

耐震評価設備等リスト

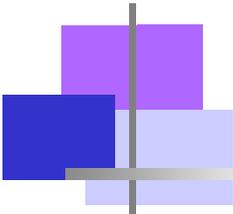
耐震 クラス	設備等の名称	耐震バックチェック 結果の有無	本評価で の適用
S	a. 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系		
	・原子炉容器	有	○
	・蒸気発生器	有	○
	・1次冷却材ポンプ	有	○
	・加圧器	有	○
	・1次冷却材管	有	○
	・付属配管・弁	有	○
S	b. 使用済燃料を貯蔵するための施設		
	・使用済燃料ピット	有	○
	・使用済燃料ラック	有	○
	・使用済燃料ピット補給水系	有	○
S	c. 原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設および原子炉の停止状態を維持するための施設		
	・制御棒クラスタおよび制御棒駆動装置	有	○
	・ほう酸注入（移送）系	有	○
S	d. 原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設		
	・主蒸気系（蒸気発生器～主蒸気隔離弁）	有	○
	・主給水系（主給水逆止弁～蒸気発生器）	有	○
	・補助給水系	有	○
	・補助給水タンク	有	○
S	e. 原子炉冷却材圧カバウンダリ破損事故後、炉心から崩壊熱を除去するための施設		
	・安全注入系	有	○
	・燃料取替用水タンク	有	○

耐震 クラス	設備等の名称	耐震バックチェック 結果の有無	本評価で の適用
S	f. 原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故の際に、圧力障壁となり放射性物質の放散を直接防ぐための施設		
	・原子炉格納容器	有	○
S	g. 放射性物質の放出を伴うような事故の際に、その外部放散を抑制するための施設で直接防ぐための施設で上記 f. 以外の施設		
	・格納容器スプレイ系	有	○
	・燃料取替用水タンク（再掲）	有	○
S	h. 補助設備		
	・原子炉補機冷却水系	有	○
	・原子炉補機冷却海水系	有	○
	・非常用所内電源	有	○
	・計装設備	有	○
	・制御用空気系	有	○
その他	i. 建屋、波及的影響を考慮すべき設備等		
	・耐震安全上重要な建屋等	有	○
	・波及的影響を考慮する設備（クレーン類ほか）	有	○
	・耐震B、Cクラス設備（上記「波及的影響を考慮する設備」を除く）	無	×

泊発電所の基準地震動 S_s について

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂（平成 18 年 9 月 19 日 原子力安全委員会決定）に伴う泊発電所の耐震安全性評価において、新潟県中越沖地震を踏まえた耐震安全性評価に反映すべき事項も考慮し、基準地震動 S_s を策定した。

泊発電所の耐震安全性評価に用いた基準地震動 S_s の概要を以下に示す。



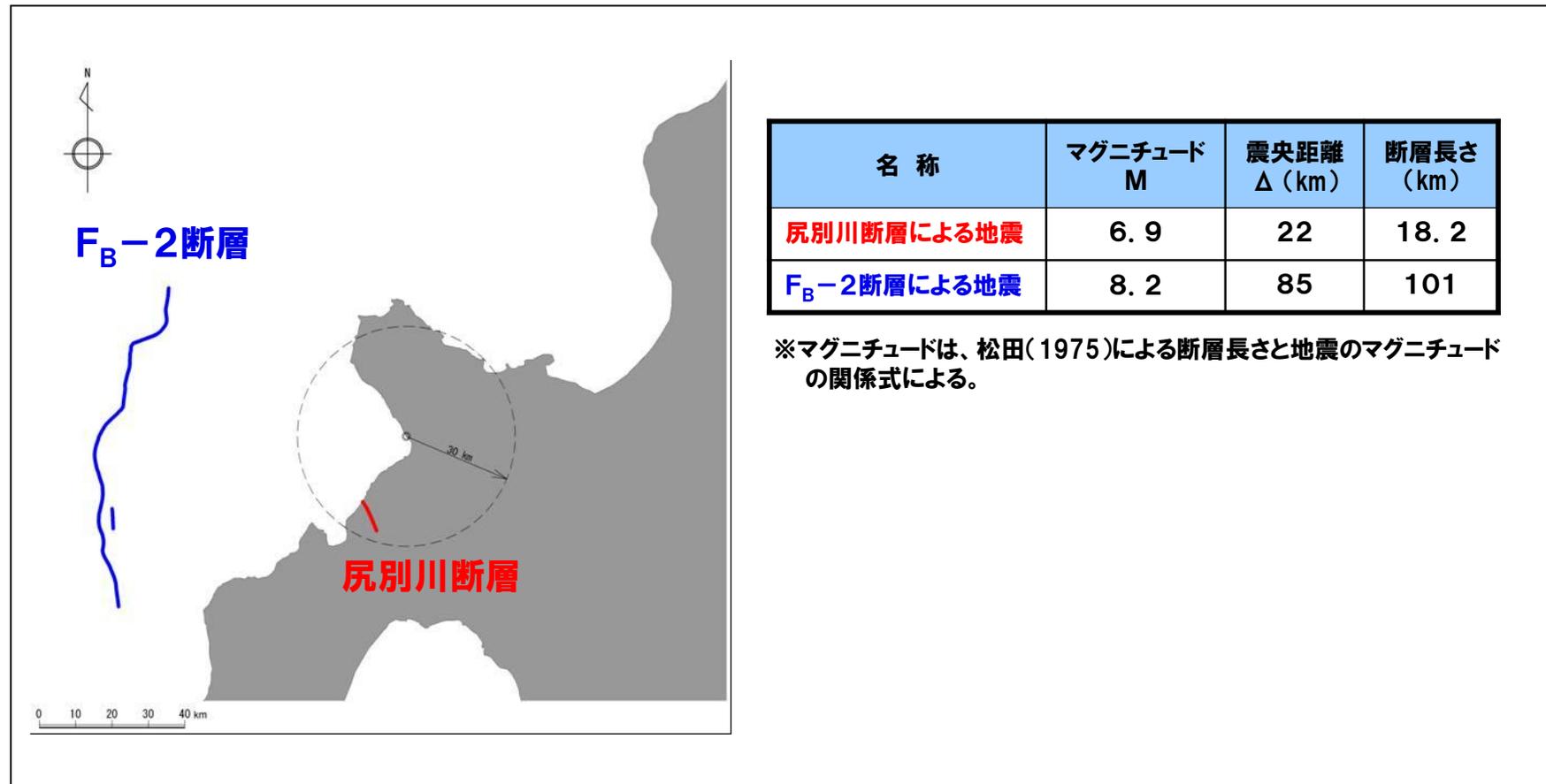
泊発電所の基準地震動Ssについて

(1) 検討用地震の選定

●敷地周辺の地震発生様式ごとに、考慮すべき活断層および過去の地震を比較検討し、泊発電所に特に大きな影響を及ぼすと考えられる地震を検討用地震として選定

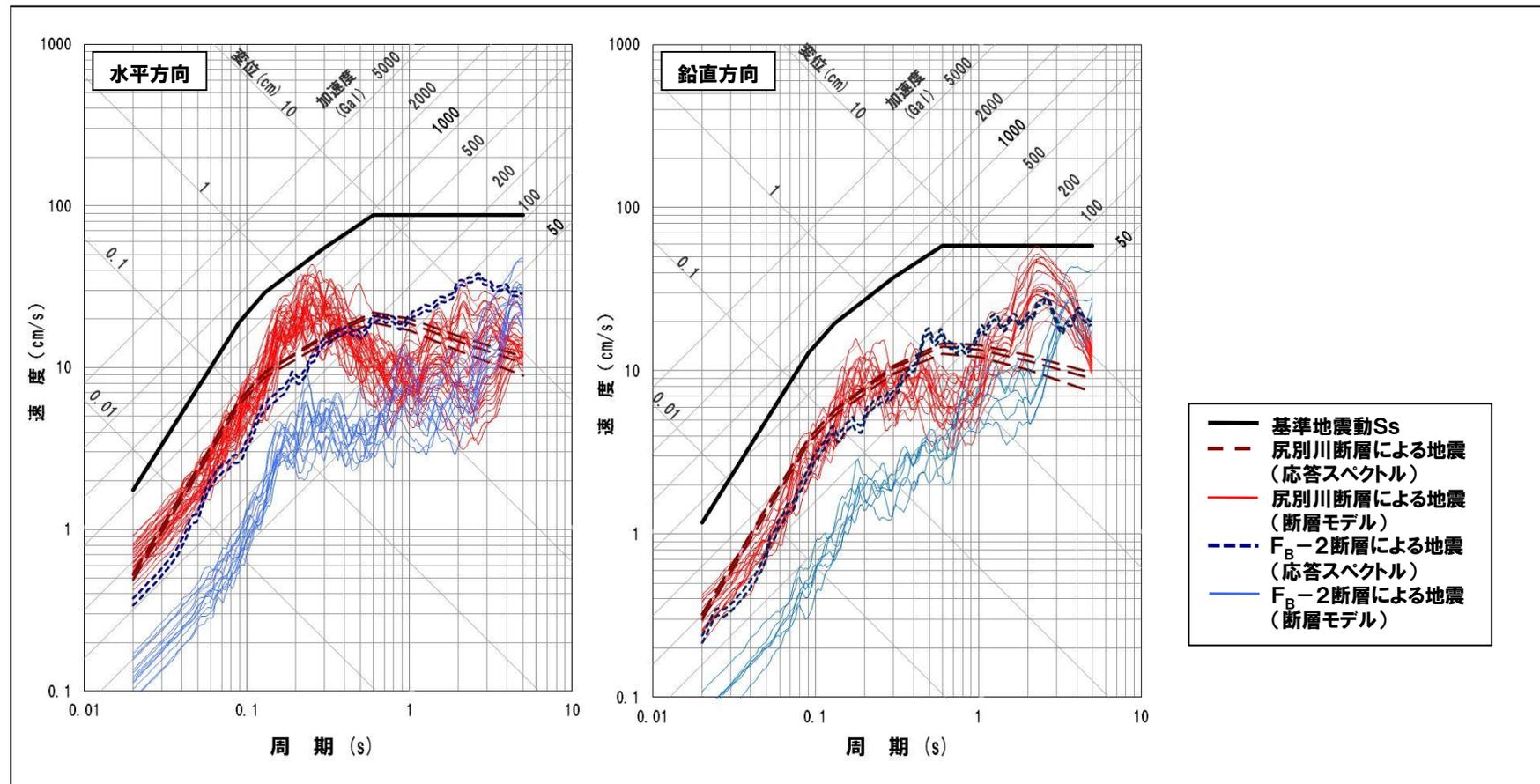
内陸地殻内地震：「**尻別川断層による地震**」

日本海東縁部の地震：「**F_B-2断層による地震**」

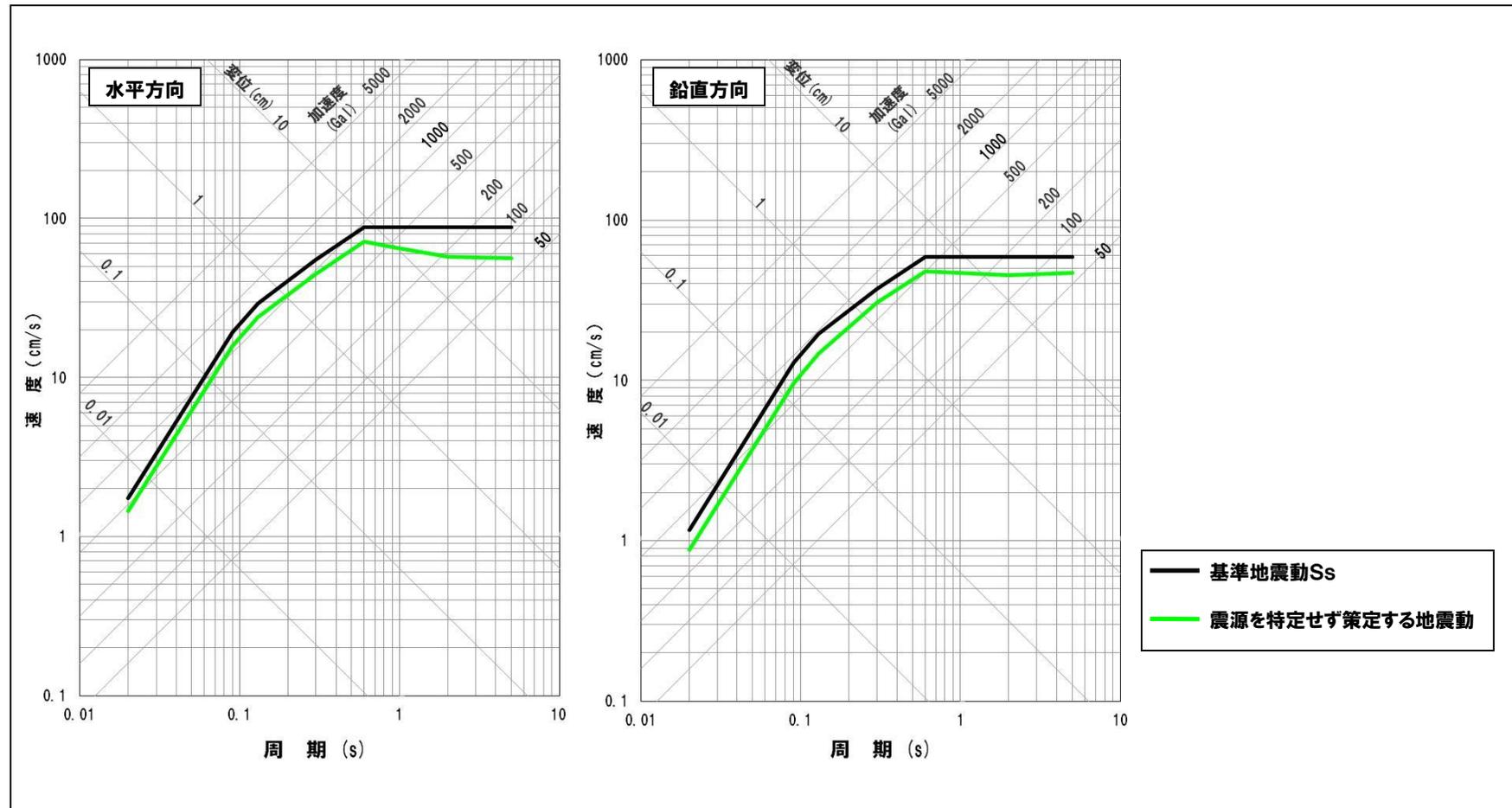


(2) 検討用地震の地震動評価

●検討用地震について、応答スペクトルに基づく地震動評価および断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施（破壊開始点、断層の傾斜角および応力降下量等の不確かさを考慮）

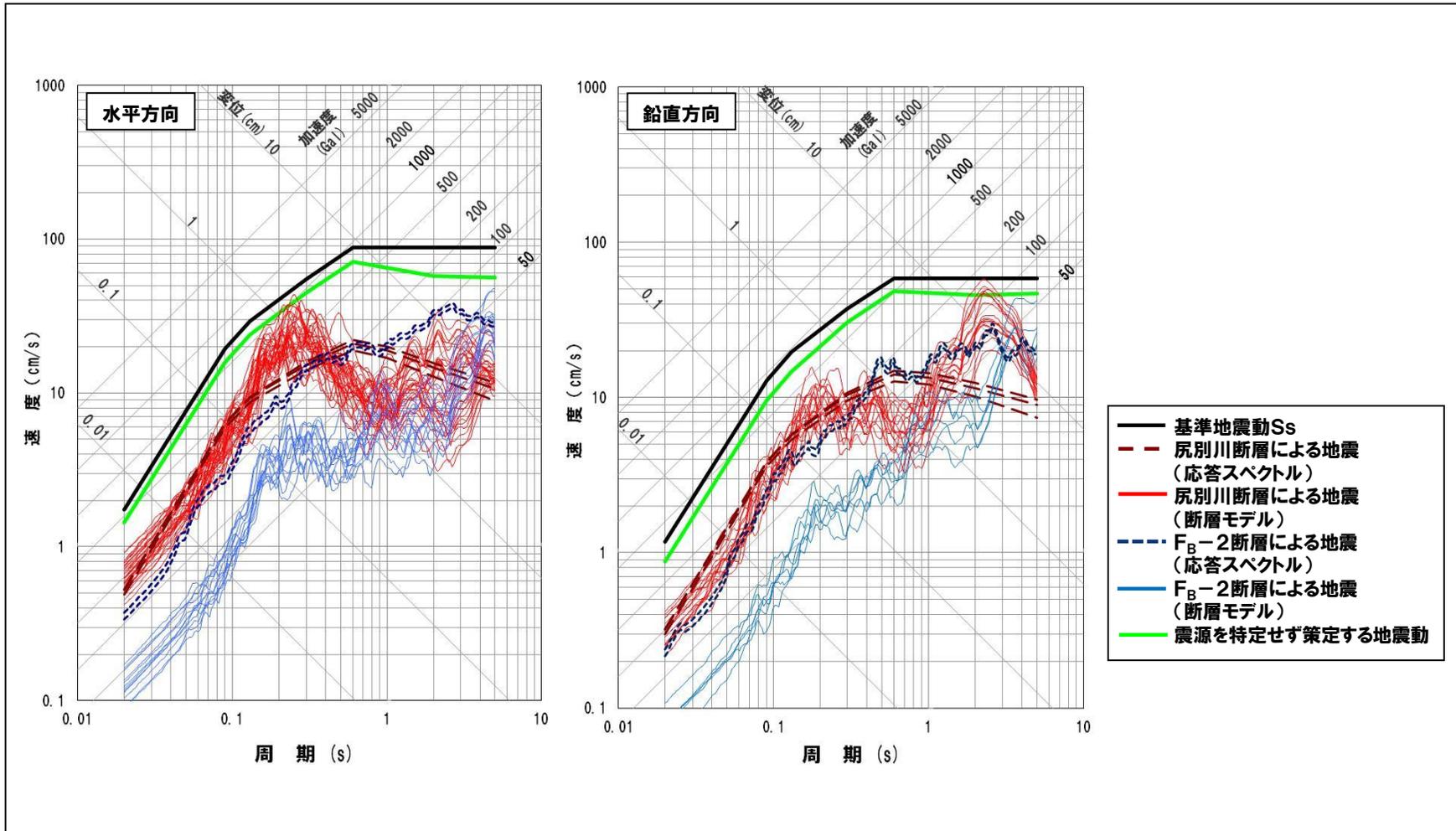


● 震源を特定せず策定する地震動として、加藤ほか(2004)に基づき評価



(1) 設計用応答スペクトル

● 基準地震動Ssは、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」および「震源を特定せず策定する地震動」で評価した地震動に基づき策定



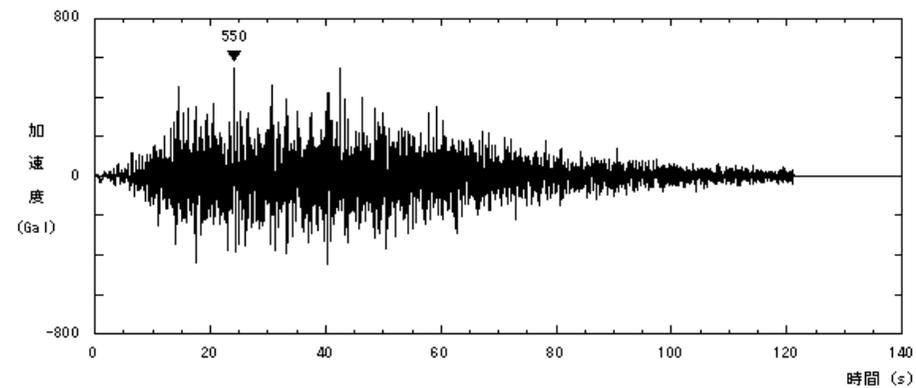
3. 基準地震動Ssの策定

(2) 設計用模擬地震波の加速度時刻歴波形

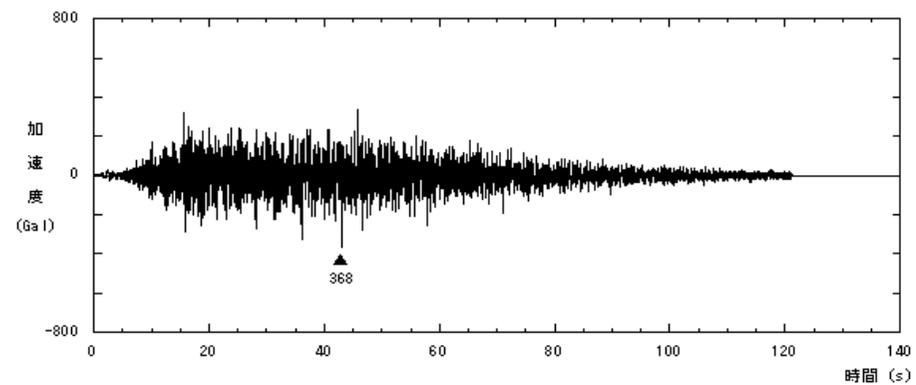
- 設計用応答スペクトルに適合するように設計用模擬地震波を作成

設計用模擬地震波	最大加速度(Gal)
Ss-H	550
Ss-V	368

Ss-H (水平方向)



Ss-V (鉛直方向)



総合評価における耐震裕度の評価について

1. はじめに

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂（平成 18 年 9 月 19 日 原子力安全委員会決定）を踏まえて実施している耐震安全性評価の結果に基づき、燃料の重大な損傷に係る S クラス設備および燃料の重大な損傷に関係し得るその他の設備について、基準地震動 S_s に対する耐震裕度を評価する。

2. 建物・構築物の耐震裕度評価

(1) 評価の概要

原子炉建屋および原子炉補助建屋について、設計上の想定を超える地震動に対し、燃料の重大な損傷を起こさせないとの観点からどの程度の裕度を有するか評価を実施する。

地震に対する安全性評価は、基準地震動 S_s を用いた地震応答解析（時刻歴応答解析）によることを基本とし、この地震動を係数倍した地震動による応答と許容値とを比較することにより、基準地震動 S_s に対する裕度を評価する。解析モデルは建屋の応答性状を適切に表現できるモデルとし、地震応答解析により求められたせん断ひずみをもとに評価する。解析モデルを設定する際の解析諸元については、設計時の値を用いることを基本とするが、実寸法、実測の物性値および試験研究等で得られた知見も適用する。

(2) 地震応答解析

a. 原子炉建屋の地震応答解析モデル

解析に用いる物性値を表 2-1 に、水平方向の地震応答解析モデルおよび鉛直方向の地震応答解析モデルをそれぞれ図 2-1 および図 2-2 に示す。

(a) 水平方向の地震応答解析モデル

水平方向の地震応答解析モデルは、地盤と構造物との相互作用を考慮して基礎版底面に水平および回転ばねを設けた曲げせん断型の地盤－建屋連成系モデルとする。なお、当該モデルは、外部しゃへい建屋および内部コンクリート等の振動特性の異なる構造体ごとに独立した質点系としており、各質点系が床により接続されている部分は、この床の面内剛性を考慮した水平ばねにより質点間を接続している。

また、建屋および地盤の非線形特性は、「原子力発電所耐震設計技術指針」（日本電気協会 JEAG4601-1991 追補版）に基づき以下の項目を考慮している。

- ・鉄筋コンクリート造耐震壁
- ・鉄骨造（筋かい架構）
- ・地盤の回転ばね

なお、基準地震動 S_s による最大応答値を耐震壁のせん断スケルトンカーブ上にプロットして図 2-3～図 2-5 に示す。

(b) 鉛直方向の地震応答解析モデル

鉛直方向の地震応答解析モデルは、水平方向の地震応答解析モデルと同じ配置の質点間を鉛直支持部材の軸剛性を評価した軸ばねにより連結し、地盤と構造物との相互作用を考慮して基礎版底面に鉛直ばねを設けた地盤－建屋連成系モデルとする。

b. 原子炉補助建屋の地震応答解析モデル

解析に用いる物性値を表 2-2 に、水平方向の地震応答解析モデルおよび鉛直方向の地震応答解析モデルをそれぞれ図 2-6 および図 2-7 に示す。

(a) 水平方向の地震応答解析モデル

水平方向の地震応答解析モデルは、地盤と構造物との相互作用を考慮して基礎版底面に水平および回転ばねを設けた曲げせん断型の地盤－建屋連成系モデルとする。なお、原子炉補助建屋は、耐震壁が平面的にバランスよく配置され、かつ剛性の高い床で接続されていることから同一レベルの床が一体で挙動するものとし、各床レベルを剛床として、当該モデルを構築している。

また、建屋および地盤の非線形特性は、「原子力発電所耐震設計技術指針」（日本電気協会 JEAG4601-1991 追補版）に基づき以下の項目を考慮している。

- ・鉄筋コンクリート造耐震壁
- ・地盤の回転ばね

なお、基準地震動 S_s による最大応答値を耐震壁のせん断スケルトンカーブ上にプロットして図 2-8 に示す。

(b) 鉛直方向の地震応答解析モデル

鉛直方向の地震応答解析モデルは、水平方向の地震応答解析モデルと同じ配置の質点間を鉛直支持部材の軸剛性を評価した軸ばねにより連結し、地盤と構造物との相互作用を考慮して基礎版底面に鉛直ばねを設けた地盤－建屋連成系モデルとする。

(3) 許容値

原子炉建屋および原子炉補助建屋の許容値については、「原子力発電所耐震設計技術規程」(日本電気協会 JEAC4601-2008) に示される鉄筋コンクリート造耐震壁の終局点のせん断ひずみである 4.0×10^{-3} を評価基準値とする。

表 2-1 物性値 (原子炉建屋)

	設計基準強度 (N/mm ²)	ヤング係数 (N/mm ²)	せん断弾性係数 (N/mm ²)	減衰定数 (%)
外部しゃへい建屋	23.5	2.25×10^4	9.38×10^3	5
内部コンクリート	23.5	2.25×10^4	9.38×10^3	5
周辺補機棟 (鉄筋コンクリート造)	23.5	2.25×10^4	9.38×10^3	5
周辺補機棟・燃料取扱棟 (鉄骨造)	—	2.05×10^5	7.90×10^4	2
原子炉格納容器	—	1.96×10^5	7.53×10^4	1
蒸気発生器 (部材番号 108)	—	1.80×10^5	6.92×10^4	3 (水平方向) 1 (鉛直方向)
蒸気発生器 (部材番号 101~107)	—	1.85×10^5	7.12×10^4	

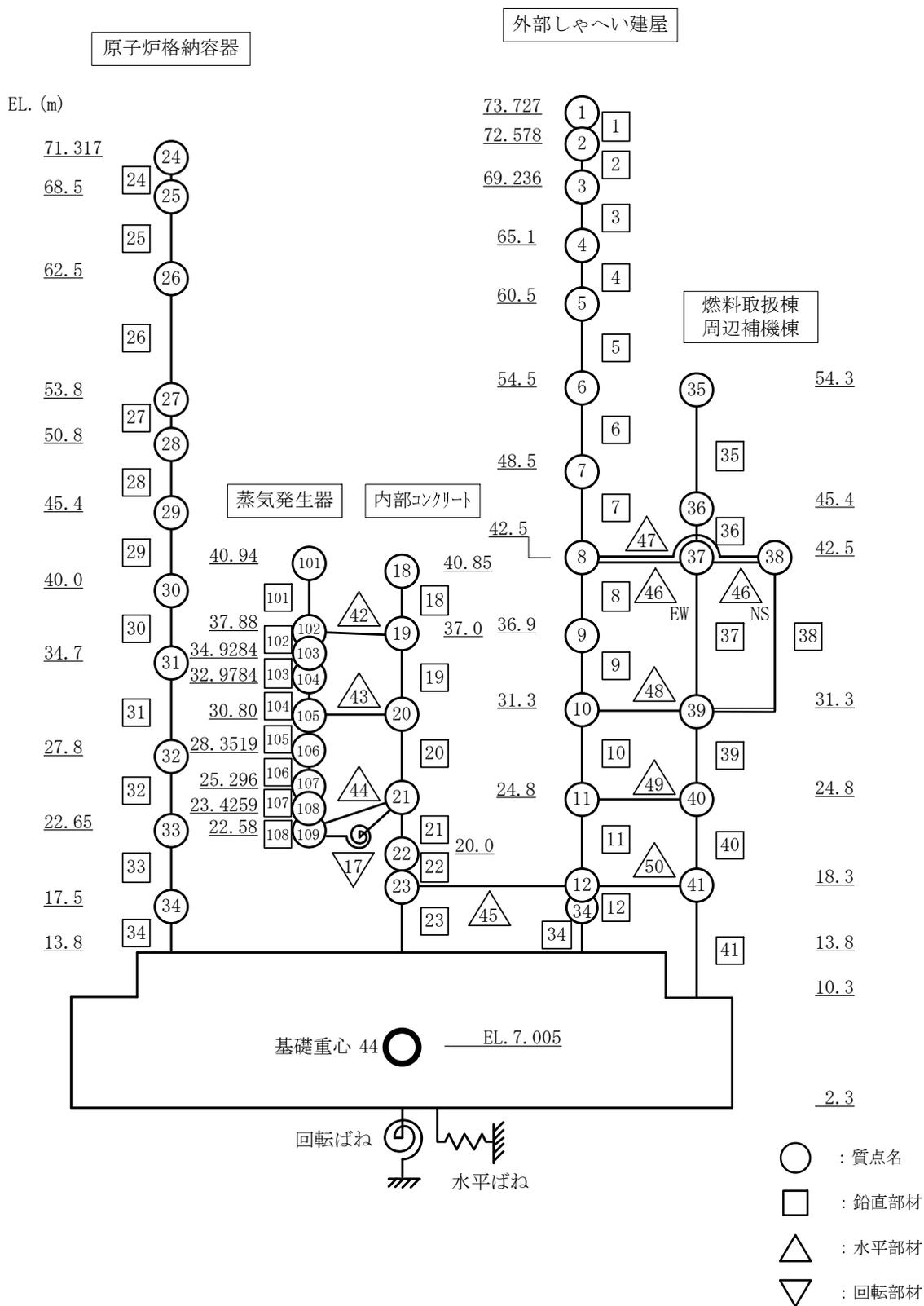


図 2-1 原子炉建屋の地震応答解析モデル (水平方向)

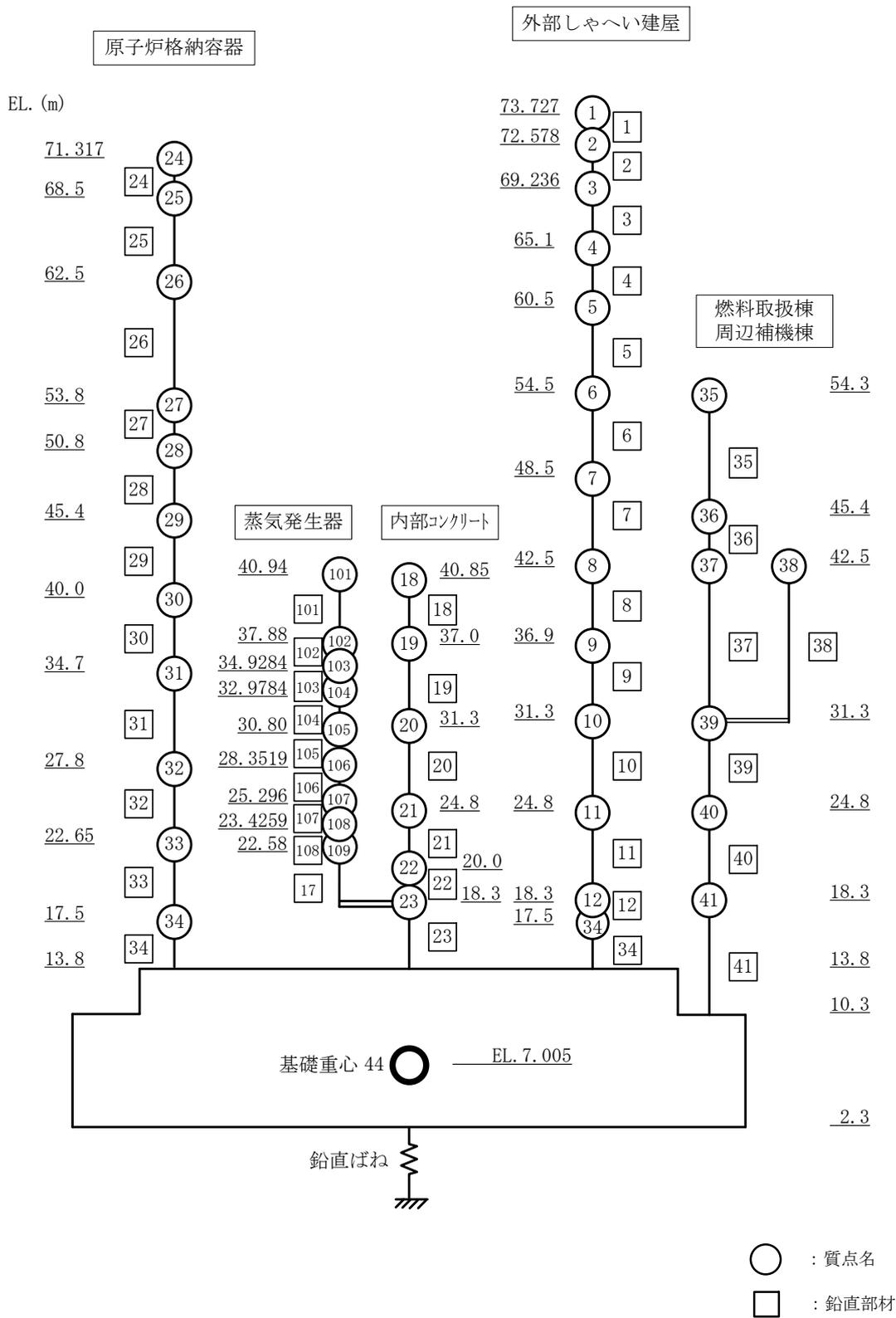
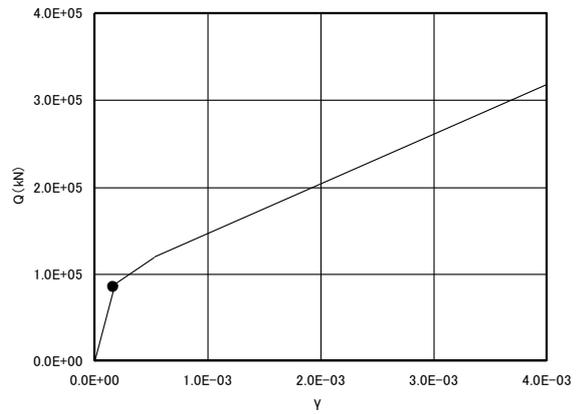
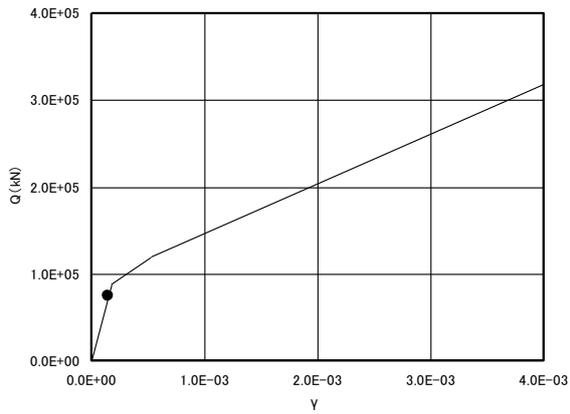
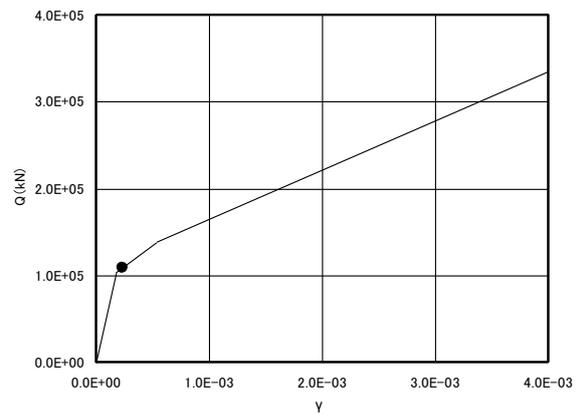
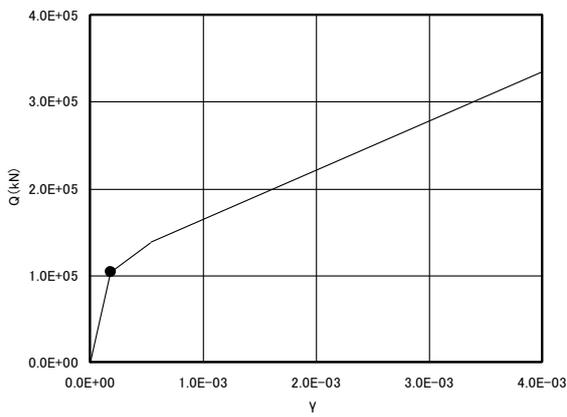


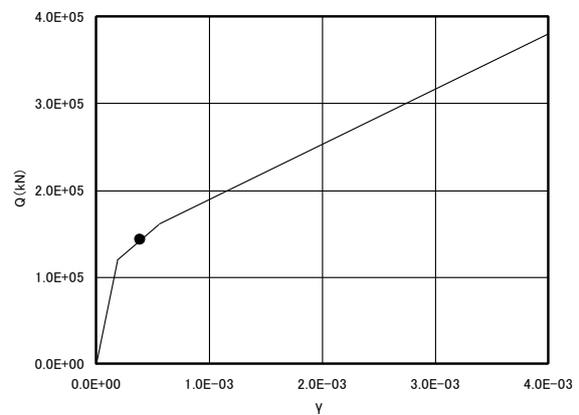
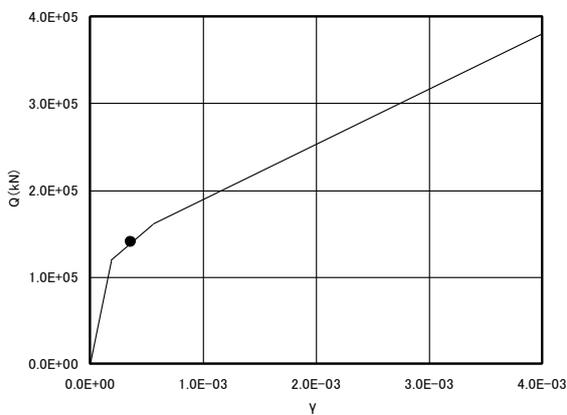
図 2-2 原子炉建屋の地震応答解析モデル (鉛直方向)



EL. 65.1m~EL. 60.5m 部材 4 (左 : E W方向、右 : N S 方向)

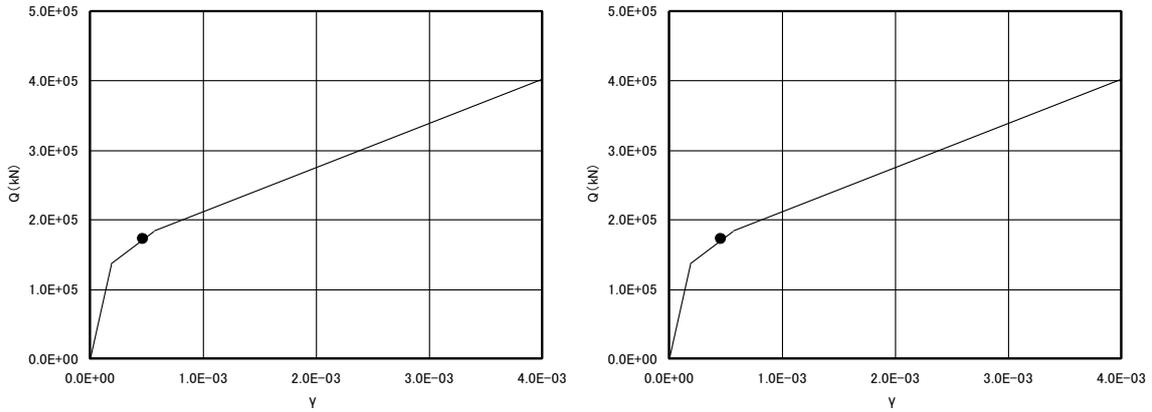


EL. 60.5m~EL. 54.5m 部材 5 (左 : E W方向、右 : N S 方向)

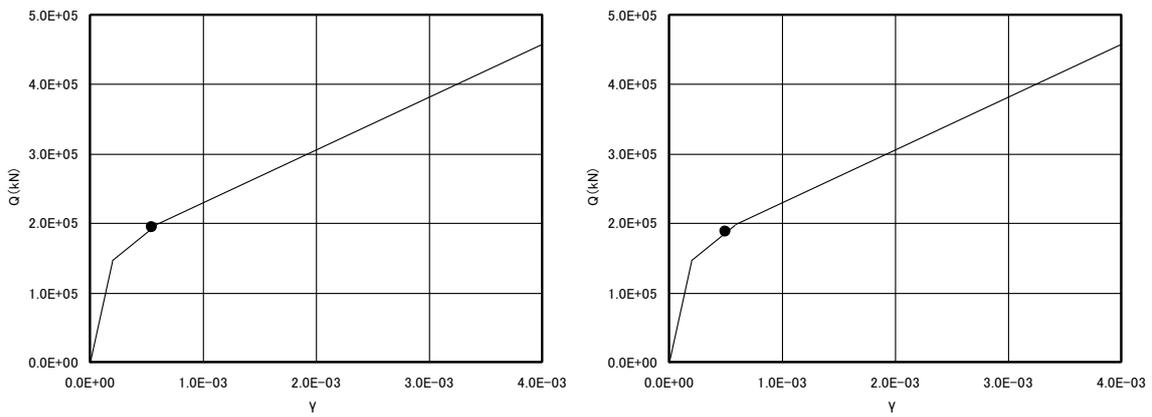


EL. 54.5m~EL. 48.5m 部材 6 (左 : E W方向、右 : N S 方向)

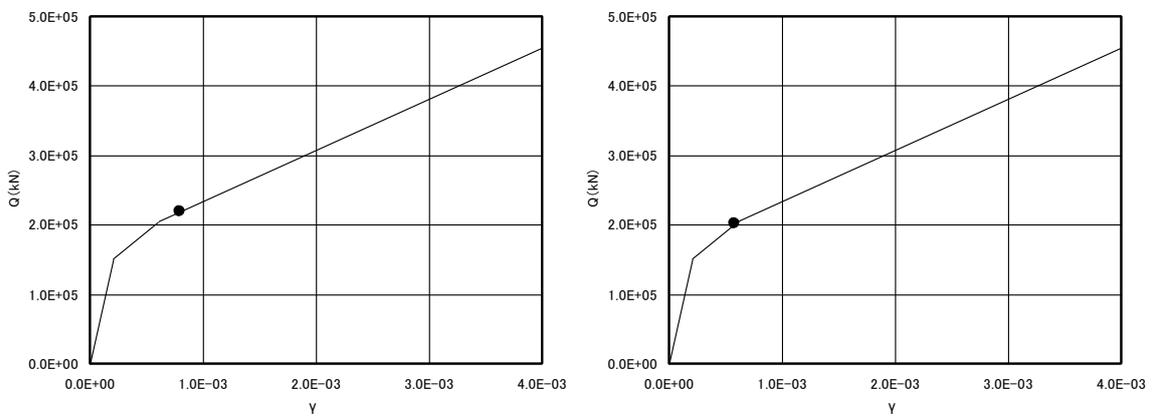
図 2-3 (1) せん断スケルトンカーブと最大応答値 (外部しゃへい建屋)



EL. 48.5m~EL. 42.5m 部材 7 (左 : EW方向、右 : NS方向)

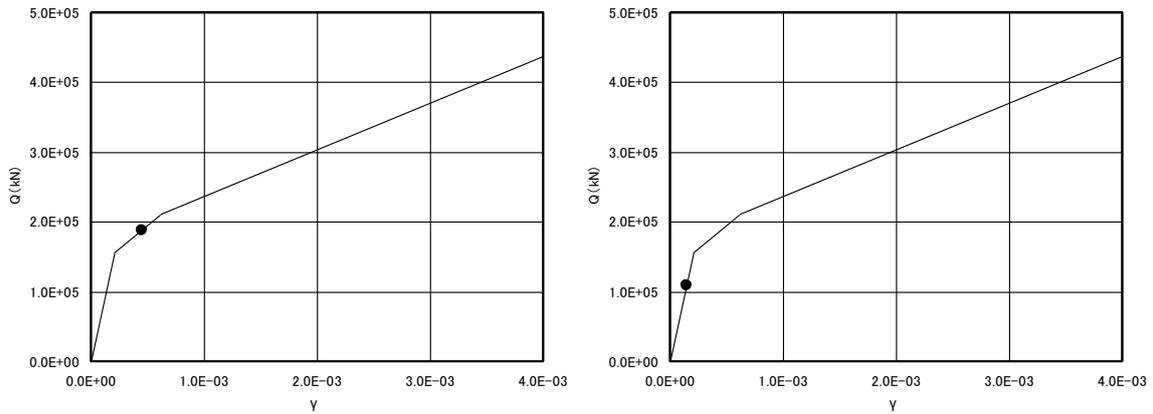


EL. 42.5m~EL. 36.9m 部材 8 (左 : EW方向、右 : NS方向)

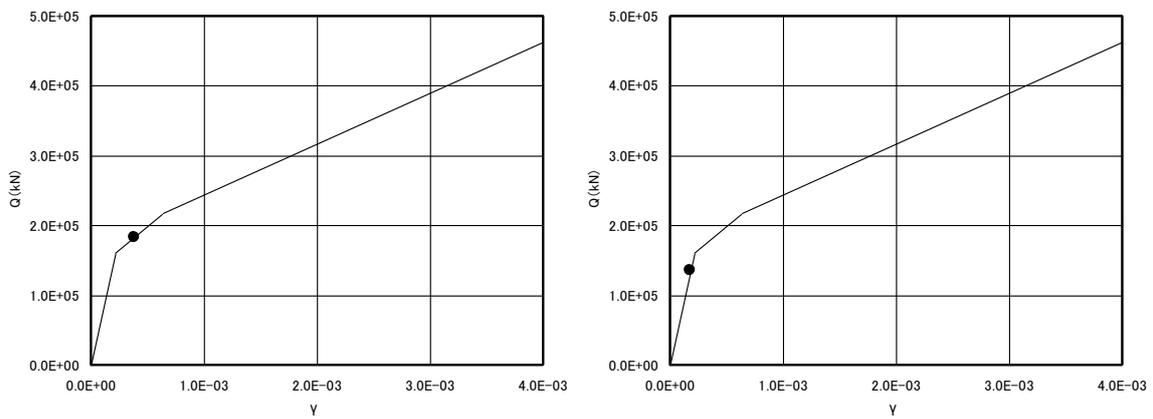


EL. 36.9m~EL. 31.3m 部材 9 (左 : EW方向、右 : NS方向)

図 2-3 (2) せん断スケルトンカーブと最大応答値 (外部しゃへい建屋)

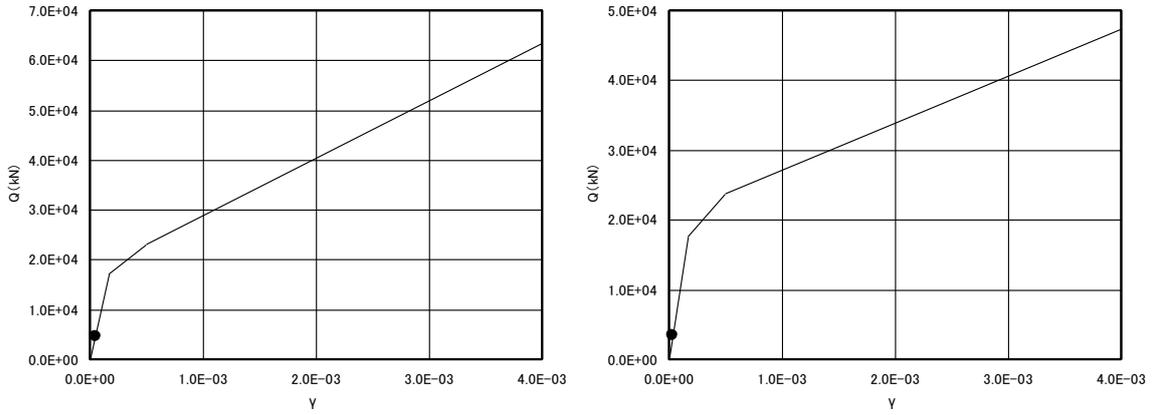


EL. 31.3m~EL. 24.8m 部材 10 (左 : E W方向、右 : N S 方向)

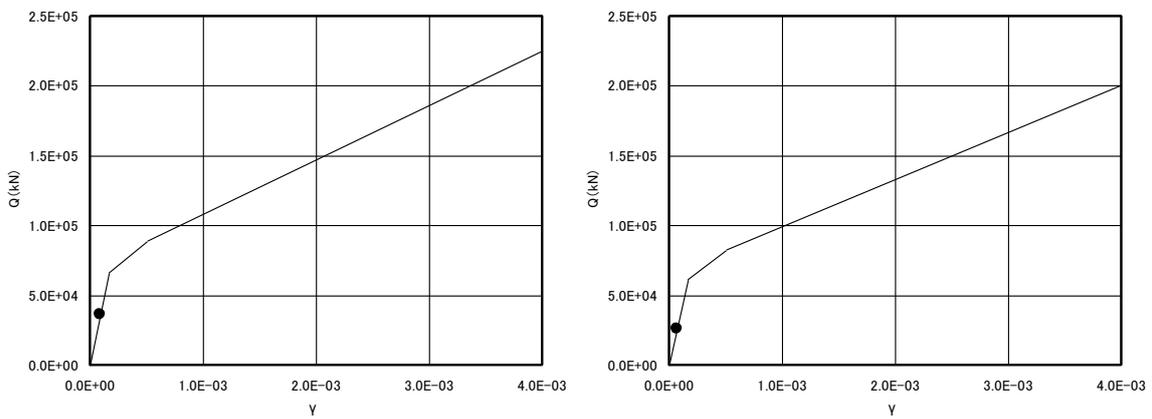


EL. 24.8m~EL. 18.3m 部材 11 (左 : E W方向、右 : N S 方向)

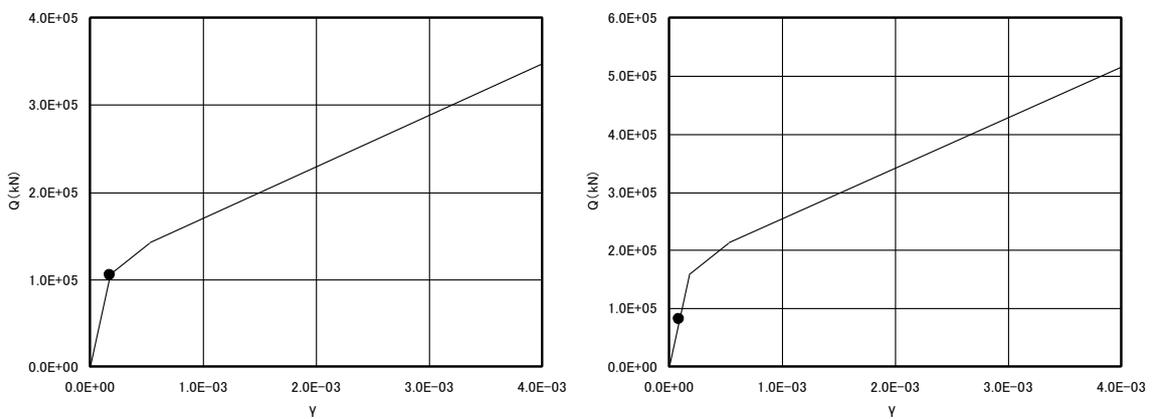
図 2-3 (3) せん断スケルトンカーブと最大応答値 (外部しゃへい建屋)



EL. 40.85m~EL. 37.0m 部材 18 (左 : E W方向、右 : N S 方向)

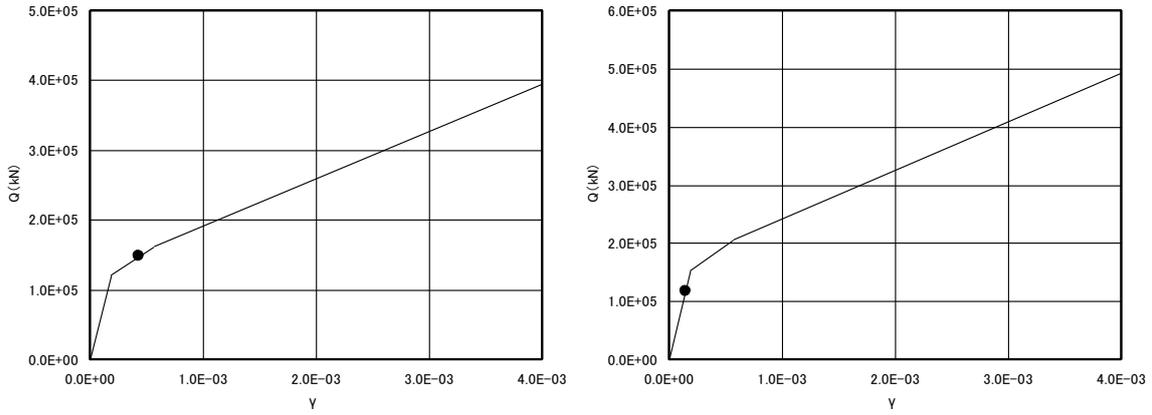


EL. 37.0m~EL. 31.3m 部材 19 (左 : E W方向、右 : N S 方向)

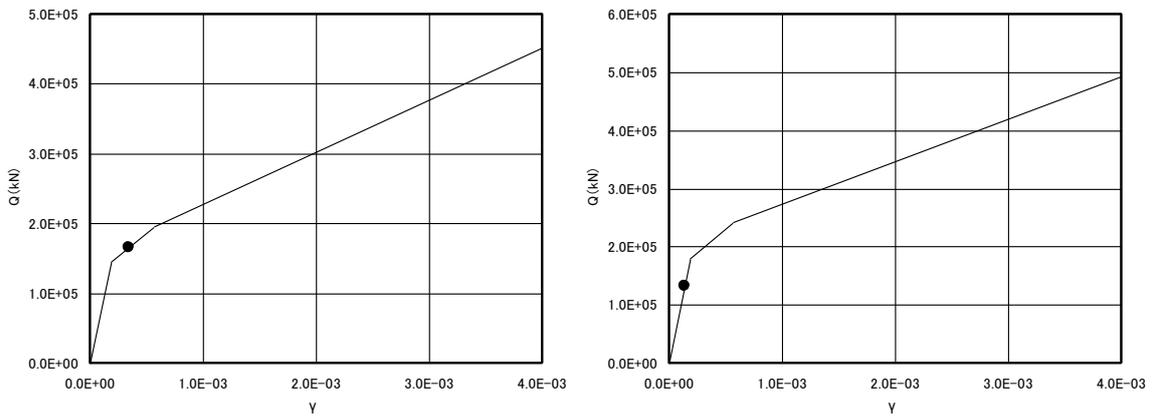


EL. 31.3m~EL. 24.8m 部材 20 (左 : E W方向、右 : N S 方向)

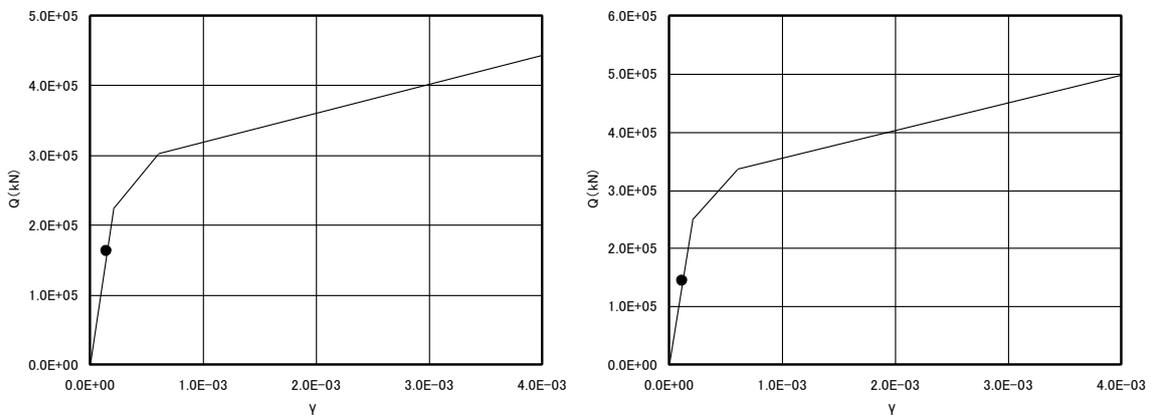
図 2-4 (1) せん断スケルトンカーブと最大応答値 (内部コンクリート)



EL. 24.8m~EL. 20.0m 部材 21 (左 : E W方向、右 : N S 方向)

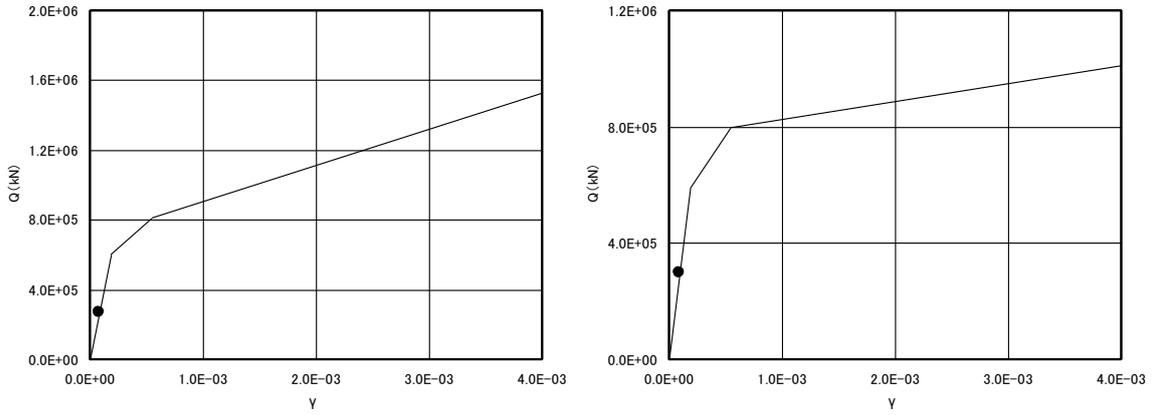


EL. 20.0m~EL. 18.3m 部材 22 (左 : E W方向、右 : N S 方向)

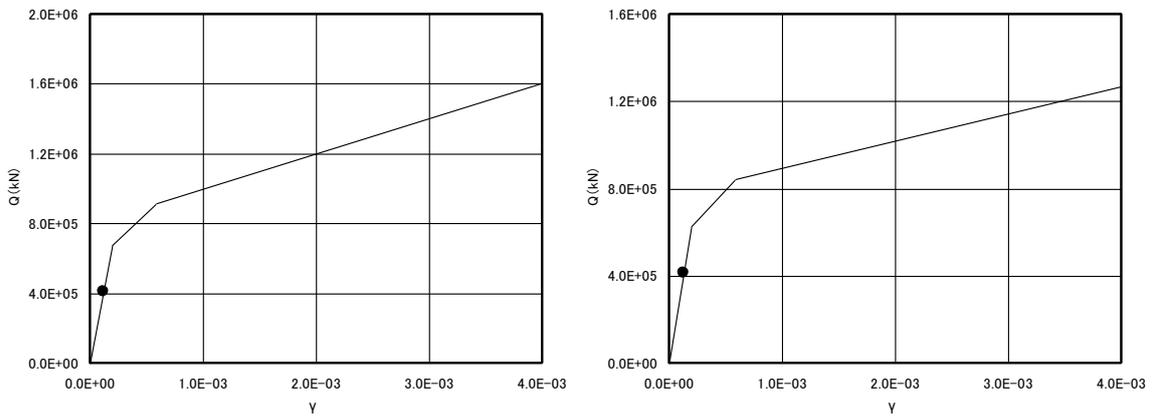


EL. 18.3m~EL. 13.8m 部材 23 (左 : E W方向、右 : N S 方向)

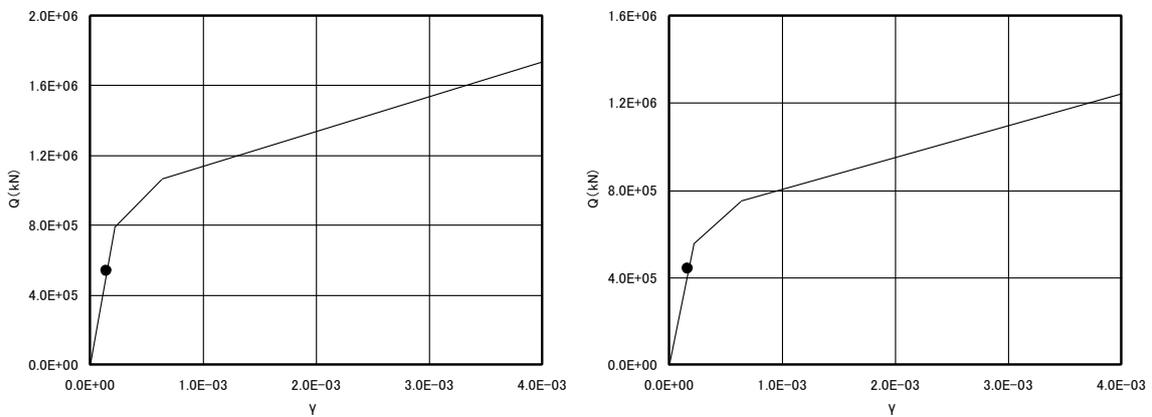
図 2-4 (2) せん断スケルトンカーブと最大応答値 (内部コンクリート)



EL. 31.3m~EL. 24.8m 部材 39 (左 : E W方向、右 : N S 方向)



EL. 24.8m~EL. 18.3m 部材 40 (左 : E W方向、右 : N S 方向)



EL. 18.3m~EL. 10.3m 部材 41 (左 : E W方向、右 : N S 方向)

図 2-5 せん断スケルトンカーブと最大応答値 (周辺補機棟)

表 2-2 物性値 (原子炉補助建屋)

	設計基準強度 (N/mm^2)	ヤング係数 (N/mm^2)	せん断弾性係数 (N/mm^2)	減衰定数 (%)
原子炉補助建屋	22.1	2.21×10^4	9.21×10^3	5

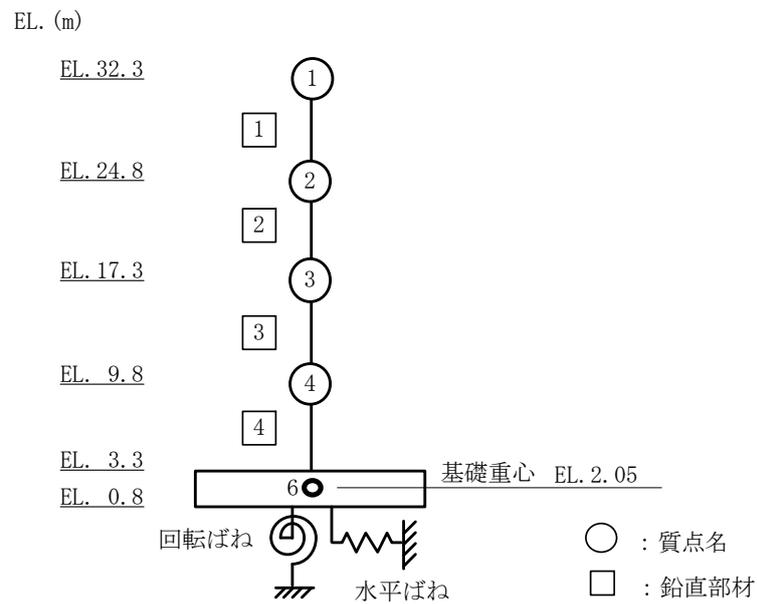


図 2-6 原子炉補助建屋の地震応答解析モデル (水平方向)

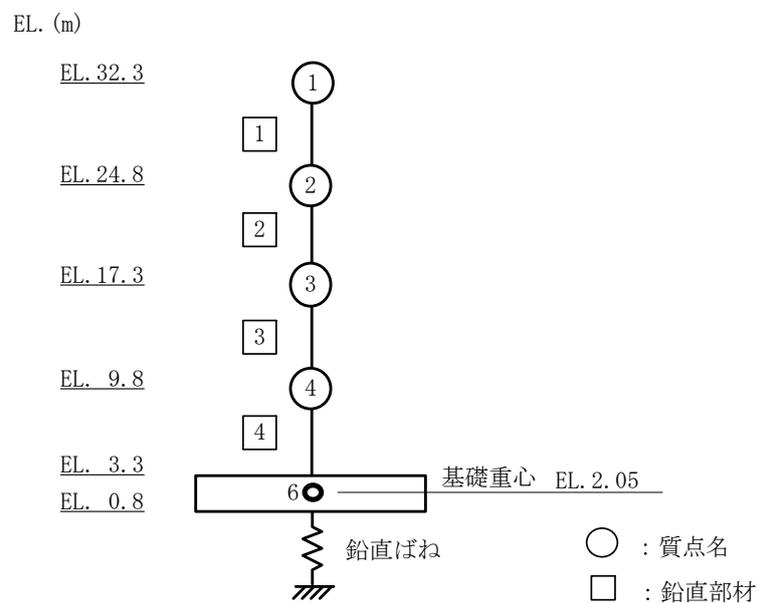
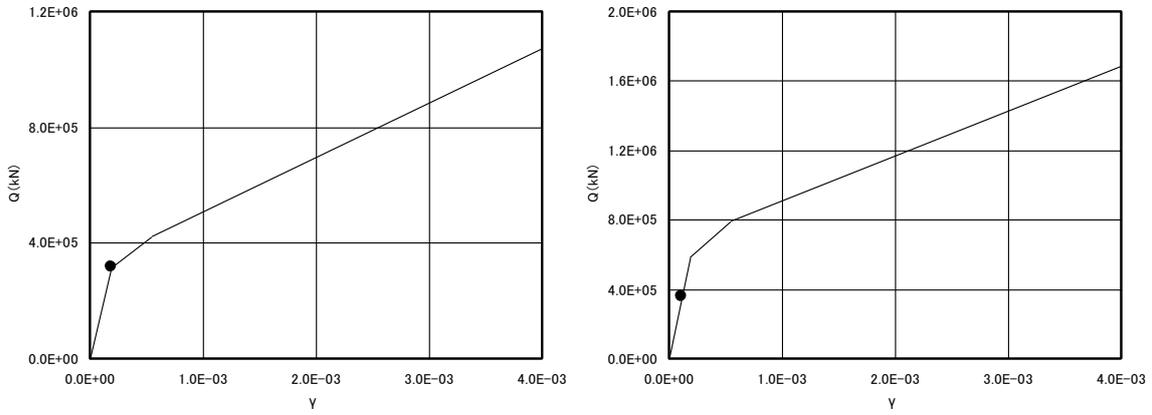
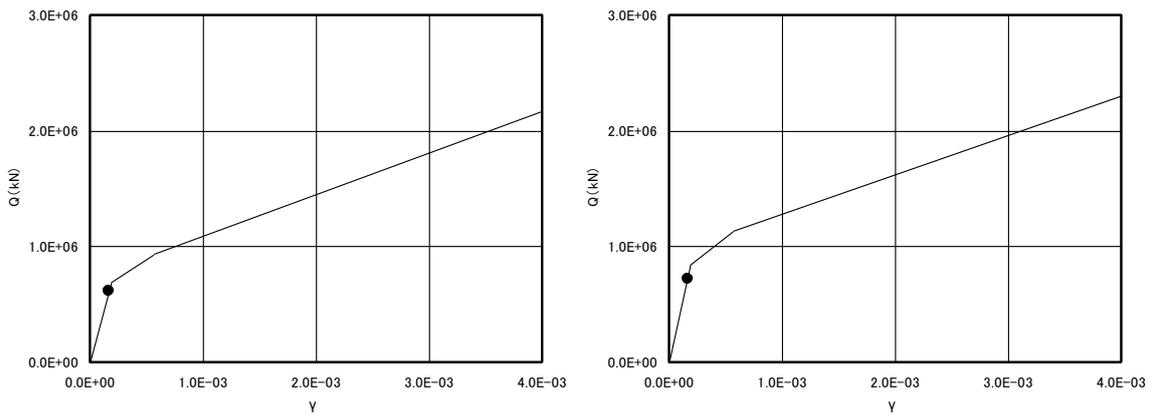


図 2-7 原子炉補助建屋の地震応答解析モデル (鉛直方向)

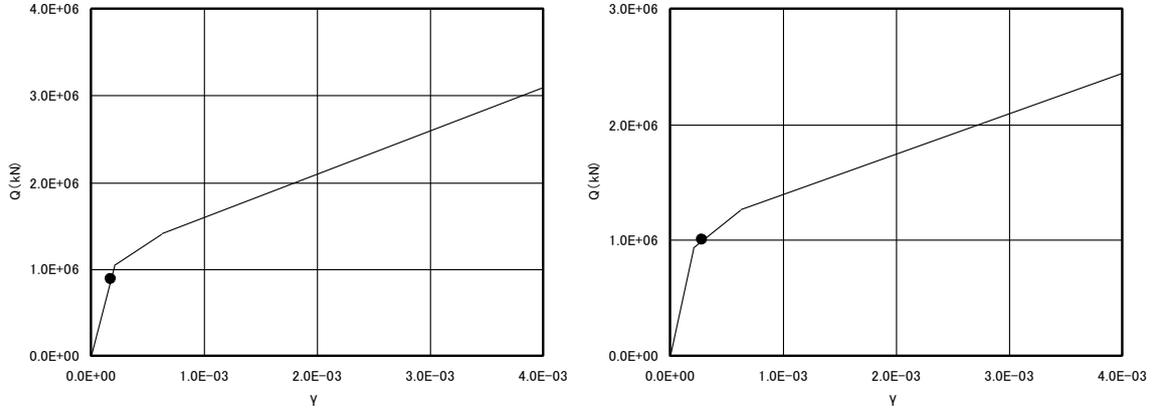


EL. 32.3m~EL. 24.8m 部材 1 (左 : E W方向、右 : N S 方向)

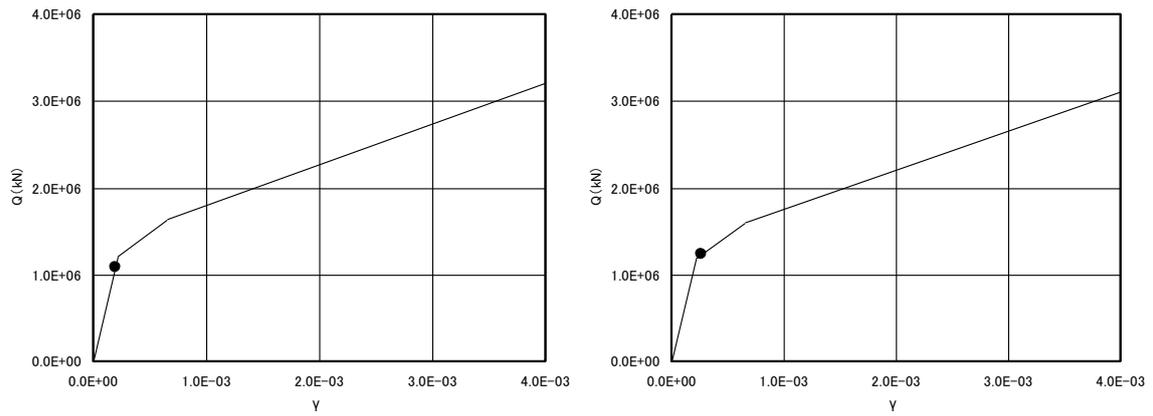


EL. 24.8m~EL. 17.3m 部材 2 (左 : E W方向、右 : N S 方向)

図 2-8 (1) せん断スケルトンカーブと最大応答値



EL. 17.3m~EL. 9.8m 部材 3 (左 : EW方向、右 : NS方向)



EL. 9.8m~EL. 3.3m 部材 4 (左 : EW方向、右 : NS方向)

図 2-8 (2) せん断スケルトンカーブと最大応答値

3. 機器・配管系の耐震裕度評価

(1) 評価方針

耐震Sクラスの設備ならびに耐震B、Cクラス設備のうち、その破損が耐震Sクラス設備に波及的破損を生じさせ、燃料の重大な損傷に関係し得るおそれがある設備を対象とした構造強度評価結果から耐震裕度を評価する。また、耐震Sクラス設備のうち、ポンプ等の地震時の動的機能が要求される機器については、動的機能維持評価結果から耐震裕度を評価する。

ただし、今回の評価に影響を及ぼさないと考えられる設備（耐震Sクラス機器を含む）あるいは、設備の構成部位間の裕度の関係や、これまでの評価実績に基づく工学的判断により、耐震裕度が大きいことが明らかな設備については耐震裕度評価を省略する。

評価に当たり、同一仕様・同一設計の複数の設備が存在する場合は、代表設備について評価する。また、配管系のように類似設備が多数存在する場合は、仕様、使用条件等の観点から耐震安全評価上適切にグループ化し、その代表設備について評価する。

耐震裕度評価は、耐震バックチェックの評価結果を原則として用いる。

新たに評価を行う場合には、基準地震動 S_s による動的解析を行うことを基本とし、機器・配管系の応答性状を適切に表現できるモデルを設定した上で応答解析を行い、その結果求められた応力値または応答加速度値をもとに評価する。解析モデルを設定する際の解析諸元については、設計時の値を用いることを基本とするが、実寸法、実測の物性値および試験研究等で得られた知見も適用する。

原子炉容器、蒸気発生器、1次冷却材ポンプ等の評価にあたっては、水平地震動と鉛直地震動による建屋—機器連成応答解析を行い、それぞれの応答結果を二乗和平方根（SRSS）法等により組み合わせる。

比較的小型の機器等の安全性評価にあたっては、当該設備の据付床の水平方向および鉛直方向それぞれの床応答を用いた応答解析等を行い、それぞれの応答結果を二乗和平方根（SRSS）法等により組み合わせる。

構造強度評価に際しては、当該設備の耐震安全機能を確認する観点から重要な評価箇所を、既往評価の評価範囲を参考に選定する。また、選定した評価箇所に対して、地震慣性力による1次応力評価を基本として構造強度評価を行う。

動的機能維持評価に際しては、地震時に動的機能が要求される動的機器を選定したうえ、動的機器の設置位置における応答加速度（水平・鉛直）と機能確認済加速度（水平・鉛直）との比較を基本として動的機能維持評価を行う。

構造強度評価、動的機能維持評価の両方を行っている設備の裕度評価にあ

たっては、構造強度評価・動的機能維持評価（水平）・動的機能維持評価（鉛直）の内、最も低い裕度をその設備の裕度とする。

本評価では、基本的に耐震バックチェック評価結果を用いるが、より設備の実力を忠実に評価する観点で踏み込んだ評価を行った結果、平成21年3月に提出した泊発電所1号機および2号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果報告書における記載値と異なるものについて、表3-1に整理した。

表 3-1 耐震バックチェック評価結果報告書記載値と異なる値を採用する機器 (1/2)

設備	損傷モード	単位	上段：総合評価における耐震裕度 下段：耐震バックチェック報告書記載値				備考*
			評価部位 (最小裕度部位)	評価値 (a)	許容値 (b)	裕度 (b/a)	
原子炉容器	構造損傷	MPa	出口管台 (評価点 13C, 14C)	167	424	2.53	最も裕度の小さい部位の発生値を地震と地震以外に分けて評価した結果、次に裕度の小さい評価点に変更になった。
			出口管台 (評価点 13L, 14L)	236	424	1.79	
炉内構造物	構造損傷	MPa	熱遮へい体取付ボルト	26	483	18.57	耐震バックチェック報告書記載部位は、クリフエッジ評価の抽出対象外としたため、代表部位が変更となった。
			ラジアル・キー	77	372	4.83	
炉心支持構造物	構造損傷	MPa	下部炉心支持板	100	372	3.72	耐震バックチェック報告書記載部位は、クリフエッジ評価の抽出対象外としたため、代表部位が変更となった。
			下部炉心支持柱取付ボルト	185	569	3.07	
蒸気発生器	構造損傷	MPa	湿分分離器支持環	196	418	2.13	時刻暦解析に順ずる手法として、床応答曲線の拡幅を撤廃し、スペクトルモデル解析を実施した結果、次に裕度の小さい部位に変更になった。
			伝熱管	427	447	1.04	
1次冷却材ポンプ	構造損傷	MPa	吸込口	106	372	3.50	最も裕度の小さい部位の発生値を地震と地震以外に分けて評価した結果、次に裕度の小さい部位に変更になった。
			ケーシングボルト	209	372	1.77	
加圧器	構造損傷	MPa	サージ管台 (評価点 13, 14)	209	464	2.22	最も裕度の小さい部位の発生値を地震と地震以外に分けて評価した結果、次に裕度の小さい評価点に変更になった。
			サージ管台 (評価点 15, 16)	229	405	1.76	
余熱除去冷却器	構造損傷	MPa	胴板	84	241	2.86	耐震バックチェック報告書記載部位は、クリフエッジ評価の抽出対象外としたため、代表部位が変更となった。
			基礎ボルト	100	210	2.10	
蓄圧タンク	構造損傷	MPa	胴板	110	254	2.30	耐震バックチェック報告書記載部位は、クリフエッジ評価の抽出対象外としたため、代表部位が変更となった。
			基礎ボルト	180	189	1.05	
原子炉補機冷却水冷却器	構造損傷	MPa	胴板	113	334	2.95	耐震バックチェック報告書記載部位は、クリフエッジ評価の抽出対象外としたため、代表部位が変更となった。
			基礎ボルト	97	207	2.13	
原子炉補機冷却水サージタンク	構造損傷	MPa	支持脚	50	261	5.22	耐震バックチェック報告書記載部位は、クリフエッジ評価の抽出対象外としたため、代表部位が変更となった。
			基礎ボルト	140	210	1.50	

※クリフエッジ評価において抽出対象外とした設備および理由については添付 5-(1)-8 参照

表 3-1 耐震バックチェック評価結果報告書記載値と異なる値を採用する機器 (2/2)

設備	損傷モード	単位	上段：総合評価における耐震裕度 下段：耐震バックチェック報告書記載値				備考*
			評価部位 (最小裕度部位)	評価値 (a)	許容値 (b)	裕度 (b/a)	
ほう酸タンク	構造損傷	MPa	胴板	11	267	24.27	耐震バックチェック報告書記載部位は、クリフエッジ評価の抽出対象外としたため、代表部位が変更となった。
			基礎ボルト	14	210	15.00	
燃料取替用水ポンプ	機能損傷	G	軸位置	0.44	1.0	2.27	最も裕度の小さい部位（水平方向）の詳細評価をした結果、次に裕度の小さい部位（鉛直方向）に変更になった。
			軸位置	0.89	1.4	1.57	
格納容器スプレイ冷却器	構造損傷	MPa	胴板	75	253	3.37	耐震バックチェック報告書記載部位は、クリフエッジ評価の抽出対象外としたため、代表部位が変更となった。
			基礎ボルト	135	210	1.55	
よう素除去薬品タンク	構造損傷	MPa	支持脚	65	270	4.15	耐震バックチェック報告書記載部位は、クリフエッジ評価の抽出対象外としたため、代表部位が変更となった。
			基礎ボルト	157	190	1.21	
タービン動補助給水ポンプ	構造損傷	MPa	ポンプ取付ボルト	27	148	5.48	駆動用タービンについて、1.0G に対する動的機能維持評価における裕度より、評価部位の現実的な裕度を評価した結果、次に裕度の小さい部位に変更になった。
	機能損傷	G	駆動用タービン	0.58	1.0	1.72	
(非常用ディーゼル発電設備) 燃料油サービスタンク	構造損傷	MPa	胴板	10	236	23.60	耐震バックチェック報告書記載部位は、クリフエッジ評価の抽出対象外としたため、代表部位が変更となった。
			基礎ボルト	25	159	6.36	
1次冷却設備配管	構造損傷	MPa	配管本体	62	202	3.25	最も裕度の小さい部位の発生値を地震と地震以外に分けて評価した。
			配管本体	217	357	1.64	
主給水設備配管	構造損傷	MPa	配管本体	116	302	2.60	最も裕度の小さい部位の発生値を地震と地震以外に分けて評価した。
			配管本体	194	380	1.95	
一般弁	構造損傷	MPa	弁本体	68	333	4.89	部品レベルの構造強度評価を実施し、裕度をより精緻に評価した。
	機能損傷	G	駆動部	5.7	6.0	1.05	
主蒸気隔離弁操作用電磁弁	機能損傷	G	駆動部	1.25	6.1	4.88	試験研究で得られた知見（機能維持加速度）を考慮した。
			駆動部	1.25	2.2	1.76	

※クリフエッジ評価において抽出対象外とした設備および理由については添付 5-(1)-8 参照

(2) 評価方法

a. 構造強度の評価方法

構造強度に関する評価は、原則として耐震バックチェックで用いられる以下に示す解析法による詳細評価を行って発生値を算定し、許容値と比較する。

- ① スペクトルモーダル解析法
- ② 時刻歴応答解析法
- ③ 定式化された評価式を用いた解析法（床置き機器等）

構造強度の評価手順を図 3-1 に示す。

ただし、耐震バックチェック手法は保守性を持った評価手法であるため、裕度を精緻に求める必要がある場合には下記のような詳細評価手法も用いるものとする。

- ① 有限要素法（FEM解析）
- ② 弾塑性解析

機器・配管系の応答の算定

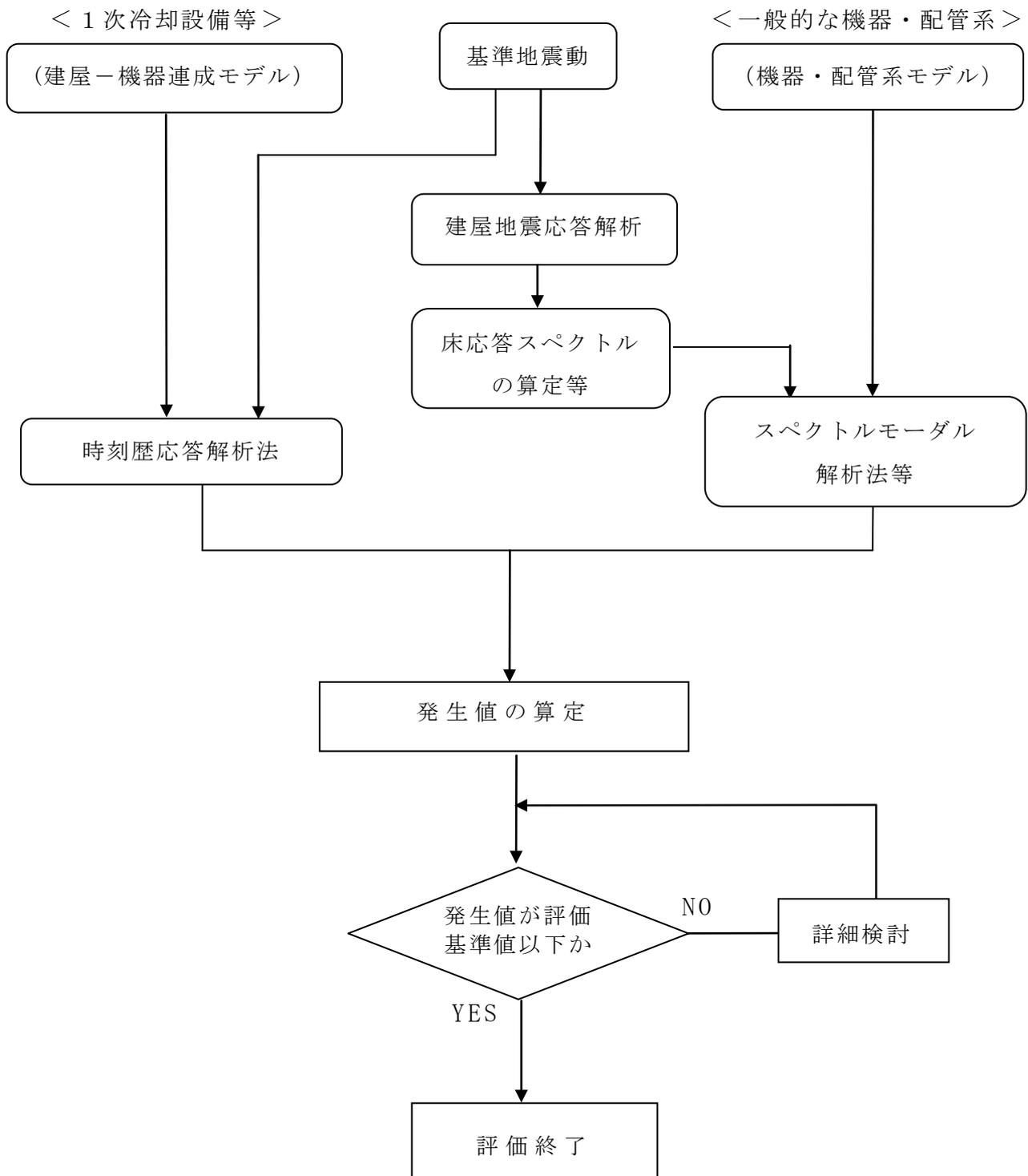


図 3-1 構造強度の評価手順

b. 動的機能維持の評価方法

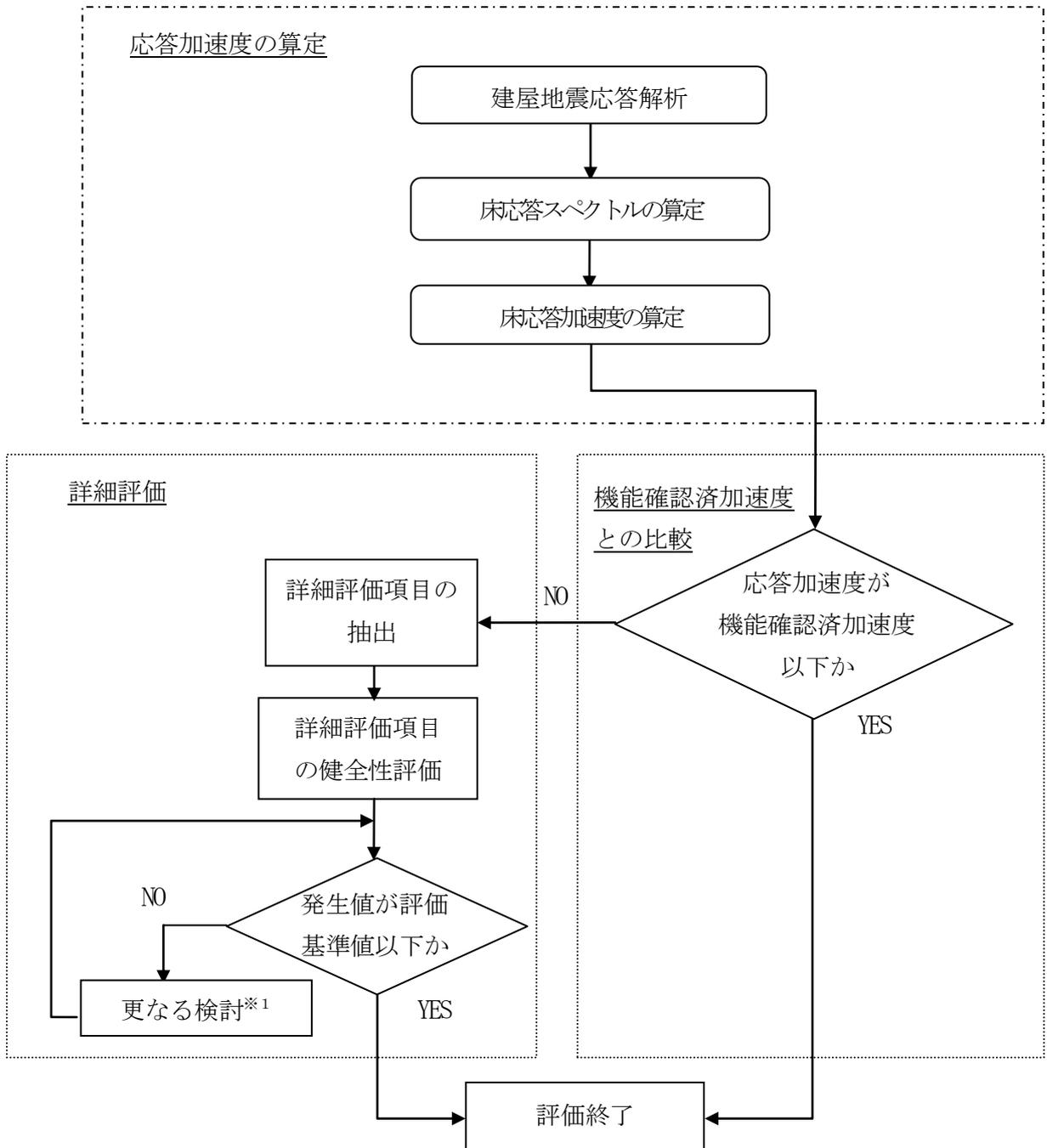
動的機能維持に関する評価は、以下に示す機能確認済加速度との比較により実施する。動的機能維持の評価手順を図 3-2 に示す。

(a) 機能確認済加速度との比較

基準地震動 S_s による評価対象機器の応答加速度を求め、その加速度が機能確認済加速度以下であることを確認する。なお、機能確認済加速度とは、立形ポンプ、横形ポンプおよびポンプ駆動用タービン等、機種ごとに、試験あるいは解析により、動的機能維持が確認された加速度である。

(b) 詳細評価

機能確認済加速度の設定されていない機器、基準地震動 S_s による応答加速度が機能確認済加速度を上回る機器もしくは裕度をより精緻に求めたい機器については、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008」等を参考に、動的機能維持を確認するうえで評価が必要となる項目を抽出し、対象部位毎の構造強度評価または動的機能維持評価を行い、発生値が評価基準値以下であることを確認する。



※1 解析、試験等による検討。

図 3-2 動的機能維持の評価手順

(3) 主要設備・機器の応答解析

a. 1次冷却設備の地震応答解析

1次冷却設備は、原子炉容器を中心として蒸気発生器・1次冷却材ポンプ・1次冷却材管からなる2つの1次冷却ループから構成されており、また蒸気発生器には主蒸気管・主給水管が接続されている。さらに、これらの設備は耐震性を考慮して内部コンクリートに設置された各支持構造物により支持されている。

したがって1次冷却設備の地震応答解析では、上記の各設備を3次元はり質点系にモデル化し、建屋モデルと連成した解析モデルにより基準地震動 S_s による時刻歴応答解析を実施する。

解析は水平方向（NSおよびEWの両方向）および鉛直方向について実施する。

原子炉本体（原子炉容器）および1次冷却設備（蒸気発生器、1次冷却材ポンプ、1次冷却材管）に作用する地震荷重を算定する解析モデルの例を図3-3に示す。

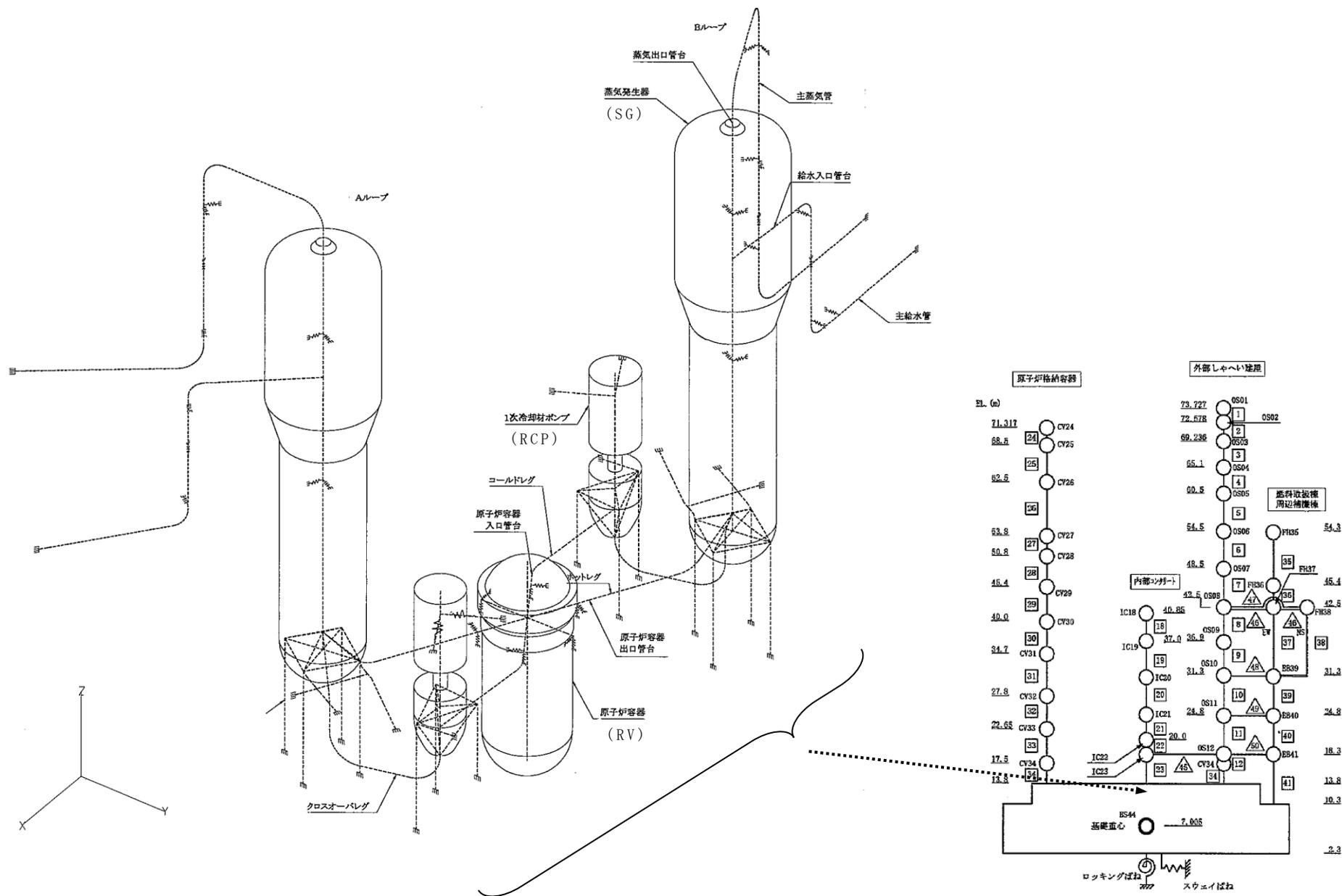


図 3-3 1次冷却設備の建屋—機器連成解析モデル（例：水平方向）

b. 一般的な機器・配管系の地震応答解析

a. 項にて示した建屋と連成して地震応答解析を行うものの他、一般的な機器・配管系の地震応答解析では、振動特性等に応じ1質点または多質点によるモデル化を行い、床応答スペクトルを用いた地震応答解析を行う。

機器・配管系の地震応答解析モデル例を図 3-4～図 3-6 に示す。

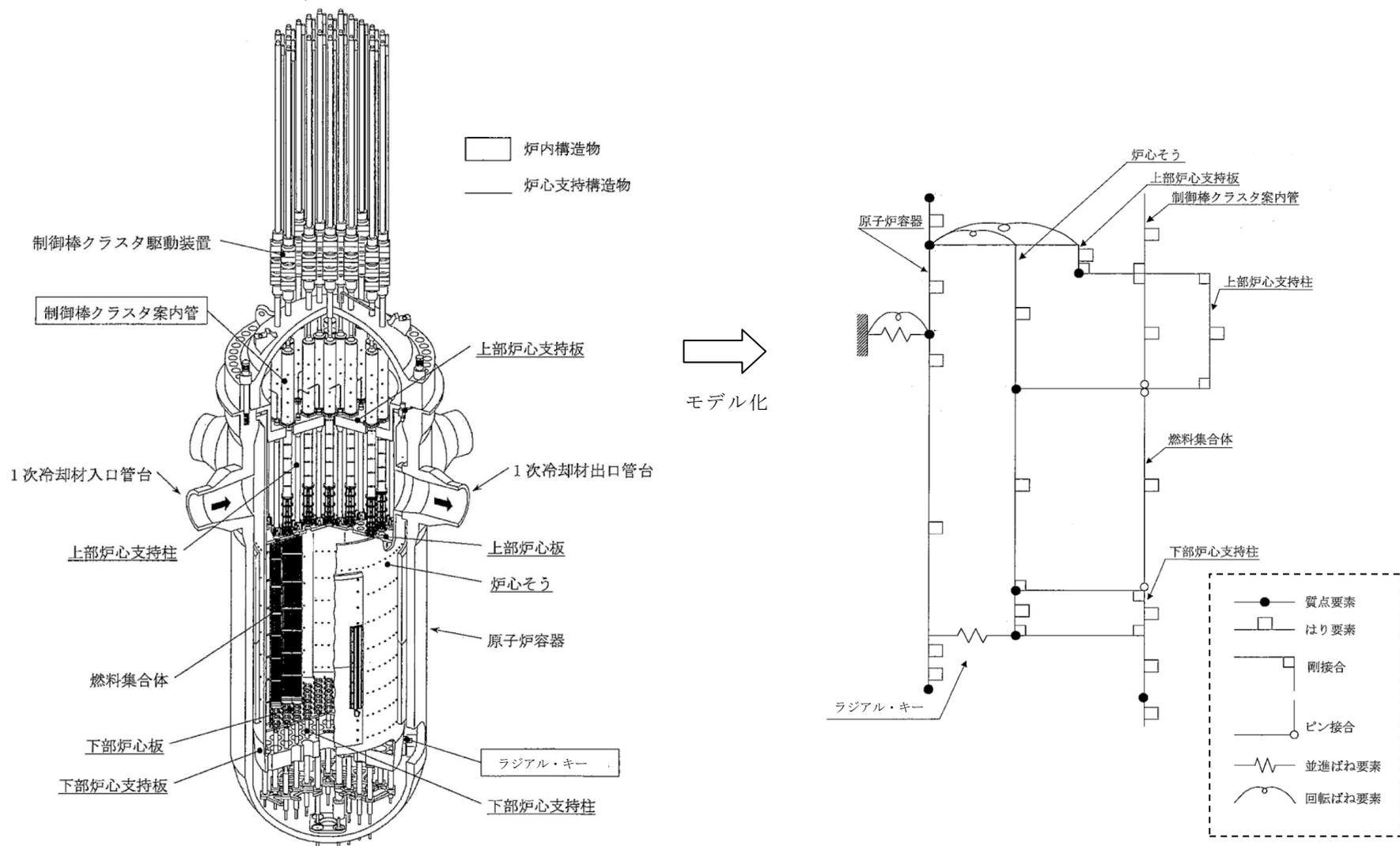


図 3-4 地震応答解析モデル（炉心支持構造物等の例）

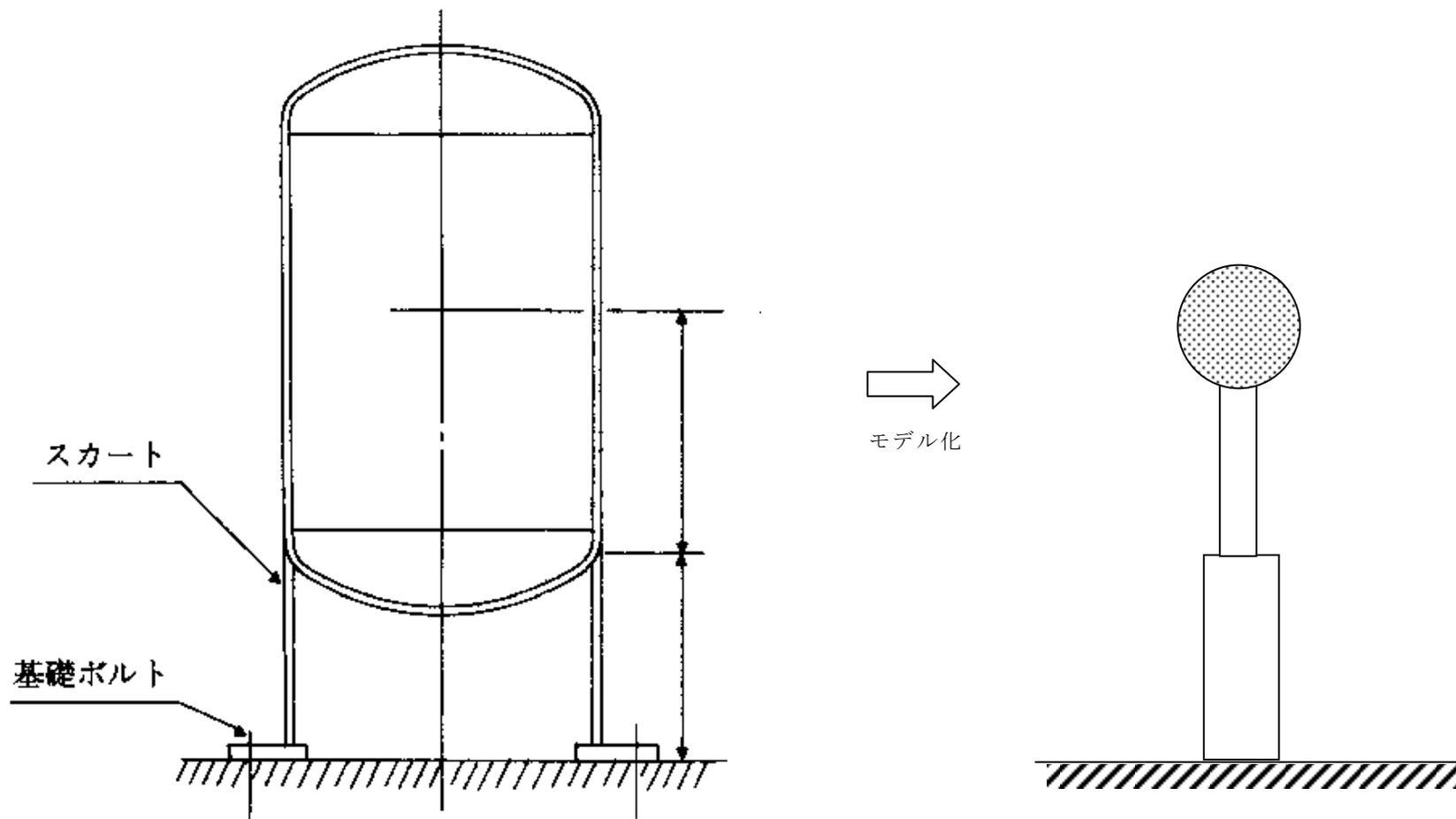


図 3-5 地震応答解析モデル（容器の例）

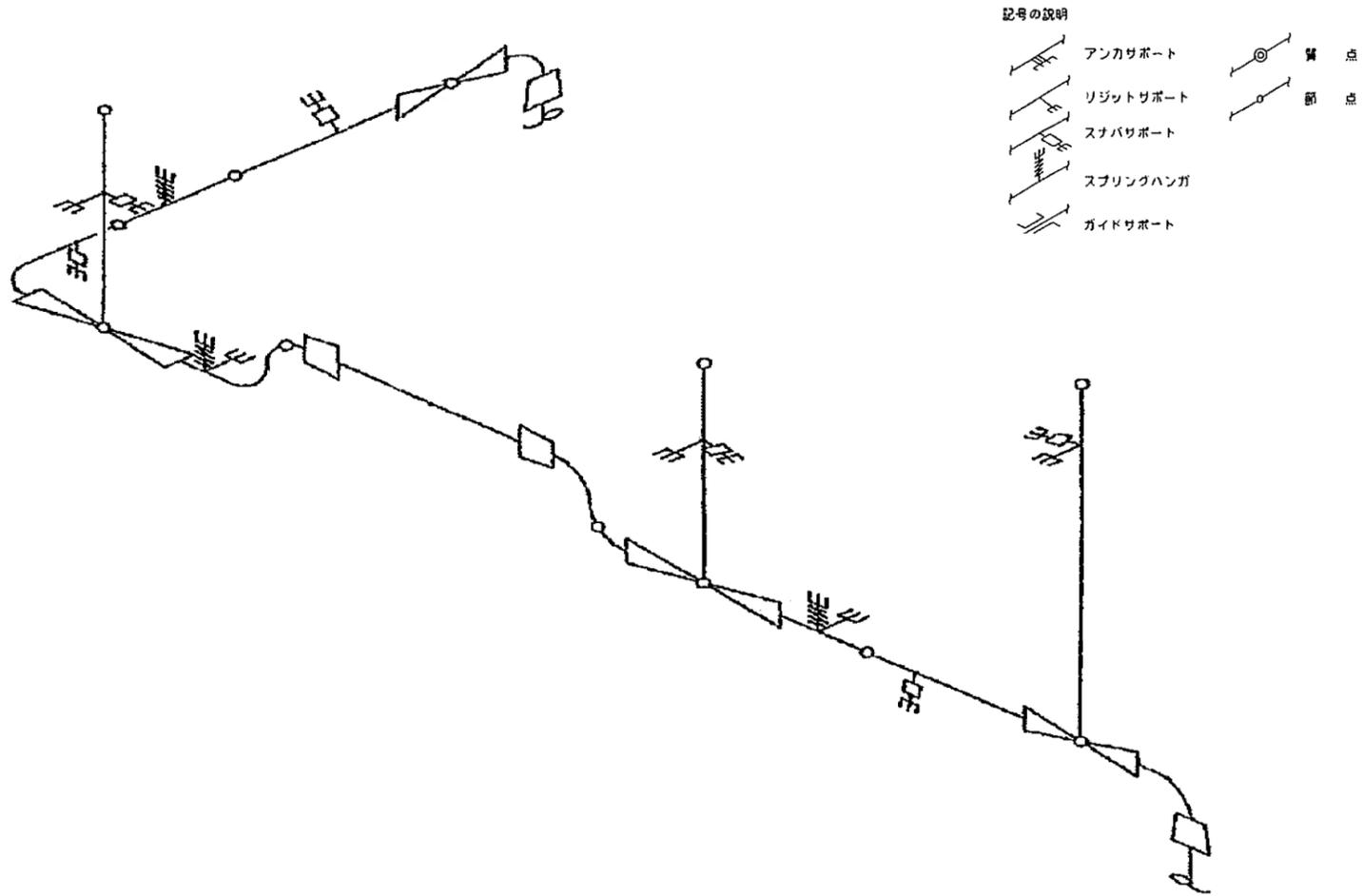


図 3-6 地震応答解析モデル（配管系の例）

c. 減衰定数

機器・配管系の地震応答解析に用いる減衰定数を表 3-2 に示す。

減衰定数は、原則として耐震バックチェック評価等で認められている値とし、試験等で妥当性が確認された値も評価に用いる。

表 3-2 機器・配管系の減衰定数

対象設備	減衰定数(%)	
	水平方向	鉛直方向
溶接構造物	1.0	1.0
ボルトおよびリベット構造物	2.0	2.0
ポンプ・ファン等の機械装置	1.0	1.0
電気盤	4.0	1.0
制御棒駆動装置	5.0	1.0
1次冷却設備	3.0	1.0
炉内計装引出管	2.5	2.5
蒸気発生器伝熱管	8.0(面外) 15.0(面内)	1.0
配管系	0.5~3.0	0.5~3.0

(4) 許容値

a. 構造強度の評価基準

構造強度評価に用いる許容値は、耐震バックチェック評価等で認められている値または試験等で妥当性が確認されている値を用いる。

設備の実力を忠実に反映する観点より、規格基準で規定されている以外の許容値を適用した設備については、その妥当性の検討結果を表 3-3 に示す。

表 3-3 規格基準で規定されている以外の許容値を用いた設備

設備名	許容値
蒸気発生器 伝熱管	<p>許容値 $\alpha \min(2.4S_m, 2/3S_u)$ の代わりに JSME 設計・建設規格に定められる設計引張強さ S_u を使用した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・規格基準に基づく許容値 $\alpha \min(2.4S_m, 2/3S_u)$ $=1.34 \times \min(2.4 \times 164, 2/3 \times 501) = 447$ ・今回使用した許容値 $\alpha S_u = 1.34 \times 501 = 671$ α : JEAC4601-2008 表 4.2.3.1-1 に基づく形状係数 <p>(妥当性の説明) 設計引張強さ S_u は、実測値（ミルシート値）の引張強さに比べ保守的な値となっている。また、蒸気発生器伝熱管は、管群が一体となって振動し、管群外筒内で変形によるひずみが制限されていることから、弾性解析での応力評価値が S_u に達した場合であっても、ひずみ量は破断ひずみに比べて十分に小さいため、保守的な評価となる。</p>

b. 動的機能維持の評価基準

機能確認済加速度は、耐震バックチェック評価等で認められている値もしくは試験等で妥当性が確認された値を用いる。

機能確認済加速度を表 3-4 に示す。

詳細評価における構造強度評価の評価基準値は、耐震バックチェック評価等で認められている値を用いる。また、部位毎の動的機能維持の許容値は、個別に試験等で妥当性が確認されている値を用いる。

表 3-4 機能確認済加速度 (1/2)

種別	機種	加速度 確認部位	機能確認済加速度	
			水平方向 (G ^{※1})	鉛直方向 (G ^{※1})
立形ポンプ	立形斜流ポンプ	コラム 先端部	10.0	1.0
横形ポンプ	横形単段遠心式ポンプ	軸位置	3.2 (軸直角方向)	1.0
	横形多段遠心式ポンプ		1.4 (軸方向)	
ポンプ駆動用 タービン	補助給水ポンプ用タービン	重心位置	1.0	1.0
電動機	横形ころがり軸受電動機	軸受部	4.7	1.0
	横形すべり軸受電動機		2.6	
	立形ころがり軸受電動機		2.5	
	立形すべり軸受電動機			
非常用 ディーゼル 発電機	中速形 ディーゼル機関	機関 重心位置	1.7	1.0
		ガバナ 取付位置	1.8	
制御用 空気圧縮機	V型2気筒圧縮機	シリンダ部	2.2	1.0
弁 (一般弁 および特殊弁)	一般弁	駆動部	6.0	6.0
	ゴムダイヤフラム弁		2.7	
	主蒸気隔離弁操作用 電磁弁		6.1 ^{※2}	3.4 ^{※2}
	加圧器安全弁		13.0	3.0
	主蒸気安全弁		13.0	3.0

※1 $G = 9.80665 (m/s^2)$

※2 独立行政法人 原子力安全基盤機構 「平成19年度 原子力施設の耐震性評価技術に関する試験及び調査 機器耐力その4 (弁) に係る報告書」

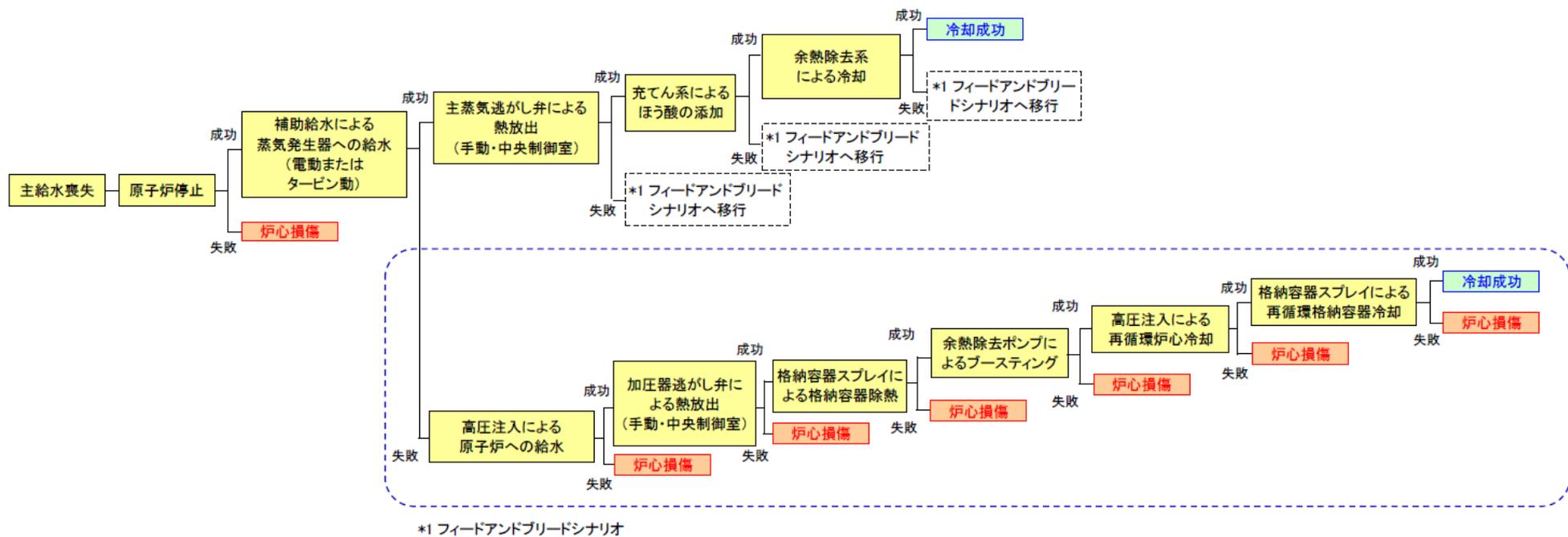
表 3-4 機能確認済加速度 (2/2)

種別	機種	加速度 確認部位	機能確認済加速度 ^{※3}	
			水平方向 (G ^{※1})	鉛直方向 (G ^{※1})
盤	主盤および原子炉補助盤	据付位置	8.70	7.50
	中央制御室外原子炉停止盤		9.90	7.80
	原子炉保護系計器ラック		6.00	6.00
	1次系補助リレーラック		6.00	3.00
	原子炉安全保護盤		7.10	3.00
	安全保護系シーケンスキャビネット		6.00	3.00
	安全保護系補助リレーラック		6.00	3.00
	原子炉ソレノイド用直流分電盤		8.00	12.00
	ディーゼル発電機コントロールセンタ		7.10	3.00
	ディーゼル発電機制御盤		5.20	1.30
	タービン補助給水ポンプ電動弁起動盤		6.00	3.00
	充てんポンプ速度制御盤		5.80	2.60
	充てんポンプ速度制御補助盤		5.80	2.60
	現場操作盤		9.90	7.80
	メタクラ		1.50	0.88
	パワーセンタ		2.13	0.80
	原子炉コントロールセンタ		7.10	3.00
	ドロップ盤		5.00	2.00
	直流コントロールセンタ		8.00	8.00
	直流分電盤		8.00	12.00
	充電器盤		5.50	2.00
	計装用インバータ		12.00	8.00
	計装用交流分電盤		8.00	12.00
	計装用交流電源切替器盤		7.10	3.00
	制御用空気圧縮機容量調節盤		4.30	3.00
制御用空気圧縮機盤	6.00	3.00		
計装器具	制御用地震計	1.60	1.00	
	1次冷却材高温側および低温側温度計	15.00	15.00	
	ディーゼル発電機出力電圧計	15.80	17.20	
	その他の計器	6.43	2.37	

※1 $G = 9.80665(m/s^2)$

※3 既往試験（電力共通研究、メーカ社内試験等）により確認された数値

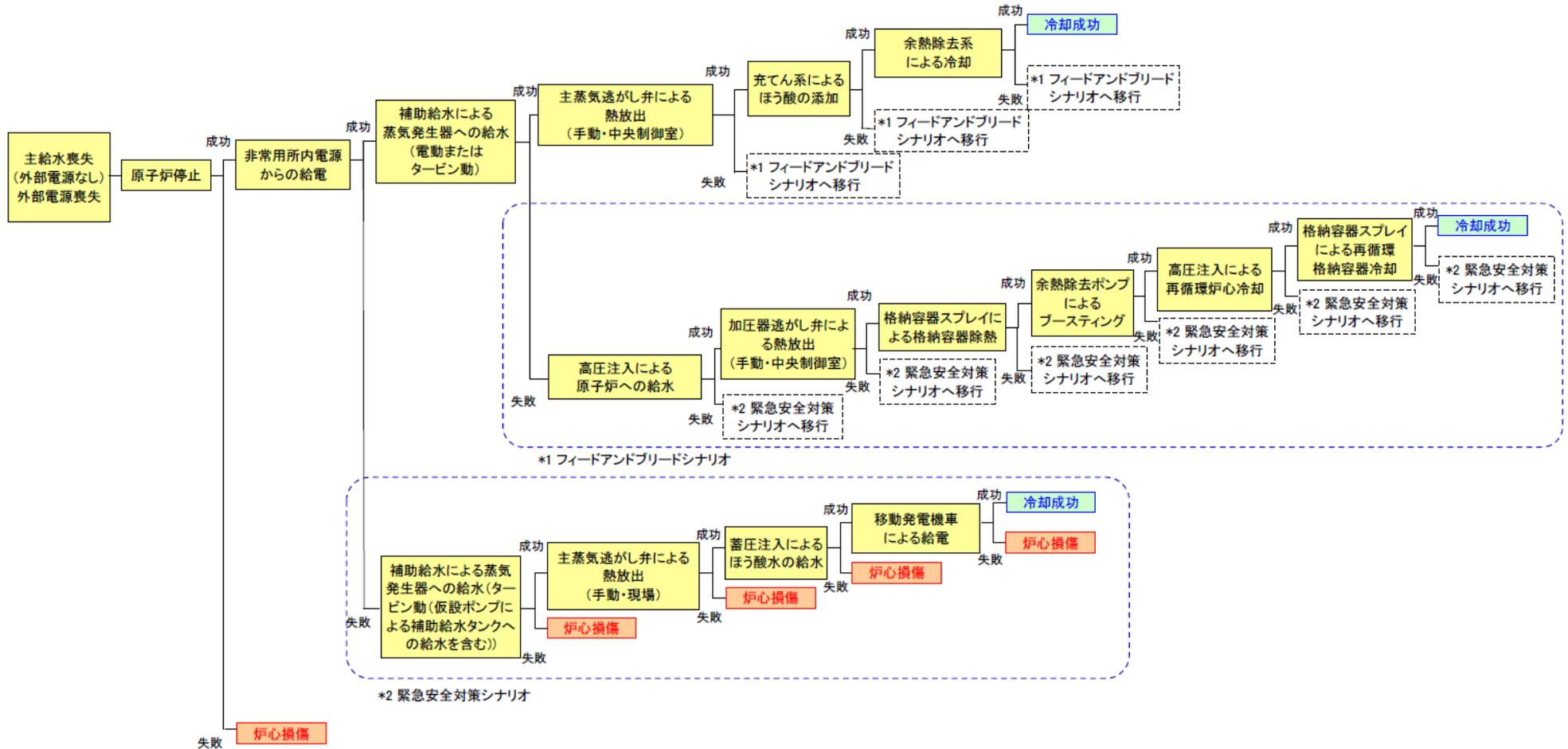
起因事象：主給水喪失(外電あり)



各起因事象におけるイベントツリー (地震：炉心損傷)

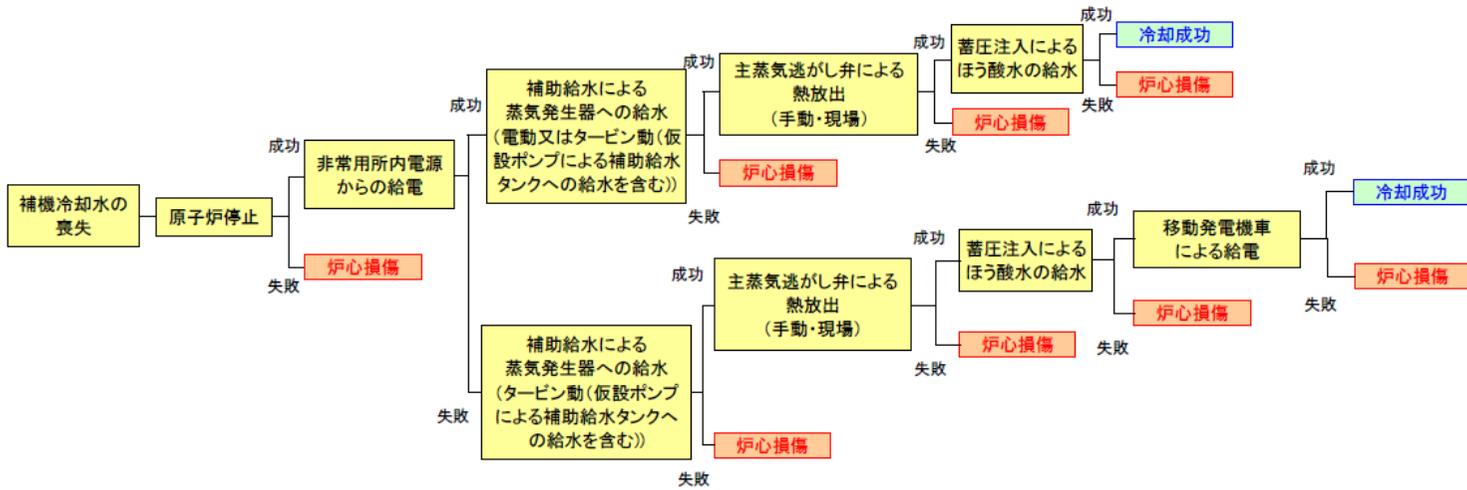
起因事象：主給水喪失(外部電源なし)

起因事象：外部電源喪失



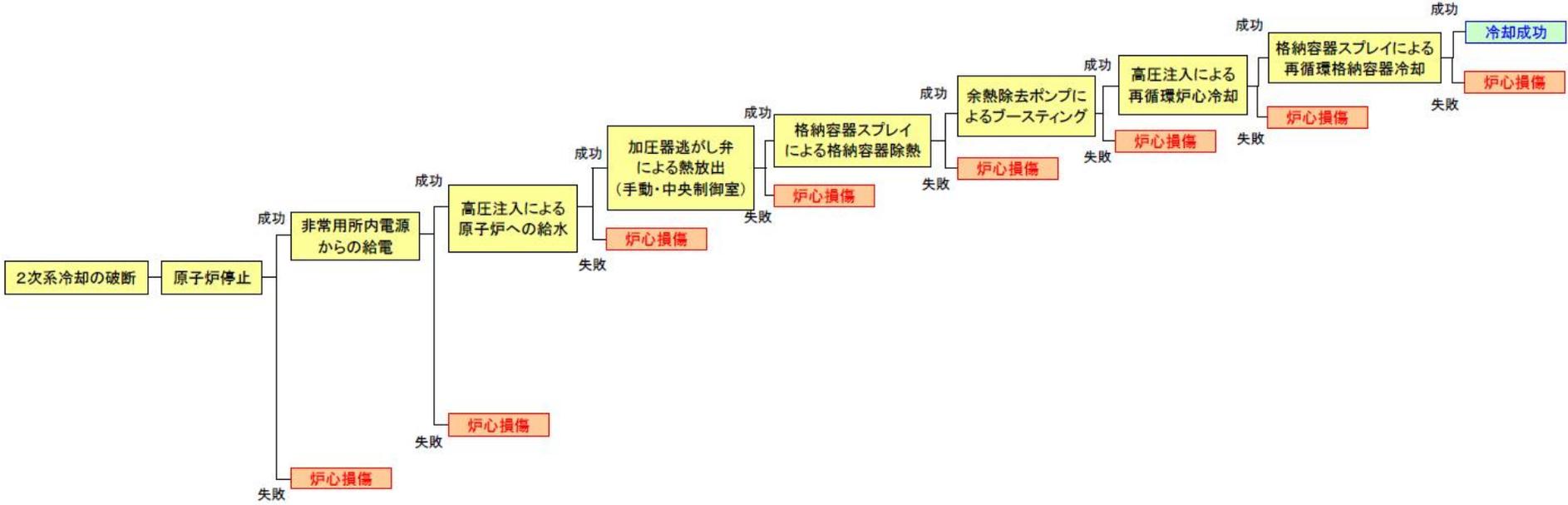
各起因事象におけるイベントツリー(地震：炉心損傷)

起因事象：補機冷却水の喪失



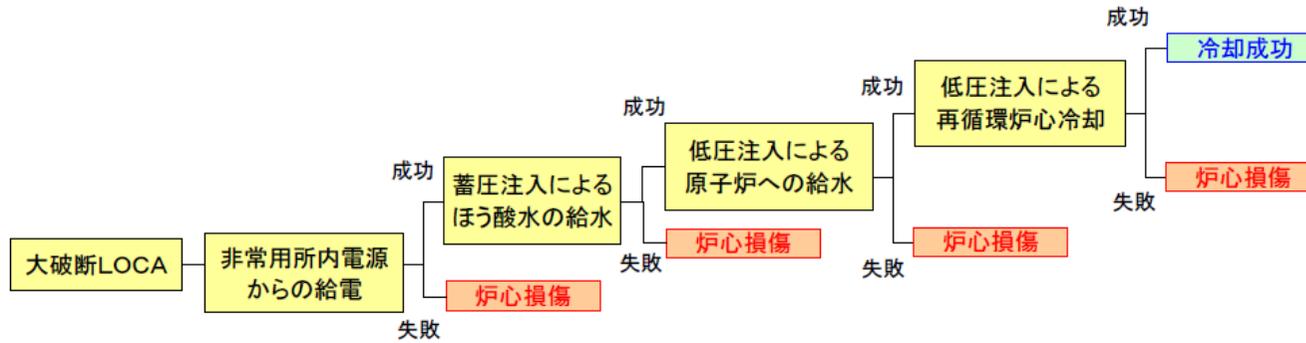
各起因事象におけるイベントツリー（地震：炉心損傷）

起因事象：2次冷却系の破断



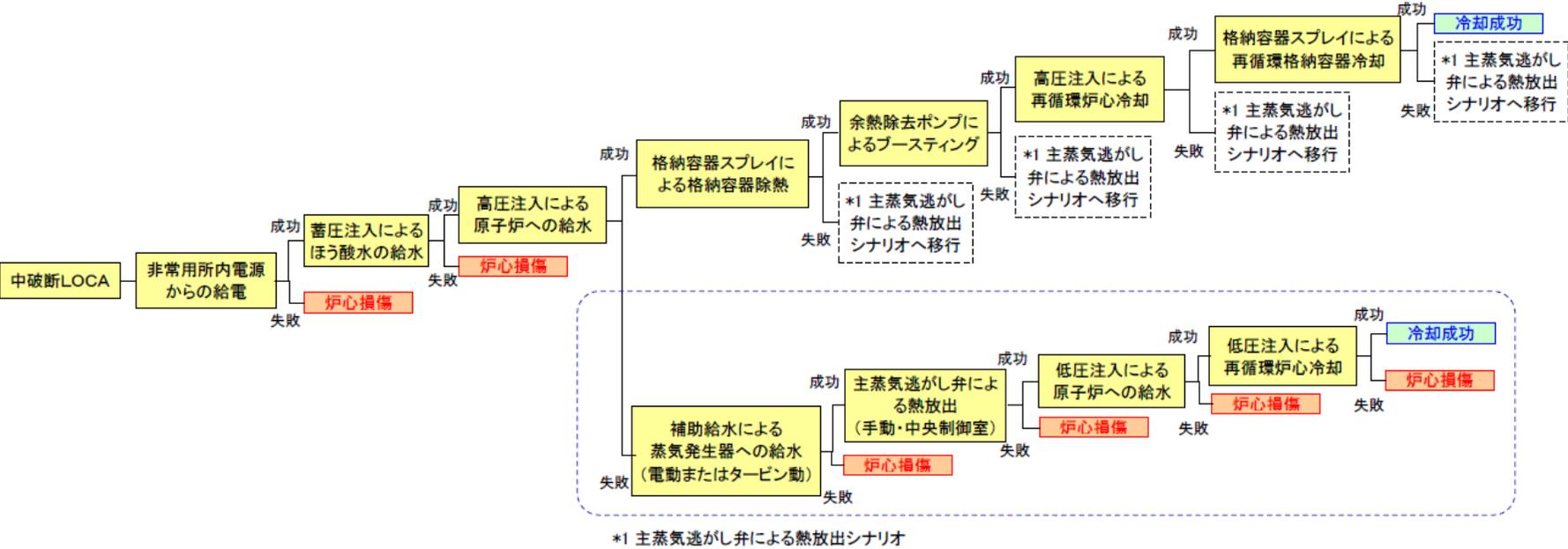
各起因事象におけるイベントツリー（地震：炉心損傷）

起因事象：大破断LOCA



各起因事象におけるイベントツリー（地震：炉心損傷）

起因事象：中破断LOCA



各起因事象におけるイベントツリー（地震：炉心損傷）

耐震裕度評価結果（地震：炉心損傷）

起因事象に関連する設備

起因事象	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
主給水喪失	工学的判断							
外部電源喪失	工学的判断							
補機冷却水の喪失	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
	原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
	原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B～ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
	原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	113	334	2.95
	原子炉補機冷却水サージタンク	A/B	S	構造損傷	MPa	50	261	5.22
	原子炉補機冷却水系配管	A/B, C/V , R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
2次冷却系の破断	蒸気発生器（2次系管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	169	410	2.42
	主蒸気系配管	R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	132	315	2.38
	主給水系配管	R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	116*	302	2.60
	補助給水系配管	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

※経年変化事象として、流れ加速型腐食を考慮し、エルボ下流部などに必要最小肉厚(Tsr)まで周軸方向に一様減肉した状態をモデル化し、耐震計算を行ない算出。

2.08 : 起因事象における裕度最小値

起回事象	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
大破断 LOCA	原子炉容器 (安全注入管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	168	431	2.56
	加圧器 (サージ管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	209	464	2.22
	1次冷却材管 (加圧器サージ管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	176	378	2.14
	加圧器サージ管	C/V	S	構造損傷	MPa	62	202	3.25
	RHR S 高温側吸込み配管	C/V	S	構造損傷	MPa	133	397	2.98
	低圧注入配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	131	342	2.61
	蓄圧タンク注入配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	131	342	2.61
	RHR S デリュージ配管	C/V	S	構造損傷	MPa	133	397	2.98
中破断 LOCA	余熱除去ポンプ高温側注入配管	C/V	S	構造損傷	MPa	131	342	2.61
	1次冷却材管 (充てん管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	142	383	2.69
	加圧器スプレイライン配管	C/V	S	構造損傷	MPa	62	202	3.25
	高圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	充てん注入ライン配管	C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	格納容器冷却材ドレン配管	C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	S I S 高圧注入ポンプ高温側注入配管	C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
高圧注入系デリュージ配管	C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11	

2.14 : 起回事象における裕度最小値

起回事象	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
小破断 LOCA	原子炉容器（空気抜管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	248	512	2.06
	加圧器（スプレイライン用管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	210	464	2.20
	原子炉容器頂部ベントライン配管	C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	加圧器安全弁配管	C/V	S	構造損傷	MPa	62	202	3.25
	加圧器逃がし弁配管	C/V	S	構造損傷	MPa	62	202	3.25
	加圧器補助スプレイ配管	C/V	S	構造損傷	MPa	62	202	3.25
	CVC S抽出配管	C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	S Sサンプル冷却器注入配管	C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	余剰抽出冷却器注入ライン配管	C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
格納容器バイパス	蒸気発生器（内部構造物）	C/V	S	構造損傷	MPa	196	418	2.13

2.06 : 起回事象における裕度最小値

起回事象	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
炉心損傷直結	原子炉建屋	—	—	構造損傷	2×Ss に対し、せん断ひずみ $\leq 4 \times 10^{-3}$ を確認			2
	原子炉補助建屋	—	—	構造損傷	2×Ss に対し、せん断ひずみ $\leq 4 \times 10^{-3}$ を確認			2
	主盤および原子炉補助盤	A/B	S	構造損傷	MPa	44	279	6.34
	中央制御室外原子炉停止盤	A/B	S	機能損傷	G	0.80	9.90	12.37
	原子炉保護系計器ラック	A/B	S	機能損傷	G	1.49	6.00	4.02
	1次系補助リレーラック	A/B	S	機能損傷	G	1.25	6.00	4.80
	原子炉安全保護盤	A/B	S	機能損傷	G	1.36	7.10	5.22
	安全保護系シーケンスキャビネット	A/B	S	機能損傷	G	1.25	6.00	4.80
	安全保護系補助リレーラック	A/B	S	機能損傷	G	1.25	6.00	4.80
	原子炉ソレノイド用直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
	炉心支持構造物（下部炉心支持板）	C/V	S	構造損傷	MPa	100	372	3.72
	炉内構造物	C/V	S	構造損傷	MPa	26	483	18.57
	原子炉容器（冷却材出口管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	167	424	2.53
	蒸気発生器（2次系管台除く）	C/V	S	構造損傷	MPa	180	421	2.33
	1次冷却材ポンプ	C/V	S	構造損傷	MPa	106	372	3.50
	炉内計装引出管	C/V	S	構造損傷	MPa	147	342	2.32
	制御棒駆動装置	C/V	S	構造損傷	MPa	100	219	2.19
	1次冷却材管	C/V	S	構造損傷	MPa	105	345	3.28
電動弁	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	68	333	4.89	

2 : 起回事象における裕度最小値

影響緩和機能（フロントライン系）に関連する設備

フロントライン系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
原子炉停止	制御用地震計	A/B, R/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
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	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
	ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
	ディーゼル機関（ディーゼル発電機含む）	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
	燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
	空気だめ（始動空気）	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
	ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
	DG関連配管（燃料油配管等）	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
蒸気発生器（電動）補助給水による給水	補助給水タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	49	240	4.89
	蒸気発生器（給水入口管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	156	426	2.73
	蒸気発生器水位計	C/V	S	機能損傷	G	1.76	6.43	3.65
	電動補助給水ポンプ	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
	補助給水系配管	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	主給水系配管	R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	116*	302	2.60

※経年変化事象として、流れ加速型腐食を考慮し、エルボ下流部などに必要最小肉厚(Tsr)まで周軸方向に一様減肉した状態をモデル化し、耐震計算を行ない算出。

フロント ライン系	設備	設置 場所	耐震 クラス	損傷 モード	単位	評価値 (a)	許容値 (b)	裕度 (b/a)
蒸気補助給水による (タービン動)	補助給水タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	49	240	4.89
	蒸気発生器（蒸気出口管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	169	410	2.42
	蒸気発生器水位計	C/V	S	機能損傷	G	1.76	6.43	3.65
	タービン動補助給水ポンプ	R/B	S	構造損傷	MPa	27	148	5.48
	タービン動補助給水ポンプ電動弁起動盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
	補助給水系配管	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	主給水系配管	R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	116*	302	2.60
	主蒸気系配管	R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	132	315	2.38
主蒸気逃し弁による 熱放出（手動・中央 制御室）	主蒸気逃し弁	R/B	S	機能損傷	G	2.50	6.00	2.40
	主蒸気隔離弁	R/B	S	機能損傷	G	1.25	6.10	4.88
	主蒸気ライン圧力計	R/B	S	機能損傷	G	0.48	2.37	4.93
	1次冷却材高温側および低温側温度計	C/V	S	機能損傷	G	1.69	15.00	8.87
	1次冷却材圧力計	C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26

※経年変化事象として、流れ加速型腐食を考慮し、エルボ下流部などに必要最小肉厚(T_{sr})まで周軸方向に一様減肉した状態をモデル化し、耐震計算を行ない算出。

フロント ラ化系	設備	設置 場所	耐震 クラス	損傷 モード	単位	評価値 (a)	許容値 (b)	裕度 (b/a)
充てん系によるほう酸の添加	充てんポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	1.00	2.32
	充てんポンプ速度制御盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	2.60	4.90
	充てんポンプ速度制御補助盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	2.60	4.90
	充てんポンプクランクケース油ポンプ及び減速機現場盤	A/B	S	機能損傷	G	2.98	9.90	3.32
	再生熱交換器	C/V	S	構造損傷	MPa	92	384	4.17
	封水注入フィルタ	A/B	S	構造損傷	MPa	90	267	2.96
	ほう酸ポンプ	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
	ほう酸ポンプ現場盤	R/B	S	機能損傷	G	2.98	9.90	3.32
	ほう酸タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	11	267	24.27
	ほう酸フィルタ	A/B	S	構造損傷	MPa	18	267	14.83
	充てん系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	1次冷却材管（充てん管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	142	383	2.69
	加圧器水位計	C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26
余熱除去系による冷却	余熱除去ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
	余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	84	241	2.86
	原子炉容器（安全注入管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	168	431	2.56
	余熱除去系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	1次冷却材管（蓄圧タンク注入管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	163	387	2.37
	1次冷却材高温側および低温側温度計	C/V	S	機能損傷	G	1.69	15.00	8.87
	1次冷却材圧力計	C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26

フロント ライン系	設備	設置 場所	耐震 クラス	損傷 モード	単位	評価値 (a)	許容値 (b)	裕度 (b/a)
原子炉 への 給水 による	高圧注入ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.63	1.40	2.22
	ほう酸注入タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	105	254	2.41
	原子炉容器（安全注入管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	168	431	2.56
	1次冷却材管（蓄圧タンク注入管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	163	387	2.37
	高圧注入系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
加圧器逃がし弁 による熱放出（手 動・中央制御室）	加圧器逃がし弁	C/V	S	構造損傷	MPa	68	333	4.89
格納容器 スプレイ による 格納容器 除熱	格納容器スプレイポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
	格納容器スプレイ冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	75	253	3.37
	格納容器圧力計	R/B	S	機能損傷	G	0.48	2.37	4.93
	よう素除去薬品タンク	A/B	S	構造損傷	MPa	65	270	4.15
	格納容器スプレイヘッダ	C/V	S	構造損傷	MPa	177	379	2.14
	格納容器スプレイ系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

フロント系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
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	G	0.41	1.00	2.43
	余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	84	241	2.86
	原子炉容器（安全注入管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	168	431	2.56
	余熱除去系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	1次冷却材管（蓄圧タンク注入管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	163	387	2.37
	1次冷却材高温側および低温側温度計	C/V	S	機能損傷	G	1.69	15.00	8.87
	1次冷却材圧力計	C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26
再循環炉心冷却 高圧注入による	高圧注入ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.63	1.40	2.22
	ほう酸注入タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	105	254	2.41
	原子炉容器（安全注入管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	168	431	2.56
	1次冷却材管（蓄圧タンク注入管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	163	387	2.37
	高圧注入系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
格納容器スプレイによる 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	G	0.41	1.00	2.43
	格納容器スプレイ冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	75	253	3.37
	格納容器圧力計	R/B	S	機能損傷	G	0.48	2.37	4.93
	よう素除去薬品タンク	A/B	S	構造損傷	MPa	65	270	4.15
	格納容器スプレイヘッダ	C/V	S	構造損傷	MPa	177	379	2.14
	格納容器スプレイ系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

フロント ライン系	設備	設置 場所	耐震 クラス	損傷 モード	単位	評価値 (a)	許容値 (b)	裕度 (b/a)
補助給水による蒸気発生器への給水 (タービン動(仮設ポンプによる補助給水タンクへの給水を含む))	補助給水タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	49	240	4.89
	蒸気発生器(蒸気出口管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	169	410	2.42
	蒸気発生器水位計	C/V	S	機能損傷	G	1.76	6.43	3.65
	タービン動補助給水ポンプ	R/B	S	構造損傷	MPa	27	148	5.48
	タービン動補助給水ポンプ電動弁起動盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
	補助給水系配管	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	主給水系配管	R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	116*	302	2.60
	主蒸気系配管	R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	132	315	2.38
仮設ポンプ、ホース等	屋外	—	仮設ポンプ、ホース等は地震による影響がないように保管				—	
主蒸気逃がし弁による 熱放出(手動・現場)	主蒸気逃がし弁	R/B	S	機能損傷	G	2.50	6.00	2.40
	主蒸気隔離弁	R/B	S	機能損傷	G	1.25	6.10	4.88
	主蒸気ライン圧力計	R/B	S	機能損傷	G	0.48	2.37	4.93
	1次冷却材高温側および低温側温度計	C/V	S	機能損傷	G	1.69	15.00	8.87
	1次冷却材圧力計	C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26

※経年変化事象として、流れ加速型腐食を考慮し、エルボ下流部などに必要最小肉厚(T_{sr})まで周軸方向に一様減肉した状態をモデル化し、耐震計算を行ない算出。

フロント ライン系	設備	設置 場所	耐震 クラス	損傷 モード	単位	評価値 (a)	許容値 (b)	裕度 (b/a)
（電動補助給水タンクへの給水を含む） 補助給水による蒸気発生器への給水	補助給水タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	49	240	4.89
	蒸気発生器（蒸気出口管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	169	410	2.42
	蒸気発生器水位計	C/V	S	機能損傷	G	1.76	6.43	3.65
	電動補助給水ポンプ	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
	タービン動補助給水ポンプ	R/B	S	構造損傷	MPa	27	148	5.48
	タービン動補助給水ポンプ電動弁起動盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
	補助給水系配管	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	主給水系配管	R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	116 ^{**}	302	2.60
	主蒸気系配管	R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	132	315	2.38
	仮設ポンプ、ホース等	屋外	—	仮設ポンプ、ホース等は地震による影響がないように保管				—
ほう酸水の給水 蓄圧注入による	蓄圧タンク	C/V	S	構造損傷	MPa	110	254	2.30
	蓄圧注入系配管	C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	1次冷却材管（蓄圧タンク注入管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	163	387	2.37
	1次冷却材高温側および低温側温度計	C/V	S	機能損傷	G	1.69	15.00	8.87
	1次冷却材圧力計	C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26
移動発電機車による給電	移動発電機車	屋外	—	2×Ss に対し、移動発電機車が転倒しないことを確認				2
	接続ケーブル	屋外	—	接続ケーブルは、地震による影響がないように保管				—

※経年変化事象として、流れ加速型腐食を考慮し、エルボ下流部などに必要最小肉厚(Tsr)まで周軸方向に一様減肉した状態をモデル化し、耐震計算を行ない算出。

フロント ライン系	設備	設置 場所	耐震 クラス	損傷 モード	単位	評価値 (a)	許容値 (b)	裕度 (b/a)
原子炉 への 給水 による 低圧注入	余熱除去ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
	余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	84	241	2.86
	原子炉容器（安全注入管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	168	431	2.56
	余熱除去系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	1次冷却材管（蓄圧タンク注入管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	163	387	2.37
	1次冷却材高温側および低温側温度計	C/V	S	機能損傷	G	1.69	15.00	8.87
	1次冷却材圧力計	C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26
再循環 炉心 冷却 による 低圧注入	余熱除去ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
	余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	84	241	2.86
	原子炉容器（安全注入管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	168	431	2.56
	余熱除去系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	1次冷却材管（蓄圧タンク注入管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	163	387	2.37
	1次冷却材高温側および低温側温度計	C/V	S	機能損傷	G	1.69	15.00	8.87
	1次冷却材圧力計	C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26

影響緩和機能（サポート系）に関する設備

サポート系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
	原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
	動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
	直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
	直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
	充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
	蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
	計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
	計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
非常用所内電源	ディーゼル発電機コントロールセンタ	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
	ディーゼル機関（ディーゼル発電機含む）	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
	ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
	燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
	空気だめ（始動空気）	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
	ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
	D G 関連配管（燃料油配管等）	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

サポート系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
CCW	原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
	原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	113	334	2.95
	原子炉補機冷却水サージタンク	A/B	S	構造損傷	MPa	50	261	5.22
	原子炉補機冷却水系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
	原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
	原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B～ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
制御用空気系	制御用空気圧縮機	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
	制御用空気だめ	R/B	S	構造損傷	MPa	53	243	4.58
	制御用空気除湿装置	R/B	S	構造損傷	MPa	36	223	6.19
	制御用空気圧縮機盤	R/B	S	機能損傷	G	0.52	3.00	5.76
	制御用空気圧縮機容量調節盤	R/B	S	機能損傷	G	0.84	4.30	5.11
	制御用空気ヘッド圧力計	R/B	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26
	制御用空気系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

サポート系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
安全注入信号	加圧器圧力計	C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26
	格納容器圧力計	R/B	S	機能損傷	G	0.48	2.37	4.93
RWS T	燃料取替用水タンク	RWST/B	S	構造損傷	—	0.46	1.00	2.17
	ほう酸注入タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	105	254	2.41
	高圧注入系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	余熱除去系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	格納容器スプレイ系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	燃料取替用水系配管	A/B, RWST/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	84	241	2.86
再循環切替	格納容器再循環サンプ	C/V	S	構造損傷	2×Ss に対し、せん断ひずみ $\leq 4 \times 10^{-3}$ を確認			2
	燃料取替用水タンク水位計	RWST/B	S	機能損傷	G	0.40	2.37	5.92
	格納容器再循環サンプ配管	C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

(注記)

- ・配管、弁等の設置場所は、主な場所を記載した。
- ・建屋名称は次のとおり C/V：原子炉格納容器 R/B：原子炉建屋 A/B：原子炉補助建屋 CWP/B：循環水ポンプ建屋 FH/B：燃料取扱棟
RWST/B：燃料取替用水タンク建屋

主給水喪失（外部電源あり）

		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		主蒸気逃がし弁による熱放出 (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	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プースティング	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
			電動	タービン動									
サポート系	6.6kV AC電源		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	440V AC電源		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	125V DC電源		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	100V AC計装用電源		○	○	○	○	○		○	○	○		○
	CCW				○	○	○	○	○	○	○	○	○
	海水系				○	○	○	○	○	○	○	○	○
	制御用空気系				○				○				
	再循環切替										○		○
	RWST							○		○			

フロントライン系とサポート系の関連表

主給水喪失（外部電源なし）
外部電源喪失

		フロントライン系																
		原子炉停止	非常用所内電源からの給電	補助給水による蒸気発生器への給水			主蒸気逃がし弁による熱放出（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	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	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	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水の給水	移動発電機車による給電
				電動	タービン動	タービン動（仮設ポンプによる補助給水タンクへの給水含む）												
サポート系	6.6kV AC電源		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○				○
	440V AC電源		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○				○
	125V DC電源		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	100V AC計装用電源		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	非常用所内電源		/	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○				
	CCW						○	○	○	○	○	○	○	○				
	海水系		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○				
	制御用空気系						○				○							
	再循環切替												○		○			
	RWST									○		○						

フロントライン系とサポート系の関連表

補機冷却水の喪失

		フロントライン系						
		原子炉停止	非常用所内電源からの給電	補助給水による蒸気発生器への給水		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水の給水	移動発電機車による給電
				電動又はタービン動(仮設ポンプによる補助給水タンクへの給水含む)	タービン動(仮設ポンプによる補助給水タンクへの給水含む)			
サポート系	6.6kV AC電源		○	○				○
	440V AC電源		○	○				○
	125V DC電源		○	○	○	○	○	○
	100V AC計装用電源		○	○	○	○	○	○
	非常用所内電源			○				
	CCW							
	海水系		○	○				
	制御用空気系							
	再循環切替							
	RWST							

フロントライン系とサポート系の関連表

2次冷却系の破断

		フロントライン系							
		原子炉停止	非常用所内電源からの給電	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プースティング	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		○	○	○	○	○	○	○
	100V AC計装用電源		○		○	○	○		○
	非常用所内電源		/	○	○	○	○	○	○
	CCW			○	○	○	○	○	○
	海水系		○	○	○	○	○	○	○
	制御用空気系				○				
	再循環切替						○		○
	RWST			○		○			

フロントライン系とサポート系の関連表

大破断LOCA

		フロントライン系			
		非常用所内電源からの給電	蓄圧注入によるほう酸水の給水	低圧注入による原子炉への給水	低圧注入による再循環炉心冷却
サポート系	6.6kV AC電源	○		○	○
	440V AC電源	○		○	○
	125V DC電源	○		○	○
	100V AC計装用電源	○		○	○
	非常用所内電源			○	○
	CCW			○	○
	海水系	○		○	○
	制御用空気系				
	安全注入信号			○	
	再循環切替				○
	RWST			○	

フロントライン系とサポート系の関連表

中破断LOCA

		フロントライン系											
		非常用所内電源からの給電	蓄圧注入によるほう酸水の給水	高圧注入による原子炉への給水	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	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	補助給水による蒸気発生器への給水		主蒸気逃がし弁による熱放出(手動・中央制御室)	低圧注入による原子炉への給水	低圧注入による再循環炉心冷却
									電動	タービン動			
サポート系	6.6kV AC電源	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	440V AC電源	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	125V DC電源	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	100V AC計装用電源	○			○	○		○	○	○	○	○	○
	非常用所内電源			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	CCW			○	○	○	○	○			○	○	○
	海水系	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	制御用空気系										○		
	安全注入信号			○									
	再循環切替					○		○					○
	RWST			○	○							○	

フロントライン系とサポート系の関連表

小破断LOCA

		フロントライン系														
		原子炉停止	非常用所内電源からの給電	補助給水による蒸気発生器への給水		主蒸気逃がし弁による熱放出(手動・中央制御室)	高圧注入による原子炉への給水	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プースティング	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	主蒸気逃がし弁による熱放出(手動・中央制御室)	蓄圧注入によるほう酸水の給水	低圧注入による原子炉への給水	低圧注入による再循環炉心冷却	加圧器逃がし弁による熱放出(手動・中央制御室)
				電動	タービン動											
サポート系	6.6kV AC電源		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
	440V AC電源		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
	125V DC電源		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
	100V AC計装用電源		○	○	○	○		○	○		○	○		○	○	○
	非常用所内電源		/	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
	CCW					○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
	海水系		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
	制御用空気系					○						○				○
	安全注入信号							○								
	再循環切替								○			○			○	
	RWST						○	○						○		

フロントライン系とサポート系の関連表

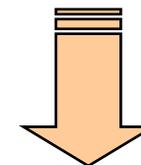
原子炉停止(フロントライン系)



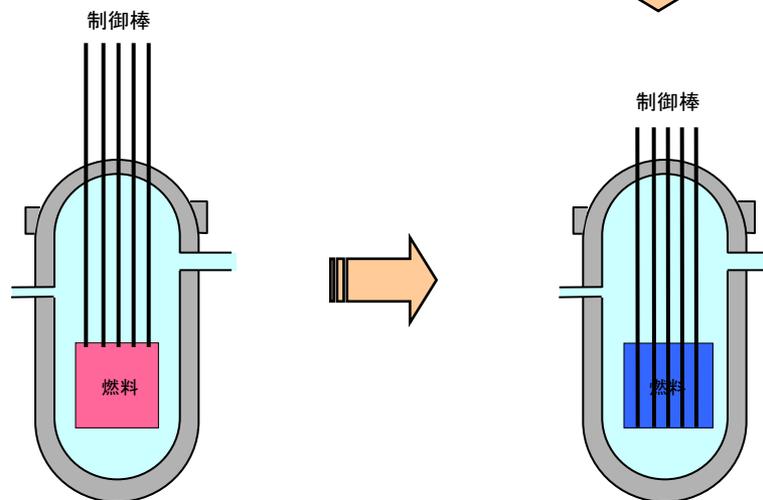
■ : 原子炉停止※

※ : 原子炉トリップ遮断器、制御棒挿入性および関連する設備は評価対象外(添付5-(1)-8参照)

■ : 炉心損傷直結起因事象
原子炉安全保護盤の機能損傷は炉心損傷直結の要因として考慮



遮断器開放により、電源供給で保持されていた制御棒保持機構が解放され、制御棒は自重で落下する。(原子炉自動停止)



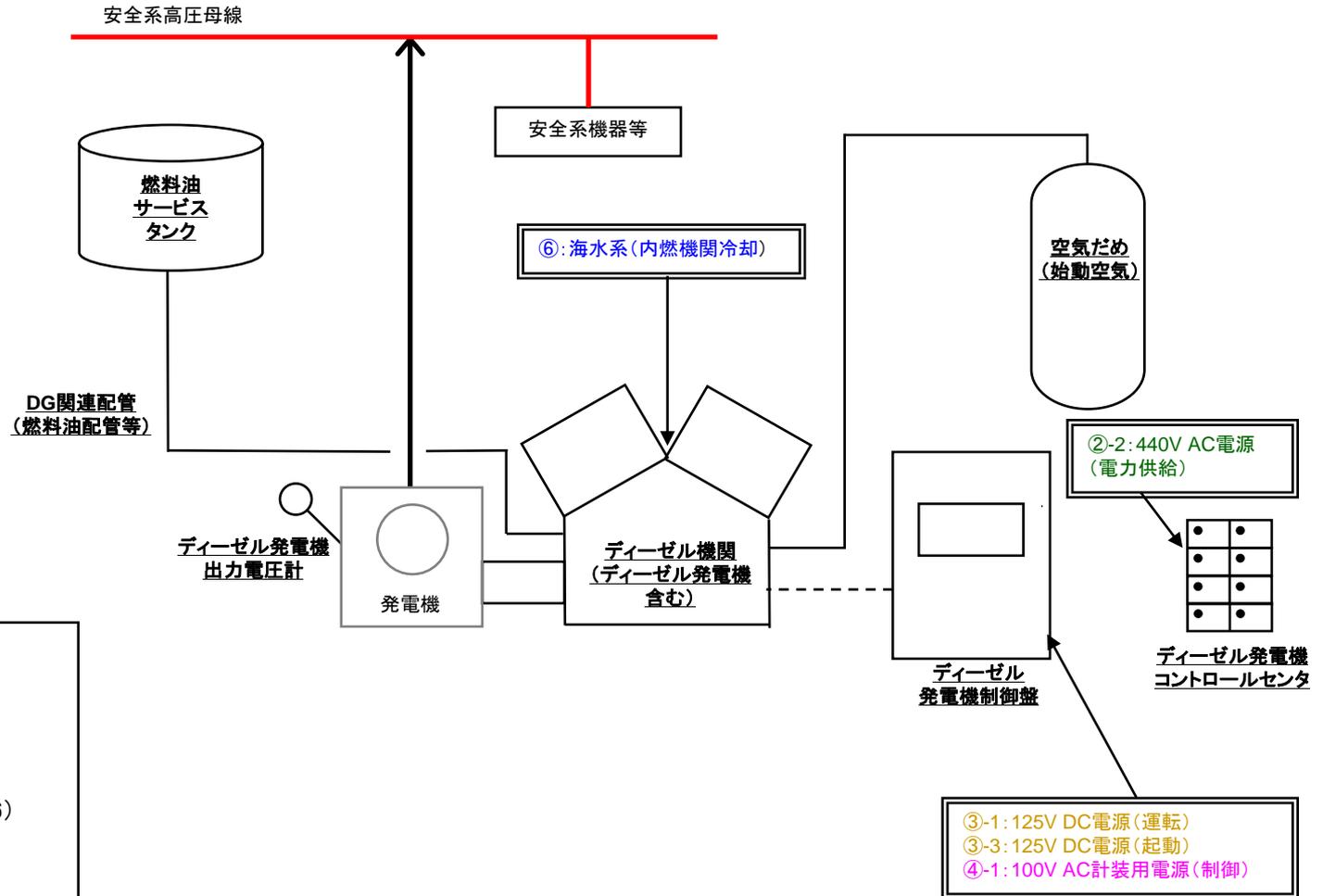
各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (21/26)
- ②440V AC電源 (21/26)
- ③125V DC電源 (21/26)
- ④100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤CCW (23/26)
- ⑥海水系 (23/26)
- ⑦制御用空気系 (24/26)
- ⑧安全注入信号 (25/26)
- ⑨再循環切替 (26/26)
- ⑩RWST (26/26)

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(地震:炉心損傷)

非常用所内電源からの給電(フロントライン系)



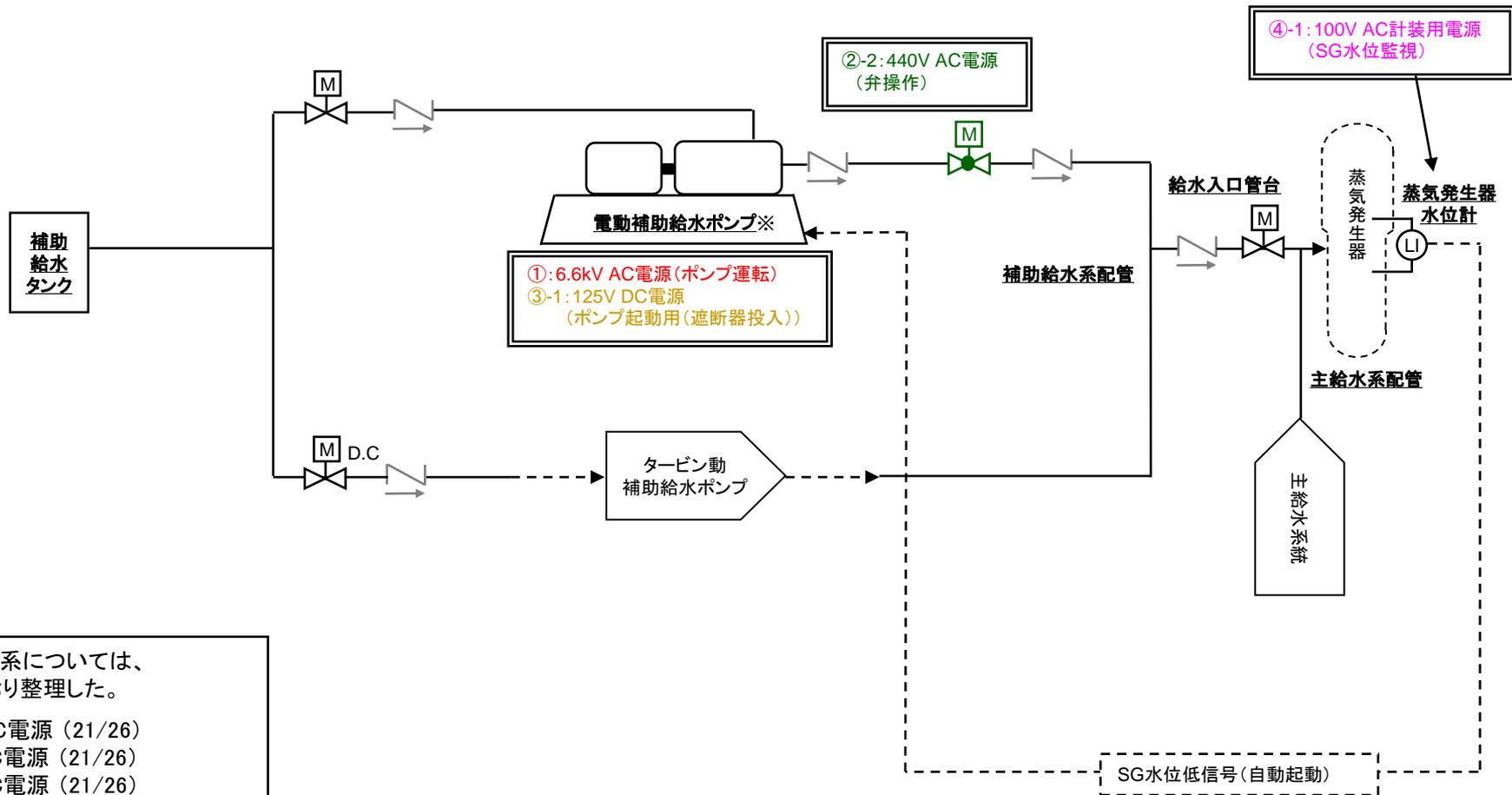
各サポート系については、
以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

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(地震:炉心損傷)

補助給水による蒸気発生器への給水(電動)(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。

- ① 6.6kV AC電源 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

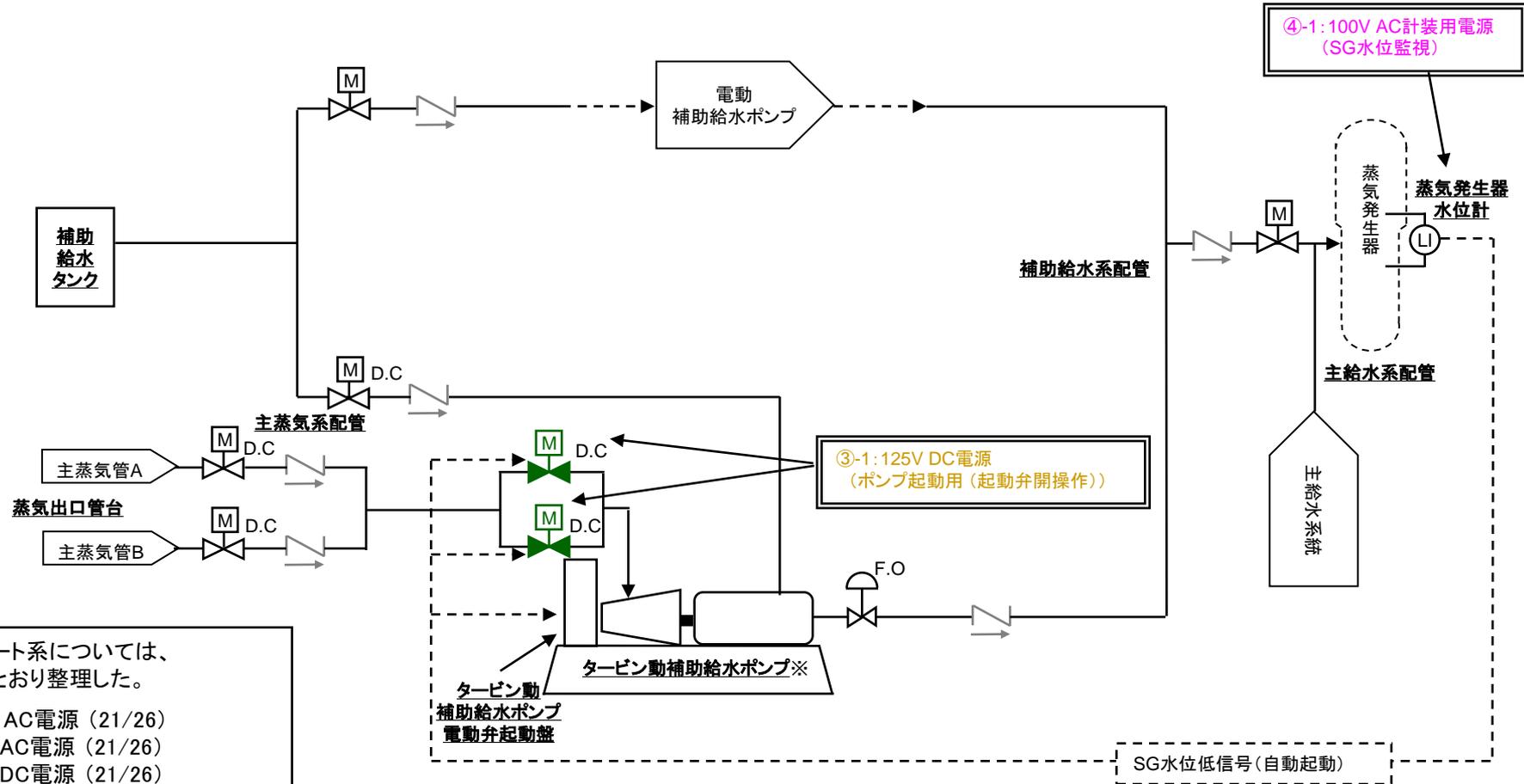
具体的な系統については、
()のページに示す。

※: 電動補助給水ポンプは1基のS/G水位低により起動

■: 炉心損傷直結起因事象
 電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起因事象の要因として考慮

各影響緩和機能の系統図(地震: 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)(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 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

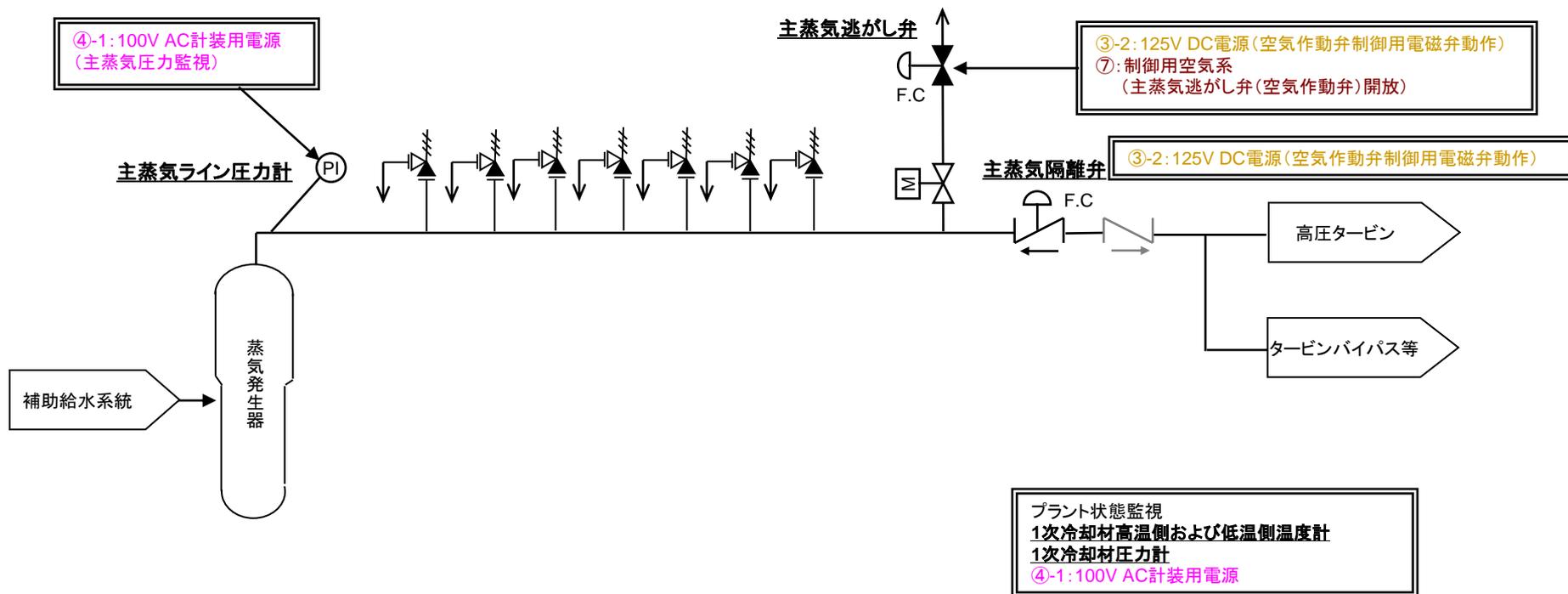
具体的な系統については、
()のページに示す。

※:タービン動補助給水ポンプは2基のS/G水位低により起動

■:炉心損傷直結起因事象
電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起因事象の要因として考慮

各影響緩和機能の系統図(地震:炉心損傷)

主蒸気逃がし弁による熱放出(手動・中央制御室)(フロントライン系)



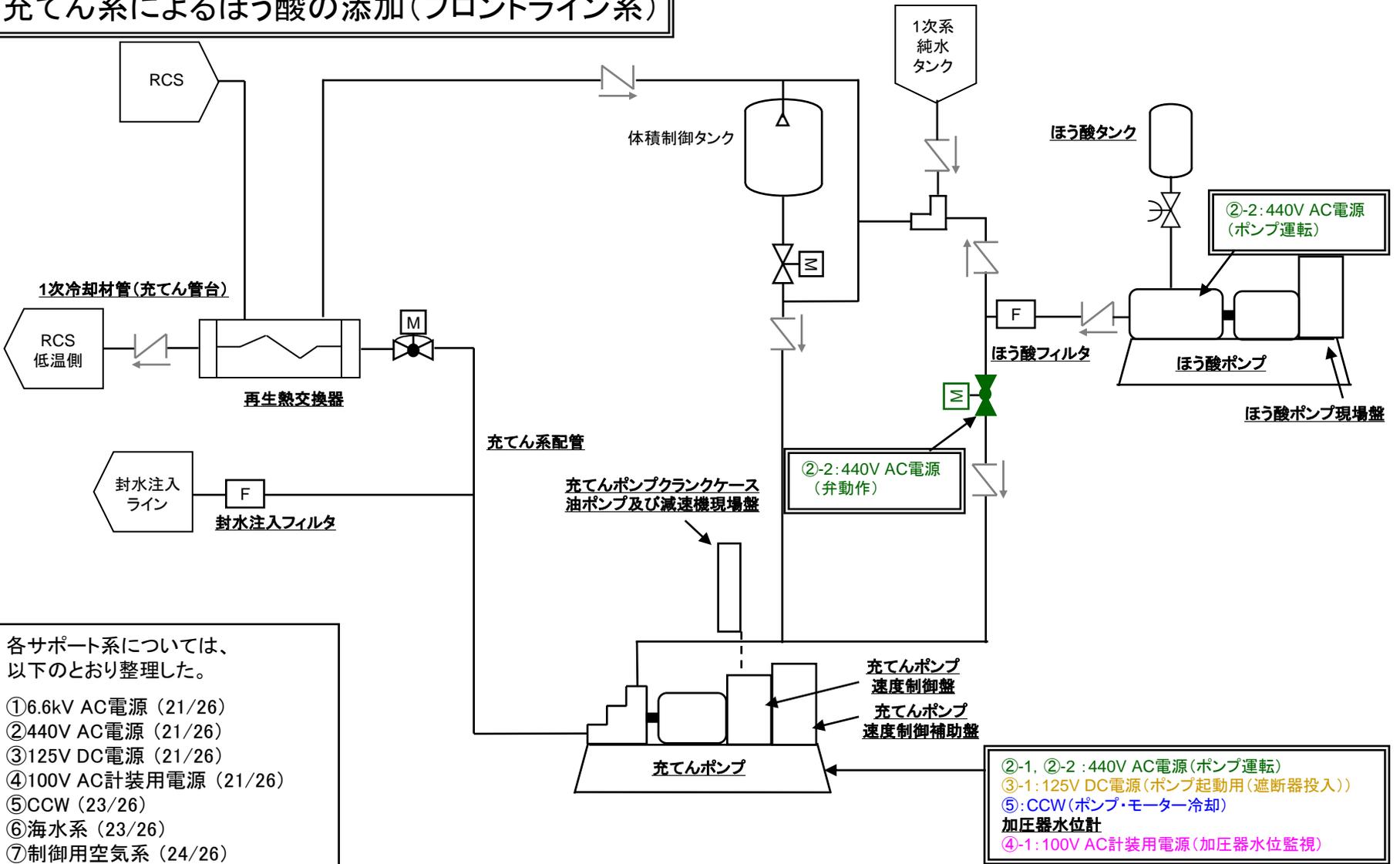
各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

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(地震:炉心損傷)

充てん系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。

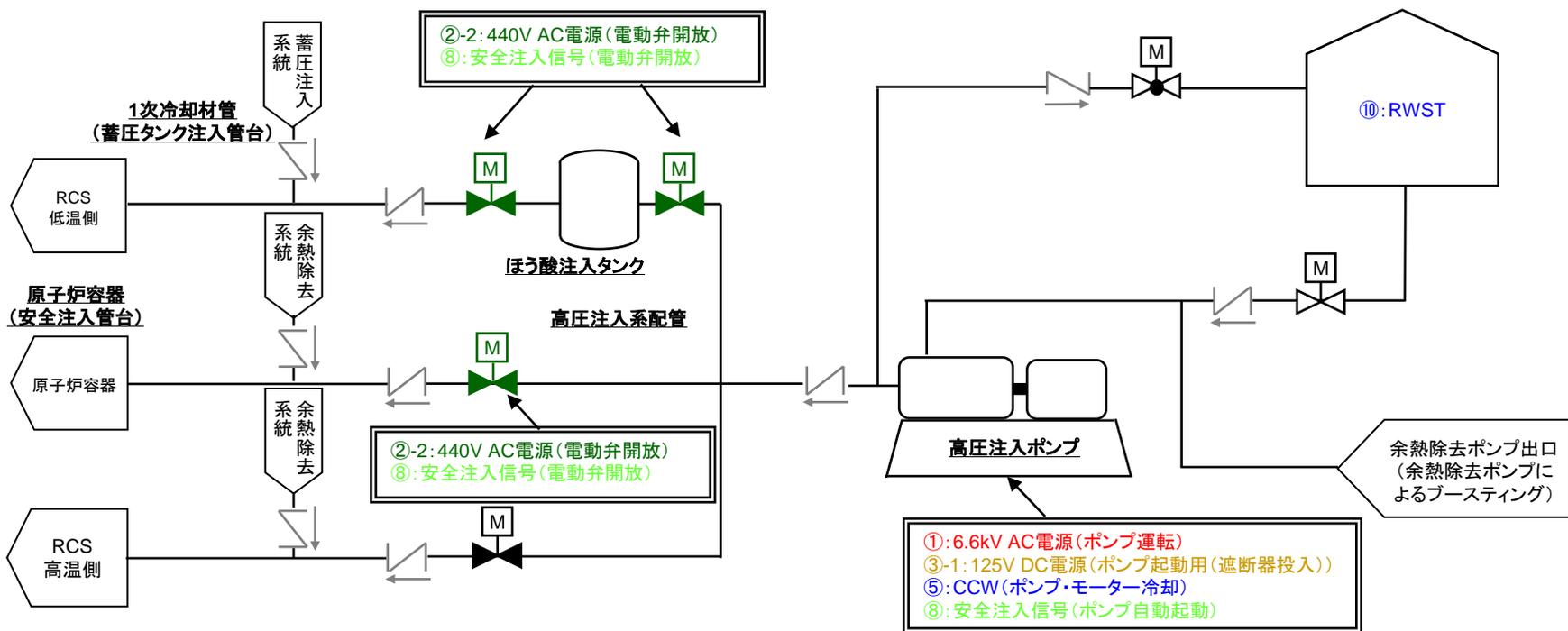
- ① 6.6kV AC電源 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

具体的な系統については、()のページに示す。

■: 炉心損傷直結起因事象
 電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起因事象の要因として考慮

各影響緩和機能の系統図(地震:炉心損傷)

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。

- ① 6.6kV AC電源 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

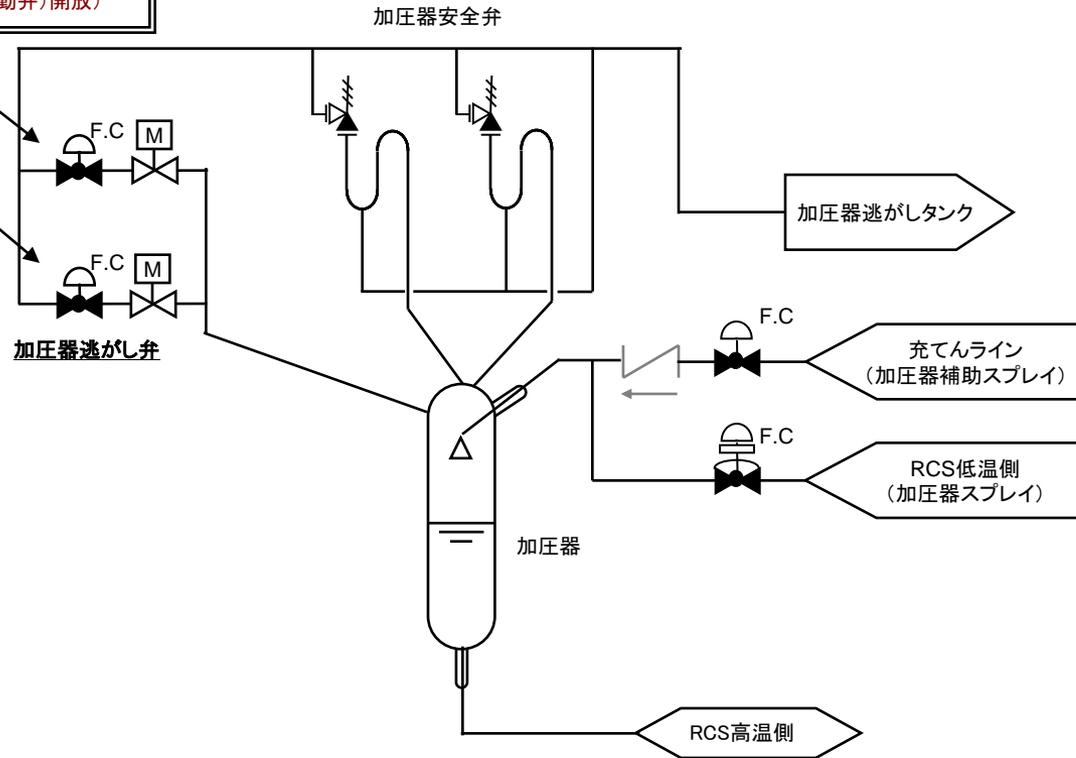
具体的な系統については、()のページに示す。

■: 炉心損傷直結起因事象
 電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起因事象の要因として考慮

各影響緩和機能の系統図(地震: 炉心損傷)

加圧器逃がし弁による熱放出(手動・中央制御室)(フロントライン系)

- ③-2: 125V DC電源(空気作動弁制御用電磁弁動作)
- ⑦: 制御用空気系(加圧器逃がし弁(空気作動弁)開放)



各サポート系については、
以下のとおり整理した。

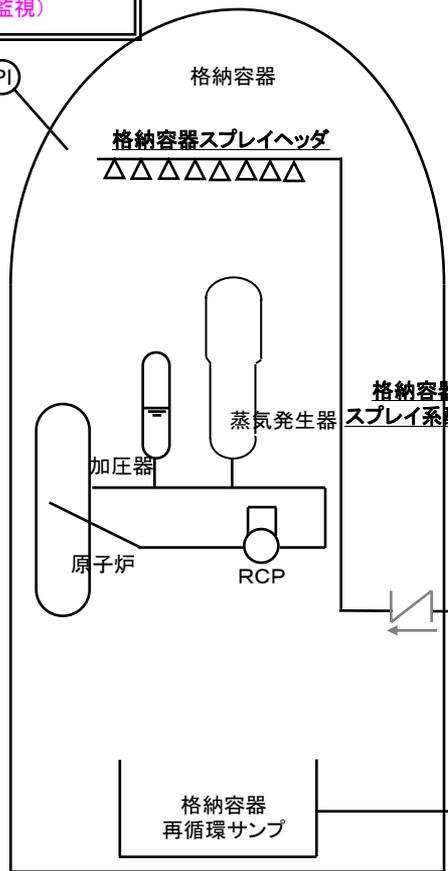
- ① 6.6kV AC電源 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

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(地震: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)

④-1: 100V AC計装用電源
(格納容器圧力監視)



よう素除去
薬品タンク

②-2: 440V AC電源(弁開放操作)

格納容器スプレイ冷却器

CCW

格納容器スプレイポンプ

⑩: RWST

①: 6.6kV AC電源(ポンプ運転)
③-1: 125V DC電源(ポンプ起動用(遮断器投入))
⑤: CCW(ポンプ・モーター冷却)

各サポート系については、
以下のとおり整理した。

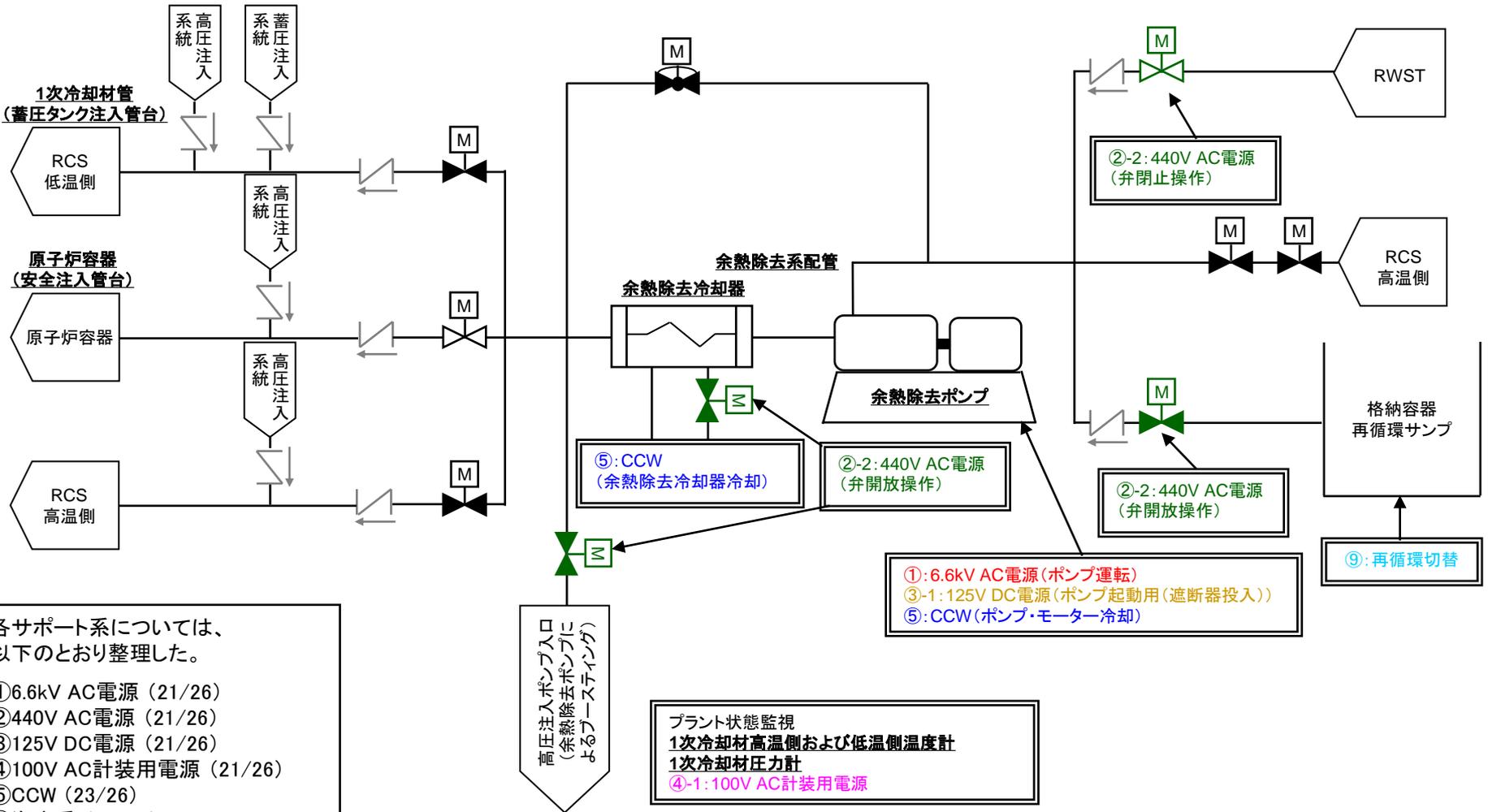
- ①6.6kV AC電源 (21/26)
- ②440V AC電源 (21/26)
- ③125V DC電源 (21/26)
- ④100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤CCW (23/26)
- ⑥海水系 (23/26)
- ⑦制御用空気系 (24/26)
- ⑧安全注入信号 (25/26)
- ⑨再循環切替 (26/26)
- ⑩RWST (26/26)

具体的な系統については、
()のページに示す。

■: 炉心損傷直結起因事象
電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起因事象の要因として考慮

各影響緩和機能の系統図(地震: 炉心損傷)

余熱除去ポンプによるブースティング(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 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

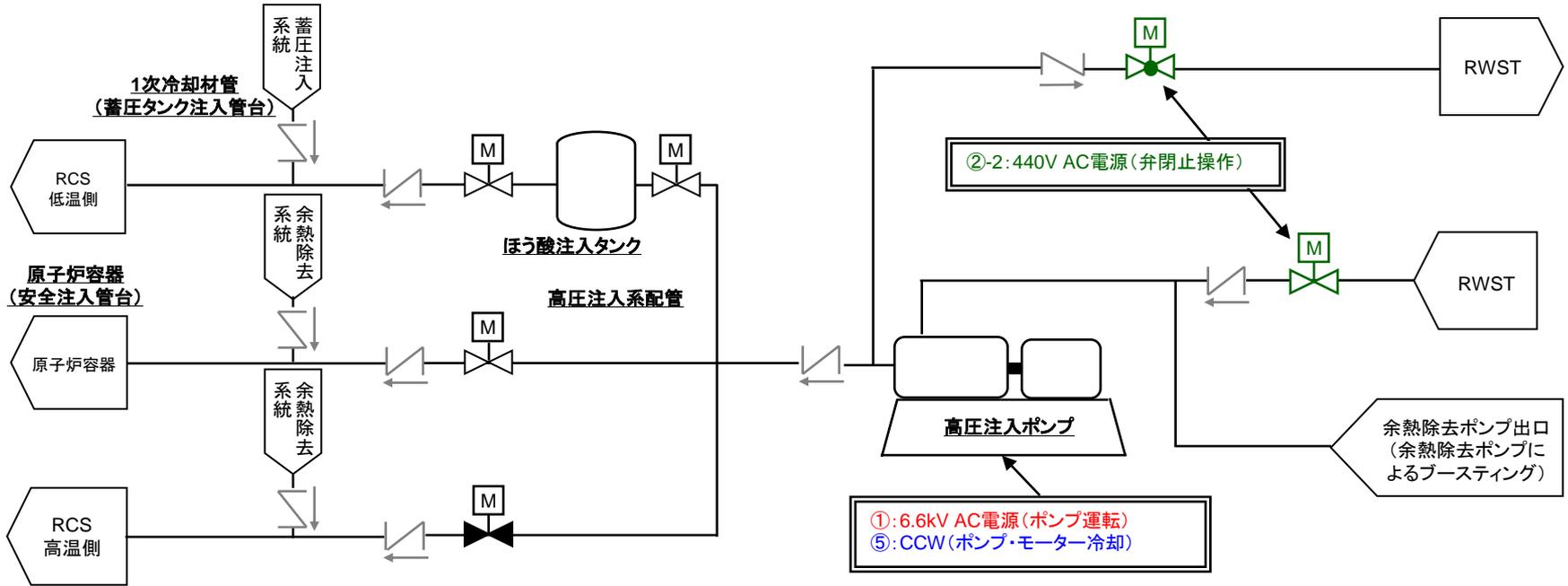
具体的な系統については、
()のページに示す。

プラント状態監視
1次冷却材高温側および低温側温度計
1次冷却材圧力計
④-1: 100V AC計装用電源

■: 炉心損傷直結起因事象
電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起因事象の要因として考慮

各影響緩和機能の系統図(地震:炉心損傷)

高圧注入による再循環炉心冷却(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。

- ① 6.6kV AC電源 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

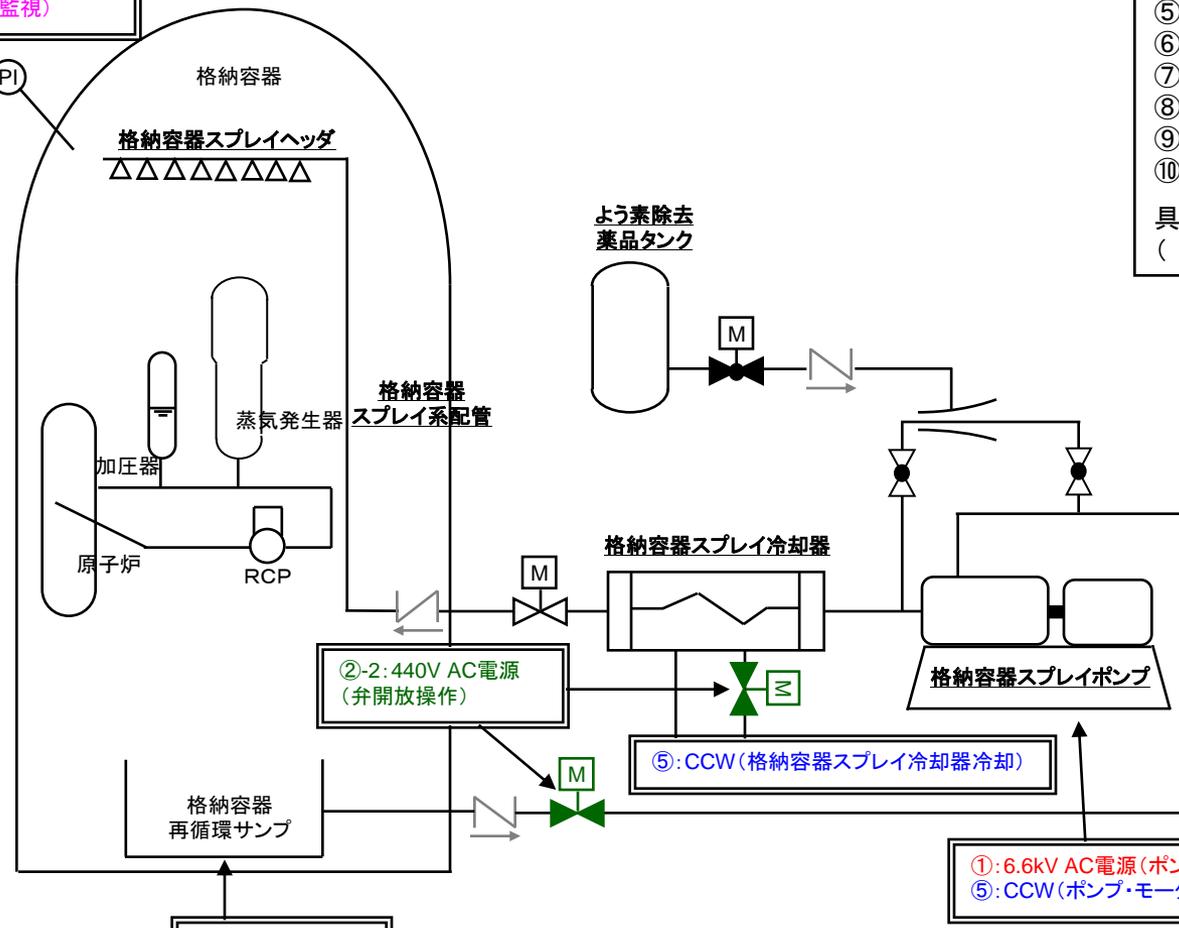
具体的な系統については、
()のページに示す。

■: 炉心損傷直結起因事象
電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起因事象の要因として考慮

各影響緩和機能の系統図(地震: 炉心損傷)

格納容器スプレイによる再循環格納容器冷却(フロントライン系)

④-1: 100V AC計装用電源
(格納容器圧力監視)



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 (21/26)
- ②440V AC電源 (21/26)
- ③125V DC電源 (21/26)
- ④100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤CCW (23/26)
- ⑥海水系 (23/26)
- ⑦制御用空気系 (24/26)
- ⑧安全注入信号 (25/26)
- ⑨再循環切替 (26/26)
- ⑩RWST (26/26)

具体的な系統については、()のページに示す。

②-2: 440V AC電源 (弁閉止操作)

②-2: 440V AC電源
(弁開放操作)

⑤: CCW (格納容器スプレイ冷却器冷却)

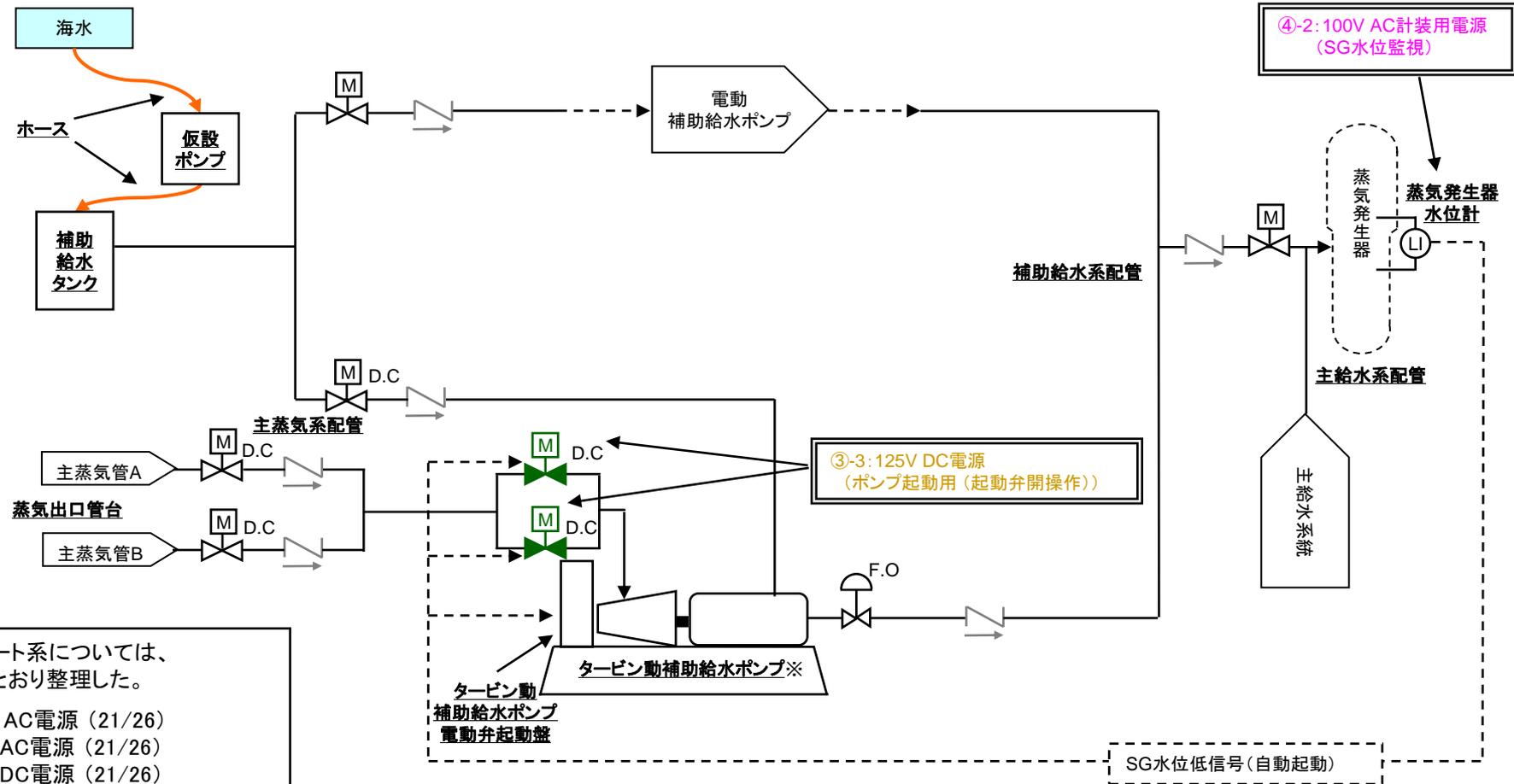
①: 6.6kV AC電源 (ポンプ運転)
⑤: CCW (ポンプ・モーター冷却)

⑨: 再循環切替

■: 炉心損傷直結起因事象
電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起因事象の要因として考慮

各影響緩和機能の系統図(地震: 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(仮設ポンプによる補助給水タンクへの給水を含む))(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 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

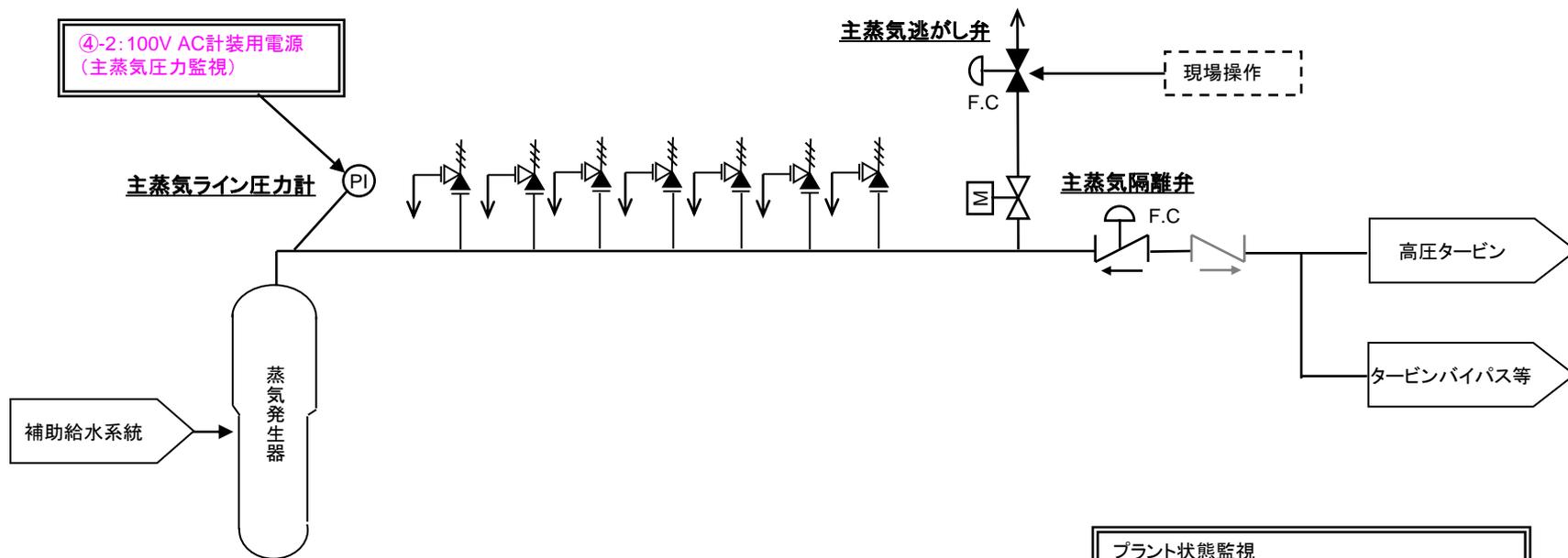
具体的な系統については、
()のページに示す。

※:タービン動補助給水ポンプは2基のS/G水位低により起動

■:炉心損傷直結起因事象
電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起因事象の要因として考慮

各影響緩和機能の系統図(地震: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)



プラント状態監視
1次冷却材高温側および低温側温度計
1次冷却材圧力計
④-2: 100V AC計装用電源

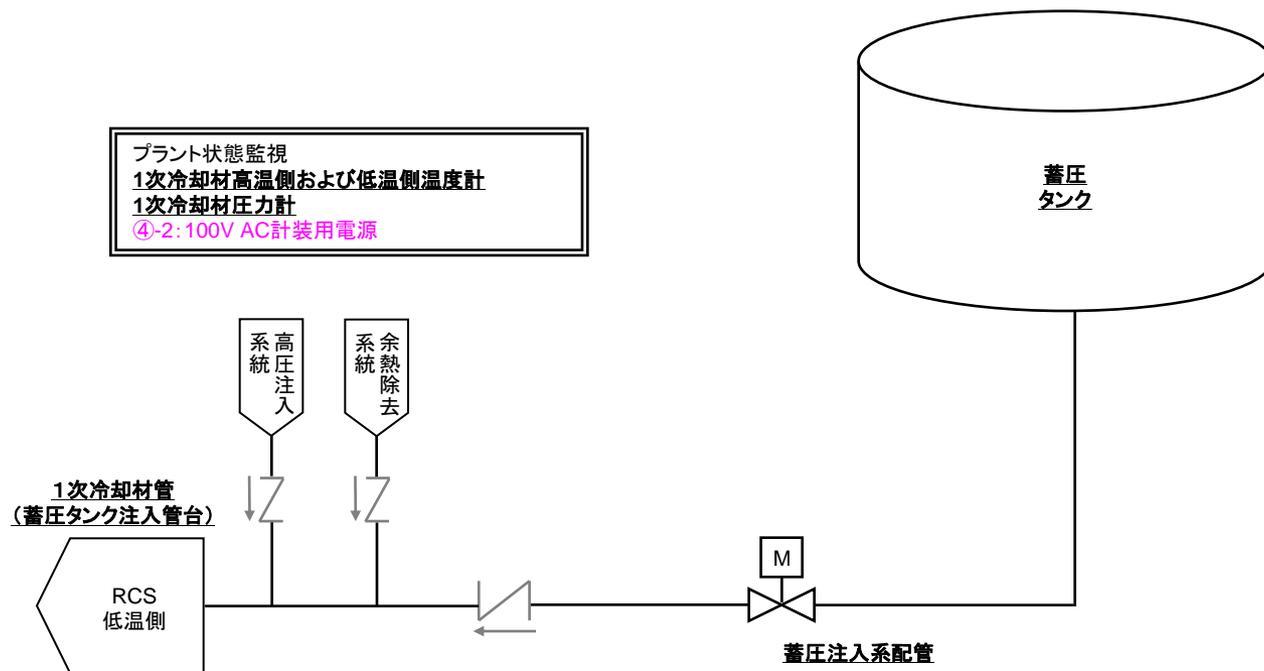
各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

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(地震:炉心損傷)

蓄圧注入によるほう酸水の給水(フロントライン系)



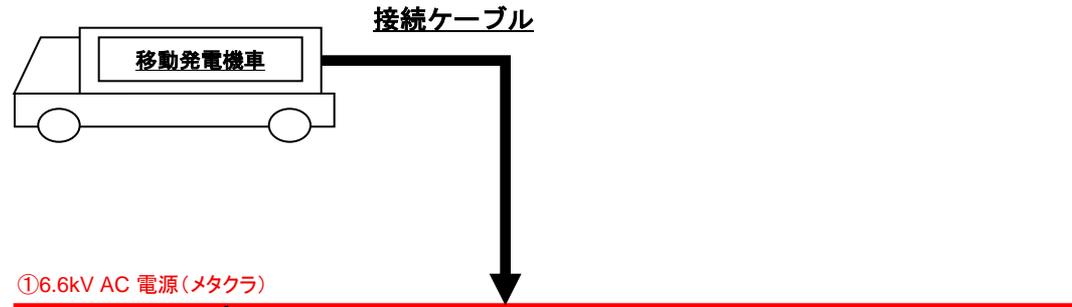
各サポート系については、
以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (21/26)
- ②440V AC電源 (21/26)
- ③125V DC電源 (21/26)
- ④100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤CCW (23/26)
- ⑥海水系 (23/26)
- ⑦制御用空気系 (24/26)
- ⑧安全注入信号 (25/26)
- ⑨再循環切替 (26/26)
- ⑩RWST (26/26)

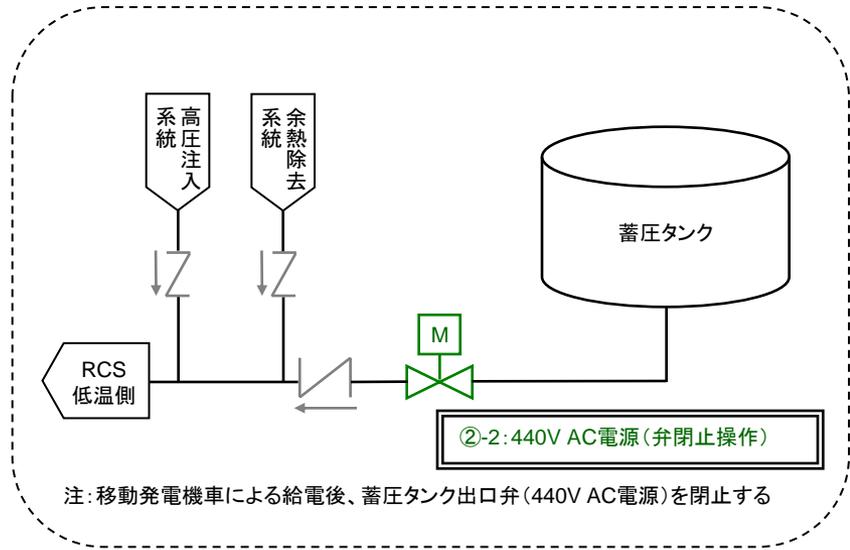
具体的な系統については、
()のページに示す。

各影響緩和機能の系統図(地震:炉心損傷)

移動発電機車による給電(フロントライン系)



- ② 440V AC電源
- ③ 125V DC電源
- ④ 100V AC計装用電源



各サポート系については、以下のとおり整理した。

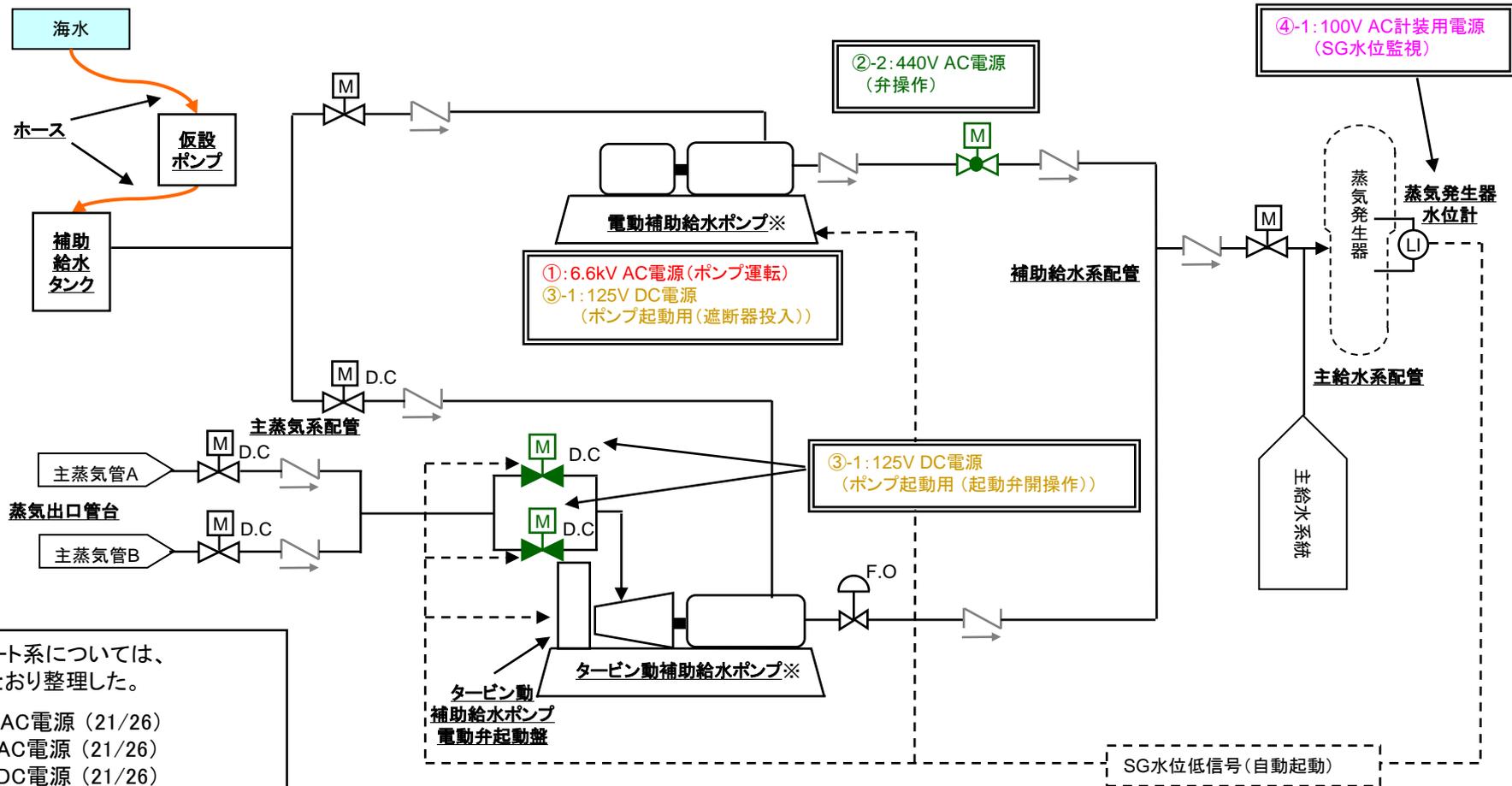
- ① 6.6kV AC電源 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

具体的な系統については、()のページに示す。

■: 炉心損傷直結起因事象
 電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起因事象の要因として考慮

各影響緩和機能の系統図(地震: 炉心損傷)

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(仮設ポンプによる補助給水タンクへの給水を含む))(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 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

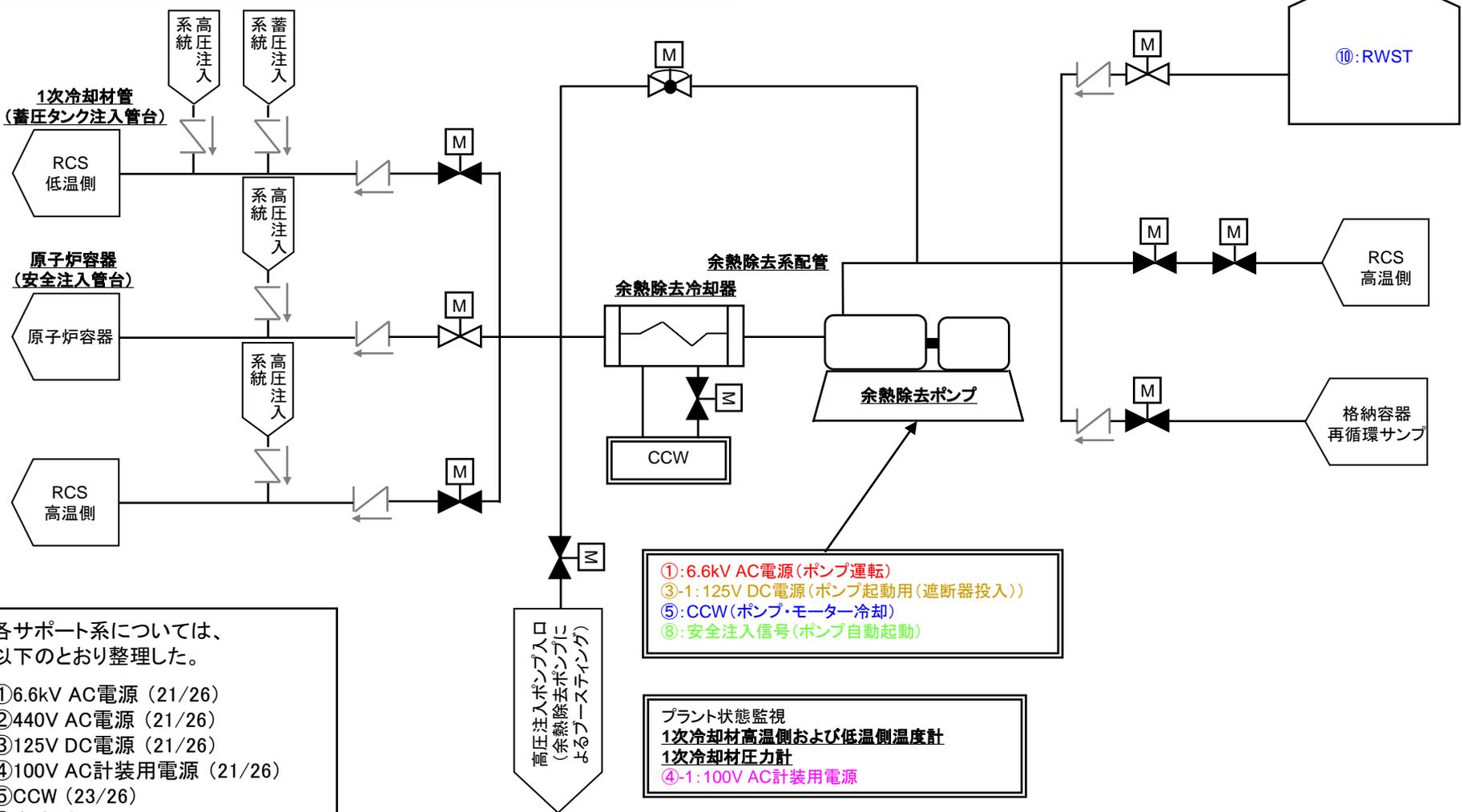
具体的な系統については、
()のページに示す。

※: 電動補助給水ポンプは1基のS/G水位低により起動
タービン動補助給水ポンプは2基のS/G水位低により起動

■: 炉心損傷直結起因事象
電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起因事象の要因として考慮

各影響緩和機能の系統図(地震: 炉心損傷)

低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。

- ① 6.6kV AC電源 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

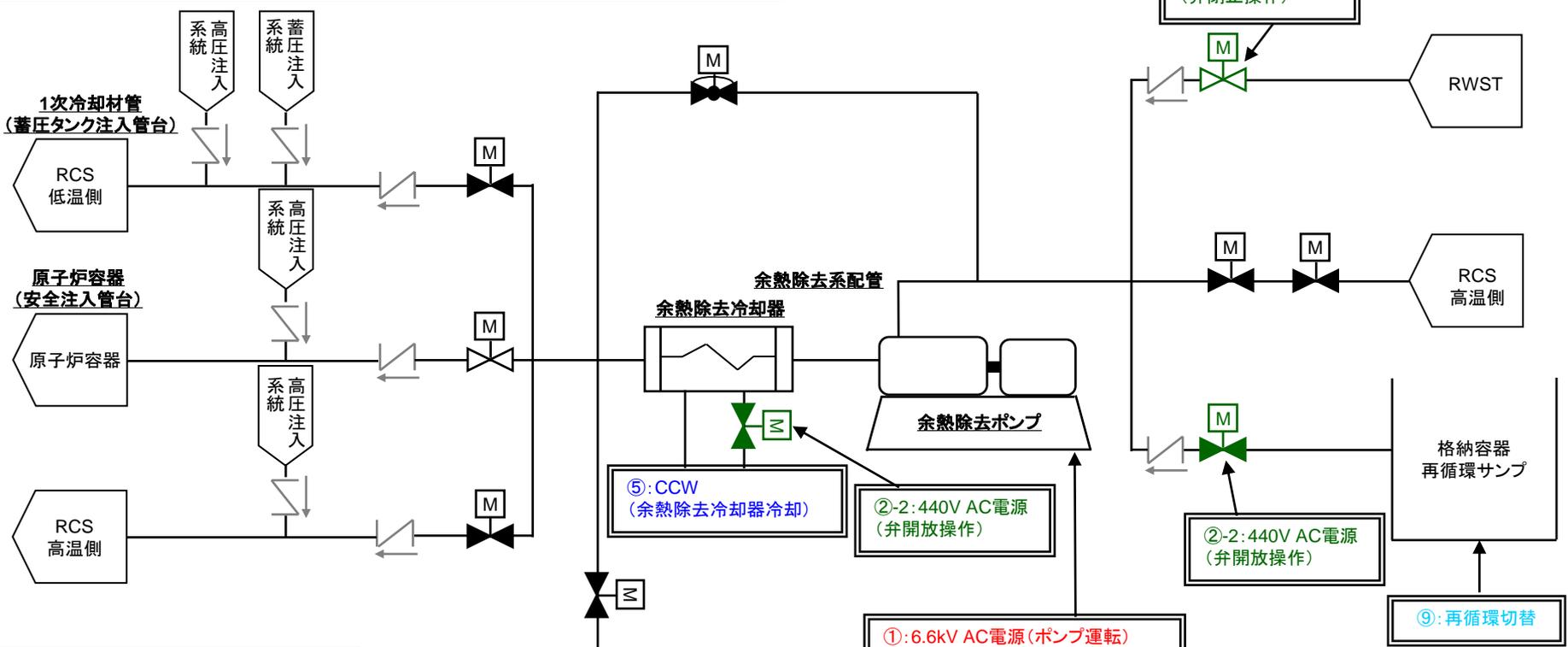
具体的な系統については、()のページに示す。

①: 6.6kV AC電源 (ポンプ運転)
 ③-1: 125V DC電源 (ポンプ起動用 (遮断器投入))
 ⑤: CCW (ポンプ・モーター冷却)
 ⑧: 安全注入信号 (ポンプ自動起動)

プラント状態監視
 1次冷却材高温側および低温側温度計
 1次冷却材圧力計
 ④-1: 100V AC計装用電源

各影響緩和機能の系統図(地震:炉心損傷)

低圧注入による再循環炉心冷却(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。

- ① 6.6kV AC電源 (21/26)
- ② 440V AC電源 (21/26)
- ③ 125V DC電源 (21/26)
- ④ 100V AC計装用電源 (21/26)
- ⑤ CCW (23/26)
- ⑥ 海水系 (23/26)
- ⑦ 制御用空気系 (24/26)
- ⑧ 安全注入信号 (25/26)
- ⑨ 再循環切替 (26/26)
- ⑩ RWST (26/26)

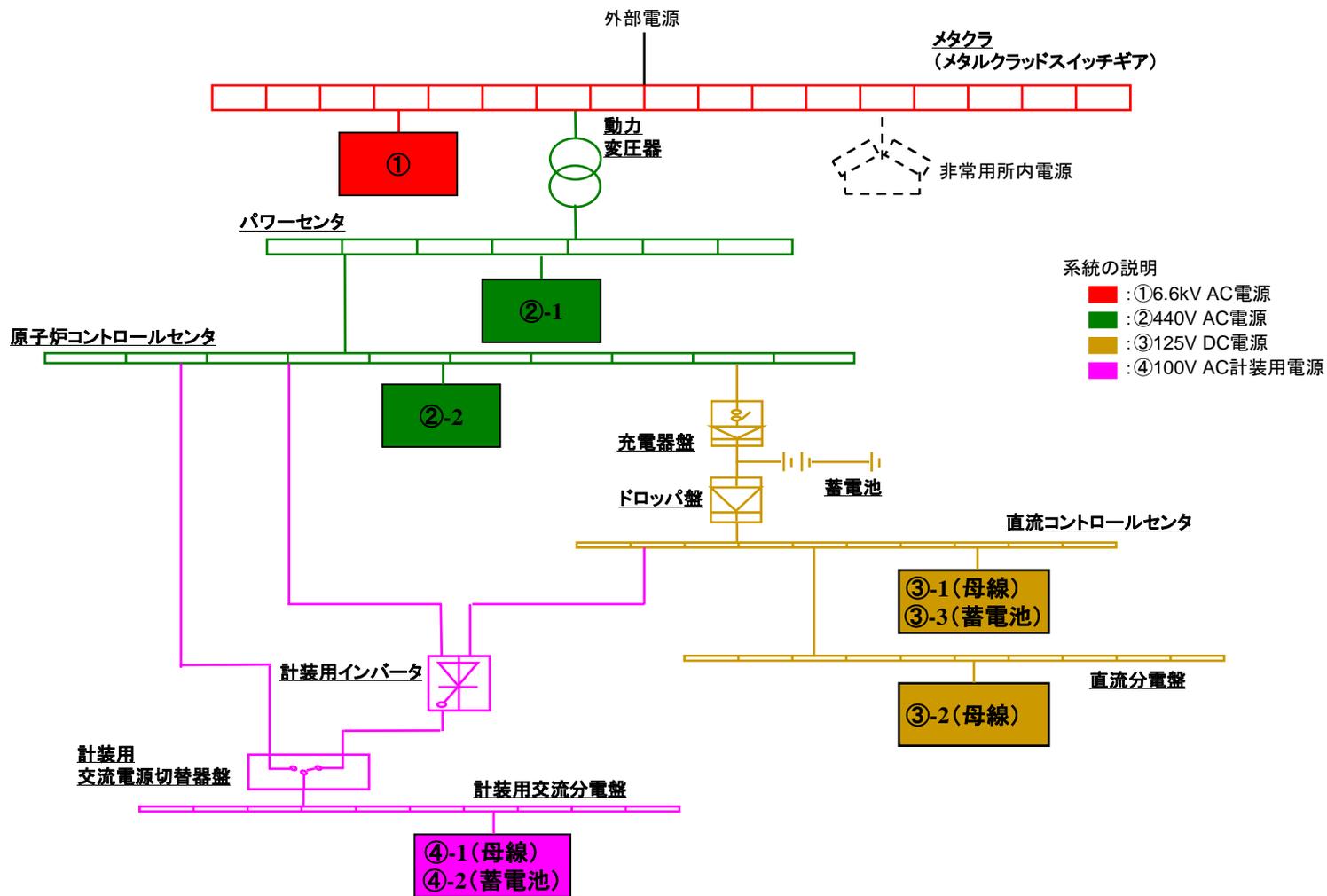
具体的な系統については、()のページに示す。

■: 炉心損傷直結起因事象
 電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起因事象の要因として考慮

プラント状態監視
 1次冷却材高温側および低温側温度計
 1次冷却材圧力計
 ④-1: 100V AC計装用電源

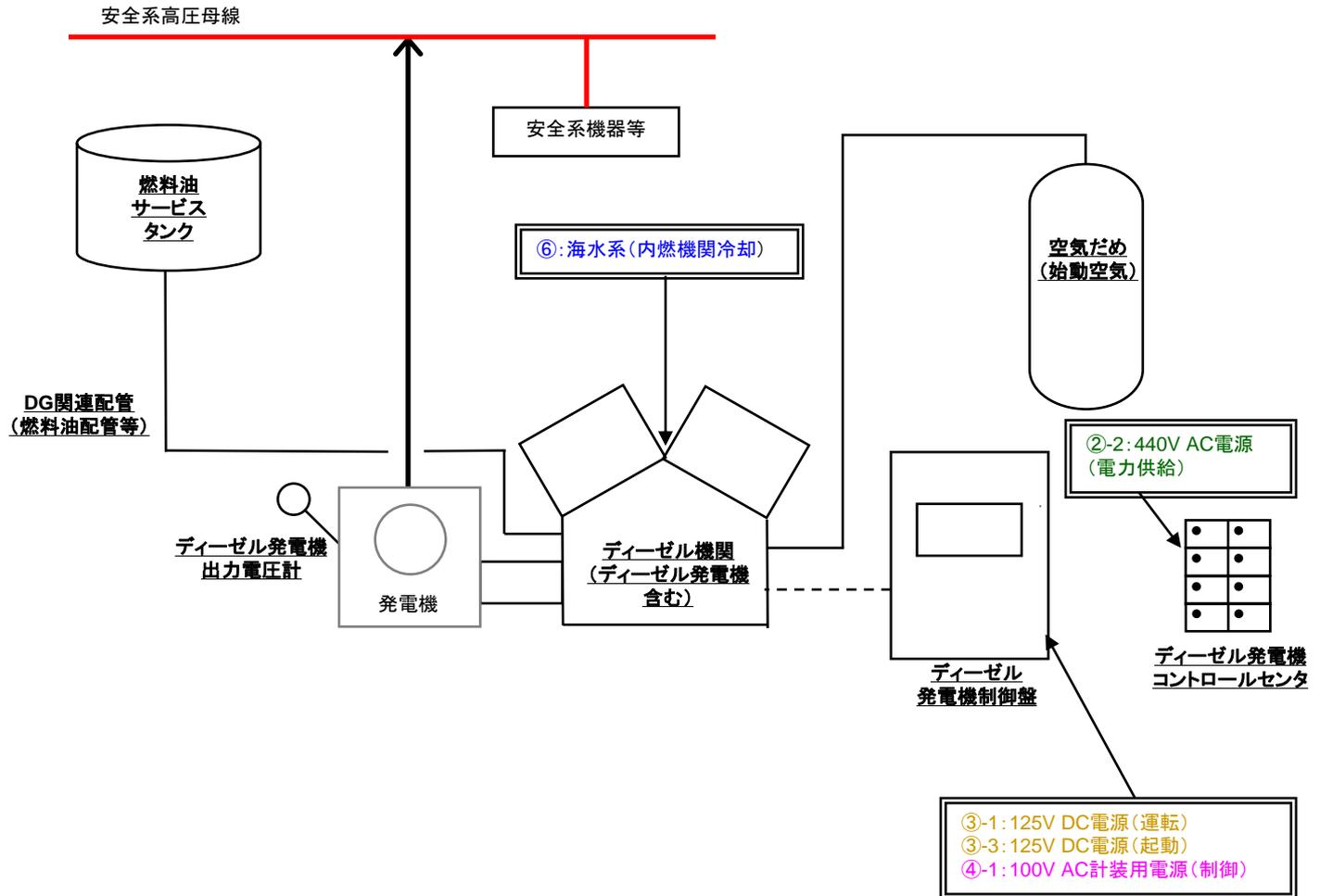
各影響緩和機能の系統図(地震: 炉心損傷)

①6.6kV AC電源、②440V AC電源、③125V DC電源、④100V AC計装用電源



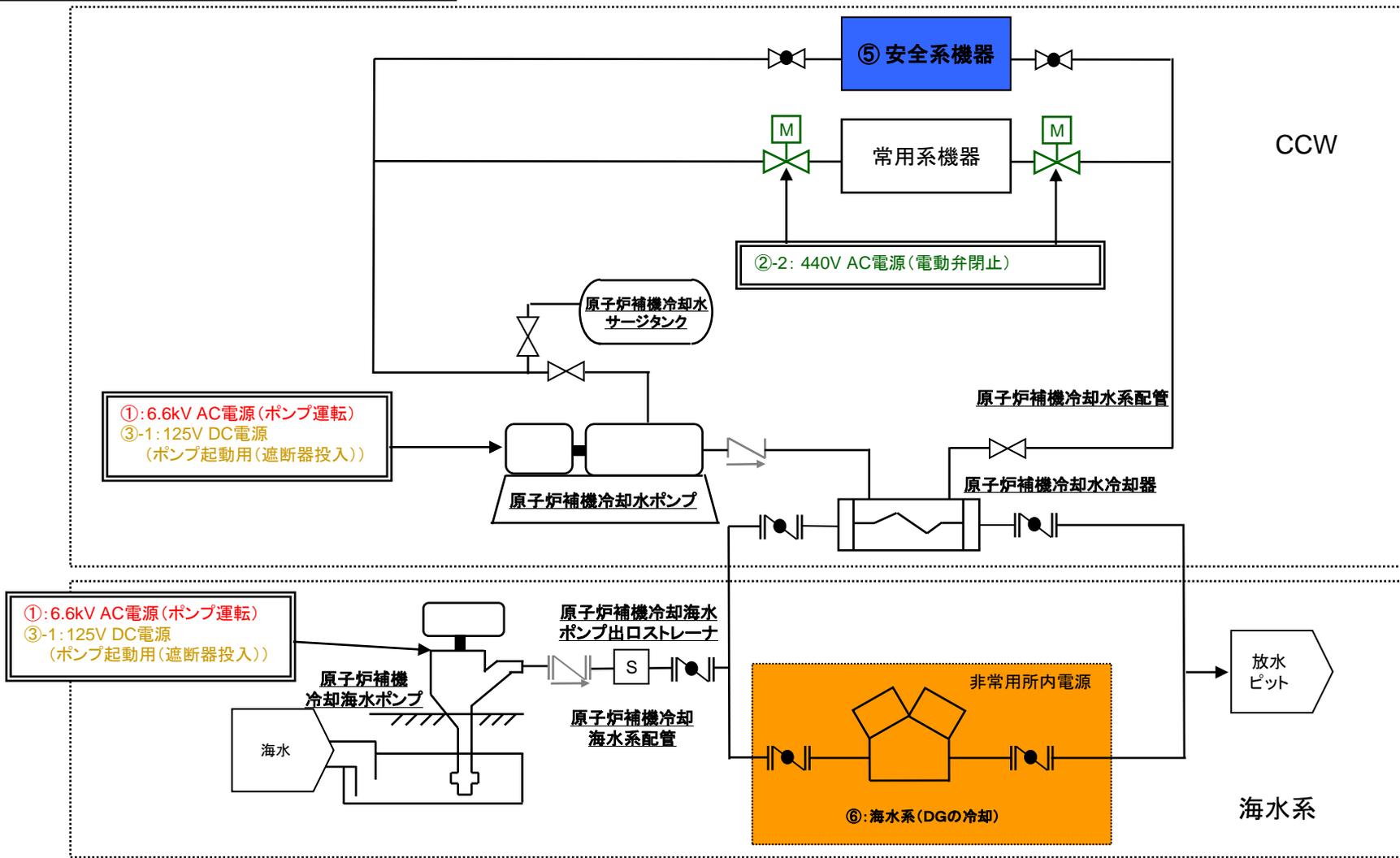
各影響緩和機能の系統図(地震:炉心損傷)

非常用所内電源(サポート系)



各影響緩和機能の系統図(地震:炉心損傷)

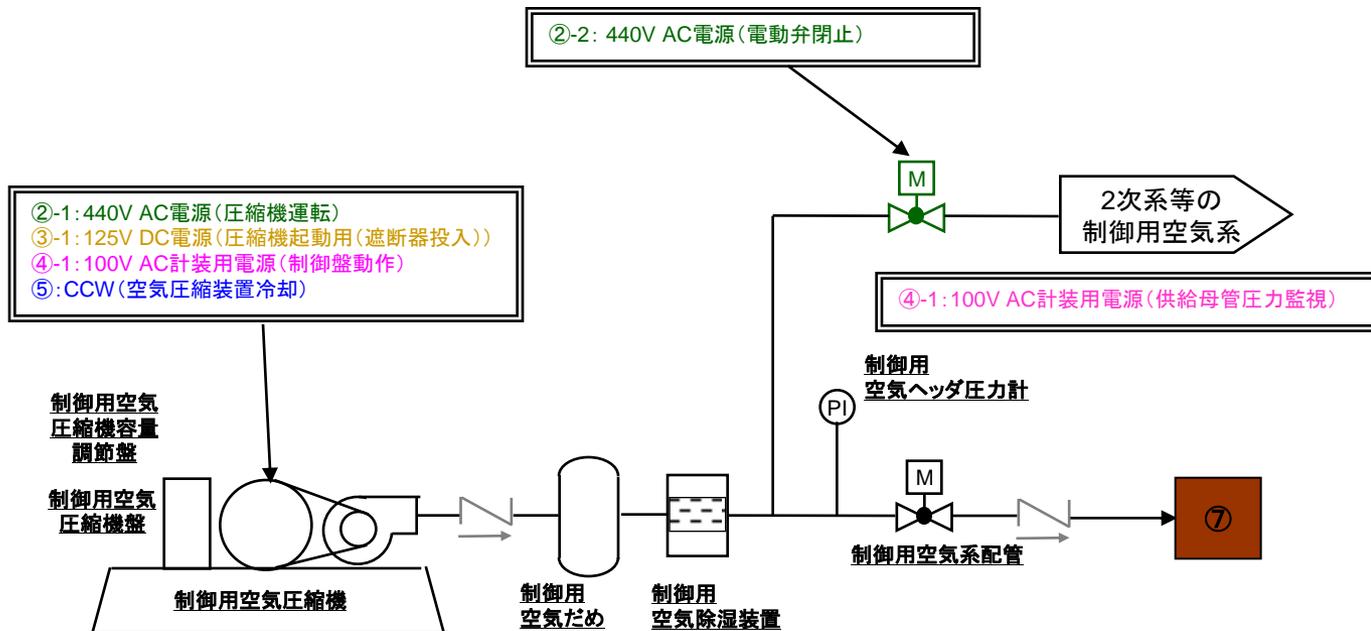
⑤CCW、⑥海水系(サポート系)



■: 炉心損傷直結起回事象
 電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起回事象の要因として考慮

各影響緩和機能の系統図(地震:炉心損傷)

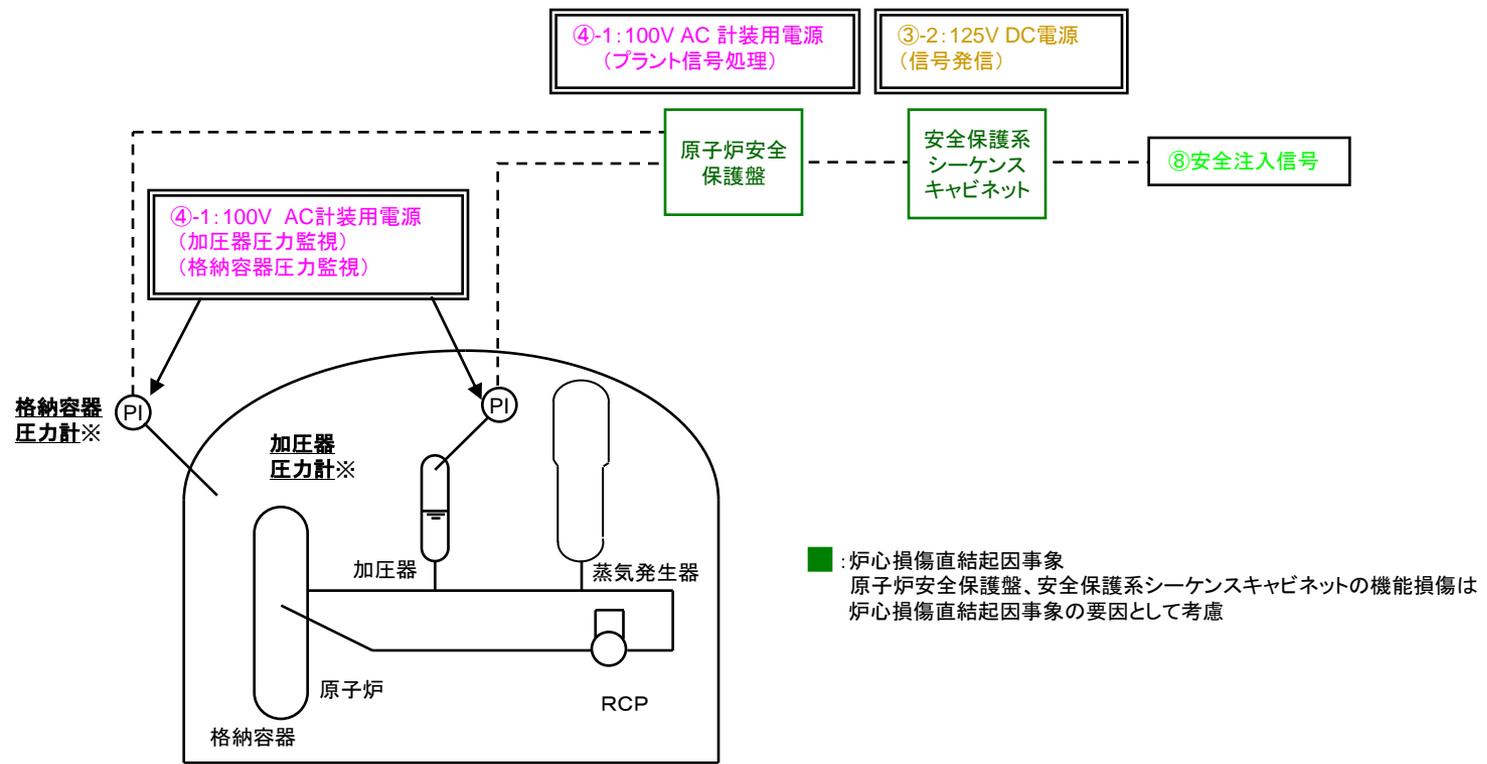
⑦制御用空気系(サポート系)



■: 炉心損傷直結起因事象
 電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起因事象の要因として考慮

各影響緩和機能の系統図(地震:炉心損傷)

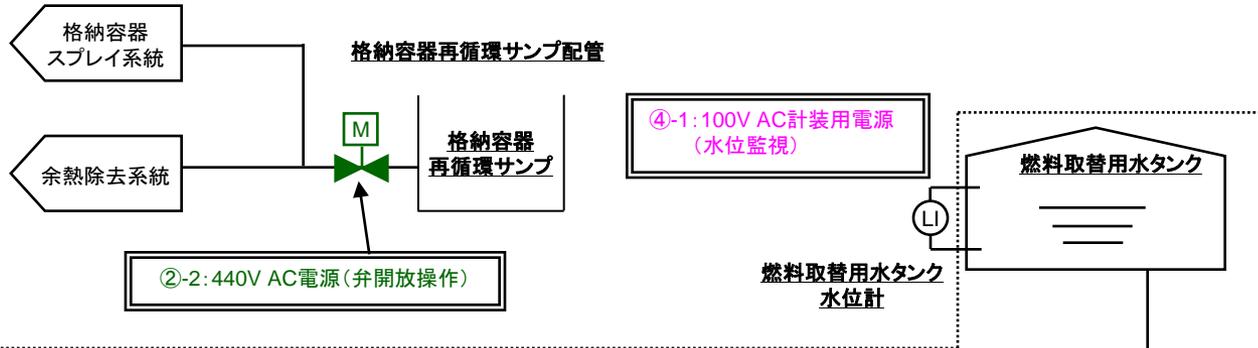
⑧安全注入信号(サポート系)



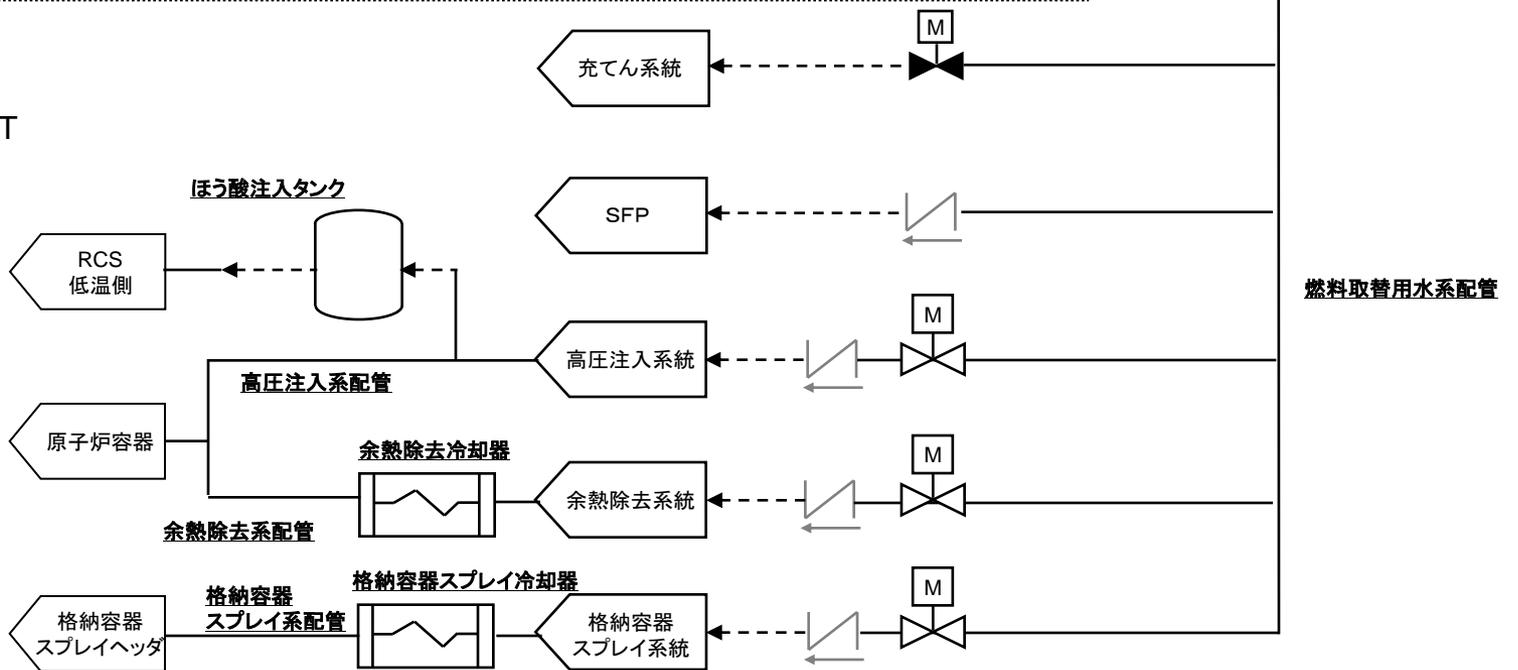
各影響緩和機能の系統図(地震:炉心損傷)

⑨再循環切替、⑩RWST(サポート系)

再循環切替



RWST



■: 炉心損傷直結起因事象
 電動弁の機能損傷は炉心損傷直結起因事象の要因として考慮

各影響緩和機能の系統図(地震:炉心損傷)

クリフエッジ評価において耐震裕度を算定しない設備について

以下の設備については、

- ① 安全機能を失うまでの裕度という観点で耐震裕度が相当あり、少なくとも既往の知見等から2倍以上の裕度が存在することが明らかである（1. 制御棒挿入性および関連する設備、2. 支持構造物）
- ② 地震により安全機能の喪失に至ることが極めて考えにくい（2. 支持構造物、3. クレーン、4. 原子炉トリップ遮断器）

の理由により、今回の評価におけるクリフエッジ特定に影響を及ぼすことはないことから、クリフエッジ評価における裕度評価対象外とした。

1. 制御棒挿入性および関連する設備

制御棒挿入維持の機能に関しては、多度津の大型振動台の加振限界である $3.3S_2$ までの試験を実施し、それら実験結果に基づく実機条件での解析を行い、制御棒が全挿入されること、挿入経路の各設備（制御棒駆動装置、制御棒クラスタ案内管、燃料集合体）について、構造強度面での耐力評価で余裕の非常に大きなことが示されている。

また、制御棒挿入時間の評価基準値は、安全解析の計算条件に用いている制御棒挿入時間であるが、安全解析における判断基準（燃料棒被覆管最高温度、最小DNBR）に達する挿入時間に対して、相当の余裕があることが、原子炉安全委員会 原子炉安全専門委員会（炉安審）における検討で示されている。

以上より、地震により制御棒挿入による原子炉停止が阻害されることは極めて考えにくいことから、制御棒挿入時間評価および挿入経路設備の構造強度評価については、クリフエッジ評価における裕度評価対象外とした。なお、制御棒駆動装置に関しては、制御棒挿入経路であると同時に1次冷却材圧力バウンダリとしての機能ももつことから、裕度評価対象に含めることとした。

(1) JNES 機器耐力試験

JNES 機器耐力試験（PWR 制御棒挿入試験）において、大規模加振条件下で制御棒挿入試験を実施しており、実機サイトの包絡波の3.3倍までの条件でも制御棒が正常に挿入され、挿入経路の構造健全性については以下のとおり問題ないことが確認されている。

a. 燃料集合体

- ・実機条件での解析結果、案内シンプルでは $6.0S_2$ で許容値に至ると見積もられた。

b. 制御棒駆動装置

- ・実機条件での解析の結果、 $5.7S_2$ で許容値に至ると見積もられた。

c. 制御棒クラスタ案内管

- ・実機条件での解析結果、45.1 S₂ で許容値に至ると見積もられた。

(2) 原安委炉安審における制御棒挿入性に係る安全余裕の検討

原子力安全委員会 原子炉安全専門委員会 (炉安審)「制御棒挿入に係る安全余裕検討部会」において、制御棒挿入による原子炉緊急停止に係る安全余裕明確化の検討が行われている。

検討では制御棒挿入時間を変えた感度解析により余裕を評価しており、安全解析上の制限値(燃料被覆管温度 1200℃、最小 DNBR1.45)に到達するのは、2 ループ型プラント (安全解析の想定条件 1.8 秒) は 9 秒程度、3 ループ型プラント (同 1.8 秒) では 7 秒程度、4 ループ型プラント (同 2.2 秒) では 11 秒程度であった。

(3) 燃料集合体の崩壊熱除去可能な形状維持機能について

燃料集合体については、崩壊熱除去可能な形状維持を確保する必要があるが、以下の理由により崩壊熱除去可能な形状を維持できると考えられる。

- ・燃料集合体において、鉛直方向については上部炉心板および下部炉心板により、また、水平方向についてはバップル板により囲まれているため、炉心支持構造物の機能が維持されれば冷却性は基本的に確保される。
- ・燃料集合体の上下部ノズル、制御棒案内シンブル、支持格子等の部材に塑性変形が生じた場合でも、局所的に冷却材流路断面積が小さくなる可能性はあるが、炉内の流路面積は変わらないため、炉心全体での流路は確保される。
- ・燃料被覆管の基準地震動 S_s における強度評価の結果、許容値に対して 2 倍以上の裕度を有している。なお、燃料被覆管の強度評価の許容値は、保守的な制限として耐力を用いているため、破断までの余裕はさらに大きくなり、燃料被覆管破断に伴う流路閉塞による崩壊熱除去可能な形状維持が損なわれることは極めて考えにくい。

2. 支持構造物

支持構造物が大きな地震荷重を受ける際には、自らの変形によるエネルギー吸収が生じること、他の支持構造物との荷重分担が生じることから、損傷が本体の安全機能喪失に至るまでには大きな余裕がある。この効果については過去の実証試験でも確認されている。

また、支持構造物は地震荷重に対して、本体の地震揺れに伴う荷重を受ける機能を持つものであり、その変形等が本体の安全機能喪失に直接結びつくものではない。さらに、支持構造物は全体の数が非常に多く、安全機能を失うまでの耐震裕度を個別に定量的に算定することが困難である。

以上のことを踏まえ、過去の実証試験や個別評価等で上記に示す耐震裕度が確認されているものについては、クリフエッジ評価の対象外とした。

具体的に対象外となる支持構造物は、重機器支持構造物、配管支持構造物、炉心支持構造物のうち上部炉心支持柱および下部炉心支持柱の取付ボルト類、炉内構造物のうちラジアルサポート、タンク・熱交換器等静的機器の基礎ボルト、使用済燃料ラックである。

3. クレーンの落下による波及的影響

クレーン（ポーラクレーン、燃料取扱棟クレーン、使用済燃料ピットクレーン）に関しては、耐震バックチェックにおいて、落下による波及的影響防止の観点で転倒（浮上り）防止装置の健全性評価を実施している。しかし、地震時 PSA 評価等の考え方にに基づき、転倒・浮上りによる落下が極めて考えにくい構造であることから、クリフエッジ評価における考慮対象外とした。

4. 原子炉トリップ遮断器

原子炉トリップ遮断器はトリップピンとトリップラッチの係合により遮断器投入状態を保持している。

平成 15 年度 JNES 機器耐力試験による遮断器の加振試験では、設計用基準地震動を上回る条件でトリップボタンが動くまたは係合が外れたことによる遮断器の開放事象が発生したが、いずれも安全側な動作であり、問題となるものではないことが確認されている。同試験では誤トリップ事象発生時の 1.3 倍程度の値まで加振試験を実施しており、この加速度においても、遮断器の開放阻害の原因となる部品の変形・損傷等がないことが確認されており、十分な構造強度を有していることが確認されている。

これは、原子炉トリップ遮断器を開閉する際に生じる衝撃力より、地震動による発生力が十分小さいことから説明できる。

以上のことから、原子炉トリップ遮断器の耐震許容値を超えた場合の挙動としては、操作機構部が損傷することなく、投入状態を保持できなくなるにより開放する、すなわち安全側に動作することから、クリフエッジ評価における考慮対象外とした。

各影響緩和機能の耐震裕度評価結果一覧（地震：炉心損傷）（外部電源喪失）

a. 原子炉停止

	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
フロントライン系	制御用地震計	A/B, R/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43

2.43 : 影響緩和機能における裕度最小値

b. 非常用所内電源からの給電

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
フロントライン系	ディーゼル発電機コントロールセンタ		R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
	ディーゼル発電機制御盤		R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
	ディーゼル機関 (ディーゼル発電機含む)		R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
	燃料油サービスタンク		R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
	空気だめ (始動空気)		R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
	ディーゼル発電機出力電圧計		A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
	DG 関連配管 (燃料油配管等)		R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
サポート系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
	100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66

1.86 : 影響緩和機能における裕度最小値

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
サポート系	海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
		原子炉補機冷却海水ポンプ 出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
		原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B～ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

c. 補助給水による蒸気発生器への給水（電動）

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
フロントライン系	補助給水タンク		R/B	S	構造損傷	MPa	49	240	4.89
	蒸気発生器（給水入口管台）		C/V	S	構造損傷	MPa	156	426	2.73
	蒸気発生器水位計		C/V	S	機能損傷	G	1.76	6.43	3.65
	電動補助給水ポンプ		R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
	補助給水系配管		R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	主給水系配管		R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	116*	302	2.60
サポート系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
	100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66

※経年変化事象として、流れ加速型腐食を考慮し、エルボ下流部などに必要最小肉厚(Tsr)まで周軸方向に一様減肉した状態をモデル化し、耐震計算を行ない算出。

1.86 : 影響緩和機能における裕度最小値

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
サポート系	非常用所内電源	ディーゼル発電機コントロールセンタ	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
		ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
		ディーゼル機関（ディーゼル発電機含む）	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
		燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
		空気だめ（始動空気）	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
		ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
		DG関連配管（燃料油配管等）	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
		原子炉補機冷却海水ポンプ 出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
		原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B～ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

d. 補助給水による蒸気発生器への給水（タービン動）

設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値 (a)	許容値 (b)	裕度 (b/a)	
フロントライン系	補助給水タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	49	240	4.89	
	蒸気発生器（蒸気出口管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	169	410	2.42	
	蒸気発生器水位計	C/V	S	機能損傷	G	1.76	6.43	3.65	
	タービン動補助給水ポンプ	R/B	S	構造損傷	MPa	27	148	5.48	
	タービン動補助給水ポンプ電動弁起動盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88	
	補助給水系配管	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11	
	主給水系配管	R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	116*	302	2.60	
	主蒸気系配管	R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	132	315	2.38	
サポート系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
	100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66

※経年変化事象として、流れ加速型腐食を考慮し、エルボ下流部などに必要最小肉厚(Tsr)まで周軸方向に一様減肉した状態をモデル化し、耐震計算を行ない算出。

1.86 : 影響緩和機能における裕度最小値

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
サポ ート系	非常用所内電源	ディーゼル発電機コントロールセンタ	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
		ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
		ディーゼル機関(ディーゼル発電機含む)	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
		燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
		空気だめ(始動空気)	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
		ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
		DG関連配管(燃料油配管等)	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
		原子炉補機冷却海水ポンプ 出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
		原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B~ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

e. 主蒸気逃がし弁による熱放出（手動・中央制御室）

設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
フロントライン系	主蒸気逃がし弁	R/B	S	機能損傷	G	2.50	6.00	2.40	
	主蒸気隔離弁	R/B	S	機能損傷	G	1.25	6.10	4.88	
	主蒸気ライン圧力計	R/B	S	機能損傷	G	0.48	2.37	4.93	
	1次冷却材高温側および低温側温度計	C/V	S	機能損傷	G	1.69	15.00	8.87	
	1次冷却材圧力計	C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26	
サポート系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
	100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66

1.86 : 影響緩和機能における裕度最小値

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
サポート系	非常用所内電源	ディーゼル発電機コントロールセンタ	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
		ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
		ディーゼル機関(ディーゼル発電機含む)	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
		燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
		空気だめ(始動空気)	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
		ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
		DG関連配管(燃料油配管等)	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	CCW	原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
		原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	113	334	2.95
		原子炉補機冷却水サージタンク	A/B	S	構造損傷	MPa	50	261	5.22
		原子炉補機冷却水系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
		原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
		原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B~A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

	設備等	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
サ ポ ー ト 系	制御用空気圧縮機	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
	制御用空気だめ	R/B	S	構造損傷	MPa	53	243	4.58
	制御用空気除湿装置	R/B	S	構造損傷	MPa	36	223	6.19
	制御用空気圧縮機盤	R/B	S	機能損傷	G	0.52	3.00	5.76
	制御用空気圧縮機容量調節盤	R/B	S	機能損傷	G	0.84	4.30	5.11
	制御用空気ヘッド圧力計	R/B	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26
	制御用空気系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

f. 充てん系によるほう酸の添加

設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
フロントライン系	充てんポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	1.00	2.32	
	充てんポンプ速度制御盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	2.60	4.90	
	充てんポンプ速度制御補助盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	2.60	4.90	
	充てんポンプクランクケース油ポンプ及び減速機現場盤	A/B	S	機能損傷	G	2.98	9.90	3.32	
	再生熱交換器	C/V	S	構造損傷	MPa	92	384	4.17	
	封水注入フィルタ	A/B	S	構造損傷	MPa	90	267	2.96	
	ほう酸ポンプ	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38	
	ほう酸ポンプ現場盤	R/B	S	機能損傷	G	2.98	9.90	3.32	
	ほう酸タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	11	267	24.27	
	ほう酸フィルタ	A/B	S	構造損傷	MPa	18	267	14.83	
	充てん系配管	R/B, A/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11	
	1次冷却材管(充てん管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	142	383	2.69	
	加圧器水位計	C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26	
サポート系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロツパ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81		

：各影響緩和機能における裕度最小値

	設備等	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
サポート系	100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
	非常用所内電源	ディーゼル発電機コントロールセンタ	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
		ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
		ディーゼル機関(ディーゼル発電機含む)	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
		燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
		空気だめ(始動空気)	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
		ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
		D G 関連配管(燃料油配管等)	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	CCW	原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
		原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	113	334	2.95
		原子炉補機冷却水サージタンク	A/B	S	構造損傷	MPa	50	261	5.22
		原子炉補機冷却水系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
		原子炉補機冷却海水ポンプ 出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
		原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B~ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

g. 余熱除去系による冷却

設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
フロントライン系	余熱除去ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43	
	余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	84	241	2.86	
	原子炉容器 (安全注入管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	168	431	2.56	
	余熱除去系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11	
	1次冷却材管 (蓄圧タンク注入管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	163	387	2.37	
	1次冷却材高温側および低温側温度計	C/V	S	機能損傷	G	1.69	15.00	8.87	
	1次冷却材圧力計	C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26	
サポート系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
	100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66

1.86 : 影響緩和機能における裕度最小値

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
サ ポ ー ト 系	非 常 用 所 内 電 源	ディーゼル発電機コントロールセンタ	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
		ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
		ディーゼル機関（ディーゼル発電機含む）	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
		燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
		空気だめ（始動空気）	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
		ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
		DG関連配管（燃料油配管等）	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	C C W	原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
		原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	113	334	2.95
		原子炉補機冷却水サージタンク	A/B	S	構造損傷	MPa	50	261	5.22
		原子炉補機冷却水系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	海 水 系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
		原子炉補機冷却海水ポンプ 出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
		原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B～ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

h. 高圧注入による原子炉への給水

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
フロントライン系	高圧注入ポンプ		A/B	S	機能損傷	G	0.63	1.40	2.22
	ほう酸注入タンク		R/B	S	構造損傷	MPa	105	254	2.41
	原子炉容器 (安全注入管台)		C/V	S	構造損傷	MPa	168	431	2.56
	1次冷却材管 (蓄圧タンク注入管台)		C/V	S	構造損傷	MPa	163	387	2.37
	高圧注入系配管		A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
サポート系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
	蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81	

1.86 : 各影響緩和機能における裕度最小値

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
サポ ート 系	非常用所内電源	ディーゼル発電機コントロールセンタ	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
		ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
		ディーゼル機関(ディーゼル発電機含む)	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
		燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
		空気だめ(始動空気)	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
		ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
		DG関連配管(燃料油配管等)	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	CCW	原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
		原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	113	334	2.95
		原子炉補機冷却水サージタンク	A/B	S	構造損傷	MPa	50	261	5.22
		原子炉補機冷却水系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
		原子炉補機冷却海水ポンプ 出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
		原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B~ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

	設備等	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
サポート系	RWS T	燃料取替用水タンク	RWST/B	S	構造損傷	—	0.46	1.00	2.17
		ほう酸注入タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	105	254	2.41
		高圧注入系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
		余熱除去系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
		格納容器スプレイ系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
		燃料取替用水系配管	A/B, RWST/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
		余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	84	241	2.86
		格納容器スプレイ冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	75	253	3.37

i. 加圧器逃がし弁による熱放出（手動・中央制御室）

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
ラフ イン ト 系	加圧器逃がし弁		C/V	S	構造損傷	MPa	68	333	4.89
サ ポ ー ト 系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
	100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66

1.86 : 影響緩和機能における裕度最小値

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
サ ポ ー ト 系	非 常 用 所 内 電 源	ディーゼル発電機コントロールセンタ	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
		ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
		ディーゼル機関(ディーゼル発電機含む)	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
		燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
		空気だめ(始動空気)	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
		ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
		D G 関連配管(燃料油配管等)	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	C C W	原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
		原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	113	334	2.95
		原子炉補機冷却水サージタンク	A/B	S	構造損傷	MPa	50	261	5.22
		原子炉補機冷却水系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	海 水 系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
		原子炉補機冷却海水ポンプ 出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
		原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B~ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

	設備等	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
サ ポ ー ト 系	制御用空気圧縮機	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
	制御用空気だめ	R/B	S	構造損傷	MPa	53	243	4.58
	制御用空気除湿装置	R/B	S	構造損傷	MPa	36	223	6.19
	制御用空気圧縮機盤	R/B	S	機能損傷	G	0.52	3.00	5.76
	制御用空気圧縮機容量調節盤	R/B	S	機能損傷	G	0.84	4.30	5.11
	制御用空気ヘッダ圧力計	R/B	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26
	制御用空気系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

j. 格納容器スプレイによる格納容器除熱

設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
フロントライン系	格納容器スプレイポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43	
	格納容器スプレイ冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	75	253	3.37	
	格納容器圧力計	R/B	S	機能損傷	G	0.48	2.37	4.93	
	よう素除去薬品タンク	A/B	S	構造損傷	MPa	65	270	4.15	
	格納容器スプレイヘッド	C/V	S	構造損傷	MPa	177	379	2.14	
	格納容器スプレイ系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11	
サポート系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
	100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66

1.86 : 影響緩和機能における裕度最小値

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
サポ ート 系	非常用所内電源	ディーゼル発電機コントロールセンタ	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
		ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
		ディーゼル機関（ディーゼル発電機含む）	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
		燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
		空気だめ（始動空気）	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
		ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
		DG関連配管（燃料油配管等）	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	CCW	原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
		原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	113	334	2.95
		原子炉補機冷却水サージタンク	A/B	S	構造損傷	MPa	50	261	5.22
		原子炉補機冷却水系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
		原子炉補機冷却海水ポンプ 出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
		原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B～ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

	設備等	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
サポ ート系	RWS T	燃料取替用水タンク	RWST/B	S	構造損傷	—	0.46	1.00	2.17
		ほう酸注入タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	105	254	2.41
		高圧注入系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
		余熱除去系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
		格納容器スプレイ系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
		燃料取替用水系配管	A/B, RWST/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
		余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	84	241	2.86
		格納容器スプレイ冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	75	253	3.37

k. 余熱除去ポンプによるブースティング

設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
フロントライン系	余熱除去ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43	
	余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	84	241	2.86	
	原子炉容器 (安全注入管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	168	431	2.56	
	余熱除去系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11	
	1次冷却材管 (蓄圧タンク注入管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	163	387	2.37	
	1次冷却材高温側および低温側温度計	C/V	S	機能損傷	G	1.69	15.00	8.87	
	1次冷却材圧力計	C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26	
サポート系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
	100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66

1.86 : 影響緩和機能における裕度最小値

	設備等	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
サポート系	非常用所内電源	ディーゼル発電機コントロールセンタ	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
		ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
		ディーゼル機関 (ディーゼル発電機含む)	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
		燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
		空気だめ (始動空気)	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
		ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
		DG 関連配管 (燃料油配管等)	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	CCW	原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
		原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	113	334	2.95
		原子炉補機冷却水サージタンク	A/B	S	構造損傷	MPa	50	261	5.22
		原子炉補機冷却水系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
		原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
		原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B~A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	再循環切替	格納容器再循環サンプ	C/V	S	構造損傷	2×Ss に対し、せん断ひずみ $\leq 4 \times 10^{-3}$ を確認			2
		燃料取替用水タンク水位計	RWST/B	S	機能損傷	G	0.40	2.37	5.92
		格納容器再循環系配管	C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

1. 高圧注入による再循環炉心冷却

設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
フロントライン系	高圧注入ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.63	1.40	2.22	
	ほう酸注入タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	105	254	2.41	
	原子炉容器 (安全注入管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	168	431	2.56	
	1次冷却材管 (蓄圧タンク注入管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	163	387	2.37	
	高圧注入系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11	
サポート系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81

1.86 : 影響緩和機能における裕度最小値

	設備等	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
サポ ート系	非常用所内電源	ディーゼル発電機コントロールセンタ	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
		ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
		ディーゼル機関（ディーゼル発電機含む）	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
		燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
		空気だめ（始動空気）	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
		ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
		DG関連配管（燃料油配管等）	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	CCW	原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
		原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	113	334	2.95
		原子炉補機冷却水サージタンク	A/B	S	構造損傷	MPa	50	261	5.22
		原子炉補機冷却水系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
		原子炉補機冷却海水ポンプ 出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
		原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B～ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

m. 格納容器スプレイによる再循環格納容器冷却

設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
フロントライン系	格納容器スプレイポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43	
	格納容器スプレイ冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	75	253	3.37	
	格納容器圧力計	R/B	S	機能損傷	G	0.48	2.37	4.93	
	よう素除去薬品タンク	A/B	S	構造損傷	MPa	65	270	4.15	
	格納容器スプレイヘッダ	C/V	S	構造損傷	MPa	177	379	2.14	
	格納容器スプレイ系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11	
サポート系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
	100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66

1.86 : 影響緩和機能における裕度最小値

	設備等	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
サポ ート 系	非常用所内電源	ディーゼル発電機コントロールセンタ	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
		ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
		ディーゼル機関（ディーゼル発電機含む）	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
		燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
		空気だめ（始動空気）	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
		ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
		DG関連配管（燃料油配管等）	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	CCW	原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
		原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	113	334	2.95
		原子炉補機冷却水サージタンク	A/B	S	構造損傷	MPa	50	261	5.22
		原子炉補機冷却水系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
		原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
		原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B～A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	再循環切替	格納容器再循環サンプ	C/V	S	構造損傷	2×Ss に対し、せん断ひずみ $\leq 4 \times 10^{-3}$ を確認			2
		燃料取替用水タンク水位計	RWST/B	S	機能損傷	G	0.40	2.37	5.92
		格納容器再循環系配管	C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

n. 補助給水による蒸気発生器への給水（タービン動（仮設ポンプによる補助給水タンクへの給水を含む））

設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
フロントライン系	補助給水タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	49	240	4.89	
	蒸気発生器（蒸気出口管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	169	410	2.42	
	蒸気発生器水位計	C/V	S	機能損傷	G	1.76	6.43	3.65	
	タービン動補助給水ポンプ	R/B	S	構造損傷	MPa	27	148	5.48	
	タービン動補助給水ポンプ電動弁起動盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88	
	補助給水系配管	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11	
	主給水系配管	R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	116*	302	2.60	
	主蒸気系配管	R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	132	315	2.38	
	仮設ポンプ、ホース等	屋外	—	仮設ポンプ、ホース等は地震による影響がないように保管			—	—	
サポート系	125V DC 電源 (蓄電池からの給電のため充電器盤は不要)	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
	100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66

※経年変化事象として、流れ加速型腐食を考慮し、エルボ下流部などに必要最小肉厚(Tsr)まで周軸方向に一様減肉した状態をモデル化し、耐震計算を行ない算出。

2.11 : 影響緩和機能における裕度最小値

o. 主蒸気逃がし弁による熱放出（手動・現場）

	設備等	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
フロントライン系	主蒸気逃がし弁	R/B	S	機能損傷	G	2.50	6.00	2.40	
	主蒸気隔離弁	R/B	S	機能損傷	G	1.25	6.10	4.88	
	主蒸気ライン圧力計	R/B	S	機能損傷	G	0.48	2.37	4.93	
	1次冷却材高温側および低温側温度計	C/V	S	機能損傷	G	1.69	15.00	8.87	
	1次冷却材圧力計	C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26	
サポート系	125V DC 電源 (蓄電池からの給電のため充電器盤は不要)	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
	100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66

2.40 : 影響緩和機能における裕度最小値

p. 蓄圧注入系によるほう酸水の給水

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
フロントライン系	蓄圧タンク		C/V	S	構造損傷	MPa	110	254	2.30
	蓄圧注入系配管		C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	1次冷却材管（蓄圧タンク注入管台）		C/V	S	構造損傷	MPa	163	387	2.37
	1次冷却材高温側および低温側温度計		C/V	S	機能損傷	G	1.69	15.00	8.87
	1次冷却材圧力計		C/V	S	機能損傷	G	0.45	2.37	5.26
サポート系	125V DC 電源 (蓄電池からの給電のため充電器盤は不要)	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
	100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66

2.11 : 影響緩和機能における裕度最小値

q. 移動発電機車による給電

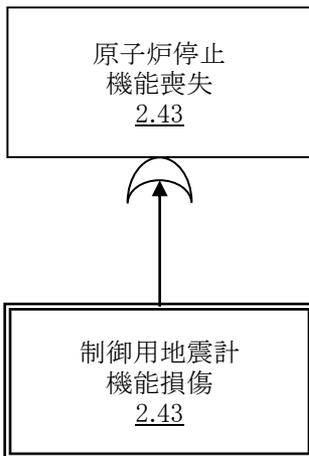
設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
ラフ イン 系ト	移動発電機車	屋外	—	2×Ss に対し、移動発電機車が転倒しないことを確認				2	
	接続ケーブル	屋外	—	接続ケーブルは、地震による影響がないように保管				—	
サ ポ ー ト 系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
	100V AC 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
計装用交流電源切替器盤		A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66	

1.86 : 影響緩和機能における裕度最小値

(注記)

- ・配管、弁等の設置場所は、主な場所を記載した。
- ・建屋名称は次のとおり C/V : 原子炉格納容器 R/B : 原子炉建屋 A/B : 原子炉補助建屋 CWP/B : 循環水ポンプ建屋 FH/B : 燃料取扱棟
RWST/B : 燃料取替用水タンク建屋

原子炉停止(フロントライン系)

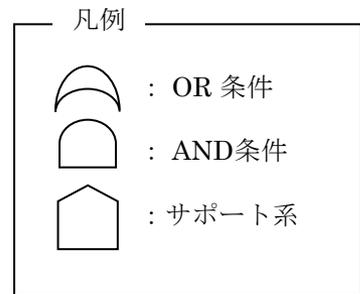


各サポート系については、以下のとおり整理した。

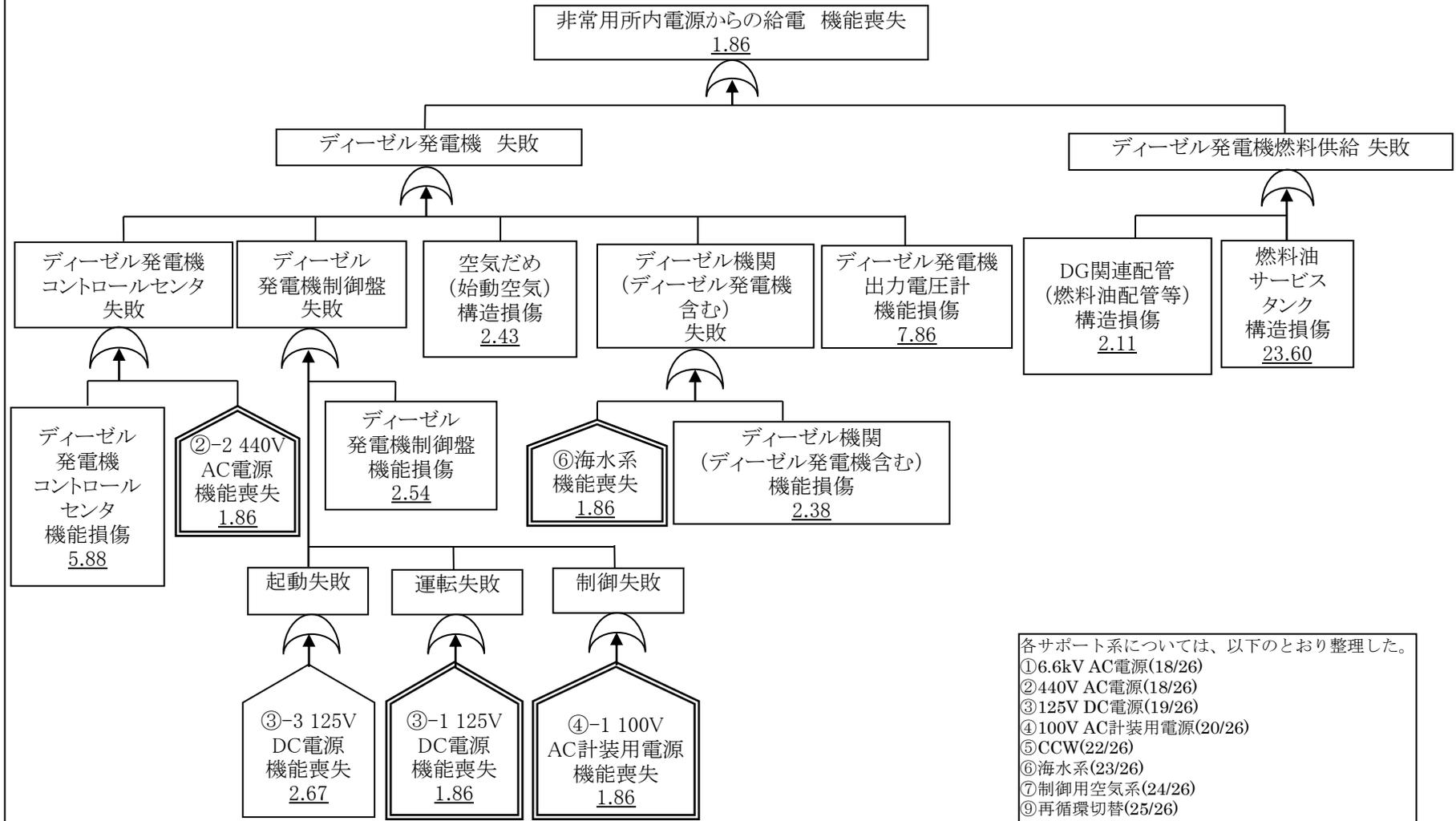
- ①6.6kV AC電源(18/26)
- ②440V AC電源(18/26)
- ③125V DC電源(19/26)
- ④100V AC計装用電源(20/26)
- ⑤CCW(22/26)
- ⑥海水系(23/26)
- ⑦制御用空気系(24/26)
- ⑨再循環切替(25/26)
- ⑩RWST(26/26)

具体的な系統については、()のページに示す。

※ : 原子炉トリップ遮断器、制御棒挿入性および関連する設備は評価対象外 (添付5-(1)-8参照)



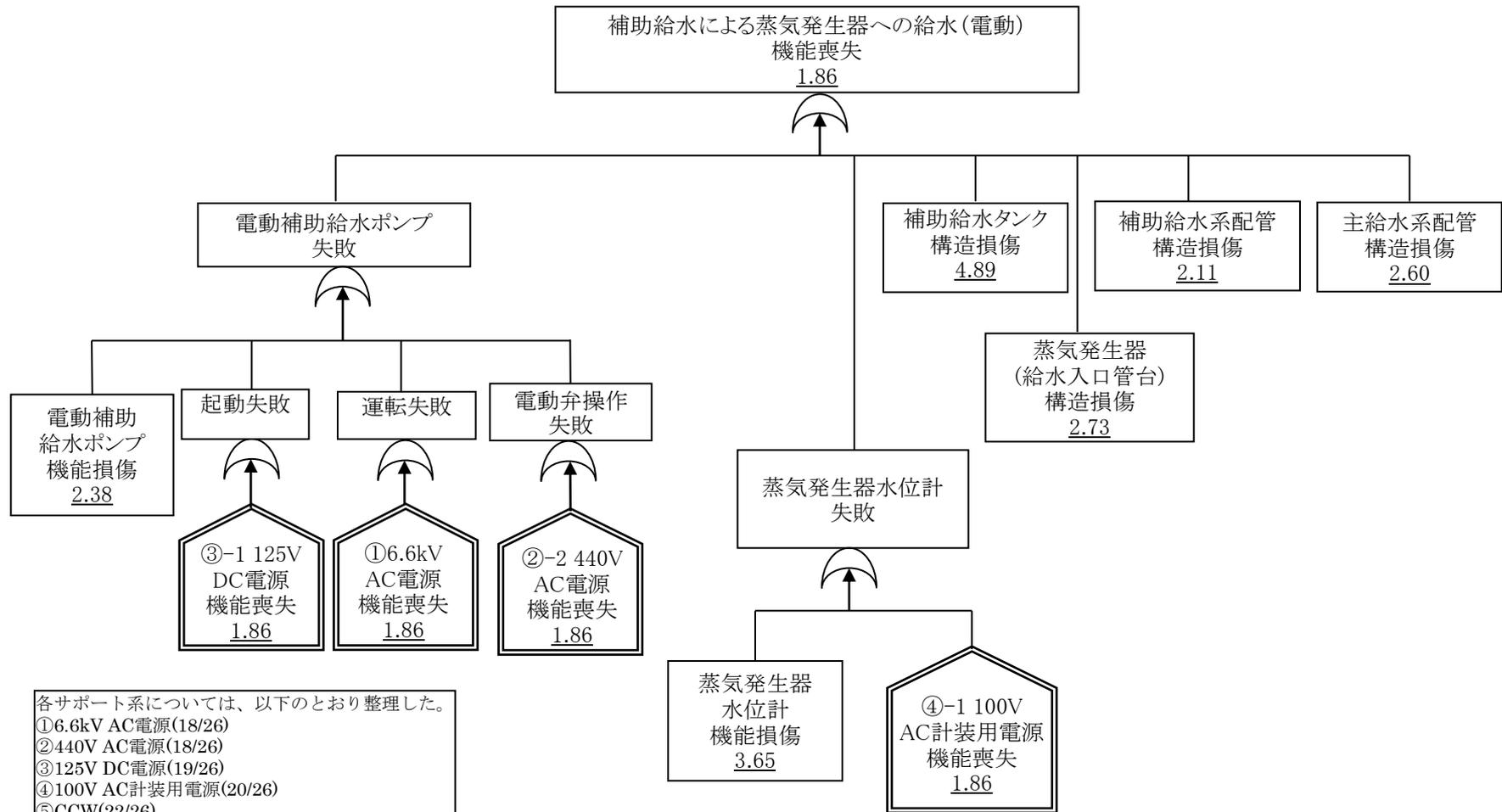
非常用所内電源からの給電(フロントライン系)



各サポート系については、以下のとおり整理した。
 ①6.6kV AC電源(18/26)
 ②440V AC電源(18/26)
 ③125V DC電源(19/26)
 ④100V AC計装用電源(20/26)
 ⑤CCW(22/26)
 ⑥海水系(23/26)
 ⑦制御用空気系(24/26)
 ⑨再循環切替(25/26)
 ⑩RWST(26/26)
 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(地震:炉心損傷)

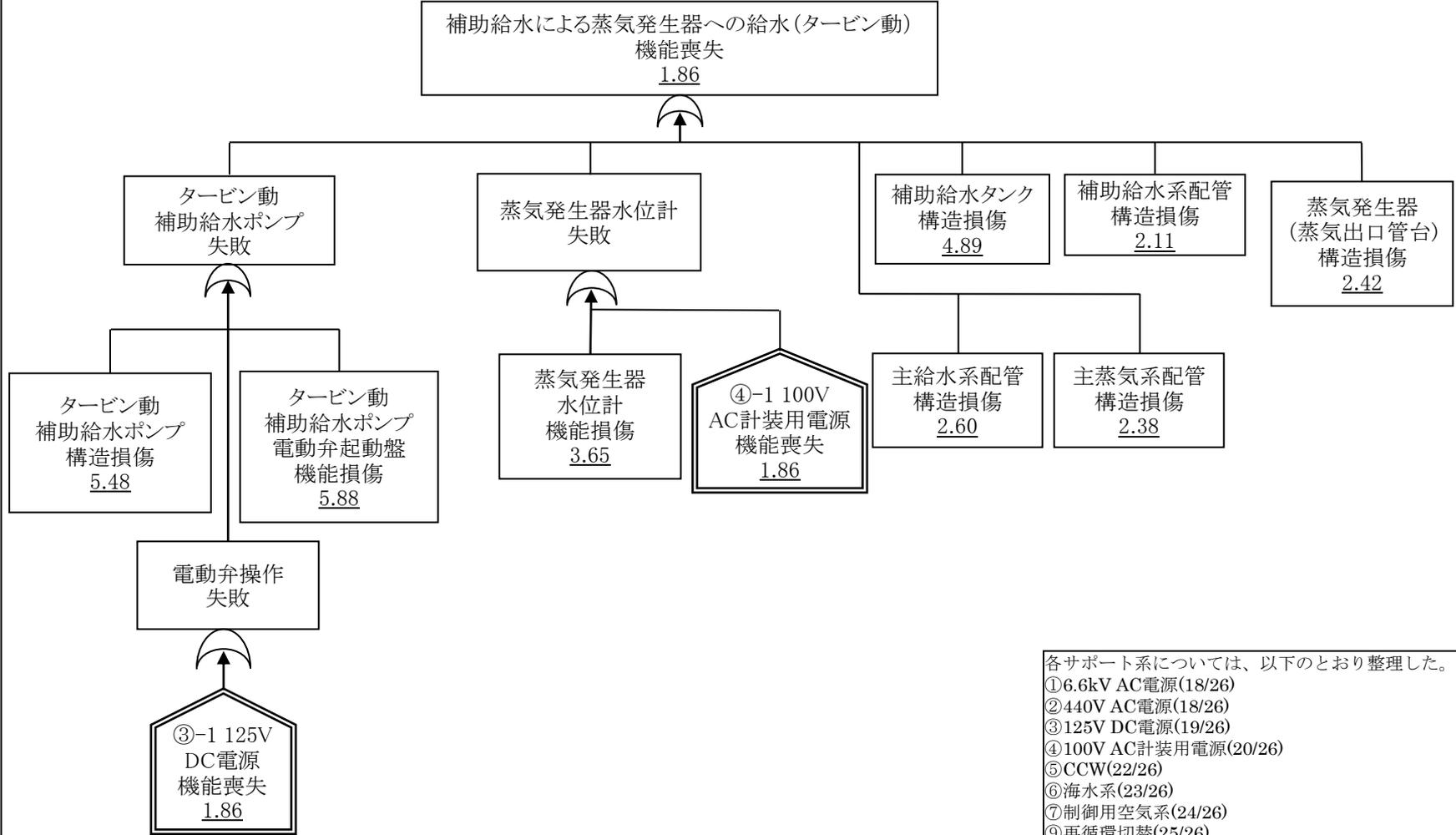
補助給水による蒸気発生器への給水(電動)(フロントライン系)



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(18/26)
 ②440V AC電源(18/26)
 ③125V DC電源(19/26)
 ④100V AC計装用電源(20/26)
 ⑤CCW(22/26)
 ⑥海水系(23/26)
 ⑦制御用空気系(24/26)
 ⑨再循環切替(25/26)
 ⑩RWST (26/26)
 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(地震:炉心損傷)

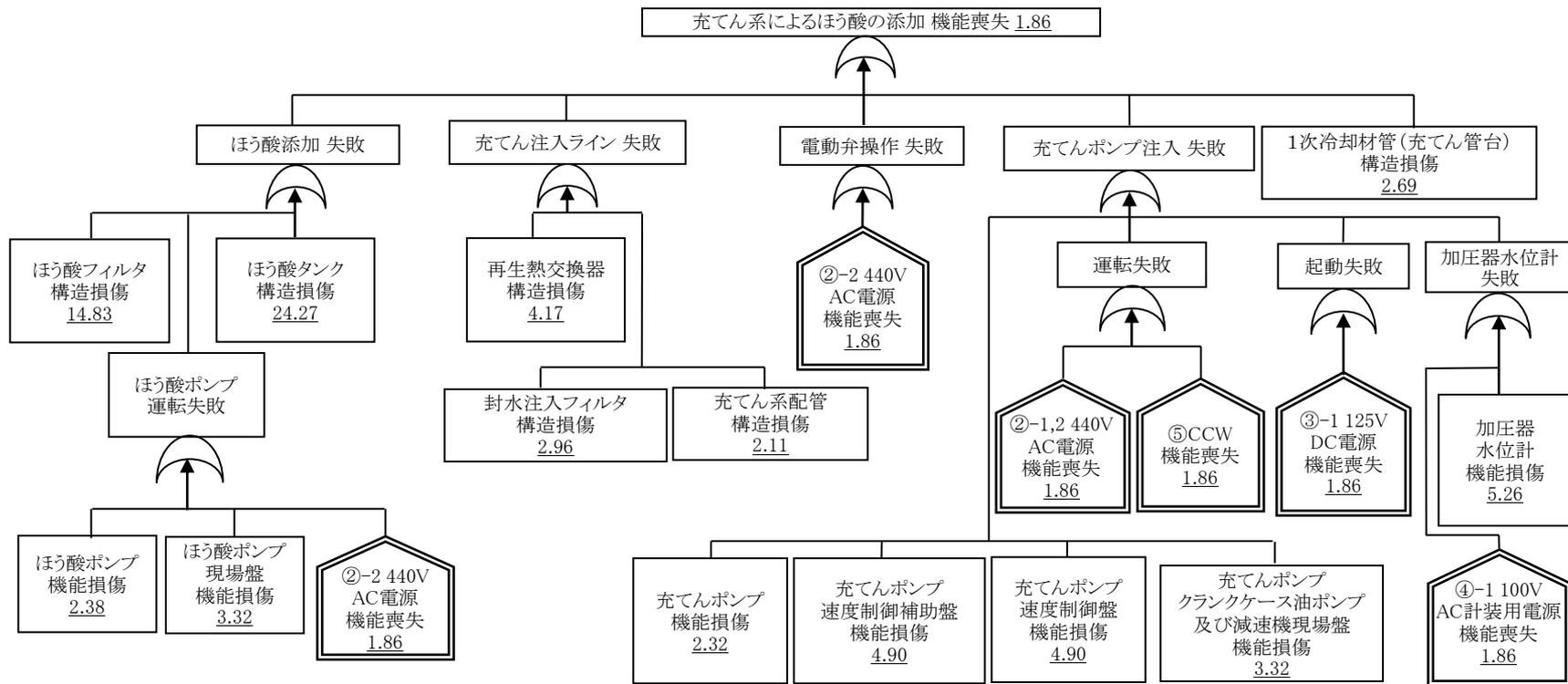
補助給水による蒸気発生器への給水(タービン動)(フロントライン系)



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(18/26)
 ②440V AC電源(18/26)
 ③125V DC電源(19/26)
 ④100V AC計装用電源(20/26)
 ⑤CCW(22/26)
 ⑥海水系(23/26)
 ⑦制御用空気系(24/26)
 ⑨再循環切替(25/26)
 ⑩RWST (26/26)
 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(地震:炉心損傷)

充てん系によるほう酸の添加(フロントライン系)



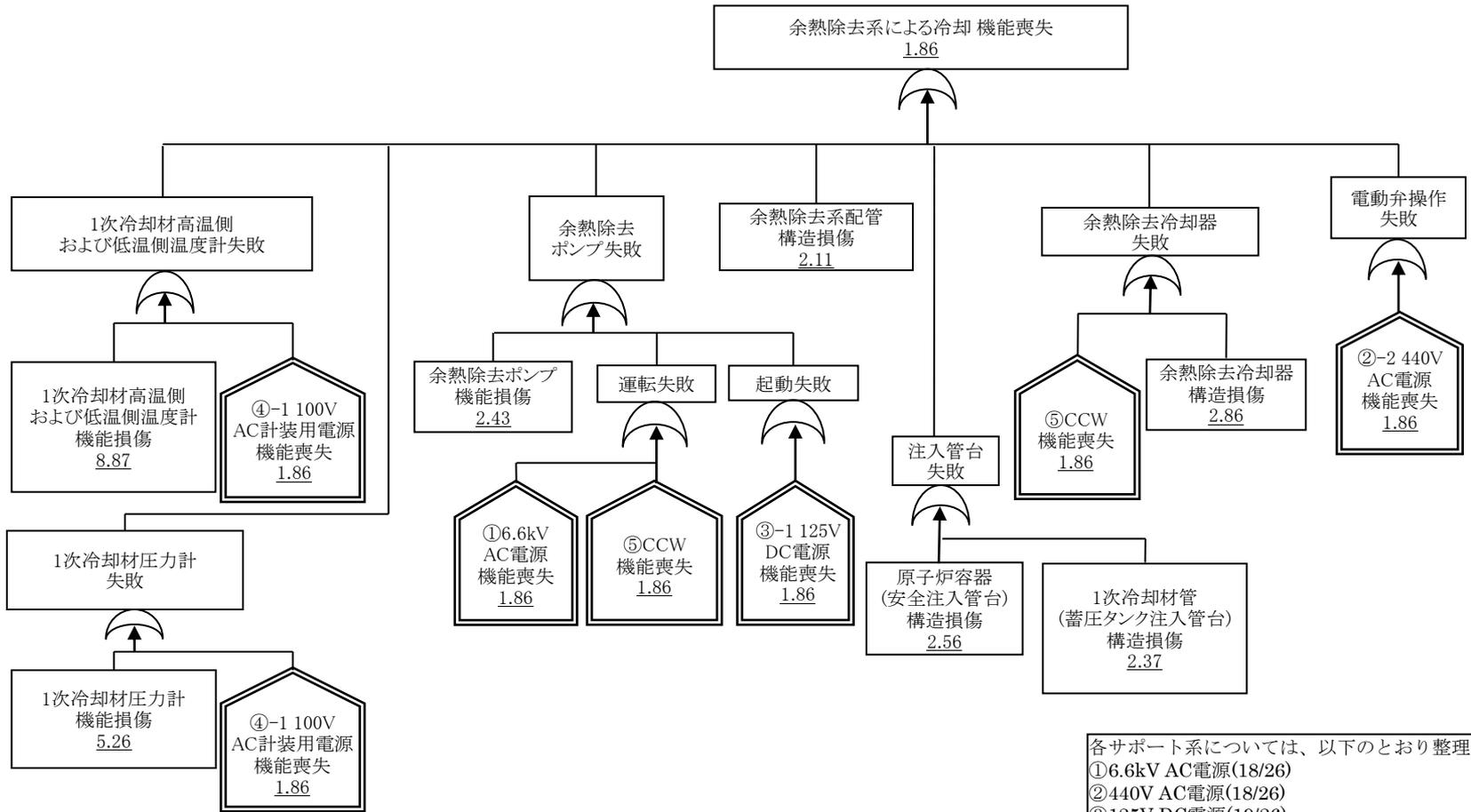
各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源(18/26)
- ②440V AC電源(18/26)
- ③125V DC電源(19/26)
- ④100V AC計装用電源(20/26)
- ⑤CCW(22/26)
- ⑥海水系(23/26)
- ⑦制御用空気系(24/26)
- ⑨再循環切替(25/26)
- ⑩RWST (26/26)

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(地震:炉心損傷)

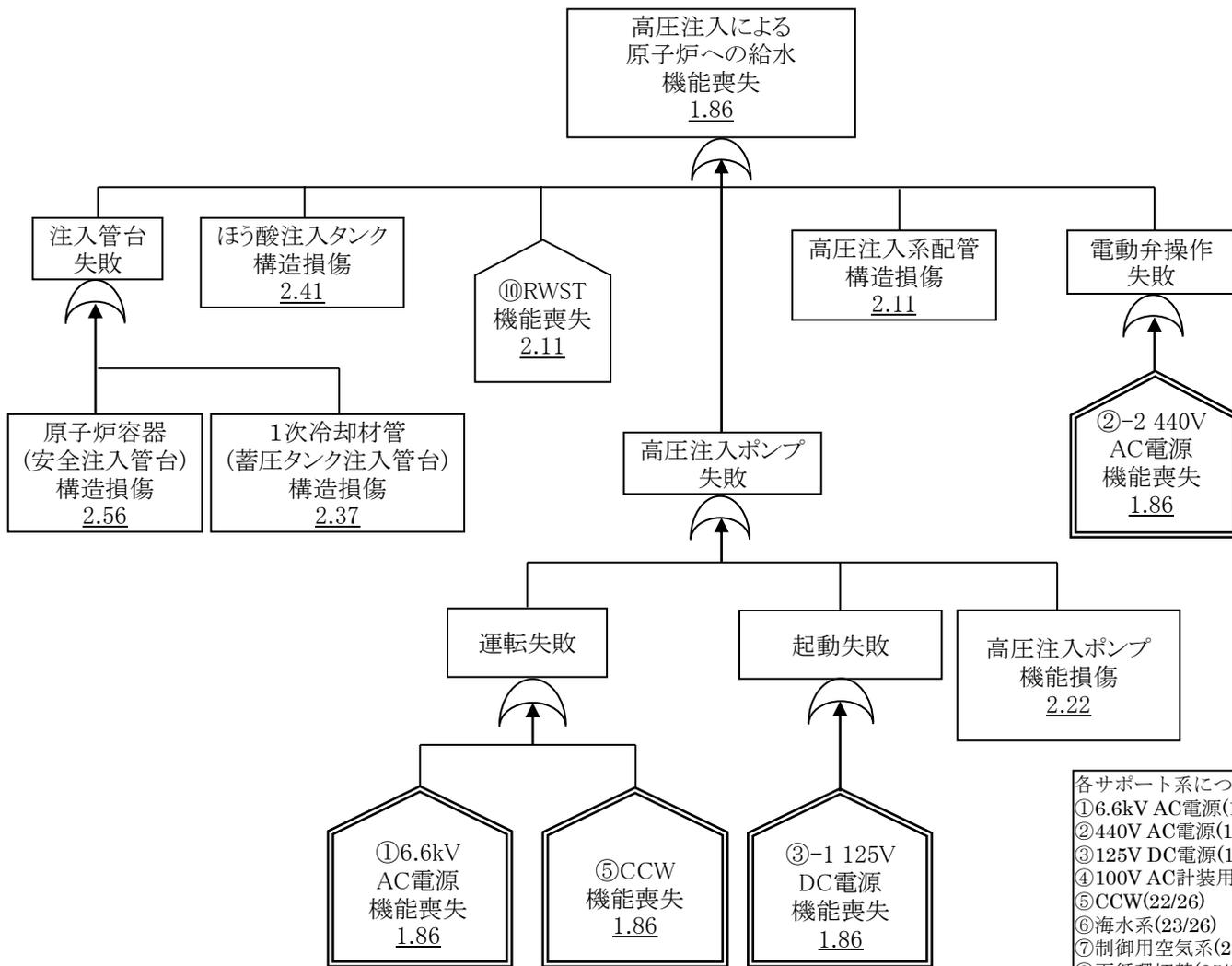
余熱除去系による冷却(フロントライン系)



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(18/26)
 ②440V AC電源(18/26)
 ③125V DC電源(19/26)
 ④100V AC計装用電源(20/26)
 ⑤CCW(22/26)
 ⑥海水系(23/26)
 ⑦制御用空気系(24/26)
 ⑨再循環切替(25/26)
 ⑩RWST (26/26)
 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(地震:炉心損傷)

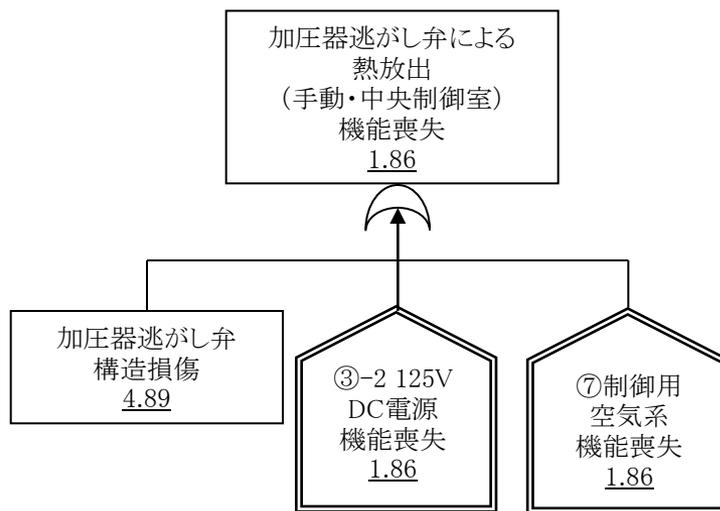
高圧注入による原子炉への給水(フロントライン系)



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(18/26)
 ②440V AC電源(18/26)
 ③125V DC電源(19/26)
 ④100V AC計装用電源(20/26)
 ⑤CCW(22/26)
 ⑥海水系(23/26)
 ⑦制御用空気系(24/26)
 ⑨再循環切替(25/26)
 ⑩RWST(26/26)
 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(地震:炉心損傷)

加圧器逃がし弁による熱放出(手動・中央制御室)(フロントライン系)

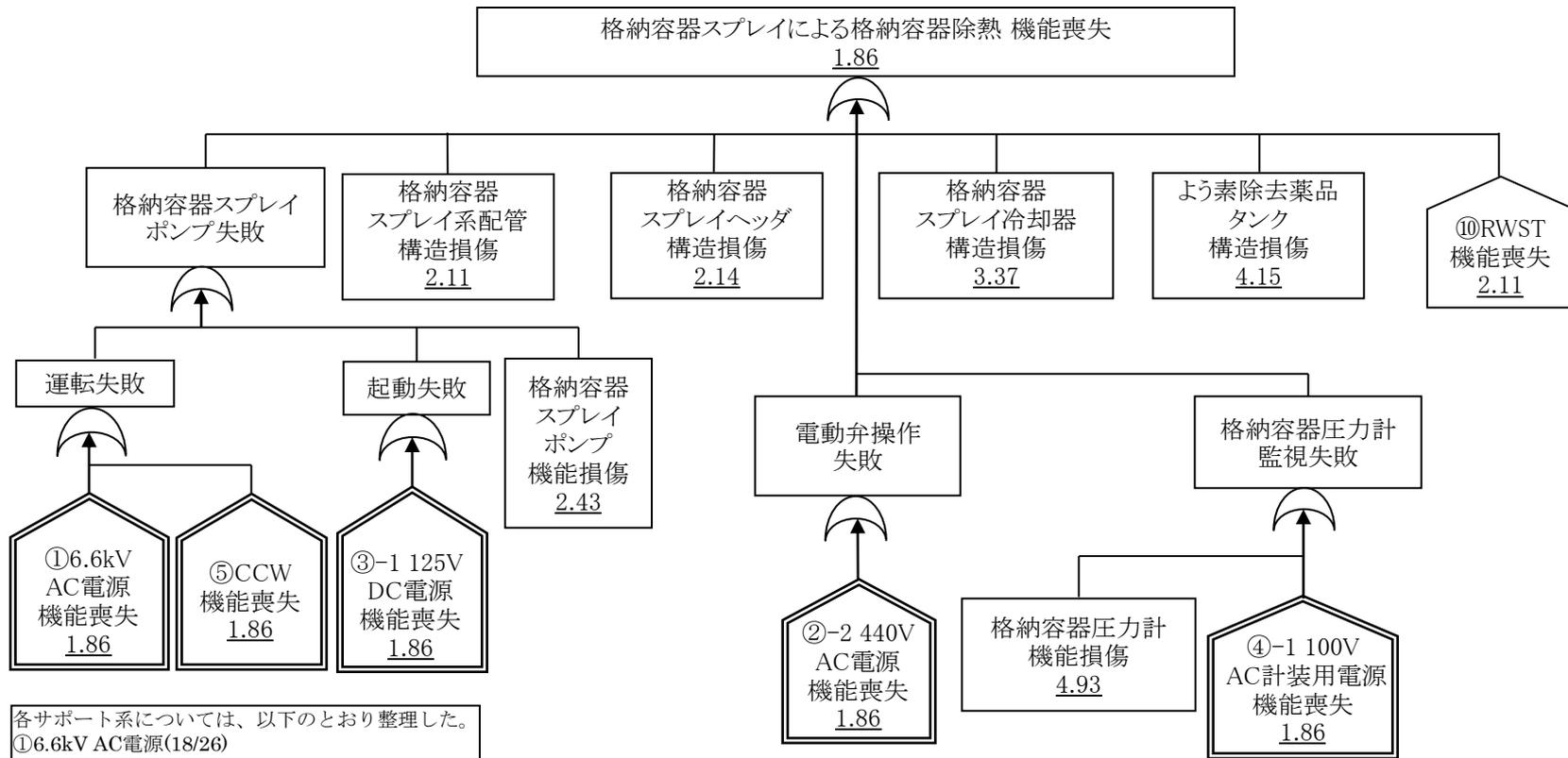


各サポート系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源(18/26)
- ②440V AC電源(18/26)
- ③125V DC電源(19/26)
- ④100V AC計装用電源(20/26)
- ⑤CCW(22/26)
- ⑥海水系(23/26)
- ⑦制御用空気系(24/26)
- ⑨再循環切替(25/26)
- ⑩RWST(26/26)

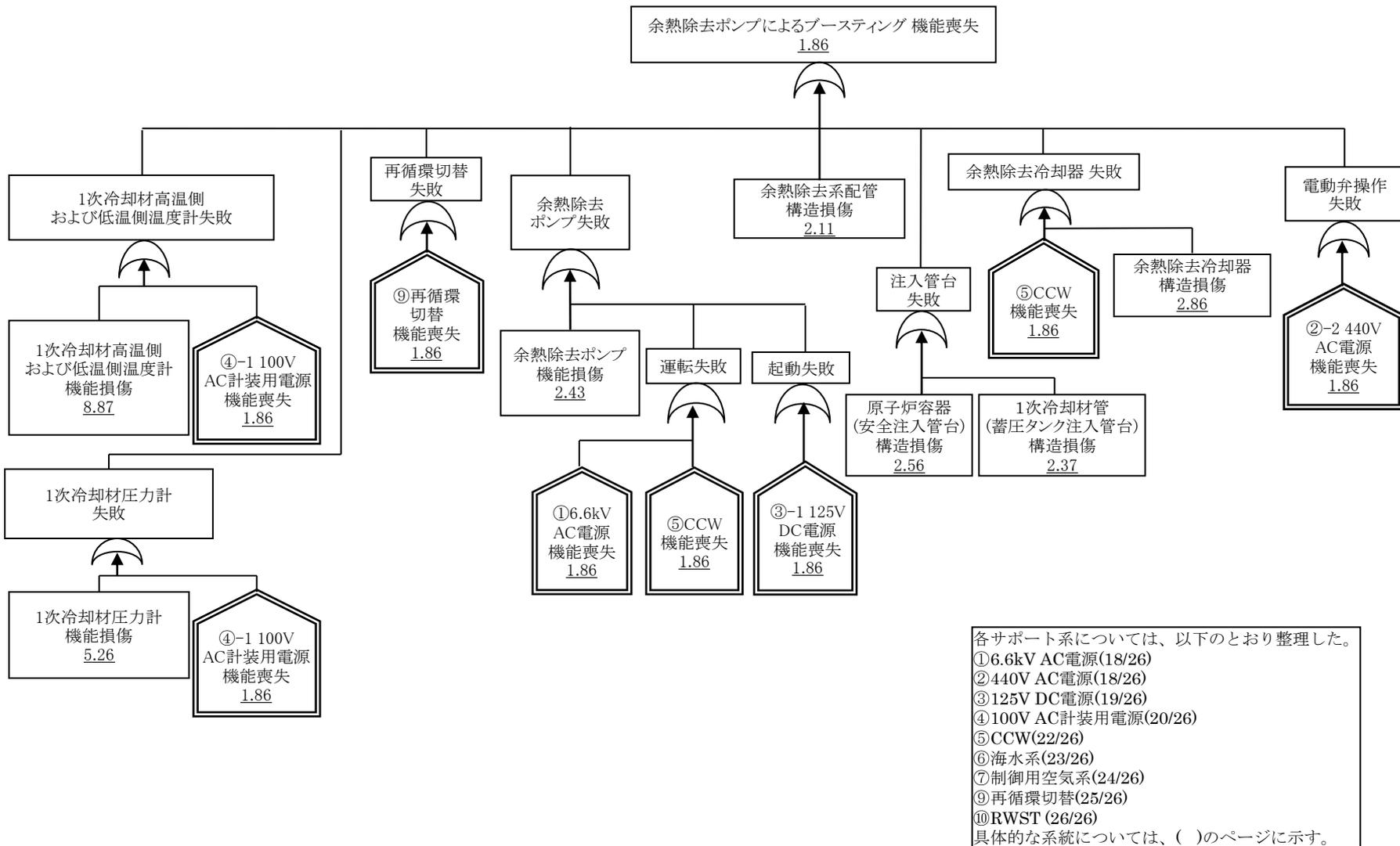
具体的な系統については、()のページに示す。

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(18/26)
 ②440V AC電源(18/26)
 ③125V DC電源(19/26)
 ④100V AC計装用電源(20/26)
 ⑤CCW(22/26)
 ⑥海水系(23/26)
 ⑦制御用空気系(24/26)
 ⑨再循環切替(25/26)
 ⑩RWST(26/26)
 具体的な系統については、()のページに示す。

余熱除去ポンプによるブースティング(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。

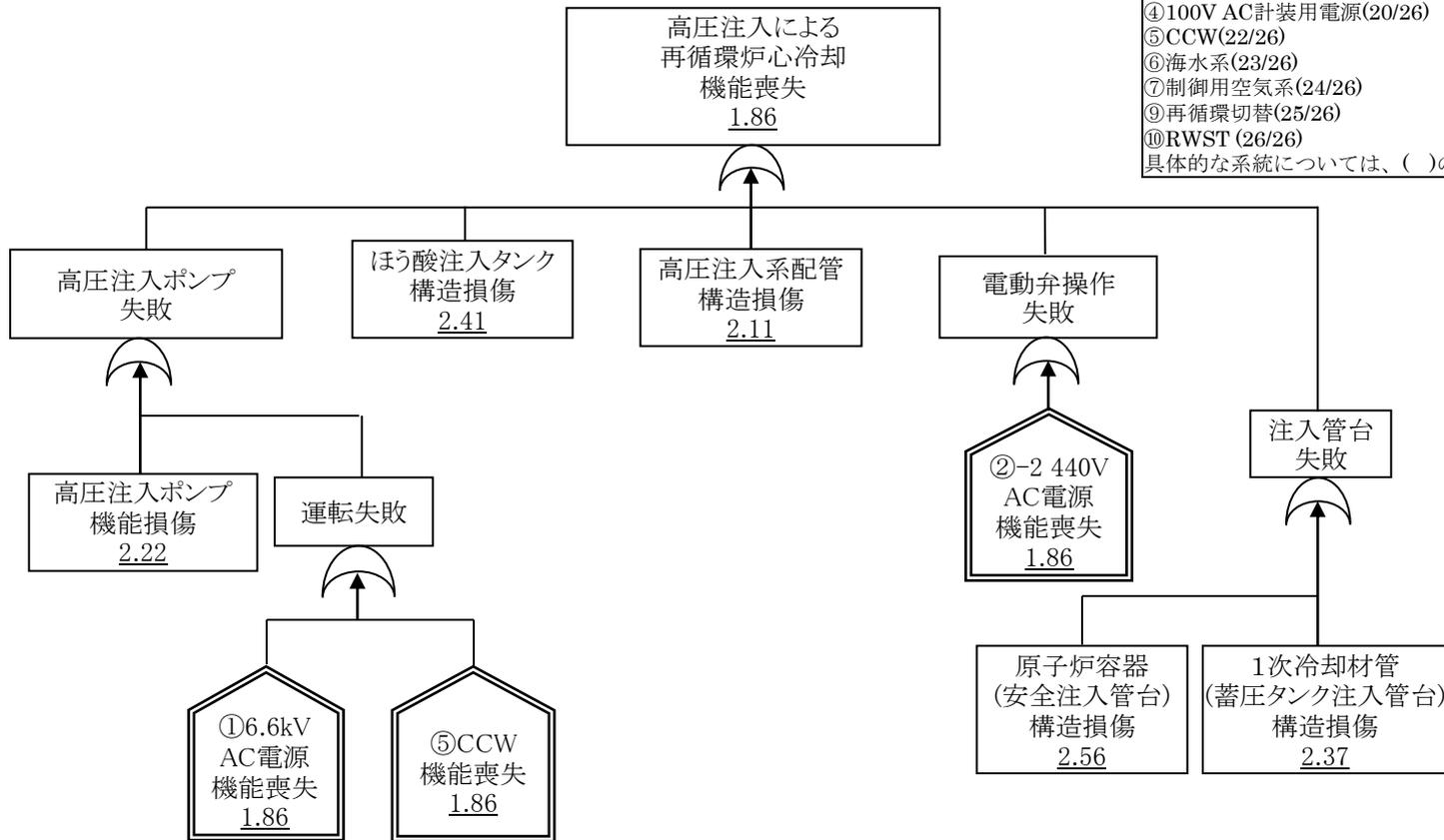
- ①6.6kV AC電源(18/26)
- ②440V AC電源(18/26)
- ③125V DC電源(19/26)
- ④100V AC計装用電源(20/26)
- ⑤CCW(22/26)
- ⑥海水系(23/26)
- ⑦制御用空気系(24/26)
- ⑨再循環切替(25/26)
- ⑩RWST (26/26)

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(地震:炉心損傷)

高圧注入による再循環炉心冷却(フロントライン系)

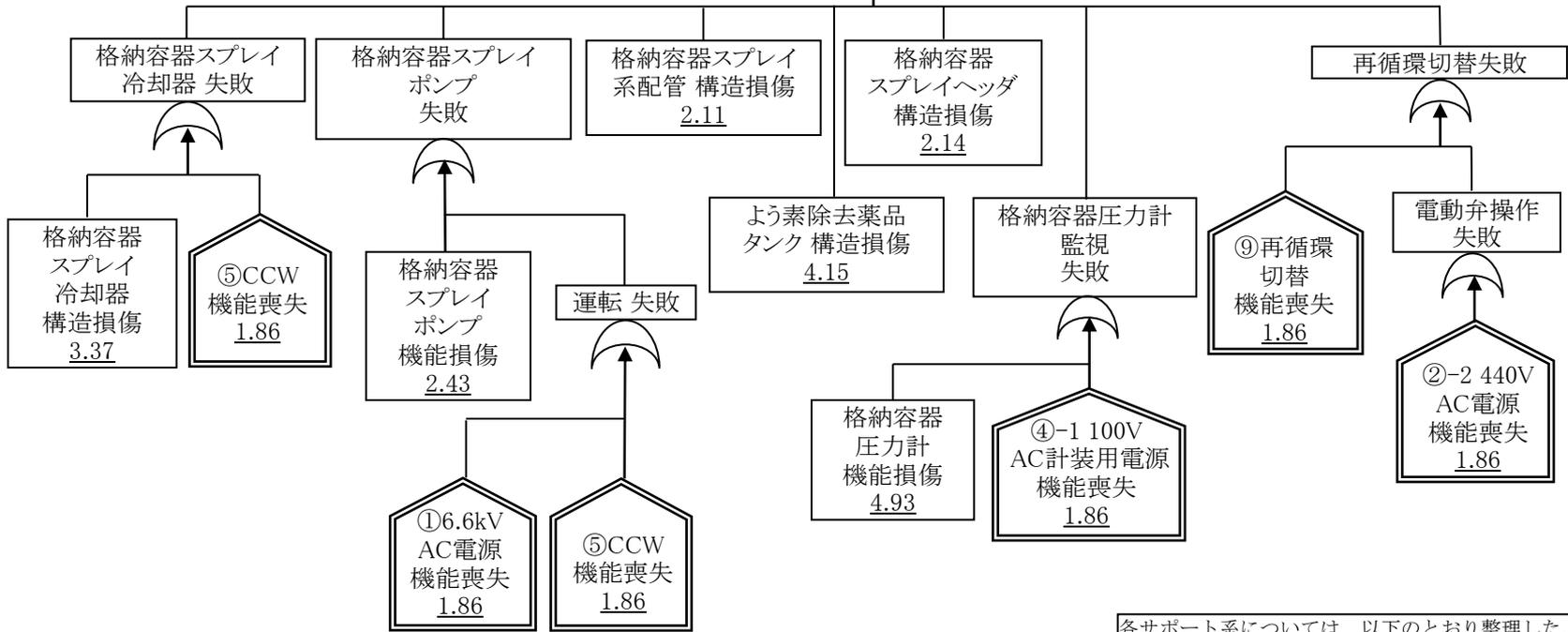
各サポート系については、以下のとおり整理した。
 ①6.6kV AC電源(18/26)
 ②440V AC電源(18/26)
 ③125V DC電源(19/26)
 ④100V AC計装用電源(20/26)
 ⑤CCW(22/26)
 ⑥海水系(23/26)
 ⑦制御用空気系(24/26)
 ⑨再循環切替(25/26)
 ⑩RWST(26/26)
 具体的な系統については、()のページに示す。



各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:炉心損傷)

格納容器スプレイによる再循環格納容器冷却(フロントライン系)

格納容器スプレイによる再循環格納容器冷却 機能喪失
1.86



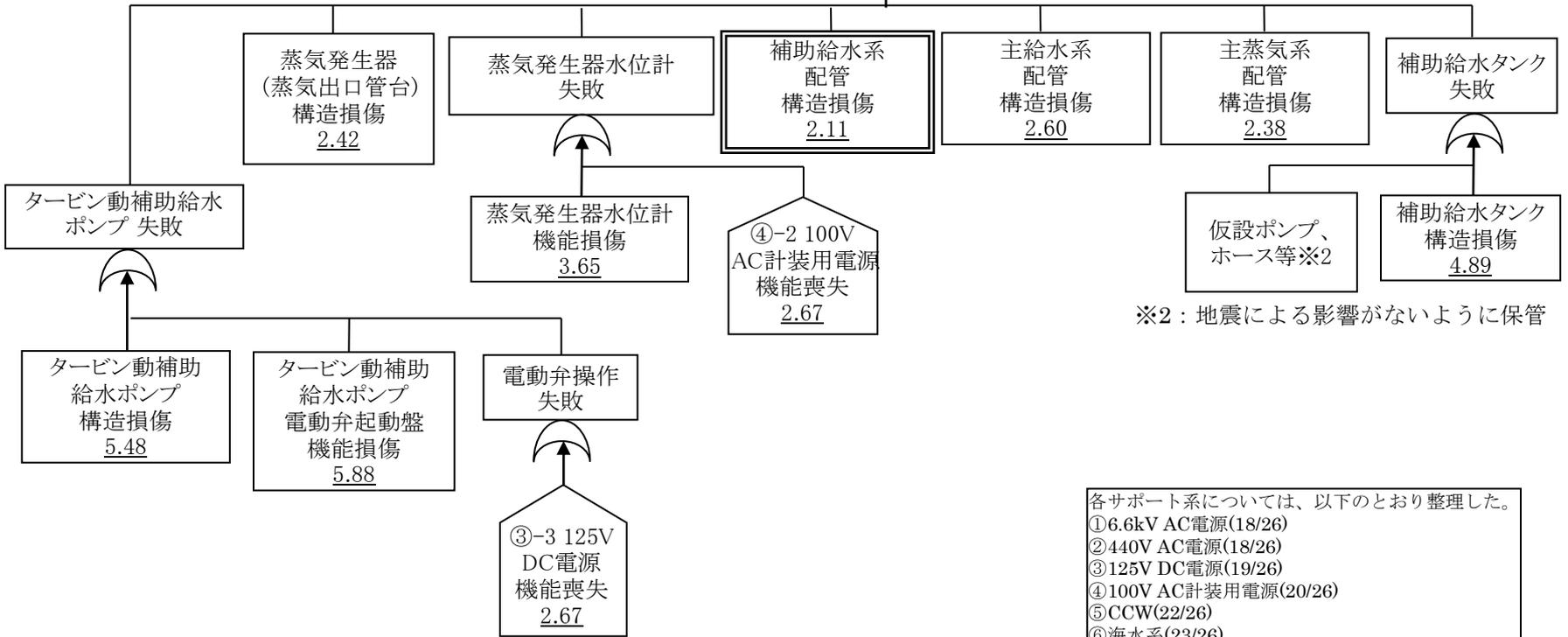
各サポート系については、以下のとおり整理した。
 ①6.6kV AC電源(18/26)
 ②440V AC電源(18/26)
 ③125V DC電源(19/26)
 ④100V AC計装用電源(20/26)
 ⑤CCW(22/26)
 ⑥海水系(23/26)
 ⑦制御用空気系(24/26)
 ⑨再循環切替(25/26)
 ⑩RWST(26/26)
 具体的な系統については、()のページに示す。

各影響緩和機能のフォールトツリー(地震: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(仮設ポンプによる補助給水タンクへの給水を含む))(フロントライン系)

補助給水による蒸気発生器への給水(タービン動)※1 機能喪失
2.11

※1: 仮設ポンプによる補助給水タンクへの給水を含む

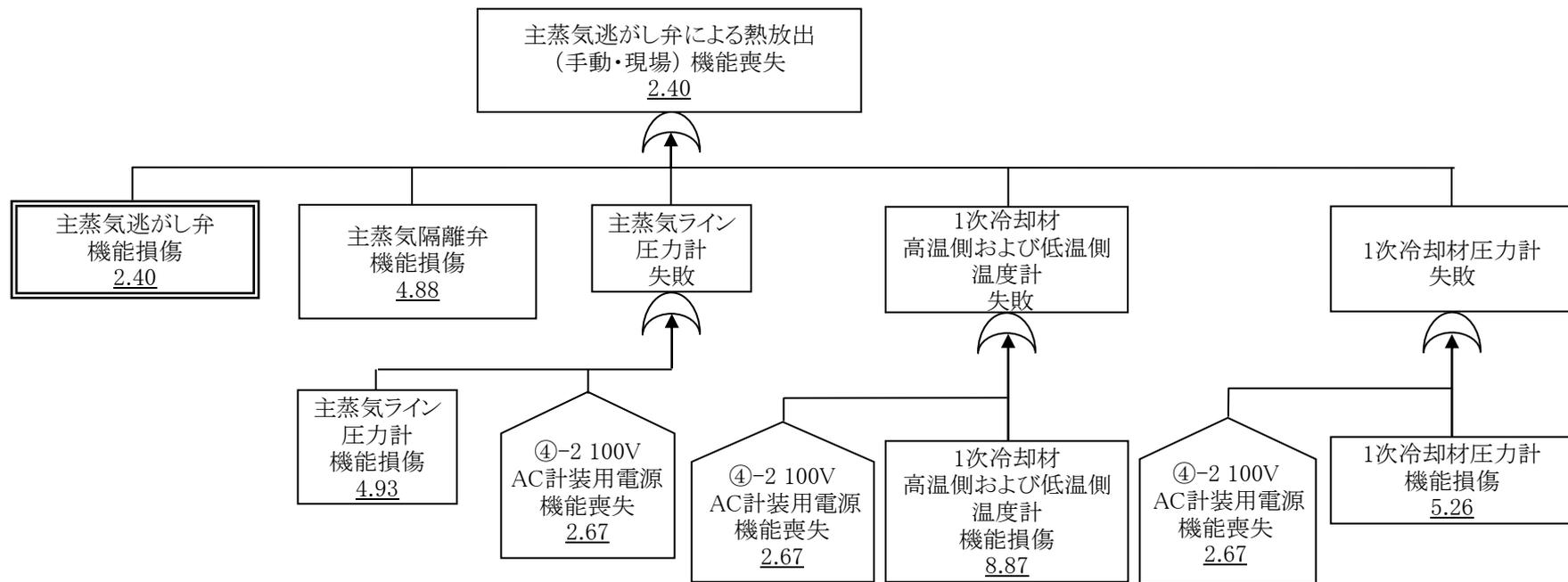


※2: 地震による影響がないように保管

- 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(18/26)
 - ②440V AC電源(18/26)
 - ③125V DC電源(19/26)
 - ④100V AC計装用電源(20/26)
 - ⑤CCW(22/26)
 - ⑥海水系(23/26)
 - ⑦制御用空気系(24/26)
 - ⑨再循環切替(25/26)
 - ⑩RWST (26/26)
- 具体的な系統については、()のページに示す。

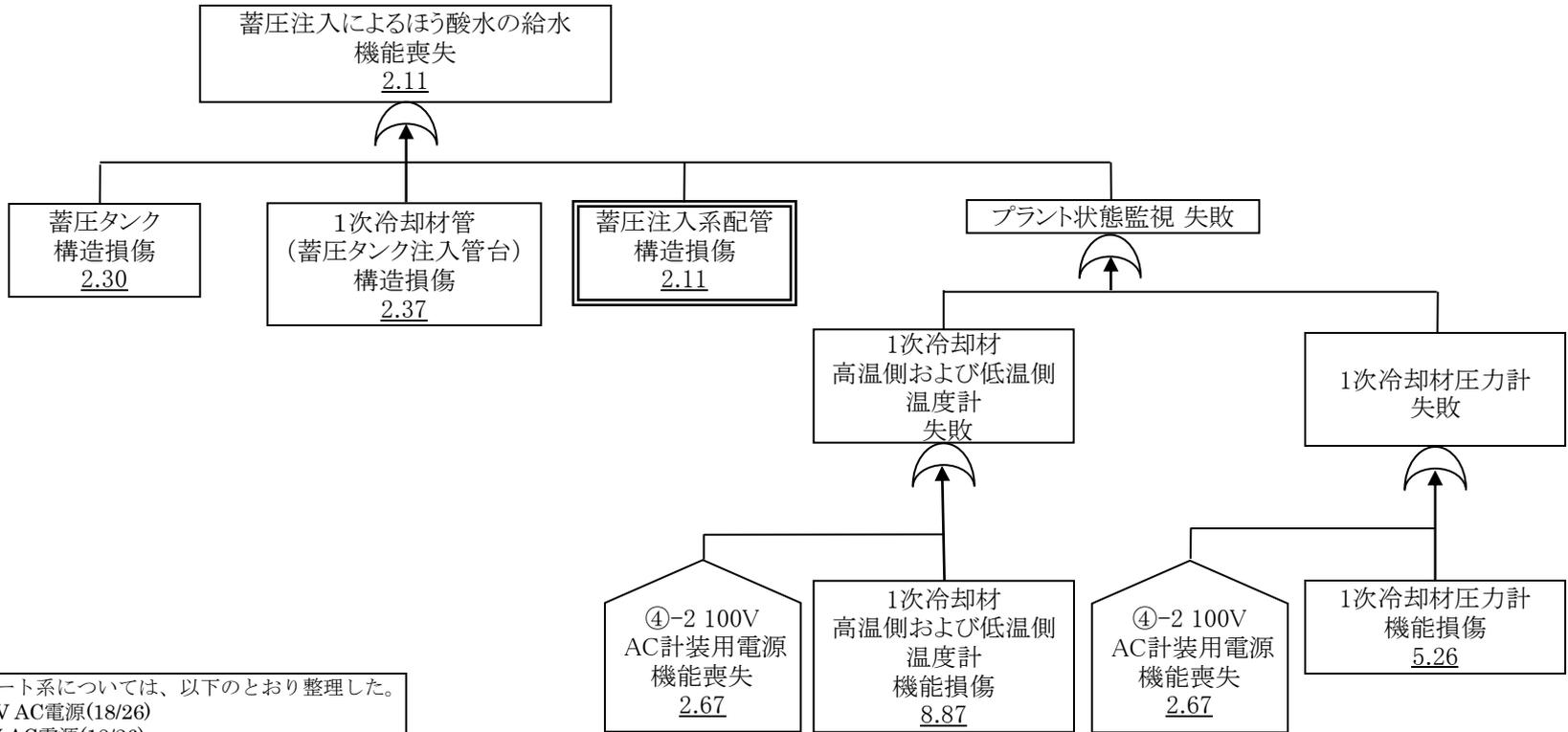
各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:炉心損傷)

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)



各サポート系については、以下のとおり整理した。
 ①6.6kV AC電源(18/26)
 ②440V AC電源(18/26)
 ③125V DC電源(19/26)
 ④100V AC計装用電源(20/26)
 ⑤CCW(22/26)
 ⑥海水系(23/26)
 ⑦制御用空気系(24/26)
 ⑨再循環切替(25/26)
 ⑩RWST(26/26)
 具体的な系統については、()のページに示す。

蓄圧注入によるほう酸水の給水(フロントライン系)

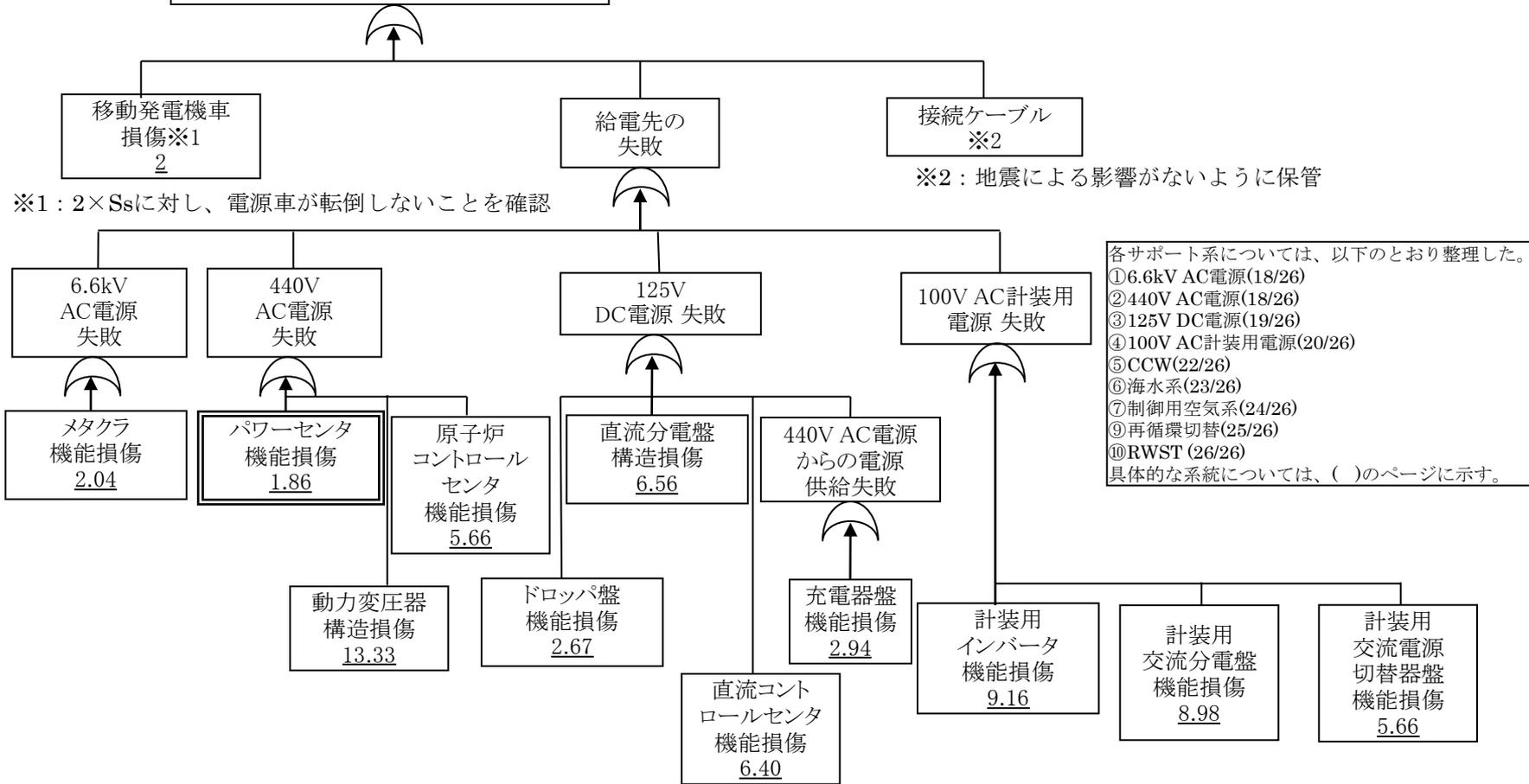


各サポート系については、以下のとおり整理した。
 ①6.6kV AC電源(18/26)
 ②440V AC電源(18/26)
 ③125V DC電源(19/26)
 ④100V AC計装用電源(20/26)
 ⑤CCW(22/26)
 ⑥海水系(23/26)
 ⑦制御用空気系(24/26)
 ⑨再循環切替(25/26)
 ⑩RWST(26/26)
 具体的な系統については、()のページに示す。

各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:炉心損傷)

移動発電機車による給電(フロントライン系)

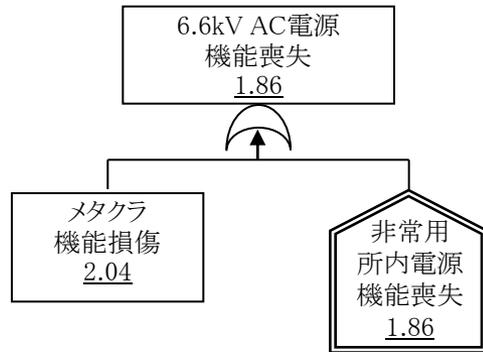
移動発電機車による給電 機能喪失 1.86



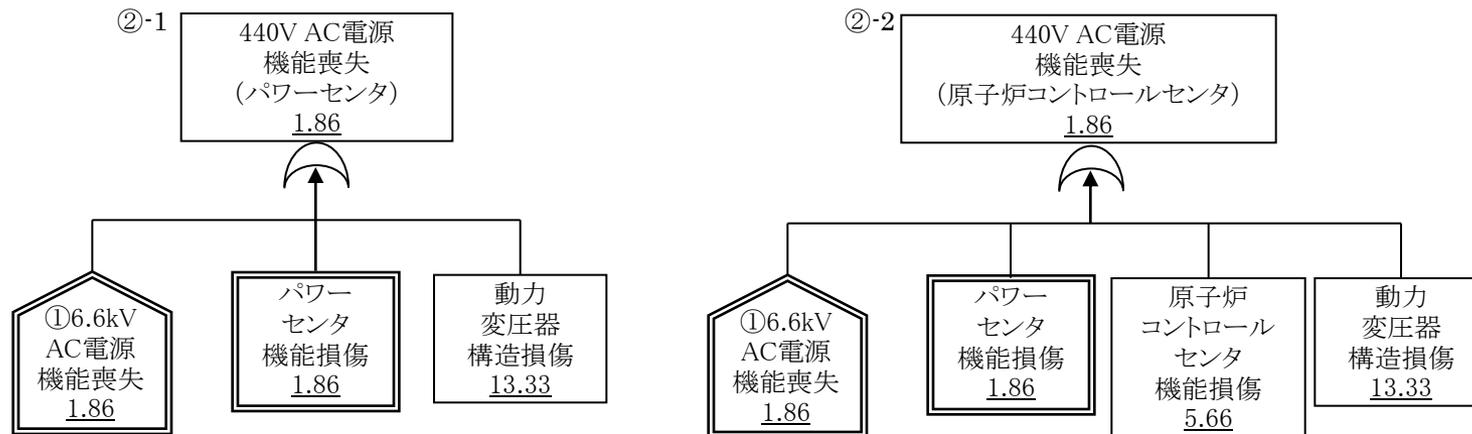
注：移動発電機車による給電後、蓄圧タンク出口弁（440V AC電源）を閉止する

各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:炉心損傷)

①6.6kV AC電源(サポート系)

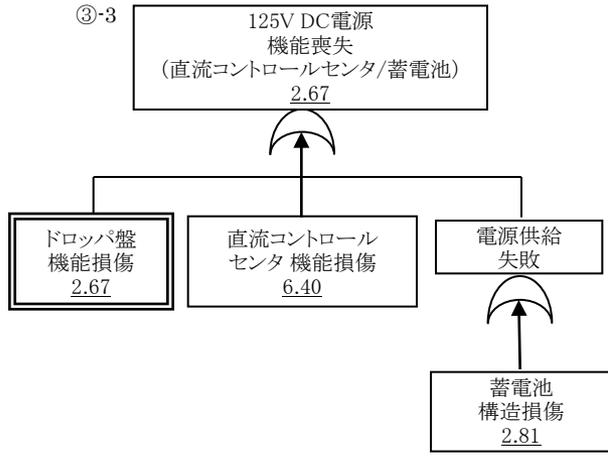
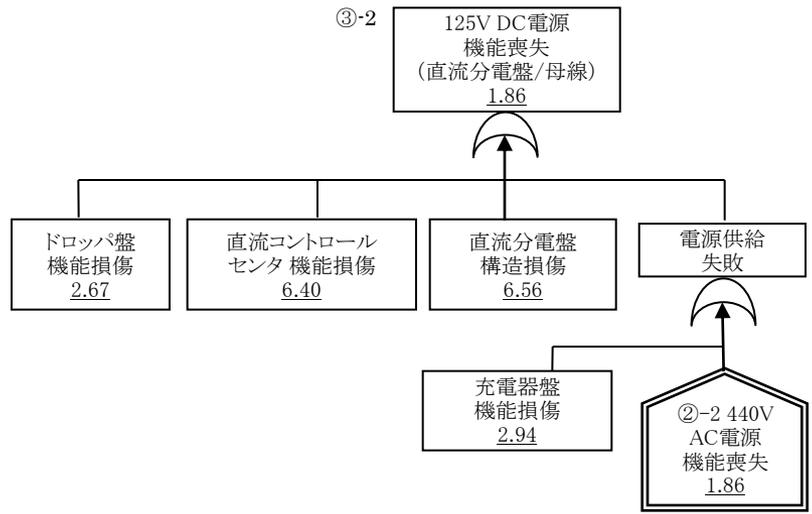
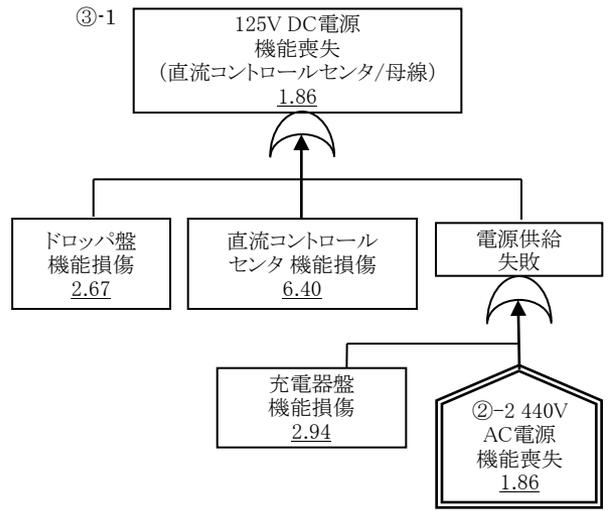


②440V AC電源(サポート系)



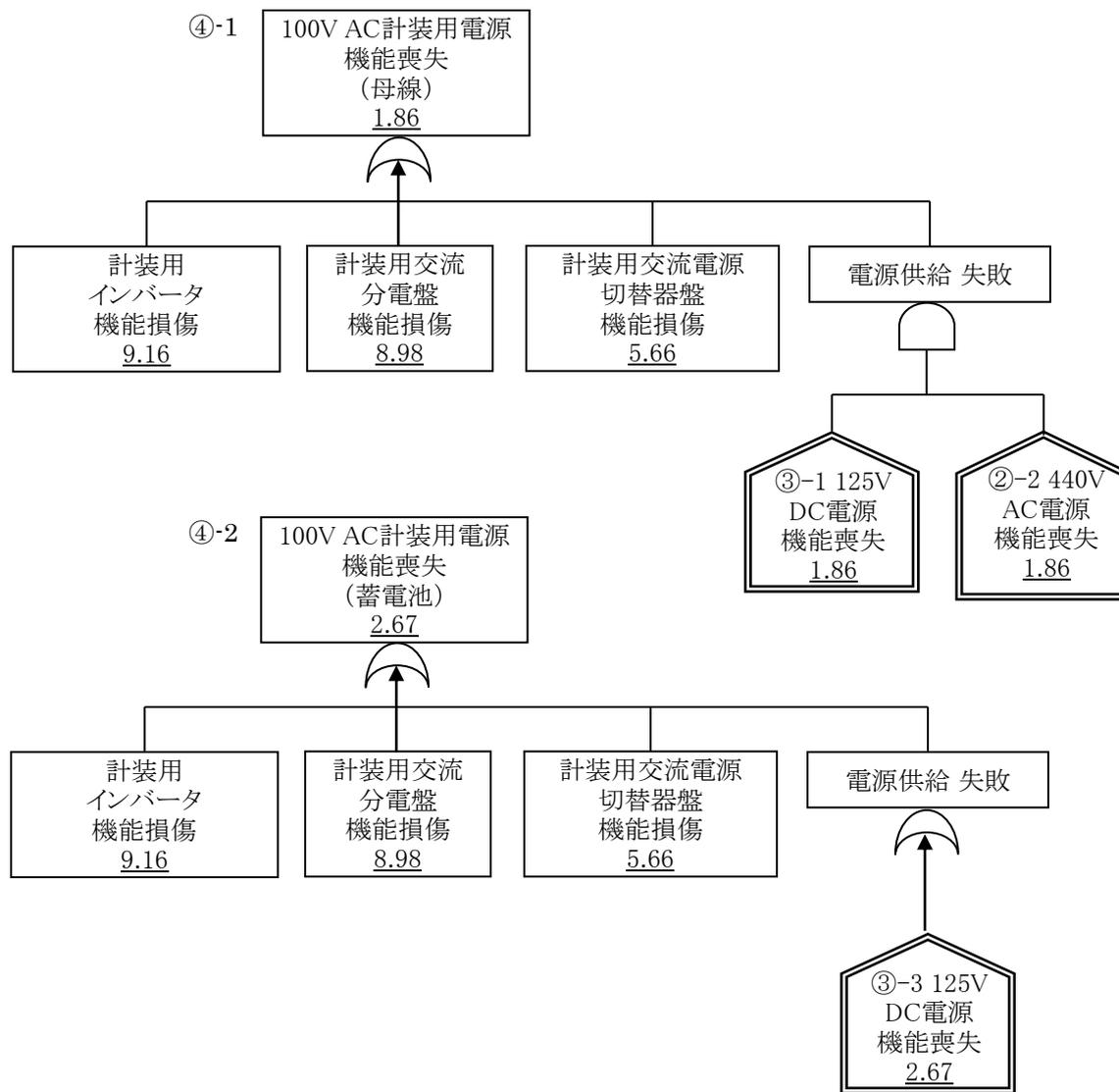
各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:炉心損傷)

③125V DC電源 (サポート系)

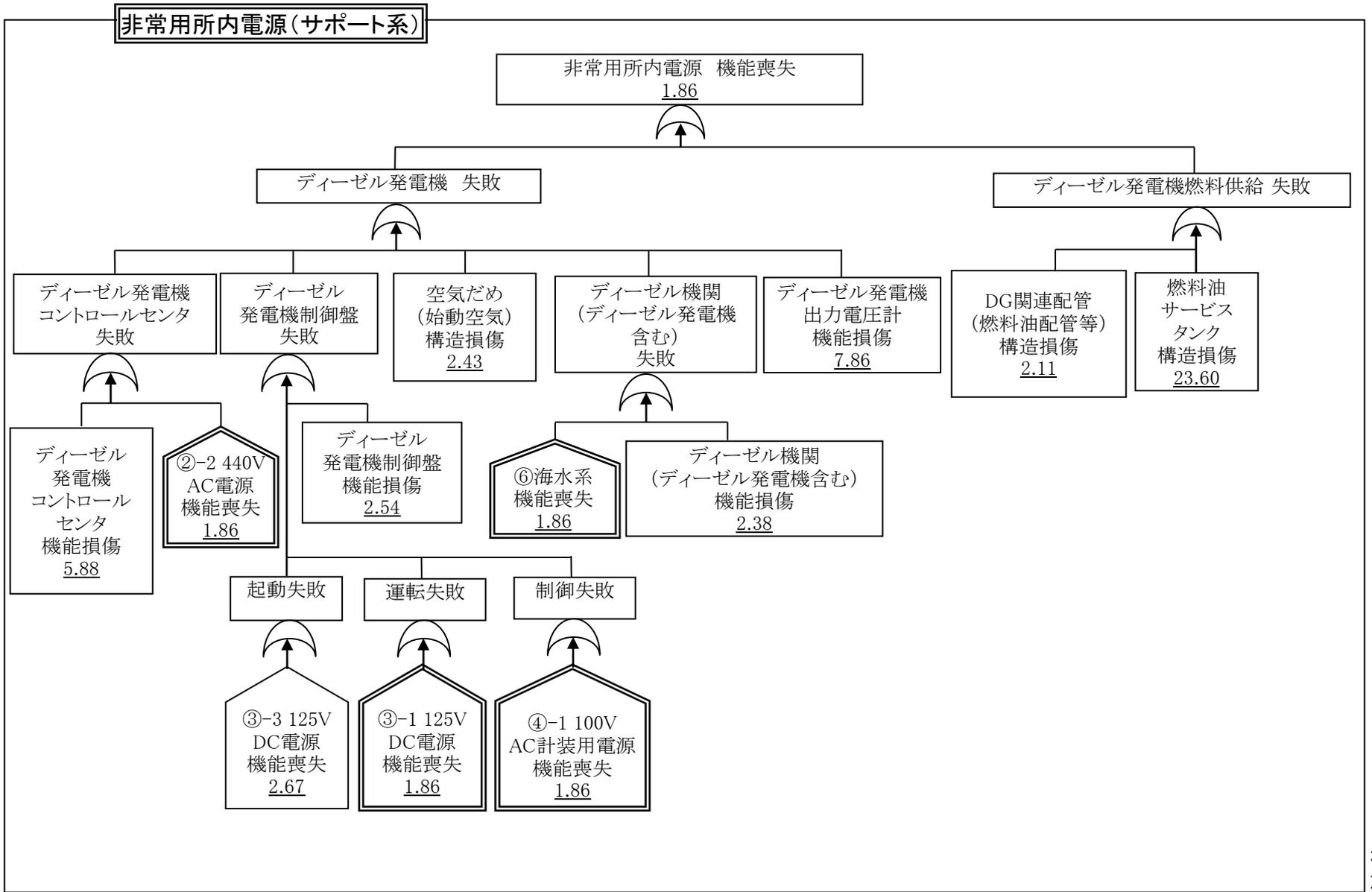


各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:炉心損傷)

④100V AC計装用電源(サポート系)

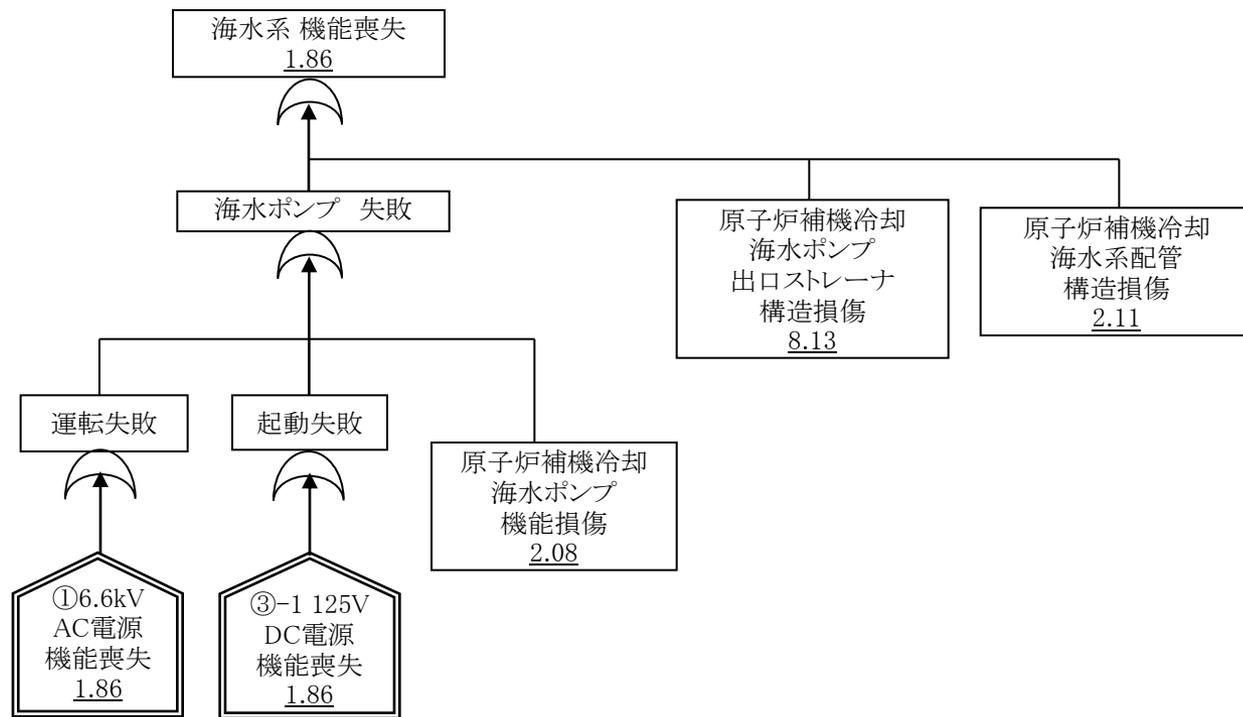


各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:炉心損傷)



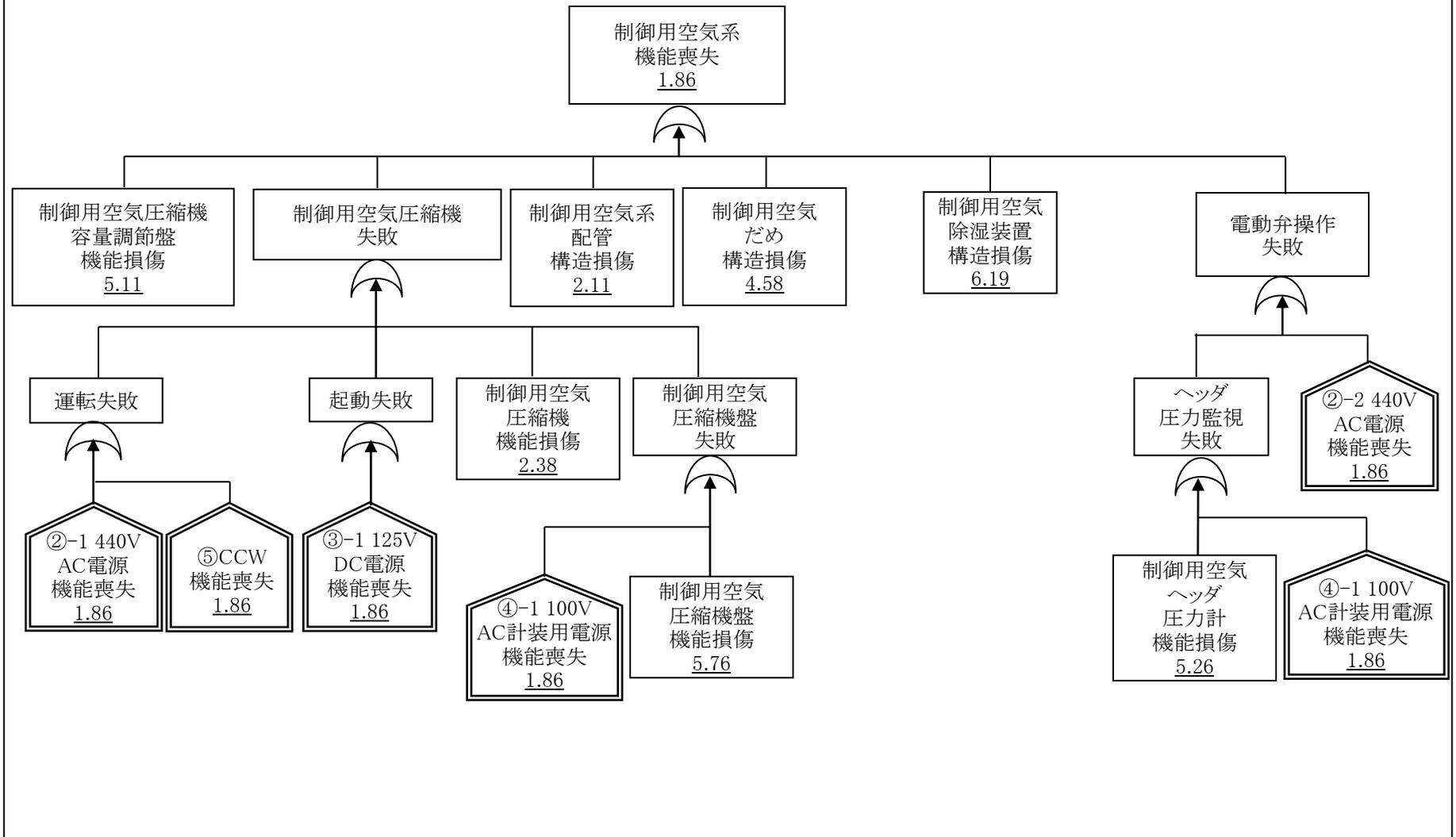
各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:炉心損傷)

⑥海水系(サポート系)



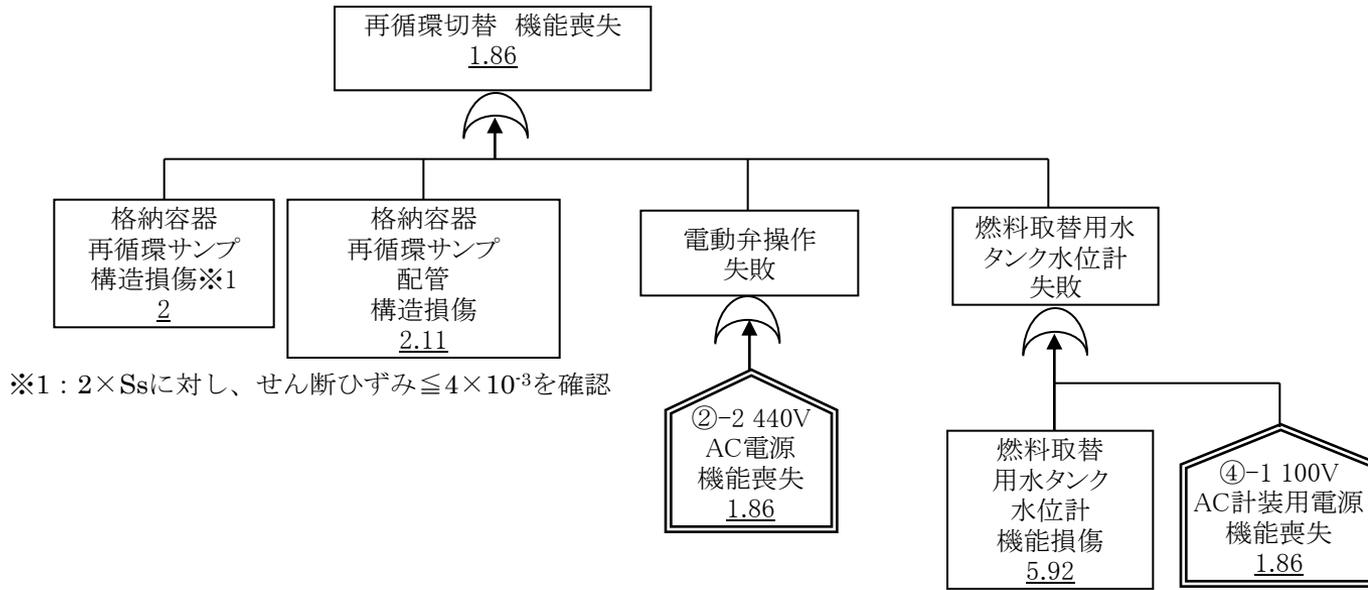
各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:炉心損傷)

⑦制御用空気系(サポート系)



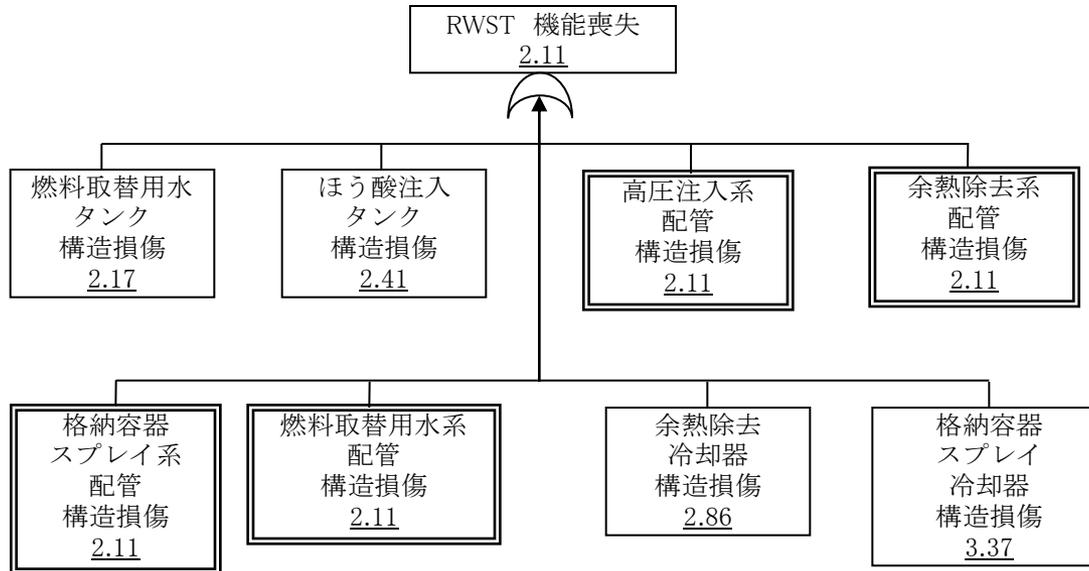
各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:炉心損傷)

⑨再循環切替(サポート系)



各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:炉心損傷)

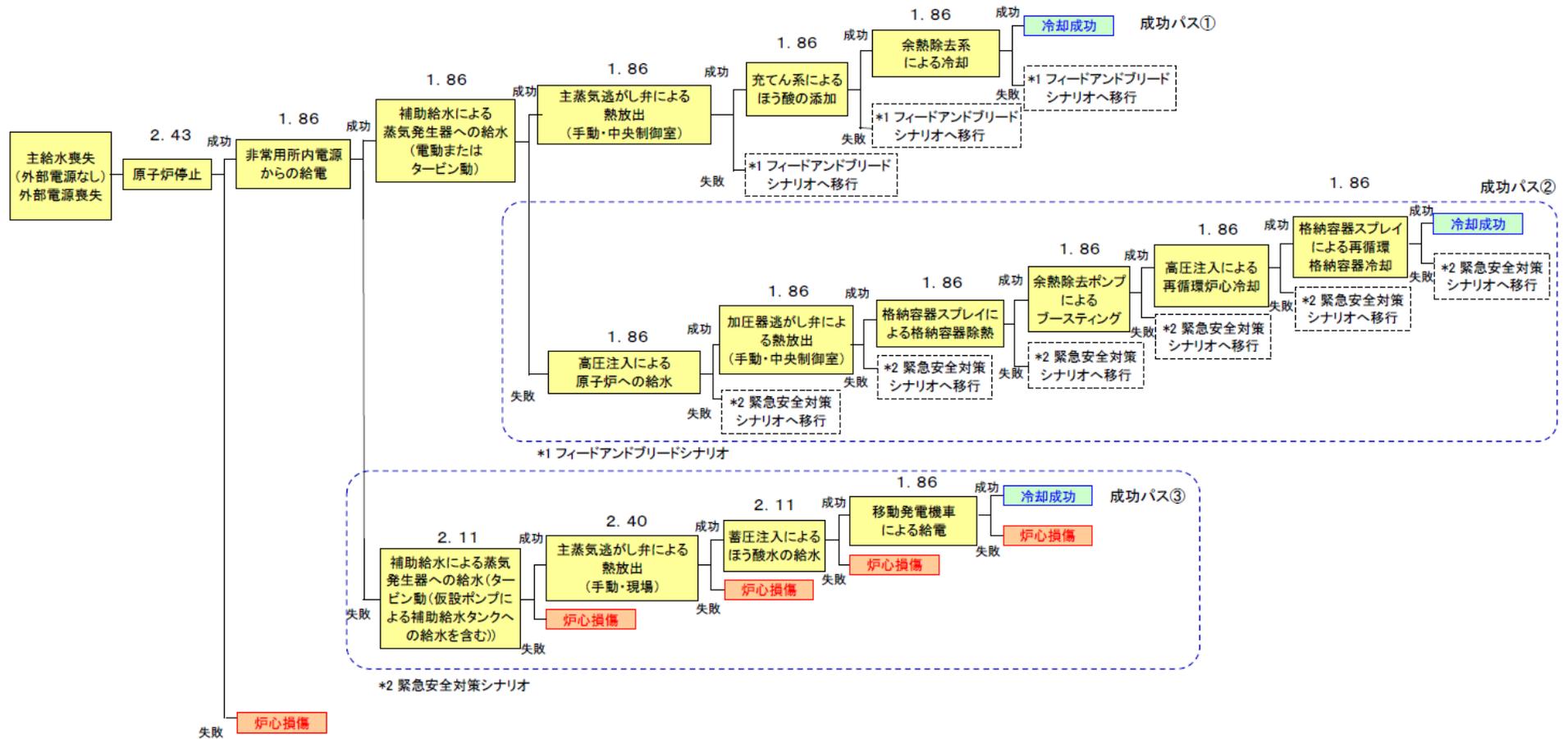
⑩RWST(サポート系)



各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:炉心損傷)

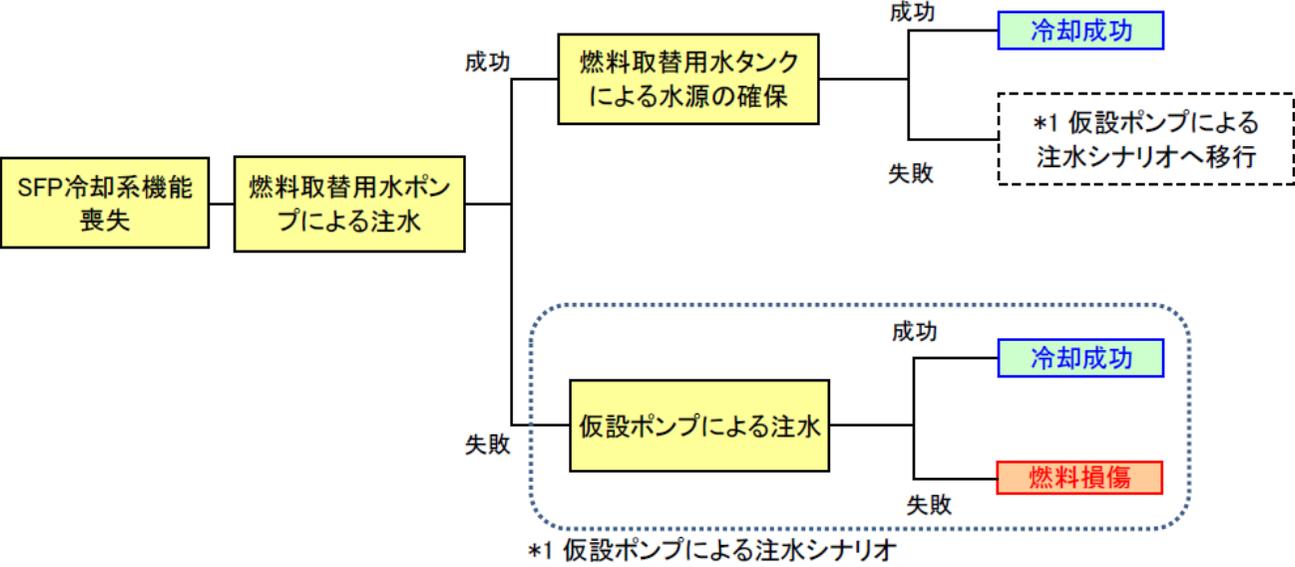
起因事象: 主給水喪失(外部電源なし)

起因事象: 外部電源喪失



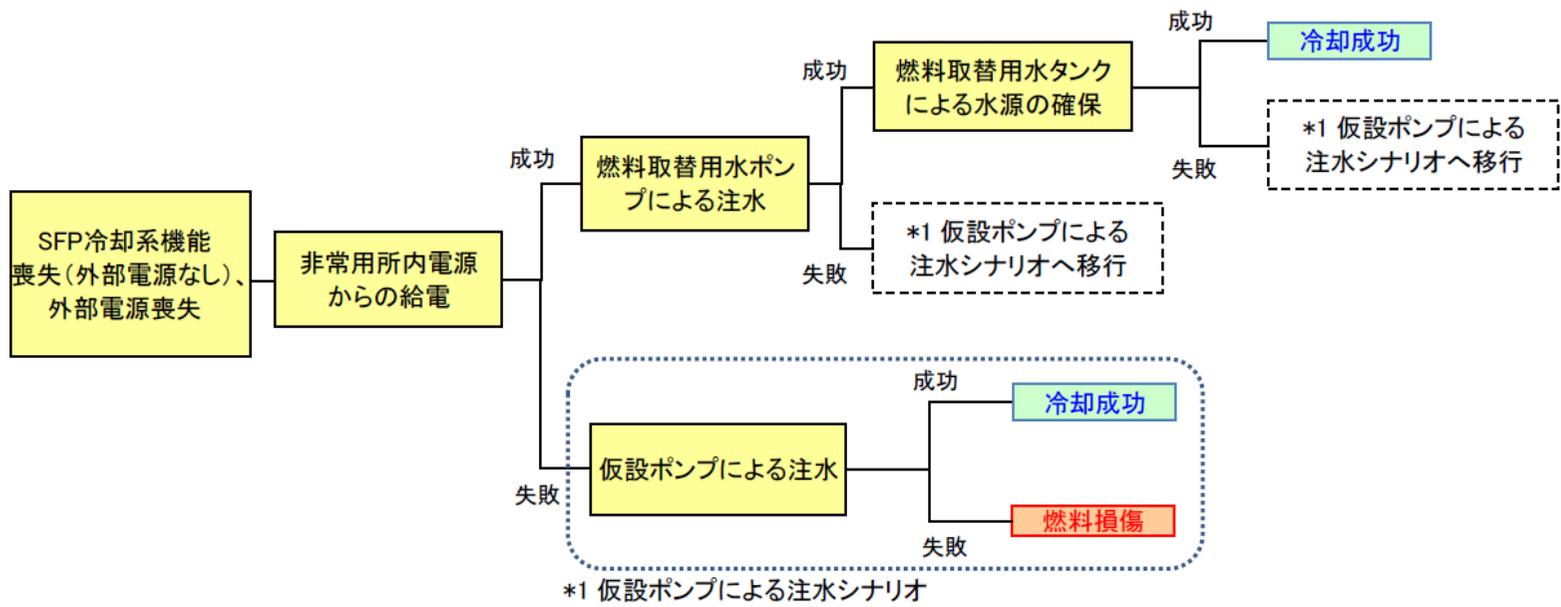
イベントツリーの耐震裕度およびクリフエッジ評価 (地震: 炉心損傷)

起因事象：SFP冷却機能喪失(外部電源あり)



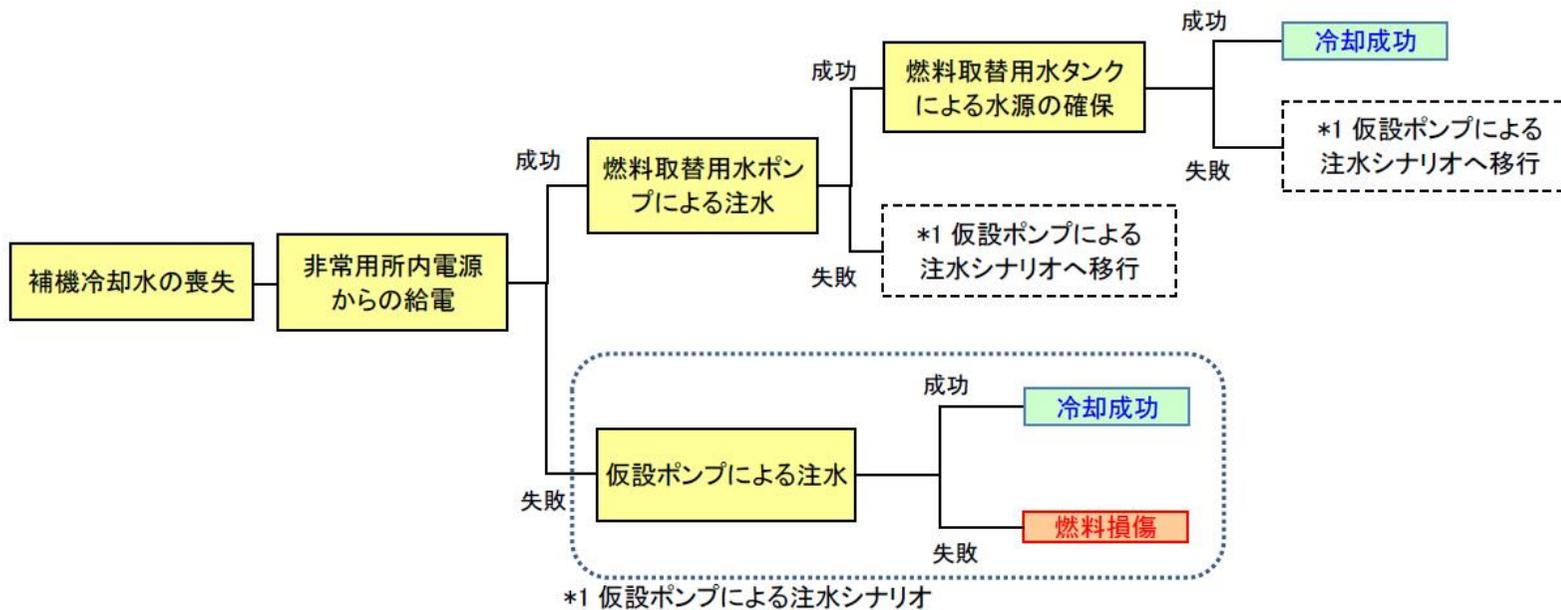
各起因事象におけるイベントツリー（地震：SFP燃料損傷）

起因事象: SFP冷却機能喪失(外部電源なし)
 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 (地震: SFP燃料損傷)

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（地震：SFP燃料損傷）

耐震裕度評価結果（地震：SFP燃料損傷）

起因事象に関連する設備

起因事象	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
外部電源喪失	工学的判断							
SFP冷却機能喪失	工学的判断							
補機冷却水の喪失	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
	原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
	原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B～ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.41	1.00	2.43
	原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	113	334	2.95
	原子炉補機冷却水サージタンク	A/B	S	構造損傷	MPa	50	261	5.22
	原子炉補機冷却系配管	A/B, C/V, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
SFP損傷	SFP	FH/B	S	構造損傷	2×Ss に対し、 せん断ひずみ $\leq 4 \times 10^{-3}$ を確認			2

2.08 : 起因事象における裕度最小値

影響機能緩和（フロントライン系）に関連する設備

フロントライン系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
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	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
	ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
	ディーゼル機関（ディーゼル発電機含む）	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
	燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
	空気だめ（始動空気）	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
	ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
	D G 関連配管（燃料油配管等）	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
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	G	0.44	1.00	2.27
	燃料取替用水タンク	RWST/B	S	構造損傷	—	0.46	1.00	2.17
	燃料取替用水ポンプ現場盤	A/B	S	機能損傷	G	2.98	9.90	3.32
	非常用ピット冷却系配管 （燃料取替用水ポンプからS F Pまで）	A/B, FH/B, R/B, RWST/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

フロントライン系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
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	RWST/B	S	構造損傷	—	0.46	1.00	2.17
	ほう酸注入タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	105	254	2.41
	高圧注入系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	余熱除去系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	格納容器スプレイ系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	燃料取替用水系配管	A/B, RWST/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	84	241	2.86
	格納容器スプレイ冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	75	253	3.37
仮設ポンプによる注水	仮設ポンプ、ホース等	屋外	—	仮設ポンプ、ホース等は地震による影響がないように保管			—	

影響緩和機能（サポート系）に関する設備

サポート系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
	原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
	動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
	直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
	直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
	充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
	蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
100V 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
	計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
	計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
非常用所内電源	ディーゼル発電機コントロールセンタ	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
	ディーゼル機関（ディーゼル発電機含む）	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
	ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
	燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
	空気だめ（始動空気）	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
	ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
	D G 関連配管（燃料油配管等）	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

サポート系	設備	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
	原子炉補機冷却海水ポンプ 出口ストレナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
	原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B～ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

(注記)

- ・配管、弁等の設置場所は、主な場所を記載した。
- ・建屋名称は次のとおり C/V：原子炉格納容器 R/B：原子炉建屋 A/B：原子炉補助建屋 CWP/B：循環水ポンプ建屋 FH/B：燃料取扱棟
RWST/B：燃料取替用水タンク建屋

SFP冷却機能喪失（外部電源あり）

		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
サポート系	6.6kV AC電源	○		
	440V AC電源	○		
	125V DC電源	○		
	100V AC計装用 電源	○		
	非常用所内電源	○		
	CCW			
	海水系	○		

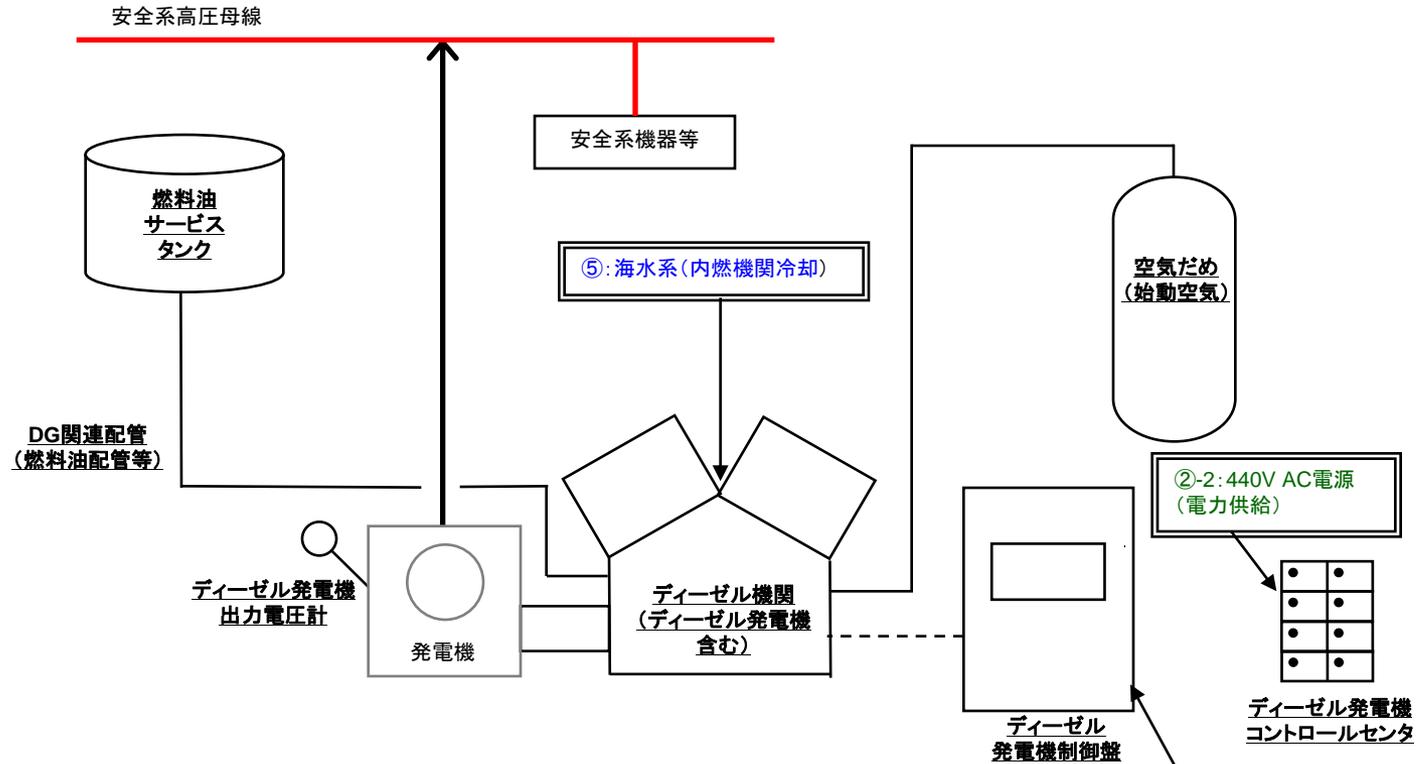
フロントライン系とサポート系の関連表

SFP冷却機能喪失（外部電源なし）
外部電源喪失

		フロントライン系			
		非常用所内電源からの給電	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	○	○		
	100V AC計装用電源	○	○		
	非常用所内電源		○		
	海水系	○	○		

フロントライン系とサポート系の関連表

非常用所内電源からの給電(フロントライン系)



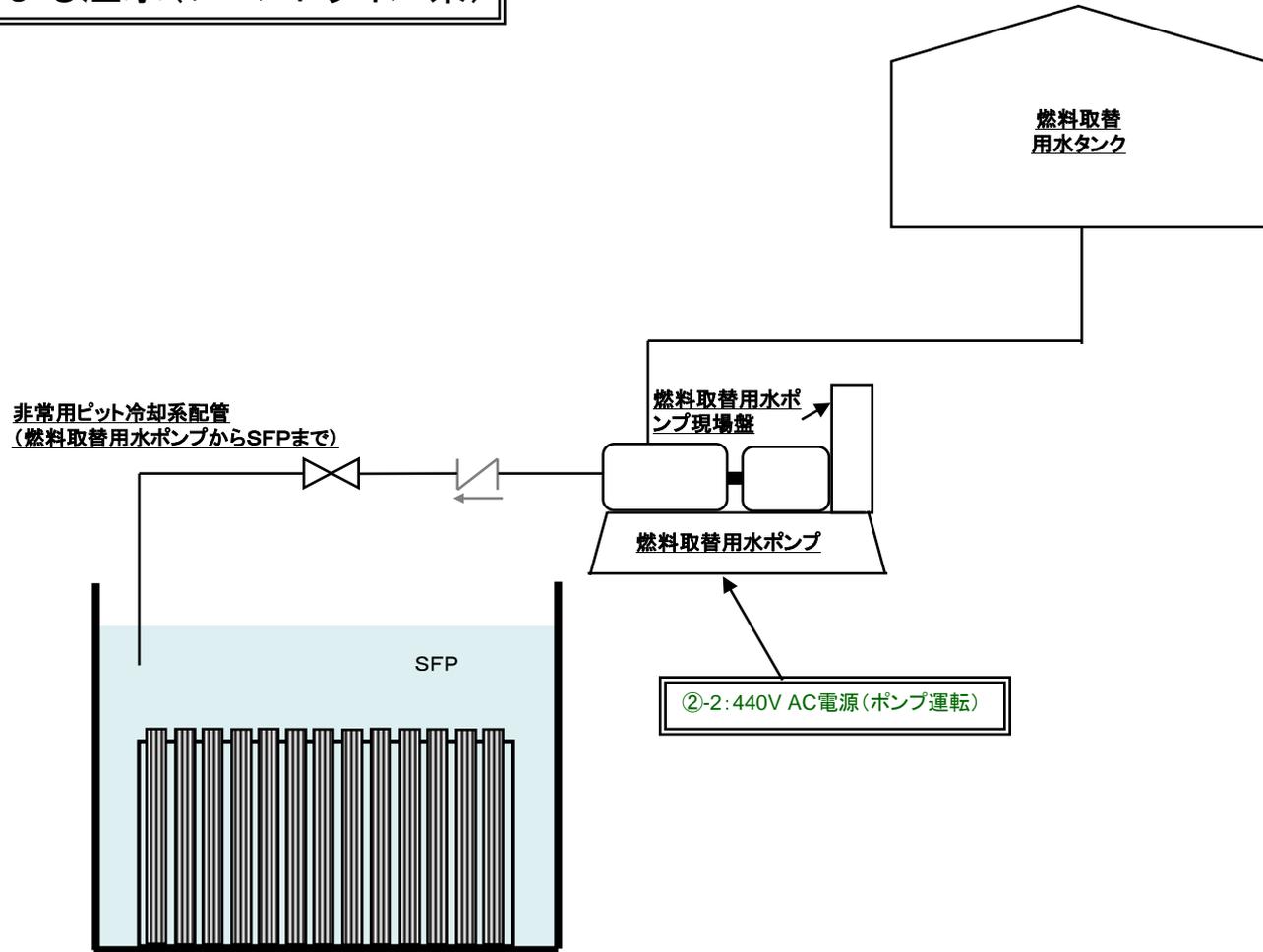
各サポート系については、
以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (5/7)
- ②440V AC電源 (5/7)
- ③125V DC電源 (5/7)
- ④100V AC計装用電源 (5/7)
- ⑤海水系 (7/7)

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(地震: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)



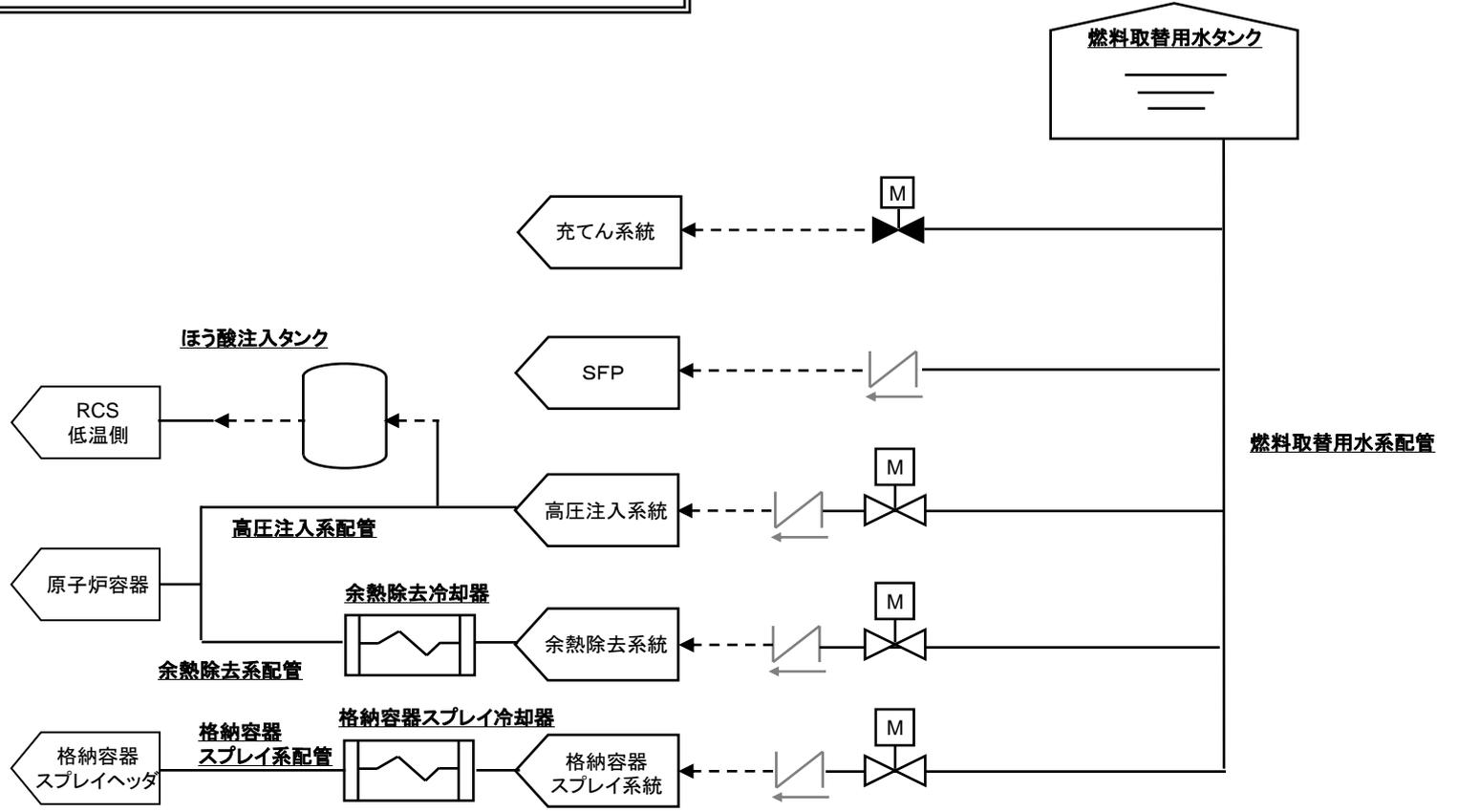
各サポート系については、
以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源 (5/7)
- ② 440V AC電源 (5/7)
- ③ 125V DC電源 (5/7)
- ④ 100V AC計装用電源 (5/7)
- ⑤ 海水系 (7/7)

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(地震: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)



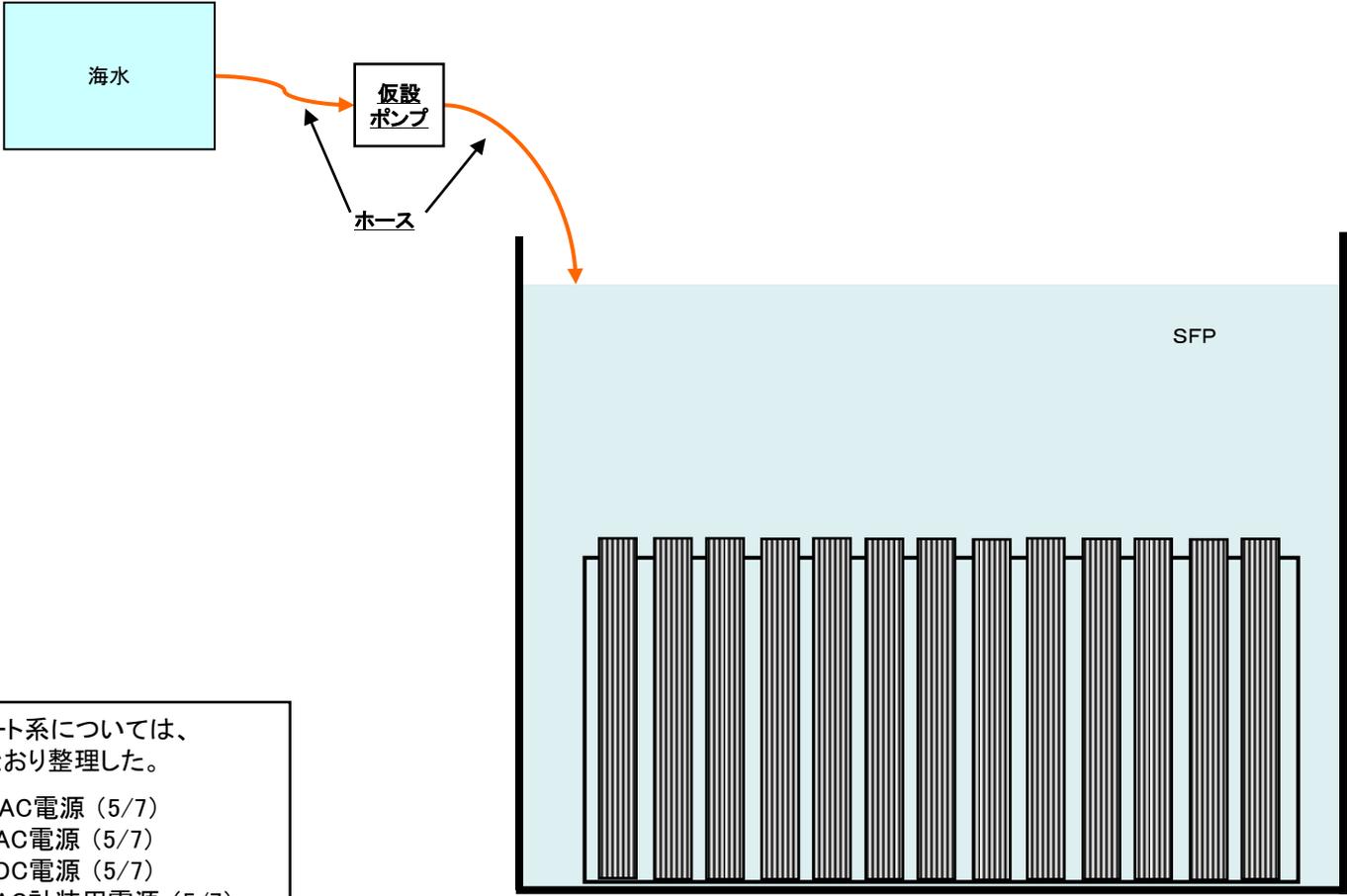
各サポート系については、
以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (5/7)
- ②440V AC電源 (5/7)
- ③125V DC電源 (5/7)
- ④100V AC計装用電源 (5/7)
- ⑤海水系 (7/7)

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(地震:SFP燃料損傷)

仮設ポンプによる注水(フロントライン系)



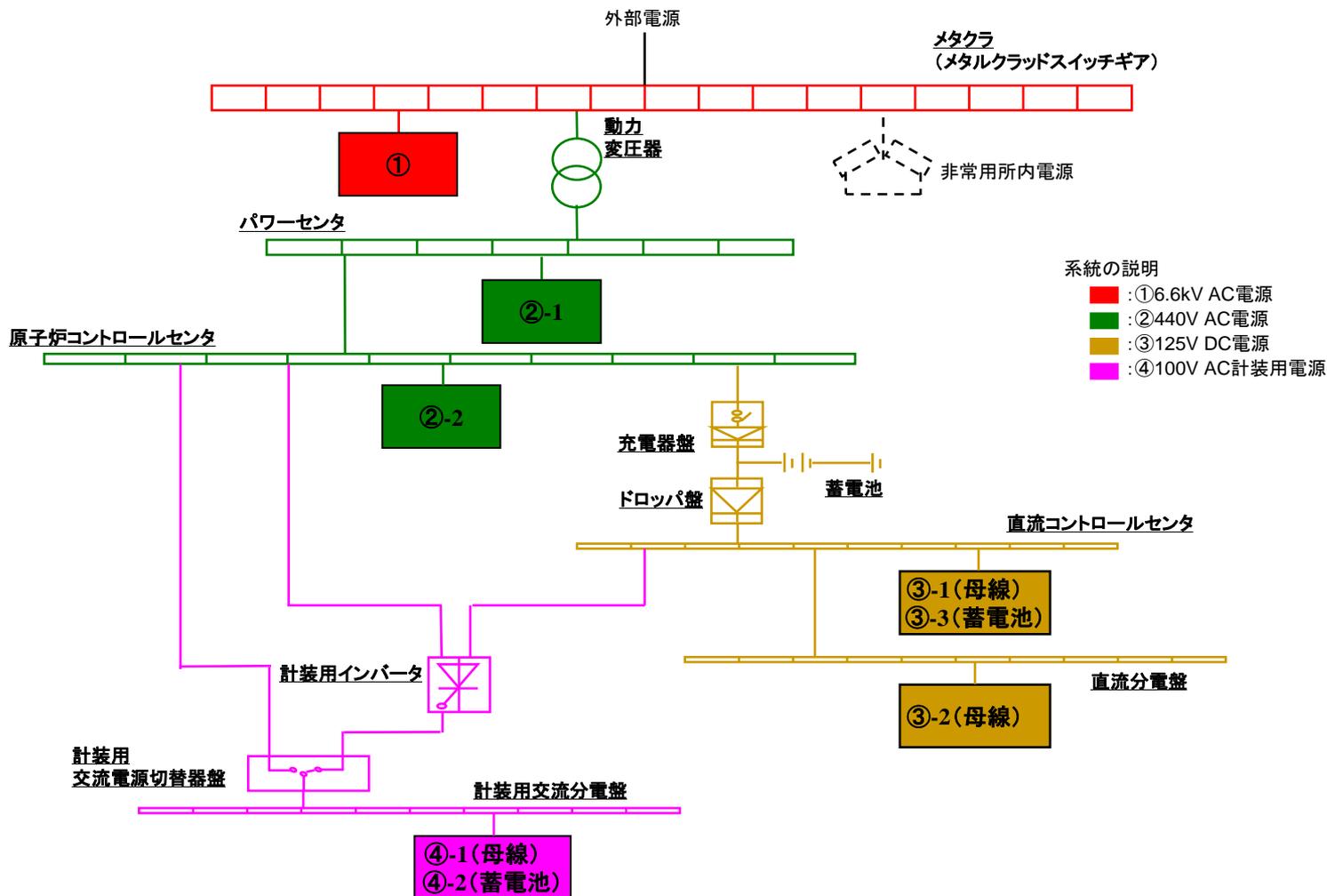
各サポート系については、
以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源 (5/7)
- ②440V AC電源 (5/7)
- ③125V DC電源 (5/7)
- ④100V AC計装用電源 (5/7)
- ⑤海水系 (7/7)

具体的な系統については、
()のページに示す。

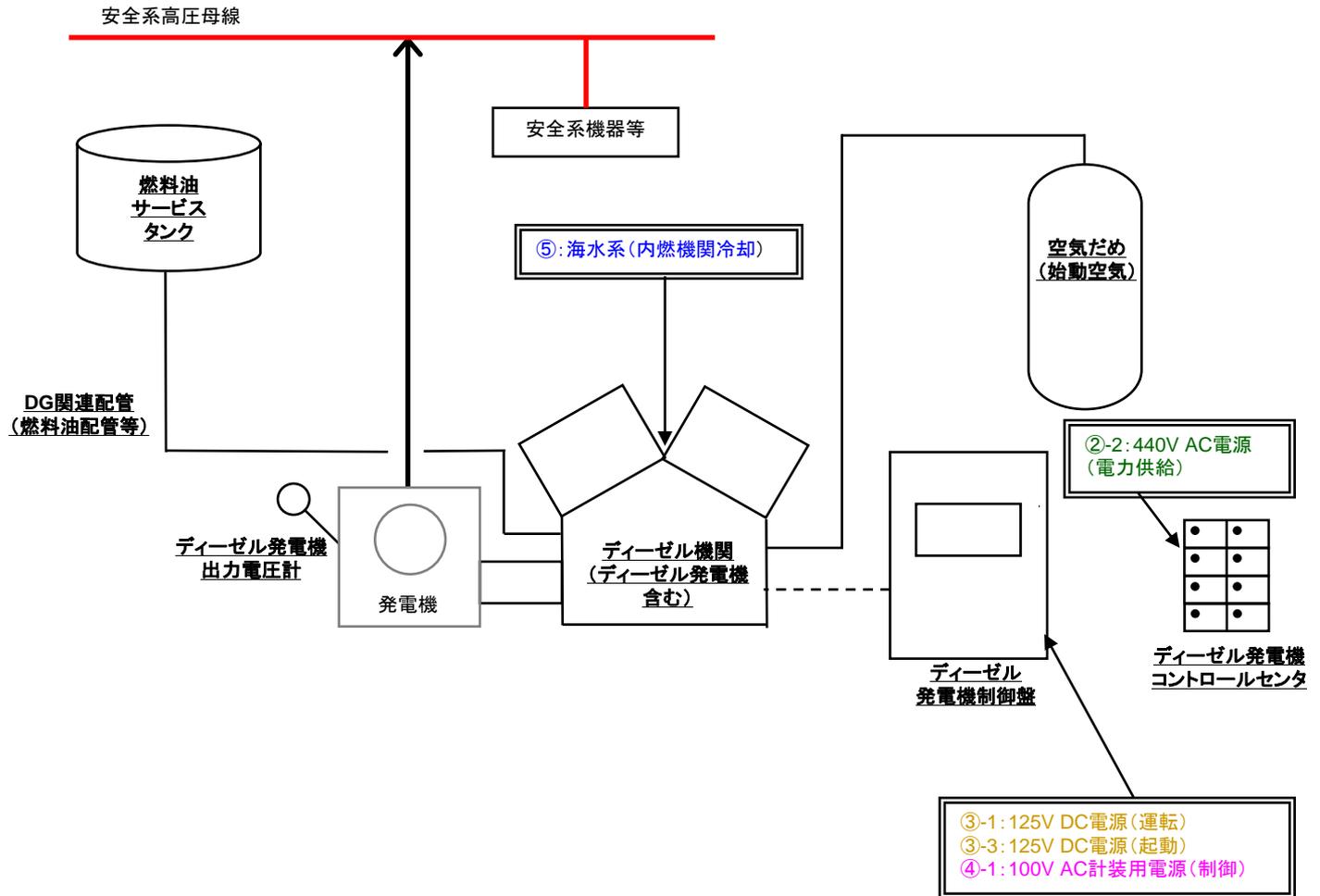
各影響緩和機能の系統図(地震:SFP燃料損傷)

①6.6kV AC電源、②440V AC電源、③125V DC電源、④100V AC計装用電源



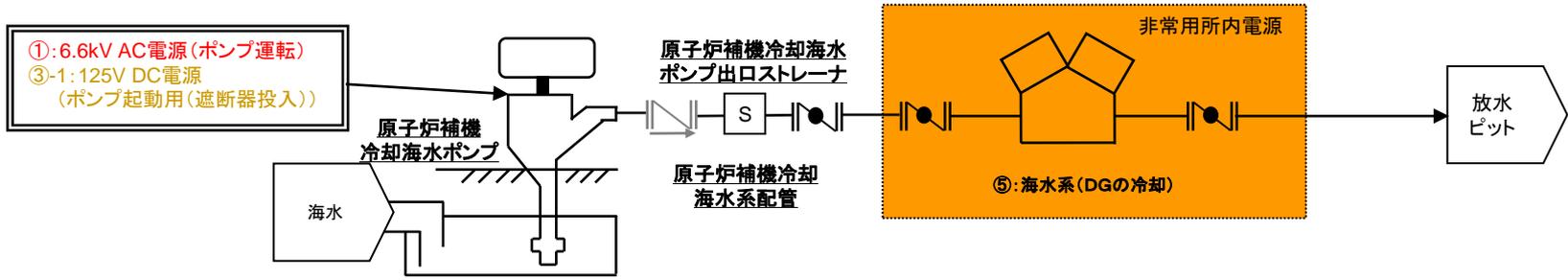
各影響緩和機能の系統図(地震:SFP燃料損傷)

非常用所内電源(サポート系)



各影響緩和機能の系統図(地震:SFP燃料損傷)

⑤海水系(サポート系)



各影響緩和機能の系統図(地震:SFP燃料損傷)

各影響緩和機能の耐震裕度評価結果一覧（地震：S F P 燃料損傷）（外部電源喪失）

a. 非常用所内電源からの給電

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
フロントライン系	ディーゼル発電機コントロールセンタ		R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
	ディーゼル発電機制御盤		R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
	ディーゼル機関（ディーゼル発電機含む）		R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
	燃料油サービスタンク		R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
	空気だめ（始動空気）		R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
	ディーゼル発電機出力電圧計		A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
	D G 関連配管（燃料油配管等）		R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
サポート系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロップ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
	100V 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66

1.86 : 影響緩和機能における裕度最小値

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
サポート系	海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
		原子炉補機冷却海水ポンプ 出口ストレナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
		原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B～ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

b. 燃料取替用水ポンプによる注水

	設備等		設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
フロント系	燃料取替用水ポンプ		A/B	S	機能損傷	G	0.44	1.00	2.27
	燃料取替用水タンク		RWST/B	S	構造損傷	—	0.46	1.00	2.17
	燃料取替用水ポンプ現場盤		A/B	S	機能損傷	G	2.98	9.90	3.32
	非常用ピット冷却系配管 (燃料取替用水ポンプからSFPまで)		A/B, FH/B、 R/B, RWST/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
サポート系	6.6kV AC 電源	メタクラ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.88	2.04
	440V AC 電源	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.43	0.80	1.86
		原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66
		動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	12	160	13.33
	125V DC 電源	ドロップバ盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.00	2.67
		直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	1.25	8.00	6.40
		直流分電盤	A/B	S	構造損傷	MPa	32	210	6.56
		充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	1.87	5.50	2.94
		蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	99	279	2.81
	100V 計装用電源	計装用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	1.31	12.00	9.16
		計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	0.89	8.00	8.98
		計装用交流電源切替器盤	A/B	S	機能損傷	G	0.53	3.00	5.66

1.86 : 影響緩和機能における裕度最小値

	設備等	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)	
サポ ー ト 系	非常用所内電源	ディーゼル発電機コントロールセンタ	R/B	S	機能損傷	G	0.51	3.00	5.88
		ディーゼル機関（ディーゼル発電機含む）	R/B	S	機能損傷	G	0.42	1.00	2.38
		ディーゼル発電機制御盤	R/B	S	機能損傷	G	0.51	1.30	2.54
		燃料油サービスタンク	R/B	S	構造損傷	MPa	10	236	23.60
		空気だめ（始動空気）	R/B	S	構造損傷	MPa	107	261	2.43
		ディーゼル発電機出力電圧計	A/B	S	機能損傷	G	2.01	15.80	7.86
		DG関連配管（燃料油配管等）	R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	CWP/B	S	機能損傷	G	1.20	2.50	2.08
		原子炉補機冷却海水ポンプ 出口ストレーナ	CWP/B	S	構造損傷	MPa	29	236	8.13
		原子炉補機冷却海水系配管	CWP/B～ A/B, R/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11

c. 燃料取替用水タンクによる水源の確保

	設備等	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
フロントライン系	燃料取替用水タンク	RWST/B	S	構造損傷	—	0.46	1.00	2.17
	ほう酸注入タンク	R/B	S	構造損傷	MPa	105	254	2.41
	余熱除去系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	格納容器スプレイ系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	燃料取替用水系配管	A/B, RWST/B	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	高圧注入系配管	A/B, R/B, C/V	S	構造損傷	MPa	149	315	2.11
	余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	84	241	2.86
	格納容器スプレイ冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	75	253	3.37

2.11 : 影響緩和機能における裕度最小値

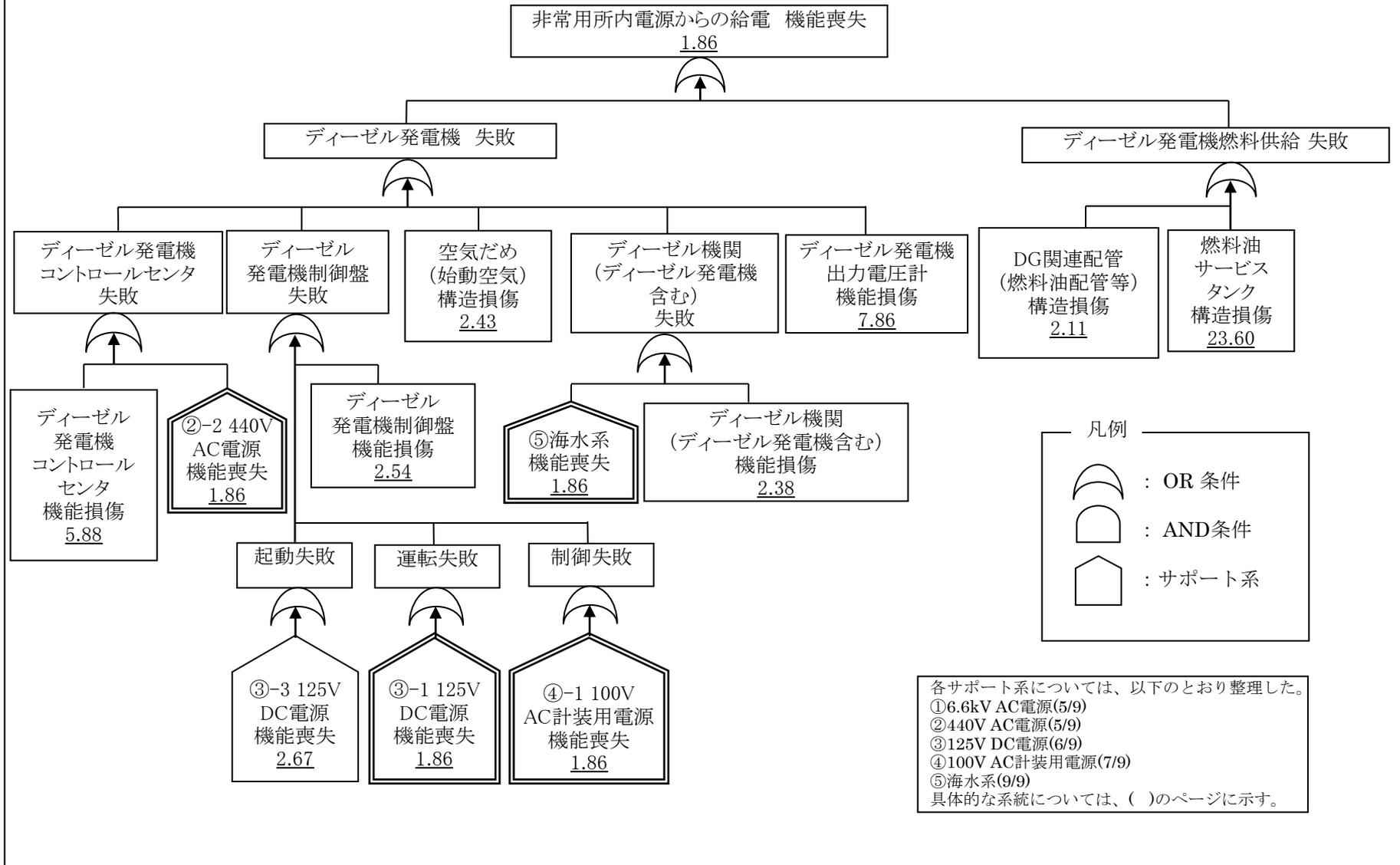
d. 仮設ポンプによる注水

	設備等	設置場所	耐震クラス	損傷モード	単位	評価値(a)	許容値(b)	裕度(b/a)
ラフ イン 系	仮設ポンプ、ホース等	屋外	—	仮設ポンプ、ホース等は地震による影響がないように保管				—

(注記)

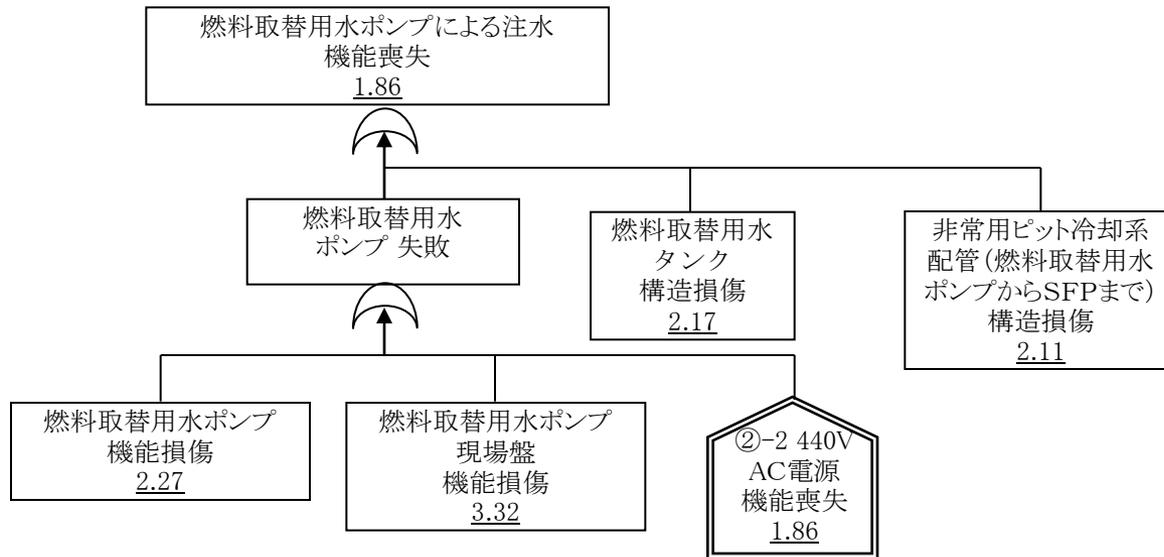
- ・配管、弁等の設置場所は、主な場所を記載した。
- ・建屋名称は次のとおり C/V：原子炉格納容器 R/B：原子炉建屋 A/B：原子炉補助建屋 CWP/B：循環水ポンプ建屋 FH/B：燃料取扱棟
RWST/B：燃料取替用水タンク建屋

非常用所内電源からの給電(フロントライン系)



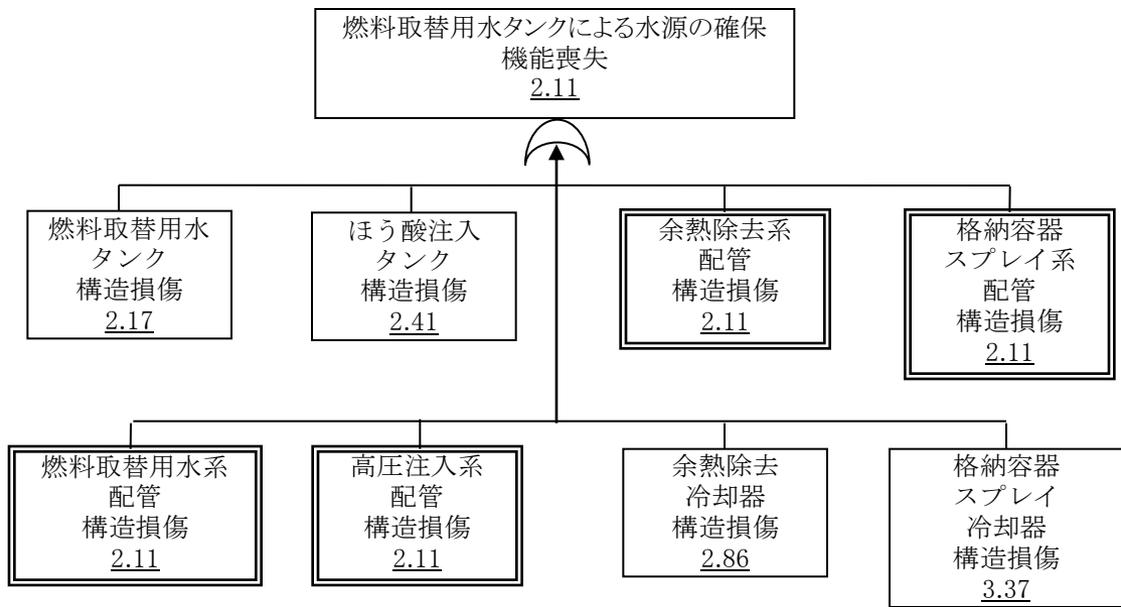
各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:SFP燃料損傷)

燃料取替用水ポンプによる注水(フロントライン系)



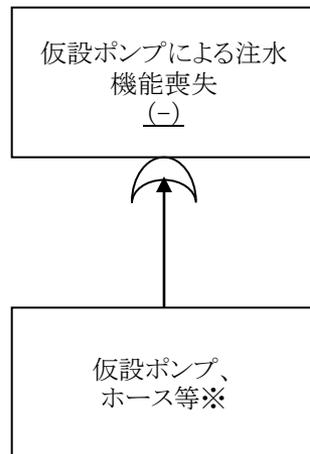
各サポート系については、以下のとおり整理した。
 ①6.6kV AC電源(5/9)
 ②440V AC電源(5/9)
 ③125V DC電源(6/9)
 ④100V AC計装用電源(7/9)
 ⑤海水系(9/9)
 具体的な系統については、()のページに示す。

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)
 ④100V AC計装用電源(7/9)
 ⑤海水系(9/9)
 具体的な系統については、()のページに示す。

仮設ポンプによる注水(フロントライン系)



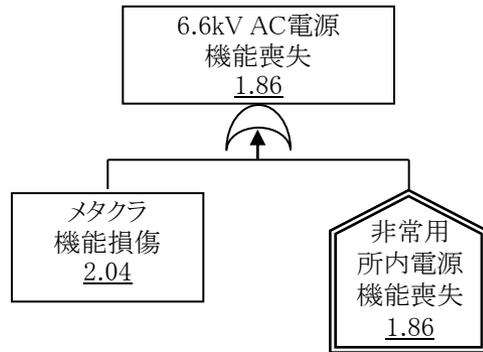
※：地震による影響がないように保管

各サポート系については、以下のとおり整理した。

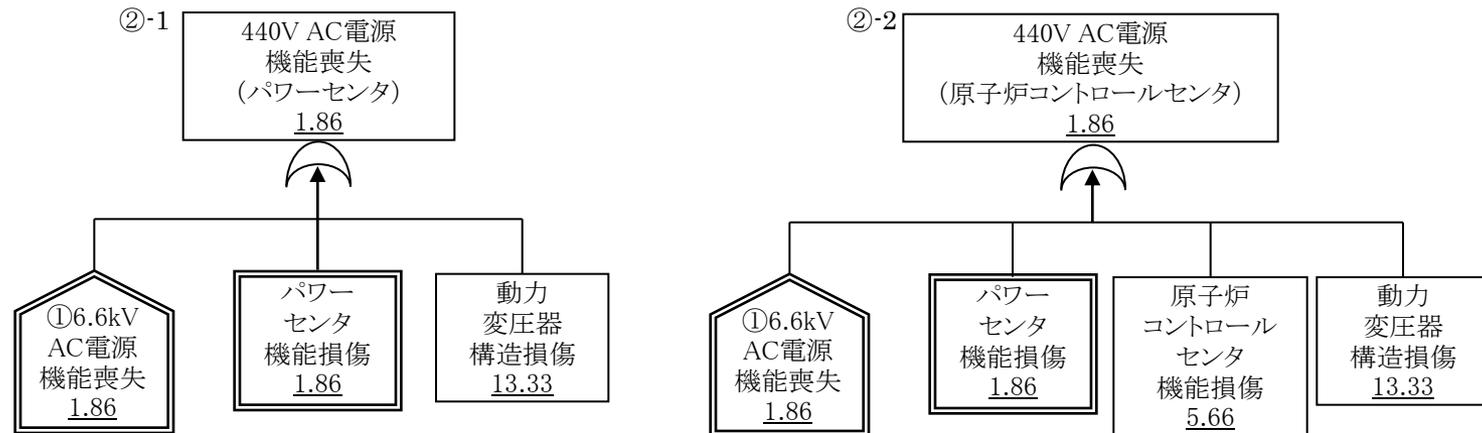
- ①6.6kV AC電源(5/9)
- ②440V AC電源(5/9)
- ③125V DC電源(6/9)
- ④100V AC計装用電源(7/9)
- ⑤海水系(9/9)

具体的な系統については、()のページに示す。

①6.6kV AC電源(サポート系)

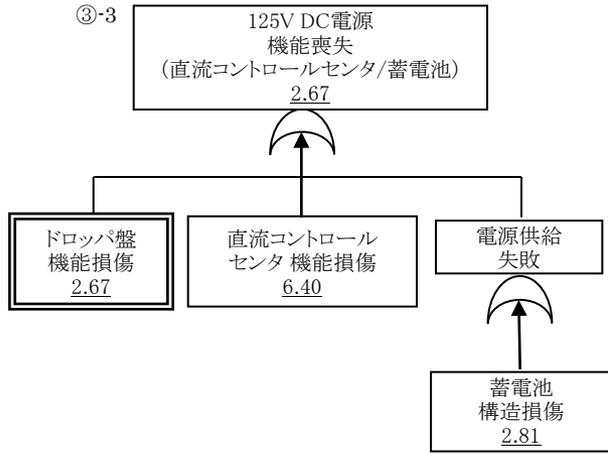
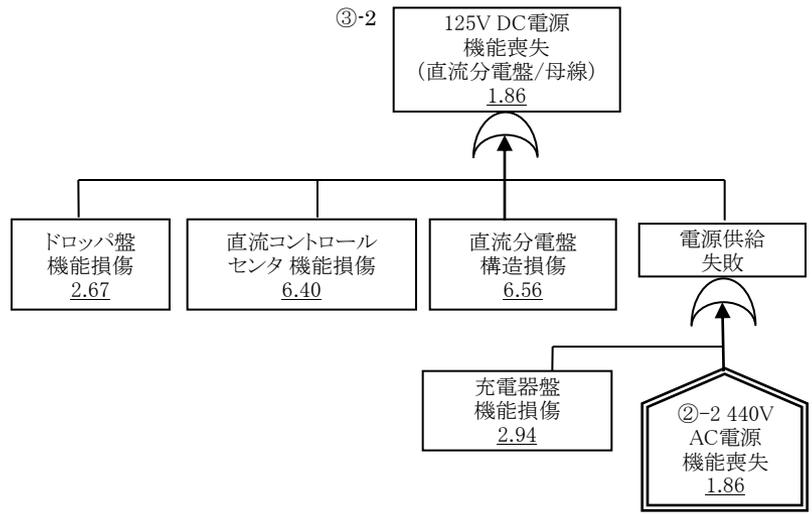
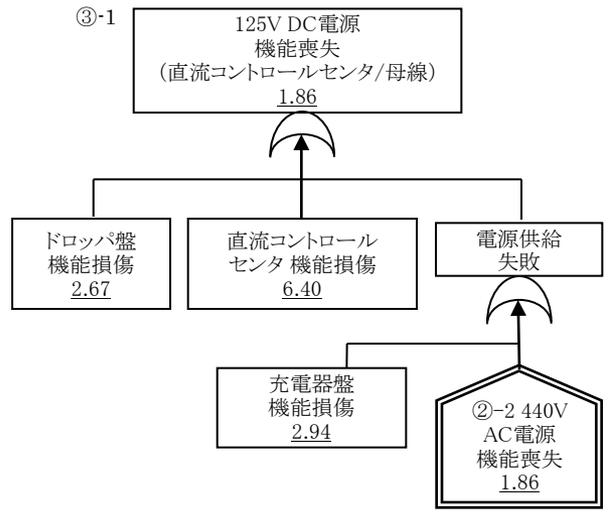


②440V AC電源(サポート系)



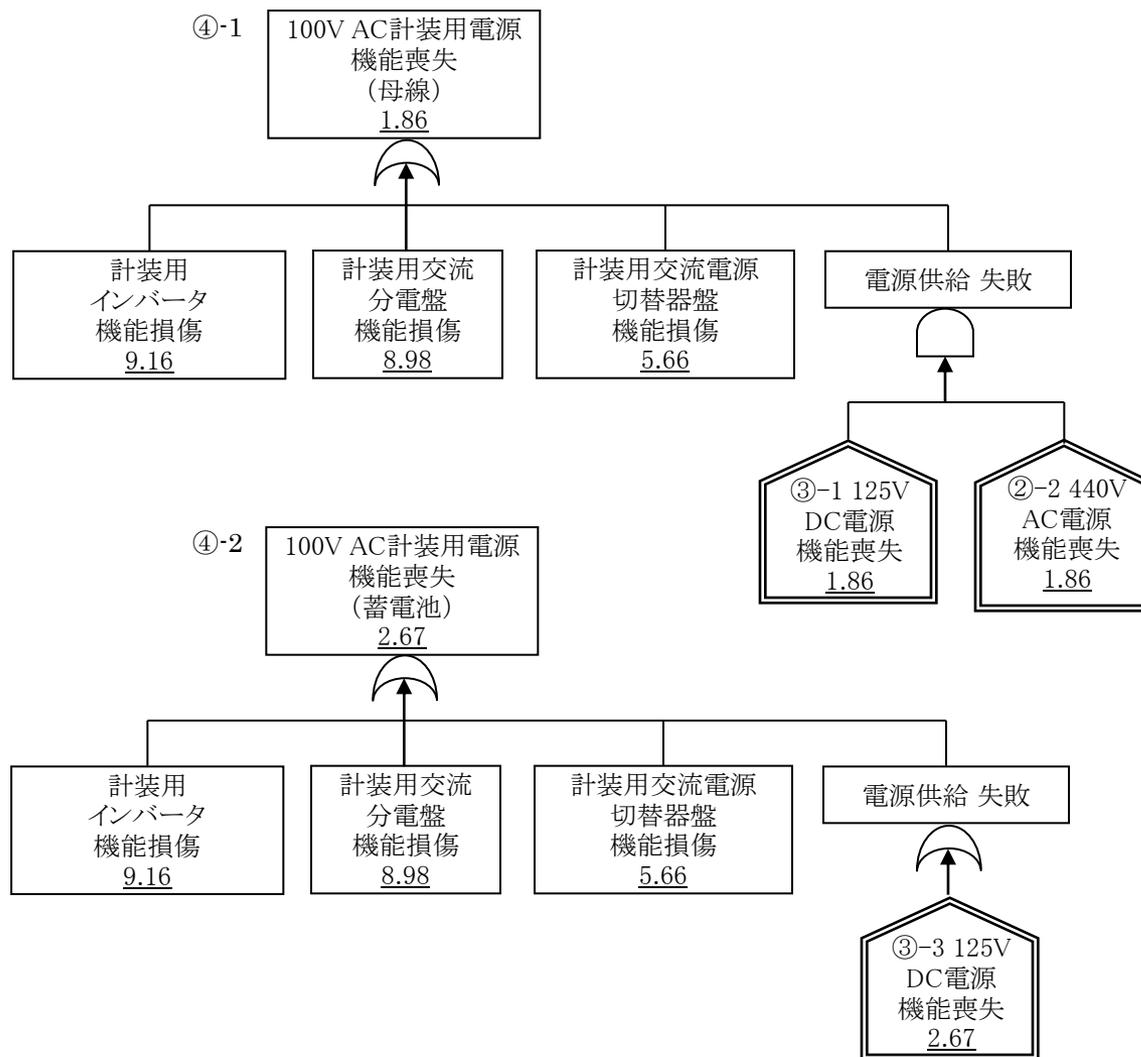
各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:SFP燃料損傷)

③125V DC電源 (サポート系)

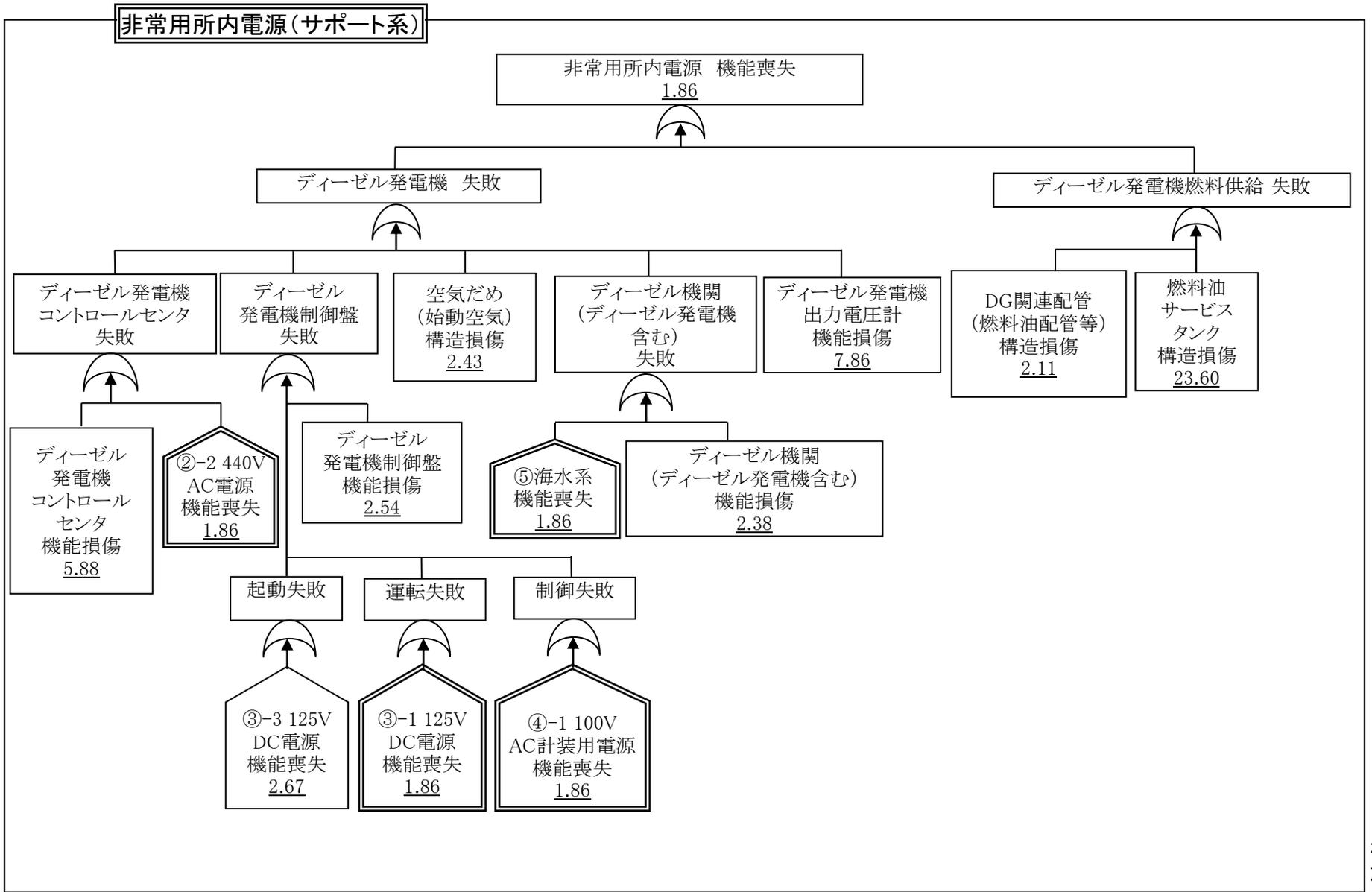


各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:SFP燃料損傷)

④100V AC計装用電源(サポート系)

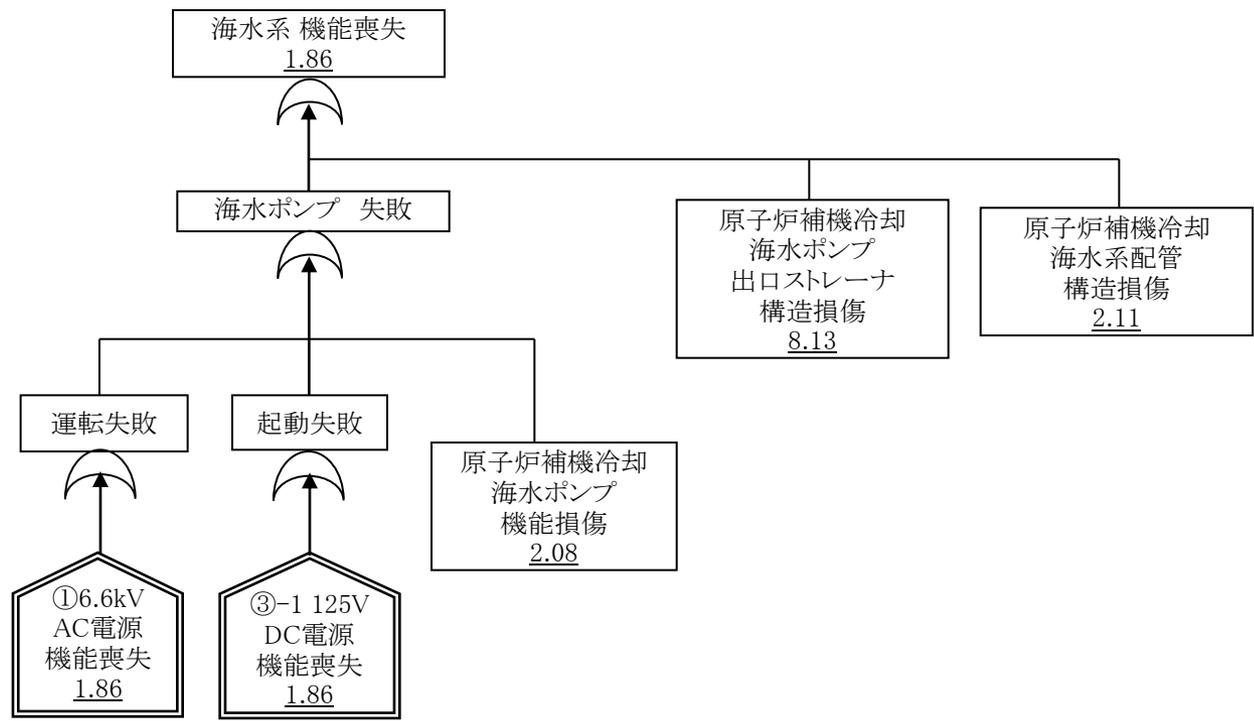


各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:SFP燃料損傷)



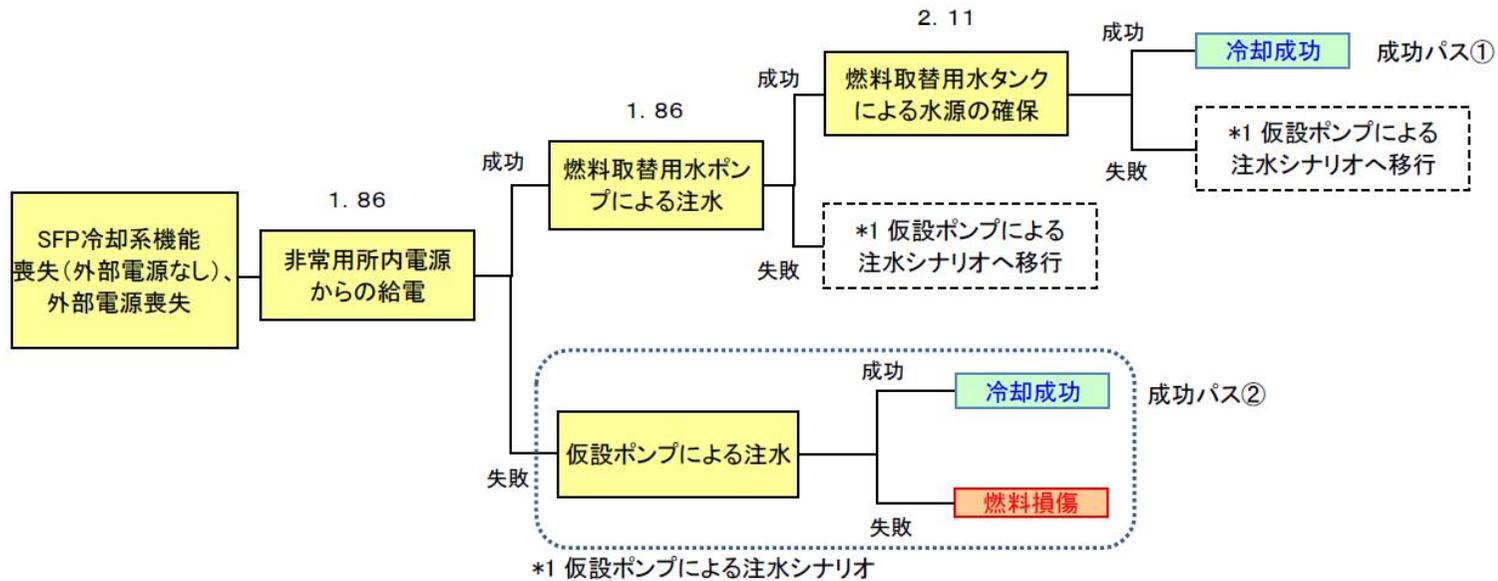
各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:SFP燃料損傷)

⑤海水系(サポート系)



各影響緩和機能のフォールトツリー(地震:SFP燃料損傷)

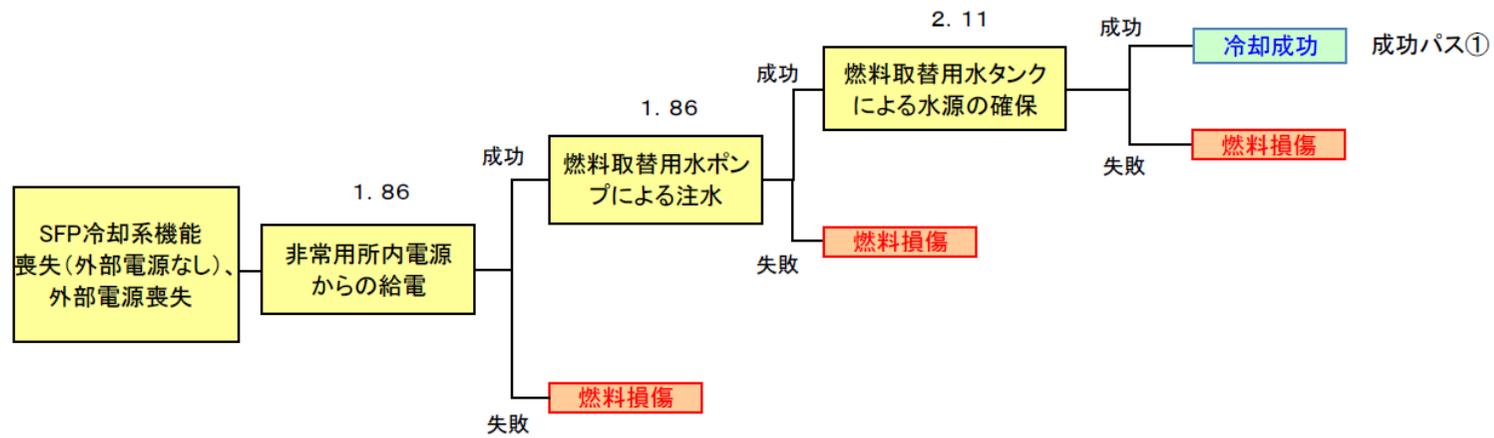
起因事象：SFP冷却機能喪失(外部電源なし)
 起因事象：外部電源喪失



イベントツリーの耐震裕度およびクリフエッジ評価（地震：SFP燃料損傷）

起因事象：SFP冷却機能喪失(外部電源なし)

起因事象：外部電源喪失



イベントツリーの耐震裕度およびクリフエッジ評価（地震：SFP燃料損傷（緊急安全対策前））