。
⑧大破断LOCA	無	LOCA事象は、格納容器内の1次系圧力バウナダリの破損により発生する。格納容器内への海水の流入は起こりえないことと、プラント内部の浸水により配管破断は起こりえないことにより本事象は対象外とする。
⑨中破断LOCA	無	同上。
⑩小破断LOCA	無	制御回路の誤動作により加圧器逃がし弁が誤開して、再閉止できない場合には小破断LOCA相当の事象となる。しかし、浸水による影響で制御回路が誤動作する可能性は稀有なため、本事象は対象外とする。
⑪ATWS	無	ATWSは過渡事象が発生し、原子炉トリップに失敗している事象である。従って津波による影響で直接的にATWSは発生しないため、本事象は対象外とする。
⑫手動停止	無	津波発生によりプラントに影響を与える可能性がある場合は、原子炉は自動トリップすると考えられるため、本事象は対象外とする。
⑬極小リーク	無	制御回路の誤動作により弁が誤開して、再閉止できない場合には極小LOCA相当の事象となる。しかし、浸水による影響で制御回路が誤動作する可能性は稀有なため、本事象は対象外とする。
⑭DC母線1系列の喪失	無	津波の影響で、DC母線1系列のみが損傷する可能性は稀有のため、本事象は対象外とする。
⑮炉心損傷直結	有	建屋内(C/V外)の機器のほとんどが浸水・水没し、プラントの重要な制御・保護機能が不能となり直接炉心損傷となる。

内的事象PSAにおける起因事象
(0川内1号PSR報告書より)

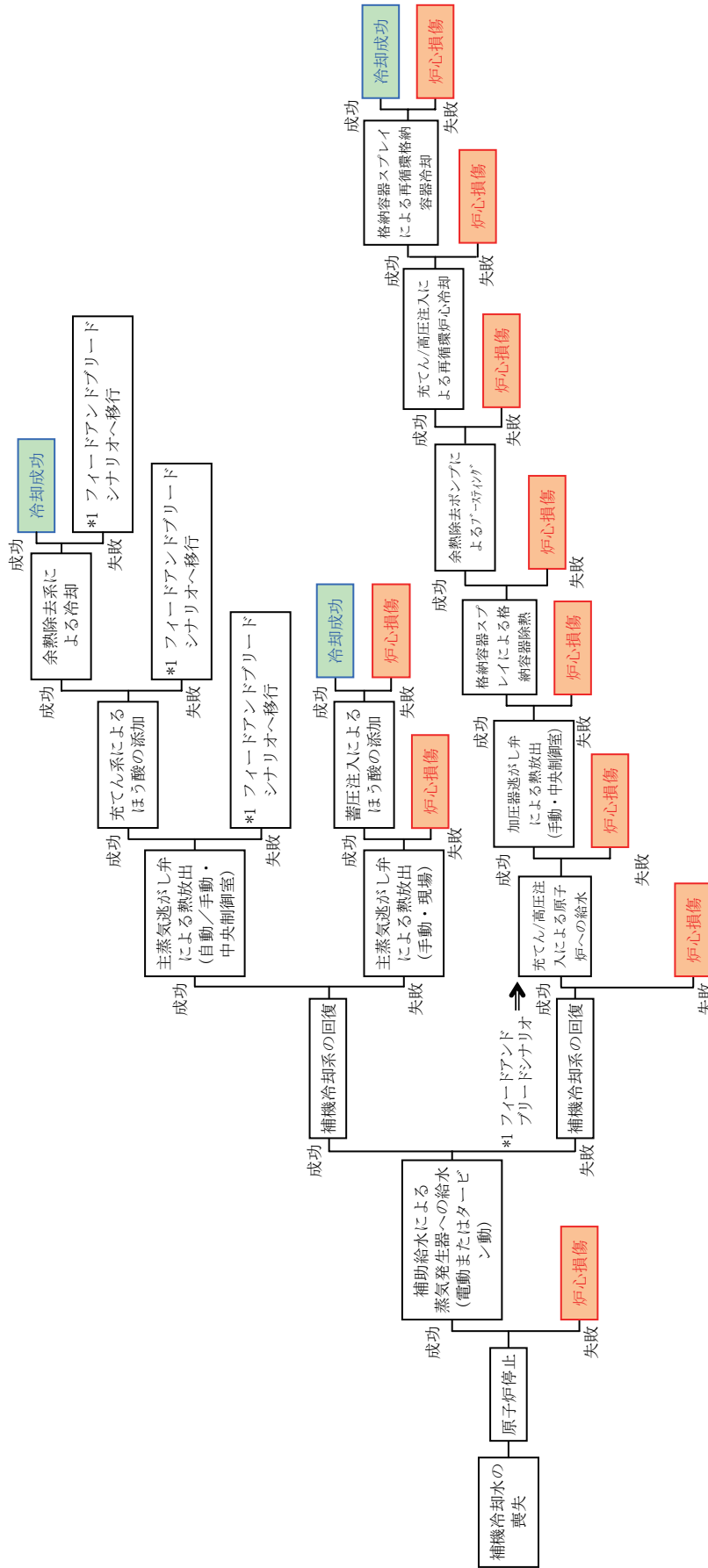


LOCA : 冷却材喪失事故
Loss of coolant accident
ATWS : スクラム不能過渡変動
Anticipated Transients
Without Scram

設置許可添付資料上における起因事象 (被ばく評価を除く)

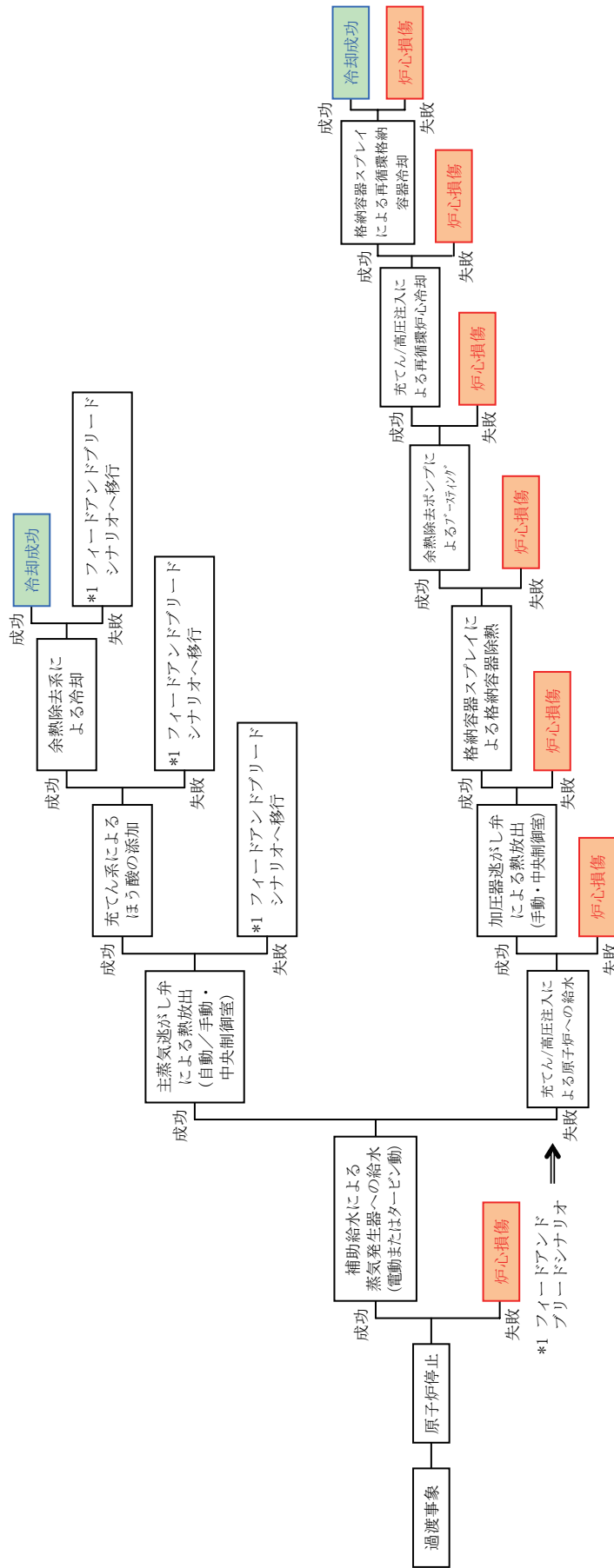
原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き	原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き
出力運転中の制御棒の異常な引き抜き	出力運転中の制御棒の異常な引き抜き
制御棒の落下及び不整合	制御棒の落下及び不整合
原子炉冷却材中のほう素の異常な希釈	原子炉冷却材中のほう素の異常な希釈
原子炉冷却材流量の部分喪失	原子炉冷却材流量の部分喪失
原子炉冷却材系の停止ループの誤起動	原子炉冷却材系の停止ループの誤起動
蒸気負荷の異常な増加	蒸気負荷の異常な増加
2次冷却系の異常な減圧	2次冷却系の異常な減圧
蒸気発生器への過剰給水	蒸気発生器への過剰給水
主給水流量喪失	主給水流量喪失
外部電源喪失	外部電源喪失
原子炉冷却材系の異常な減圧	原子炉冷却材系の異常な減圧
出力運転中の非常用炉心冷却系の誤起動	出力運転中の非常用炉心冷却系の誤起動
負荷の喪失	負荷の喪失
原子炉冷却材流量の喪失事故	原子炉冷却材流量の喪失事故
原子炉冷却材ポンプの軸固着事故	原子炉冷却材ポンプの軸固着事故
主給水管破断	主給水管破断
主蒸気管破断	主蒸気管破断
蒸気発生器伝熱管破損	蒸気発生器伝熱管破損
制御棒飛び出し	制御棒飛び出し
原子炉冷却材喪失	原子炉冷却材喪失

起因事象：補機冷却水の喪失



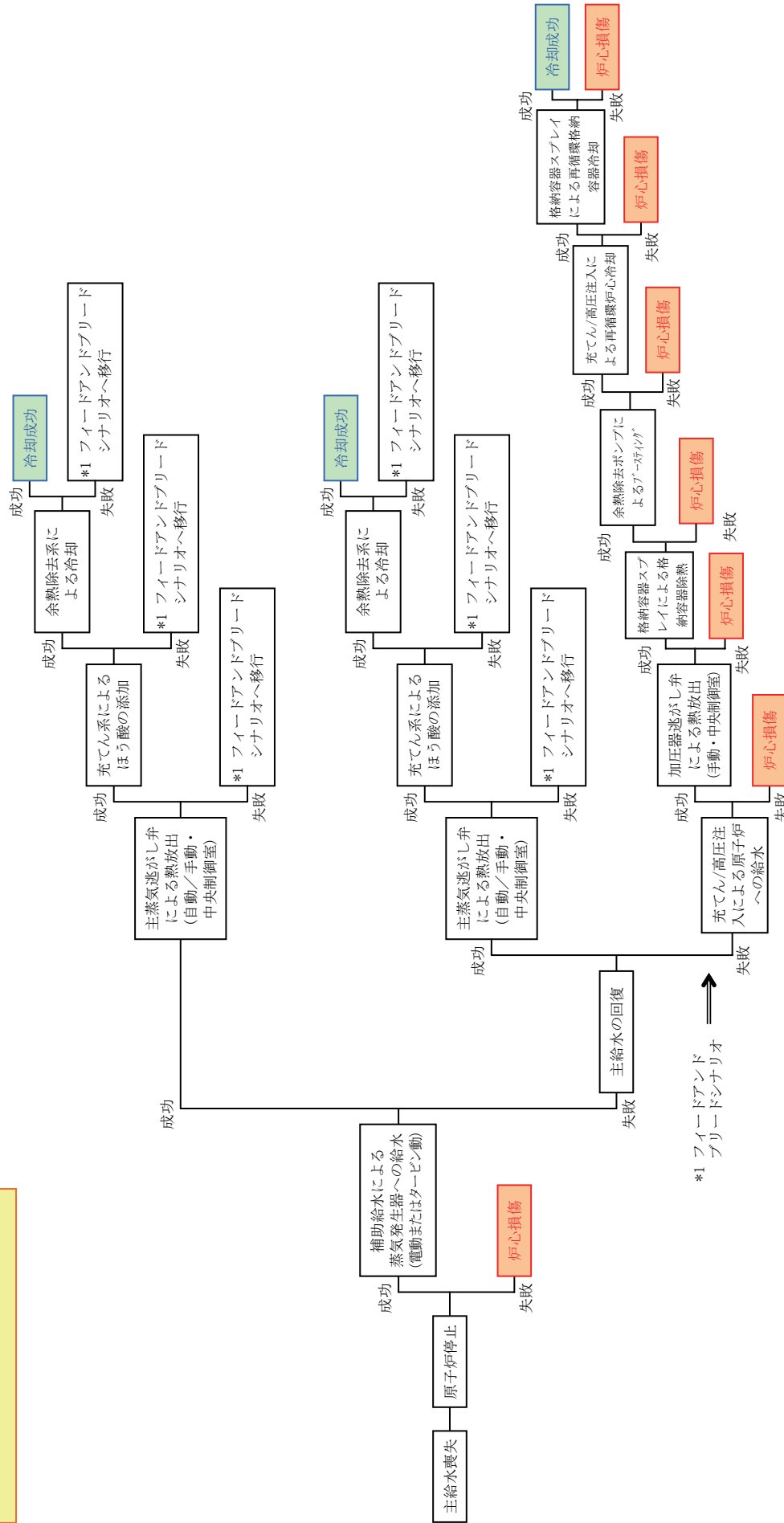
各起因事象におけるイベントツリー (津波：炉心損傷)

起因事象：過渡事象



各起因事象におけるイベントツリー (津波：炉心損傷)

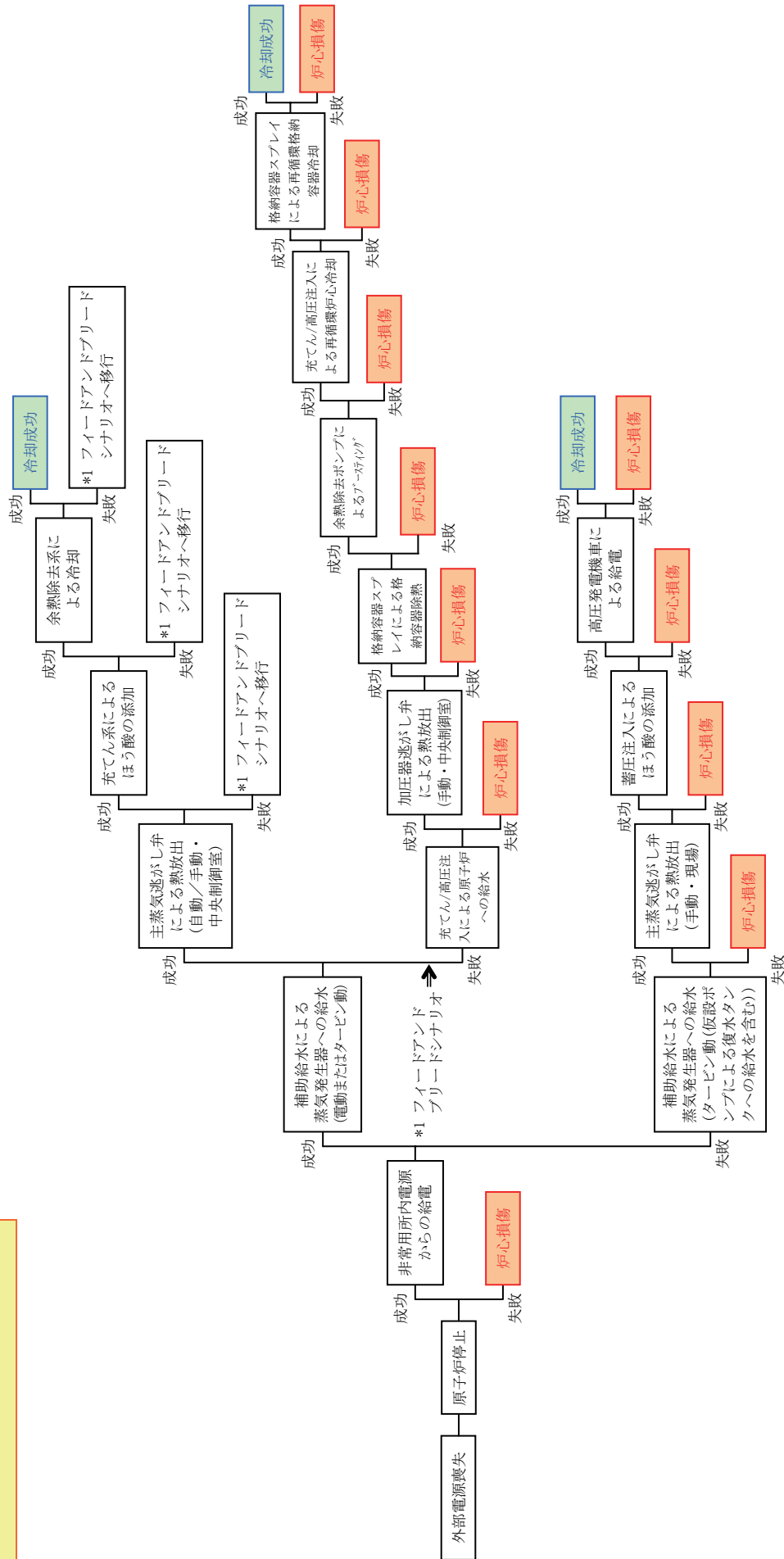
起因事象：主給水喪失



各起因事象におけるイベントツリー (津波：炉心損傷)

*1 フィードアンドブリードシナリオ

起因事象：外部電源喪失



各起因事象におけるイベントツリー (津波：炉心損傷)

津波高さ裕度評価結果

【起因事象に関連する設備（炉心燃料損傷）】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

起事象	因象	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	設置高さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕度 (b ₃ /a倍)
							対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
補機冷却水の喪失		海水ポンプ	屋外	S	機能損傷	6.13m	4.5m	4.5m	6.13m	1.65
		原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	5.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
		原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	-	5.0m	-	-	-	-
過渡事象		循環水ポンプ	屋外	C	機能損傷	9.4m	1.0m	1.0m	9.4m	2.54
		復水器真空ポンプ	T/B	C	機能損傷	6.8m	13.3m	13.3m	13.3m	3.59

注) 許容津波高さは、設置高さとし浸水口高さ（対策後）の高い方とする。次頁以降同様

津波高さ裕度評価結果

【起因事象に関連する設備（炉心燃料損傷）】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

起 事 象	因 象	設 備	設 場 所	耐 震 クラス	損 傷 モード	設 置 高 さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕 度 (b ₃ /a倍)
							対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
主給水喪失		復水ポンプ	T/B	C	機能損傷	0.615m	13.3m	13.3m	13.3m	3.59
		復水ブースターポンプ	T/B	C	機能損傷	6.8m	13.3m	13.3m	13.3m	3.59
		タービン動主給水ポンプ	T/B	C	機能損傷	13.3m	13.3m	13.3m	13.3m	3.59
		電動主給水ポンプ	T/B	C	機能損傷	6.8m	13.3m	13.3m	13.3m	3.59
		給水ブースターポンプ	T/B	C	機能損傷	5.3m	13.3m	13.3m	13.3m	3.59
		主変圧器	屋外	C	機能損傷	13.3m	13.0m	13.0m	13.3m	3.59
		所内変圧器	屋外	C	機能損傷	13.3m	13.0m	13.0m	13.3m	3.59
		予備変圧器	屋外	C	機能損傷	13.3m	13.0m	13.0m	13.3m	3.59
		起動変圧器	屋外	C	機能損傷	13.3m	13.0m	13.0m	13.3m	3.59
		特高開閉所	屋外	C	機能損傷	13.3m	13.0m	13.0m	13.3m	3.59

津波高さ裕度評価結果

【起因事象に関連する設備（炉心燃料損傷）】

想定津波高さ(a)：T.P+3.7m

起 事 象	因 象	設 備	設 場 所	耐 震 クラス	損 傷 モード	設 置 高 さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕 度 (b ₃ /a倍)
							対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
炉 心 損 傷 直 結		原子炉盤	A/B	S	機能損傷	20.3m	13.3m	15.0m	20.3m	5.48
		補 助 盤	A/B	S	機能損傷	20.3m	13.3m	15.0m	20.3m	5.48
		RTG主盤用端子盤 RTG補助盤用端子盤	A/B	S	機能損傷	15.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
		安全保護系テストラック盤	A/B	S	機能損傷	20.3m	13.3m	15.0m	20.3m	5.48
		中央制御室外原子炉停止盤	A/B	S	機能損傷	-2.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
		原子炉保護系計器ラック盤	A/B	S	機能損傷	20.3m	13.3m	15.0m	20.3m	5.48
		原子炉安全保護盤	A/B	S	機能損傷	20.3m	13.3m	15.0m	20.3m	5.48
		原子炉ソレノイド用直流分電盤	A/B	S	機能損傷	20.3m	13.3m	15.0m	20.3m	5.48
		1次系補助リレーラック	A/B	S	機能損傷	20.3m	13.3m	15.0m	20.3m	5.48
		安全保護系補助リレーラック	A/B	S	機能損傷	20.3m	13.3m	15.0m	20.3m	5.48
		安全保護系シークスキャビネット	A/B	S	機能損傷	20.3m	13.3m	15.0m	20.3m	5.48

津波高さ裕度評価結果

【起因事象に関連する設備 (SFP燃料損傷)】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

起 事 象	因 象	設 備	設 場 所	耐 震 ク ラ ス	損 傷 モ ー ド	設 置 高 さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕 度 (b ₃ /a倍)
							対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
補機冷却水の喪失		海水ポンプ	屋外	S	機能損傷	6.13m	4.5m	4.5m	6.13m	1.65
		原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	5.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
		原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	—	5.0m	—	—	—	—
SFP冷却機能喪失		使用済燃料ピットポンプ	FH/B	B	機能損傷	5.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
		使用済燃料ピット冷却器	FH/B	B	—	-0.1m	—	—	—	—
		SFP冷却器冷却水供給ヘッド隔離弁 (1V-CC-171A、B)	FH/B	B	機能損傷	5.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
		SFP冷却器冷却水戻りヘッド隔離弁 (1V-CC-180A、B)	FH/B	B	機能損傷	5.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
		主変圧器	屋外	C	機能損傷	13.3m	13.0m	13.0m	13.3m	3.59
外部電源喪失		所内変圧器	屋外	C	機能損傷	13.3m	13.0m	13.0m	13.3m	3.59
		予備変圧器	屋外	C	機能損傷	13.3m	13.0m	13.0m	13.3m	3.59
		起動変圧器	屋外	C	機能損傷	13.3m	13.0m	13.0m	13.3m	3.59
		特高開閉所	屋外	C	機能損傷	13.3m	13.0m	13.0m	13.3m	3.59

津波高さ裕度評価結果

【フロントライン系に関連する設備】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

フロントライン系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	設置高さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕度 (b ₃ /a倍)
						対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
原子炉停止	原子炉トリップ遮断器盤	A/B	S	機能損傷	10.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
非常用所内電源からの給電	ディーゼル発電機コントロールセンタ	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	非常用ディーゼル発電機	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	ディーゼル機関 (内燃機関)	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	ディーゼル発電機励磁装置	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	所内電気盤	A/B	S	機能損傷	20.3m	13.3m	15.0m	20.3m	5.48
	ディーゼル発電機盤	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	燃料弁冷却水ポンプ	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	燃料油移送ポンプ	DG/B	S	機能損傷	9.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	燃料油サービスタンク	DG/B	S	-	16.8m	-	-	-	-
	燃料油貯油そう	屋外 (地下)	S	-	-	-	-	-	-
	始動用空気だめ	DG/B	S	-	13.3m	-	-	-	-
	ディーゼル発電機出力電圧指示計	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	燃料油サービスタンク水位計 (レベルスイッチ)	DG/B	S	機能損傷	16.8m	13.3m	15.0m	16.8m	4.54
主始動弁 (電磁弁を含む)	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05	

津波高さ裕度評価結果

【フロントライン系に関連する設備】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

フロントライン系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	設置高さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕度 (b ₃ /a倍)
						対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
補助給水による 蒸気発生器への給水 (電動)	復水タンク	屋外	S	—	11.3m	—	—	—	—
	蒸気発生器水位計 (狭域)	C/V	S	—	—	—	—	—	—
	電動補助給水ポンプ	A/B	S	機能損傷	-2.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	電動補助給水ポンプ出口流量制御弁 (1V-FW-557A、B、C)	A/B	S	機能損傷	-2.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
補助給水による蒸気発生器への給水 (タービン動)	復水タンク	屋外	S	—	11.3m	—	—	—	—
	蒸気発生器水位計 (狭域)	C/V	S	—	—	—	—	—	—
	タービン動補助給水ポンプ	A/B	S	機能損傷	-2.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁 (1V-MS-620A、B)	A/B	S	機能損傷	5.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05

津波高さ裕度評価結果

【フロントライン系に関連する設備】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

フロントライン系	設備	備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	設置高さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕度 (b ₃ /a倍)
							対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
主蒸気逃がし弁による熱放出 (自動/手動・中央制御室)	主蒸気逃がし弁		MS/R	S	機能損傷	9.2m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	主蒸気圧力計		MS/R	S	機能損傷	5.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	1次冷却材高温側及び低温側温度計 (広域)		C/V	S	-	-	-	-	-	-
	1次冷却材圧力計		C/V	S	-	-	-	-	-	-

津波高さ裕度評価結果

【フロントライン系に関連する設備】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

フロントライン系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	設置高さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕度 (b ₃ /a倍)
						対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
余熱除去系による冷却／余熱除去ポンプによるブースティング	余熱除去ポンプ	A/B	S	機能損傷	-21.0m	13.3m	13.3m	13.3m	3.59
	余熱除去冷却器	A/B	S	—	-9.0m	—	—	—	—
	1次冷却材高温側及び低温側温度計(広域)	C/V	S	—	—	—	—	—	—
	1次冷却材圧力計	C/V	S	—	—	—	—	—	—
	余熱除去ポンプ出口流量計	A/B	S	機能損傷	-21.0m	13.3m	13.3m	13.3m	3.59
	余熱除去ポンプ入口供給弁 (1V-SI-191A、B)	A/B	S	機能損傷	-15.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	RHR-S-C/V再循環弁 (外隔離弁) (1V-SI-193A、B)	A/B	S	機能損傷	-15.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	RHRポンプミニマムフロー弁 (1FCV-601、611)	A/B	S	機能損傷	-9.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	RHR-CH/SIポンプ連絡弁 (1V-RH-021A、B)	A/B	S	機能損傷	-9.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	余熱除去冷却器冷却水第2出口弁 (1V-CC-228A、B)	A/B	S	機能損傷	-9.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05

津波高さ裕度評価結果

【フロントライン系に関連する設備】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

フロントライン系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	設置高さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕度 (b ₃ /a倍)
						対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
格納容器スプレイによる格納容器除熱 ／再循環格納容器冷却	格納容器スプレイポンプ	A/B	S	機能損傷	-21.0m	13.3m	13.3m	13.3m	3.59
	格納容器スプレイ冷却器	A/B	S	—	-9.0m	—	—	—	—
	格納容器圧力計 (広域)	A/B FH/B	S	機能損傷	-2.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	よう素除去薬品タンク	A/B	S	—	-2.0m	—	—	—	—
	スプレイポンプ供給弁 (1V-CP-001A、B)	A/B	S	機能損傷	-15.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	CSS-C/V再循環弁 (外隔離弁) (1V-CP-003A、B)	A/B	S	機能損傷	-15.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	スプレイクレーラ出口弁 (外隔離弁) (1V-CP-024A、B)	A/B	S	機能損傷	-2.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	スプレイ冷却器冷却水第2出口弁 (1V-CC-248A、B)	A/B	S	機能損傷	-9.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05

津波高さ裕度評価結果

【フロントライン系に関連する設備】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

フロントライン系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	設置高さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕度 (b ₃ /a倍)
						対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
補助給水による蒸気発生器への給水 (電動またはタービン動(仮設ポンプによる復水タンクへの給水を含む))	復水タンク	屋外	S	-	11.3m	-	-	-	-
	蒸気発生器水位計(狭域)	C/V	S	-	-	-	-	-	-
	電動補助給水ポンプ	A/B	S	機能損傷	-2.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	タービン動補助給水ポンプ	A/B	S	機能損傷	-2.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	仮設ポンプ、ホース	屋外	-	-	27.0m	-	27.0m	27.0m	7.29
	電動補助給水ポンプ出口流量制御弁 (1V-FW-557A、B、C)	A/B	S	機能損傷	-2.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁 (1V-MS-620A、B)	A/B	S	機能損傷	5.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05

津波高さ裕度評価結果

【フロントライン系に関連する設備】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

フロントライン系	設備	備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	設置高さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕度 (b ₃ /a倍)
							対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
主蒸気逃がし弁による熱放出 (手動・現場)	主蒸気逃がし弁		MS/R	S	機能損傷	9.2m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	1次冷却材高温側および低温側温度計 (広域)		C/V	S	-	-	-	-	-	-
	1次冷却材圧力計		C/V	S	-	-	-	-	-	-
蓄圧注入によるほう酸水の給水	蓄圧タンク		C/V	S	-	-	-	-	-	-
	1次冷却材高温側及び低温側温度計 (広域)		C/V	S	-	-	-	-	-	-
	1次冷却材圧力計		C/V	S	-	-	-	-	-	-

津波高さ裕度評価結果

【フロントライン系に関連する設備】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

フロントライン系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	設置高さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕度 (b ₃ /a倍)
						対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
使用済燃料ピット冷却系による冷却	使用済燃料ピットポンプ	FH/B	B	機能損傷	5.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	使用済燃料ピット冷却器	FH/B	B	—	-0.1m	—	—	—	—
	SFP冷却器冷却水供給Aヘッド隔離弁 (1V-CC-171A、B)	FH/B	B	機能損傷	5.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	SFP冷却器冷却水戻りAヘッド隔離弁 (1V-CC-180A、B)	FH/B	B	機能損傷	5.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
燃料取替用水ポンプによる注水	燃料取替用水ポンプ	A/B	S	機能損傷	5.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	燃料取替用水タンク	屋外	S	—	11.3m	—	—	—	—
燃料取替用水タンクによる水源の確保	燃料取替用水タンク	屋外	S	—	11.3m	—	—	—	—

津波高さ裕度評価結果

【サポート系に関連する設備】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

サポート系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	設置高さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕度 (b ₃ /a倍)
						対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
6.6kV AC電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	13.8m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	13.8m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	13.8m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	動力変圧器	A/B	S	機能損傷	13.8m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
125V DC電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	10.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	13.8m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	リレー室直流分電盤	A/B	S	機能損傷	20.3m	13.3m	15.0m	20.3m	5.48
	充電器盤	A/B	S	機能損傷	10.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
115V AC電源	計器用インバータ	A/B	S	機能損傷	10.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	10.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	自動切替器盤	A/B	S	機能損傷	10.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05

津波高さ裕度評価結果

【サポート系に関連する設備】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

サポート系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	設置高さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕度 (b ₃ /a倍)
						対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
非常用 所内電源	蓄電池	A/B	S	機能損傷	10.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	ディーゼル発電機コントロールセンタ	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	非常用ディーゼル発電機	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	ディーゼル機関 (内燃機関)	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	ディーゼル発電機励磁装置	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	所内電気盤	A/B	S	機能損傷	20.3m	13.3m	15.0m	20.3m	5.48
	ディーゼル発電機盤	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	燃料弁冷却水ポンプ	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	燃料油移送ポンプ	DG/B	S	機能損傷	9.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	燃料油サービスタンク	DG/B	S	-	16.8m	-	-	-	-
	燃料油貯油そう	屋外 (地下)	S	-	-	-	-	-	-
	始動用空気だめ	DG/B	S	-	13.3m	-	-	-	-
	ディーゼル発電機出力電圧指示計	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	燃料油サービスタンク水位計 (レベルスイッチ)	DG/B	S	機能損傷	16.8m	13.3m	15.0m	16.8m	4.54
主始動弁 (電磁弁を含む)	DG/B	S	機能損傷	13.3m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05	

津波高さ裕度評価結果

【サポート系に関連する設備】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

サポート系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	設置高さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕度 (b ₃ /a倍)
						対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
補機冷却水 系	原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	5.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	—	5.0m	—	—	—	—
海水系	海水ポンプ	屋外	S	機能損傷	6.13m	4.5m	4.5m	6.13m	1.65
制御用空気 系	制御用空気圧縮機	A/B	S	機能損傷	-2.0m	13.3m	15.0m	15.0m	4.05
	制御用空気だめ	A/B	S	—	-2.0m	—	—	—	—
	制御用空気除湿装置	A/B	S	—	-2.0m	—	—	—	—

津波高さ裕度評価結果

【サポート系に関連する設備】

想定津波高さ(a) : T.P+3.7m

サポート系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	設置高さ	浸水口高さ		許容津波高さ (b ₃)	裕度 (b ₃ /a倍)
						対策前 (b ₁)	対策後 (b ₂)		
再循環切替	燃料取替用水タンク水位計	屋外	S	機能損傷	11.3m	15.0m	15.0m	15.0m	4.05
	格納容器再循環サンプ	C/V	S	-	-	-	-	-	-
RWST	燃料取替用水タンク	屋外	S	-	11.3m	-	-	-	-

補機冷却水の喪失

フロントライン系とサポート系の関連表 (津波：炉心損傷)

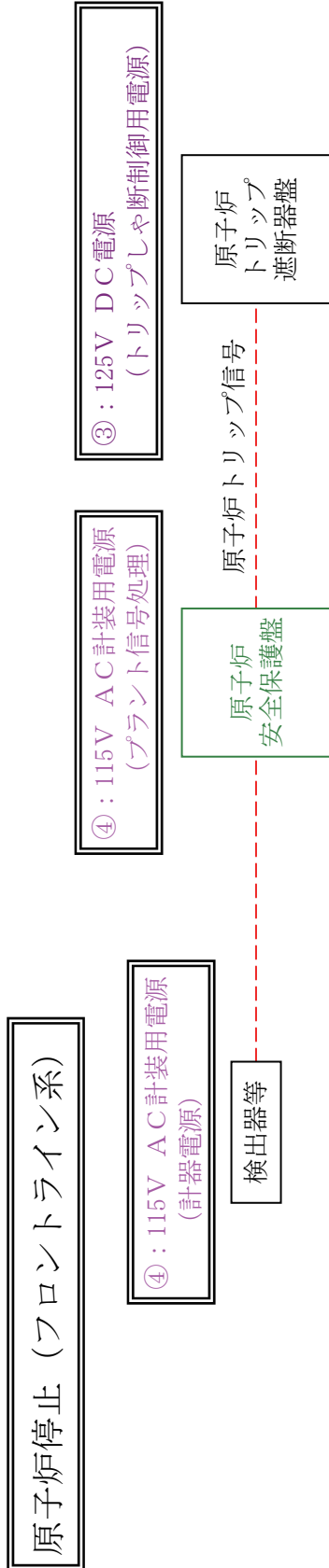
	フロントライン系												
	原子炉停止	補助給水による蒸気発生器への給水(電動またはタービン動)	主蒸気逃がし弁による熱放出(自動/手動・中央制御室)	充てん系によるほう酸の添加	余熱除去系による冷却	主蒸気逃がし弁による熱放出(手動・現場)	蓄圧注入によるほう酸の添加	充てん/高圧注入による原子炉への給水	加圧器逃がし弁による熱放出(手動・中央制御室)	格納容器スプレイによる格納容器除熱	余熱除去ポンプによるブラスティング	充てん/高圧注入による再循環炉心冷却	格納容器スプレイによる再循環格納容器冷却
6. 6kV AC 電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
440V AC 電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
125V DC 電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
115V AC 計装用電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
バッテリー													
非常用所内電源													
外部電源系	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
原子炉補機冷却系			○	○	○								○
海水系			○	○	○								○
制御用空気系			○										
再循環切替												○	○
RWST													○

サポート系

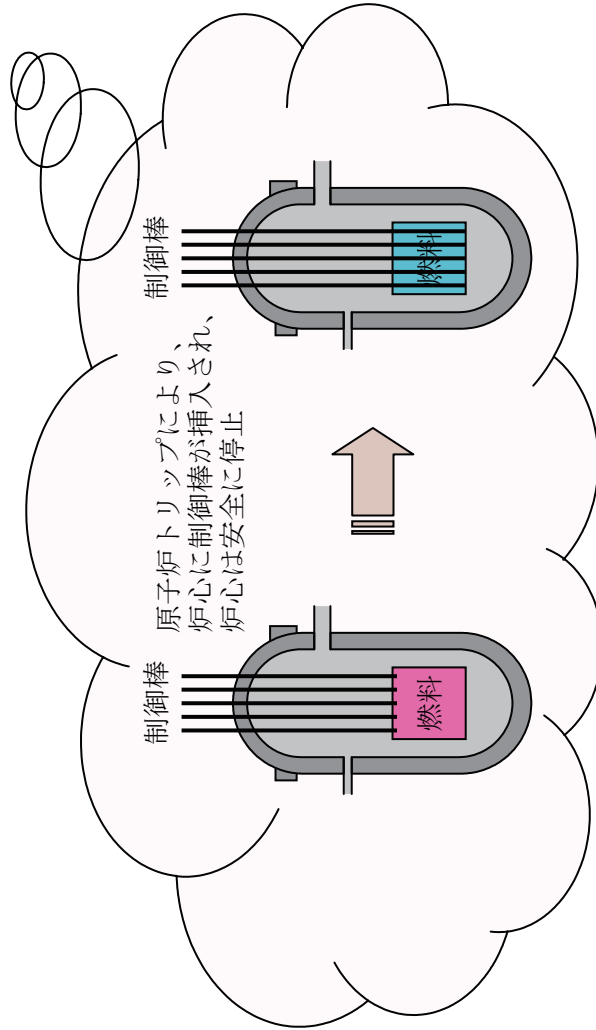
過渡事象

フロントライン系とサポート系の関連表 (津波：炉心損傷)

	フロントライン系											
	原子炉停止	補助給水による蒸気発生器への給水 (電動またはタービン動)	主蒸気逃がし弁による熱放出 (自動/手動・中央制御室)	充てん系によるほう酸の添加	余熱除去系による冷却	充てん/高圧注入による原子炉への給水	加圧器逃がし弁による熱放出 (手動・中央制御室)	格納容器スプレイによる格納容器除熱	余熱除去ポンプによるブースティング	充てん/高圧注入による再循環炉心冷却	格納容器スプレイによる再循環格納容器冷却	
サポート系	6.6kV AC 電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	440V AC 電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	125V DC 電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	115V AC 計装用電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	バッテリー											
	非常用所内電源											
	外部電源系	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉補機冷却系			○	○	○	○	○	○	○	○	○
	海水系			○	○	○	○	○	○	○	○	○
	制御用空気系			○								
	再循環切替										○	○
	RWST						○					



原子炉安全保護盤の機能損傷は直接炉心損傷の要因として考慮



各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)

原子炉停止 (フロントライン系)

④: 115V AC計装用電源 (計器電源)

④: 115V AC計装用電源 (プラント信号処理)

③: 125V DC電源 (トリップシヤ断制御用電源)

各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (17/21)
- ②440V AC電源 (17/21)
- ③125V DC電源 (17/21)
- ④115V AC計装用電源 (17/21)
- ⑤バッテリー (17/21)
- ⑥原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦海水系 (19/21)
- ⑧制御用空気系 (20/21)
- ⑨再循環切替 (21/21)
- ⑩RWS T (21/21)

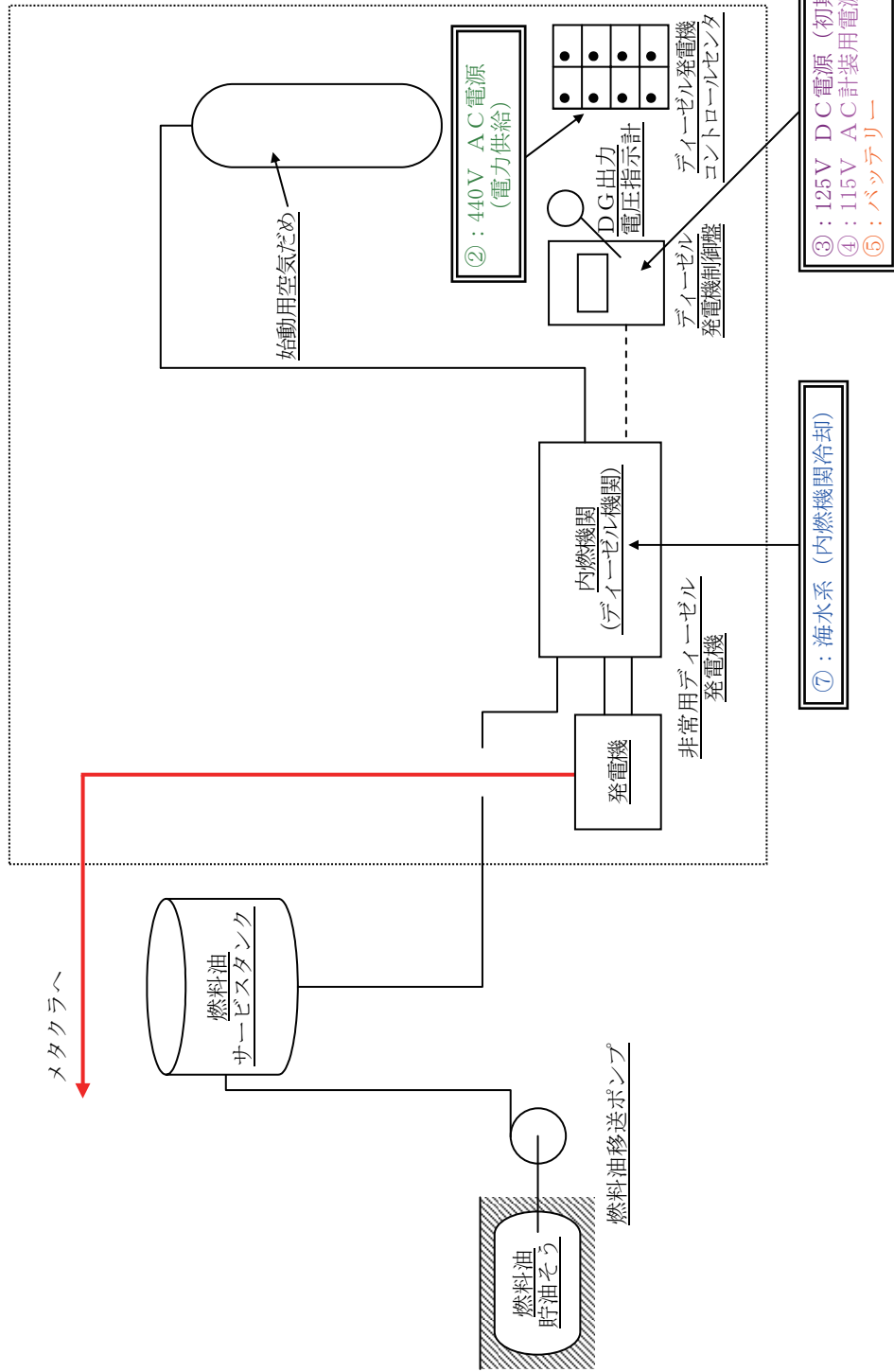
具体的な系統については、() のページに示す。

非常用所内電源からの給電 (フロントライン系)

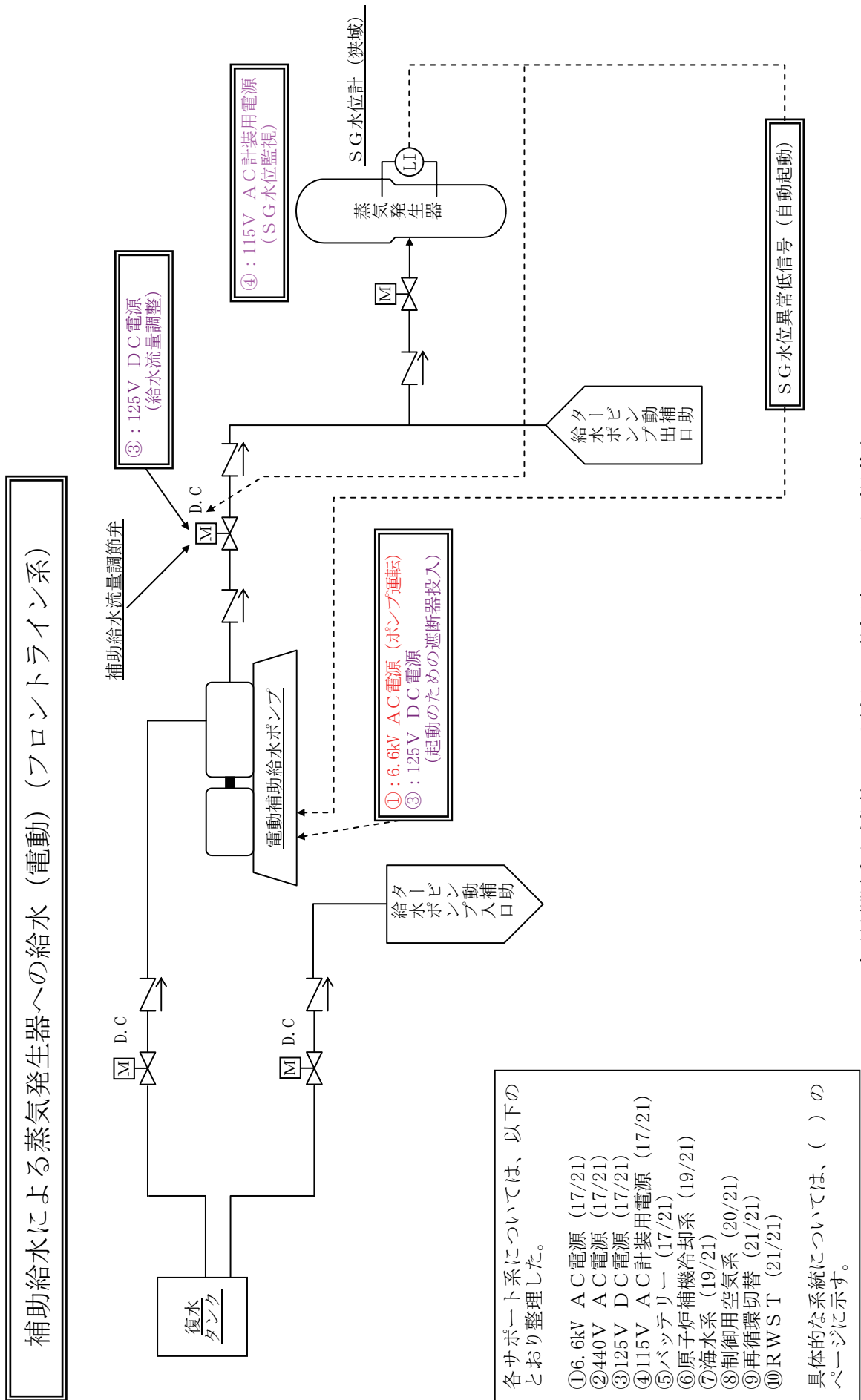
各サポータ系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源 (17/21)
- ② 440V AC電源 (17/21)
- ③ 125V DC電源 (17/21)
- ④ 115V AC計装用電源 (17/21)
- ⑤ バッテリ (17/21)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦ 海水系 (19/21)
- ⑧ 制御用空気系 (20/21)
- ⑨ 再循環切替 (21/21)
- ⑩ RWS T (21/21)

具体的な系統については、() のページに示す。



各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)



各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)

各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC 電源 (17/21)
- ② 440V AC 電源 (17/21)
- ③ 125V DC 電源 (17/21)
- ④ 115V AC 計装用電源 (17/21)
- ⑤ バッテリー (17/21)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦ 海水系 (19/21)
- ⑧ 制御用空気系 (20/21)
- ⑨ 再循環切替 (21/21)
- ⑩ RWS T (21/21)

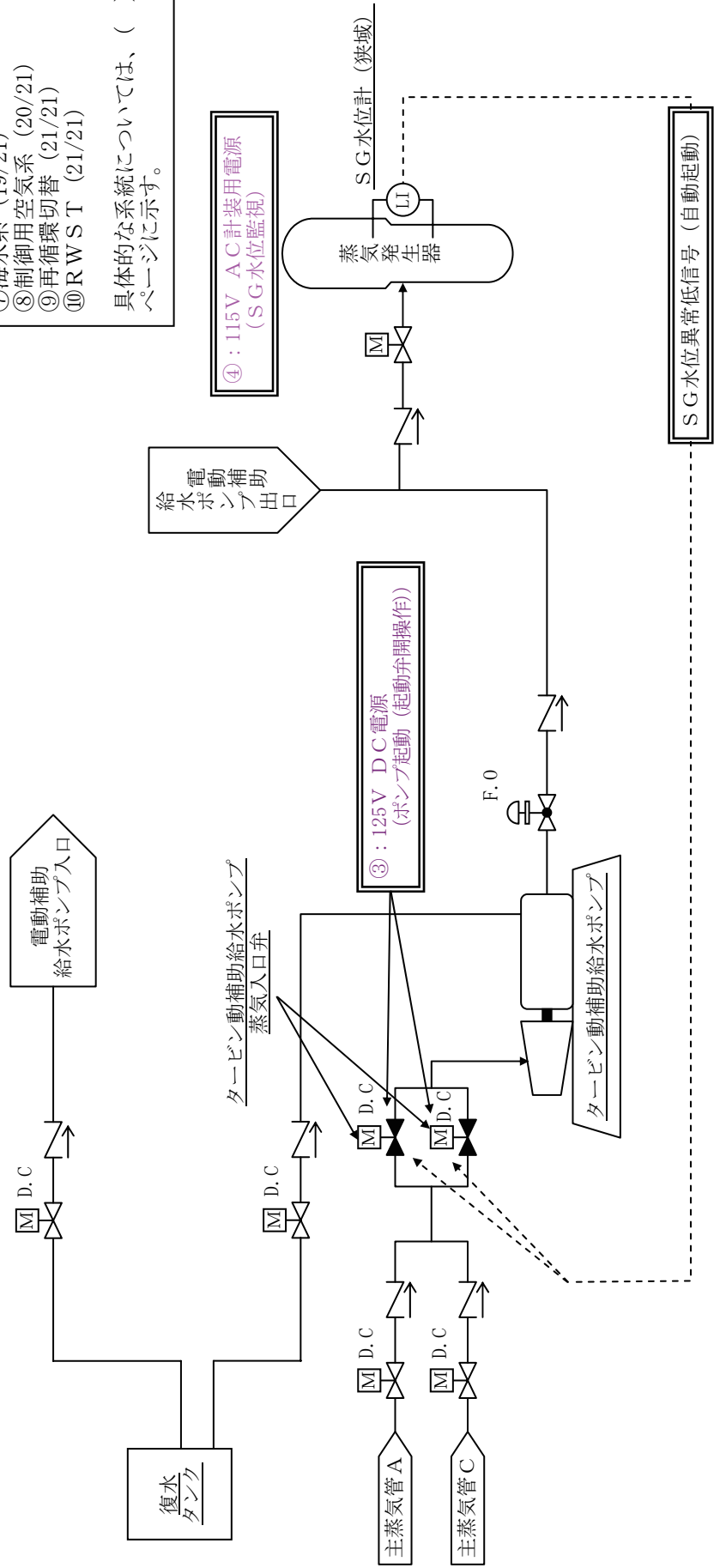
具体的な系統については、() のページに示す。

補助給水による蒸気発生器への給水 (タービン動) (フロントライン系)

各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6. 6kV AC電源 (17/21)
- ②440V AC電源 (17/21)
- ③125V DC電源 (17/21)
- ④115V AC計装用電源 (17/21)
- ⑤バッテリー (17/21)
- ⑥原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦海水系 (19/21)
- ⑧制御用空気系 (20/21)
- ⑨再循環切替 (21/21)
- ⑩RWS T (21/21)

具体的な系統については、() のページに示す。



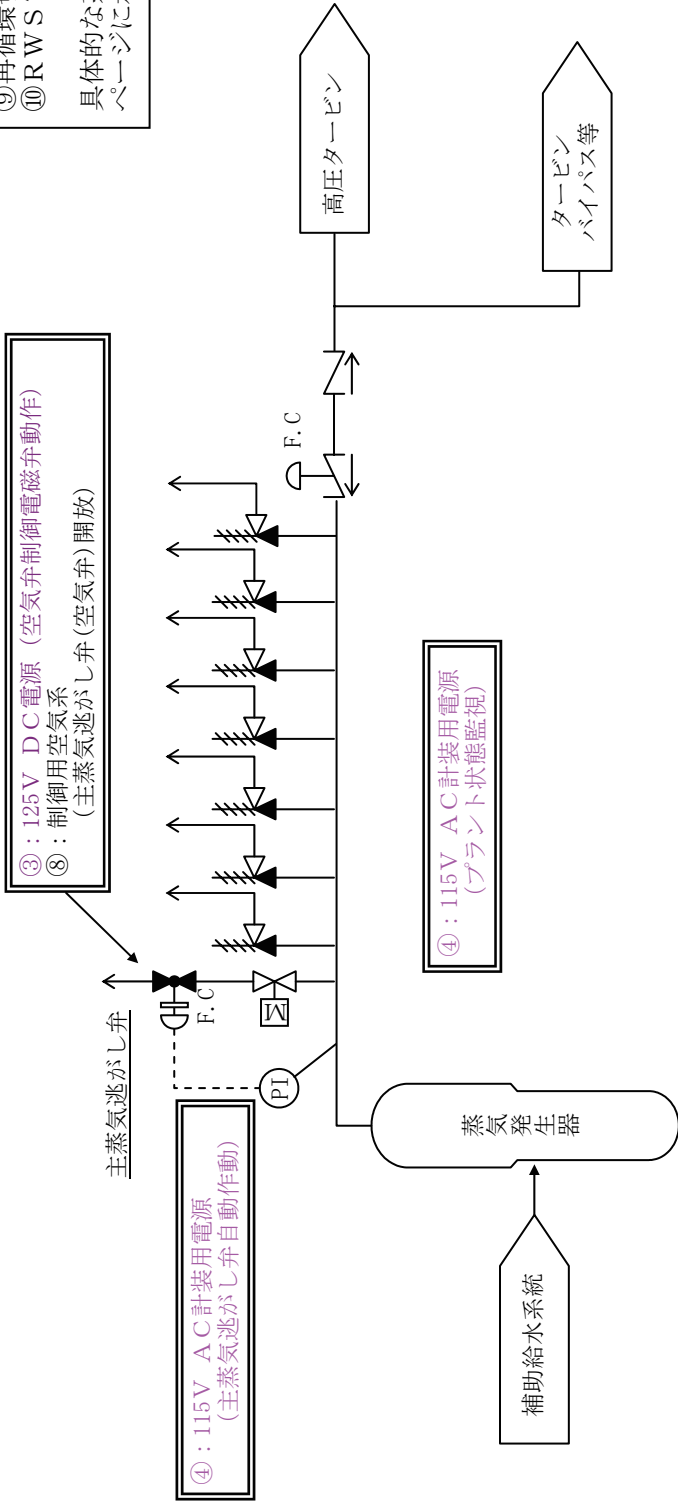
各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)

主蒸気逃がし弁による熱放出(自動/手動・中制) (フロントライン系)

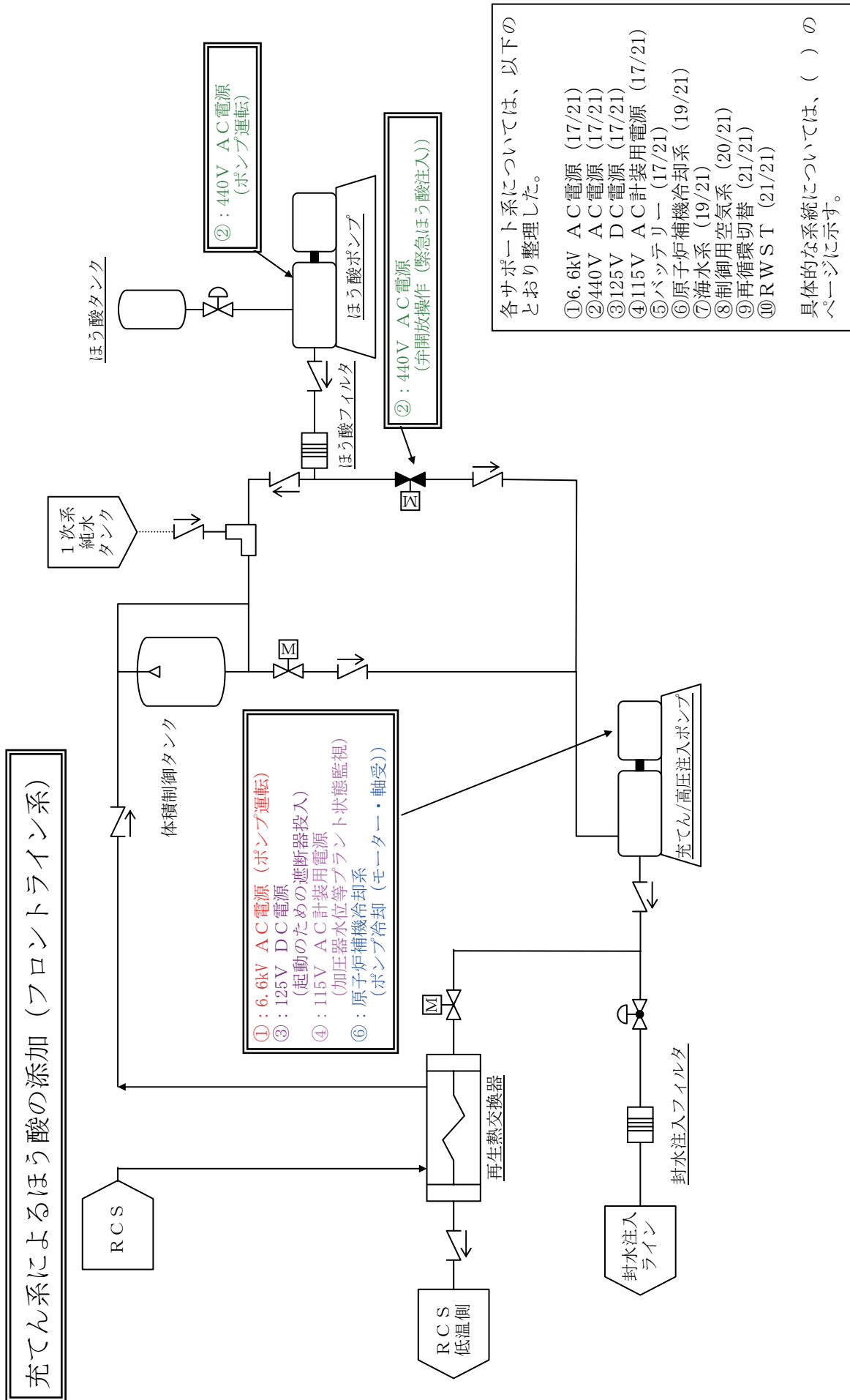
各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6. 6kV AC電源 (17/21)
- ②440V AC電源 (17/21)
- ③125V DC電源 (17/21)
- ④115V AC計装用電源 (17/21)
- ⑤バッテリー (17/21)
- ⑥原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦海水系 (19/21)
- ⑧制御用空気系 (20/21)
- ⑨再循環切替 (21/21)
- ⑩RWS T (21/21)

具体的な系統については、() のページに示す。



各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)



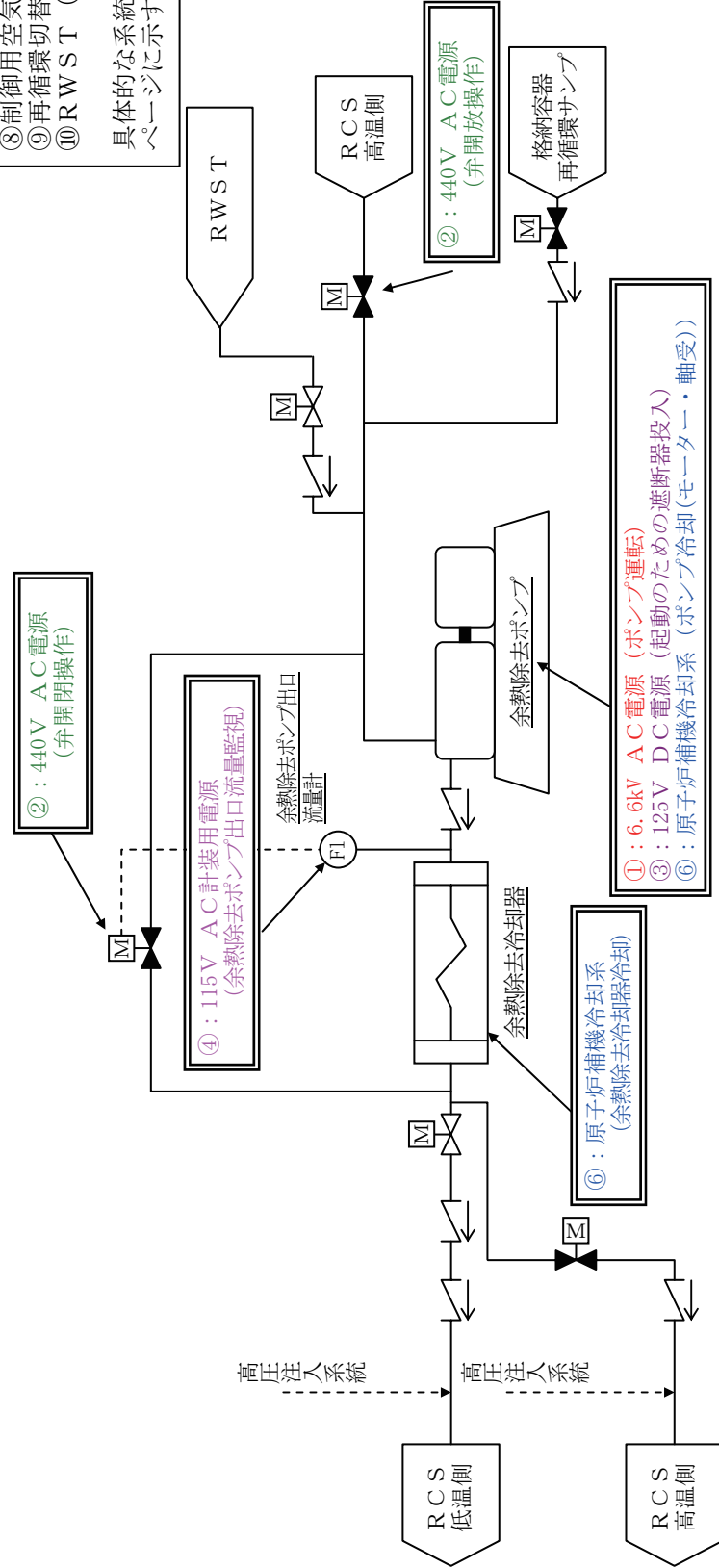
各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)

余熱除去系による冷却（フロントライン系）

各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (17/21)
- ②440V AC電源 (17/21)
- ③125V DC電源 (17/21)
- ④115V AC計装用電源 (17/21)
- ⑤バッテリー (17/21)
- ⑥原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦海水系 (19/21)
- ⑧制御用空気系 (20/21)
- ⑨再循環切替 (21/21)
- ⑩RWS T (21/21)

具体的な系統については、() のページに示す。



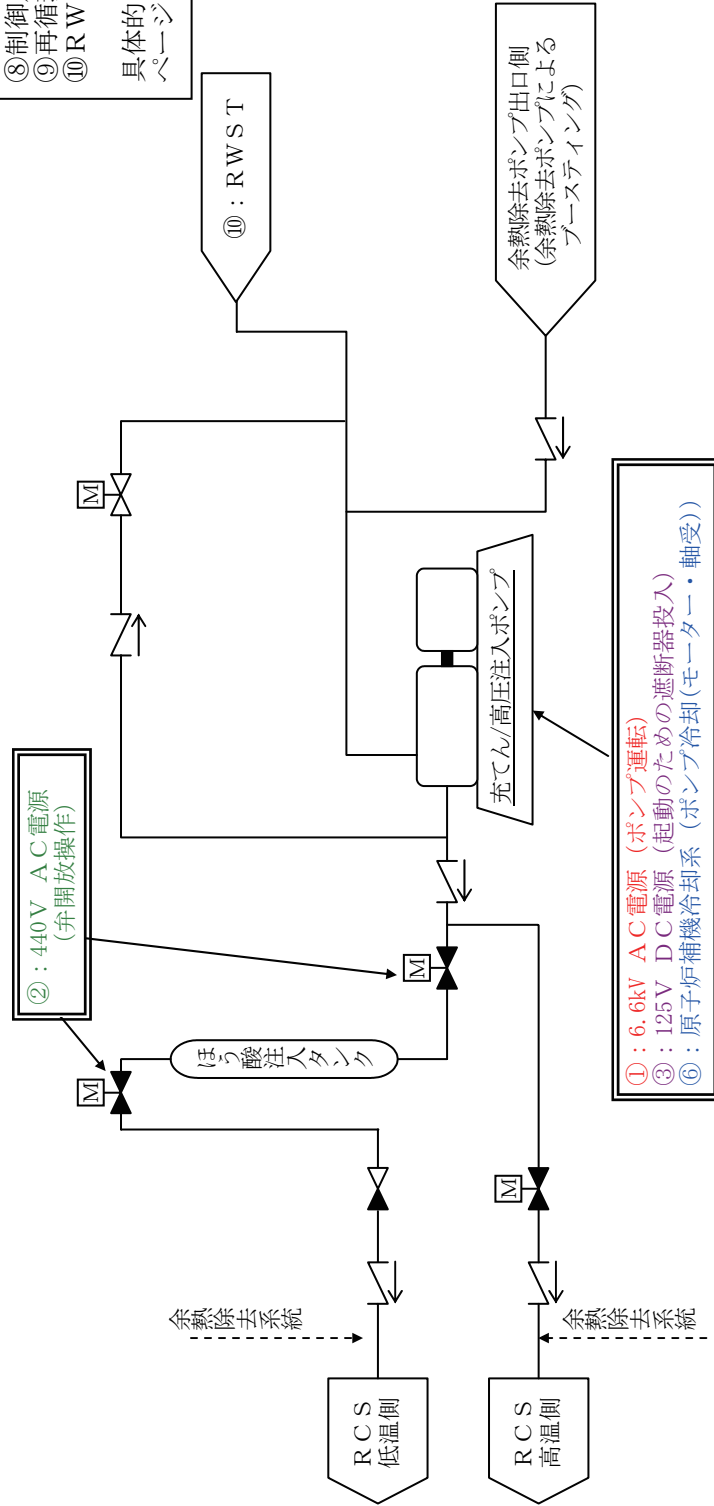
各影響緩和機能の系統図（津波：炉心損傷）

充てん/高圧注入による原子炉への給水 (フロントライン系)

各サポー ト系については、以下のとおり整理した。

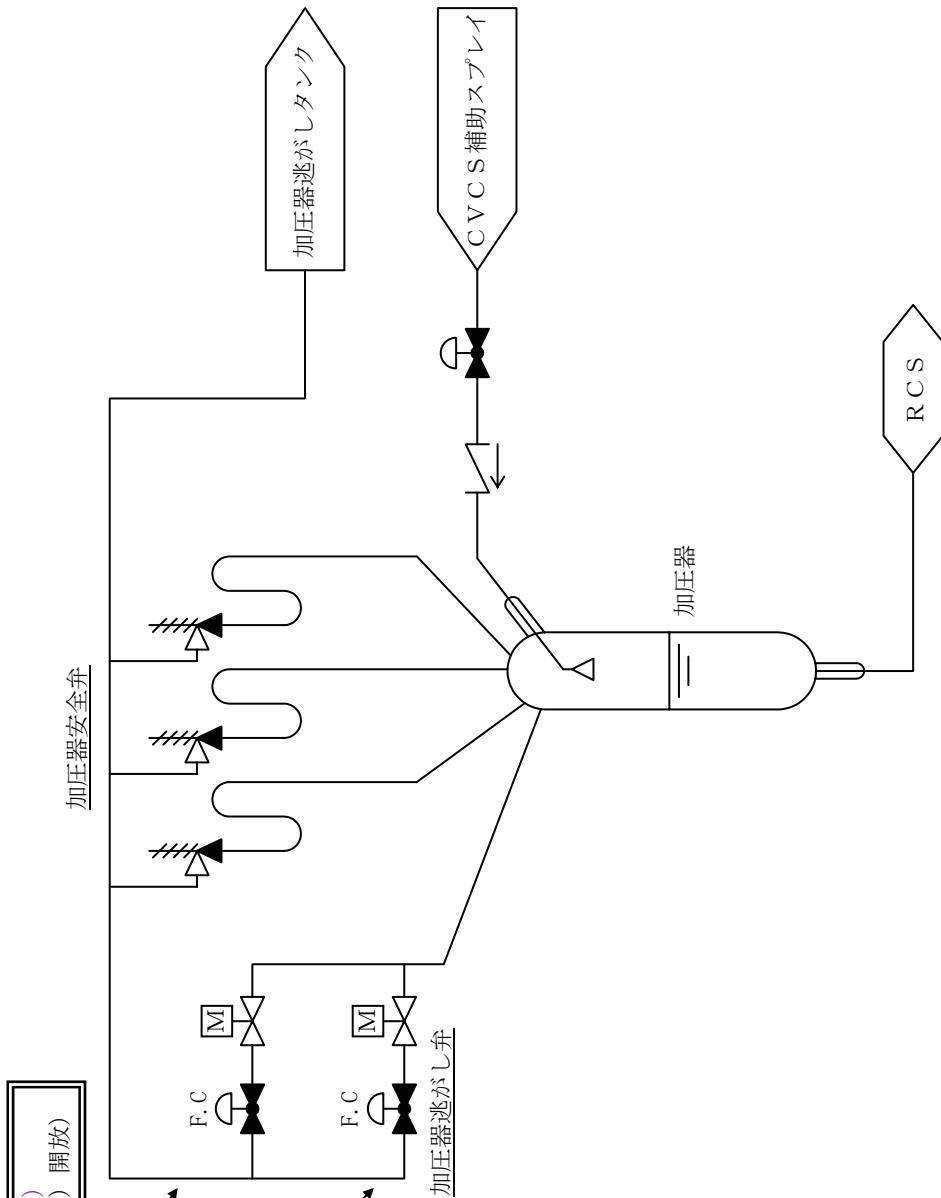
- ①6.6kV AC電源 (17/21)
- ②440V AC電源 (17/21)
- ③125V DC電源 (17/21)
- ④115V AC計装用電源 (17/21)
- ⑤バッテリー (17/21)
- ⑥原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦海水系 (19/21)
- ⑧制御用空気系 (20/21)
- ⑨再循環切替 (21/21)
- ⑩RWS T (21/21)

具体的な系統については、() のページに示す。



各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)

加圧器逃がし弁による熱放出 (手動・中制) (フロントライン系)



- ③ : 125V DC 電源 (空気弁制御電磁弁動作)
- ⑧ : 制御用空気系 (加圧器逃がし弁 (空気弁) 開放)

各サポータ系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC 電源 (17/21)
- ② 440V AC 電源 (17/21)
- ③ 125V DC 電源 (17/21)
- ④ 115V AC 計装用電源 (17/21)
- ⑤ バッテリー (17/21)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦ 海水系 (19/21)
- ⑧ 制御用空気系 (20/21)
- ⑨ 再循環切替 (21/21)
- ⑩ RWST (21/21)

具体的な系統については、() のページに示す。

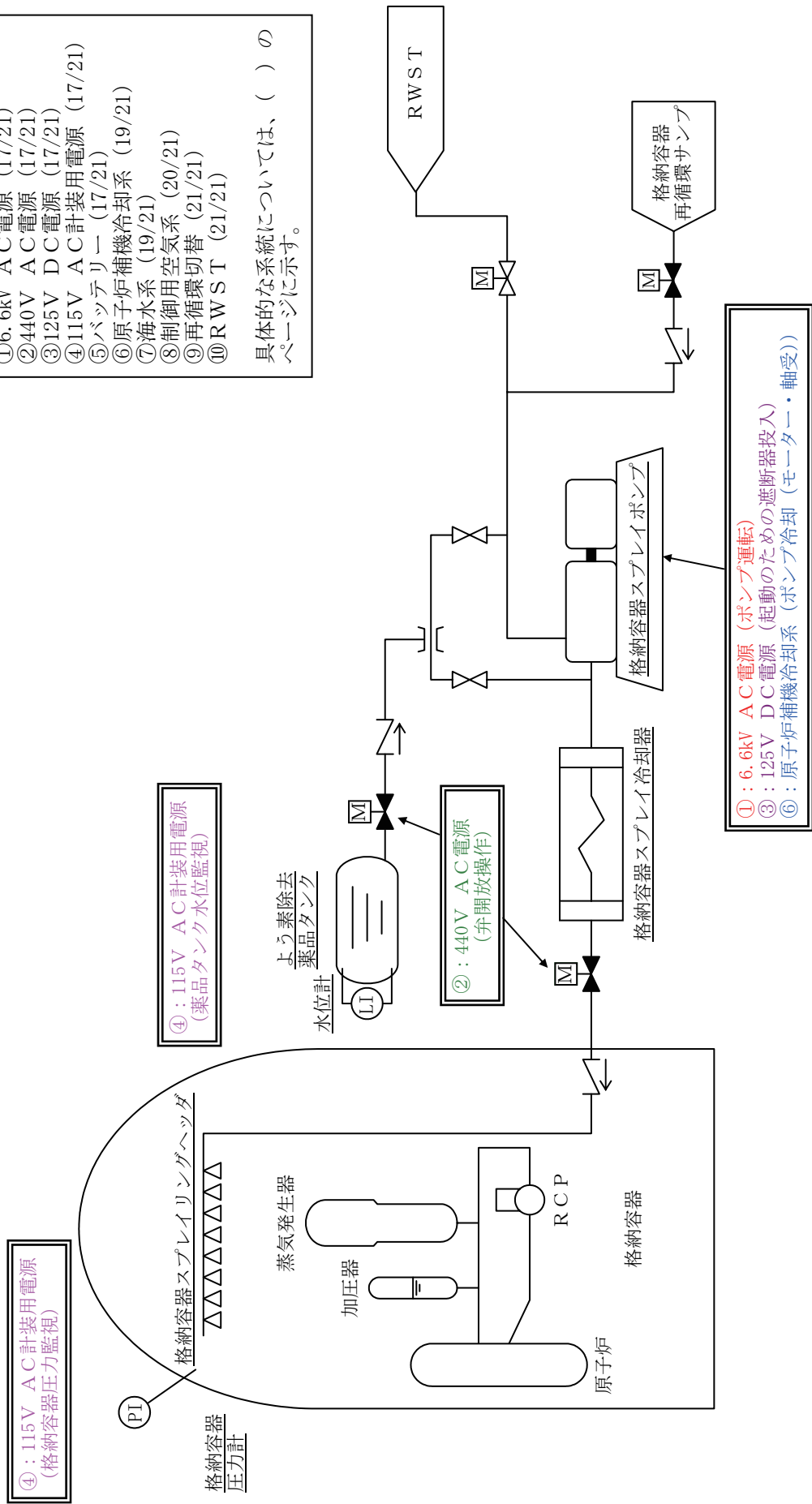
各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)

格納容器スプレイによる格納容器除熱（フロントライン系）

各サポート系については、以下のとおり整理した。

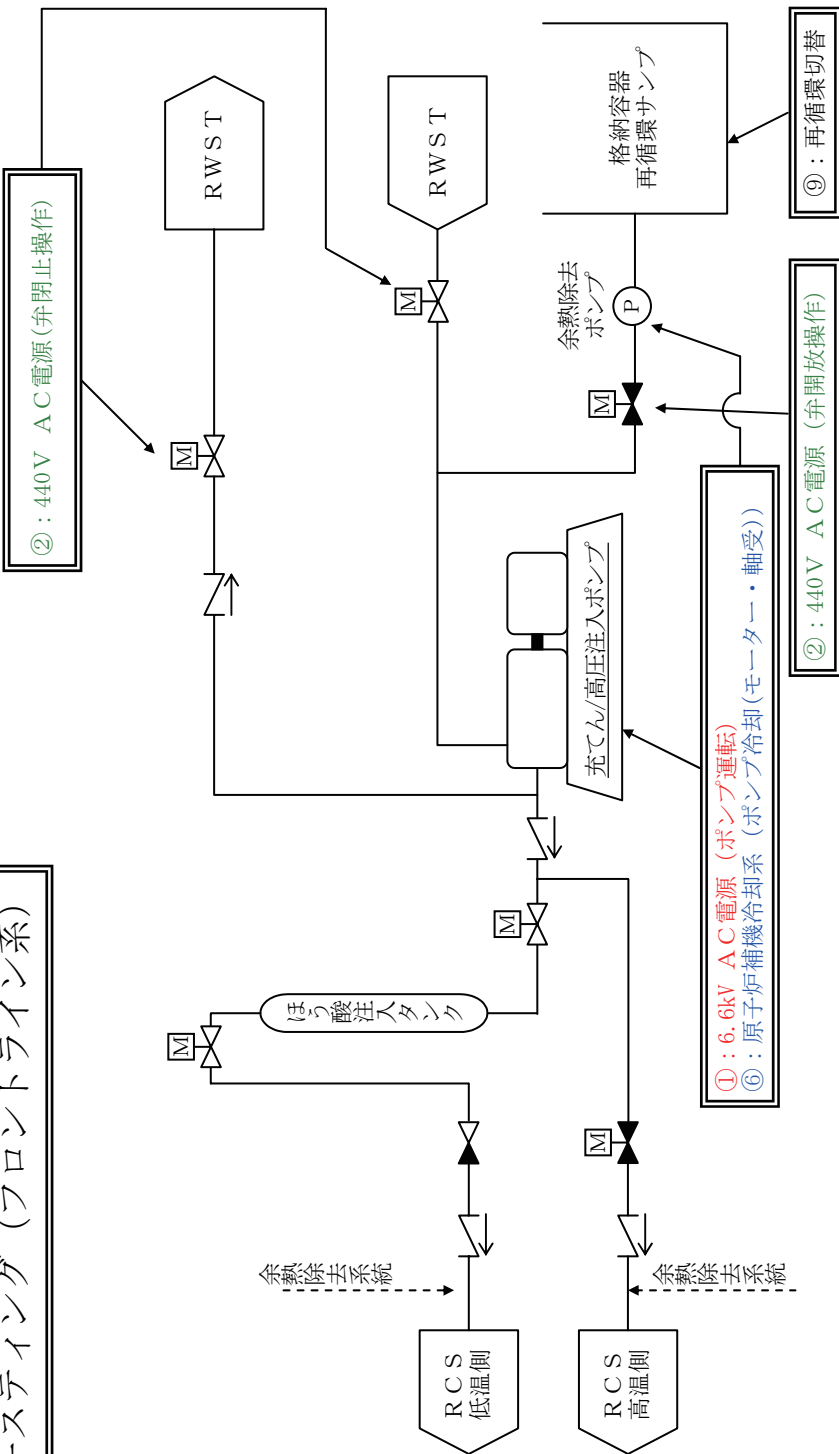
- ①6.6kV AC電源 (17/21)
- ②440V AC電源 (17/21)
- ③125V DC電源 (17/21)
- ④115V AC計装用電源 (17/21)
- ⑤バッテリー (17/21)
- ⑥原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦海水系 (19/21)
- ⑧制御用空気系 (20/21)
- ⑨再循環切替 (21/21)
- ⑩RWST (21/21)

具体的な系統については、() のページに示す。



各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)

充てん/高圧注入による再循環炉心冷却 (フロントライン系)
 余熱除去ポンプによるブーステイング (フロントライン系)



① : 6.6kV AC 電源 (ポンプ運転)
 ⑥ : 原子炉補機冷却系 (ポンプ冷却(モーター・軸受))

② : 440V AC 電源 (弁閉止操作)

② : 440V AC 電源 (弁開放操作)

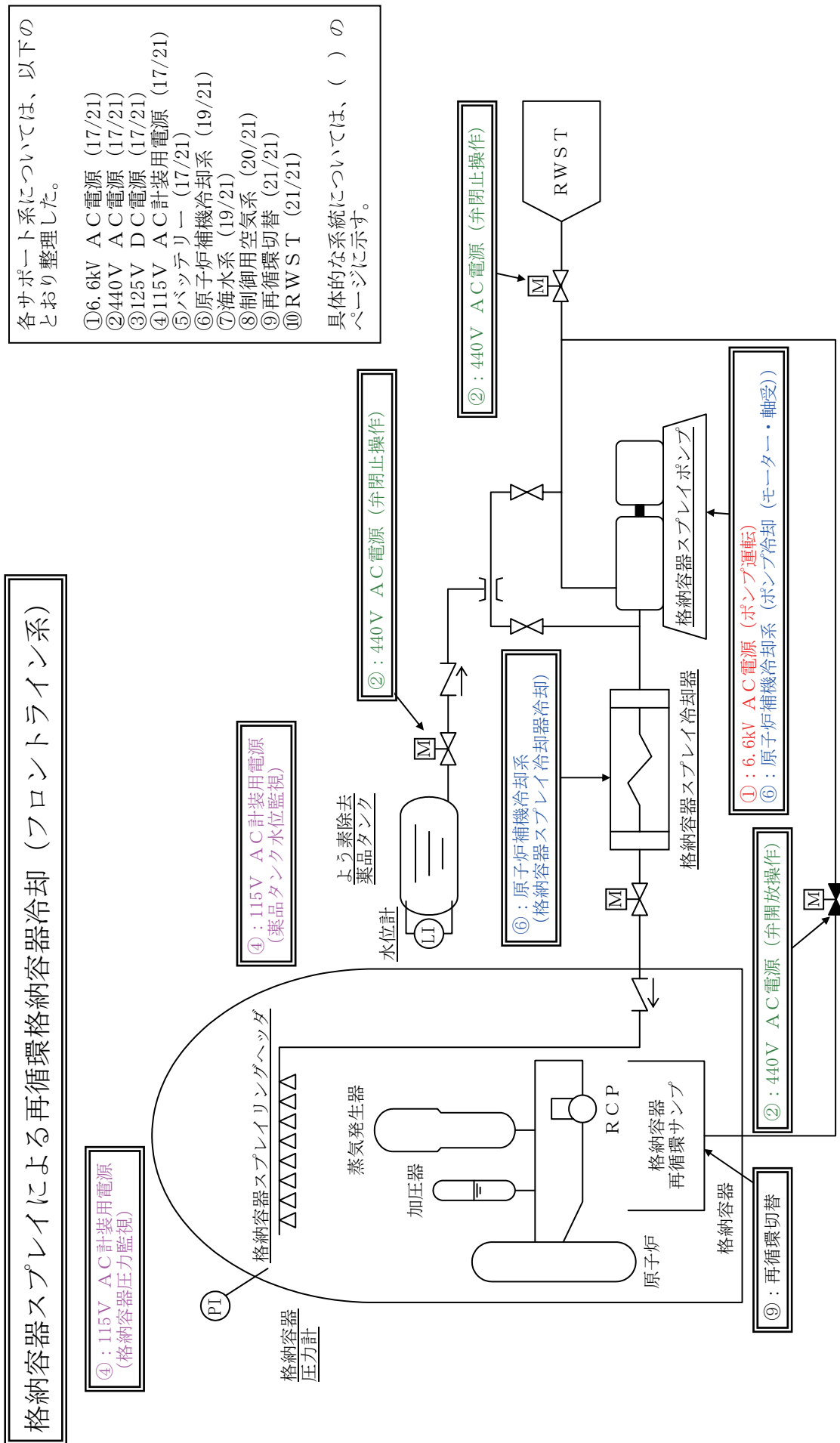
⑨ : 再循環切替

各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC 電源 (17/21)
- ② 440V AC 電源 (17/21)
- ③ 125V DC 電源 (17/21)
- ④ 115V AC 計装用電源 (17/21)
- ⑤ バッテリー (17/21)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦ 海水系 (19/21)
- ⑧ 制御用空気系 (20/21)
- ⑨ 再循環切替 (21/21)
- ⑩ RWS T (21/21)

具体的な系統については、() のページに示す。

各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)



各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源 (17/21)
- ② 440V AC電源 (17/21)
- ③ 125V DC電源 (17/21)
- ④ 115V AC計装用電源 (17/21)
- ⑤ バッテリ (17/21)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦ 海水系 (19/21)
- ⑧ 制御用空気系 (20/21)
- ⑨ 再循環切替 (21/21)
- ⑩ RWST (21/21)

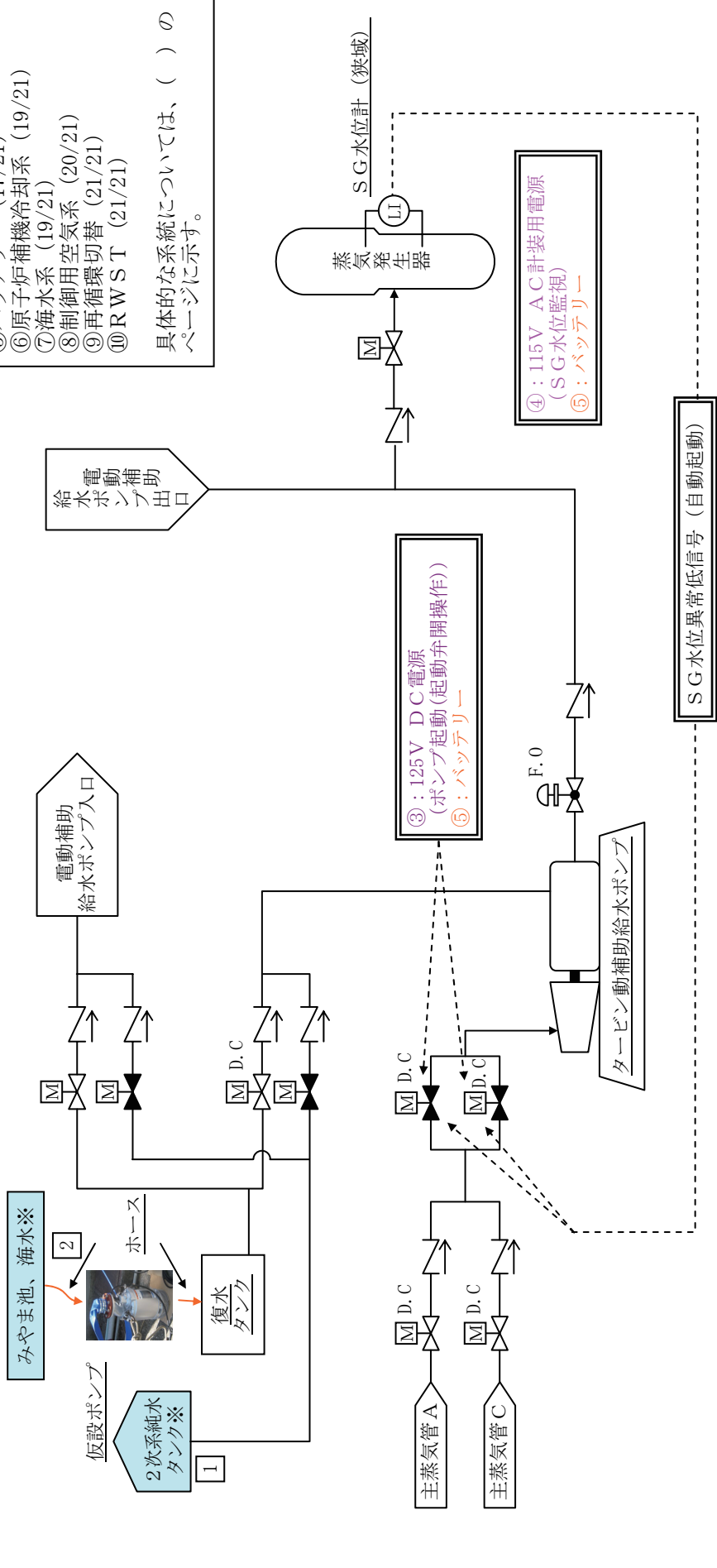
具体的な系統については、() のページに示す。

各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)

補助給水による蒸気発生器への給水
(タービン動 (仮設ポンプによる復水タンクへの給水を含む)) (フロントライン系)

※水源は、

- ① 2次系純水タンク等
- ② みやま池、海水の順に使用



各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ① 6kV AC電源 (17/21)
- ② 440V AC電源 (17/21)
- ③ 125V DC電源 (17/21)
- ④ 115V AC計装用電源 (17/21)
- ⑤ バッテリー (17/21)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦ 海水系 (19/21)
- ⑧ 制御用空気系 (20/21)
- ⑨ 再循環切替 (21/21)
- ⑩ RWS T (21/21)

具体的な系統については、() のページに示す。

各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)

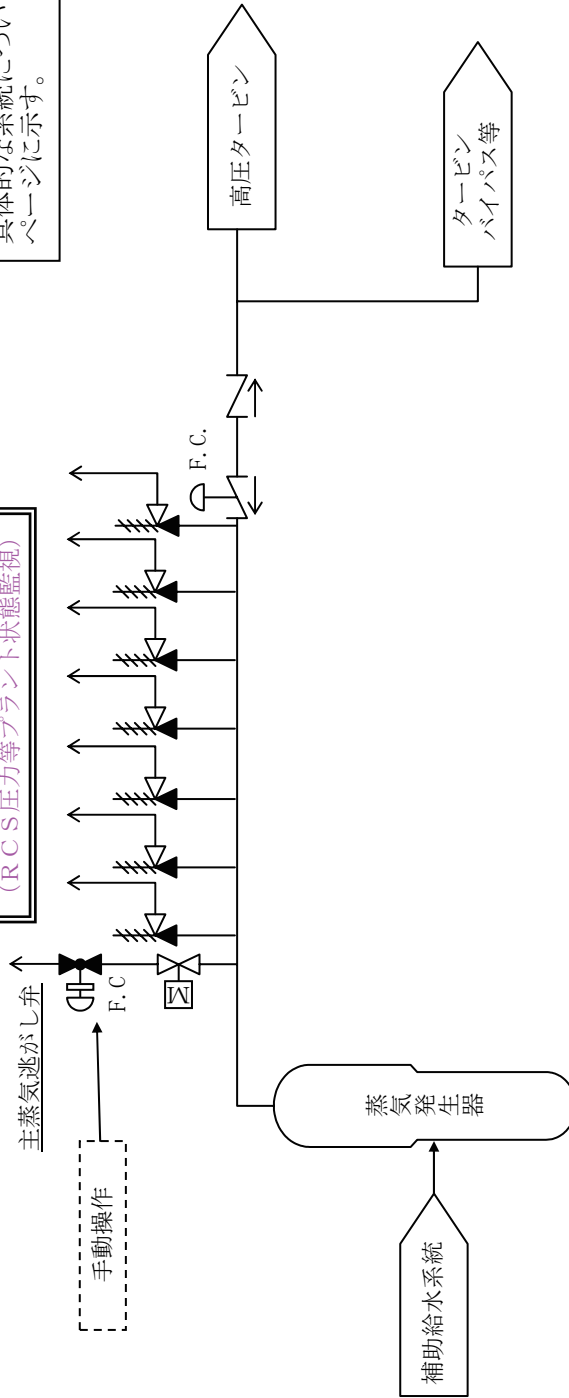
主蒸気逃がし弁による熱放出 (手動・現場) (フロントライン系)

各サポータ系については、以下のとおり整理した。

- ①6. 6kV AC電源 (17/21)
- ②440V AC電源 (17/21)
- ③125V DC電源 (17/21)
- ④115V AC計装用電源 (17/21)
- ⑤バッテリー (17/21)
- ⑥原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦海水系 (19/21)
- ⑧制御用空気系 (20/21)
- ⑨再循環切替 (21/21)
- ⑩RWS T (21/21)

具体的な系統については、() のページに示す。

④: 115V AC計装用電源 (RCS圧力等プラント状態監視)



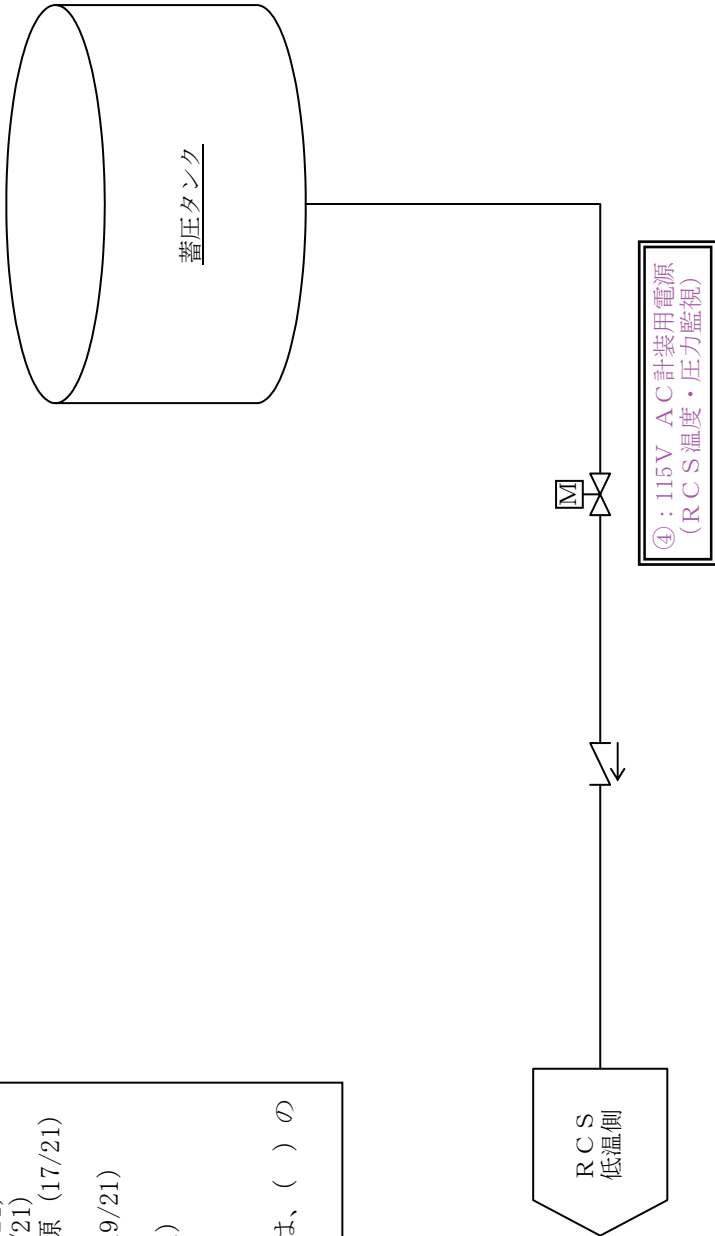
各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)

蓄圧注入によるほう酸の添加（フロントライン系）

各サポート系については、以下のとおり整理した。

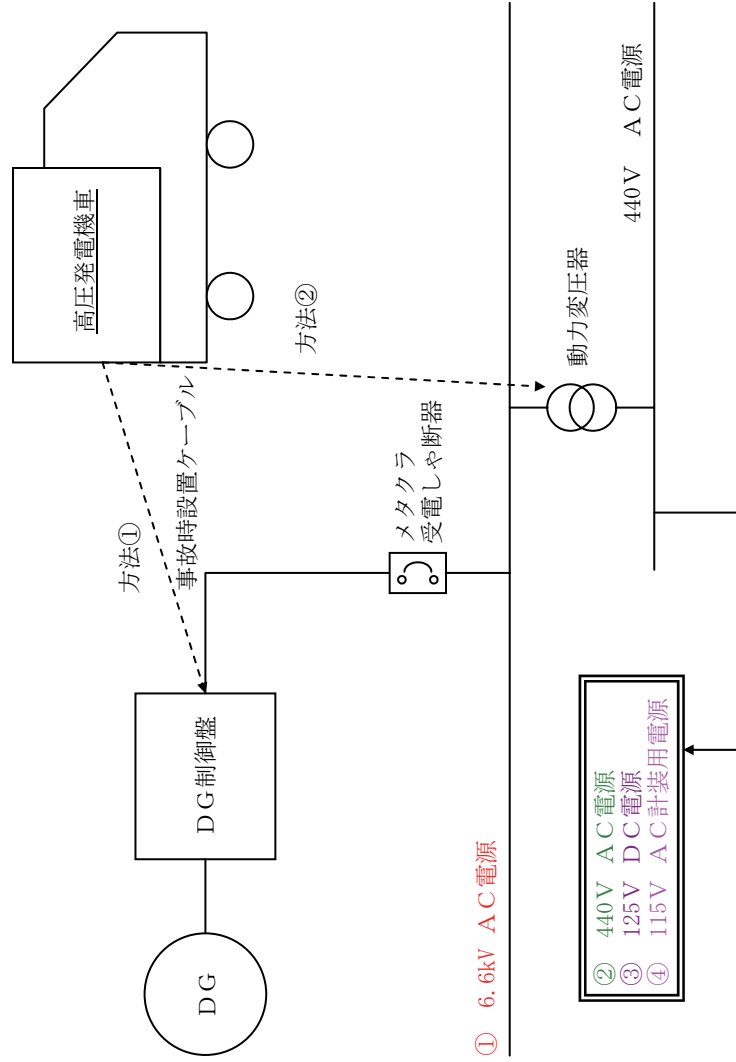
- ①6.6kV AC電源 (17/21)
- ②440V AC電源 (17/21)
- ③125V DC電源 (17/21)
- ④115V AC計装用電源 (17/21)
- ⑤バッテリー (17/21)
- ⑥原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦海水系 (19/21)
- ⑧制御用空気系 (20/21)
- ⑨再循環切替 (21/21)
- ⑩RWS T (21/21)

具体的な系統については、() のページに示す。



各影響緩和機能の系統図（津波：炉心損傷）

高压発電機車による給電 (フロントライン系)



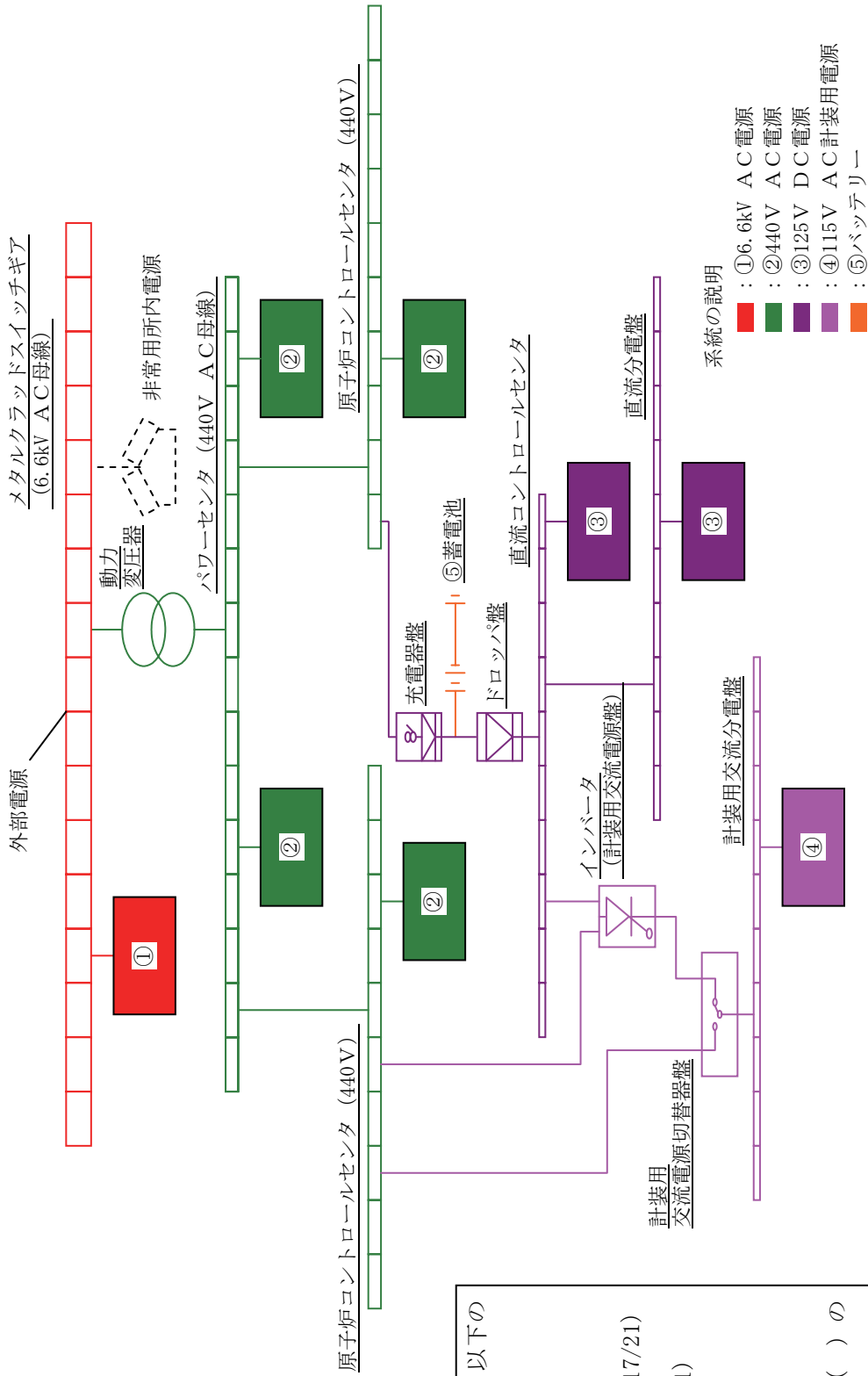
各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC 電源 (17/21)
- ②440V AC 電源 (17/21)
- ③125V DC 電源 (17/21)
- ④115V AC 計装用電源 (17/21)
- ⑤バッテリー (17/21)
- ⑥原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦海水系 (19/21)
- ⑧制御用空気系 (20/21)
- ⑨再循環切替 (21/21)
- ⑩RWS T (21/21)

具体的な系統については、() のページに示す。

各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)

① 6.6kV AC 電源、② 440V AC 電源、③ 125V DC 電源、
④ 115V AC 計装用電源、⑤ バッテリー (サポート系)

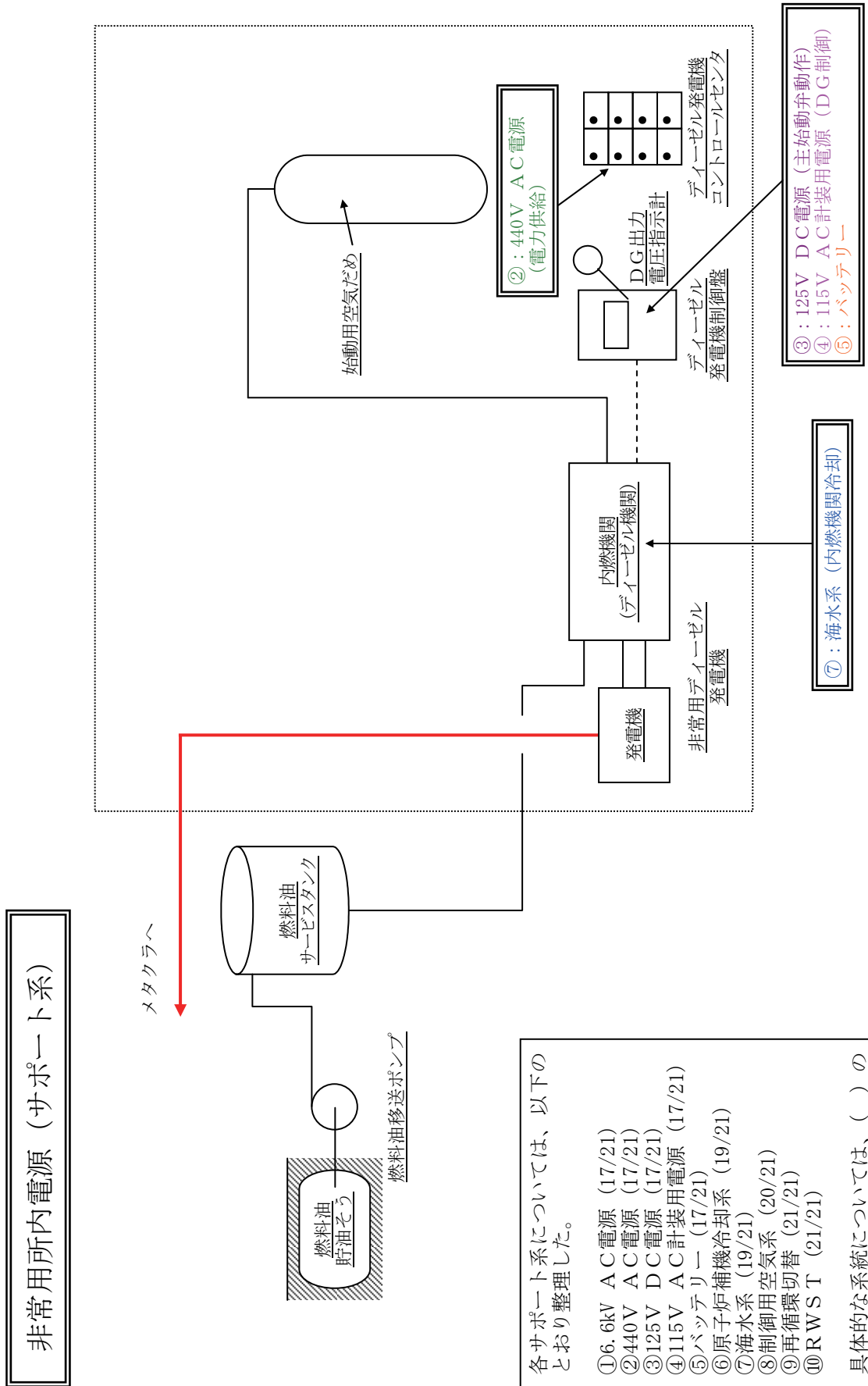


各サポート系については、以下のとおり整理した。

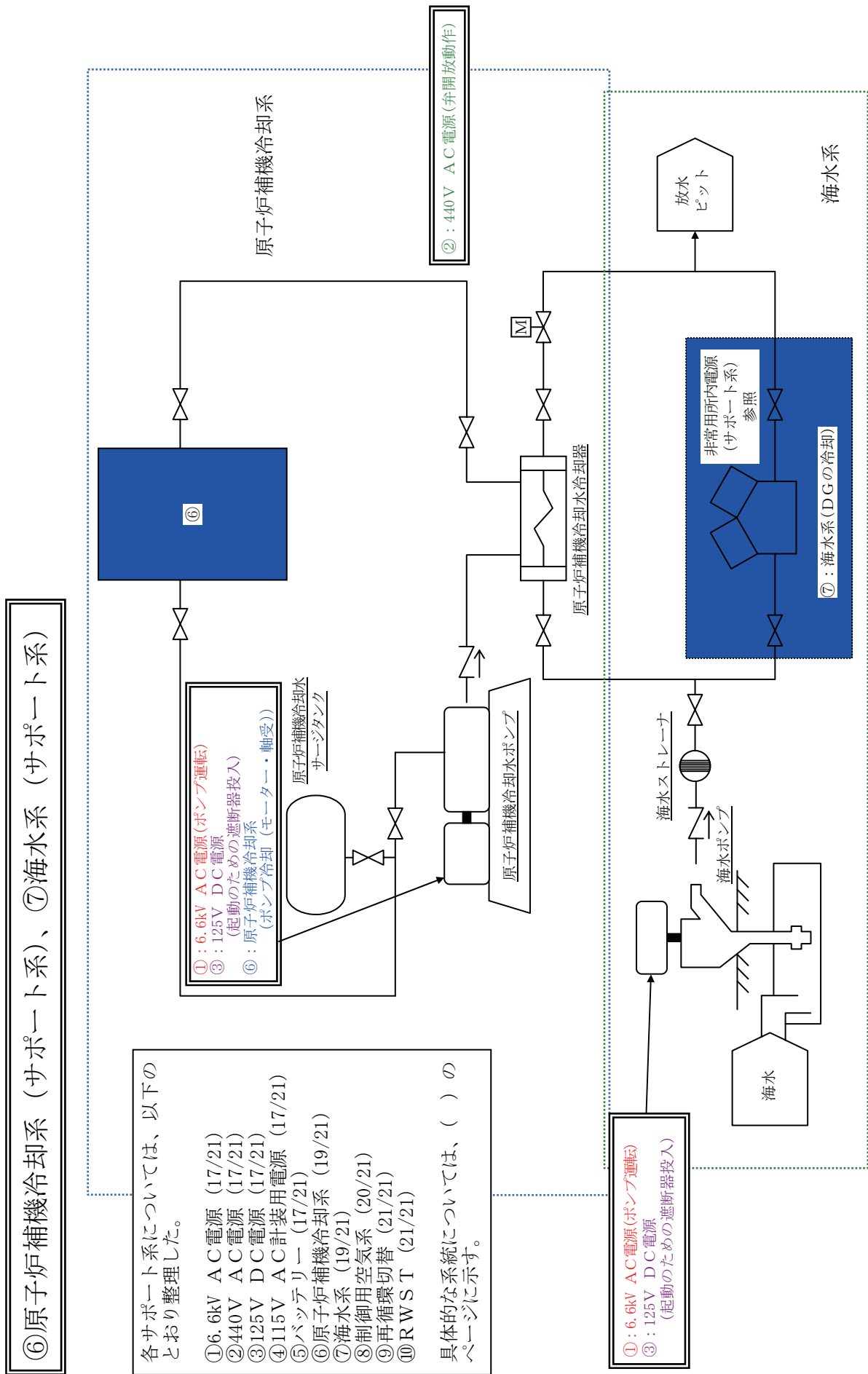
- ① 6.6kV AC 電源 (17/21)
- ② 440V AC 電源 (17/21)
- ③ 125V DC 電源 (17/21)
- ④ 115V AC 計装用電源 (17/21)
- ⑤ バッテリー (17/21)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦ 海水系 (19/21)
- ⑧ 制御用空気系 (20/21)
- ⑨ 再循環切替 (21/21)
- ⑩ RWS T (21/21)

具体的な系統については、() のページに示す。

各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)



各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)



⑥原子炉補機冷却系（サポート系）、⑦海水系（サポート系）

各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (17/21)
- ②440V AC電源 (17/21)
- ③125V DC電源 (17/21)
- ④115V AC計装用電源 (17/21)
- ⑤バッテリー (17/21)
- ⑥原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦海水系 (19/21)
- ⑧制御用空気系 (20/21)
- ⑨再循環切替 (21/21)
- ⑩RWS T (21/21)

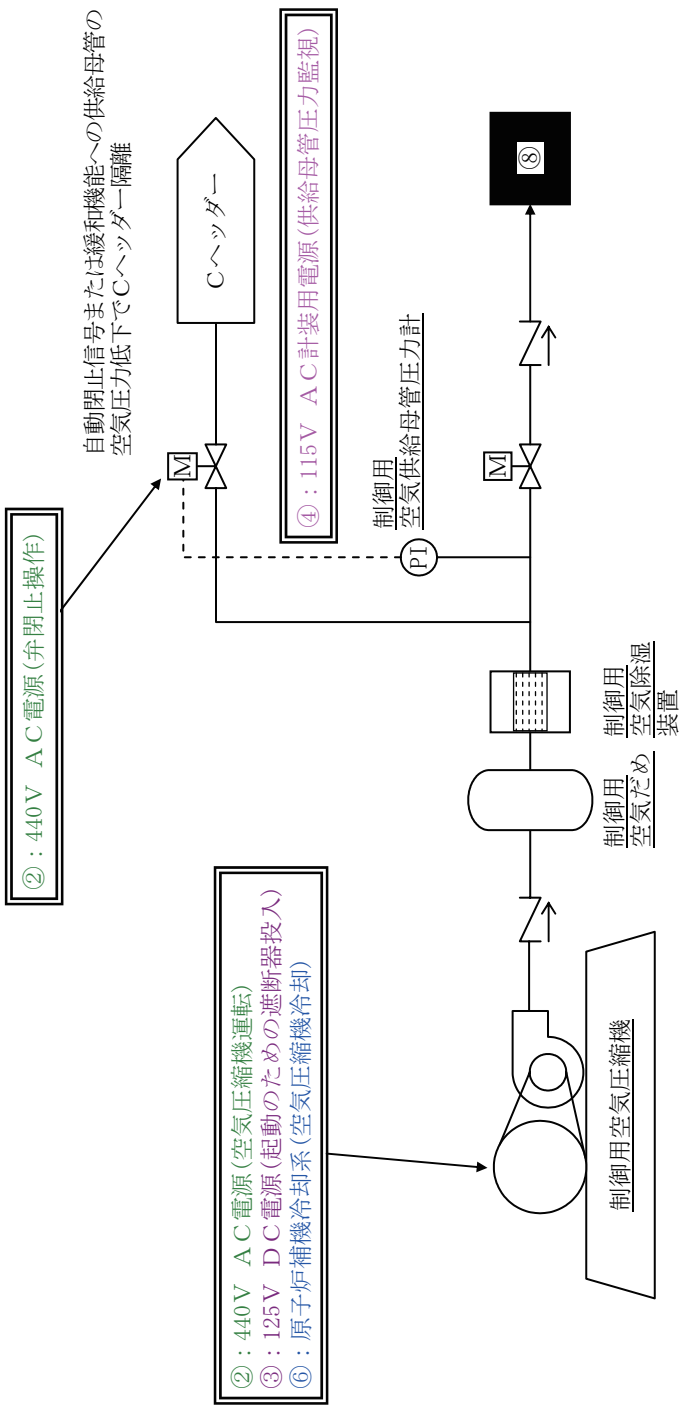
具体的な系統については、() のページに示す。

①：6.6kV AC電源(ポンプ運転)
③：125V DC電源
(起動のための遮断器投入)

②：440V AC電源(弁開放動作)

各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)

⑧制御用空気系 (サポート系)

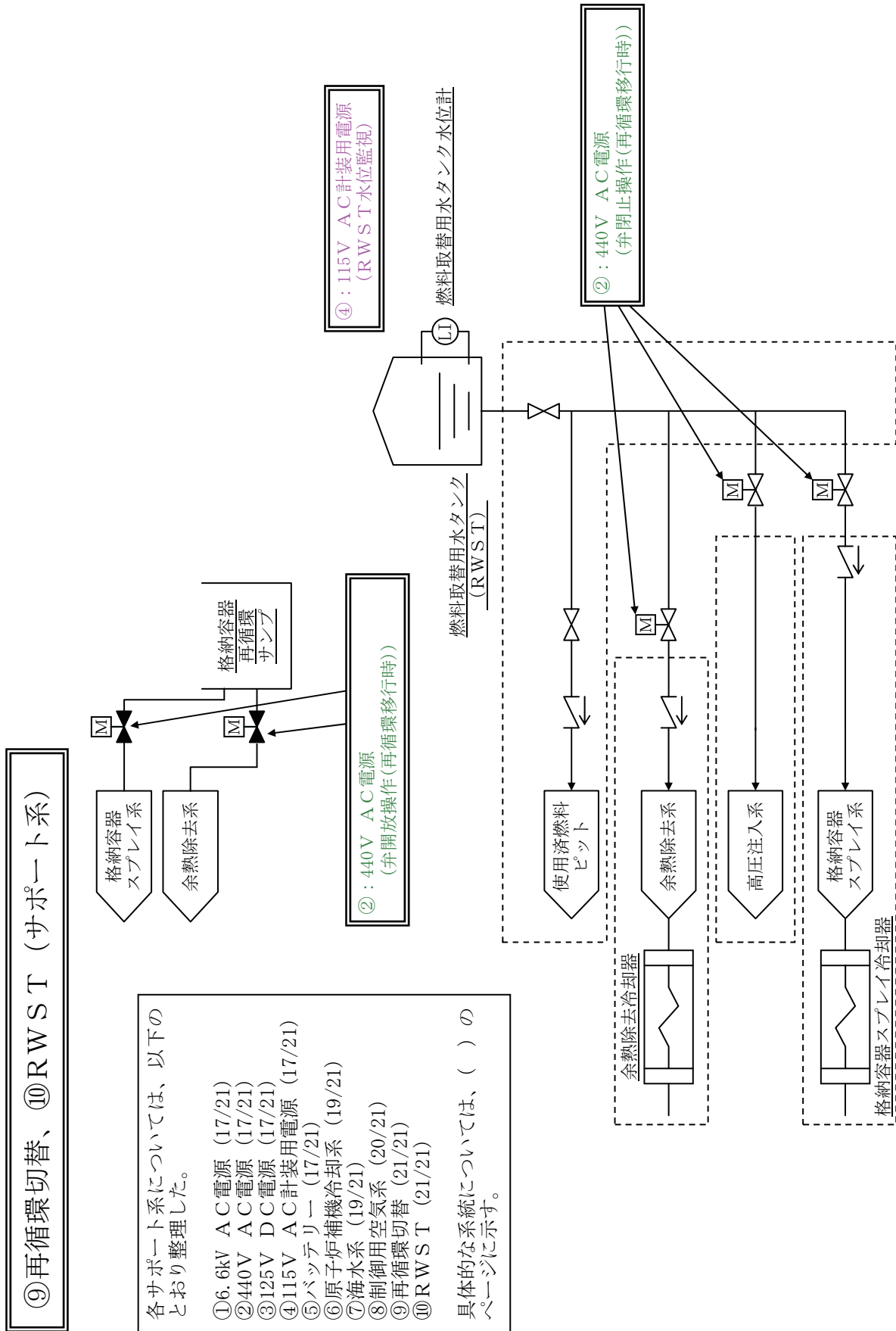


各サポート系については、以下のとおり整理した。

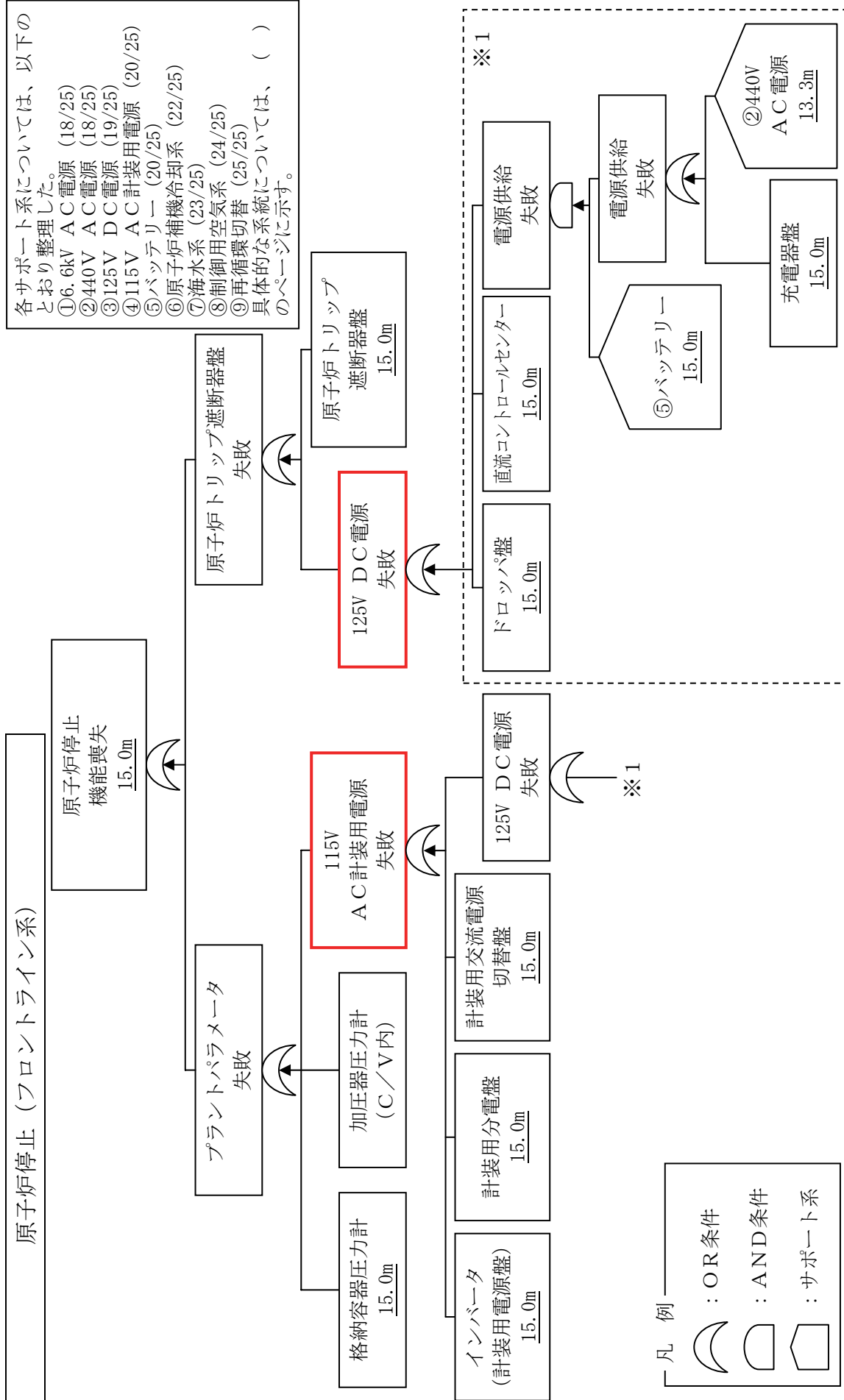
- ① 6.6kV AC 電源 (17/21)
- ② 440V AC 電源 (17/21)
- ③ 125V DC 電源 (17/21)
- ④ 115V AC 計装用電源 (17/21)
- ⑤ バッテリー (17/21)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (19/21)
- ⑦ 海水系 (19/21)
- ⑧ 制御用空気系 (20/21)
- ⑨ 再循環切替 (21/21)
- ⑩ RWS T (21/21)

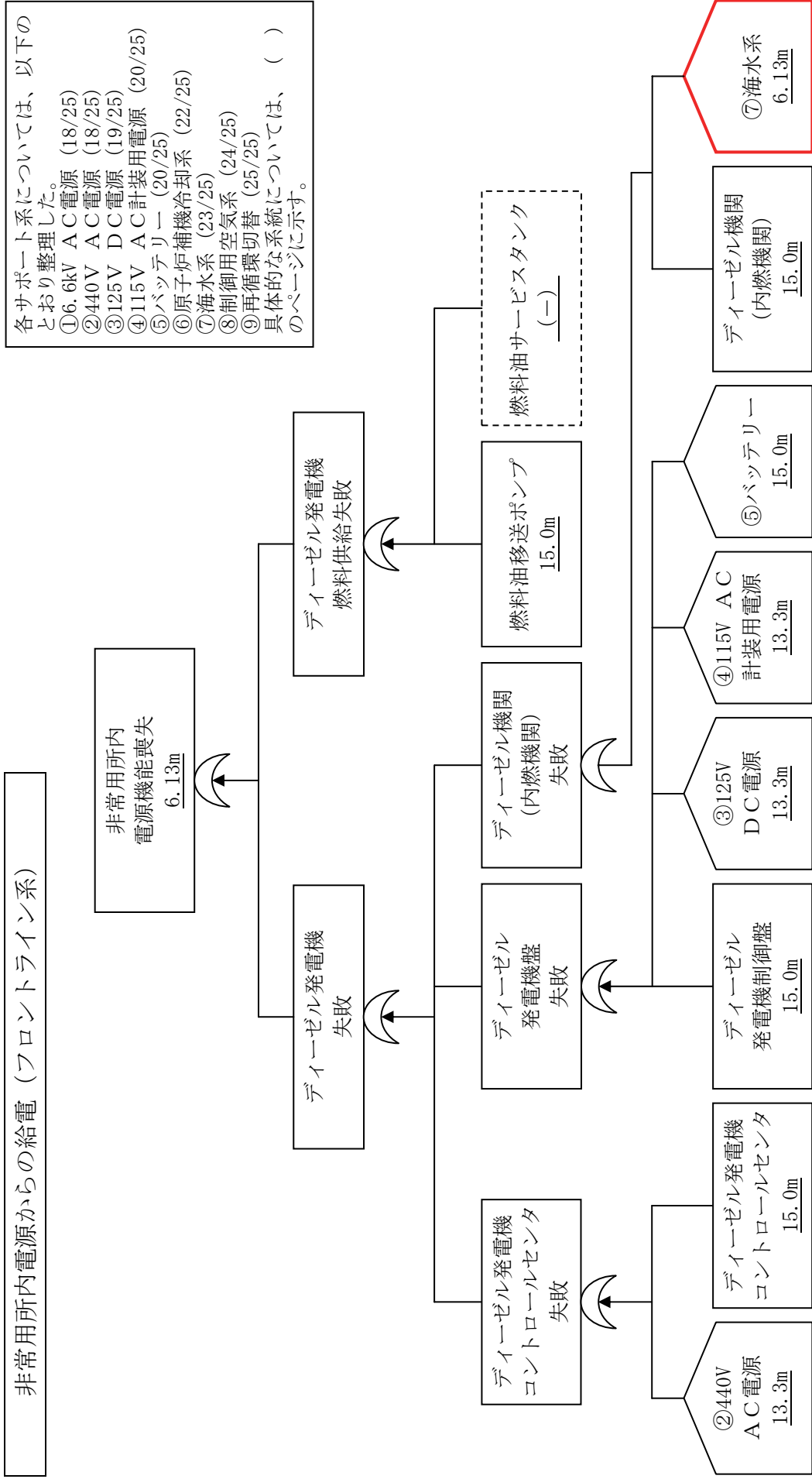
具体的な系統については、() のページに示す。

各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)



各影響緩和機能の系統図 (津波：炉心損傷)





各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (18/25)
- ②440V AC電源 (18/25)
- ③125V DC電源 (19/25)
- ④115V AC計装用電源 (20/25)
- ⑤バッテリー (20/25)
- ⑥原子炉補機冷却系 (22/25)
- ⑦海水系 (23/25)
- ⑧制御用空気系 (24/25)
- ⑨再循環切替 (25/25)

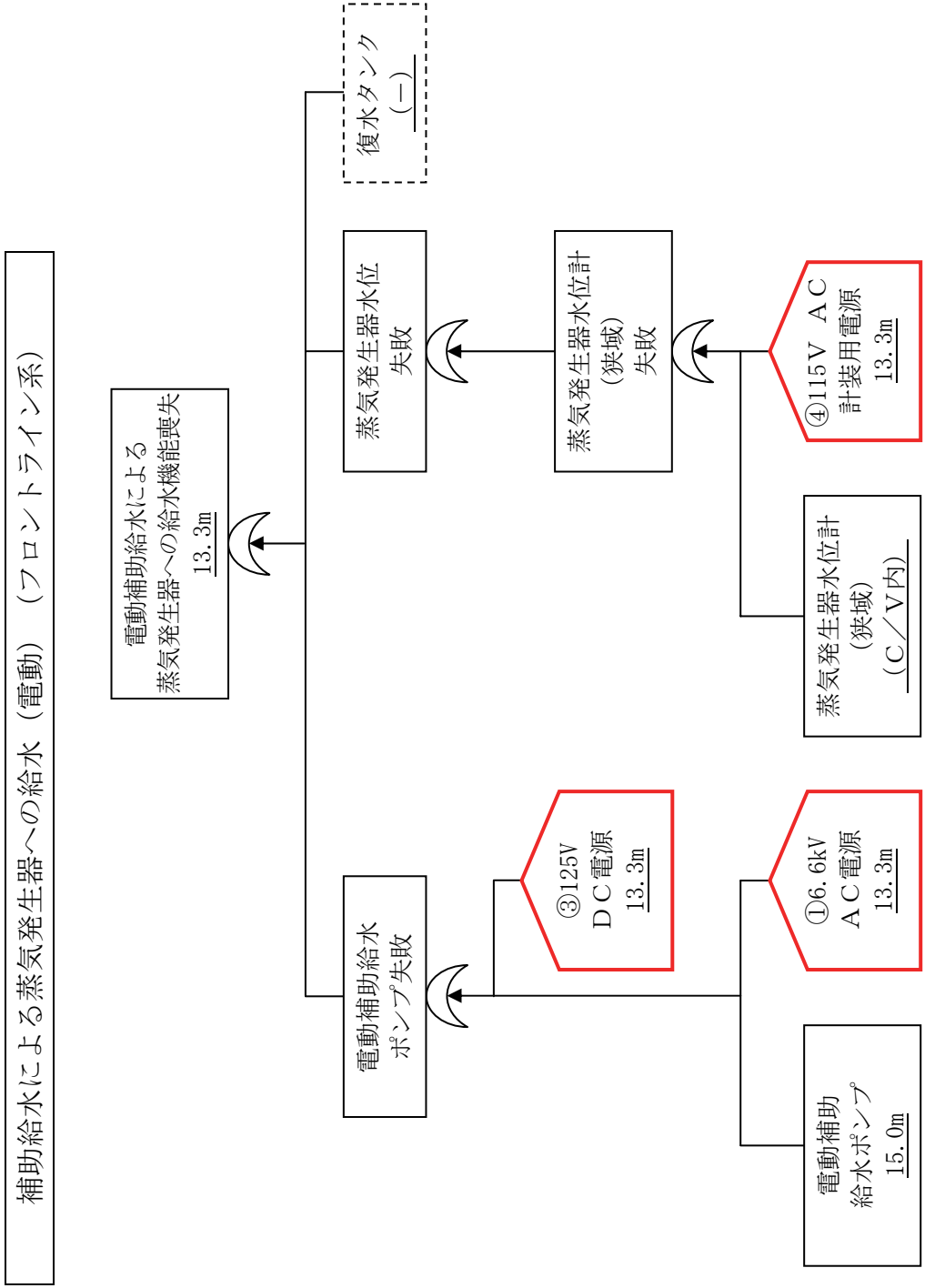
具体的な系統については、()のページに示す。

各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

各サポーター系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (18/25)
- ②440V AC電源 (18/25)
- ③125V DC電源 (19/25)
- ④115V AC計装用電源 (20/25)
- ⑤バッテリー (20/25)
- ⑥原子炉補機冷却系 (22/25)
- ⑦海水系 (23/25)
- ⑧制御用空気系 (24/25)
- ⑨再循環切替 (25/25)

具体的な系統については、()のページに示す。

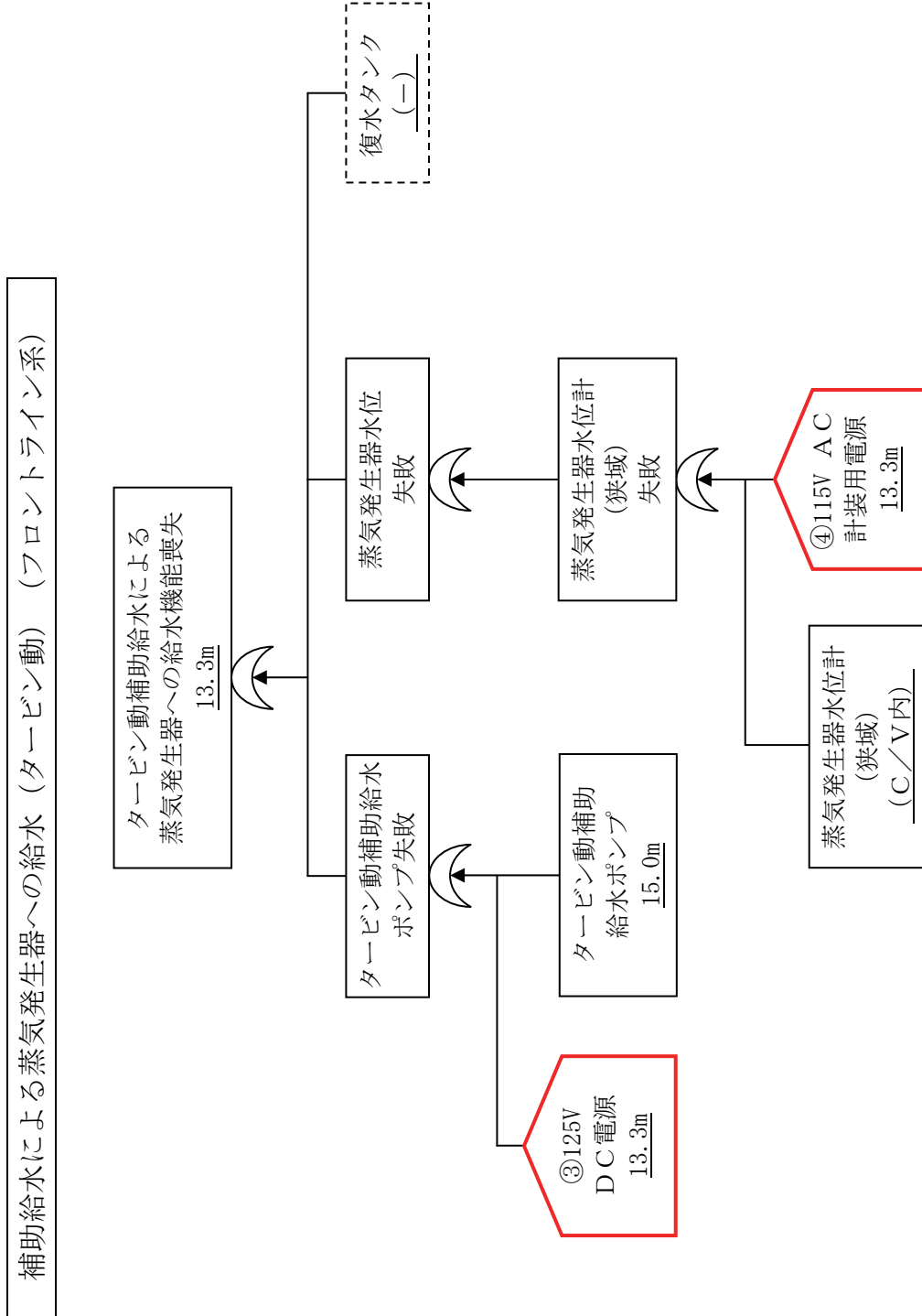


各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

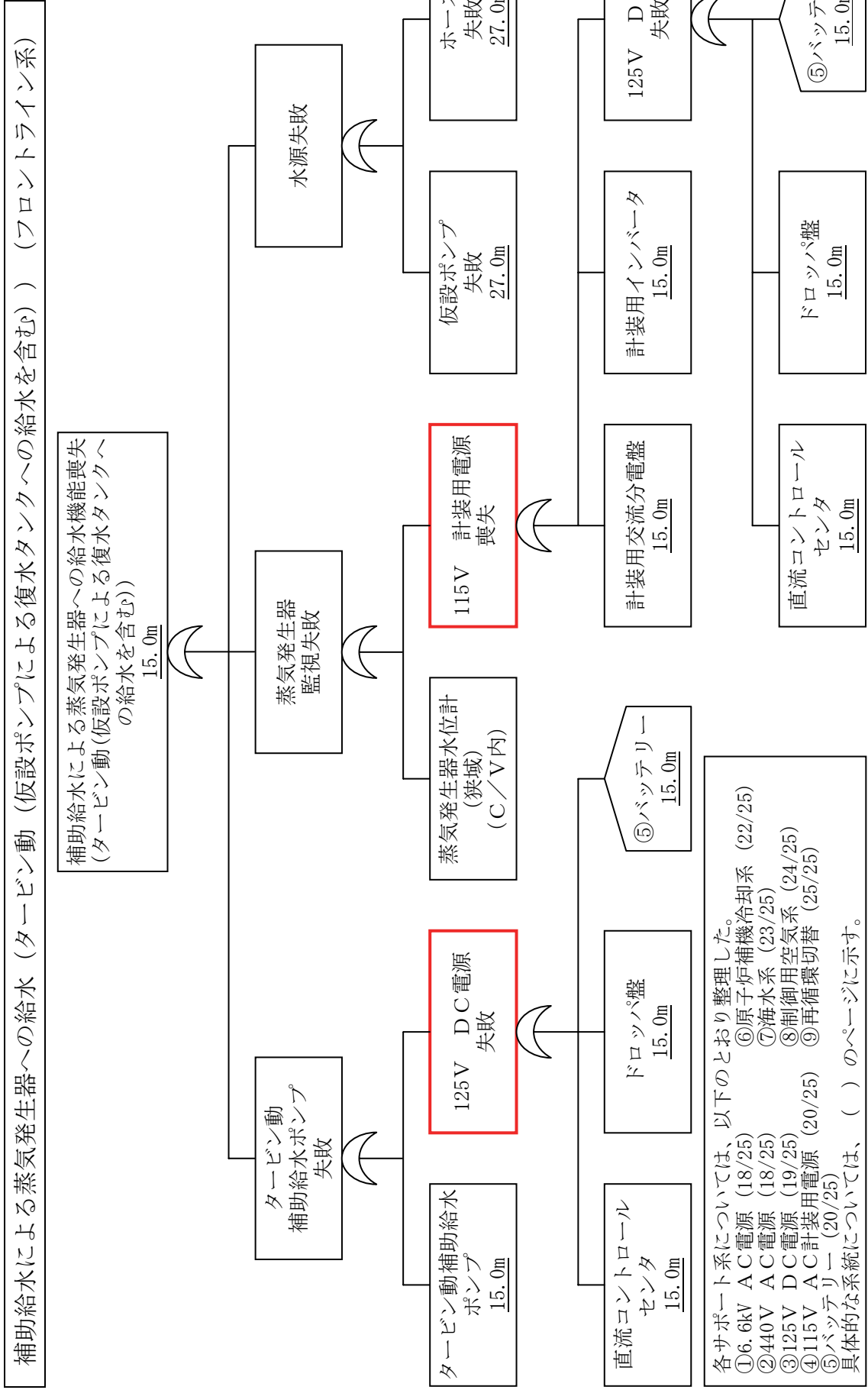
各サポーター系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源 (18/25)
- ② 440V AC電源 (18/25)
- ③ 125V DC電源 (19/25)
- ④ 115V AC計装用電源 (20/25)
- ⑤ バッテリー (20/25)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (22/25)
- ⑦ 海水系 (23/25)
- ⑧ 制御用空気系 (24/25)
- ⑨ 再循環切替 (25/25)

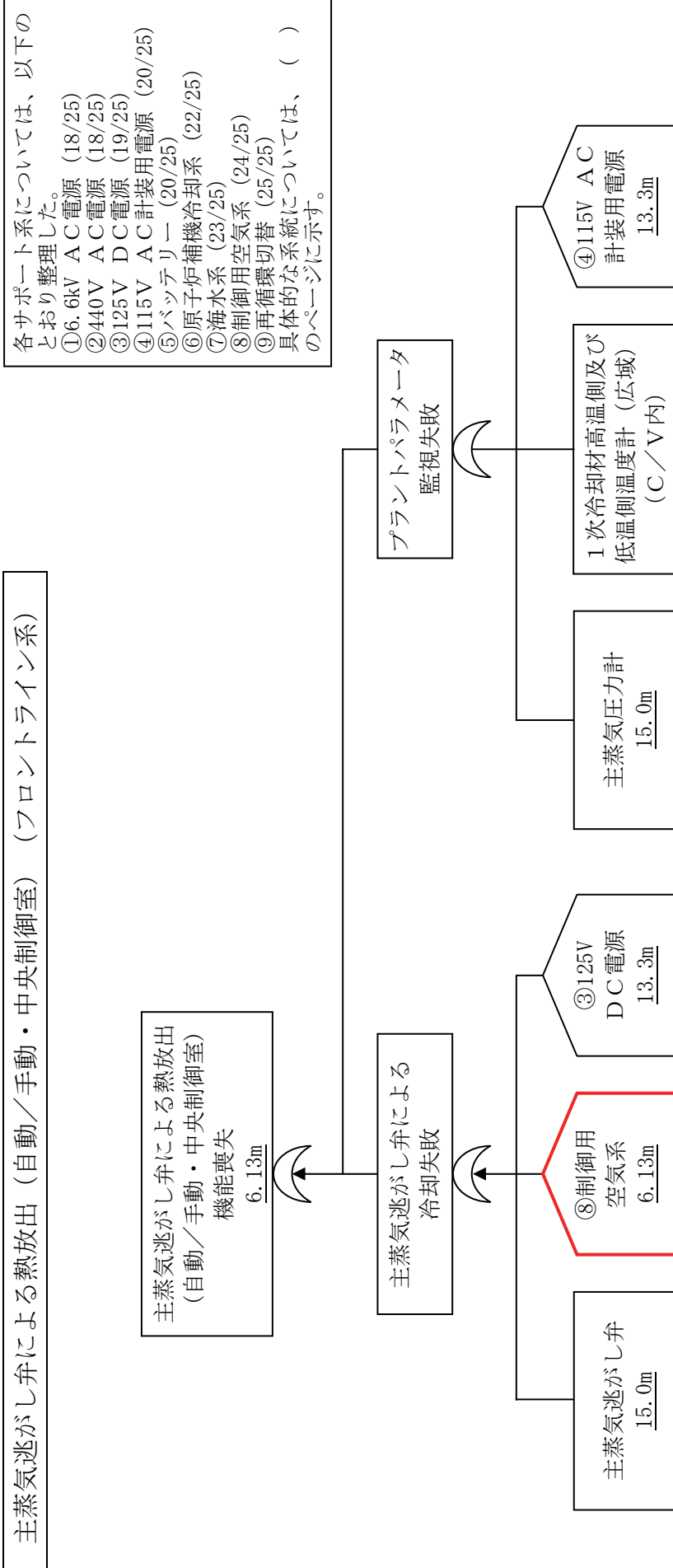
具体的な系統については、()のページに示す。



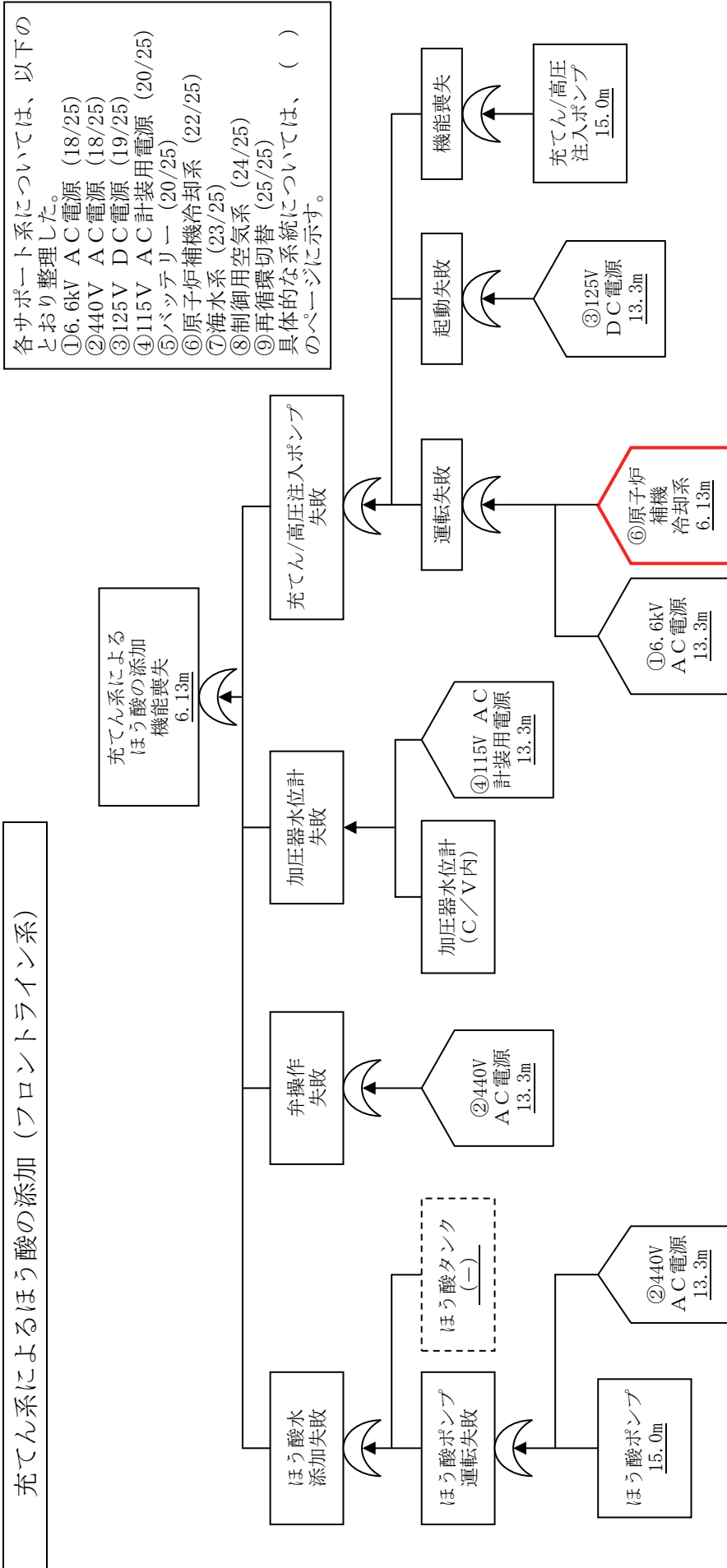
各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)



各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

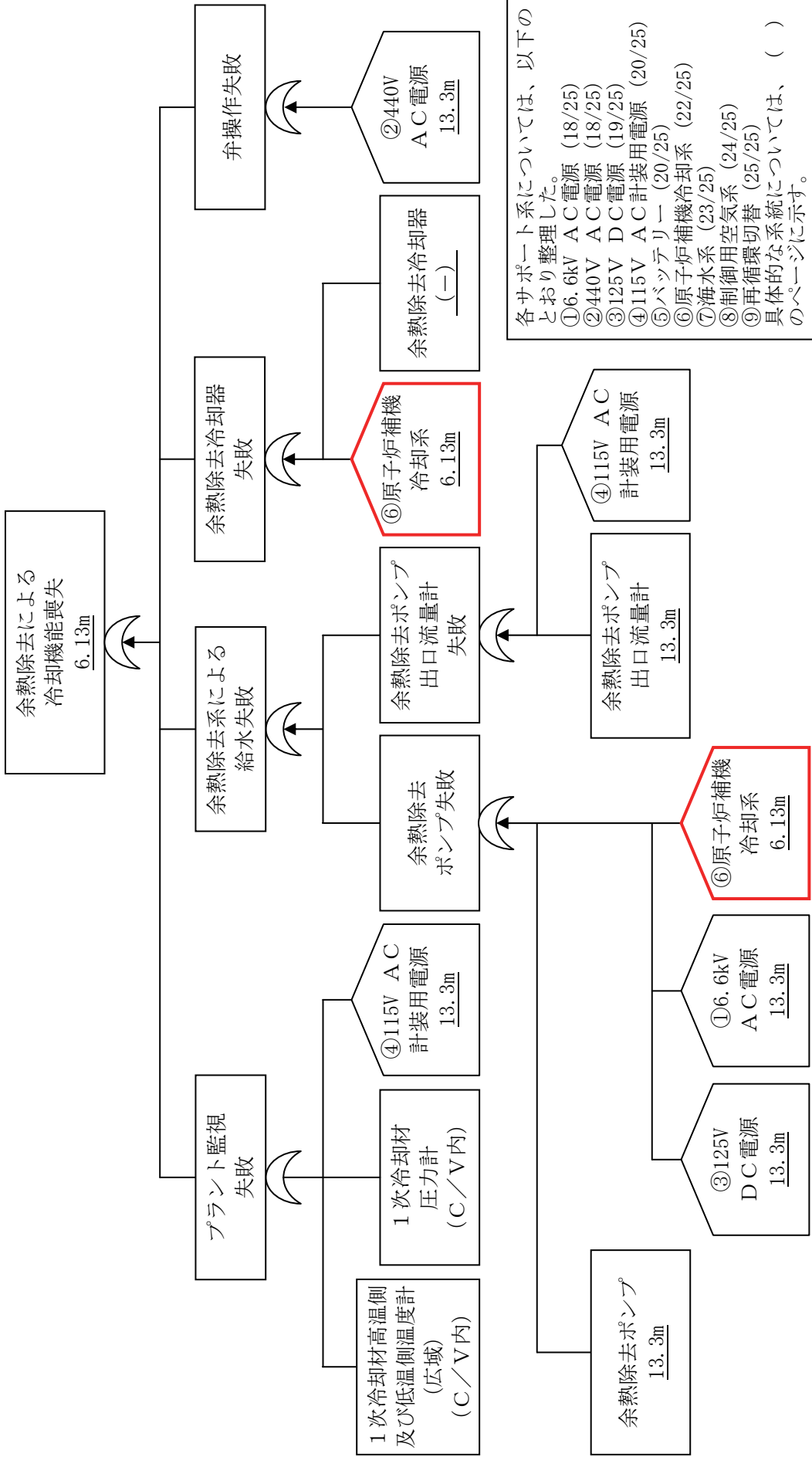


各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)



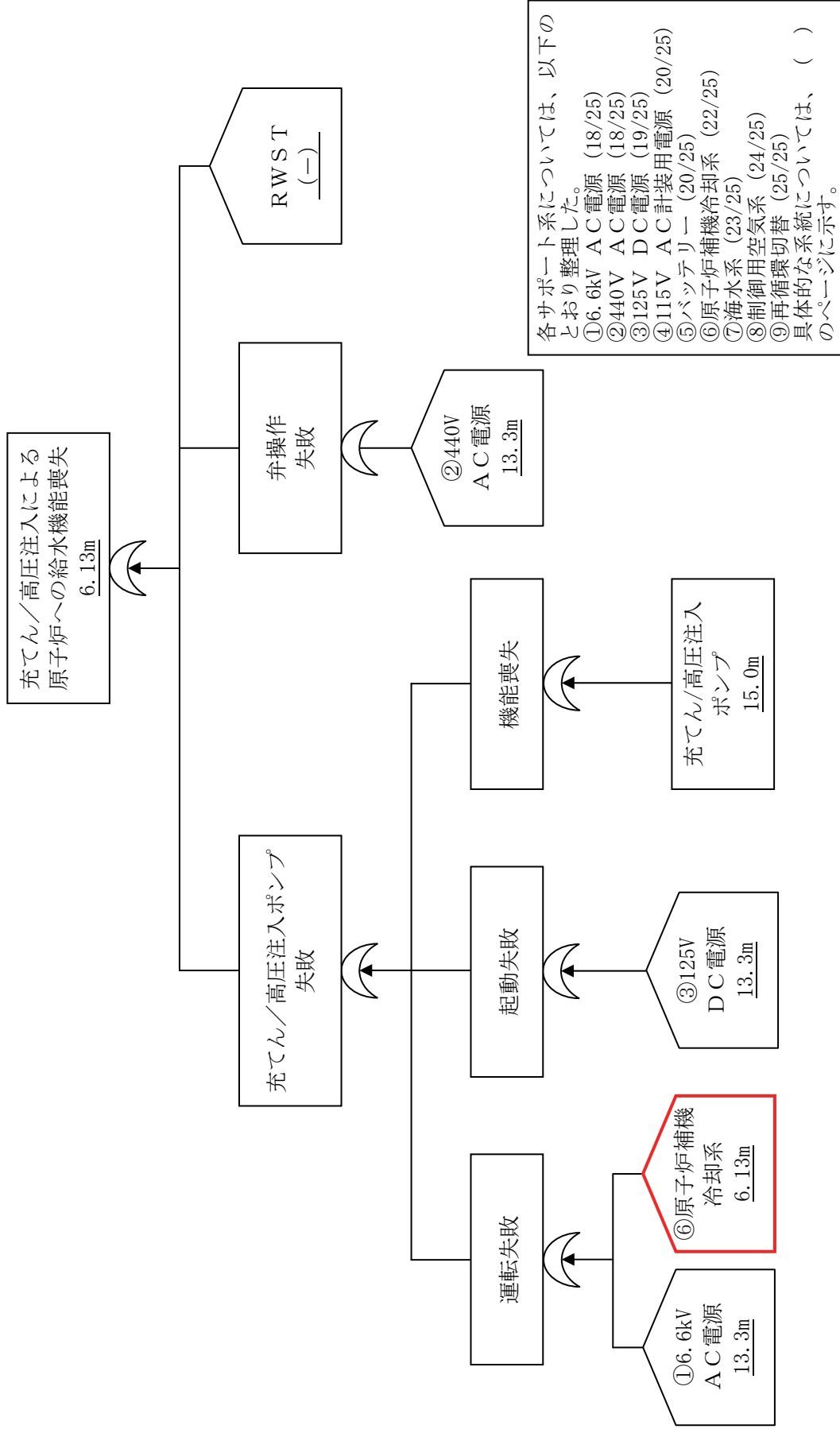
各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

余熱除去系による冷却 (フロントライン系)



各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

充てん/高圧注入による原子炉への給水 (フロントライン系)



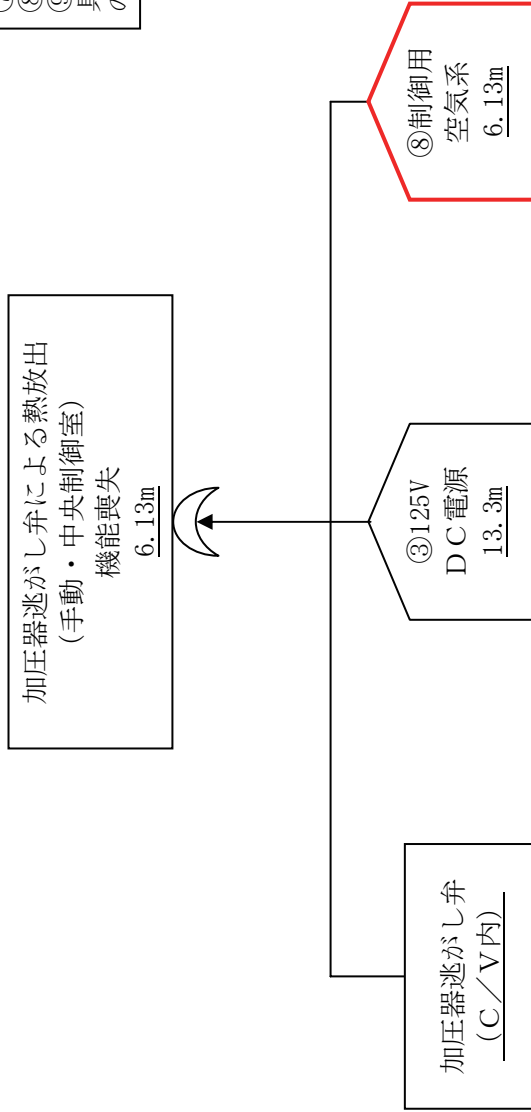
各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

各サポーター系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源 (18/25)
- ② 440V AC電源 (18/25)
- ③ 125V DC電源 (19/25)
- ④ 115V AC計装用電源 (20/25)
- ⑤ バッテリー (20/25)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (22/25)
- ⑦ 海水系 (23/25)
- ⑧ 制御用空気系 (24/25)
- ⑨ 再循環切替 (25/25)

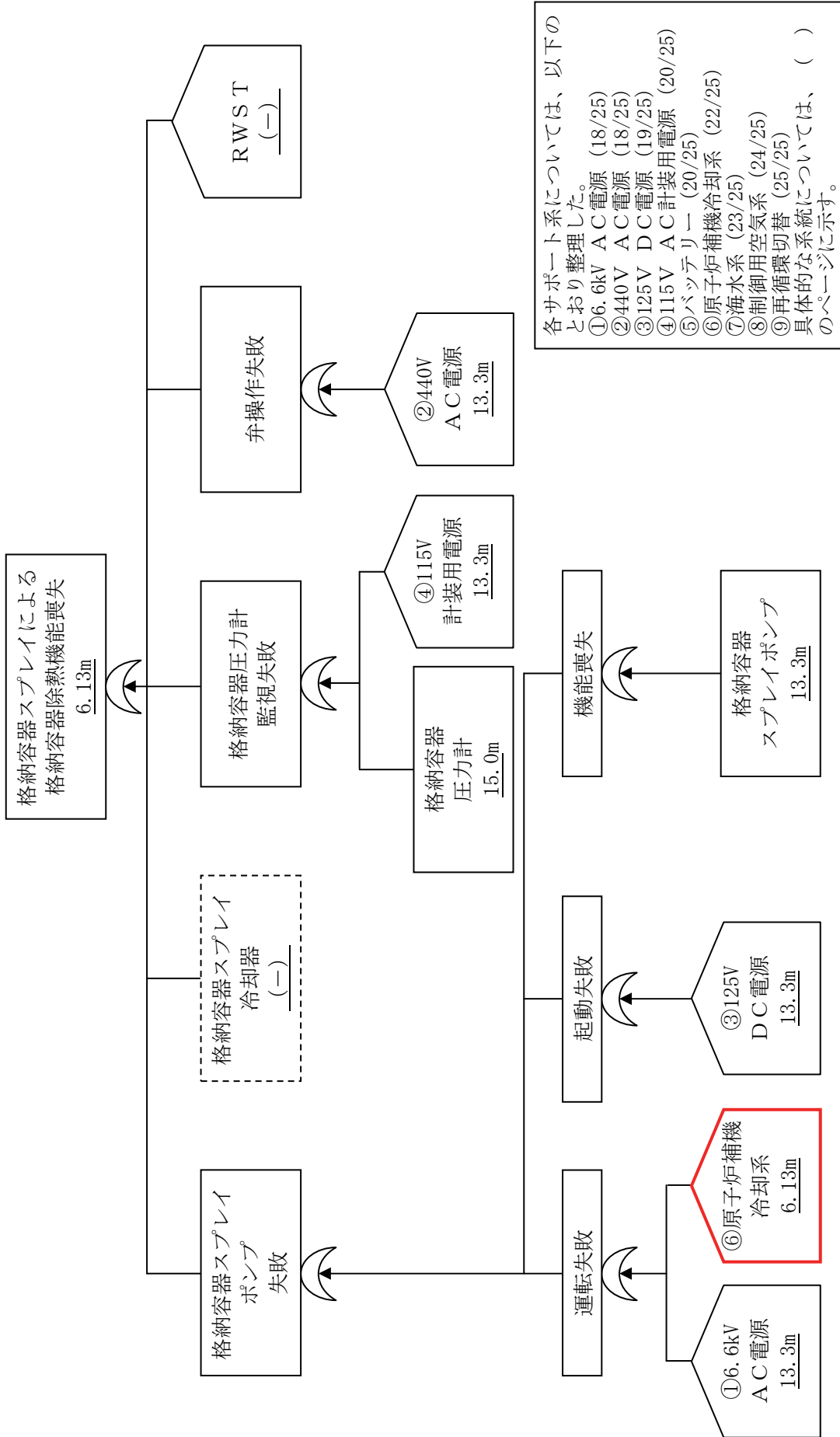
具体的な系統については、()のページに示す。

加圧器逃がし弁による熱放出 (フロントライン系)



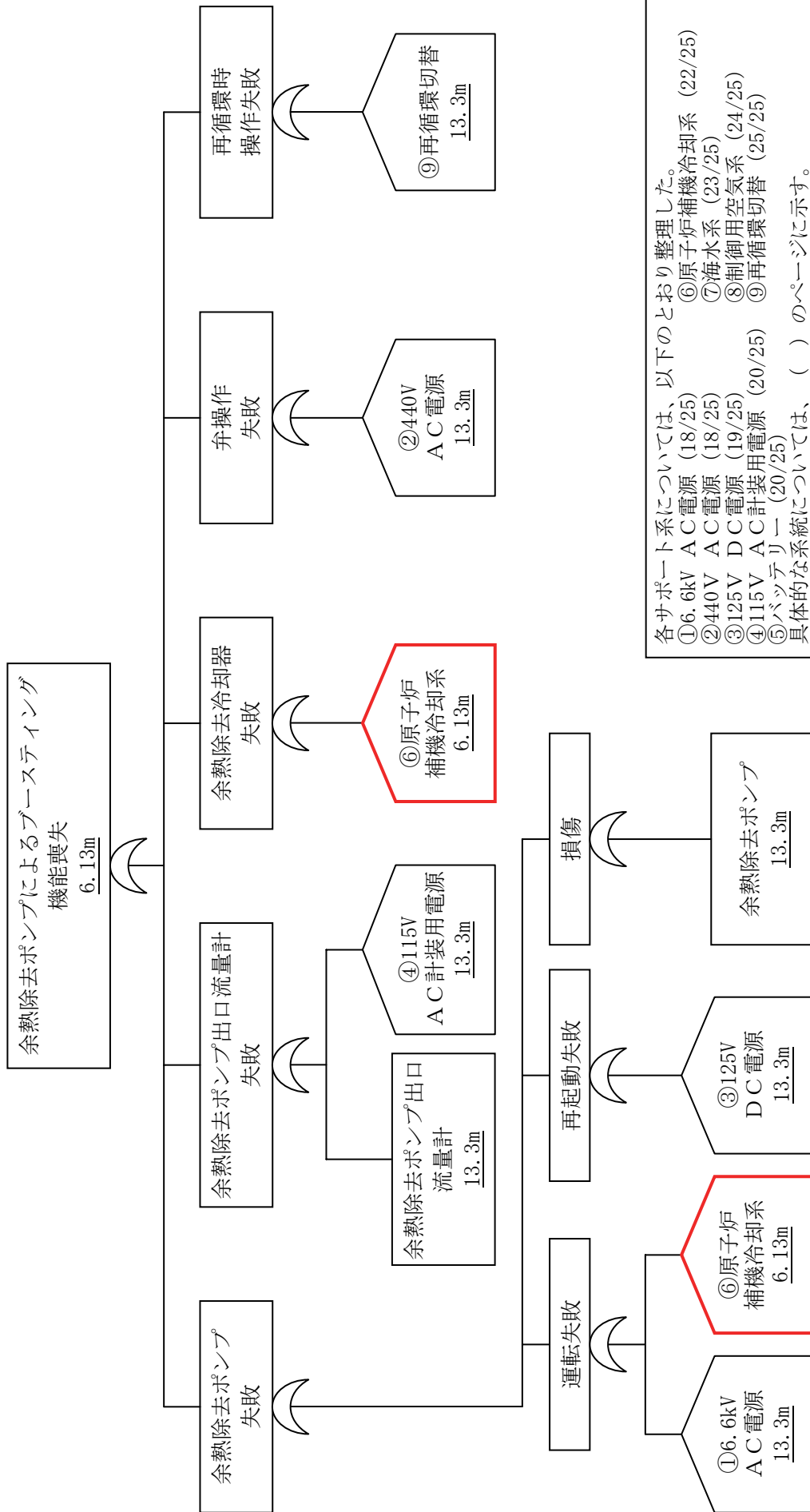
各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

格納容器スプレイによる格納容器除熱 (フロントライン系)

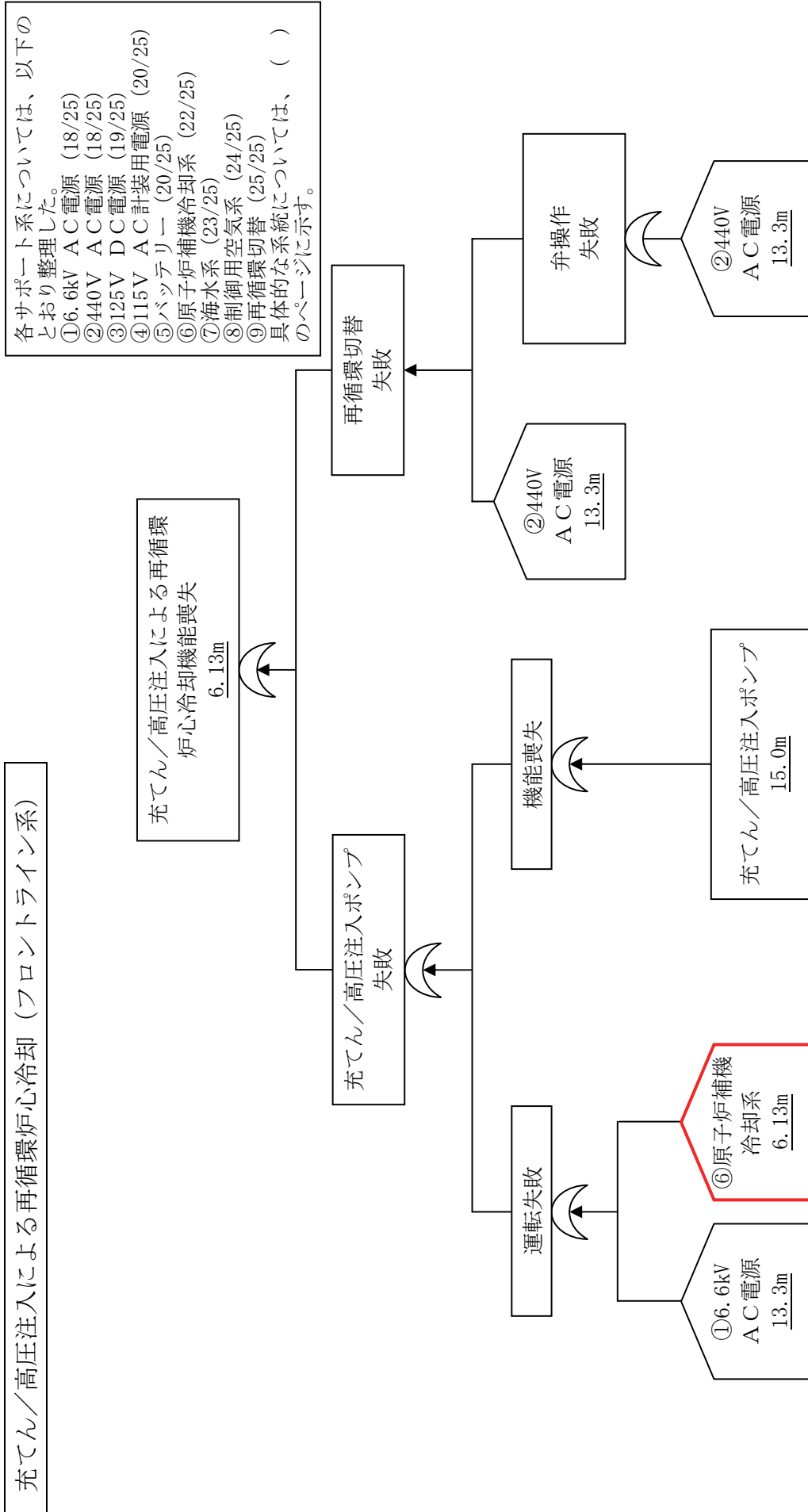


各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

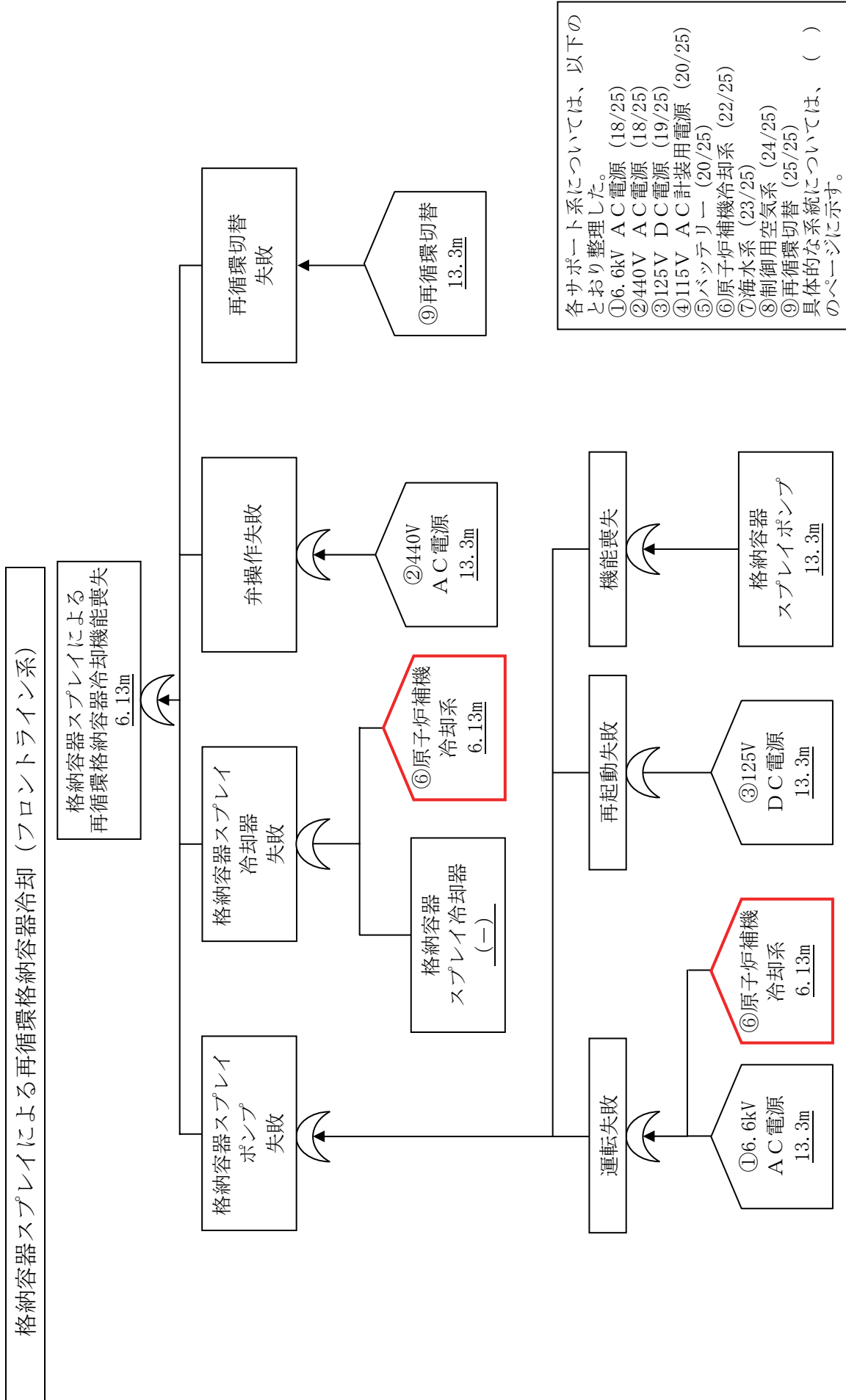
余熱除去ポンプによるブーステイング (フロントライン系)



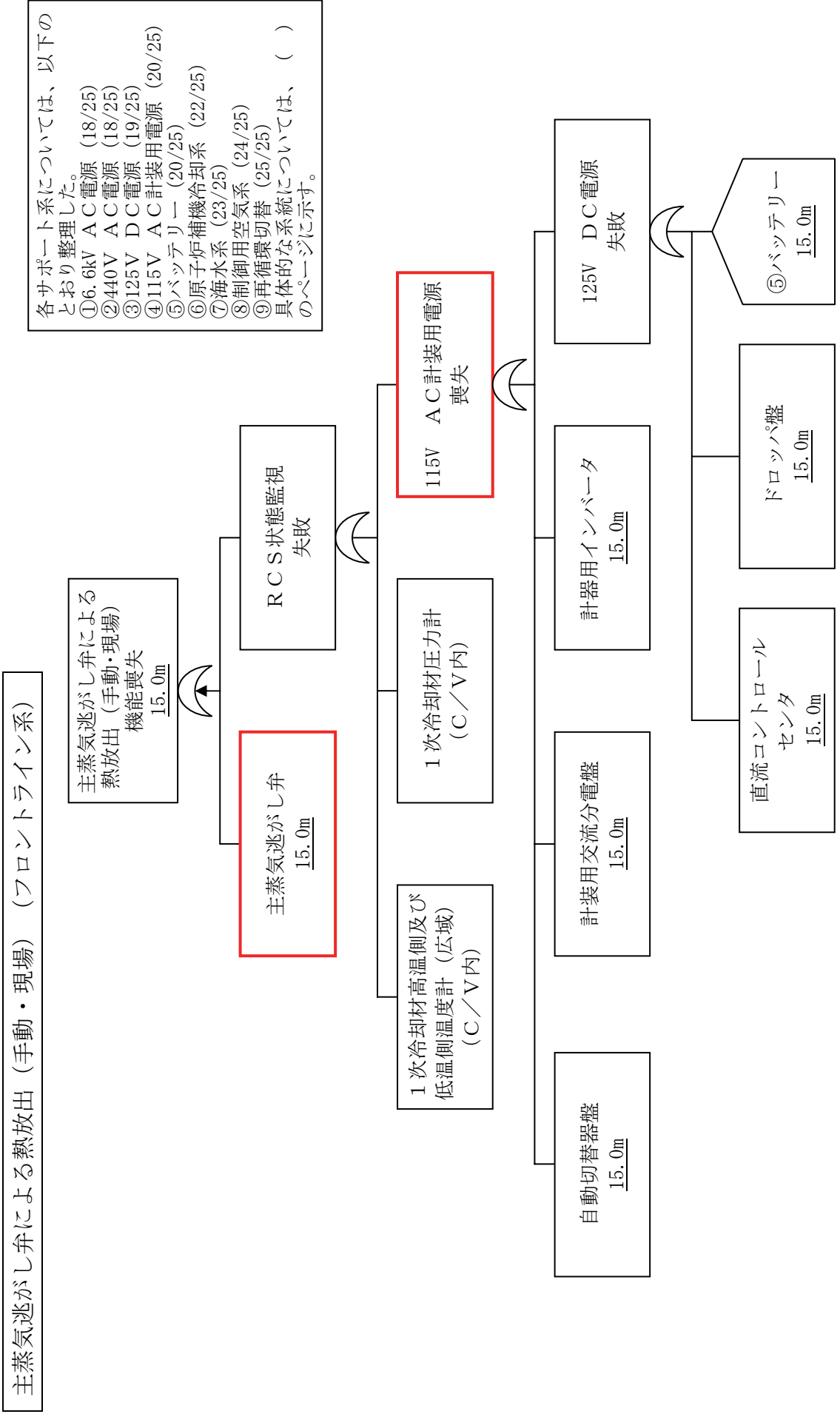
各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)



各影響緩和機能のフォールトツリー（津波：炉心損傷）



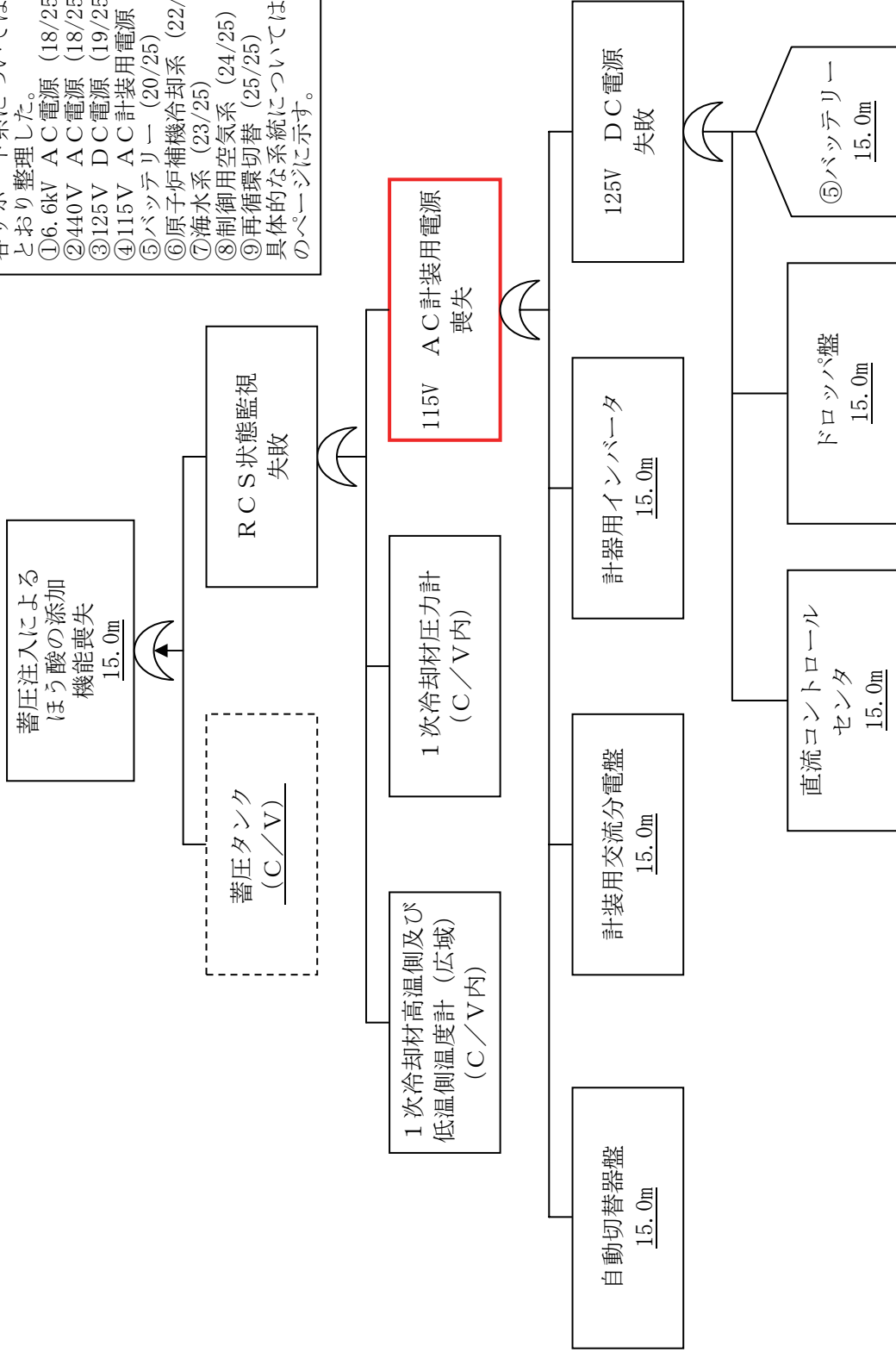
各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)



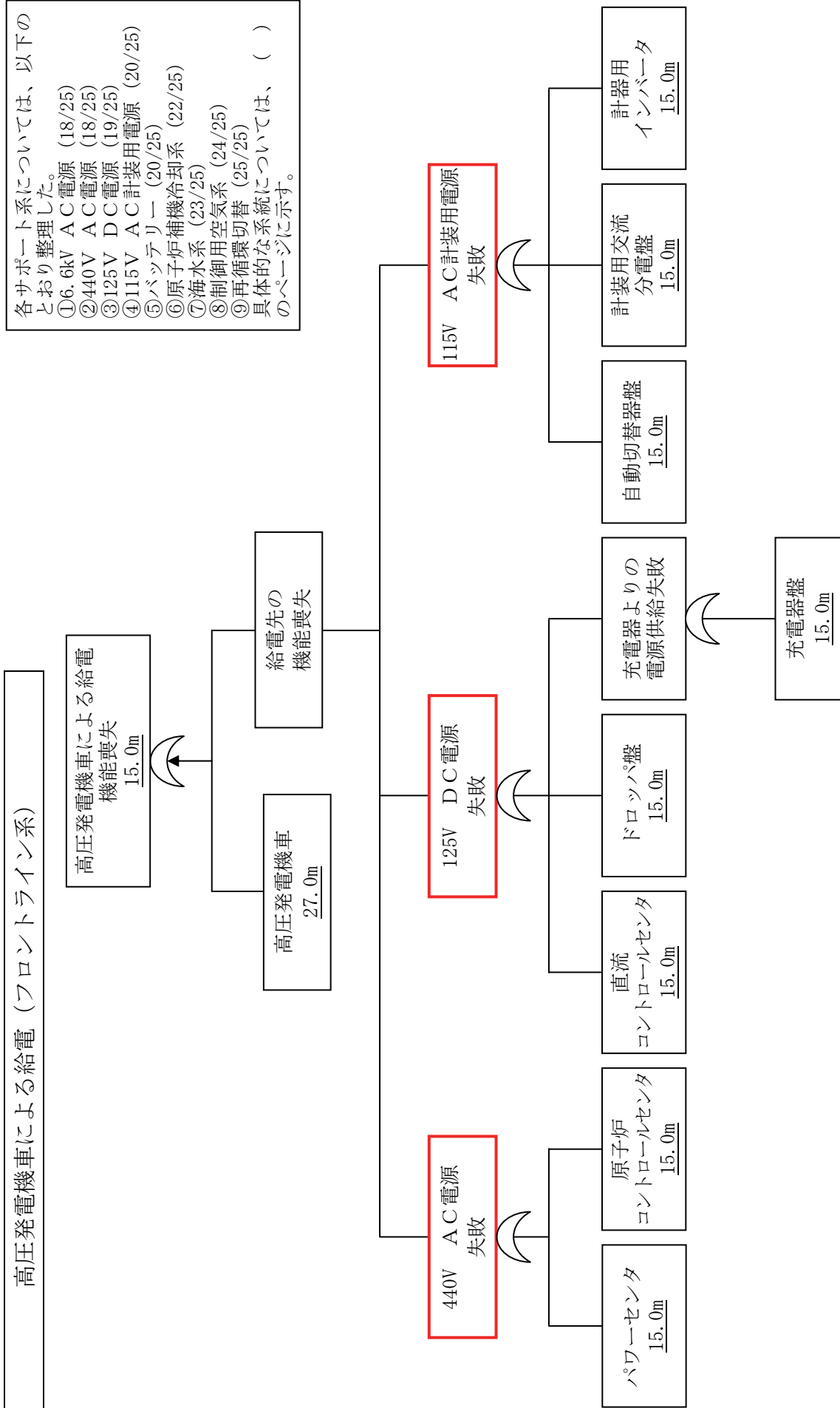
各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

蓄圧注入によるほう酸の添加 (フロントライン系)

各サポート系については、以下のとおり整理した。
 ①6.6kV AC電源 (18/25)
 ②440V AC電源 (18/25)
 ③125V DC電源 (19/25)
 ④115V AC計装用電源 (20/25)
 ⑤バッテリー (20/25)
 ⑥原子炉補機冷却系 (22/25)
 ⑦海水系 (23/25)
 ⑧制御用空気系 (24/25)
 ⑨再循環切替 (25/25)
 具体的な系統については、()のページに示す。



各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)



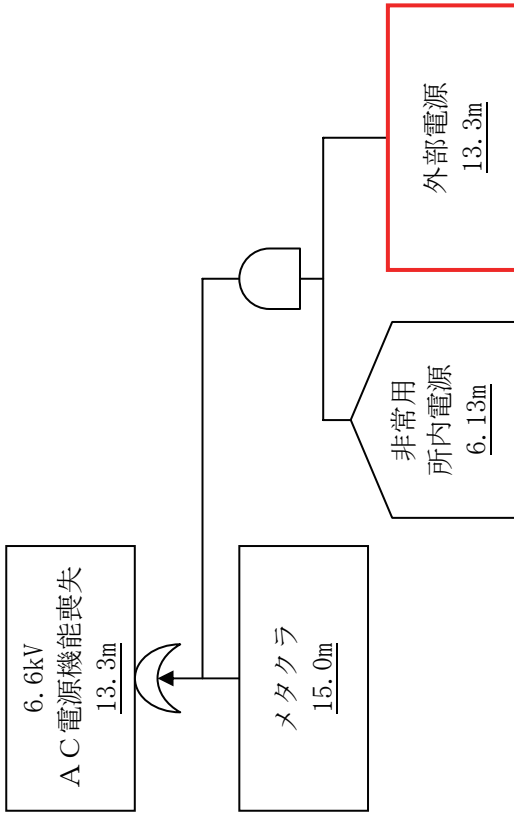
各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源 (18/25)
- ② 440V AC電源 (18/25)
- ③ 125V DC電源 (19/25)
- ④ 115V AC計装用電源 (20/25)
- ⑤ バッテリー (20/25)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (22/25)
- ⑦ 海水系 (23/25)
- ⑧ 制御用空気系 (24/25)
- ⑨ 再循環切替 (25/25)

具体的な系統については、()のページに示す。

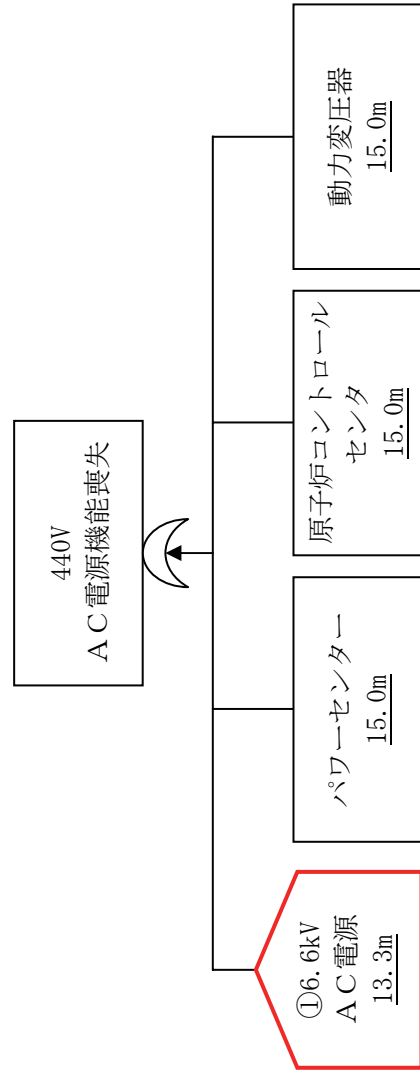
各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

① 6.6kV AC電源 (サポート系)

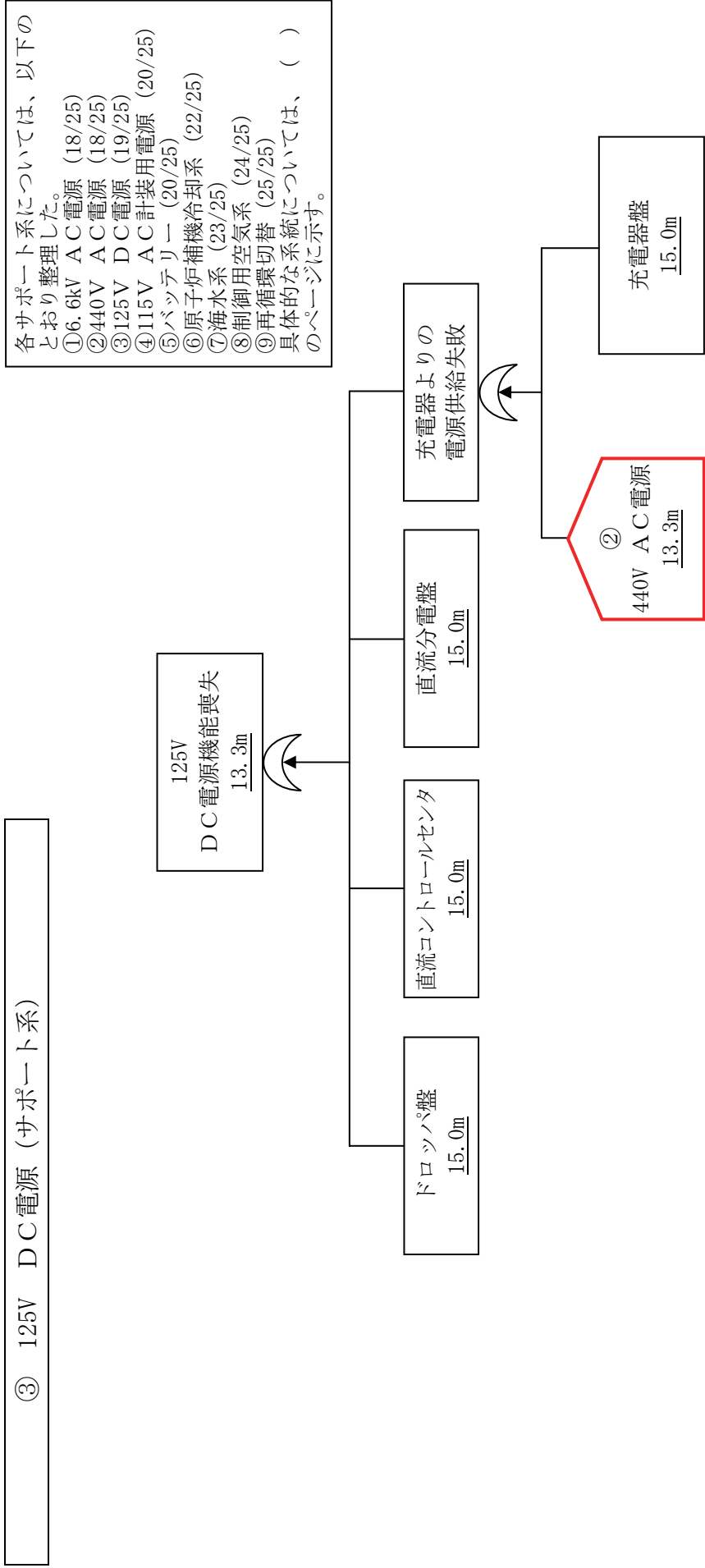


各サポート系については、以下のとおり整理した。
 ①6.6kV AC電源 (18/25)
 ②440V AC電源 (18/25)
 ③125V DC電源 (19/25)
 ④115V AC計装用電源 (20/25)
 ⑤バッテリー (20/25)
 ⑥原子炉補機冷却系 (22/25)
 ⑦海水系 (23/25)
 ⑧制御用空気系 (24/25)
 ⑨再循環切替 (25/25)
 具体的な系統については、()のページに示す。

② 440V AC電源 (サポート系)

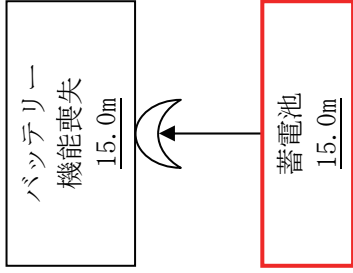


各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

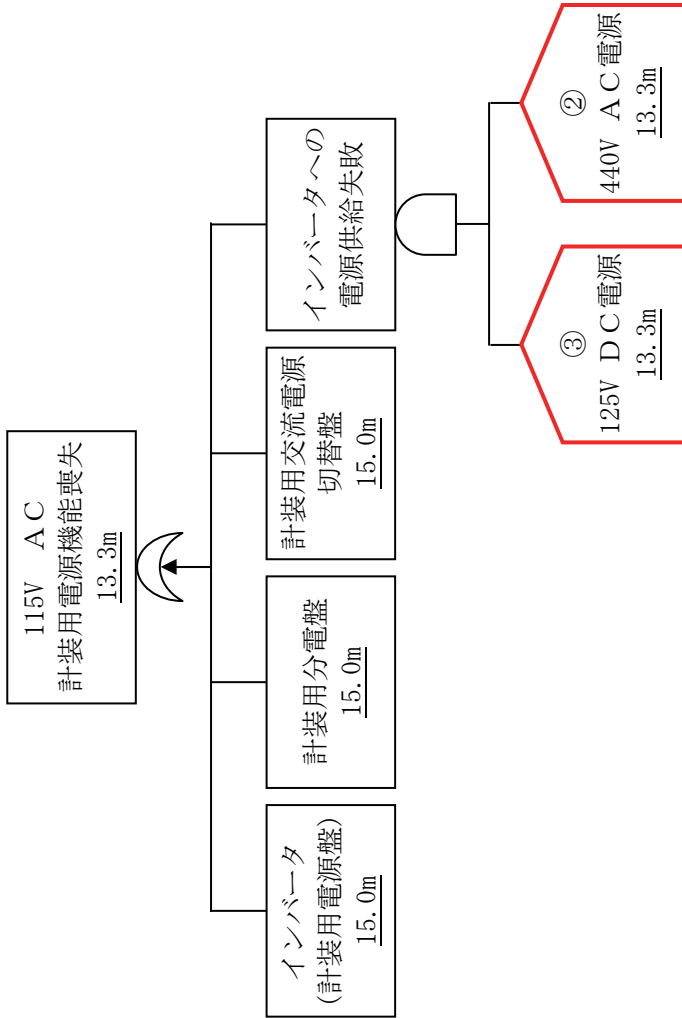


各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

⑤ バッテリー (サポート系)



④ 115V AC計装用電源 (サポート系)

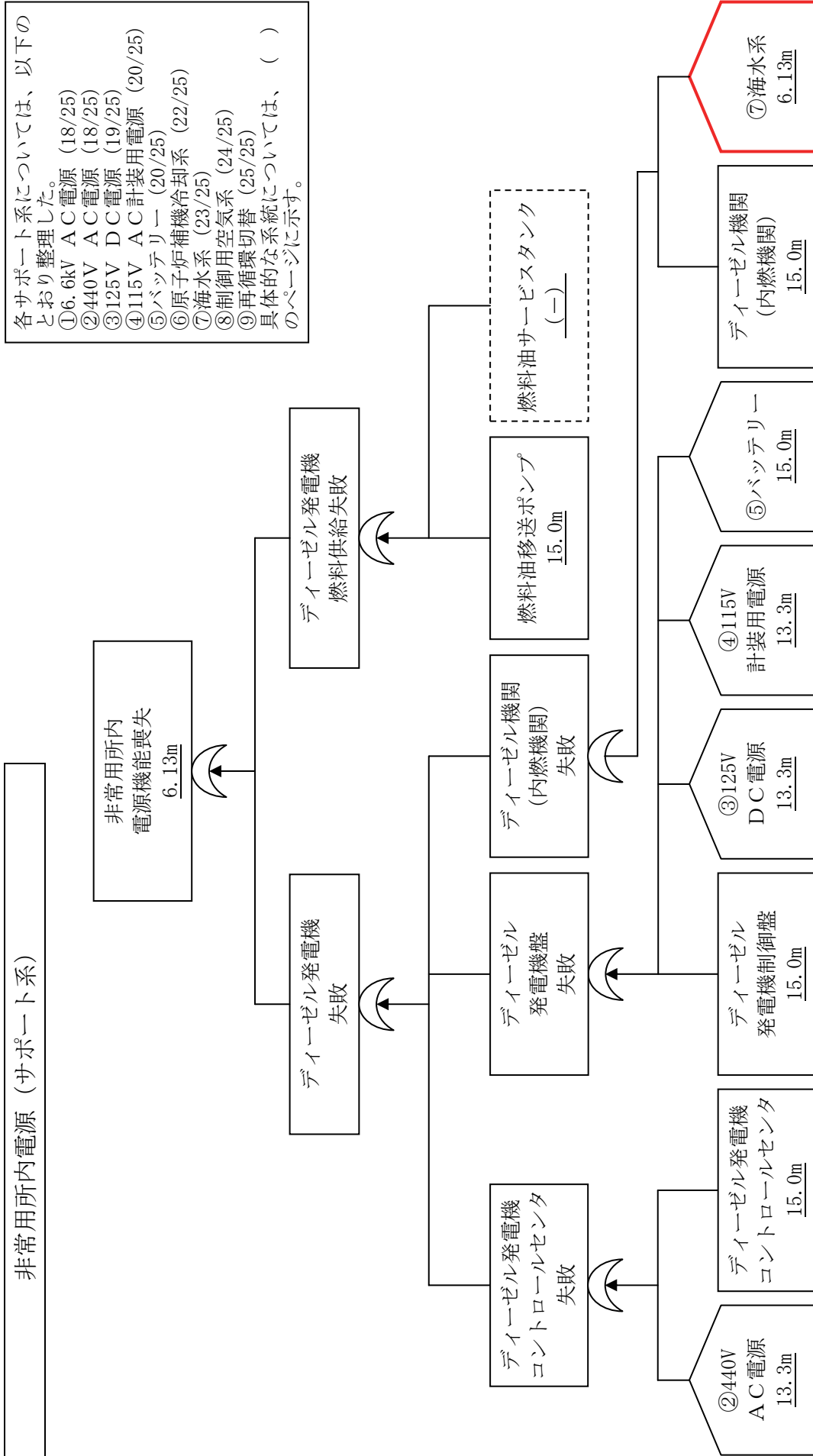


各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源 (18/25)
- ② 440V AC電源 (18/25)
- ③ 125V DC電源 (19/25)
- ④ 115V AC計装用電源 (20/25)
- ⑤ バッテリー (20/25)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (22/25)
- ⑦ 海水系 (23/25)
- ⑧ 制御用空気系 (24/25)
- ⑨ 再循環切替 (25/25)

具体的な系統については、()のページに示す。

各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)



各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV A C 電源 (18/25)
- ②440V A C 電源 (18/25)
- ③125V D C 電源 (19/25)
- ④115V A C 計装用電源 (20/25)
- ⑤バッテリー (20/25)
- ⑥原子炉補機冷却系 (22/25)
- ⑦海水系 (23/25)
- ⑧制御用空気系 (24/25)
- ⑨再循環切替 (25/25)

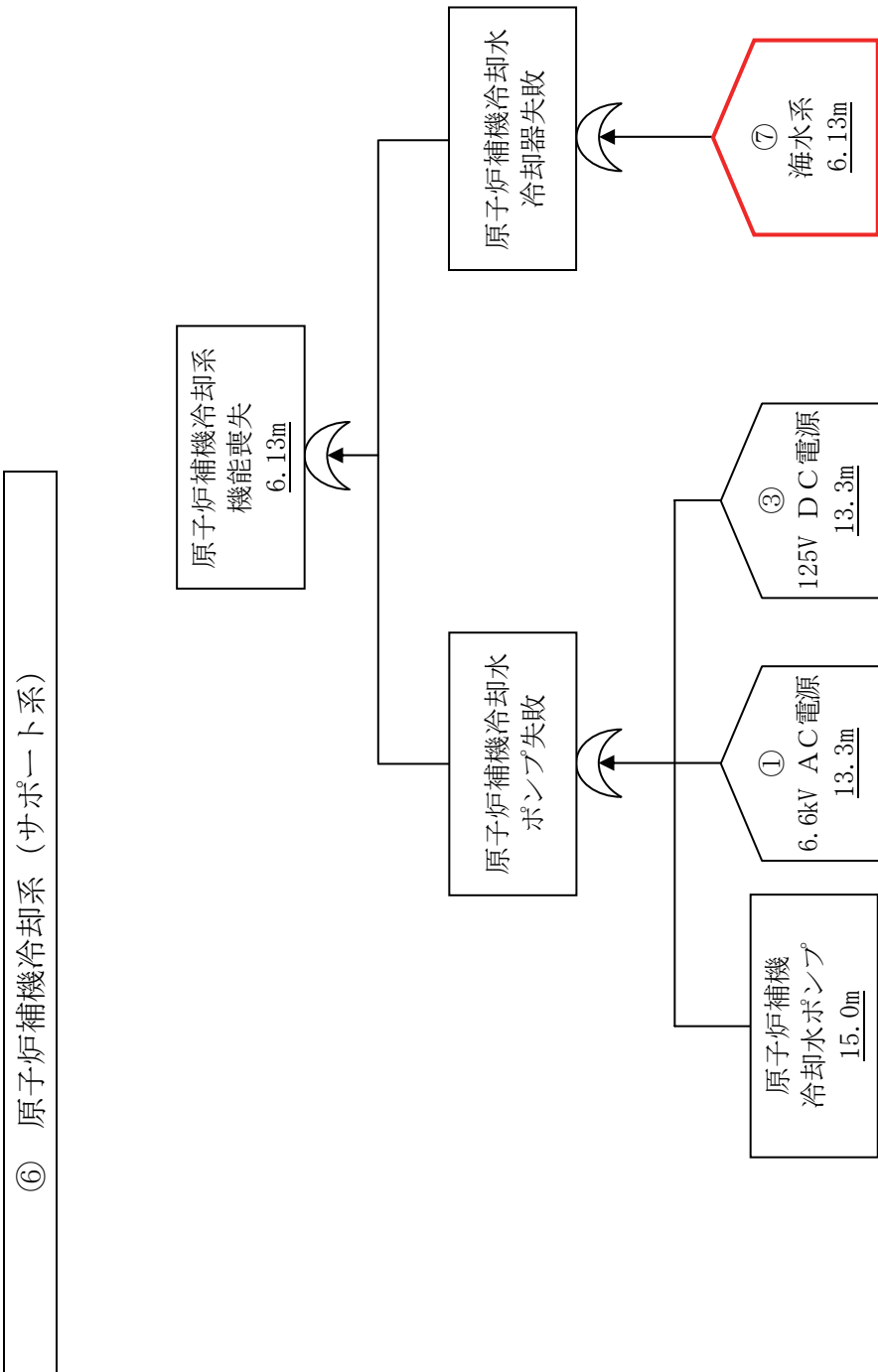
具体的な系統については、() のページに示す。

各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

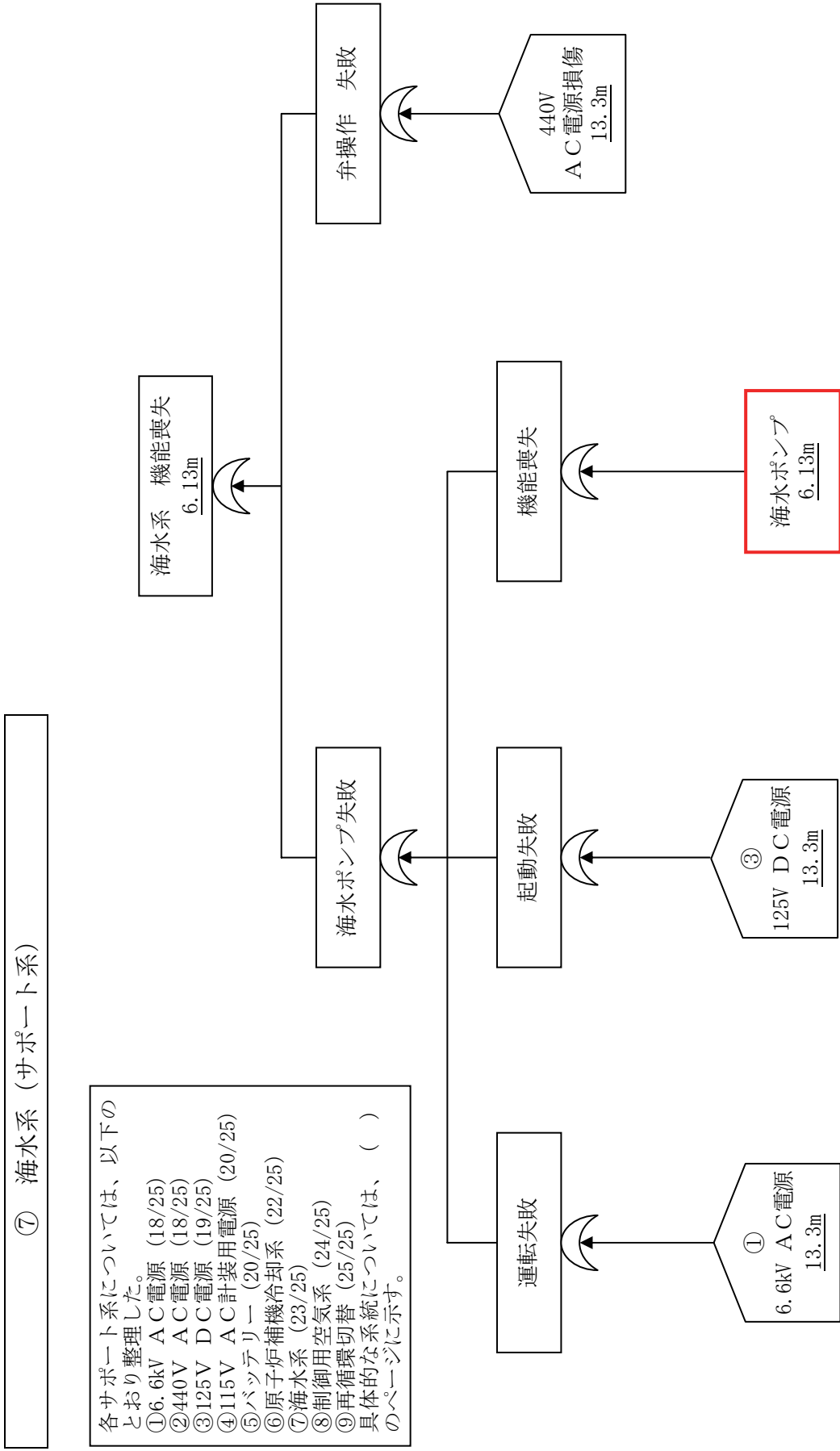
各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源 (18/25)
- ② 440V AC電源 (18/25)
- ③ 125V DC電源 (19/25)
- ④ 115V AC計装用電源 (20/25)
- ⑤ バッテリー (20/25)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (22/25)
- ⑦ 海水系 (23/25)
- ⑧ 制御用空気系 (24/25)
- ⑨ 再循環切替 (25/25)

具体的な系統については、()のページに示す。



各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)



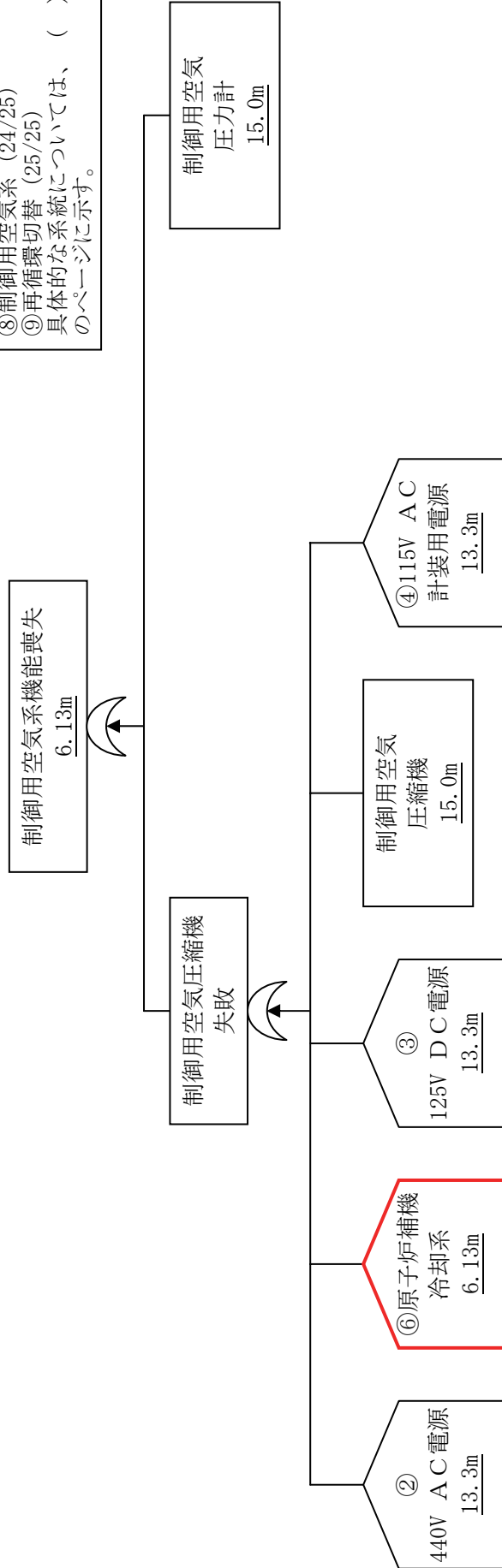
各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

⑧ 制御用空気系 (サポート系)

各サポート系については、以下のとおり整理した。

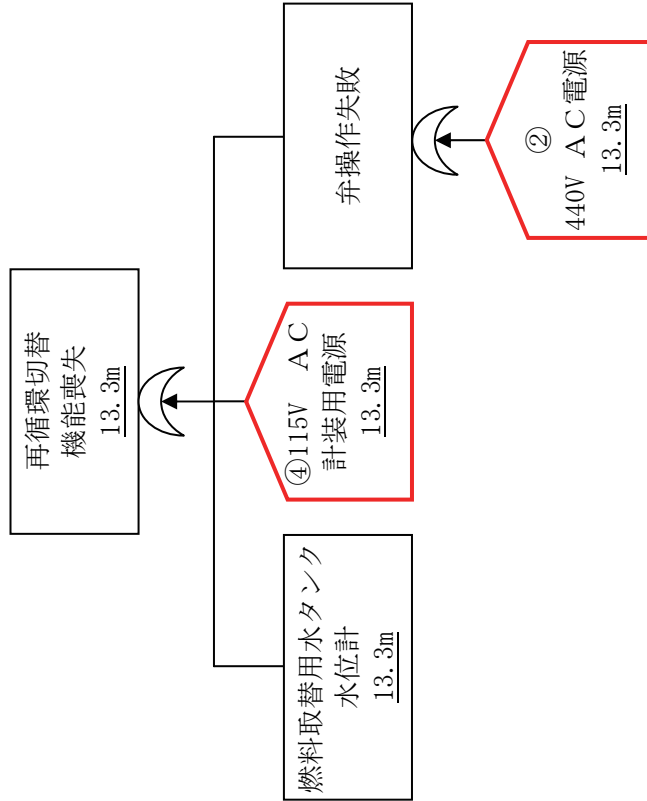
- ① 6.6kV AC電源 (18/25)
- ② 440V AC電源 (18/25)
- ③ 125V DC電源 (19/25)
- ④ 115V AC計装用電源 (20/25)
- ⑤ バッテリー (20/25)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (22/25)
- ⑦ 海水系 (23/25)
- ⑧ 制御用空気系 (24/25)
- ⑨ 再循環切替 (25/25)

具体的な系統については、()のページに示す。



各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

⑨ 再循環切替 (サポート系)



各サポート系については、以下のとおり整理した。

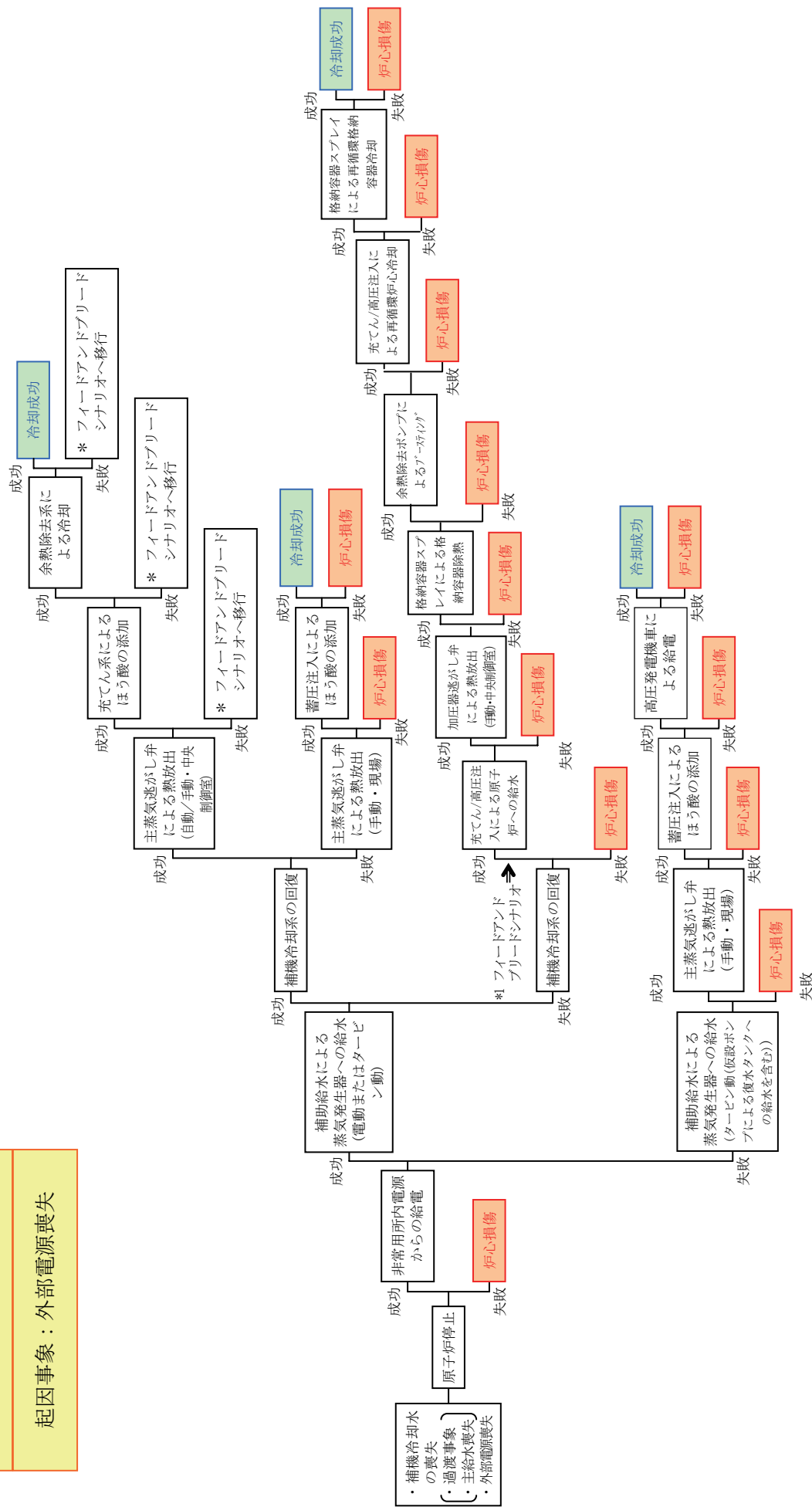
- ①6.6kV AC電源 (18/25)
- ②440V AC電源 (18/25)
- ③125V DC電源 (19/25)
- ④115V AC計装用電源 (20/25)
- ⑤バッテリー (20/25)
- ⑥原子炉補機冷却系 (22/25)
- ⑦海水系 (23/25)
- ⑧制御用空気系 (24/25)
- ⑨再循環切替 (25/25)

具体的な系統については、()のページに示す。

各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：炉心損傷)

イベントツリーの許容津波高さ及びクワフエッジ評価 (津波：炉心損傷)

起因事象：補機冷却水の喪失
起因事象：外部電源喪失



許容浸水量評価を用いたクリフエッジとしての津波高さの再評価

1. はじめに

プラントの津波に対するクリフエッジを評価するにあたり、津波高さが各設備の設置高さ又は浸水口高さを超えると、浸水してそれらの設備は機能喪失するものとして評価を実施し、最大の許容津波高さとなる収束シナリオ（成功パス）を特定している。しかしながら、最終的なクリフエッジを評価するに当たっては、それらの設備が設置されている区画への浸水量を評価し、当該設備が機能喪失しないのであれば、上記の許容津波高さを超える津波高さをクリフエッジとして設定することができる。

そこで、以下のとおり、特定された収束シナリオ（成功パス）の許容津波高さで影響を受ける設備に対し、当該設備の設置区画での浸水量を評価することにより、最終的なクリフエッジとしての許容津波高さを評価する。ただし、その値が緊急安全対策として実施した扉や貫通部等のシール施工高さを上回る場合は、津波が各種機器に影響を及ぼすと考え、シール施工高さをクリフエッジ津波高さとして評価する。

2. クリフエッジとしての許容津波高さの再評価方法について

津波モデル及び浸水口からの浸水量の算定式は次のとおりとする。

【津波モデル】

- ・ 周期 30 分の正弦波 1 波を考慮する
- ・ 津波高さが浸水口高さを超える時間を当該区画の浸水口が浸水を受ける時間（以下、「浸水継続時間」という。）とし、その時間における浸水口に対する津波の水位より浸水量を計算する

浸水継続時間は、津波高さと当該区画の浸水口高さを用いて、式(1)により計算できる。

$$t = T \left\{ \frac{1}{2} - \frac{1}{\pi} \sin^{-1} \left(\frac{B}{H} \right) \right\} \quad \dots \text{式(1)}$$

ここで、 t ：浸水継続時間 [min]、 T ：津波周期 [min]、

B ：当該区画の浸水口高さ [m]、 H ：津波高さ [m]

また、浸水継続時間中の浸水口に対する津波の水位は、式(2)で求められる。

$$h = H \sin\left(\frac{2\pi t'}{T}\right) - B \quad \dots \text{式(2)}$$

ここで、 h : 浸水口に対する津波の水位 [m]、 t' : 時刻 [min]、
 T : 津波周期 [min]、 B : 当該区画の浸水口高さ [m]、
 H : 津波高さ [m]

【浸水口からの浸水量算定式】

破損を想定しない扉の単位時間当たりの浸水量は、ベルヌーイの定理を応用した式(3)又は、式(4)で求めることができる。

$$Q = CA \sqrt{2gh} \times 60 \quad \dots \text{式(3)}$$

ここで、 Q : 単位時間あたりの浸水量 [m³/min]、 C : 流量係数(0.6) [-]
 A : 流入面積 [m²]、 g : 重力加速度(9.8) [m/s²]
 h : 浸水口に対する津波の水位 [m]

$$Q = A' \sqrt{h} \quad \dots \text{式(4)}$$

ここで、 Q : 単位時間あたりの浸水量 [m³/h]、
 A' : 流量係数(両開き扉 : 1.5、片開き扉 : 0.1) [m^{5/2}/h]
 h : 浸水口に対する津波の水位 [m]

一方、破損を想定する扉、シャッターの単位時間当たりの浸水量は、フランシスの公式を応用した式(5)で求めることができる。

$$Q = 1.84 (b - 0.2h)h^{\frac{3}{2}} \times 60 \quad \dots \text{式(5)}$$

ここで、 Q ：単位時間あたりの浸水量 [m³/min]、 b ：扉等の幅 [m]

h ：浸水口に対する津波の水位 [m]

また、給気ガラの単位時間あたりの浸水量は、フランシスの公式を応用した式(6)で求めることができる。

$$Q = 1.84 (Db - 0.2h)h^{\frac{3}{2}} \times 60 \quad \dots \text{式(6)}$$

ここで、 Q ：単位時間あたりの浸水量[m³/min]、

D ：開口率（破損を想定する場合：1.0、破損を想定しない場合：0.5）[-]

b ：給気ガラの幅 [m]、 h ：浸水口に対する津波の水位 [m]

浸水口に対する津波の水位及び浸水口からの単位時間あたりの浸水量をもとに、浸水継続時間中の浸水量を算出する。そして、その浸水量を許容可能な空間容積と比較し、当該設備が機能維持できる津波高さが当該設備の許容津波高さとなる。ただし、その許容津波高さより小さい津波高さにおいて、他の設備が津波の影響を受けることで、成立する収束シナリオ（成功パス）が無くなる場合は、その高さをクリフエッジとして許容津波高さとして特定する。

3. 最大の許容津波高さとなる収束シナリオ(成功パス)とその許容津波で影響を受ける設備について

当該プラントでの最大の許容津波高さとなる収束シナリオ(成功パス)は、以下のとおりである。

原子炉停止に成功し、補助給水による蒸気発生器への給水、主蒸気逃し弁による熱放出（手動・現場）、蓄圧注入によるほう酸水の添加及び高圧発電機車による給電に成功するというシナリオである。

このシナリオにおいて、許容津波高さの最も小さい設備は、タービン動補助給水ポンプであることから、タービン動補助給水ポンプを対象に、浸水量評価を行い、クリフエッジとしての許容津波高さを再評価する。

4. タービン動補助給水ポンプに対する浸水量の考え方について

タービン動補助給水ポンプが設置されている区画への浸水にかかる考え方は以下のとおりである。

津波は、西側の海岸線から敷地に対して浸入すると考えられることから、直接津波の影響を受けるタービン建屋西側については、扉、シャッター及び給気ガラリが破損することを想定し、その後方に位置する原子炉建屋、原子炉補助建屋、及び燃料取扱建屋（以下、「原子炉建屋等」という。）の扉については、津波の勢いはタービン建屋により十分に減衰していると考えられることから、破損は想定せず、緊急安全対策として実施した扉のシール施工高さである 15.0[m]を、タービン動補助給水ポンプの許容津波高さとして設定し、浸水量評価を行う。

5. タービン動補助給水ポンプに対する浸水量の評価結果について

(1) 浸水継続時間

浸水継続時間については、タービン動補助給水ポンプの許容津波高さとして設定した津波高さ 15.0 [m] と浸水口の高さから、式(1)より表 1 のように算出できる。

表 1 浸水継続時間

浸水経路		浸水口の高さ (m)	浸水継続時間 (分)
タービン建屋	扉・シャッター	13.2～13.3	4.6～4.7
	給気ガラリ	14.1	3.3
原子炉建屋等	扉	13.3～13.5	4.3～4.6
タービン動補助給水 ポンプ室給気エリア	扉	13.3	4.6

(2) 浸水量の算出

上記の浸水継続時間から建屋への浸水量を式(3)、(4)、(5)、(6)より算出した結果、タービン建屋及び原子炉建屋等へ浸水する量は、タービン動補助給水ポンプ室への浸水経路より下部の空間容積等に比べて小さいことから、タービン動補助給水ポンプ設置区画への浸水量は 0 [m³] となり、許容津波高さとして設定した津波高さ 15.0[m]において、タービン動補助給水ポンプは浸水せず機能喪失しないと評価できる。

よって、許容津波高さとして設定した津波高さ 15.0 [m] は、緊急安全対策として実施した

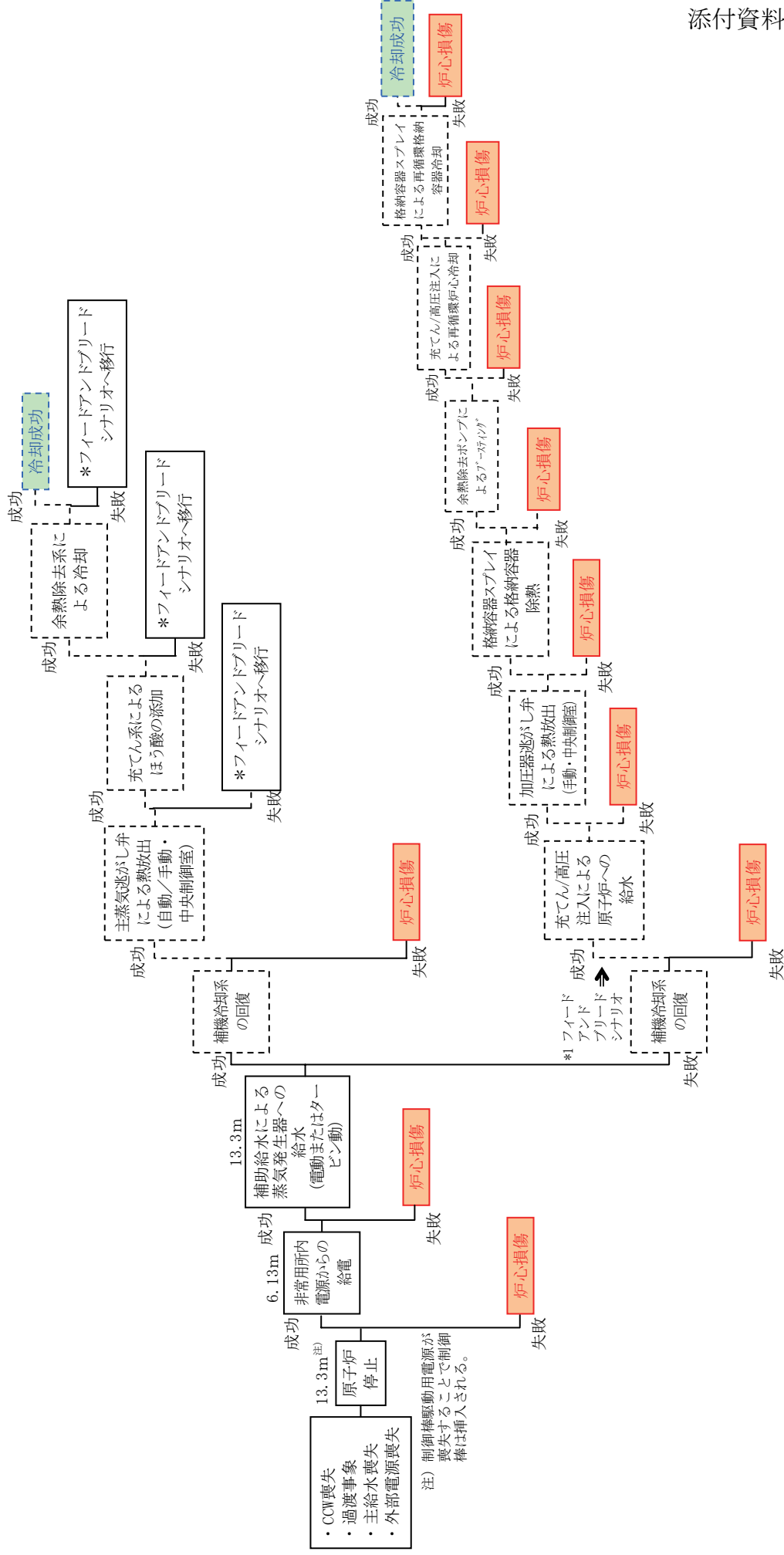
シール施工範囲としての高さであるため、タービン動補助給水ポンプの許容津波高さは、15.0 [m] と評価できる。

6. その他の設備等に対する浸水量評価について

タービン動補助給水ポンプ以外の設備については、タービン動補助給水ポンプ以上の設置高さにあり、かつ浸水経路を考慮すると、これらの設備が浸水する以前に、タービン動補助給水ポンプが浸水することから、タービン動補助給水ポンプ以外の設備に対する評価を実施する必要はない。

7. 結論

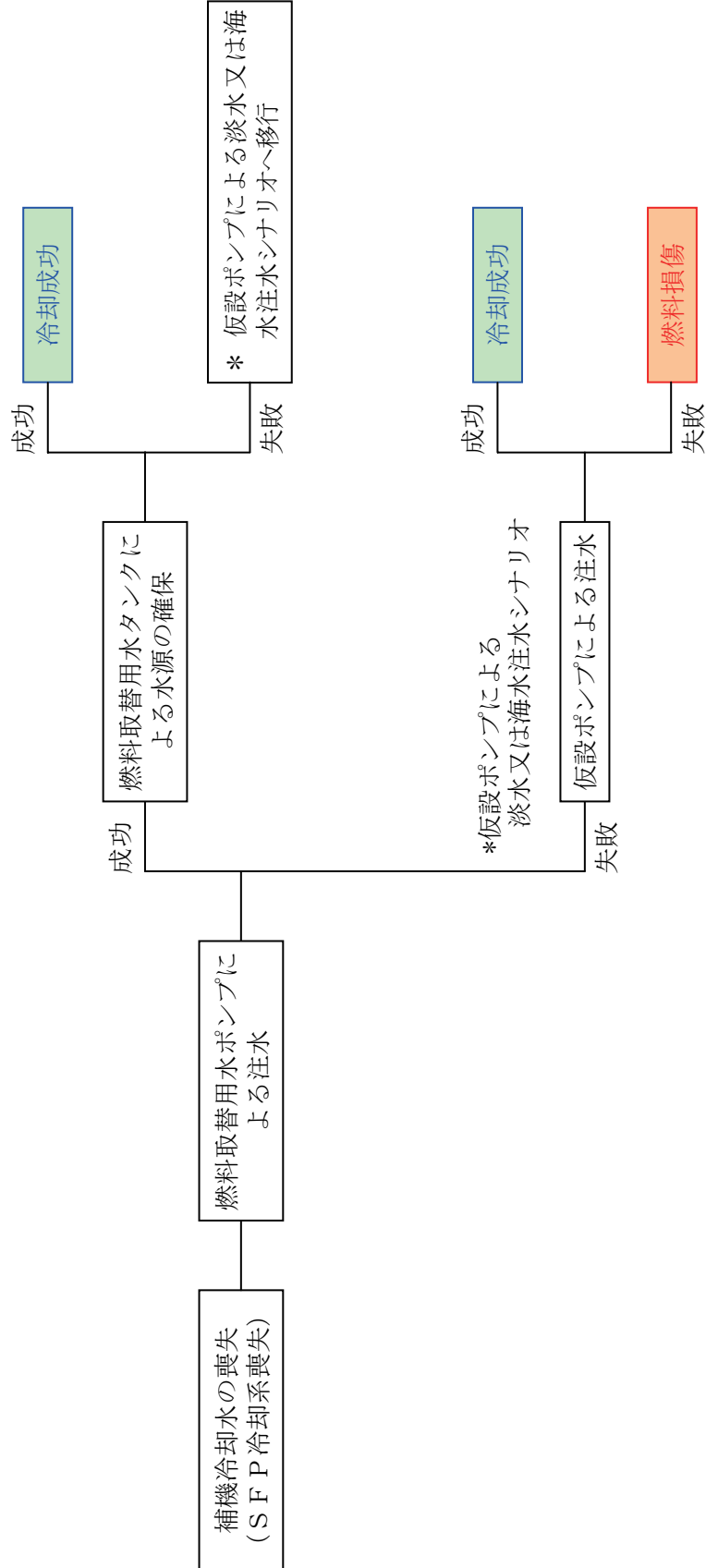
上記の評価結果から、当該プラントでのクリフエッジとしての許容津波高さは、15.0[m]と評価する。



※：破線は一度機能喪失した緩和系は回復しないという前提において、起因事象発生と同時に喪失する成功パスを示すもの

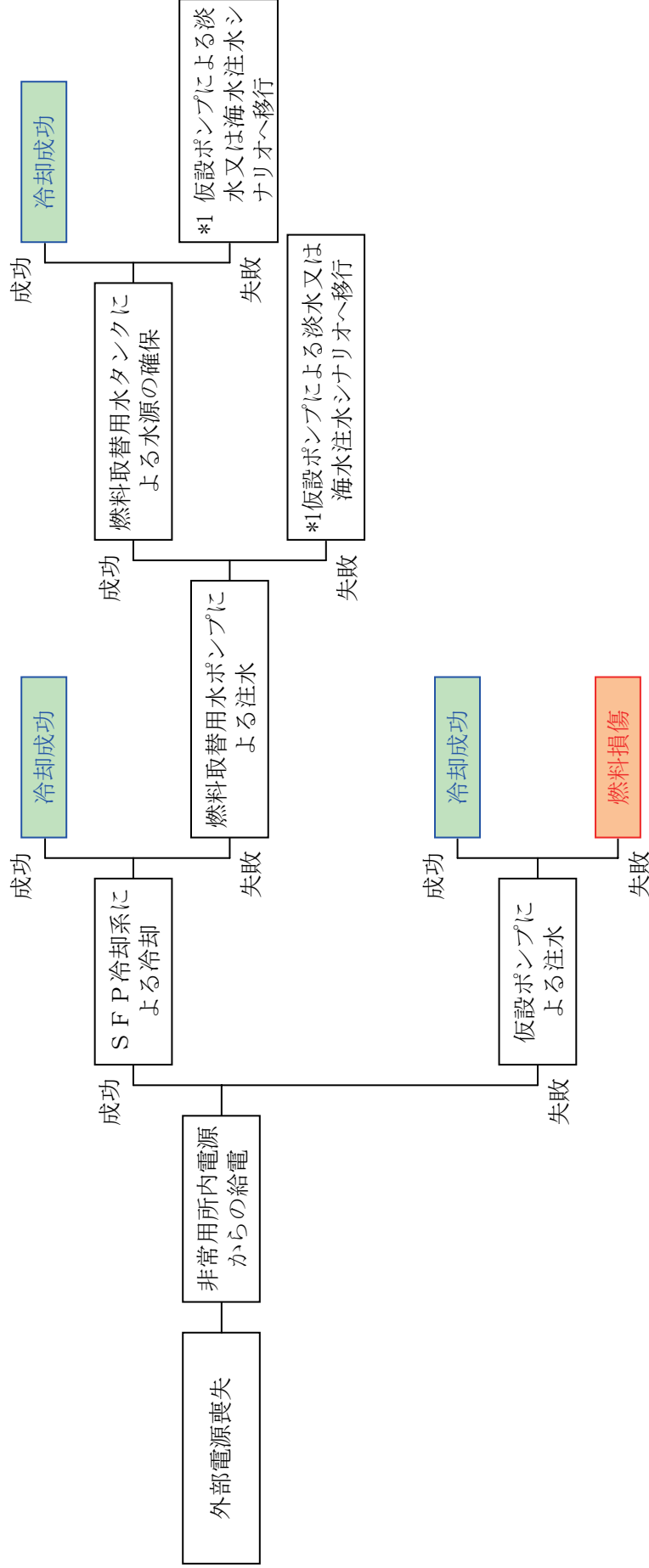
イベントツリーの許容津波高さ及びクリアフェッジ評価 (緊急安全対策前) (津波：炉心損傷)

起因事象：補機冷却水の喪失
起因事象：SFP冷却機能喪失



各起因事象におけるイベントツリー (津波：SFP燃料損傷)

起因事象：外部電源喪失



*1 仮設ポンプによる淡水又は海水注水シナリオ

各起因事象におけるイベントツリー（津波：SFP燃料損傷）

補機冷却水の喪失、SFP冷却機能喪失

フロントライン系とサポータ系の関連表 (津波：SFP燃料損傷)

	フロントライン系		
	燃料取替用水ポンプによる注水	燃料取替用水タンクによる水源の確保	仮設ポンプによる注水
6.6kV AC 電源	○		
440V AC 電源	○		
125V DC 電源			
115V AC 計装用電源			
バッテリー			
非常用所内電源			
外部電源系	○		
原子炉補機冷却系			
海水系			
制御用空気系			
再循環切替			
RWST			

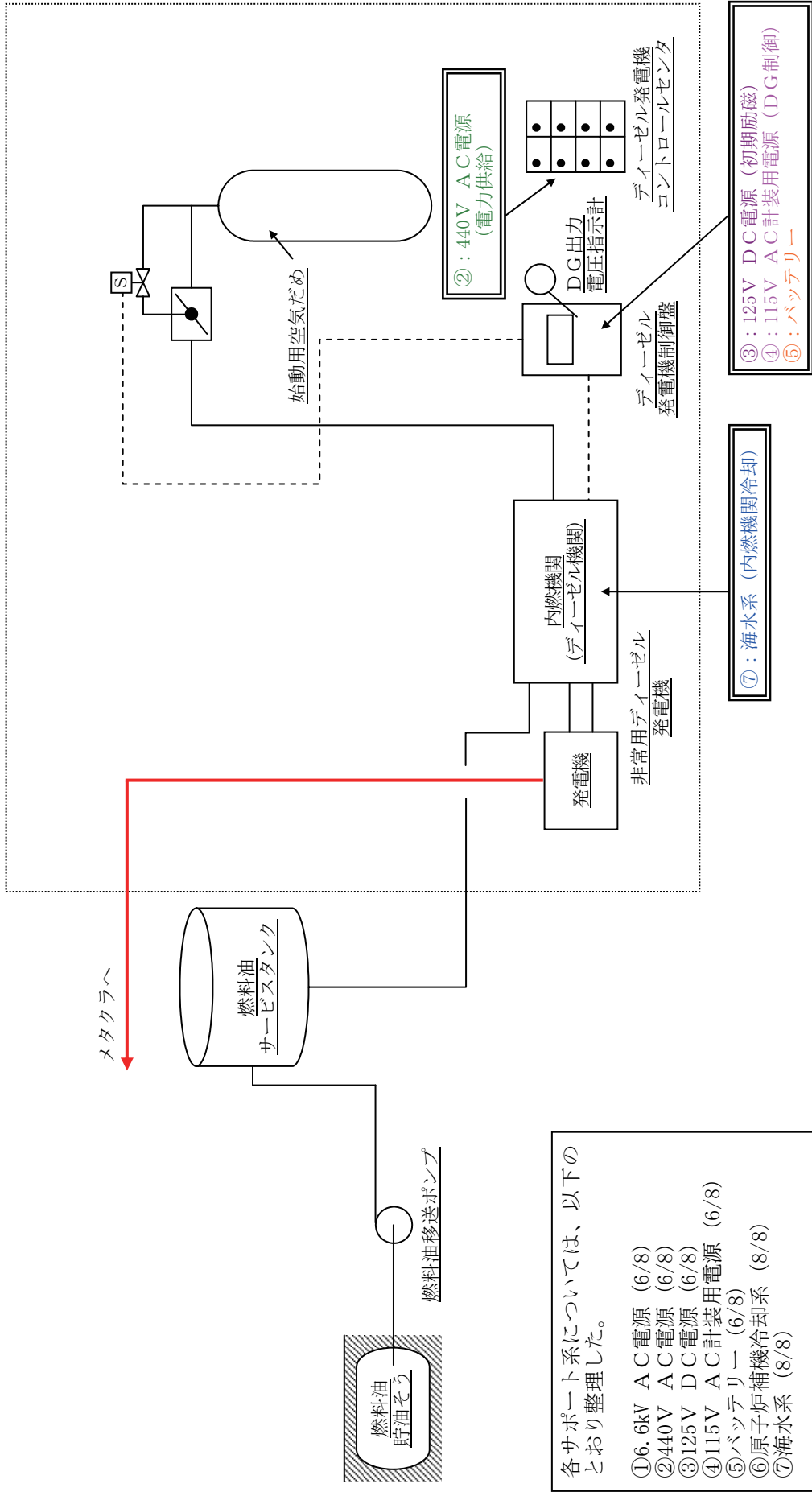
サポータ系

外部電源喪失

フロントライン系とサポート系の関連表 (津波：SFP燃料損傷)

		フロントライン系				
		非常用所内電源からの 給電	SFP冷却系による 冷却	燃料取替用水ポンプ による注水	燃料取替用水タンクに よる水源の確保	仮設ポンプによる 注水
サポート系	6.6kV AC 電源	○	○	○		
	440V AC 電源	○	○	○		
	125V DC 電源	○	○	○		
	115V AC 計装用電源	○	○	○		
	バッテリー	○	○	○		
	非常用所内電源	-	○	○		
	外部電源系					
	原子炉補機冷却系		○			
	海水系	○	○	○		
	制御用空気系					
	再循環切替					
RWST						

非常用所内電源からの給電 (フロントライン系)



各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源 (6/8)
- ② 440V AC電源 (6/8)
- ③ 125V DC電源 (6/8)
- ④ 115V AC計装用電源 (6/8)
- ⑤ バッテリー (6/8)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (8/8)
- ⑦ 海水系 (8/8)

具体的な系統については、() のページに示す。

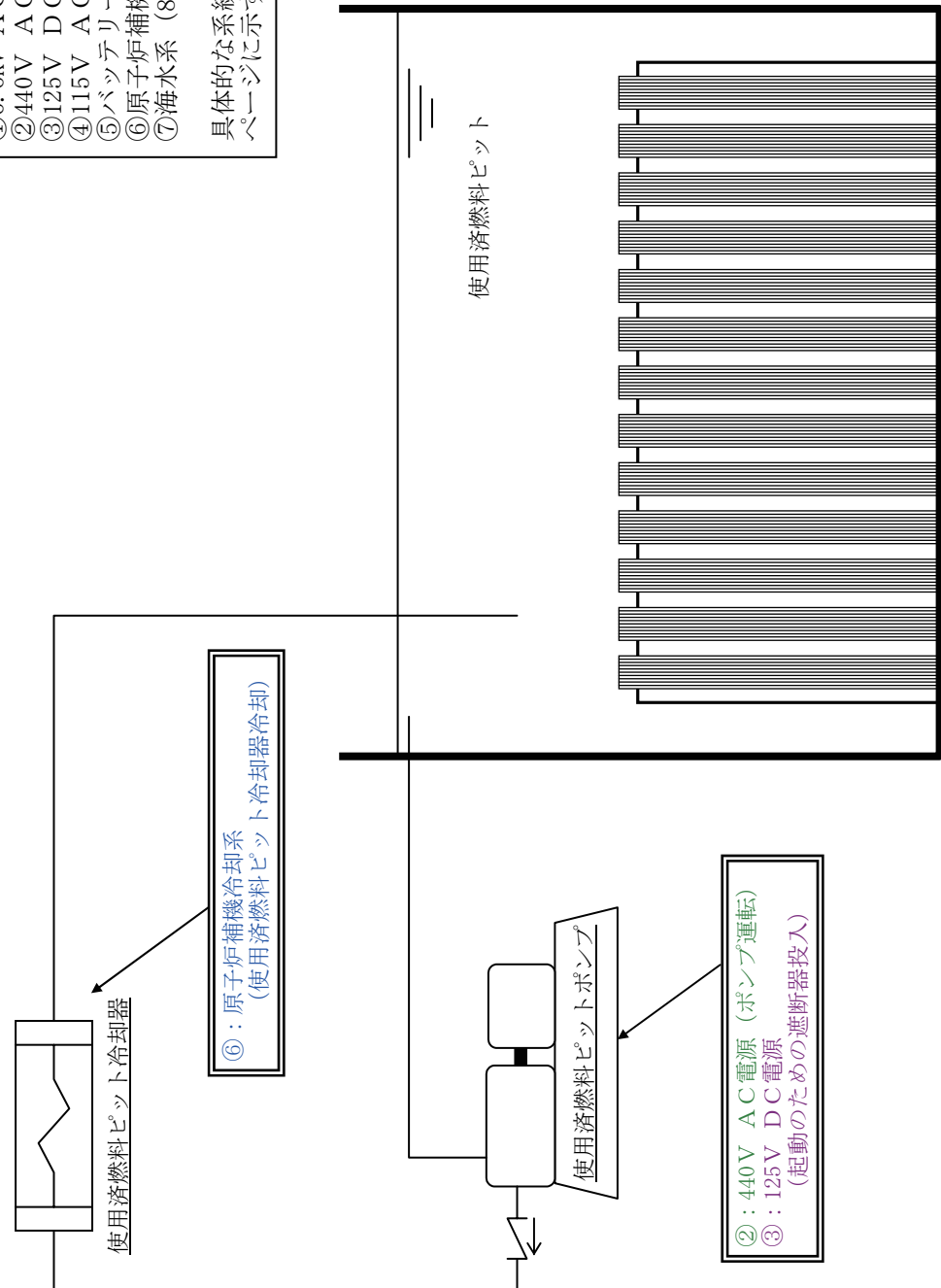
各影響緩和機能の系統図 (津波：SFP燃料損傷)

SFP冷却系による冷却（フロントライン系）

各サポート系については、以下のとおり整理した。

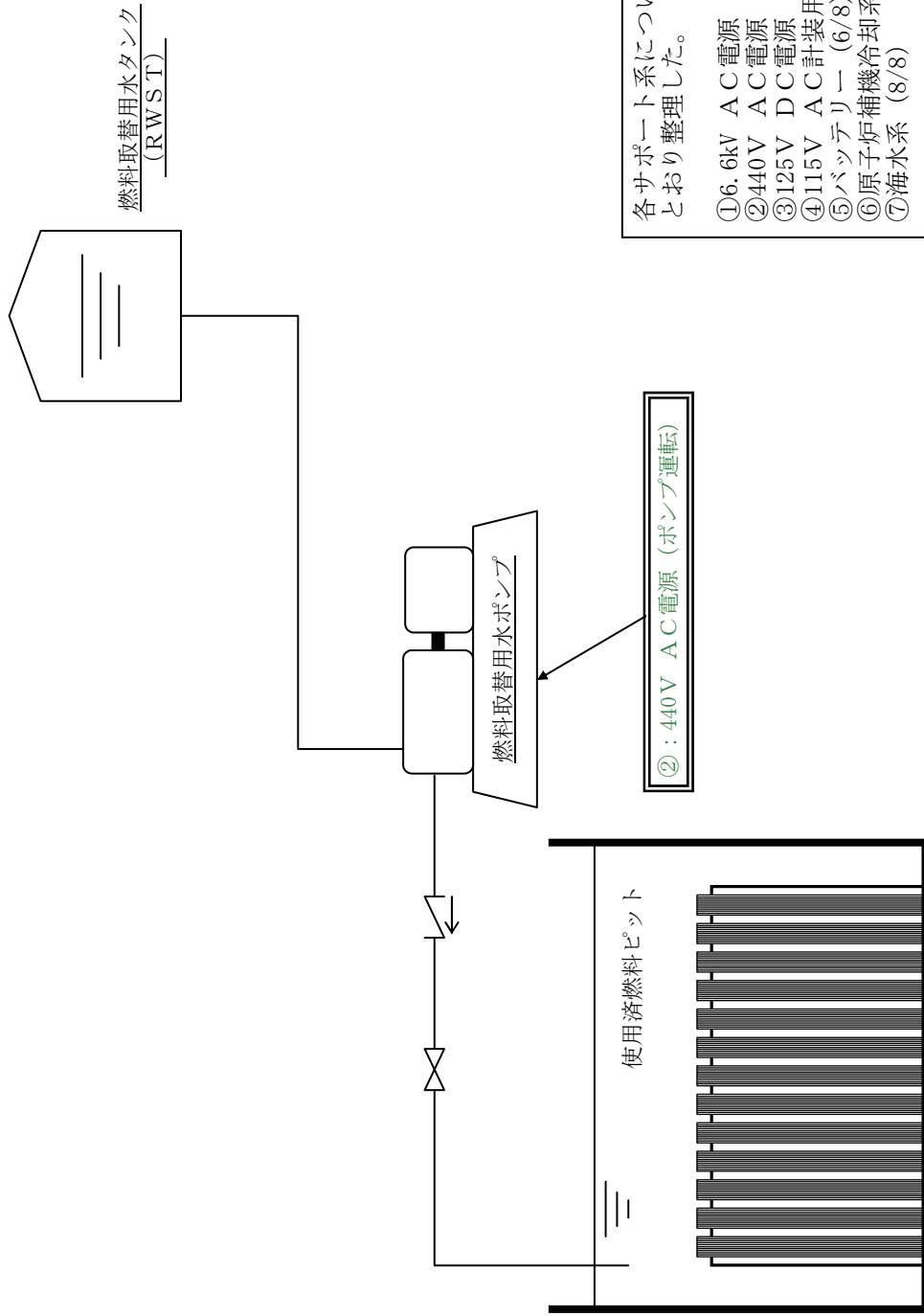
- ①6.6kV AC電源 (6/8)
- ②440V AC電源 (6/8)
- ③125V DC電源 (6/8)
- ④115V AC計装用電源 (6/8)
- ⑤バッテリー (6/8)
- ⑥原子炉補機冷却系 (8/8)
- ⑦海水系 (8/8)

具体的な系統については、() のページに示す。



各影響緩和機能の系統図（津波：SFP燃料損傷）

燃料取替用水ポンプによる注水（フロントライン系）



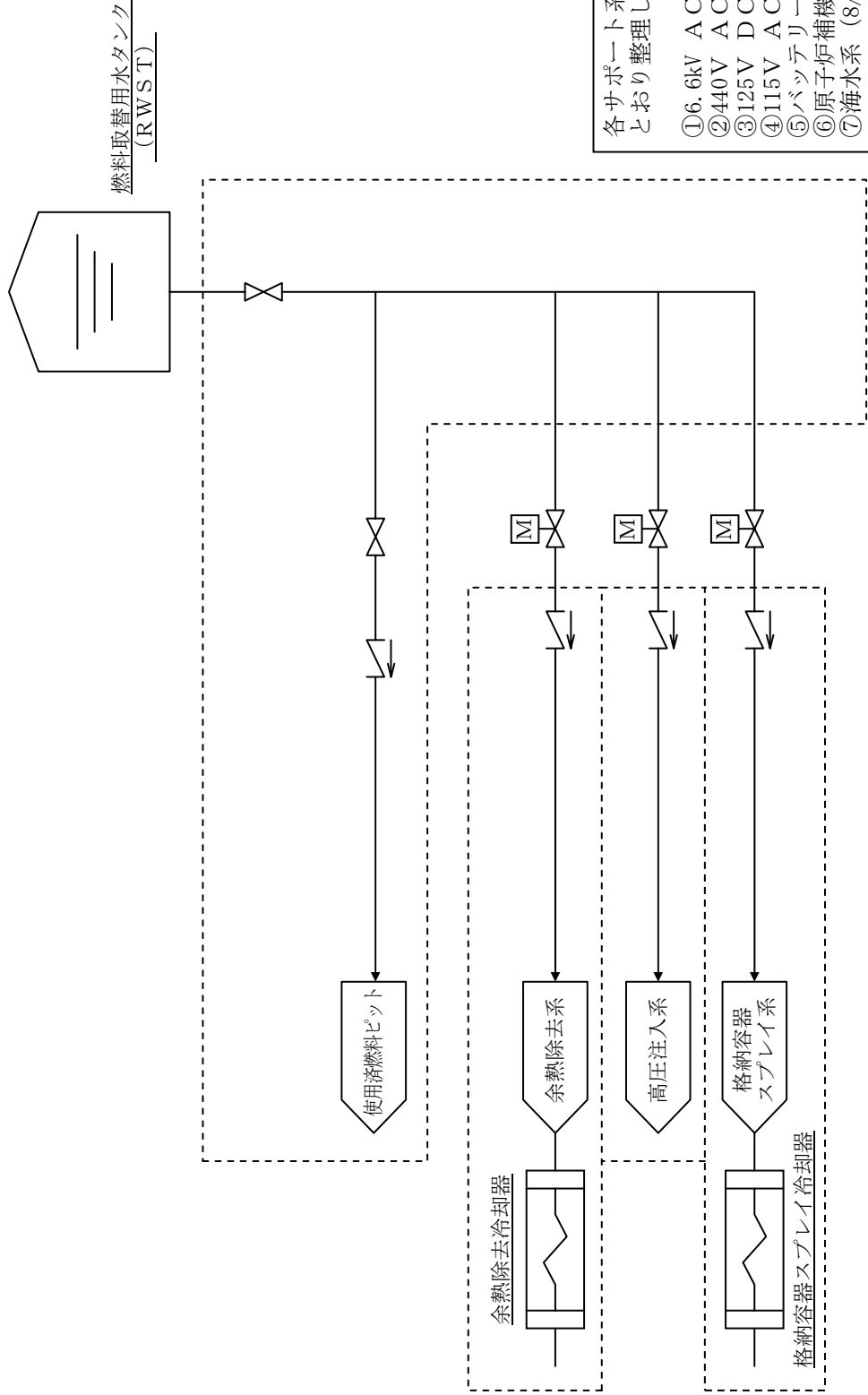
各サポー ト系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (6/8)
- ②440V AC電源 (6/8)
- ③125V DC電源 (6/8)
- ④115V AC計装用電源 (6/8)
- ⑤バッテリー (6/8)
- ⑥原子炉補機冷却系 (8/8)
- ⑦海水系 (8/8)

具体的な系統については、() のページに示す。

各影響緩和機能の系統図（津波：SFP燃料損傷）

燃料取替用水タンクによる水源の確保 (フロントライン系)



燃料取替用水タンク (RWST)

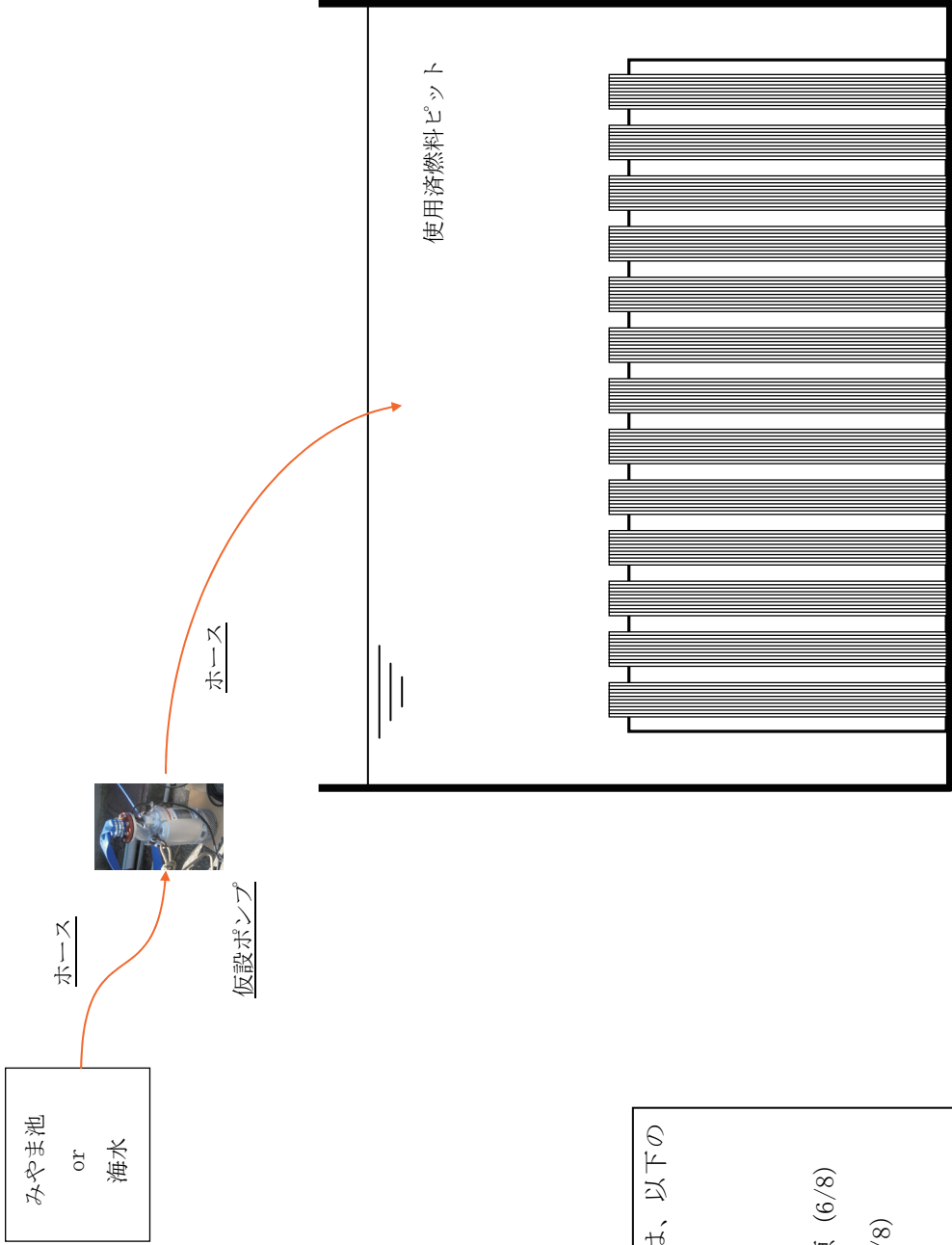
各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (6/8)
- ②440V AC電源 (6/8)
- ③125V DC電源 (6/8)
- ④115V AC計装用電源 (6/8)
- ⑤バッテリー (6/8)
- ⑥原子炉補機冷却系 (8/8)
- ⑦海水系 (8/8)

具体的な系統については、()のページに示す。

各影響緩和機能の系統図 (津波：SFP燃料損傷)

仮設ポンプによる注水（フロントライン系）



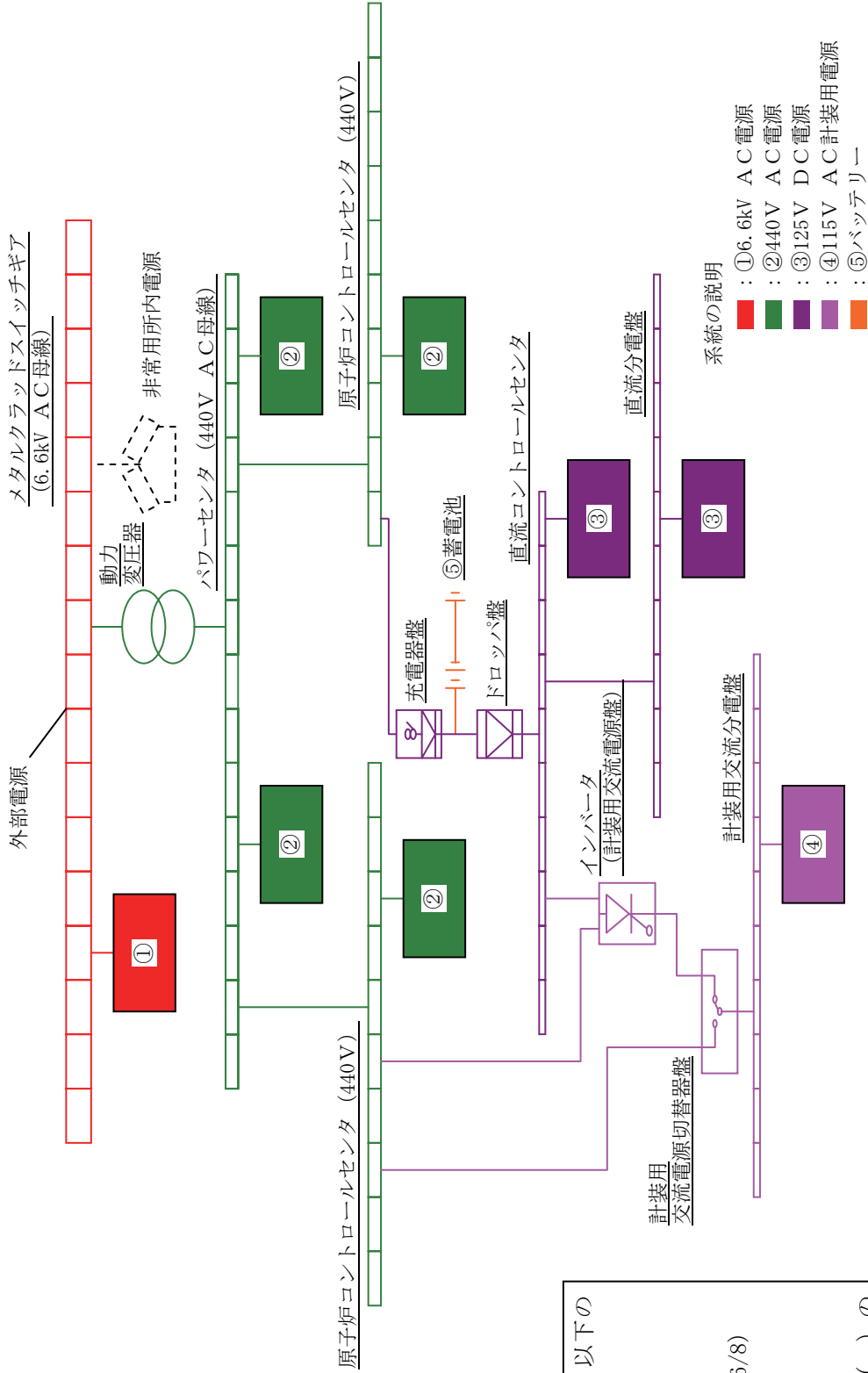
各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (6/8)
- ②440V AC電源 (6/8)
- ③125V DC電源 (6/8)
- ④115V AC計装用電源 (6/8)
- ⑤バッテリー (6/8)
- ⑥原子炉補機冷却系 (8/8)
- ⑦海水系 (8/8)

具体的な系統については、() のページに示す。

各影響緩和機能の系統図（津波：SFP燃料損傷）

①6.6kV AC電源、②440V AC電源、③125V DC電源、
④115V AC計装用電源、⑤バッテリー



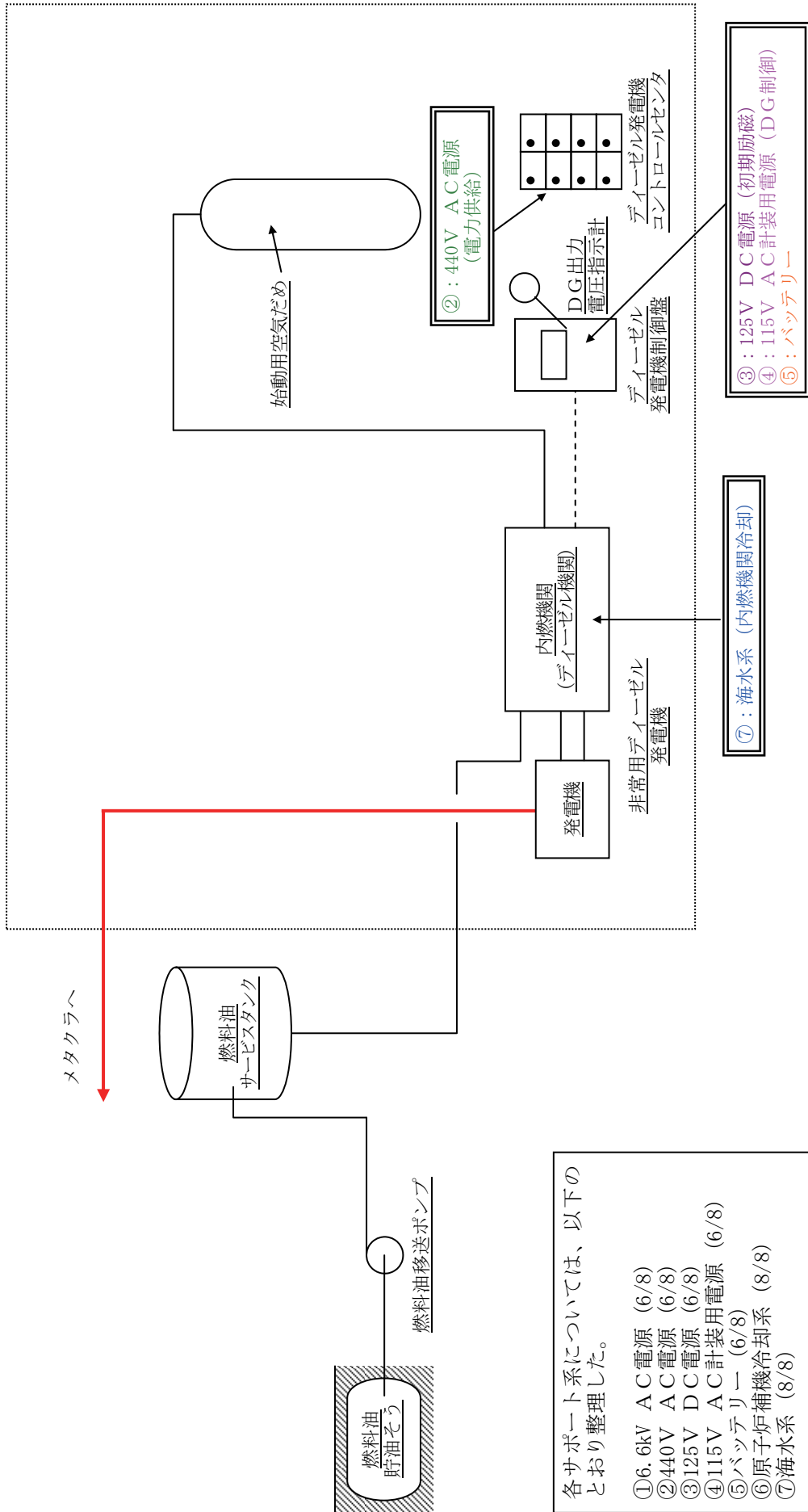
各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (6/8)
- ②440V AC電源 (6/8)
- ③125V DC電源 (6/8)
- ④115V AC計装用電源 (6/8)
- ⑤バッテリー (6/8)
- ⑥原子炉補機冷却系 (8/8)
- ⑦海水系 (8/8)

具体的な系統については、() のページに示す。

各影響緩和機能の系統図 (津波：SFP燃料損傷)

非常用所内電源 (サポート系)

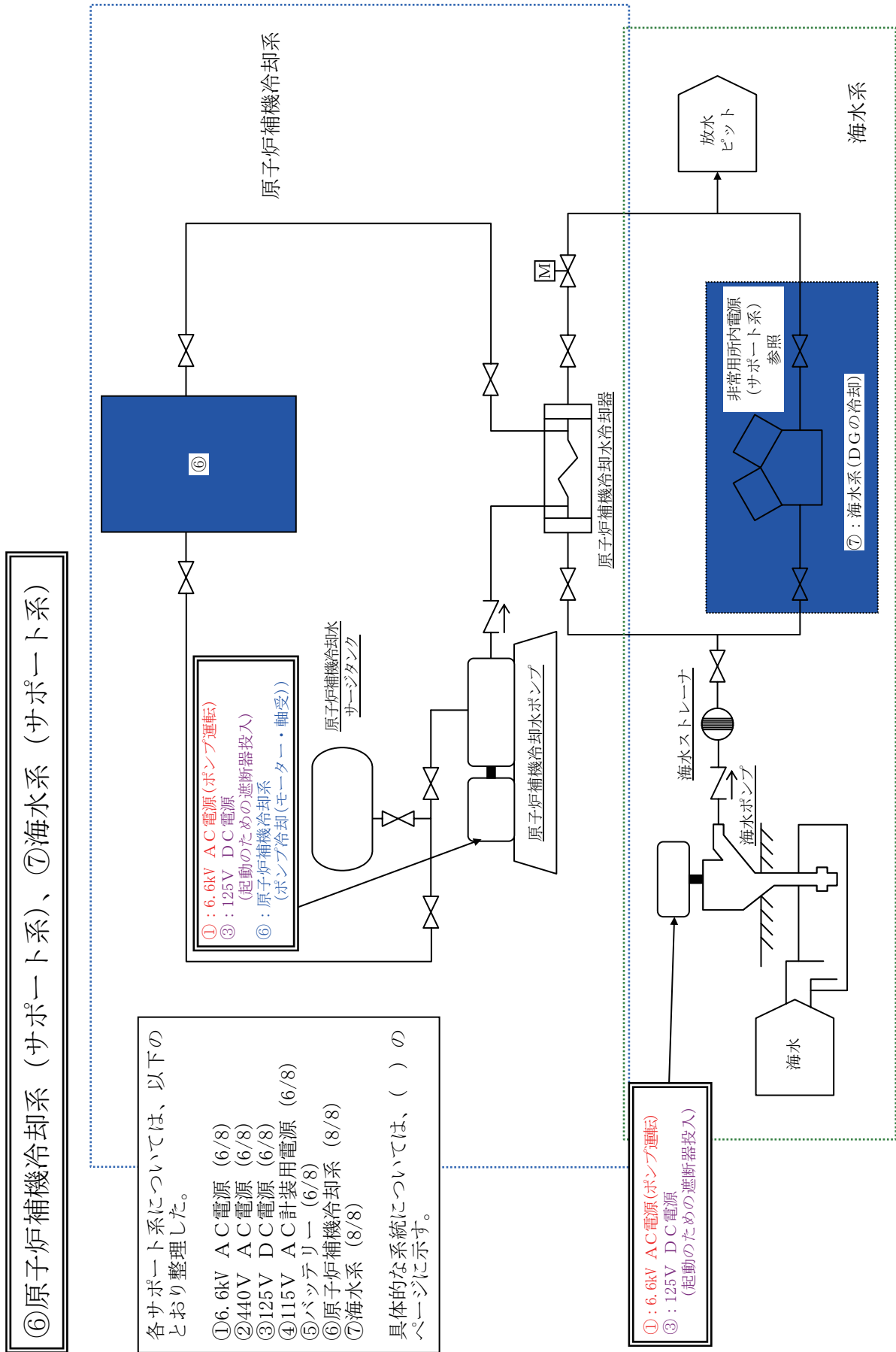


各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源 (6/8)
- ② 440V AC電源 (6/8)
- ③ 125V DC電源 (6/8)
- ④ 115V AC計装用電源 (6/8)
- ⑤ バッテリー (6/8)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (8/8)
- ⑦ 海水系 (8/8)

具体的な系統については、() のページに示す。

各影響緩和機能の系統図 (津波：SFP燃料損傷)



⑥原子炉補機冷却系（サポート系）、⑦海水系（サポート系）

各サポート系については、以下のとおり整理した。

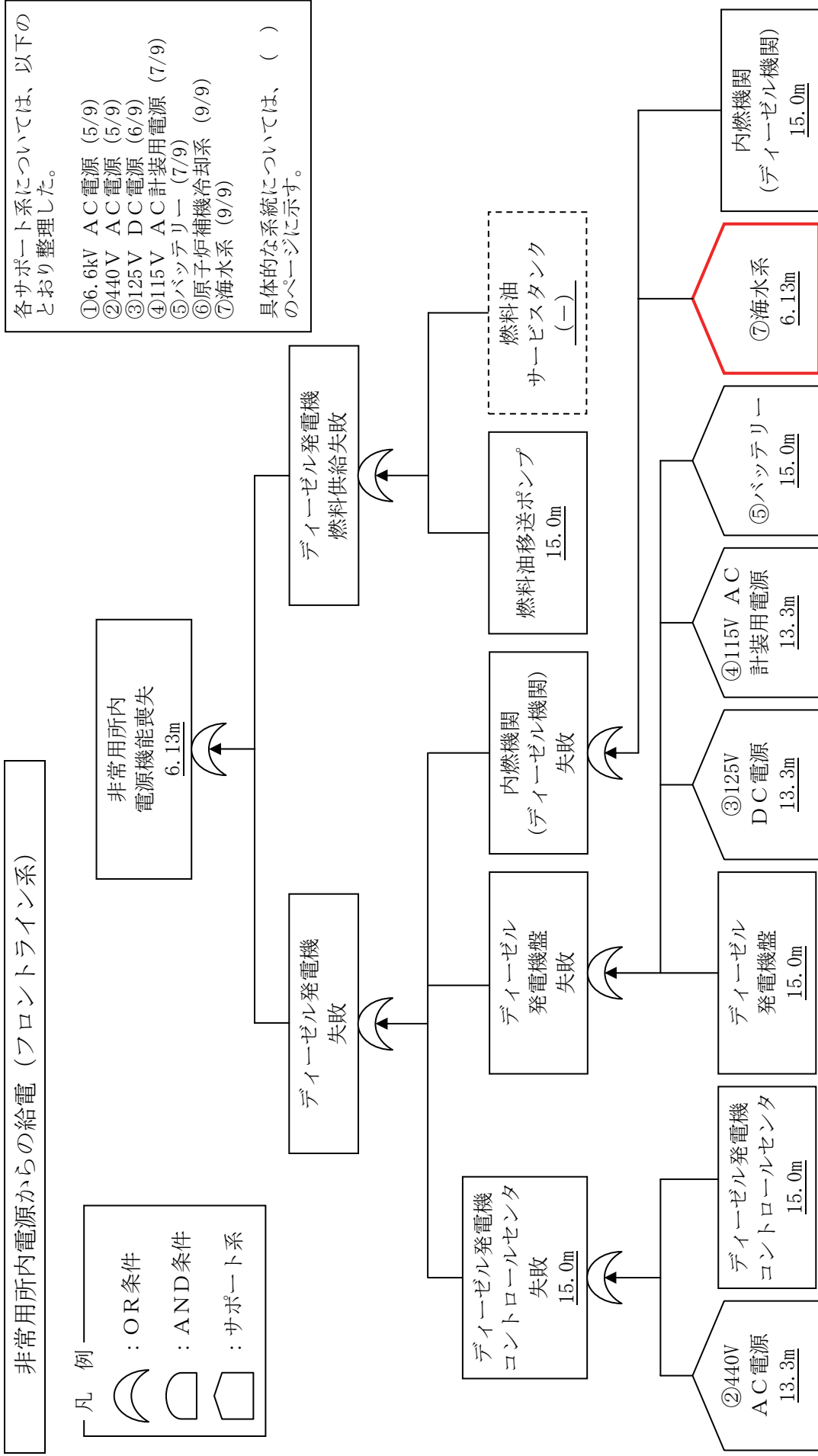
- ①6.6kV AC電源 (6/8)
- ②440V AC電源 (6/8)
- ③125V DC電源 (6/8)
- ④115V AC計装用電源 (6/8)
- ⑤バッテリー (6/8)
- ⑥原子炉補機冷却系 (8/8)
- ⑦海水系 (8/8)

具体的な系統については、() のページに示す。

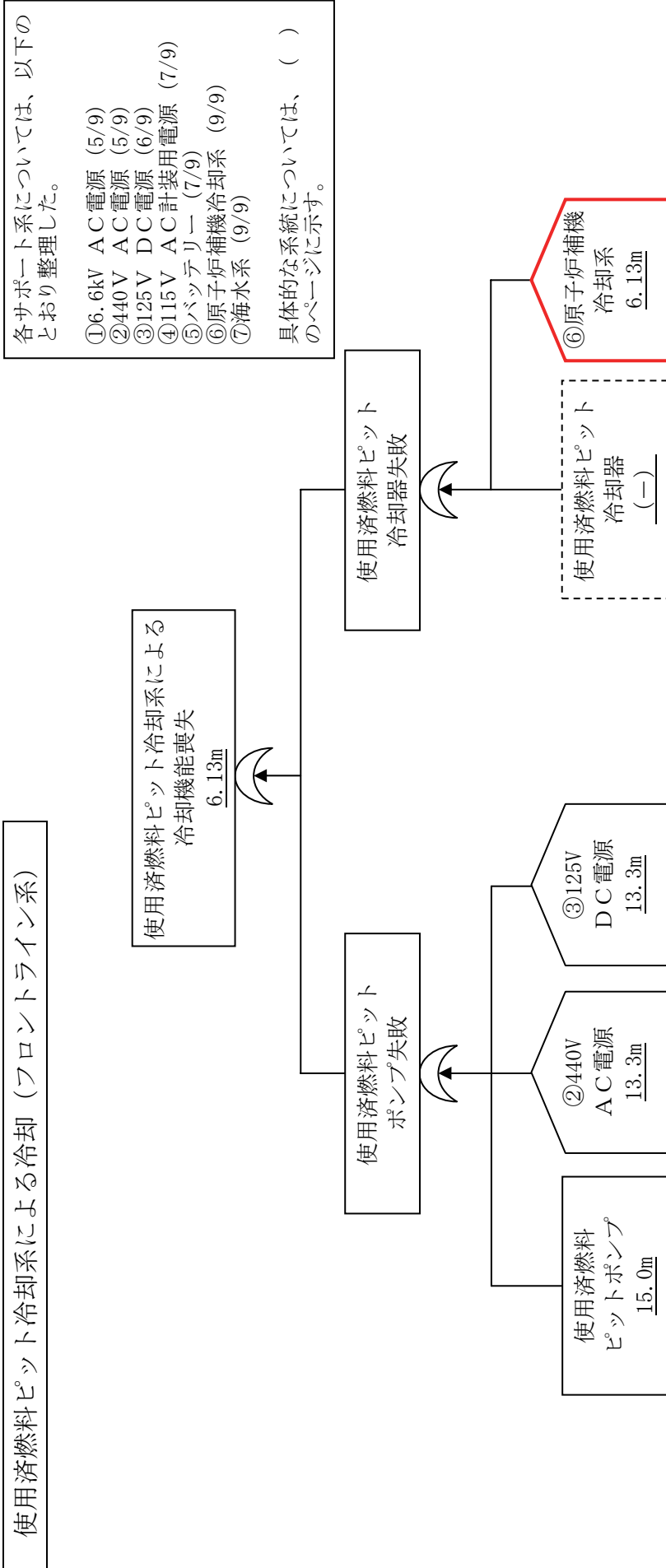
①：6.6kV AC電源(ポンプ運転)
③：125V DC電源
(起動のための遮断器投入)

①：6.6kV AC電源(ポンプ運転)
③：125V DC電源
(起動のための遮断器投入)
⑥：原子炉補機冷却系
(ポンプ冷却(モーター・軸受))

各影響緩和機能の系統図 (津波：SFP燃料損傷)

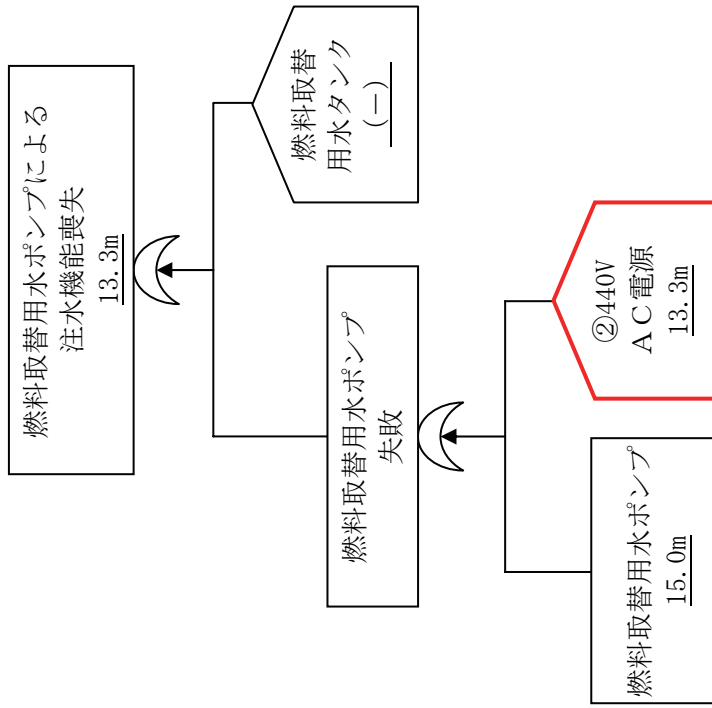


各影響緩和機能のフォールトツリー (津波: S F P 燃料損傷)

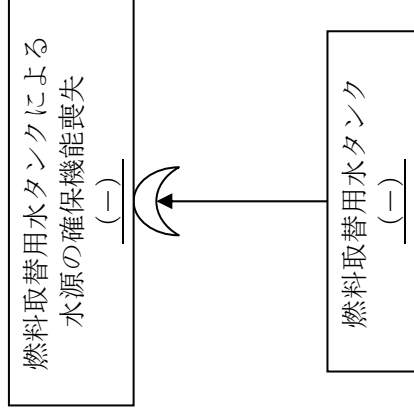


各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：SFP燃料損傷)

燃料取替用水ポンプによる注水 (フロントライン系)



燃料取替用水タンクによる水源の確保 (フロントライン系)



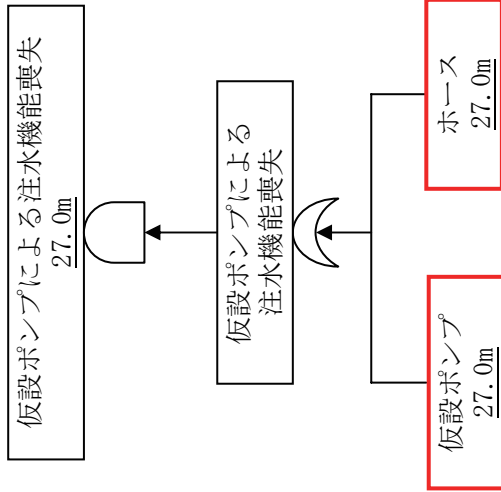
各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (5/9)
- ②440V AC電源 (5/9)
- ③125V DC電源 (6/9)
- ④115V AC計装用電源 (7/9)
- ⑤バッテリー (7/9)
- ⑥原子炉補機冷却系 (9/9)
- ⑦海水系 (9/9)

具体的な系統については、()のページに示す。

各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：SFP燃料損傷)

仮設ポンプによる注水 (フロントライン系)



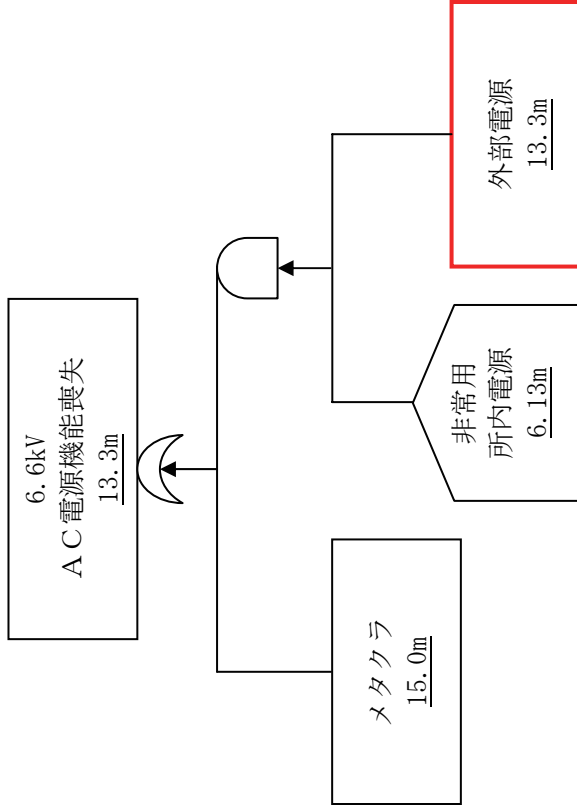
各サポータ系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (5/9)
- ②440V AC電源 (5/9)
- ③125V DC電源 (6/9)
- ④115V AC計装用電源 (7/9)
- ⑤バッテリー (7/9)
- ⑥原子炉補機冷却系 (9/9)
- ⑦海水系 (9/9)

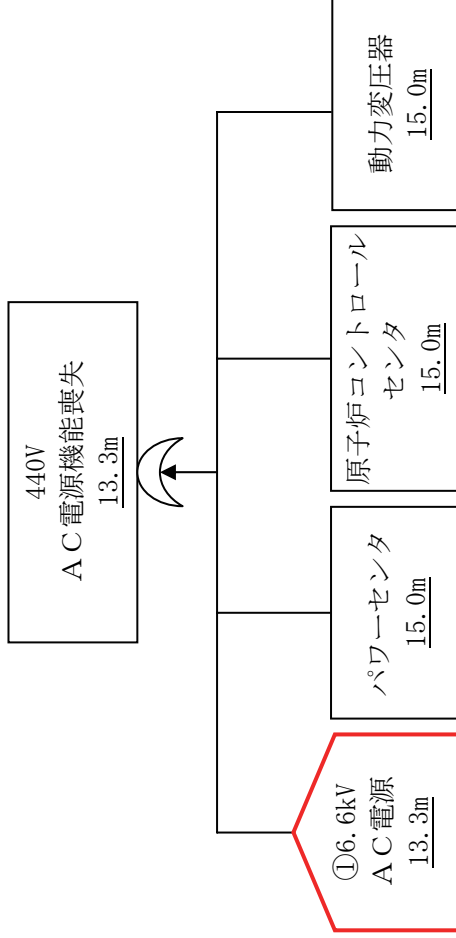
具体的な系統については、()のページに示す。

各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：SFP燃料損傷)

① 6.6kV AC電源 (サポート系)



② 440V AC電源 (サポート系)

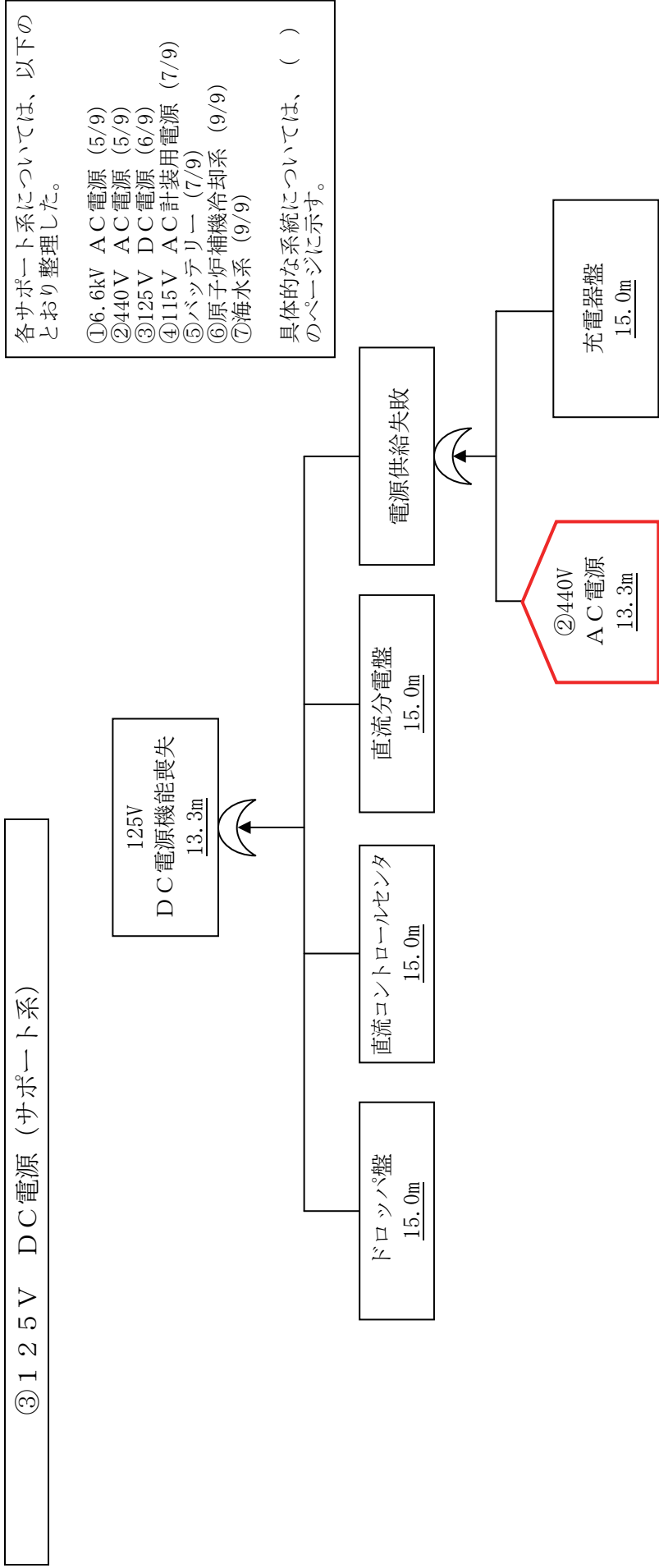


各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源 (5/9)
- ② 440V AC電源 (5/9)
- ③ 125V DC電源 (6/9)
- ④ 115V AC計装用電源 (7/9)
- ⑤ バッテリー (7/9)
- ⑥ 原子炉補機冷却系 (9/9)
- ⑦ 海水系 (9/9)

具体的な系統については、()のページに示す。

各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：SFP燃料損傷)



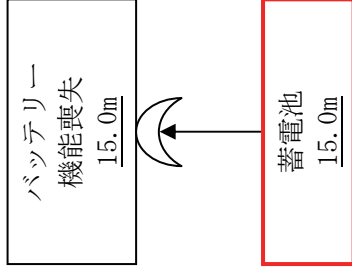
各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (5/9)
- ②440V AC電源 (5/9)
- ③125V DC電源 (6/9)
- ④115V AC計装用電源 (7/9)
- ⑤バッテリー (7/9)
- ⑥原子炉補機冷却系 (9/9)
- ⑦海水系 (9/9)

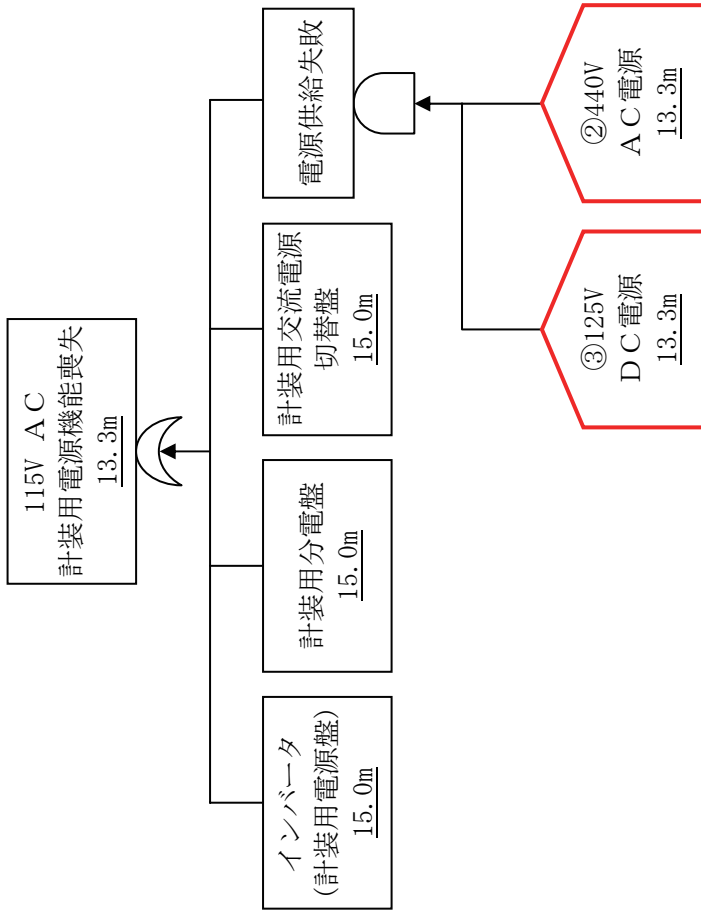
具体的な系統については、()のページに示す。

各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：SFP燃料損傷)

⑤バッテリー (サポート系)



④115V AC計装用電源 (サポート系)



各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (5/9)
- ②440V AC電源 (5/9)
- ③125V DC電源 (6/9)
- ④115V AC計装用電源 (7/9)
- ⑤バッテリー (7/9)
- ⑥原子炉補機冷却系 (9/9)
- ⑦海水系 (9/9)

具体的な系統については、()のページに示す。

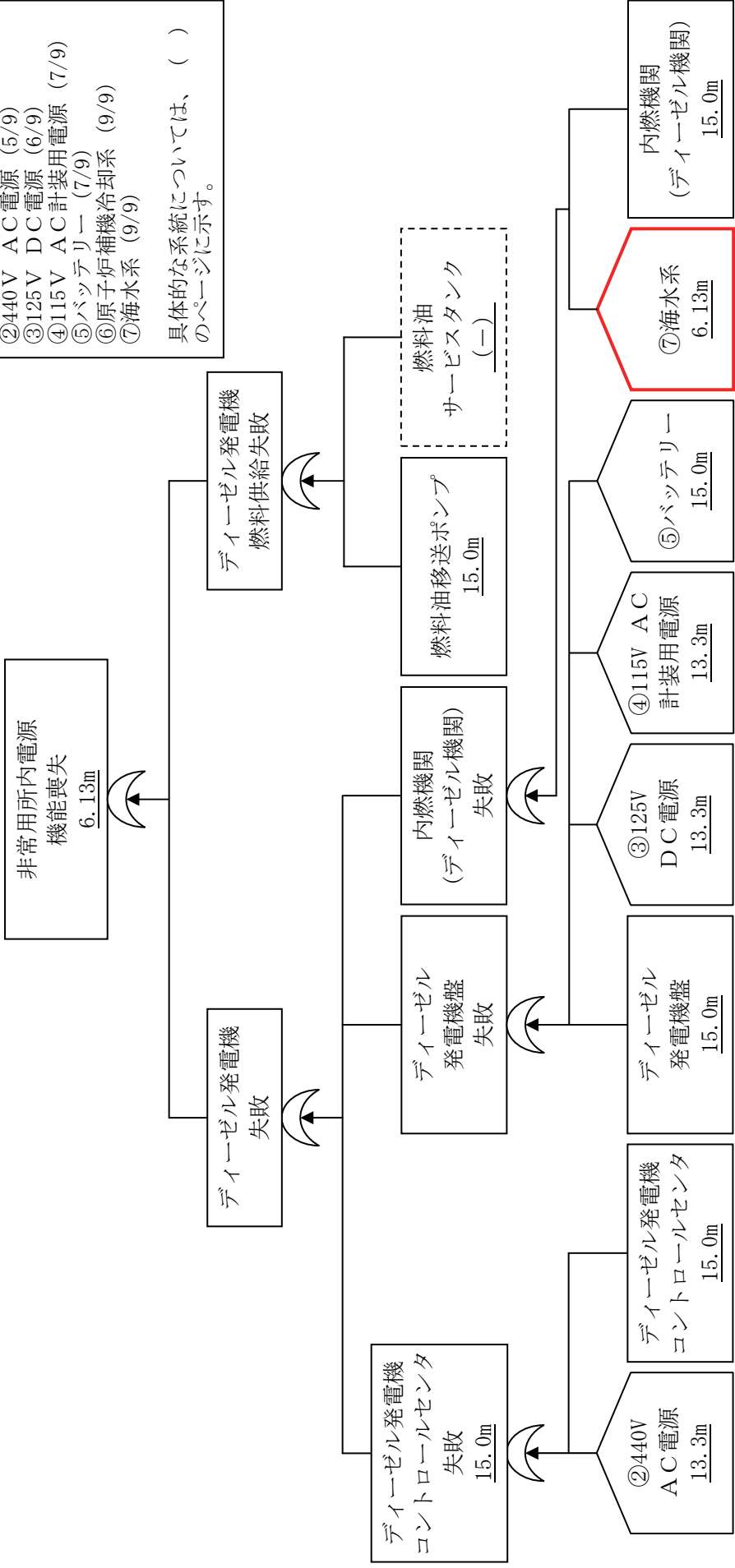
各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：SFP燃料損傷)

非常用所内電源 (サポート系)

各サポート系については、以下のとおり整理した。

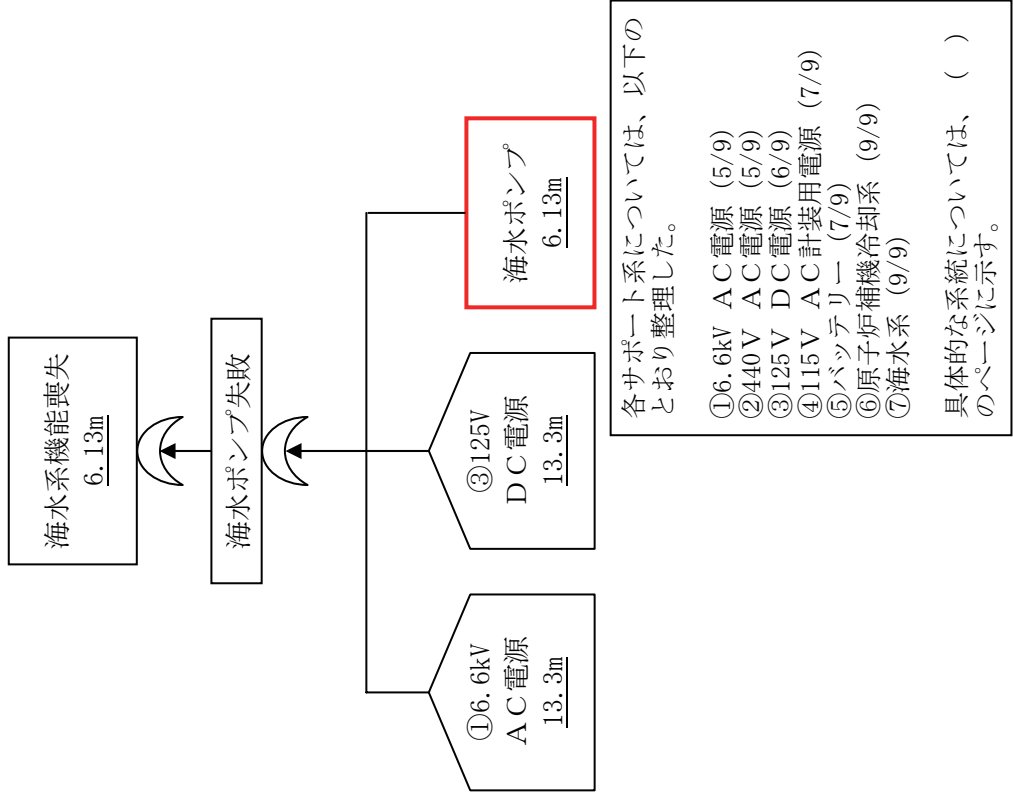
- ①6.6kV AC電源 (5/9)
- ②440V AC電源 (5/9)
- ③125V DC電源 (6/9)
- ④115V AC計装用電源 (7/9)
- ⑤バッテリー (7/9)
- ⑥原子炉補機冷却系 (9/9)
- ⑦海水系 (9/9)

具体的な系統については、()のページに示す。



各影響緩和機能のフォールトツリ (津波: SFP燃料損傷)

⑦海水系 (サポート系)

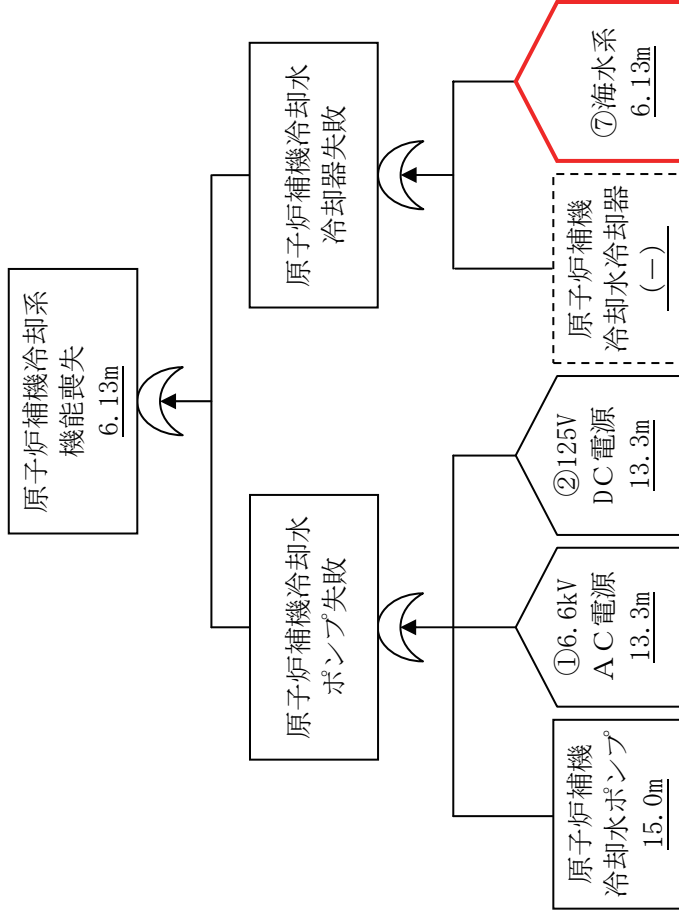


各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (5/9)
- ②440V AC電源 (5/9)
- ③125V DC電源 (6/9)
- ④115V AC計装用電源 (7/9)
- ⑤バッテリー (7/9)
- ⑥原子炉補機冷却系 (9/9)
- ⑦海水系 (9/9)

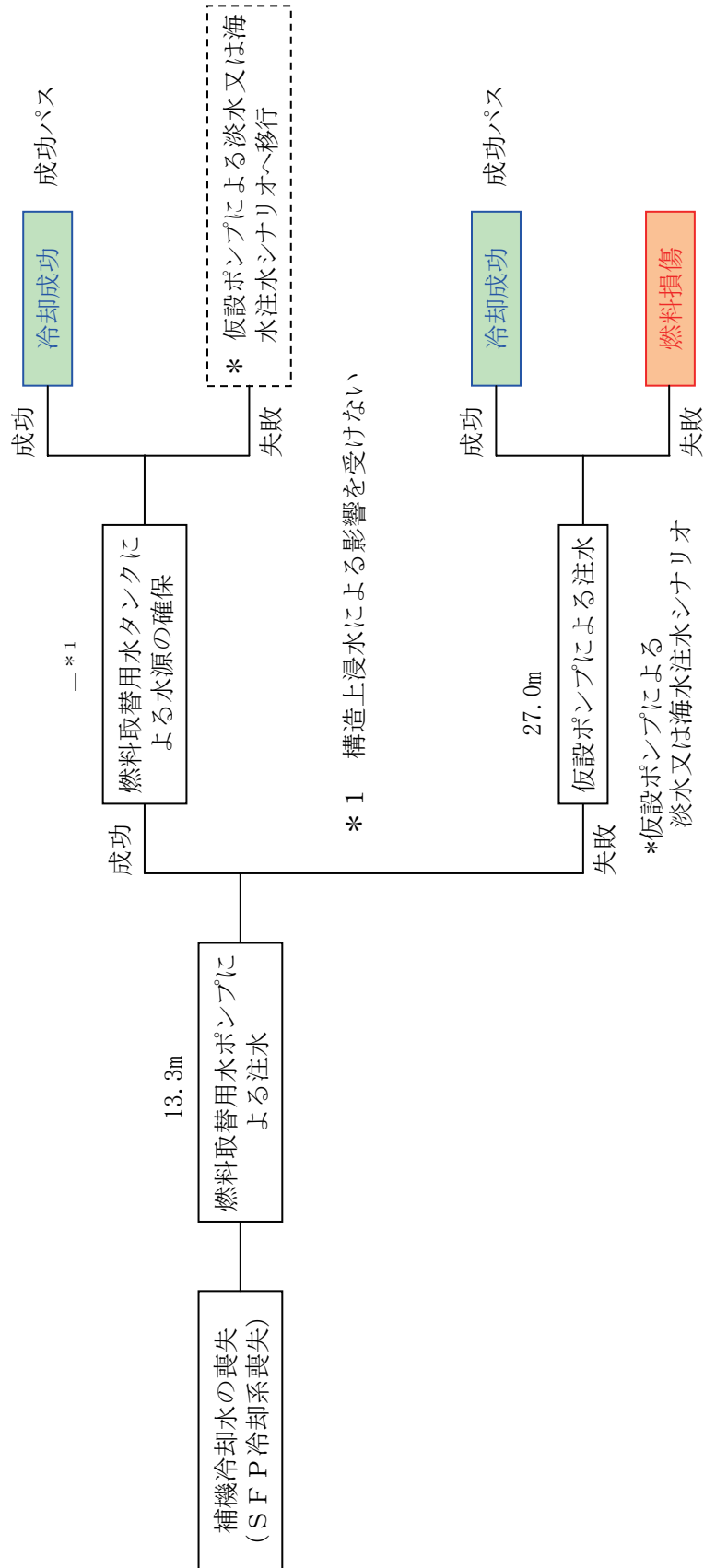
具体的な系統については、()のページに示す。

⑥原子炉補機冷却系 (サポート系)



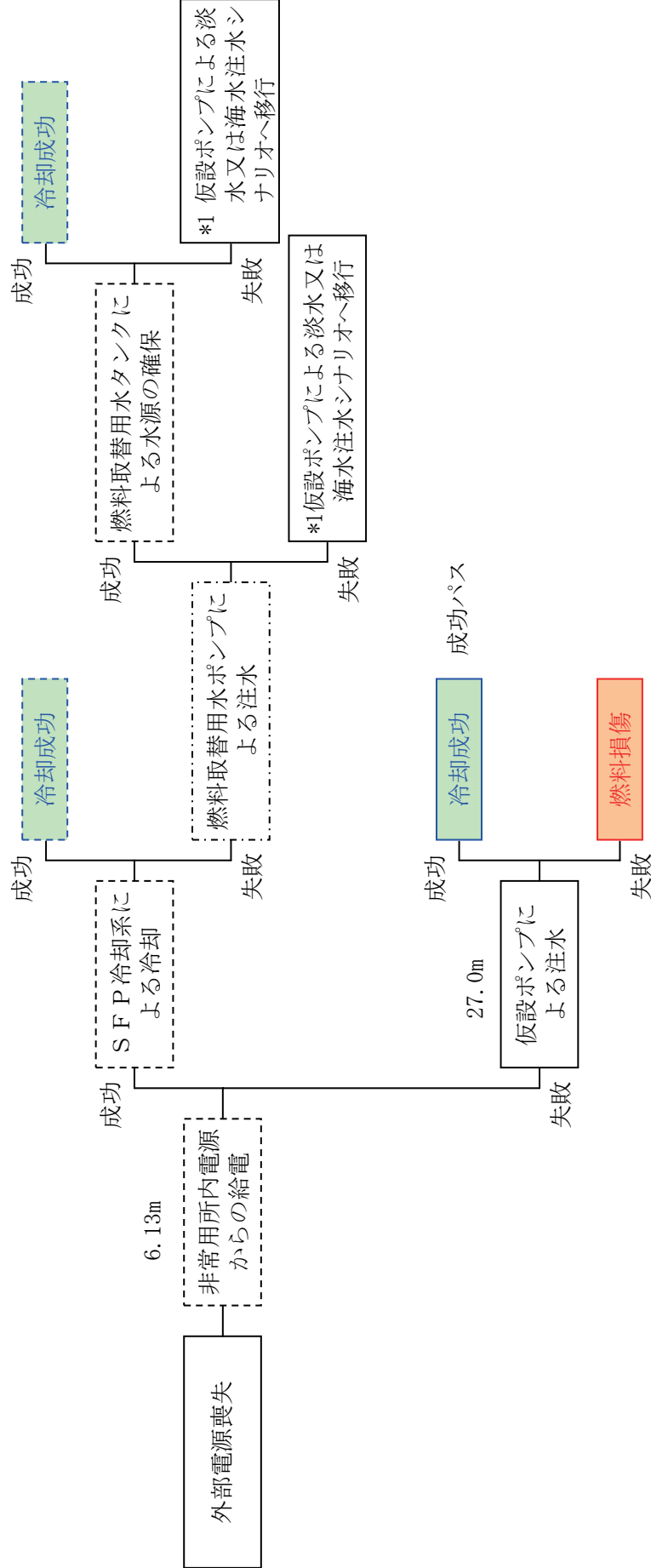
各影響緩和機能のフォールトツリー (津波：SFP燃料損傷)

起因事象：補機冷却水の喪失
 起因事象：SFP冷却機能喪失



イベントツリーの許容津波高さ及びクリアフェッジ評価 (津波：SFP燃料損傷)

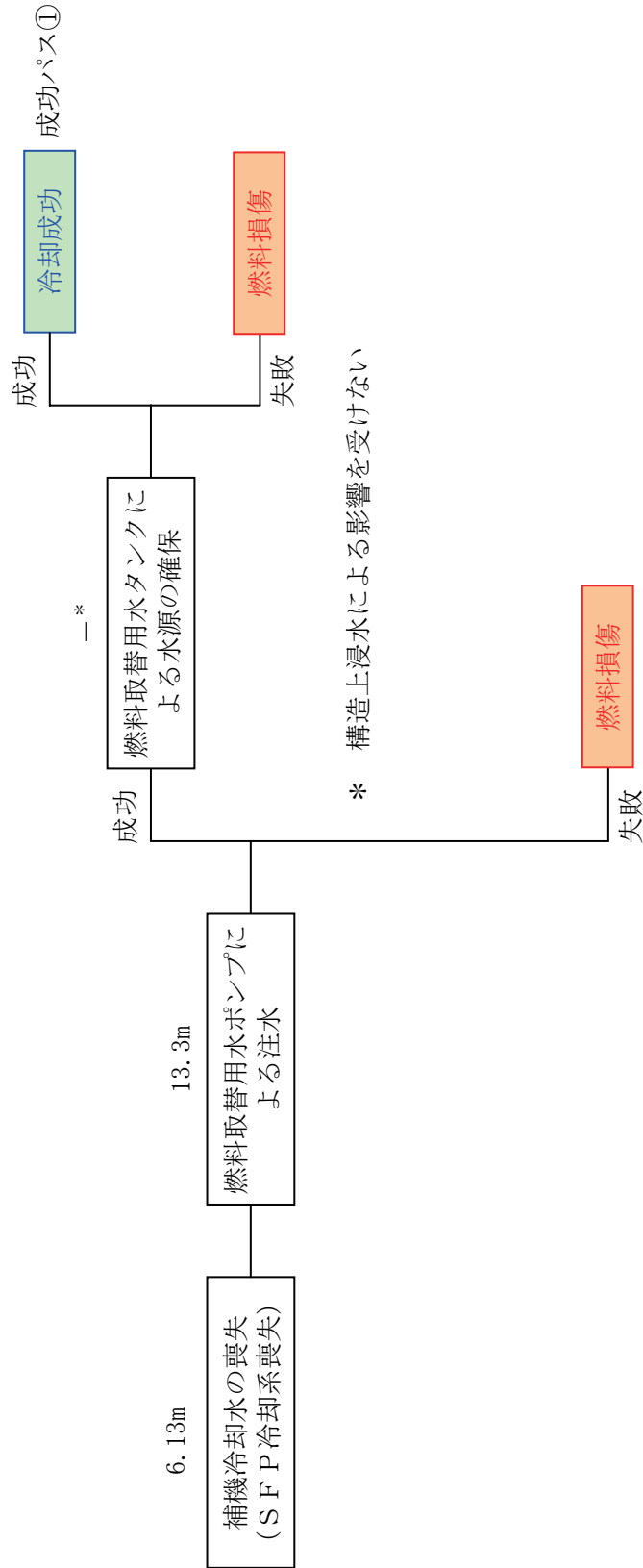
起因事象：外部電源喪失



*1 仮設ポンプによる淡水又は海水注水シナリオ

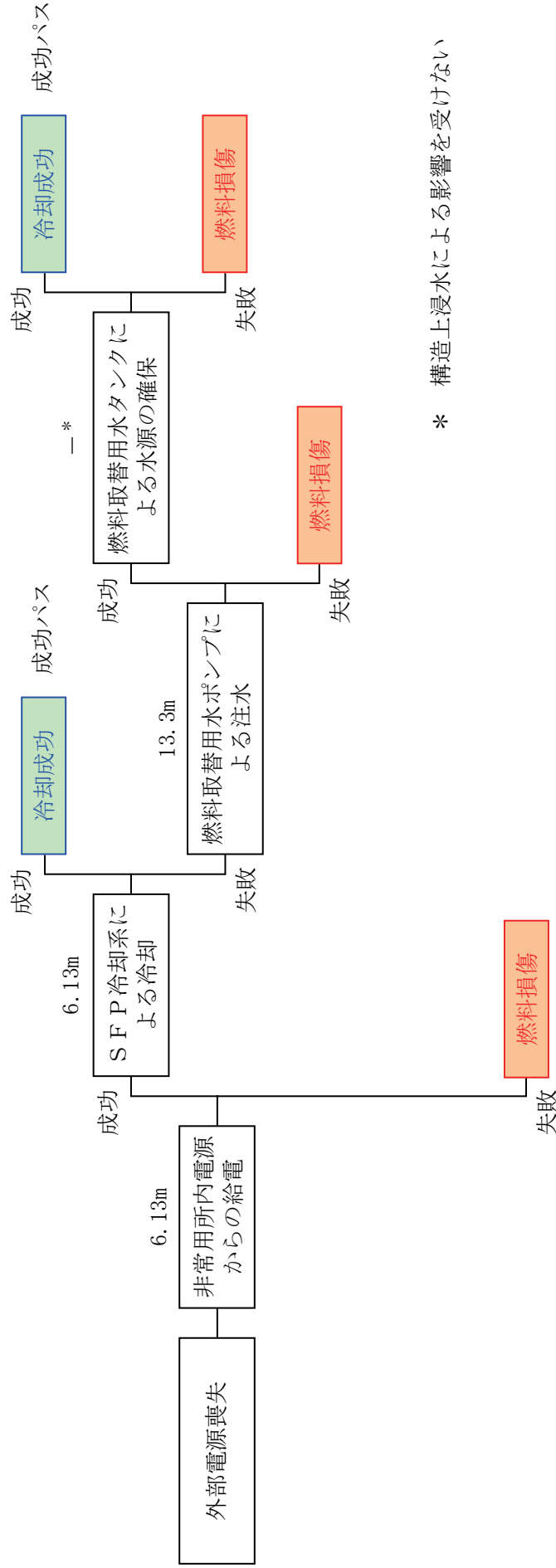
イベントツリーの許容津波高さ及びクリアフェッジ評価 (津波：SFP燃料損傷)

- 起因事象：SFP冷却機能喪失
- 起因事象：補機冷却水の喪失



イベントツリーの許容津波高さ及びクリアフェッジ評価（緊急安全対策前）（津波：SFP燃料損傷）

起因事象：外部電源喪失



* 構造上浸水による影響を受けない

イベントツリーの許容津波高さ及びクリフエッジ評価（緊急安全対策前）（津波：SFP燃料損傷）