

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	ストレステストでの適用
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	○
B	・使用済燃料ピット冷却系	無	○
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、及び原子炉の停止状態を維持するための施設		
	・制御棒クラスタ及び制御棒駆動装置	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	○
	・復水タンク	有	○
	・余熱除去系	有	○
S	e. 原子炉冷却材圧力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	○
	・余熱除去系（ECCS）	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	ストレステストでの適用
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	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「使用済燃料ピット冷却系」、「波及的影響を考慮する設備」を除く）	無	×

川内原子力発電所の基準地震動 S_s

川内原子力発電所の耐震バックチェックでは、安全上重要な施設の耐震安全性を確認するため、図 1 に示す活断層を対象として検討した結果、表 1 に示す五反田川断層による地震、F-A断層による地震、F-C断層による地震を検討用地震として選定した。

検討用地震の地震動評価を、図 2 及び図 3 に示すとおり「応答スペクトルに基づく地震動評価」及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価」により実施した。地震動評価を行った結果、図 4 に示すとおり応答スペクトルに基づく地震動評価結果による基準地震動 S_{s-1} （最大加速度 540 ガル）を策定した。なお、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果は、全て基準地震動 S_{s-1} に包絡されたことから、基準地震動 S_s は、基準地震動 S_{s-1} で代表させた。基準地震動 S_{s-1} の加速度時刻歴波形を図 5 に示す。

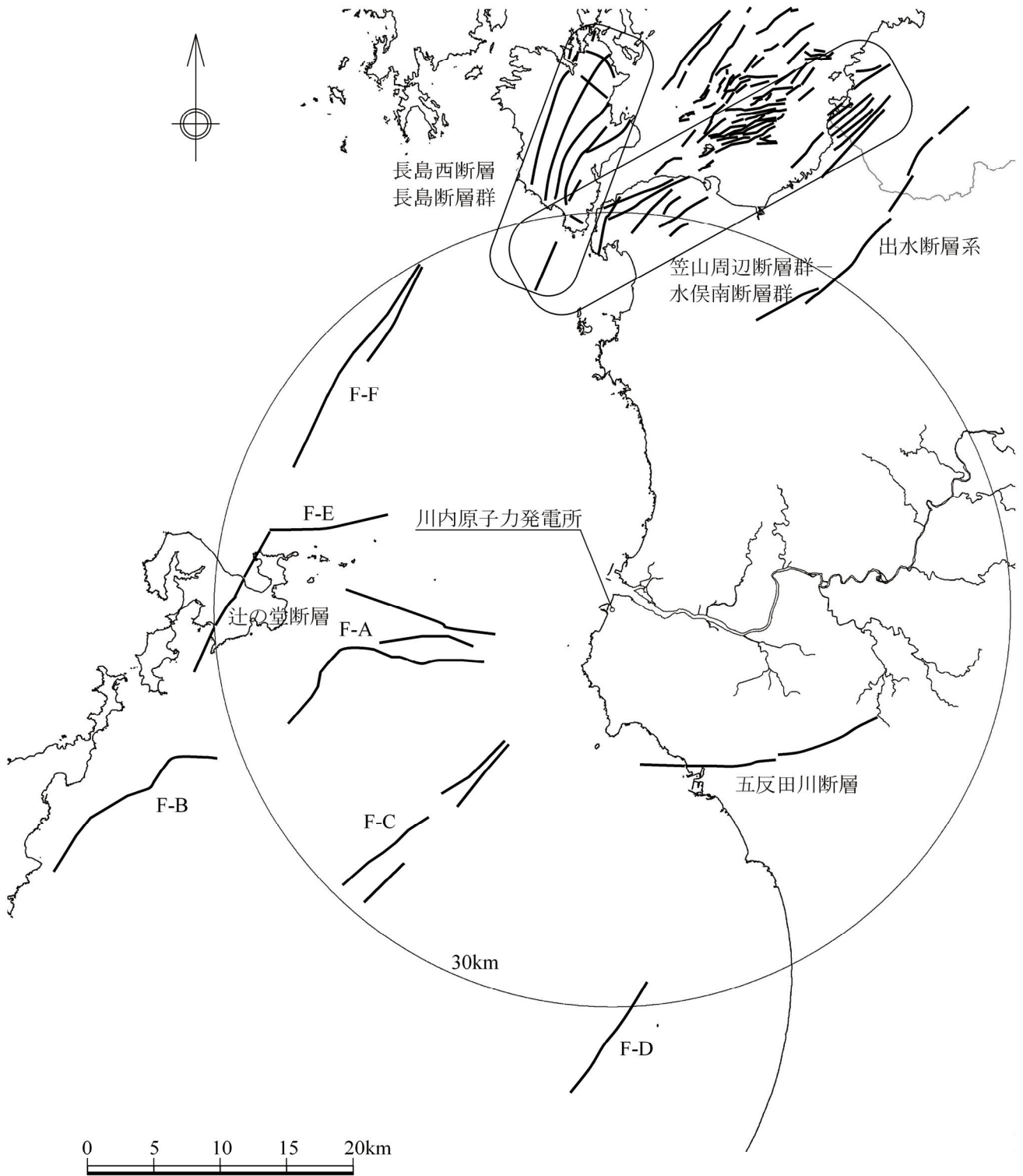


図1 活断層分布図

表1 検討用地震

検討用地震	長さ	地震規模 (マグニチュード)
五反田川断層	19 km	6.9
F-A断層	18 km	6.9
F-C断層	16 km	6.8

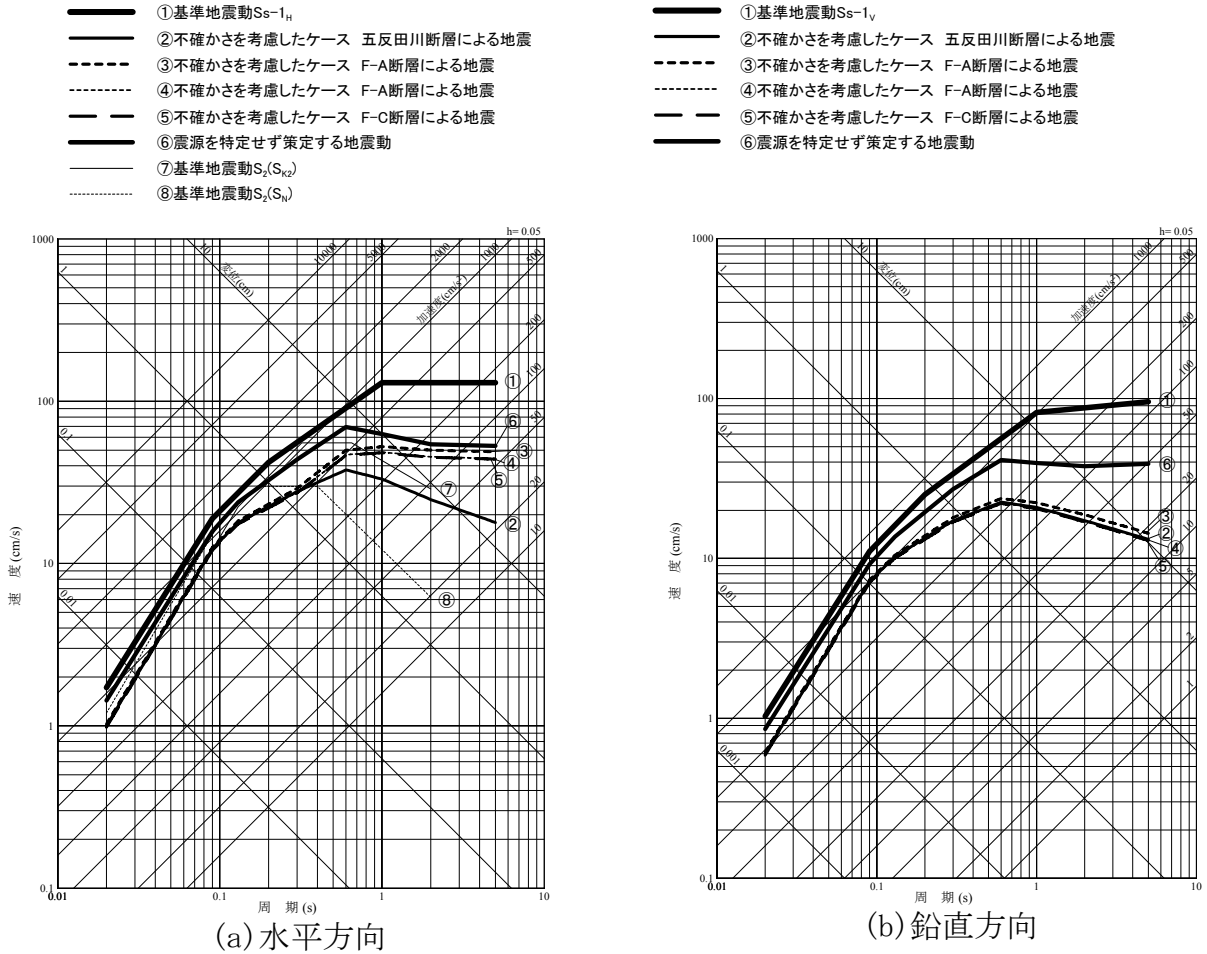


図2 応答スペクトルに基づく地震動評価

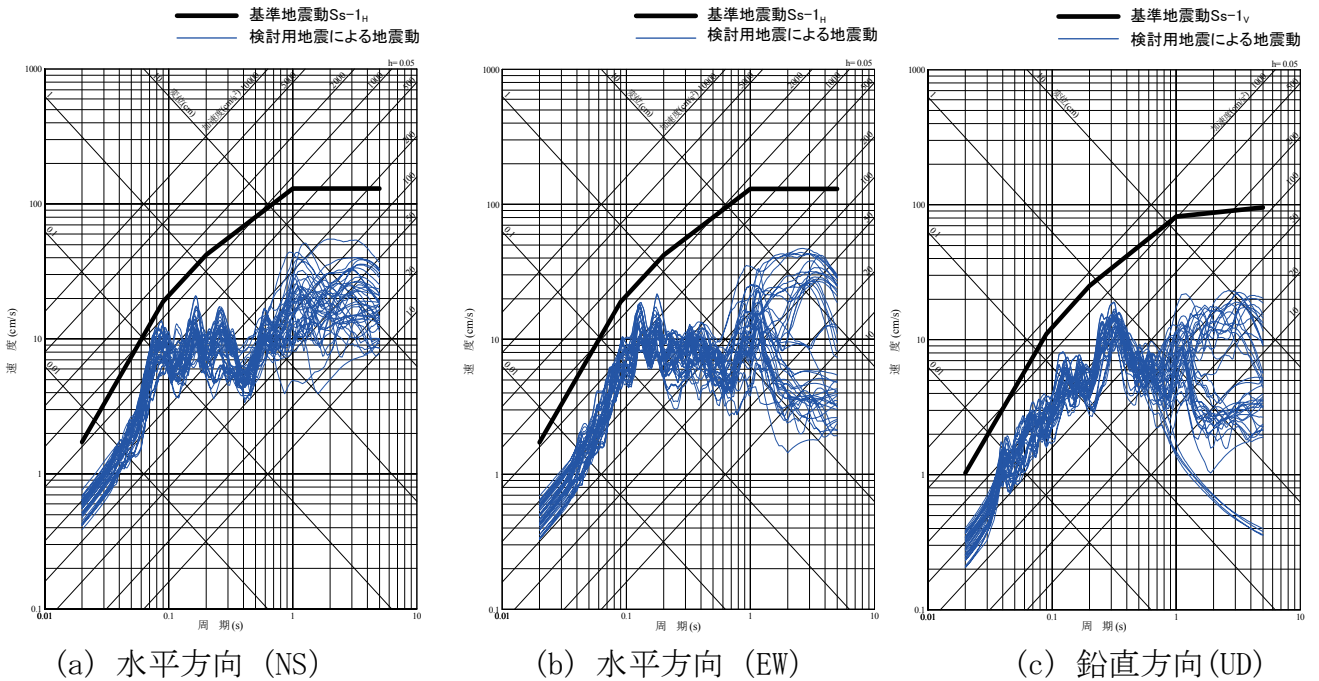
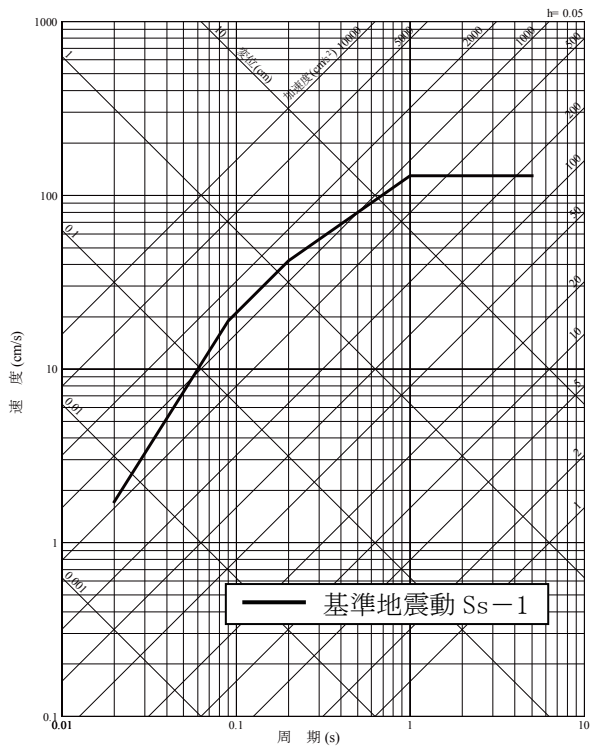
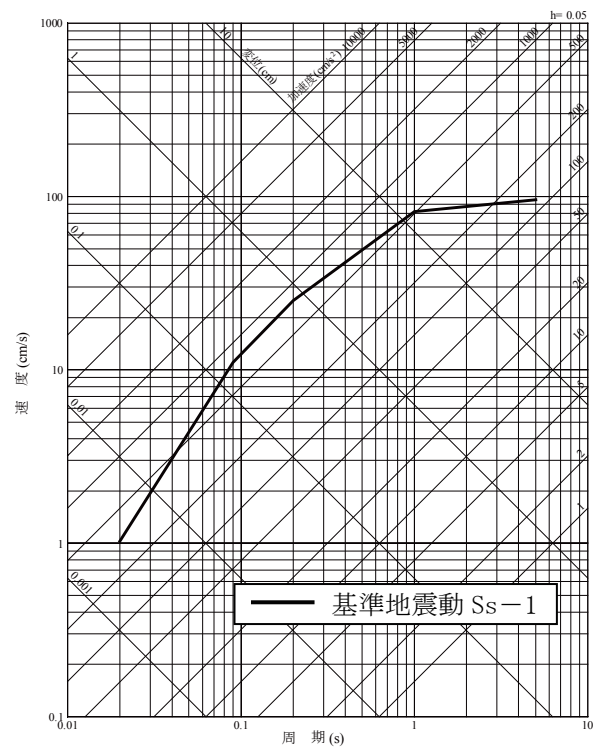


図3 断層モデルを用いた手法による地震動評価

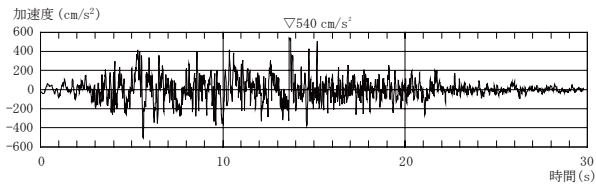


(a) 水平方向

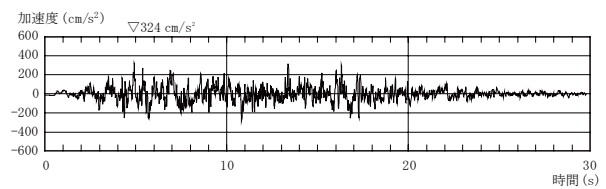


(b) 鉛直方向

図 4 基準地震動 Ss の応答スペクトル



(a) 水平方向



(b) 鉛直方向

図 5 基準地震動 Ss-1 の加速度時刻歴波形

総合的安全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バックチェックの結果に基づき、燃料の重大な損傷に係るSクラス設備及び燃料の重大な損傷に関係し得るその他の建屋、系統、機器について、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、原子炉補助建屋、燃料取扱建屋、ディーゼル建屋及び主蒸気管室建屋について、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 を用いた動的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の比較により、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、実測の物性値及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. 地震応答解析モデル

原子炉建屋の地震応答解析モデルとしては、基礎版上に、原子炉格納容器（C/V）、外部しゃへい建屋（O/S）及び内部コンクリート（I/C）を立ち上げ、さらに内部コンクリートに蒸気発生器（S/G）を連成させ、これらの耐震壁等のせん断剛性と曲げ剛性を考慮した並列多質点系曲げせん断棒モデルとし、（社）日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1991追補版」（以下、「JEAG4601-1991追補版」という。）に基づき、建屋と底面地盤との相互作用を考慮した水平及び回転ばねを基礎底面位置に付加するとともに、耐震壁の非線形復元力特性及び基礎の浮上りによる地盤の回転ばねの幾何学的非線形性を考慮した。また、埋め込み部分の基礎側面地盤ばねについては、水平ばねをNOVAKばねに基づいて近似法により評価する。

なお、工事計画における計算書（以下、「工認評価」という。）からのモデル化に係る主な変更点については、建屋と底面地盤の相互作用ばね及び耐震壁の非線形復元力特性について、「JEAG4601-1991追補版」により再評価したこと、コンクリートの物性値を（社）日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」（1999）により再評価したことである。

原子炉建屋の水平方向及び鉛直方向の建屋モデルを図2-1、図2-2に示す。

原子炉補助建屋については、水平方向の地震応答解析モデルは、各床レベルでねじれ剛性を考慮した並列多質点系の等価せん断棒モデルとする。建物の高さに比べて基礎の広がり十分に大きいことから基礎固定とする。

原子炉補助建屋の水平方向及び鉛直方向の建屋モデルを図 2-3、図 2-4 に示す。

燃料取扱建屋については、水平方向の地震応答解析モデルは、各床レベルでねじれ剛性を考慮した並列多質点系の等価せん断棒モデルとする。建物の高さに比べて基礎の広がり十分に大きいことから基礎固定とする。

燃料取扱建屋の水平方向及び鉛直方向の建屋モデルを図 2-5、図 2-6 に示す。

ディーゼル建屋については、水平方向の地震応答解析モデルは、多質点系の曲げせん断棒モデルとする。建物の高さに比べて基礎の広がり十分に大きいことから基礎固定とする。

ディーゼル建屋の水平方向及び鉛直方向の建屋モデルを図 2-7、図 2-8 に示す。

主蒸気管室建屋については、水平方向の地震応答解析モデルは、並列多質点系の曲げせん断棒モデルとする。建物の高さに比べて基礎の広がり十分に大きいことから基礎固定とする。

主蒸気管室建屋の水平方向及び鉛直方向の建屋モデルを図 2-9、図 2-10 に示す。

原子炉建屋、原子炉補助建屋、燃料取扱建屋、ディーゼル建屋及び主蒸気管室建屋の地震応答解析モデルの物性として、RC造部の剛性はコンクリートの設計基準強度により設定し、RC造部の減衰定数は5%とした。なお、これらの地震応答解析モデルのうち、鉄骨造部の減衰定数を2%、原子炉格納容器 (C/V) の減衰定数については、水平方向及び鉛直方向ともに1%、蒸気発生器 (S/G) については、水平方向を3%、鉛直方向を1%と設定した。

b. 許容値

原子炉建屋、原子炉補助建屋、燃料取扱建屋、ディーゼル建屋及び主蒸気管室建屋の許容値については、(社)日本電気協会の「原子力発電所耐震設計技術規程JEAC4601-2008」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。

c. 解析結果

基準地震動 S_s による原子炉建屋、原子炉補助建屋、燃料取扱建屋、ディーゼル建屋及び主蒸気管室建屋の最大応答せん断ひずみを図 2-11-1 から図 2-11-9 に示す。

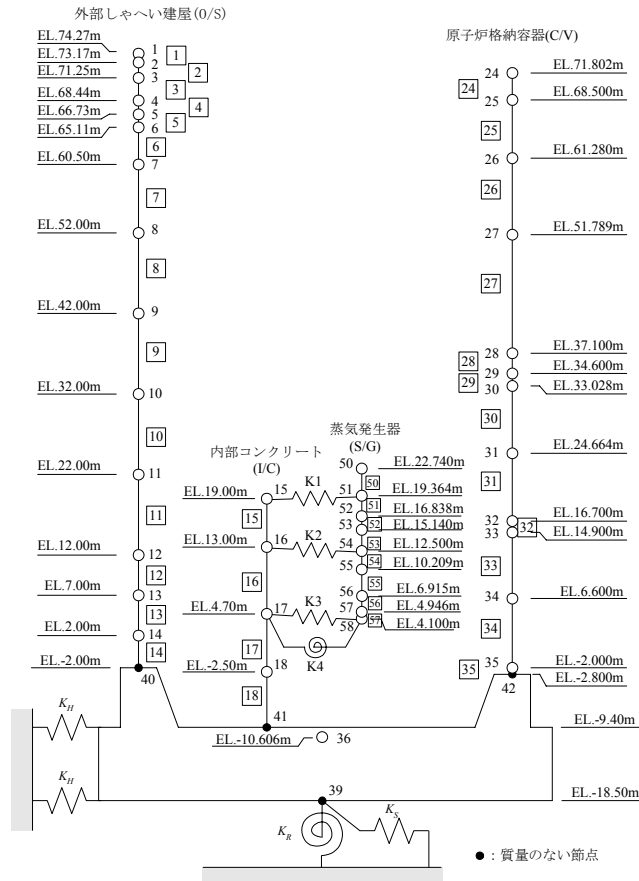


図 2-1 原子炉建屋の解析モデル (水平)

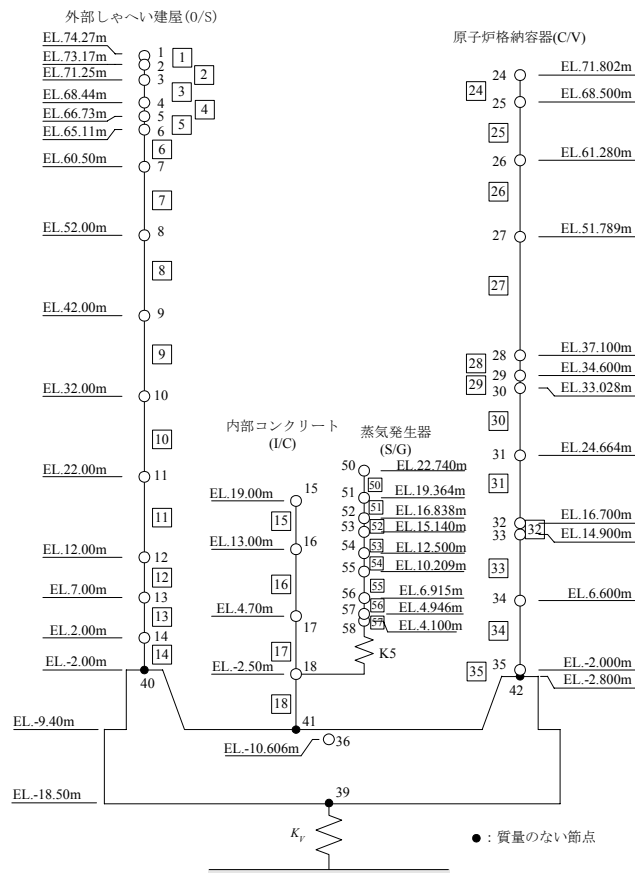


図 2-2 原子炉建屋の解析モデル (鉛直)

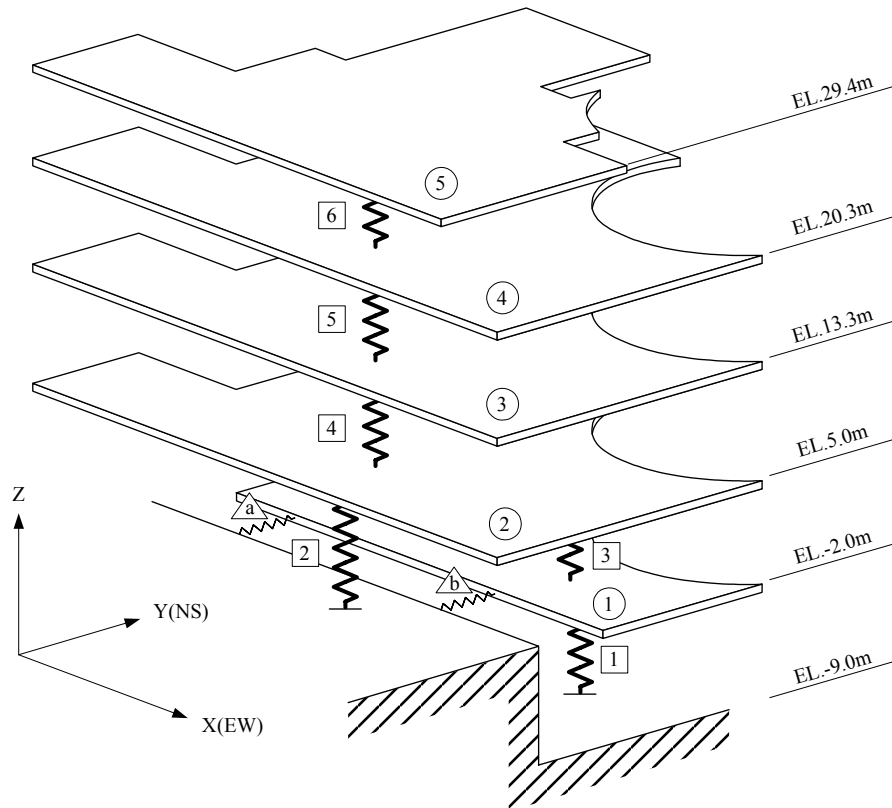


図 2-3 原子炉補助建屋の解析モデル (水平)

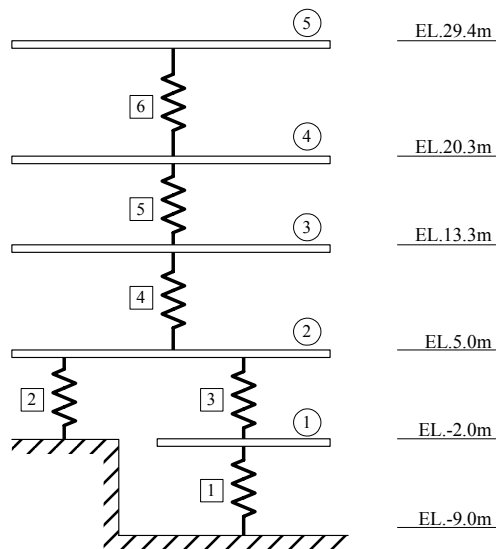


図 2-4 原子炉補助建屋の解析モデル (鉛直)

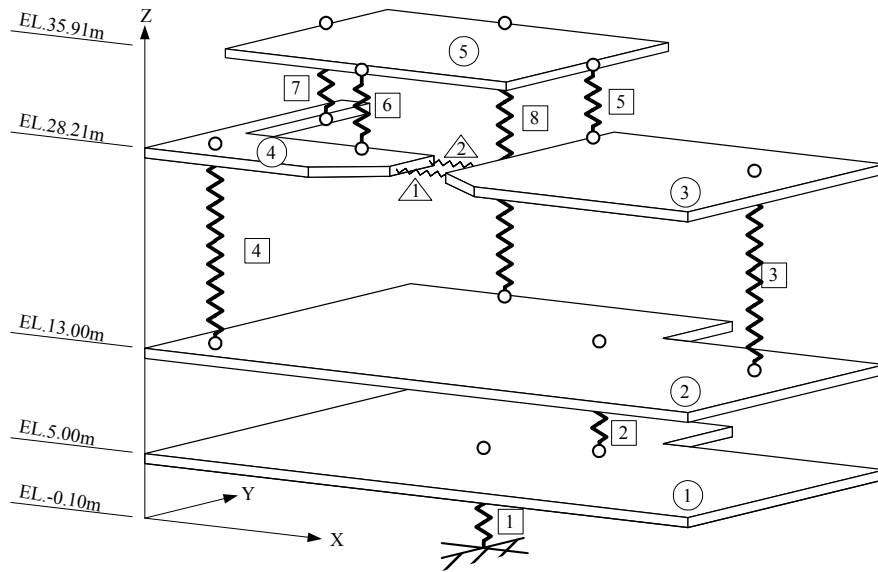


図 2-5 燃料取扱建屋の解析モデル (水平)

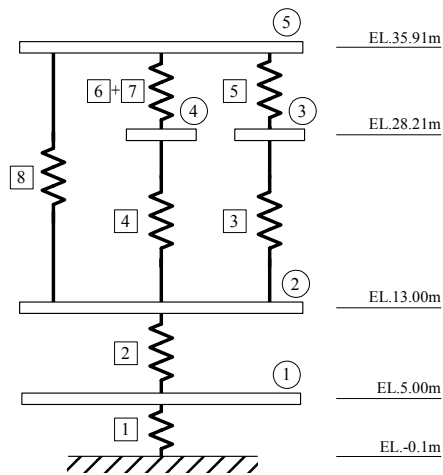


図 2-6 燃料取扱建屋の解析モデル (鉛直)

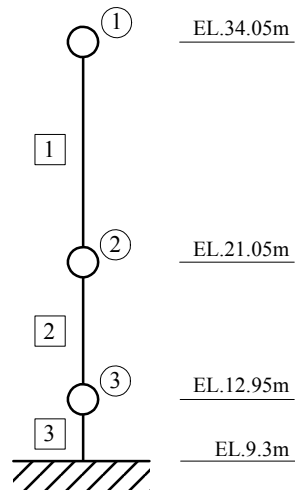


図 2-7 ディーゼル建屋の解析モデル (水平)

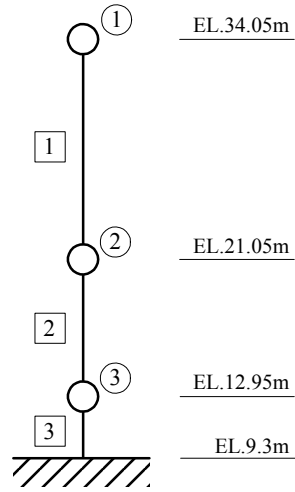


図 2-8 ディーゼル建屋の解析モデル (鉛直)

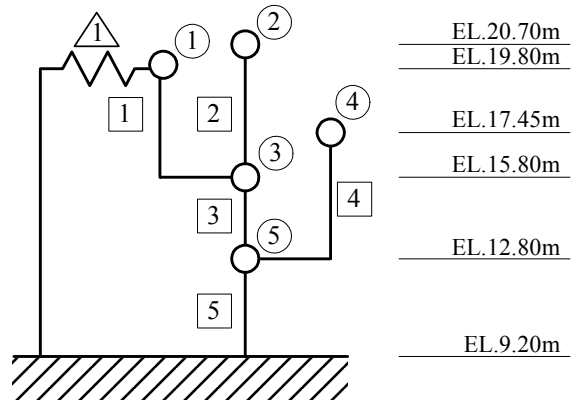


図 2-9 主蒸気管室建屋の解析モデル (水平)

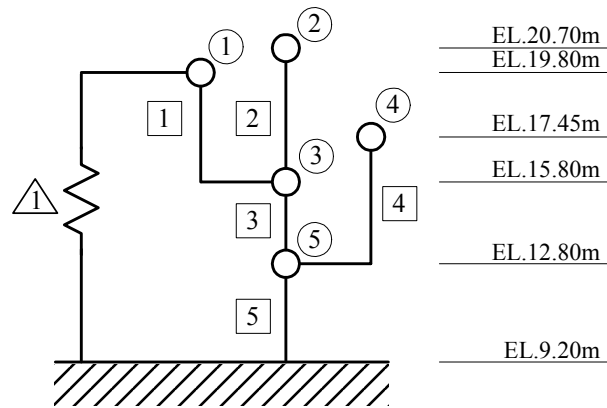


図 2-10 主蒸気管室建屋の解析モデル (鉛直)

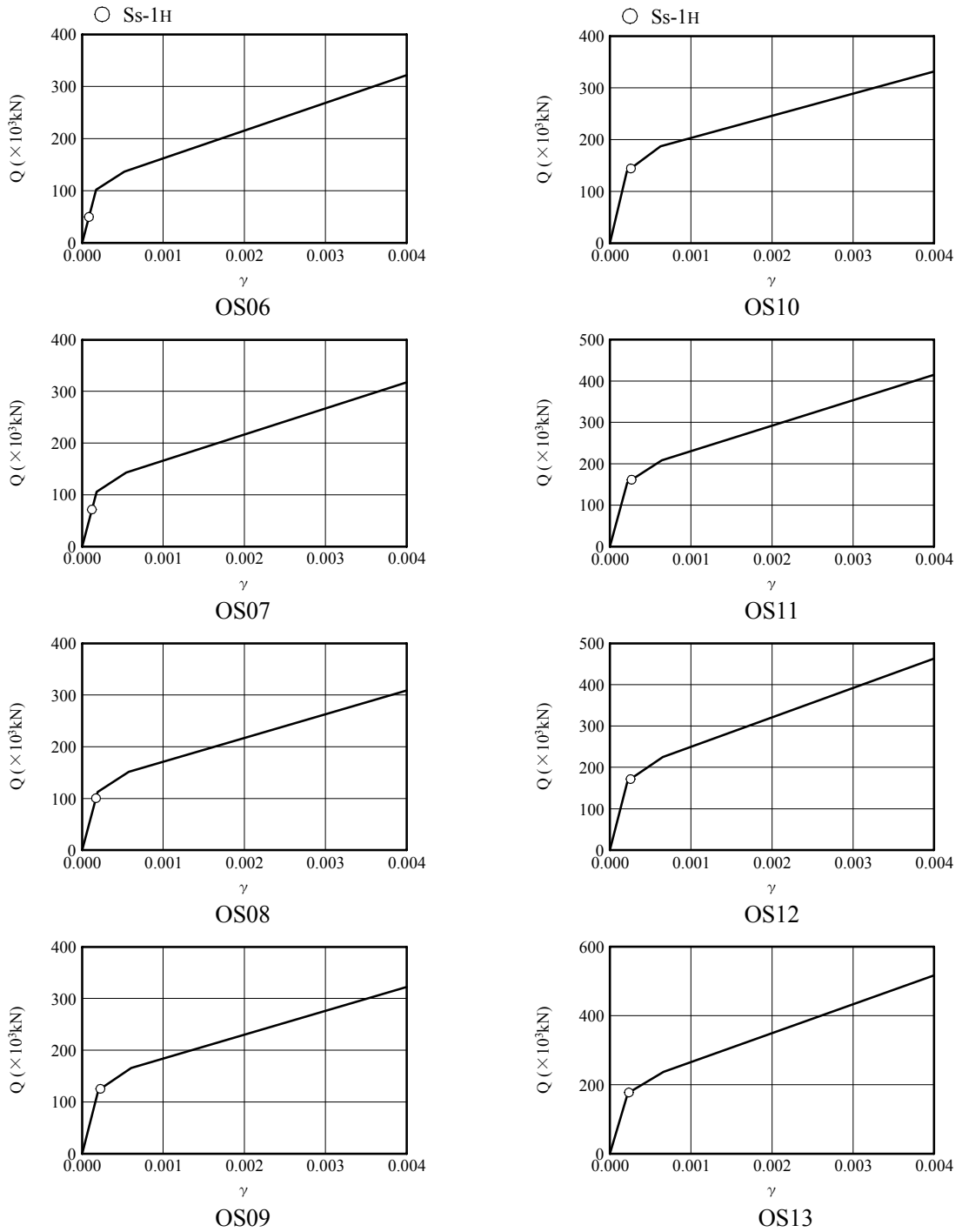


図 2-11-1 Q- γ 関係と最大応答値

(原子炉建屋 OS NS方向)

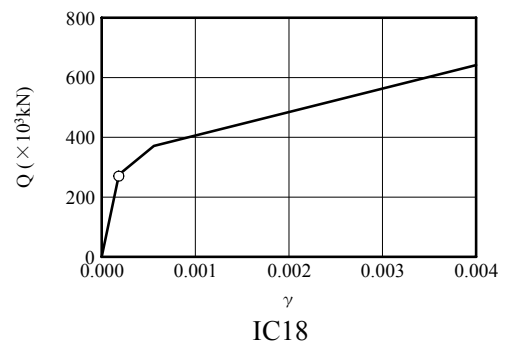
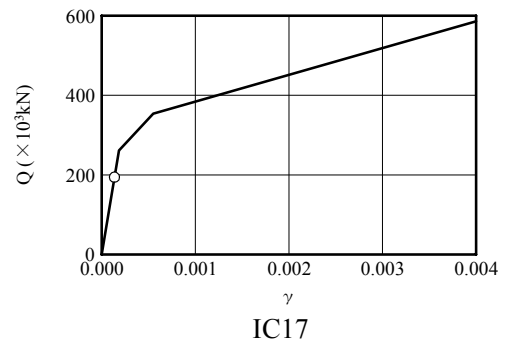
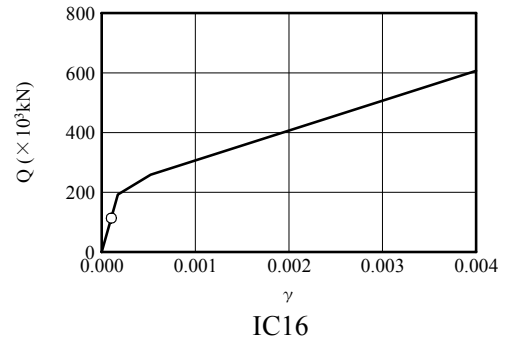
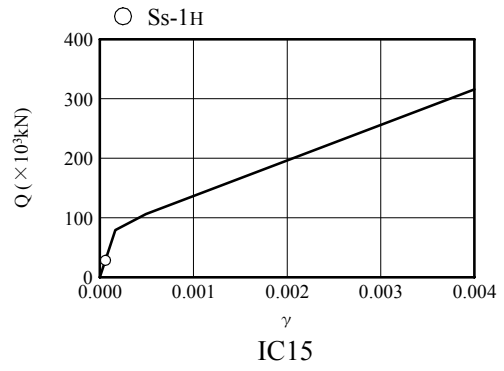
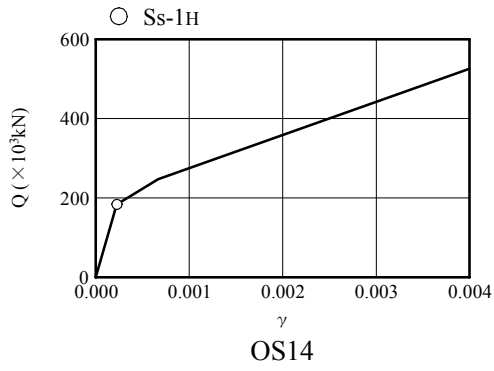


図 2-11-2 Q- γ 関係と最大応答値
(原子炉建屋 OS IC NS方向)

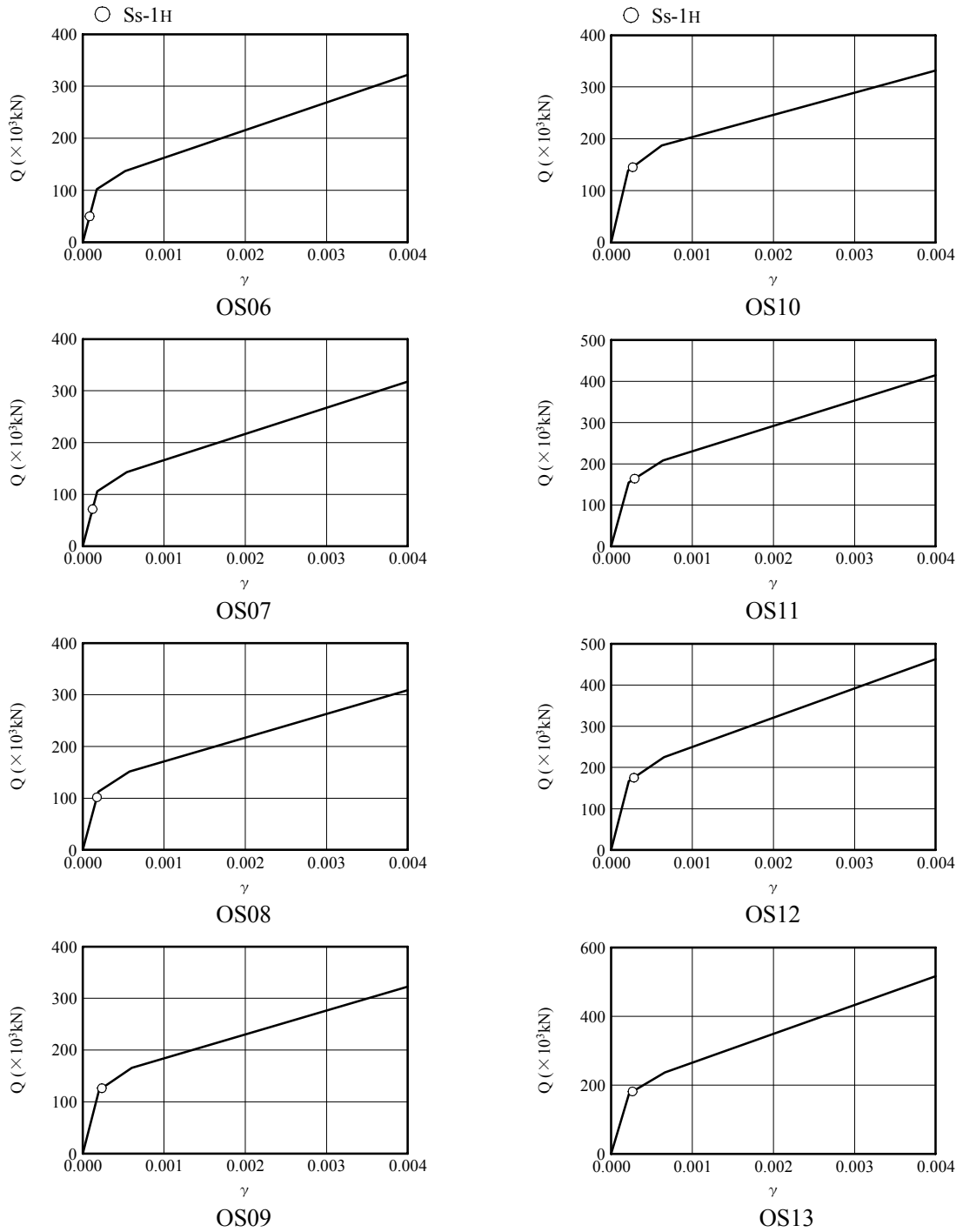


図 2-11-3 Q- γ 関係と最大応答値

(原子炉建屋 OS EW方向)

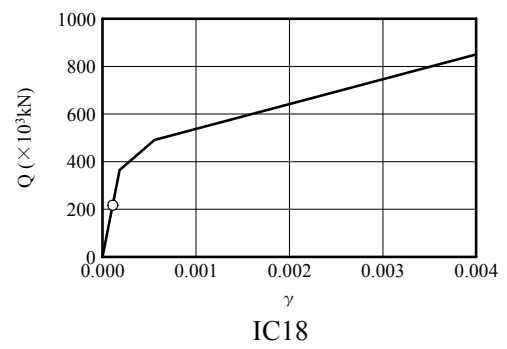
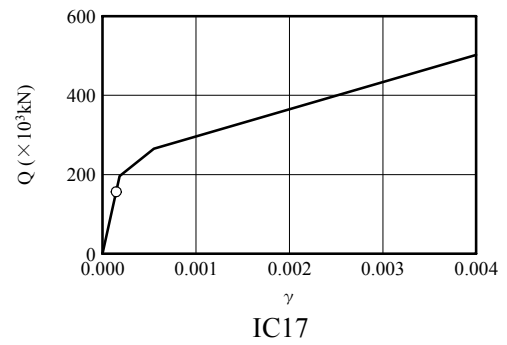
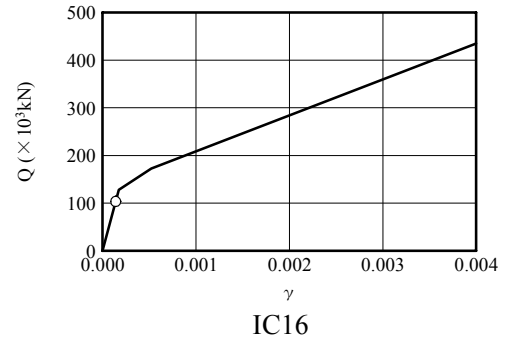
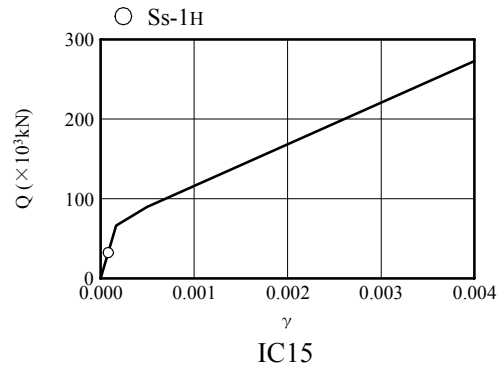
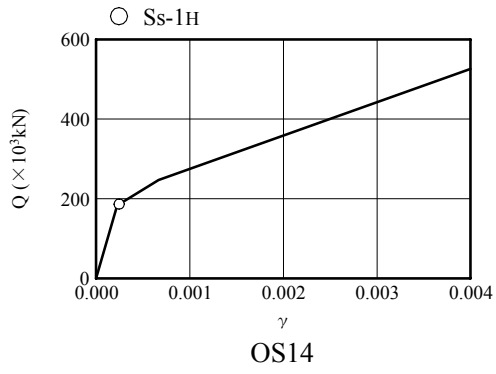


図 2-11-4 Q- γ 関係と最大応答値
(原子炉建屋 OS IC EW方向)

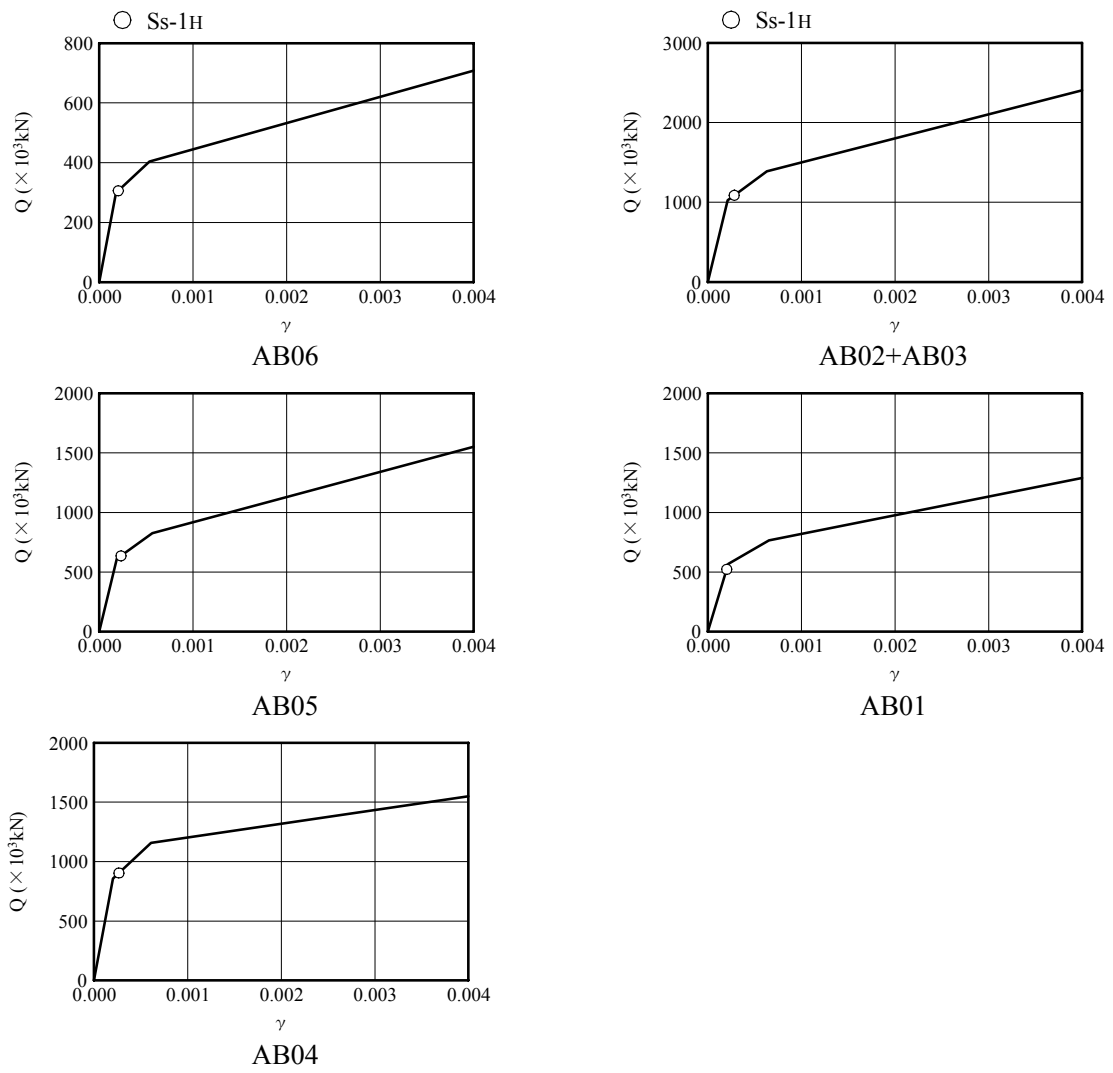


図 2-11-5 Q- γ 関係と最大応答値
(原子炉補助建屋 NS方向)

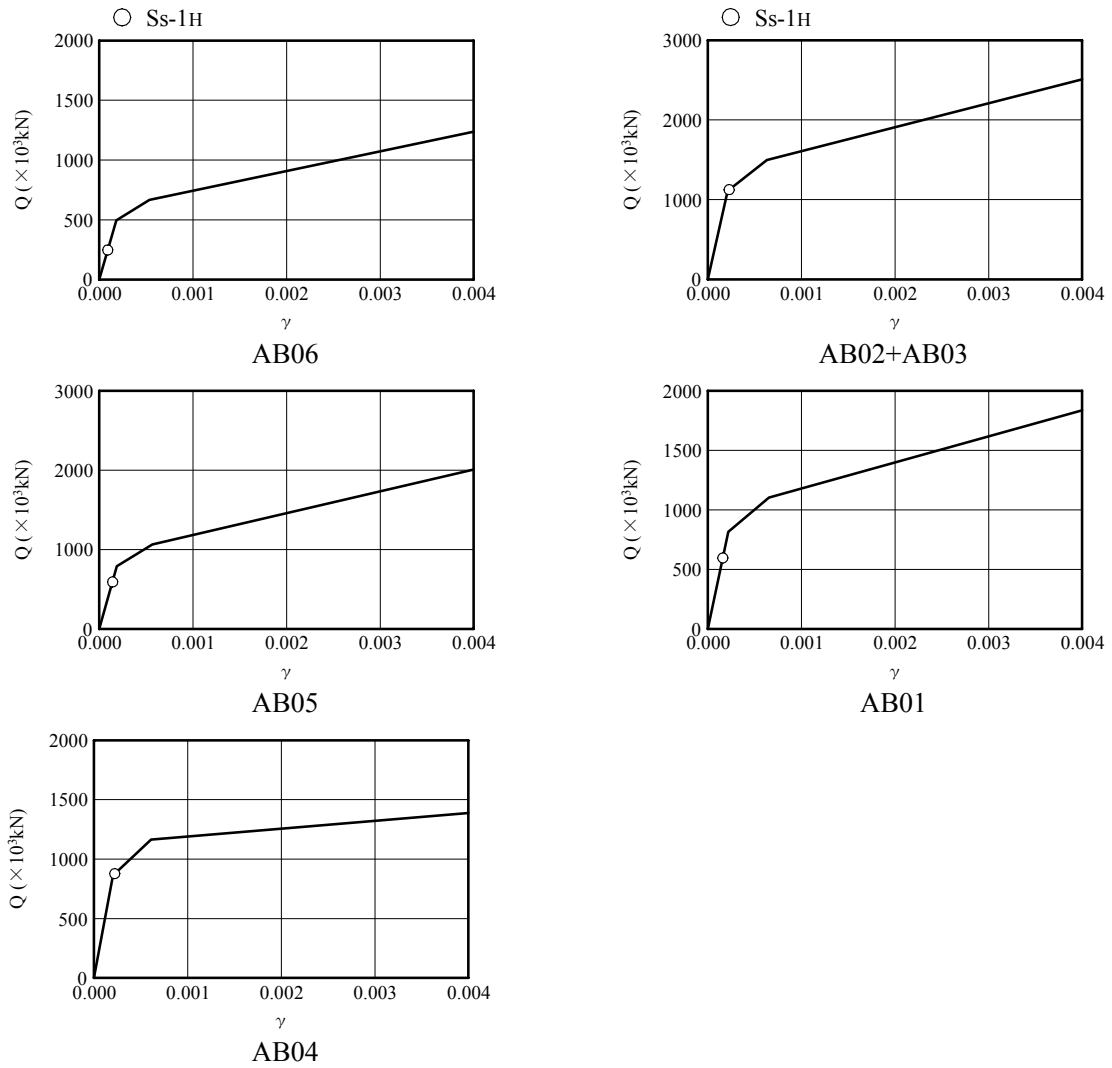


図 2-11-6 Q- γ 関係と最大応答値
(原子炉補助建屋 EW方向)

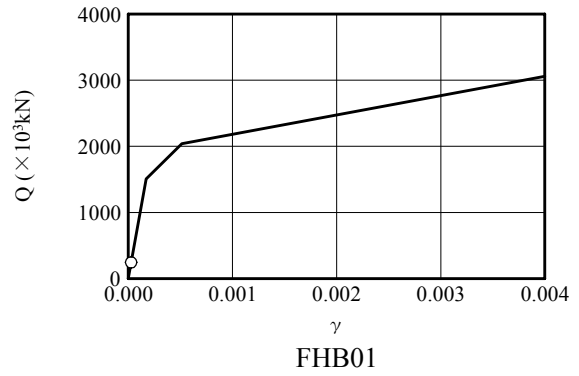
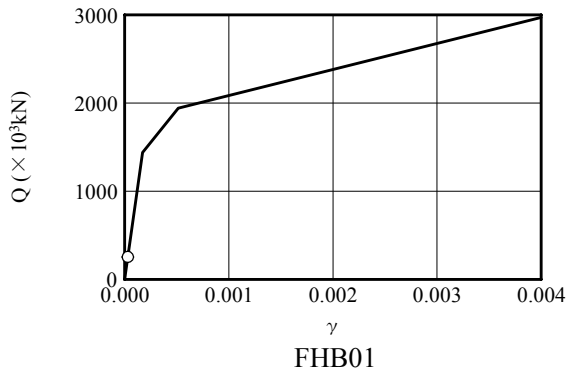
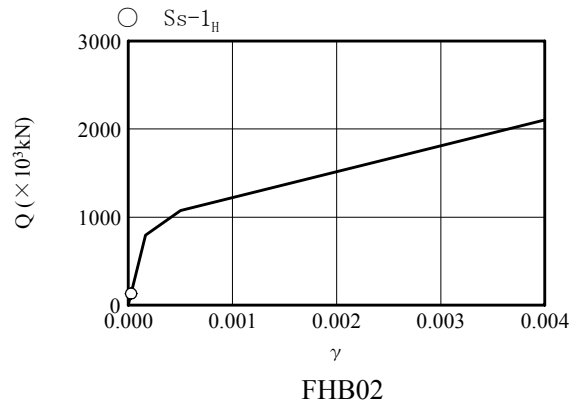
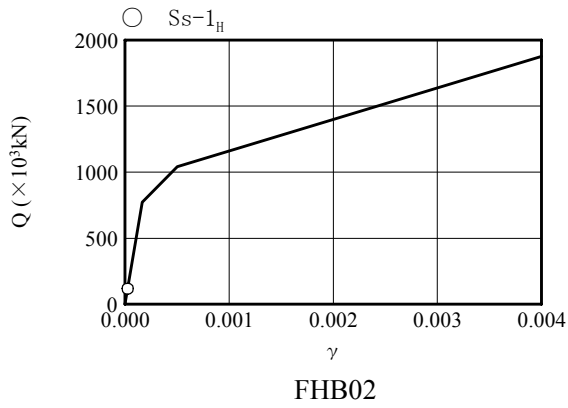


図 2-11-7 Q- γ 関係と最大応答値
(燃料取扱建屋 左図：NS方向 右図：EW方向)

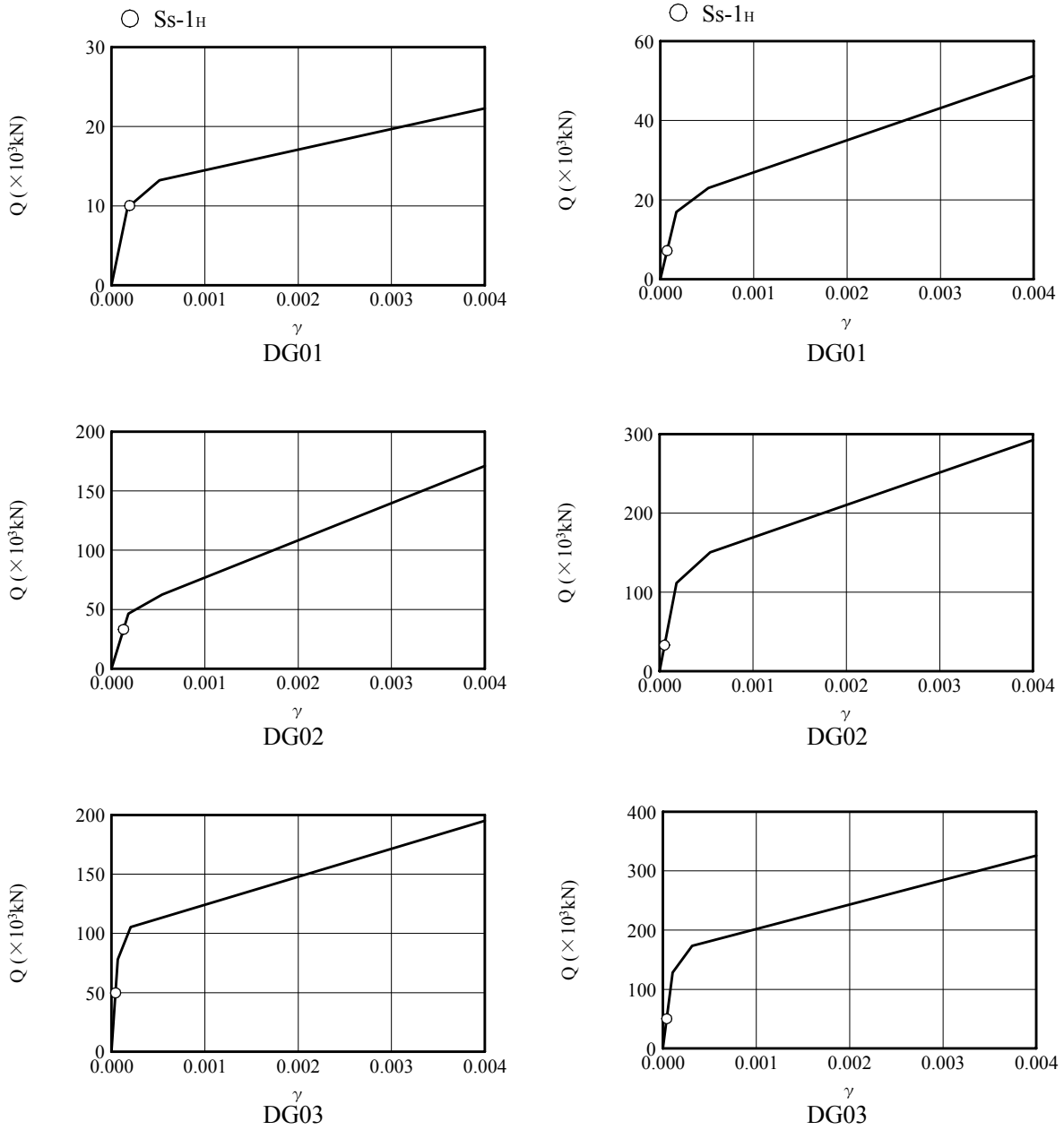


図 2-11-8 Q- γ 関係と最大応答値
 (ディーゼル建屋 左図：NS方向 右図：EW方向)

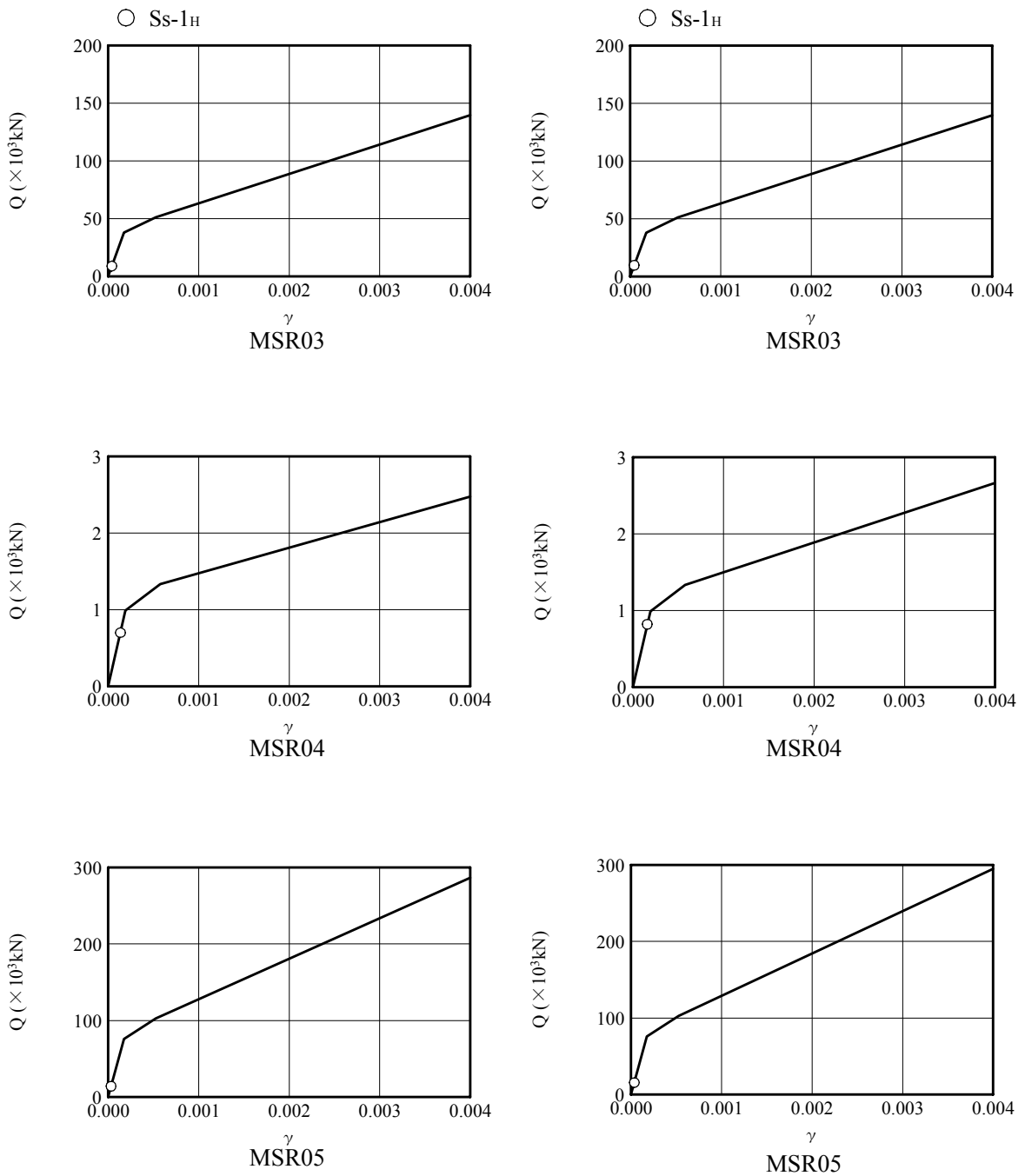


図 2-11-9 Q- γ 関係と最大応答値
 (主蒸気管室建屋 左図：NS方向 右図：EW方向)

3. 機器・配管系の耐震裕度評価

(1) 評価概要

Sクラスの設備、並びにBクラス、Cクラス設備及びその他建屋、系統、機器のうち、その破損が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、Sクラス設備のうち、ポンプ、弁及び制御棒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（Sクラス設備を含む）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、仕様及び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 を用いた動的解析によることを基本とし、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、又は応答加速度値等をもとに評価する。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、実測の物性値及び試験研究等で得られた知見も適用する。

原子炉容器、蒸気発生器及び1次冷却材ポンプ等の評価に当たっては、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）法等により組合せる。

比較的小型の機器等の評価に当たっては、当該設備の据付床の水平方向及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）法等により組合せる。また、裕度を精緻に求める必要が生じた場合には有限要素法、弾塑性解析等の詳細評価手法を用いる。

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上、動的機器の設置位置における応答加速度と機能確認済加速度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当たっては、構造強度評価・動的機能維持評価のうち、最も低い裕度をその設備の裕度とする。

以上のとおり、評価は耐震バックチェックで用いる手法を基本的に用いるが、より設備の実力を忠実に反映する観点で現実的な評価を行っているものは、以下のとおりである。

- ・時刻歴解析に準じる手法として、床応答スペクトルの拡幅を撤廃したスペクトルモーダル解析を実施（蒸気発生器伝熱管）

(2) 具体的な評価内容

a. 構造強度の評価方法

構造強度評価は、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、評価基準値と比較する。

- (a) スペクトルモーダル解析法
- (b) 時刻歴応答解析法
- (c) 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相当の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、

- (a) 極限解析
- (b) 有限要素法（FEM解析）
- (c) 弾塑性解析

といった詳細評価手法も用いるものとする。

機器・配管系の地震応答解析モデルは、その振動特性に応じて、代表的な振動モードが表現でき、応力評価等に用いる地震荷重等を算定できるものを使用する。また、解析モデルは既往評価で用いられたもののほか、有限要素法等実績がある手法によるモデルを使用する。モデル化に当たって使用する物性値等については、既往評価で用いられたもののほか、施設運用上の管理値や実測値等を考慮して設定する。

機器・配管系の応答の算定

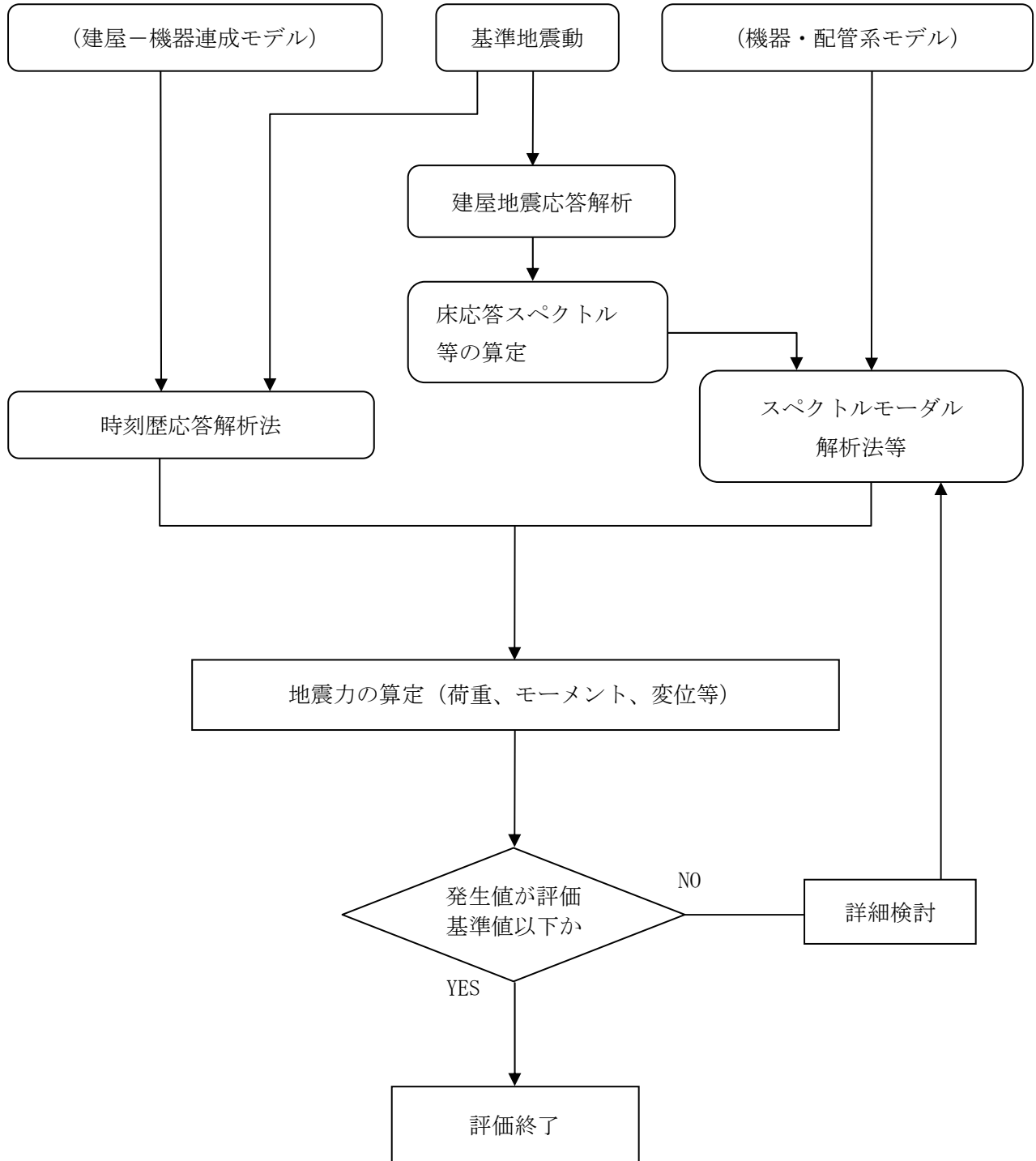


図 3-1 構造強度の評価手順

b. 動的機能維持の評価方法

動的機能維持評価は、以下に示す機能確認済加速度との比較、あるいは詳細評価により実施する。

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、及びポンプ駆動用タービン等、機種毎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上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又は動的機能維持評価を行い、発生値が評価基準値を満足していることを確認する。

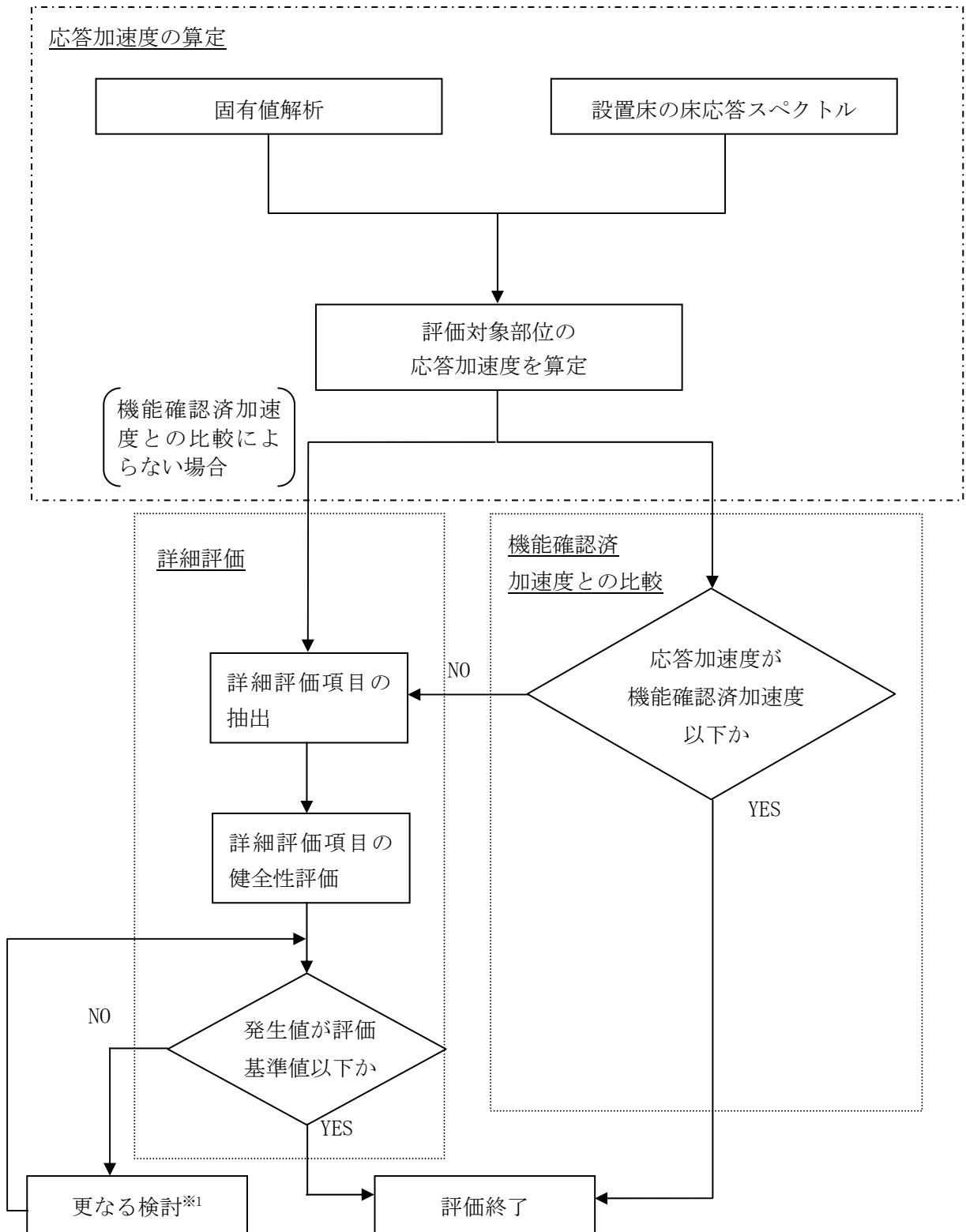


図 3-2 動的機能維持の評価手順

(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複数の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、これらの機器・配管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及びEWの両方向）及び鉛直方向について実施する。

原子炉本体（原子炉容器）及び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ための解析モデル例を図3-3に示す。

1次冷却設備や主蒸気管・主給水管については、配管要素及びはり要素により3次元はり質点系にモデル化し、支持構造物をモデル化した等価ばね等により建屋モデルとの連成を行う。

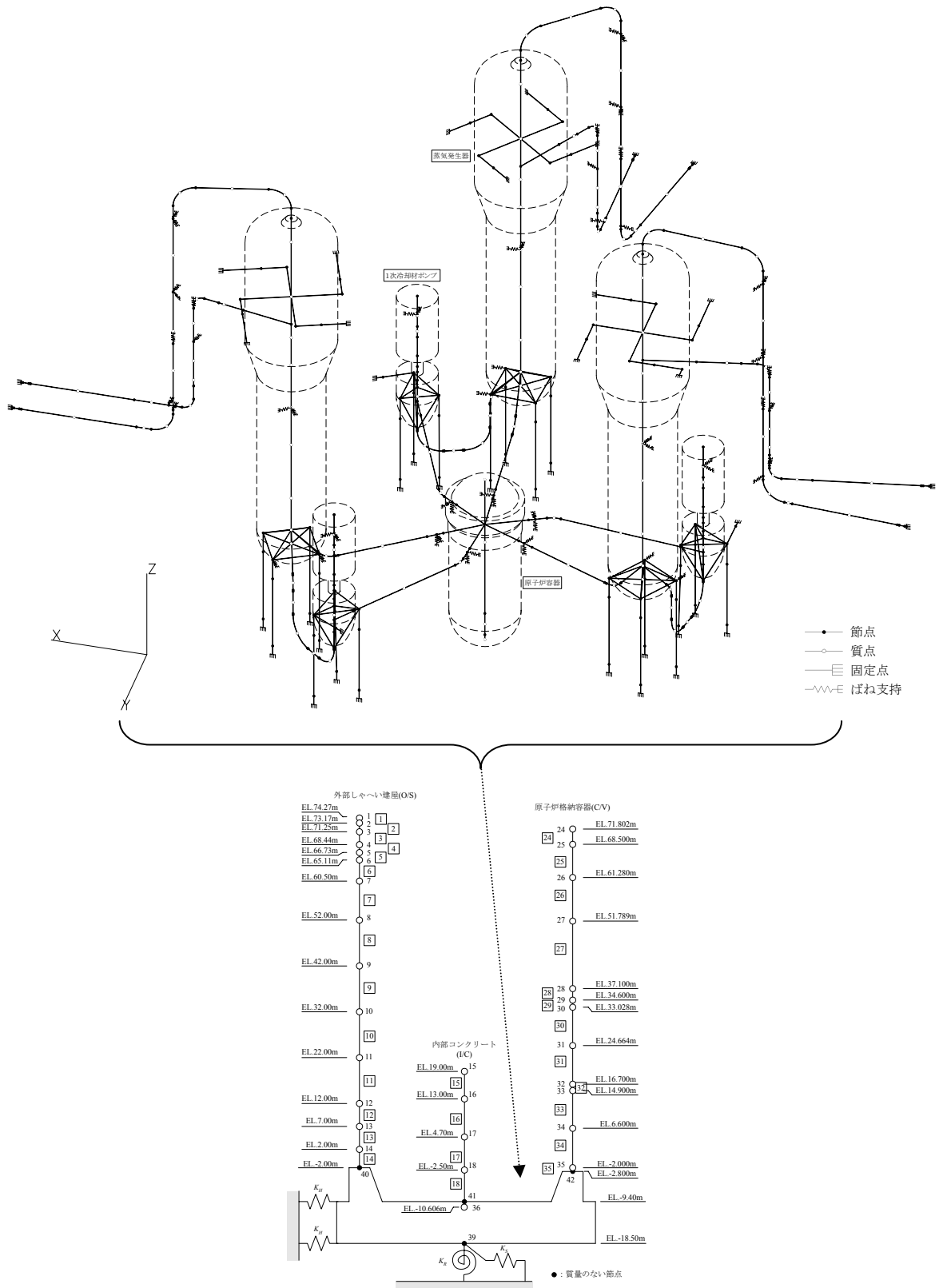
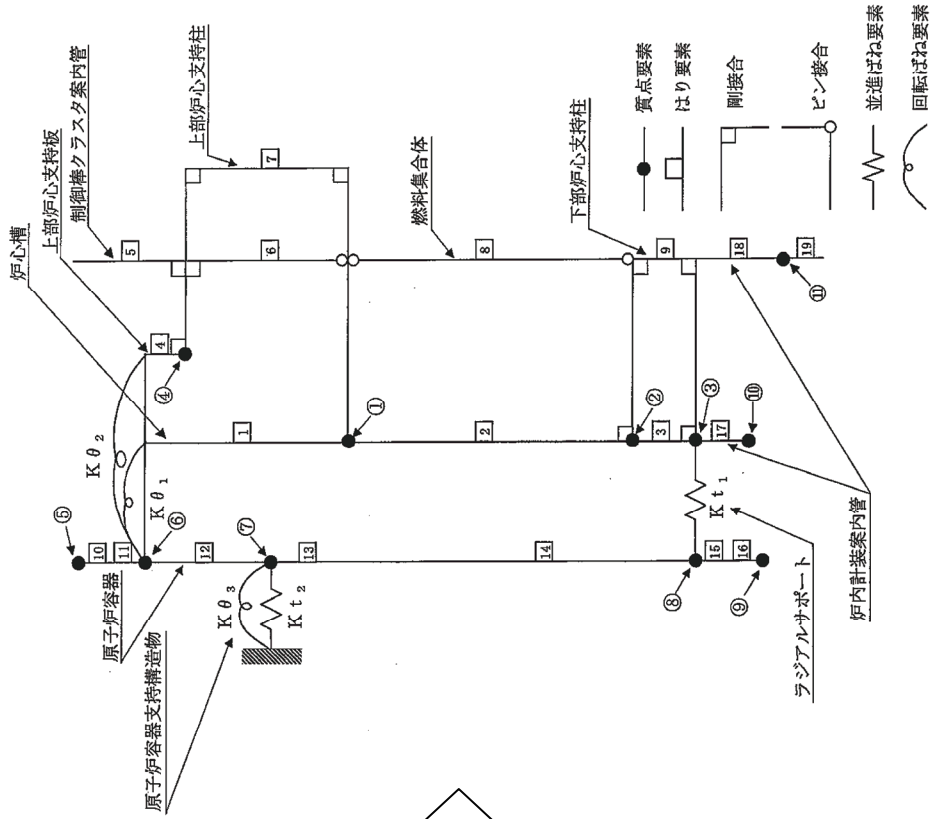


図 3-3 1次冷却設備の建屋-機器連成解析モデル (例: 水平方向)

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ほか、一般的な機器・配管系の地震応答解析では、振動特性等に応じたモデル化を行い、床応答スペクトル等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 3-4～6 に示す。



↑
モデル化

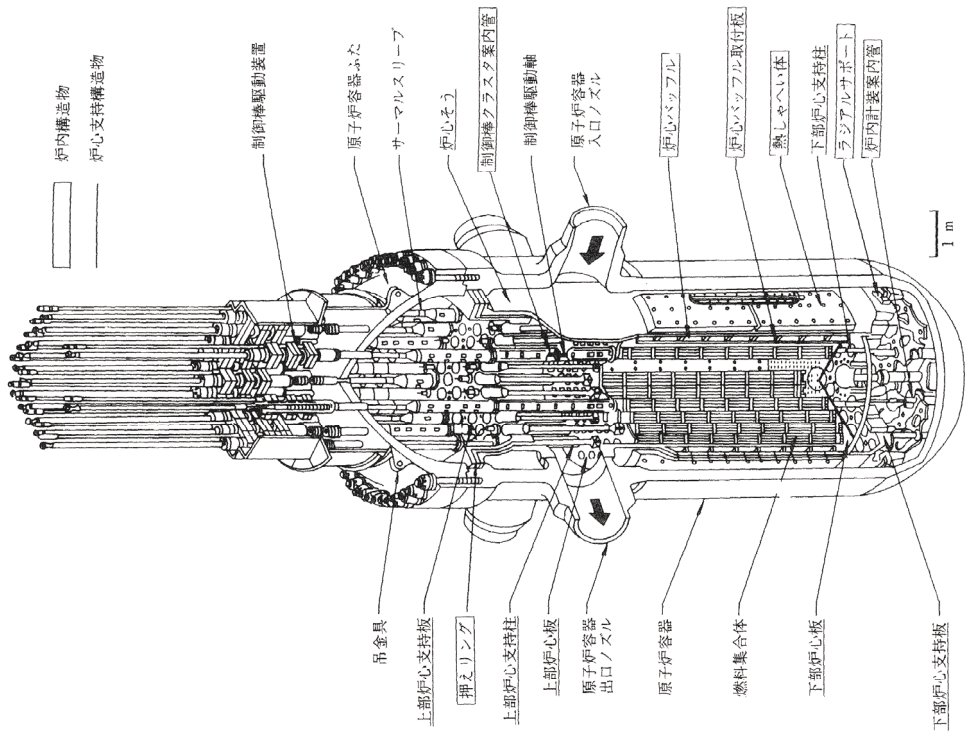


図 3-4 地震応答解析モデル (炉心支持構造物の例)

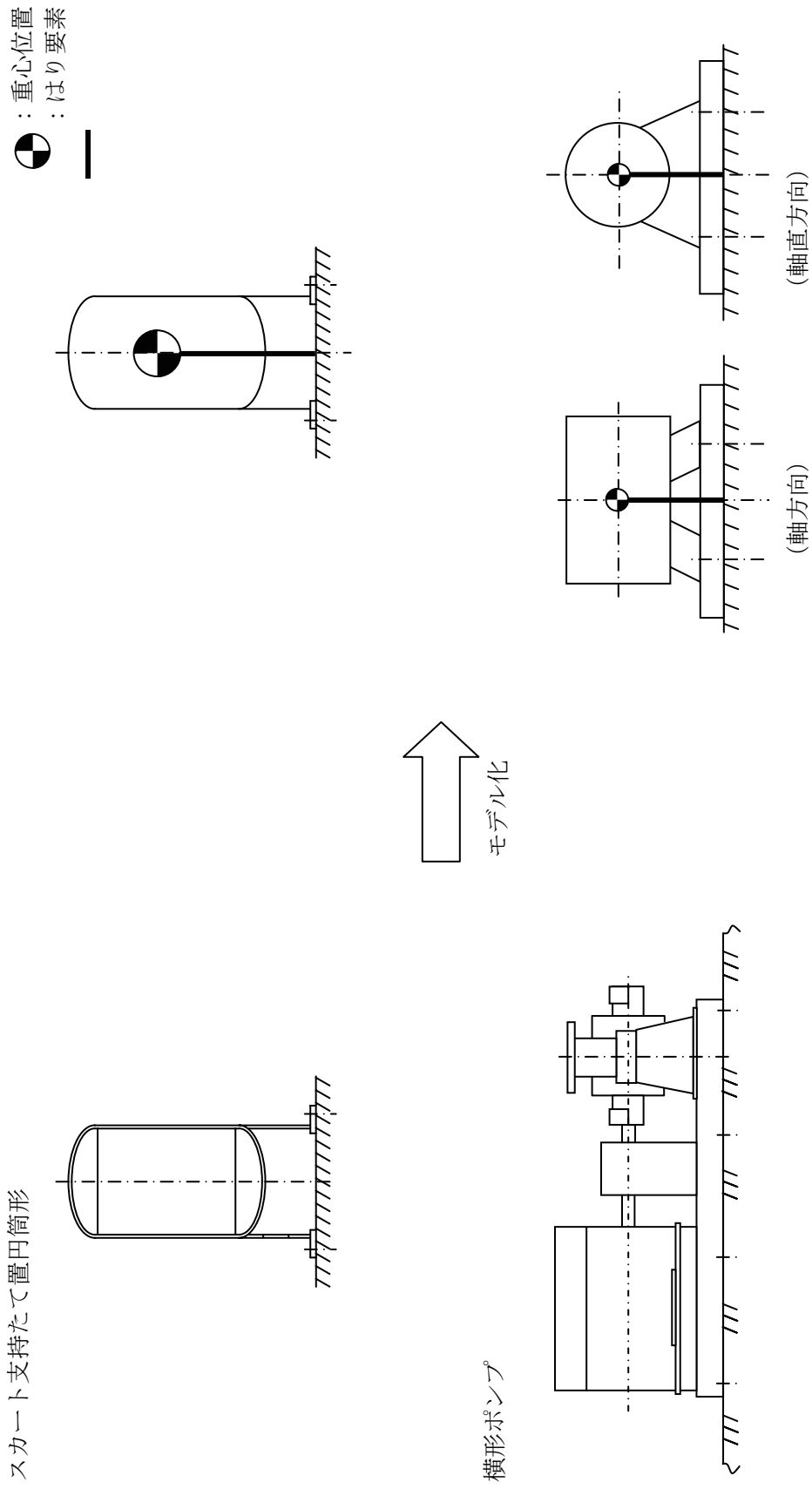


図 3-5 地震応答解析モデル (補機の例)

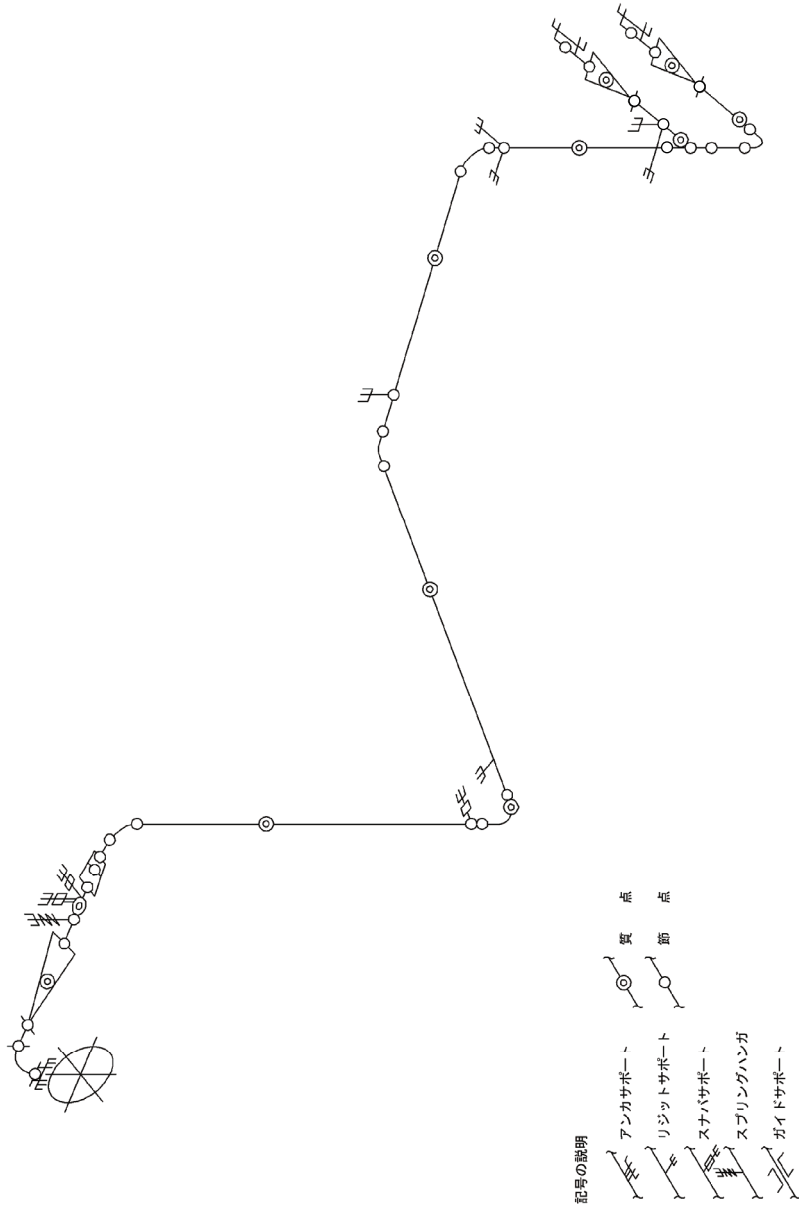


図 3-6 地震応答解析モデル (配管系の例)

c. 地震応答解析に用いる減衰定数

機器・配管系の地震応答解析に用いる減衰定数を表 3-1 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や諸外国の規格基準値も評価に用いる。

表 3-1 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
ボルト及びリベット構造物	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
燃料集合体	10.0~15.0	1.0
制御棒クラスタ駆動装置	5.0	1.0
空調用ダクト	2.5	2.5
クレーン	2.0	2.0
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
使用済燃料ラック	1.0	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、又は試験等で妥当性が確認されている値等を用いる。

より設備の実力を忠実に反映する観点で、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、及び、その妥当性の検討結果を表3-2に示す。

表3-2 規格基準より現実的な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 にJEAC4601-2008に定められる形状係数 α を乗じて使用した。</p> <p><u>規格基準に基づく許容値</u></p> $\alpha \min (2.4S_m, 2/3S_u)$ $= 1.34 \times \min (2.4 \times 164, 2/3 \times 539) = 481$ <p><u>今回使用した許容値</u></p> $\alpha S_u = 1.34 \times 539 = 722$ <p>※ α : JEAC4601-2008 表4.2.3.1-1に基づく形状係数</p> <p><妥当性の説明></p> <p>設計引張強さ S_u は実測値（ミルシート値）の引張強さに比べ約10%の余裕をもっている。また、蒸気発生器伝熱管は、管群が一体となって振動し、管群内で変形によるひずみが制限されることから、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、保守的な評価になる。</p>
安全注入設備配管	<p>許容値の算出に当たって、JSME設計・建設規格に定められる設計応力強さ S_m の代わりに実測値（ミルシート値）の降伏点 σ_y、引張強さ σ_u から算出した S_m を使用した。</p> <p><u>規格基準に基づく許容値</u></p> $3 S_m = 3 \times 114 = 342$ <p><u>今回使用した許容値</u></p> $3 S_m = 3 \times 158 = 474$ <p><妥当性の説明></p> <p>使用した許容値は当該機器の素材の実測値であり、実力評価として適切である。</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も用いる。

機能確認済加速度を表 3-3 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 3-3 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			
ファン	遠心直結型ファン	軸受部	2.3	1.0
	遠心直動型ファン	軸受部	2.6	
	軸流式ファン		2.4	
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 及び特殊弁)	一般弁 (グローブ弁、ゲート弁、バ タフライ弁、逆止弁)	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 10.0 ^{*3}	3.0

表 3-3 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	
			水平方向 (G ※1)	鉛直方向 (G ※1)
盤	主盤(原子炉盤、原子炉補助盤)	据付位置	8.70 ※4	3.00 ※4
	原子炉安全保護盤		7.10 ※4	3.00 ※4
	1次系補助リレーラック		6.00 ※4	3.00 ※4
	安全保護系シーケンスキャビネット		6.00 ※4	3.00 ※4
	現場盤		9.00 ※4	7.80 ※4
	中央制御室外原子炉停止盤		9.90 ※4	7.80 ※4
	安全保護系補助リレーラック		6.00 ※4	3.00 ※4
	原子炉盤用端子盤/原子炉補助盤用端子盤		11.00 ※4	11.00 ※4
	安全保護系テストラック盤		6.00 ※4	3.00 ※4
	原子炉保護系計器ラック盤		10.00 ※4	2.00 ※4
	原子炉ソレノイド用直流分電盤		12.00 ※4	18.00 ※4
	電動補助給水ポンプ電動弁盤		6.00 ※4	3.00 ※4
	ディーゼル発電機コントロールセンタ		15.00 ※4	3.00 ※4
	ディーゼル発電機盤		5.20 ※4	1.30 ※4
	タービン動補助給水ポンプ電動弁盤		6.00 ※4	3.00 ※4
	メタルクラッドスイッチギア(メタクラ)		2.86 ※4	1.20 ※4
	パワーセンタ		4.40 ※5	1.10 ※4
	原子炉コントロールセンタ		7.10 ※4	3.00 ※4
	直流コントロールセンタ		8.00 ※4	8.00 ※4
	ドロップ盤		5.00 ※4	2.00 ※4
	リレー室直流分電盤		12.00 ※4	18.00 ※4
	充電器盤		6.20 ※4	2.00 ※4
	計器用インバータ		12.00 ※4	8.00 ※4
	計装用交流分電盤		12.00 ※4	18.00 ※4
	自動切換器盤		7.10 ※4	3.00 ※4
	制御用空気圧縮機盤		5.50 ※4	2.00 ※4
計装器具	地震加速度計(制御用地震計)	1.60 ※4	1.00 ※4	
	1次冷却材高温側及び低温側温度計(広域)	15.00 ※4	15.00 ※4	
	DG出力電圧指示計	15.80 ※4	17.20 ※4	
	その他の計器	6.43 ※4	2.37 ※4	

※1 $G=9.8(m/s^2)$

※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」

※3 固有振動数 20Hz 未満の安全弁

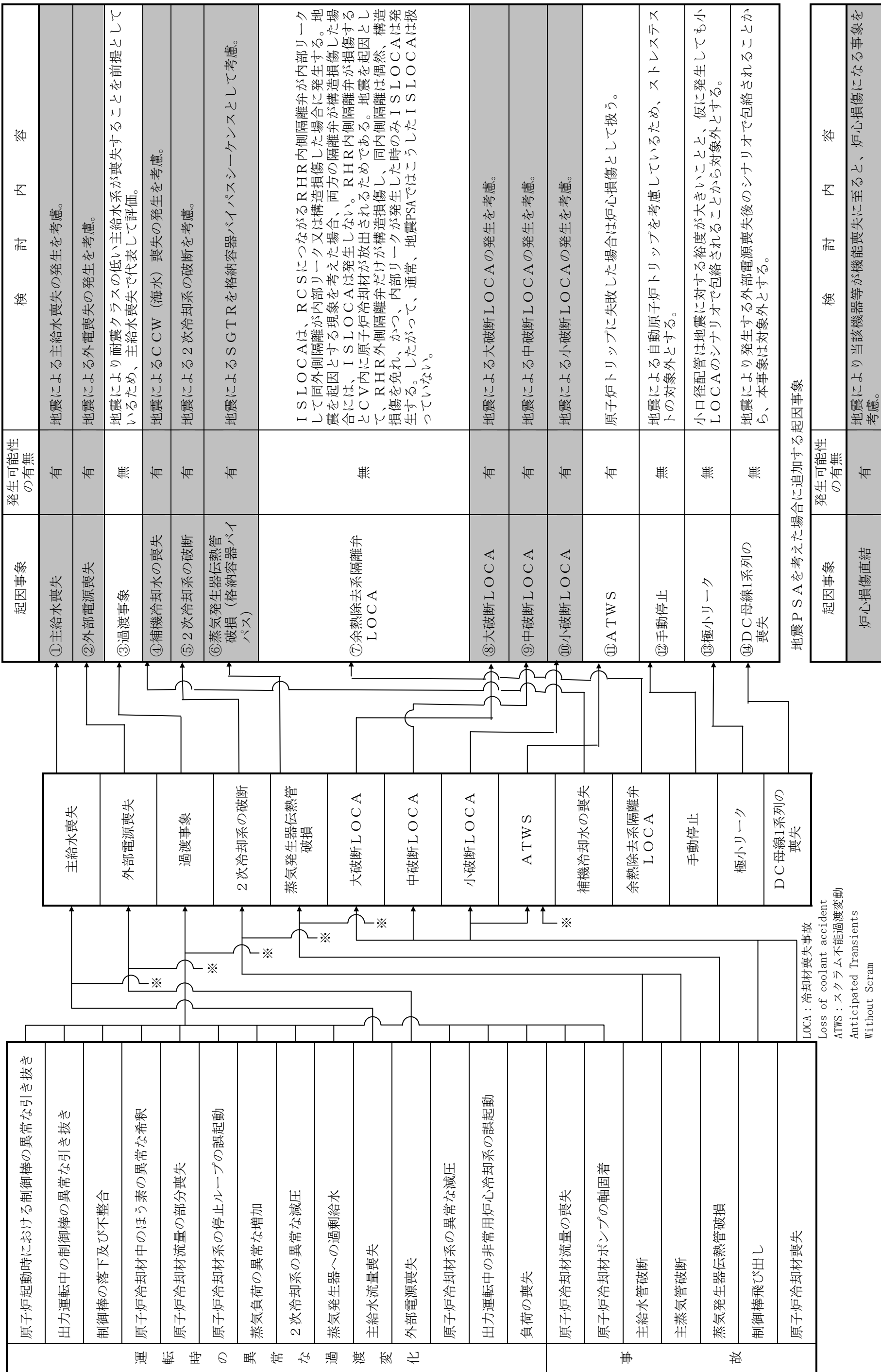
※4 既往試験(電力共通研究、メーカー社内試験等)により確認された数値

※5 独立行政法人 原子力安全基盤機構「平成 16 年度 原子力発電施設耐震信頼性実証に関する報告書 機器耐力その1(横型ポンプ、電気品)」

設置許可添付書類上における起回事象（被ばく評価を除く）

内的事象 P S A における起回事象

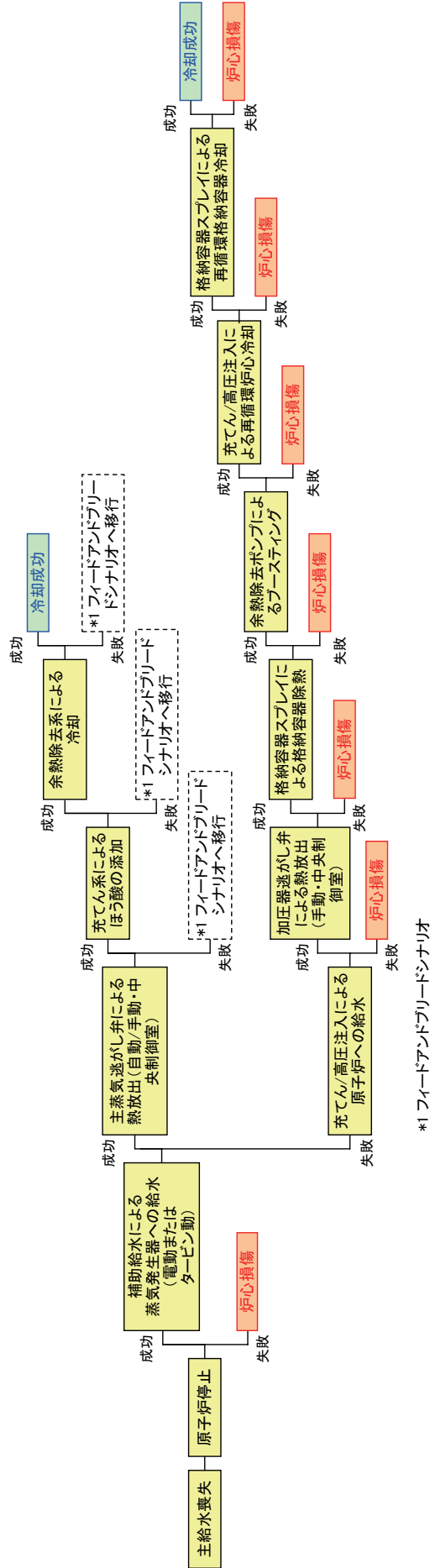
地震を起因とした炉心損傷に至る起回事象



起回事象	発生可能性の有無	検討内容
①主給水喪失	有	地震による主給水喪失の発生を考慮。
②外部電源喪失	有	地震による外部電源喪失の発生を考慮。
③過渡事象	無	地震により耐震クラススの低い主給水系が喪失することを前提として、主給水喪失で代表して評価。
④補機冷却水の喪失	有	地震によるCCW（海水）喪失の発生を考慮。
⑤2次冷却系の破断	有	地震による2次冷却系の破断を考慮。
⑥蒸気発生器伝熱管破損（格納容器バイパス）	有	地震によるSGTRを格納容器バイパスシケーンズとして考慮。
⑦余熱除去系隔離弁LOCA	無	ISLOCAは、RCSにしながらRHR内側隔離弁が内部リークして同側隔離弁が内部リーク又は構造損傷した場合に発生する。地震を起因とする現象を考えた場合、両方の隔離弁が構造損傷した場合には、ISLOCAは発生しない。RHR内側隔離弁が損傷するとCV内に原子炉冷却材が放出されるためである。地震を起因として、RHR外側隔離弁だけが構造損傷し、同側隔離弁は偶然、構造損傷を免れ、かつ、内部リークが発生した時のみISLOCAは発生する。したがって、通常、地震PSAではこうしたISLOCAは扱っていない。
⑧大破断LOCA	有	地震による大破断LOCAの発生を考慮。
⑨中破断LOCA	有	地震による中破断LOCAの発生を考慮。
⑩小破断LOCA	有	地震による小破断LOCAの発生を考慮。
⑪ATWS	有	原子炉トリップに失敗した場合は炉心損傷として扱う。
⑫手動停止	無	地震による自動原子炉トリップを考慮しているため、ストレステストの対象外とする。
⑬極小リーク	無	小口径配管は地震に対する余裕が大きいことと、仮に発生しても小LOCAのシナリオで包絡されることから対象外とする。
⑭DC母線1系列の喪失	無	地震により発生する外部電源喪失後のシナリオで包絡されることから、本事象は対象外とする。
地震PSAを考えた場合に追加する起回事象		
起回事象	発生可能性の有無	検討内容
炉心損傷直結	有	地震により当該機器等が機能喪失に至ると、炉心損傷になる事象を考慮。

地震を起因とした炉心損傷に至る起回事象

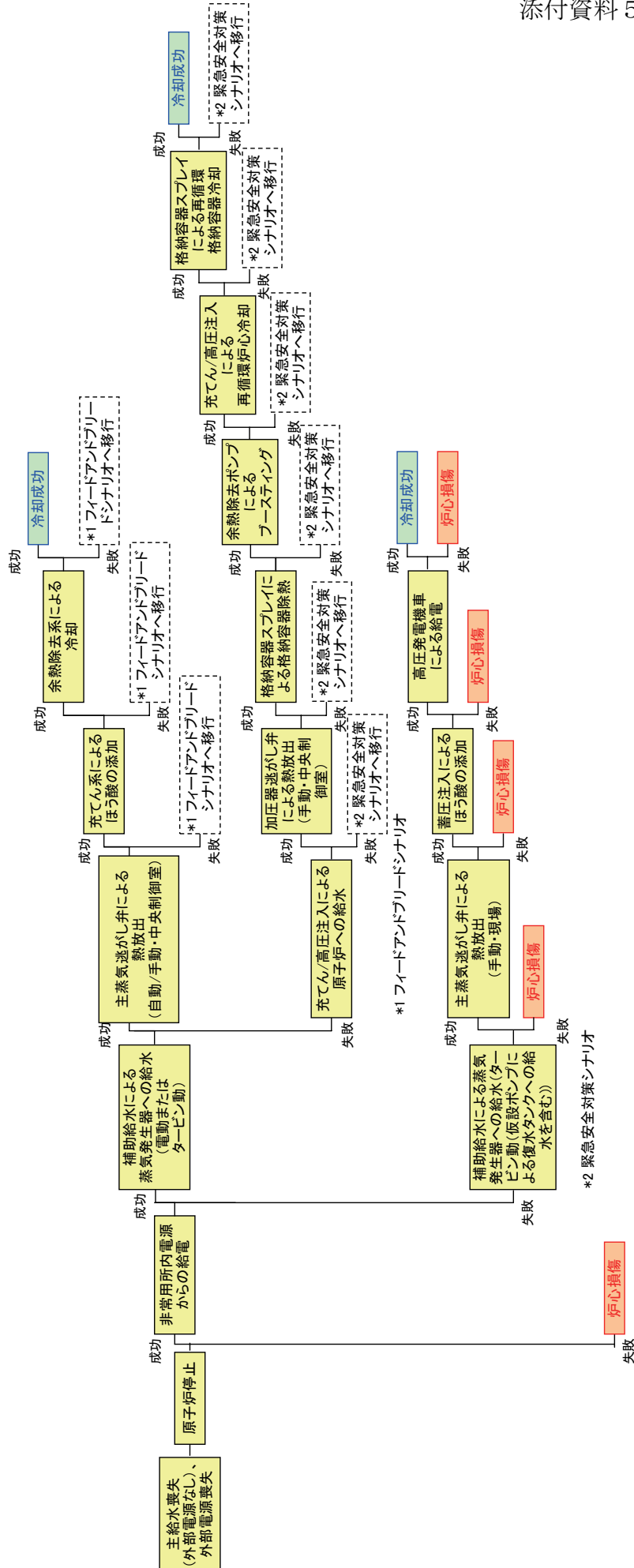
起因事象：主給水喪失(外電あり)



各起因事象におけるイベントツリー (地震：炉心損傷)

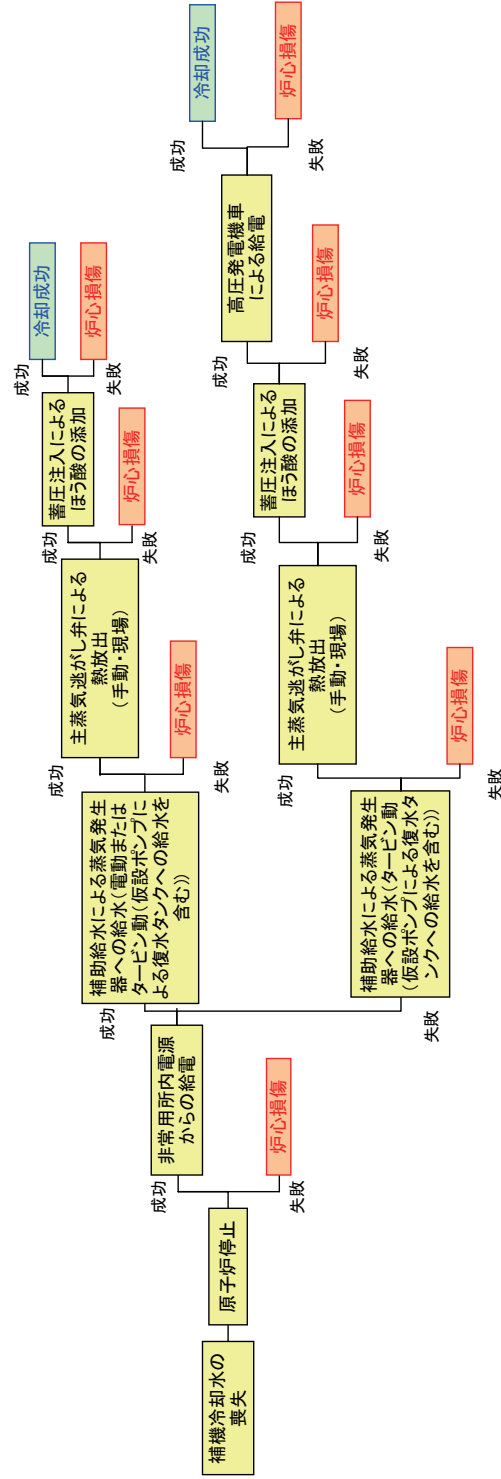
起因事象：主給水喪失(外部電源なし)

起因事象：外部電源喪失



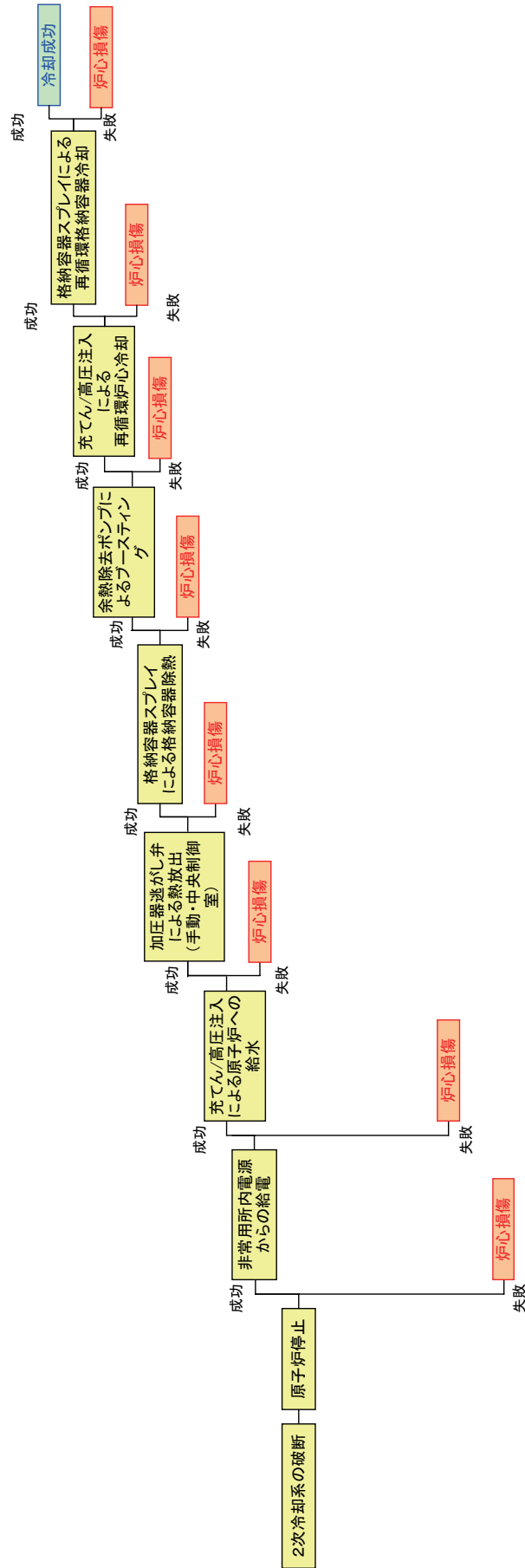
各起因事象におけるイベントツリー (地震：炉心損傷)

起因事象：補機冷却水の喪失



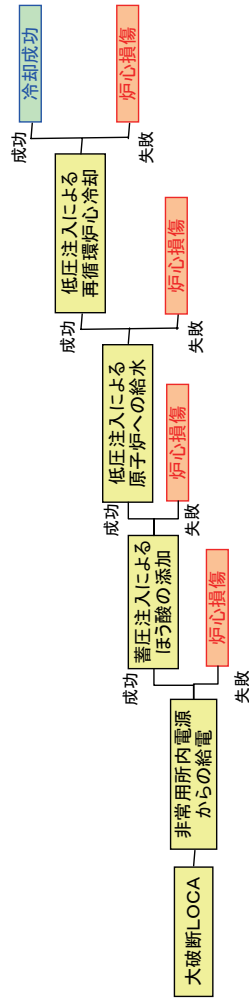
各起因事象におけるイベントツリー(地震：炉心損傷)

起因事象：2次冷却系の破断



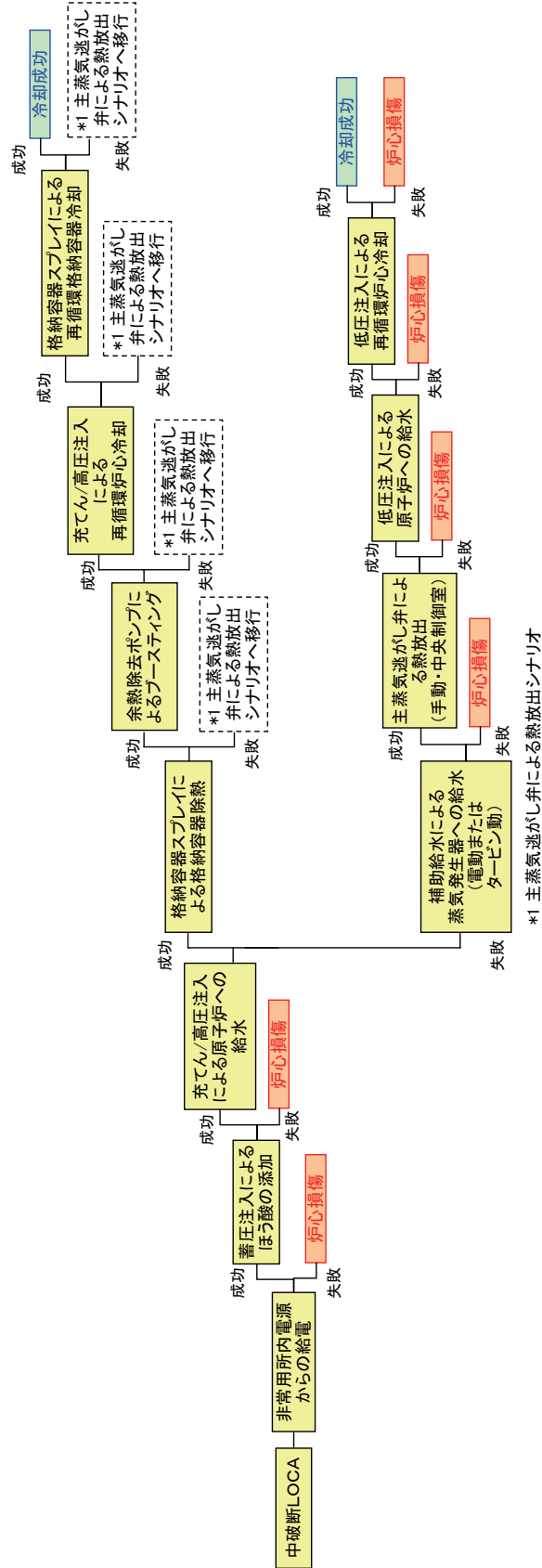
各起因事象におけるイベントツリー (地震：炉心損傷)

起因事象：大破断LOCA



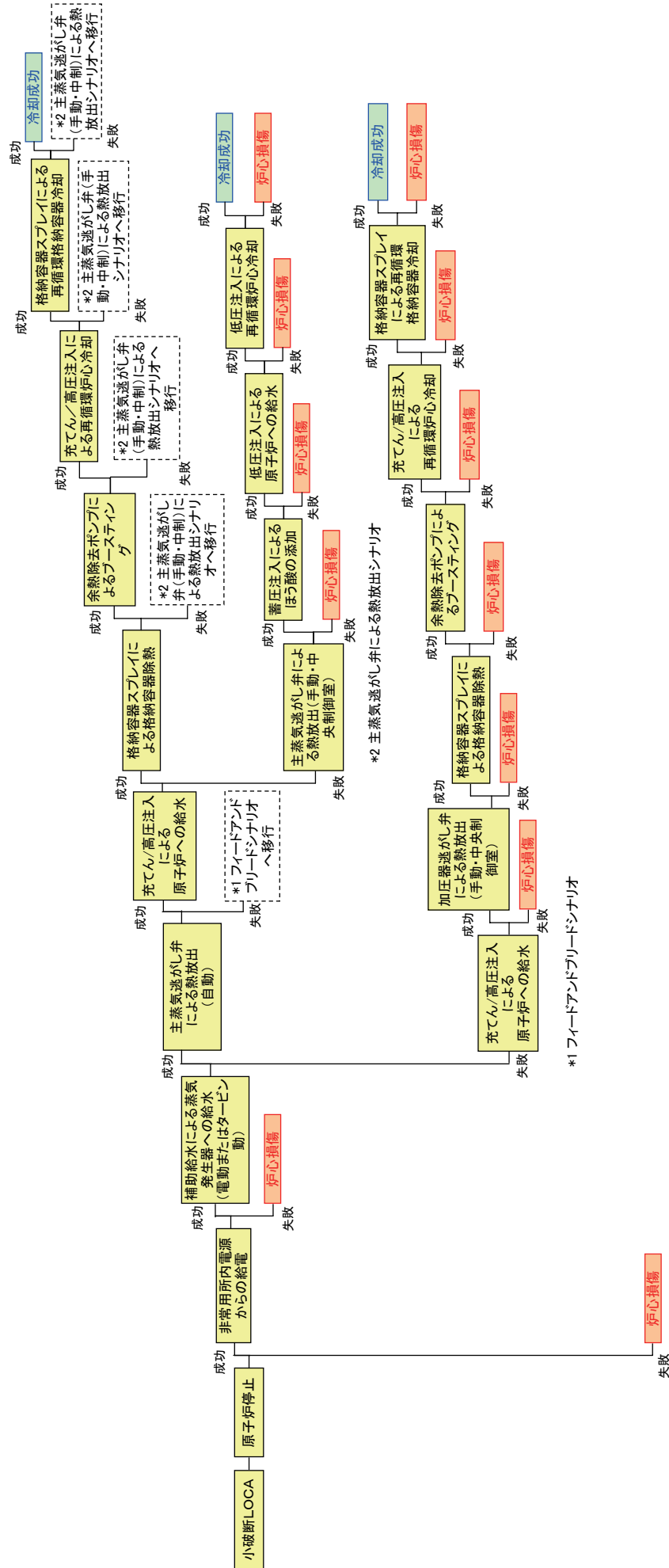
各起因事象におけるイベントツリー (地震：炉心損傷)

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)

起因事象：小破断LOCA



*1 ファイードアンドブリードシナリオ

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						
補機冷却水喪失	海水ポンプ	屋外	S	機能損傷	G	0.57	1.00	1.75
	海水系統冷却水ラインストレーナ	屋外	S	構造損傷	MPa	155	354	2.28
	海水系配管	屋外 A/B DG/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	原子炉補機冷却水ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.77	1.40	1.81
	原子炉補機冷却水ポンプ現場盤	A/B	S	機能損傷	G	5.34	9.00	1.68
	原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	74	334	4.51
	原子炉補機冷却水サージタンク	A/B	S	構造損傷	MPa	118	334	2.83
	原子炉補機冷却水配管	C/V A/B FH/B MS/R	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	蒸気発生器 (給水入口管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	205	413	2.01
	主蒸気ライン配管	C/V MS/R	S	構造損傷	MPa	118	248	2.10
2次系冷却系の破断	主給水配管	C/V A/B MS/R	S	構造損傷	MPa	142※	380	2.67
	補助給水系配管	A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11

※経年変化事象として流れ加速型腐食を考慮した。減肉範囲は偏流発生部及び周辺で、厚さは60年減肉として耐震計算を行い算出。

大破断 LOCA	加压器 (サージ用管台セーフエンド)	C/V	S	構造損傷	MPa	160	331	2.06
	1次冷却材管 (加压器サージ管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	152	384	2.52
	加压器サージ管	C/V	S	構造損傷	MPa	115	339	2.94
	蓄圧タンク注入配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	164	403	2.45
	RHR 高温側吸込み配管	C/V	S	構造損傷	MPa	162	401	2.47
	低圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	164	403	2.45
	SIS 高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ 高温側配管	C/V	S	構造損傷	MPa	164	403	2.45
	1次冷却材管 (充てん管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	158	383	2.42
	加压器スプレイ配管	C/V	S	構造損傷	MPa	115	339	2.94
	CVCS 抽出配管	C/V	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
中破断 LOCA	SIS 高圧注入ポンプ高温側配管	C/V	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	充てん注入ライン配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	高圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	格納容器冷却材ドレン配管	C/V	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	原子炉容器 空気抜管台	C/V	S	構造損傷	MPa	248	512	2.06
	加压器 (スプレイライン用管台セーフエンド)	C/V	S	構造損傷	MPa	77	382	4.96
	加压器安全弁配管	C/V	S	構造損傷	MPa	115	339	2.94
	加压器逃がし弁配管	C/V	S	構造損傷	MPa	115	339	2.94
	加压器スプレイヘッドライン配管	C/V	S	構造損傷	MPa	115	339	2.94
	加压器補助スプレイ配管	C/V	S	構造損傷	MPa	115	339	2.94
格納容器バイパス	1次冷却材圧力バウンダリ接続小口径配管	C/V	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	蒸気発生器 (内部構造物)	C/V	S	構造損傷	MPa	196	471	2.40

直接炉心損傷	原子炉建屋	—	—	—	構造損傷	2Ss 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	2Ss に対し、 せん断ひずみ $\leq 4 \times 10^{-3}$ を確認	2		
	燃料取扱建屋	—	—	—	構造損傷	2Ss に対し、 せん断ひずみ $\leq 4 \times 10^{-3}$ を確認	2		
	ディーゼル建屋	—	—	—	構造損傷	2Ss に対し、 せん断ひずみ $\leq 4 \times 10^{-3}$ を確認	2		
	主蒸気管室建屋	—	—	—	構造損傷	2Ss に対し、 せん断ひずみ $\leq 4 \times 10^{-3}$ を確認	2		
	主盤 (原子炉盤)	A/B	S	S	構造損傷	単位 なし	0.49	1.00	2.04
	原子炉補助盤	A/B	S	S	機能損傷	G	3.41	8.70	2.55
	中央制御室外原子炉停止盤	A/B	S	S	機能損傷	G	0.87	9.90	11.37
	安全保護系補助リレーラック	A/B	S	S	機能損傷	G	2.59	6.00	2.31
	原子炉安全保護盤	A/B	S	S	機能損傷	G	3.33	7.10	2.13
	安全保護系シークスキャビネット	A/B	S	S	機能損傷	G	2.59	6.00	2.31
	原子炉保護系計器ラック盤	A/B	S	S	機能損傷	G	3.64	10.00	2.74
	安全保護系テストラック盤	A/B	S	S	機能損傷	G	2.59	6.00	2.31
	原子炉ソレノイド用直流分電盤	A/B	S	S	機能損傷	G	4.45	12.00	2.69
	1次系補助リレーラック	A/B	S	S	機能損傷	G	3.11	6.00	1.92

	主盤用端子盤、補助盤用端子盤	A/B	S	機能損傷	G	3.11	11.00	3.53
	炉内計装引出管	C/V	S	構造損傷	MPa	80	342	4.27
	炉心支持構造物	C/V	S	構造損傷	MPa	139	391	2.81
	炉内構造物	C/V	S	構造損傷	MPa	27	483	17.88
	原子炉容器	C/V	S	構造損傷	MPa	165	422	2.55
	蒸気発生器 (2次系管台除く)	C/V	S	構造損傷	MPa	238	474	1.99
	1次冷却材ポンプ	C/V	S	構造損傷	MPa	192	372	1.93
	制御棒駆動装置	C/V	S	構造損傷	MPa	99	219	2.21
	1次冷却材管	C/V	S	構造損傷	MPa	130	357	2.74
	電動弁	C/V A/B MS/R	S	機能損傷	MPa	154	367	2.38

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 非常用所内電源からの給電 補助蒸気発生器による給水（電動）	地震加速度計（制御用地震計）	A/B	S	機能損傷	G	0.55	1.60	2.90
	ディーゼル発電機コントローラセンタ	DG/B	S	機能損傷	G	6.60	15.00	2.27
	ディーゼル発電機盤（発電機制御盤）	DG/B	S	機能損傷	G	0.41	1.30	3.17
	ディーゼル機関（内燃機関）	DG/B	S	機能損傷	G	0.65	1.70	2.61
	非常用ディーゼル発電機	DG/B	S	構造損傷	MPa	20	148	7.40
	燃料油サービスタンク	DG/B	S	構造損傷	MPa	22	240	10.90
	始動用空気だめ	DG/B	S	構造損傷	MPa	92	267	2.90
	DG出力電圧指示計	DG/B	S	機能損傷	G	5.87	15.80	2.69
	DG関連配管	DG/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	復水タンク	屋外	S	構造損傷	単位なし	0.33	1.00	3.03
	蒸気発生器水位計（狭域）	C/V	S	機能損傷	G	1.12	6.43	5.74
	電動補助給水ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.72	1.40	1.94
	電動補助給水ポンプ電動弁盤	A/B	S	機能損傷	G	0.87	6.00	6.89
	タービン動補助給水ポンプ	A/B	S	構造損傷	MPa	34	148	4.35
蒸気発生器（給水入口管台）	C/V	S	構造損傷	MPa	205	413	2.01	
補助給水系配管	A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11	
主給水配管	C/V A/B MS/R	S	構造損傷	MPa	142※	380	2.67	

※経年変化事象として流れ加速型腐食を考慮した。減肉範囲は偏流発生部及び周辺で、厚さは60年減肉として耐震計算を行い算出。

補助給水による蒸気発生器への給水(タービン動)	復水タンク	屋外	S	構造損傷	単位なし	0.33	1.00	3.03
	蒸気発生器水位計(狭域)	C/V	S	機能損傷	G	1.12	6.43	5.74
	タービン動補助給水ポンプ	A/B	S	構造損傷	MPa	34	148	4.35
	タービン動補助給水ポンプ電動弁盤	A/B	S	機能損傷	G	0.87	6.00	6.89
	電動補助給水ポンプ	A/B	S	構造損傷	MPa	14	160	11.42
	蒸気発生器(給水入口管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	205	413	2.01
	蒸気発生器(蒸気出口管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	169	410	2.42
	補助給水系配管	A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	主給水配管	C/V A/B MS/R	S	構造損傷	MPa	142※	380	2.67
	主蒸気ライン配管	C/V MS/R	S	構造損傷	MPa	118	248	2.10
	主蒸気逃がし弁	MS/R	S	機能損傷	G	2.9	6.00	2.06
	主蒸気隔離弁(電磁弁を含む)	MS/R	S	機能損傷	G	2.0	6.10	3.05
	1次冷却材高温側及び低温側温度計(広域)	C/V	S	機能損傷	G	3.10	15.00	4.83
	1次冷却材圧力計	C/V	S	機能損傷	G	1.12	6.43	5.74
	蒸気ライン圧力計	MS/R	S	機能損傷	G	1.70	6.43	3.78
	蒸気ライン流量計	C/V	S	機能損傷	G	1.79	6.43	3.59
	充てん/高圧注入ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.72	1.40	1.94
	充てん/高圧注入ポンプ現場盤	A/B	S	機能損傷	G	5.34	9.00	1.68
	再生熱交換器	C/V	S	構造損傷	MPa	95	384	4.04
	封水注入フィルタ	A/B	S	構造損傷	MPa	90	267	2.96
補助給水による蒸気発生器への給水(タービン動)	主蒸気逃がし弁・中央制御室(自動手)	充てん系による ほう酸の添加						

※経年変化事象として流れ加速型腐食を考慮した。減肉範囲は偏流発生部及び周辺で、厚さは60年減肉として耐震計算を行い算出。

ほう酸ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.78	1.40	1.79
ほう酸ポンプ現場盤	A/B	S	機能損傷	G	5.34	9.00	1.68
ほう酸タンク	A/B	S	構造損傷	単位なし	0.11	1.00	9.09
ほう酸フィルター	A/B	S	構造損傷	MPa	13	267	20.53
充てん注入ライン配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
1次冷却材管 (充てん管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	158	383	2.42
充てん系配管	C/V A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
加圧器水位計	C/V	S	機能損傷	G	1.12	6.43	5.74
余熱除去ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.55	1.40	2.54
余熱除去ポンプ現場盤	A/B	S	機能損傷	G	5.34	9.00	1.68
余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	140	334	2.38
低圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	164	403	2.45
RHR 高温側吸込み配管	C/V	S	構造損傷	MPa	162	401	2.47
余熱除去系配管	C/V A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
高圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
1次冷却材管 (安全注入管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	151	383	2.53
1次冷却材高温側及び低温側温度計 (広域)	C/V	S	機能損傷	G	3.10	15.00	4.83
1次冷却材圧力計	C/V	S	機能損傷	G	1.12	6.43	5.74

余熱除去系による冷却

充てん・高圧注入による 原子炉への給水	充てん/高圧注入ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.72	1.40	1.94
	充てん/高圧注入ポンプ現場盤	A/B	S	機能損傷	G	5.34	9.00	1.68
	ほう酸注入タンク	A/B	S	構造損傷	MPa	114	254	2.22
	高圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	低圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	164	403	2.45
	充てん/高圧注入配管	C/V A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	1次冷却材管 (安全注入管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	151	383	2.53
	加圧器逃がし弁	C/V	S	機能損傷	MPa	154	367	2.38
	格納容器スプレイポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.55	1.40	2.54
	格納容器スプレイポンプ現場盤	A/B	S	機能損傷	G	5.34	9.00	1.68
格納容器スプレイ冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	122	334	2.73	
格納容器圧力計	A/B	S	機能損傷	G	1.29	6.43	4.98	
よう素除去薬品タンク	A/B	S	構造損傷	MPa	113	270	2.38	
格納容器スプレイリングヘッド	C/V	S	構造損傷	MPa	146	379	2.59	
スプレイライン配管	C/V A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11	
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	余熱除去ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.55	1.40	2.54
	余熱除去ポンプ現場盤	A/B	S	機能損傷	G	5.34	9.00	1.68
	余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	140	334	2.38
	余熱除去ポンプ出口流量計	A/B	S	機能損傷	G	0.33	2.37	7.18
	余熱除去系配管	C/V A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	充てん／高圧注入ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.72	1.40	1.94
	充てん／高圧注入ポンプ現場盤	A/B	S	機能損傷	G	5.34	9.00	1.68
	ほう酸注入タンク	A/B	S	構造損傷	MPa	114	254	2.22
	高圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	低圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	164	403	2.45
充てん／高圧注入配管	C/V A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11	
1次冷却材管 (安全注入管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	151	383	2.53	
充てん・高圧注入による再循環炉心冷却								

格納容器スプレイによる再循環格納容器冷却	格納容器スプレイポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.55	1.40	2.54
	格納容器スプレイポンプ現場盤	A/B	S	機能損傷	G	5.34	9.00	1.68
	格納容器スプレイ冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	122	334	2.73
	よう素除去薬品タンク	A/B	S	構造損傷	MPa	113	270	2.38
	格納容器スプレイレイングヘッド	C/V	S	構造損傷	MPa	146	379	2.59
	スプレイレイン配管	C/V A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	復水タンク	屋外	S	構造損傷	単位なし	0.33	1.00	3.03
	蒸気発生器水位計(狭域)	C/V	S	機能損傷	G	1.12	6.43	5.74
	タービン動補助給水ポンプ	A/B	S	構造損傷	MPa	34	148	4.35
	タービン動補助給水ポンプ電動弁盤	A/B	S	機能損傷	G	0.87	6.00	6.89
	電動補助給水ポンプ	A/B	S	構造損傷	MPa	14	160	11.42
	蒸気発生器(給水入口管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	205	413	2.01
	蒸気発生器(蒸気出口管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	169	410	2.42
	補助給水系配管	A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	主給水配管	C/V A/B MS/R	S	構造損傷	MPa	142※	380	2.67
主蒸気ライン配管	C/V MS/R	S	構造損傷	MPa	118	248	2.10	
仮設ポンプ、ホース	屋外	-	-	仮設ポンプ、ホース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た。減肉範囲は偏流発生部及び周辺で、厚さは60年減肉として耐震計算を行い算出。

主蒸気逃がし弁による熱放出・手動現場	主蒸気逃がし弁				S	機能損傷	G	2.9	6.00	2.06
	主蒸気隔離弁（電磁弁を含む）				S	機能損傷	G	2.0	6.10	3.05
	1次冷却材高温側及び低温側温度計（広域）				S	機能損傷	G	3.10	15.00	4.83
	1次冷却材圧力計				S	機能損傷	G	1.12	6.43	5.74
	蒸気ライン圧力計				S	機能損傷	G	1.70	6.43	3.78
	蒸気ライン流量計				S	機能損傷	G	1.79	6.43	3.59
	蓄圧タンク				S	構造損傷	MPa	108	254	2.35
	蓄圧タンク注入配管（C/L側）				S	構造損傷	MPa	164	403	2.45
	蓄圧注入系配管				S	構造損傷	MPa	164	403	2.45
	1次冷却材管（蓄圧タンク注入管台）				S	構造損傷	MPa	128	383	2.99
	1次冷却材高温側及び低温側温度計（広域）				S	機能損傷	G	3.10	15.00	4.83
	1次冷却材圧力計				S	機能損傷	G	1.12	6.43	5.74
	高圧発電機車	屋外	-					2Ss に対し、 高圧発電機車が転倒しないこと を確認		

高圧発電機車による給電

低圧注入による 原子炉への給水	余熱除去ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.55	1.40	2.54
	余熱除去ポンプ現場盤	A/B	S	機能損傷	G	5.34	9.00	1.68
	余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	140	334	2.38
	余熱除去ポンプ出口流量計	A/B	S	機能損傷	G	0.33	2.37	7.18
	低圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	164	403	2.45
	余熱除去系配管	C/V A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	高圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	1次冷却材管 (安全注入管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	151	383	2.53
	余熱除去ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.55	1.40	2.54
	余熱除去ポンプ現場盤	A/B	S	機能損傷	G	5.34	9.00	1.68
	余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	140	334	2.38
	余熱除去ポンプ出口流量計	A/B	S	機能損傷	G	0.33	2.37	7.18
	低圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	164	403	2.45
	余熱除去系配管	C/V A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
高圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11	
1次冷却材管 (安全注入管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	151	383	2.53	
低圧注入による 再循環炉心冷却	余熱除去ポンプ	A/B	S	機能損傷	G	0.55	1.40	2.54
	余熱除去ポンプ現場盤	A/B	S	機能損傷	G	5.34	9.00	1.68
	余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	140	334	2.38
	余熱除去ポンプ出口流量計	A/B	S	機能損傷	G	0.33	2.37	7.18
	低圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	164	403	2.45
	余熱除去系配管	C/V A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	高圧注入系配管 (C/L側)	C/V	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	1次冷却材管 (安全注入管台)	C/V	S	構造損傷	MPa	151	383	2.53

サポート系に関連する設備

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	1.70	2.86	1.68
	パワーセンタ	A/B	S	機能損傷	G	0.59	1.10	1.86
440V AC 電源	原子炉コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	2.04	7.10	3.48
	動力変圧器	A/B	S	構造損傷	MPa	101	210	2.07
125V DC 電源	ドロップバ盤	A/B	S	機能損傷	G	2.04	5.00	2.45
	充電器盤	A/B	S	機能損傷	G	2.62	6.20	2.36
	直流コントロールセンタ	A/B	S	機能損傷	G	2.04	8.00	3.92
	リレー室直流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	4.45	12.00	2.69
	計器用インバータ	A/B	S	機能損傷	G	2.04	12.00	5.88
115V AC 電源	計装用交流分電盤	A/B	S	機能損傷	G	4.78	12.00	2.51
	自動切換器盤	A/B	S	機能損傷	G	2.04	7.10	3.48
バッテリー	蓄電池	A/B	S	構造損傷	MPa	64	160	2.50
	ディーゼル発電機コントロールセンタ	DG/B	S	機能損傷	G	6.60	15.00	2.27
非常用所内電源	ディーゼル発電機盤(発電機制御盤)	DG/B	S	機能損傷	G	0.41	1.30	3.17
	ディーゼル機関(内燃機関)	DG/B	S	機能損傷	G	0.65	1.70	2.61
	非常用ディーゼル発電機	DG/B	S	構造損傷	MPa	20	148	7.40
	燃料油サービスタンク	DG/B	S	構造損傷	MPa	22	240	10.90
	始動用空気だめ	DG/B	S	構造損傷	MPa	92	267	2.90
	DG出力電圧指示計	DG/B	S	機能損傷	G	5.87	15.80	2.69
	DG関連配管	DG/B	S	構造損傷	MPa	159	336	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	0.77	1.40	1.81
	原子炉補機冷却水ポンプ現場盤	A/B	S	機能損傷	G	5.34	9.00	1.68
	原子炉補機冷却水冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	74	334	4.51
	原子炉補機冷却水サージタンク	A/B	S	構造損傷	MPa	118	334	2.83
海水系	原子炉補機冷却水配管	C/V A/B FH/B MS/R	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	海水ポンプ	屋外	S	機能損傷	G	0.57	1.00	1.75
	海水系統冷却ラインストレーナ	屋外	S	構造損傷	MPa	155	354	2.28
	海水系配管	屋外 A/B DG/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
制御用空気系	制御用空気圧縮機盤	A/B	S	機能損傷	G	0.42	2.00	4.76
	制御用空気圧縮機	A/B	S	機能損傷	G	0.35	1.00	2.85
	制御用空気だめ	A/B	S	構造損傷	MPa	54	243	4.50
	制御用空気除湿装置	A/B	S	構造損傷	MPa	48	234	4.87
	制御用空気圧力計	A/B	S	機能損傷	G	1.70	6.43	3.78
	制御用空気系配管	C/V A/B MS/R DG/B	S	構造損傷	MPa	159	336	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	格納容器圧力計	A/B	S	機能損傷	G	1.29	6.43	4.98
	加圧器圧力計	C/V	S	機能損傷	G	1.46	6.43	4.40
RWS T	燃料取替用水タンク	屋外	S	構造損傷	単位なし	0.32	1.00	3.12
	余熱除去系配管	C/V A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	スプレイライン配管	C/V A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	燃料取替用水系配管	屋外 A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	充てん/高圧注入配管	C/V A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11
	余熱除去冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	140	334	2.38
	格納容器スプレイ冷却器	A/B	S	構造損傷	MPa	122	334	2.73
	格納容器再循環サンプ	C/V	S	構造損傷	2Ss に対し、 せん断ひずみ $\leq 4 \times 10^{-3}$ を確認			2
再循環切替	燃料取替用水タンク水位計	屋外	S	機能損傷	G	0.33	2.37	7.18
	格納容器再循環サンプ配管	C/V A/B	S	構造損傷	MPa	159	336	2.11

主給水喪失

	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 (自動、手動・中 央制御室)	充てん系によ るほう酸の添 加	余熱除去系に よる冷却	充てん/高圧 注入による原 子炉への給水	加圧器逃がし 弁による熱放 出 (手動・中央制 御室)	格納容器スプ レイによる格 納容器除熱	余熱除去ボ ンプによるブ ーステイ ング	充てん/高圧 注入による再 循環炉心冷却	格納容器スプ レイによる再 循環格納容器 冷却
サポート系	6.6kV AC電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	440V AC電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	125V DC電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	115V AC電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	バッテリー	○										
	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 (地震：炉心損傷)

外部電源喪失

外部電源喪失	フロンティアシステム																
	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(自動、手動、中央制御室)	充てん系によるほう酸の添加	余熱除去系による冷却	充てん/高圧注入による原子炉への給水	加圧器逃がし弁による熱放出(手動・中央制御室)	格納容器スプレイによる格納容器除熱	余熱除去ポンプによるブラスティング	充てん/高圧注入による再循環冷却	格納容器スプレイによる再循環冷却	主蒸気逃がし弁による熱放出(手動・現場)	蓄圧注入によるほう酸の添加	高圧発電機車による給電
サポート系	6.6kV AC電源	○	タービン電動	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	440V AC電源	○	タービン電動	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	125V DC電源	○	タービン電動	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	115V AC電源	○	タービン電動	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	バッテリー	○	タービン電動	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	非常用所内電源	—	タービン電動	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	CCW		タービン電動			○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	海水系	○	タービン電動	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	制御用空気系		タービン電動			○				○							
	再循環切替		タービン電動													○	
	RWST		タービン電動														○

フロントライン系とサポート系の関連表 (地震：炉心損傷)

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の添加	高圧発電機車による給電
			電動またはタービン動	タービン動 (仮設ポンプによる復水タンクへの給水を含む)			
サポート系	6.6kV AC電源	○	○				
	440V AC電源		○				○
	125V DC電源	○	○	○	○	○	○
	115V AC電源	○	○	○	○	○	○
	バッテリー	○	○	○	○	○	
	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 (地震：炉心損傷)

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	充てん/高圧注入による原子炉への給水	加圧器逃がし弁による熱放出(手動・中央制御室)	格納容器スプレイによる格納容器除熱	余熱除去ポンプによるブースティング	充てん/高圧注入による再循環炉心冷却	格納容器スプレイによる再循環格納容器冷却
サポート系	6.6kV AC電源	○	○	○	○	○	○	○
	440V AC電源		○	○	○	○	○	○
	125V DC電源	○	○	○	○	○	○	○
	115V AC電源	○	○	○	○	○	○	○
	バッテリー	○	○	○	○	○	○	○
	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 (地震：炉心損傷)

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 ほう酸の添加	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		○	○
	115V AC電源		○	○
	バッテリー		○	○
	非常用所内電源		○	○
	CCW		○	○
	海水系		○	○
	制御用空気系			
	再循環切替			○
	RWST			○
安全注入信号			○	

フロントライン系とサポート系の関連表 (地震：炉心損傷)

中破断LOCA

電源	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 ほう酸の添加	充てん/高压 注入による原 子炉への給水	格納容器ス レイによる格 納容器除熱	余熱除去ポン プによるブー スティング	充てん/高压 注入による再 循環炉心冷却	格納容器ス 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	電動	タービン動	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
6.6kV AC電源	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
440V AC電源	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
125V DC電源	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
115V AC電源	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
バッテリー	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
非常用 所内電源	-		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CCW			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
海水系	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
制御用空気系										○			
再循環切替					○							○	
RWST			○	○							○		
安全注入信号			○										

フロントライン系とサポート系の関連表 (地震：炉心損傷)

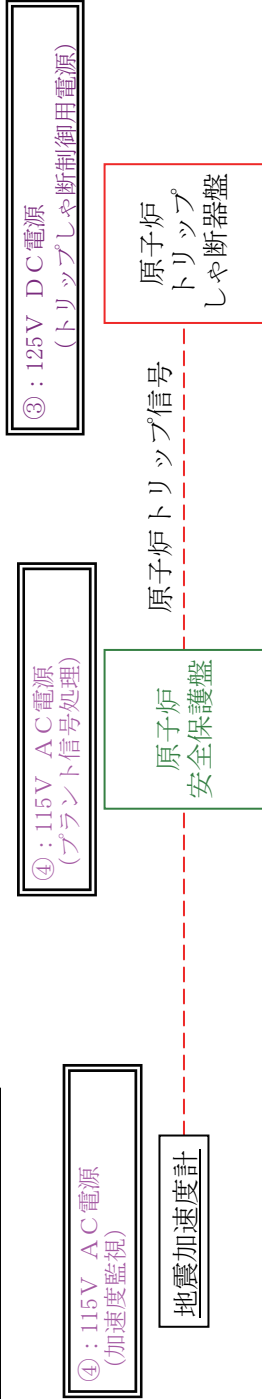
サポート系

小破断LOCA

電源	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(自動)	充てん/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	充てん/高圧注入による再循環炉心冷却	格納容器スプレイによる再循環格納容器冷却	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の添加	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)
6.6kV AC電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
440V AC電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
125V DC電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
115V AC電源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
バッテリー	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
非常用所内電源	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CCW					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
海水系		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
制御用空気系					○										○
再循環切替															
RWST															
安全注入信号															

フロントライン系とサポート系の関連表 (地震：炉心損傷)

原子炉停止 (フロントライン系)

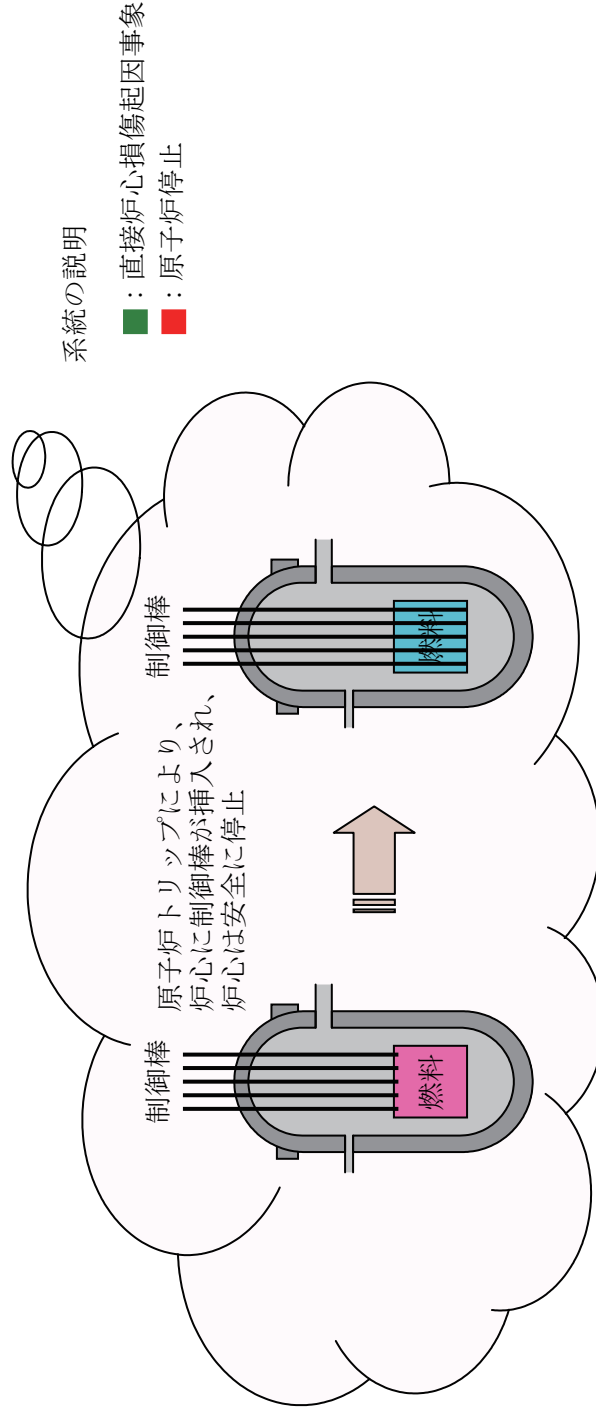


原子炉安全保護盤の機能損傷は直接炉心損傷の要因として考慮

各関連系については、以下のとおり整理した。

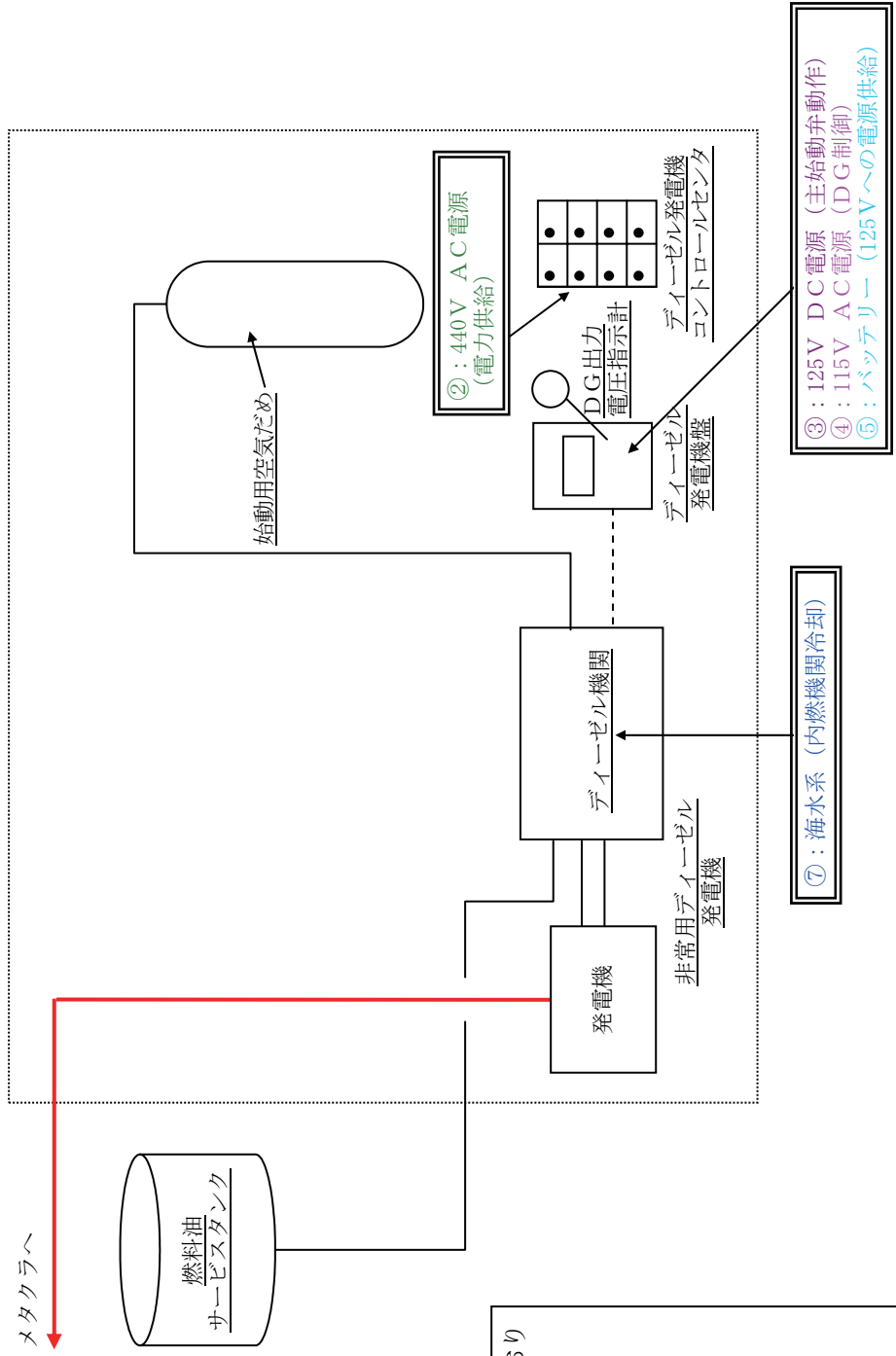
- ① 6.6kV AC電源
- ② 440V AC電源
- ③ 125V DC電源
- ④ 115V AC電源
- ⑤ バッテリ
- ⑥ C C W
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ R W S T
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) 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)

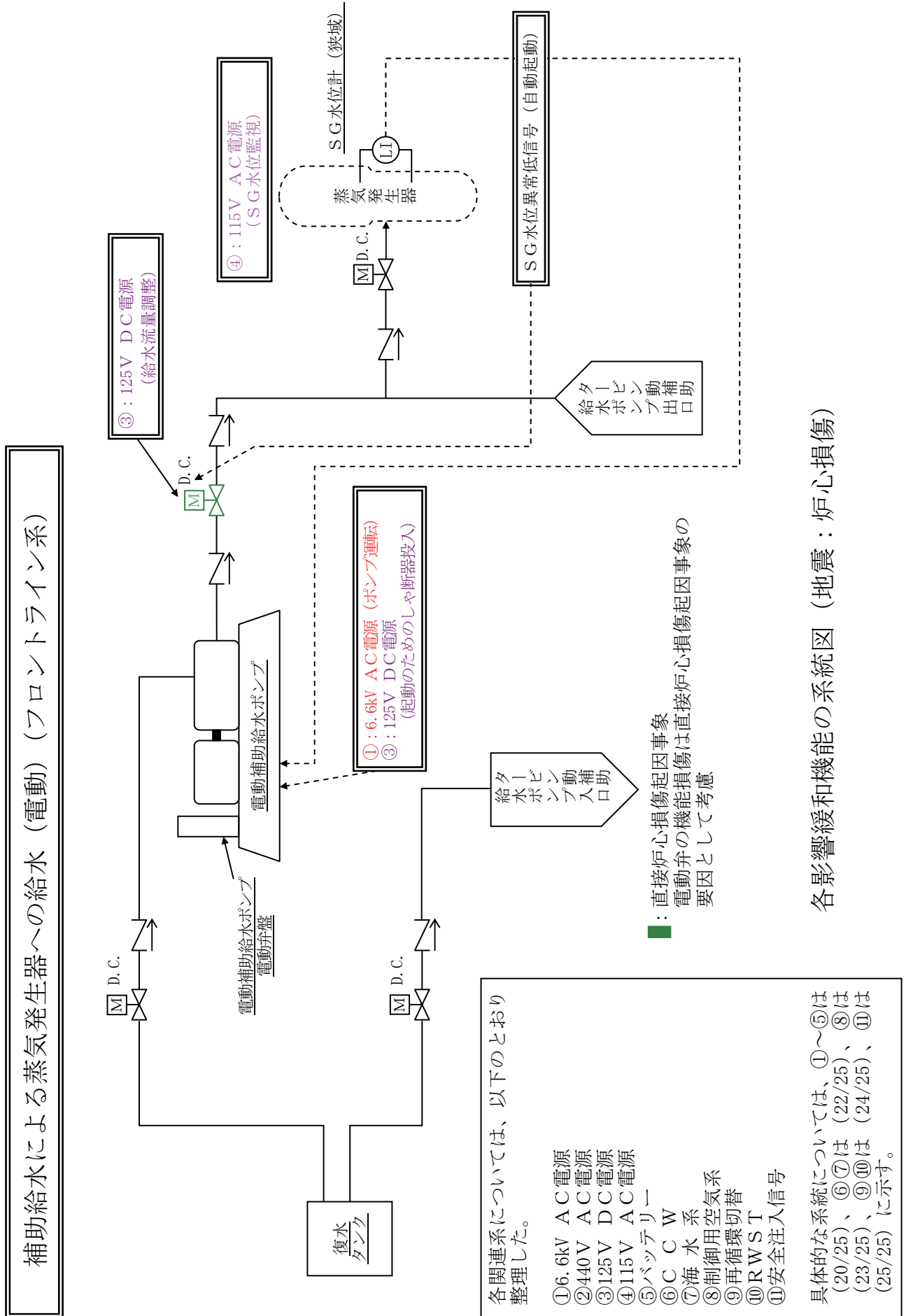


各関連系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC 電源
- ② 440V AC 電源
- ③ 125V DC 電源
- ④ 115V AC 電源
- ⑤ バッテリー
- ⑥ C C W
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ R W S T
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) に示す。

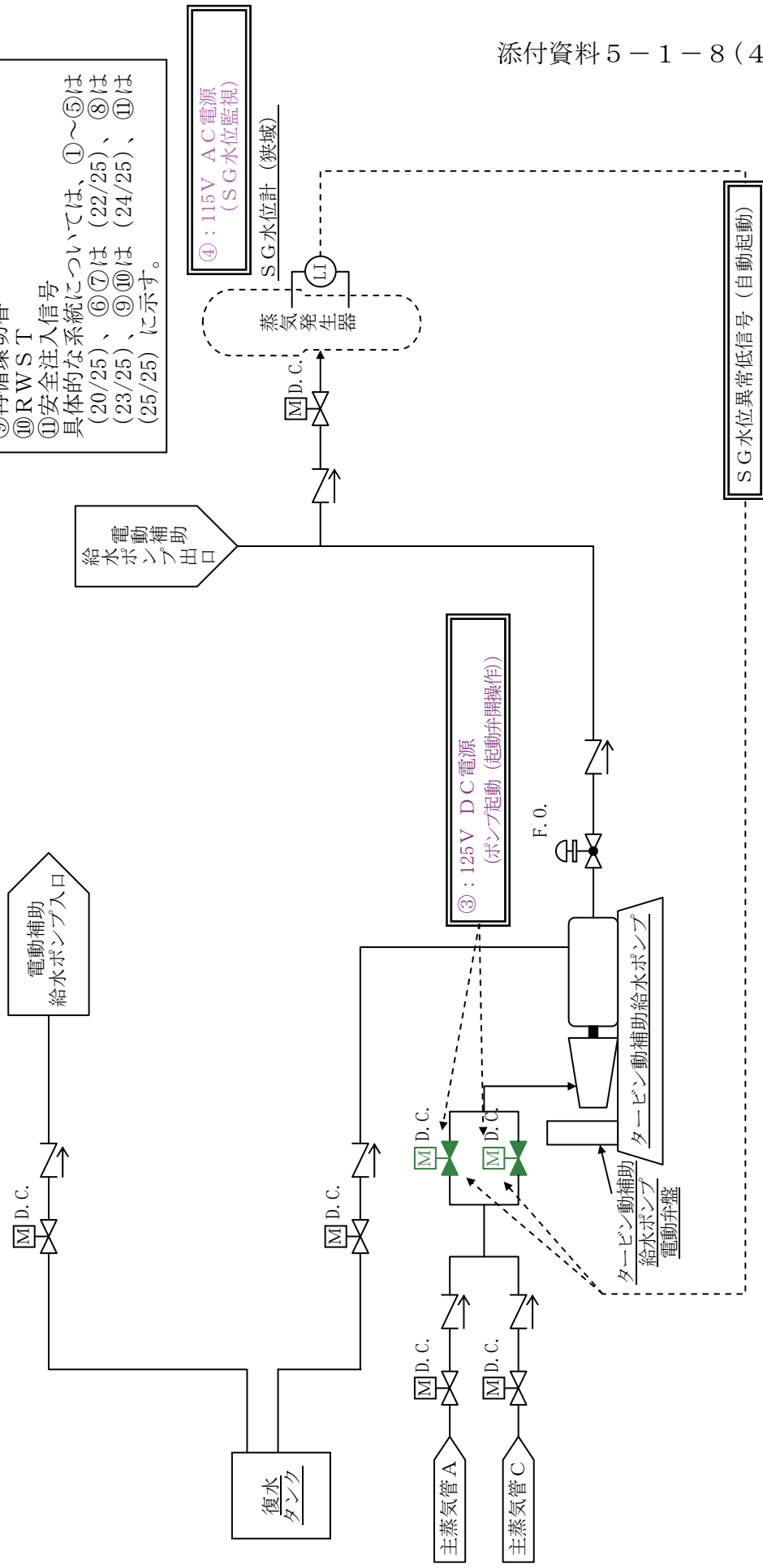
各影響緩和機能の系統図 (地震：炉心損傷)



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)

■ : 直接炉心損傷起因事象
 電動弁の機能損傷は直接炉心損傷起因事象の要因として考慮



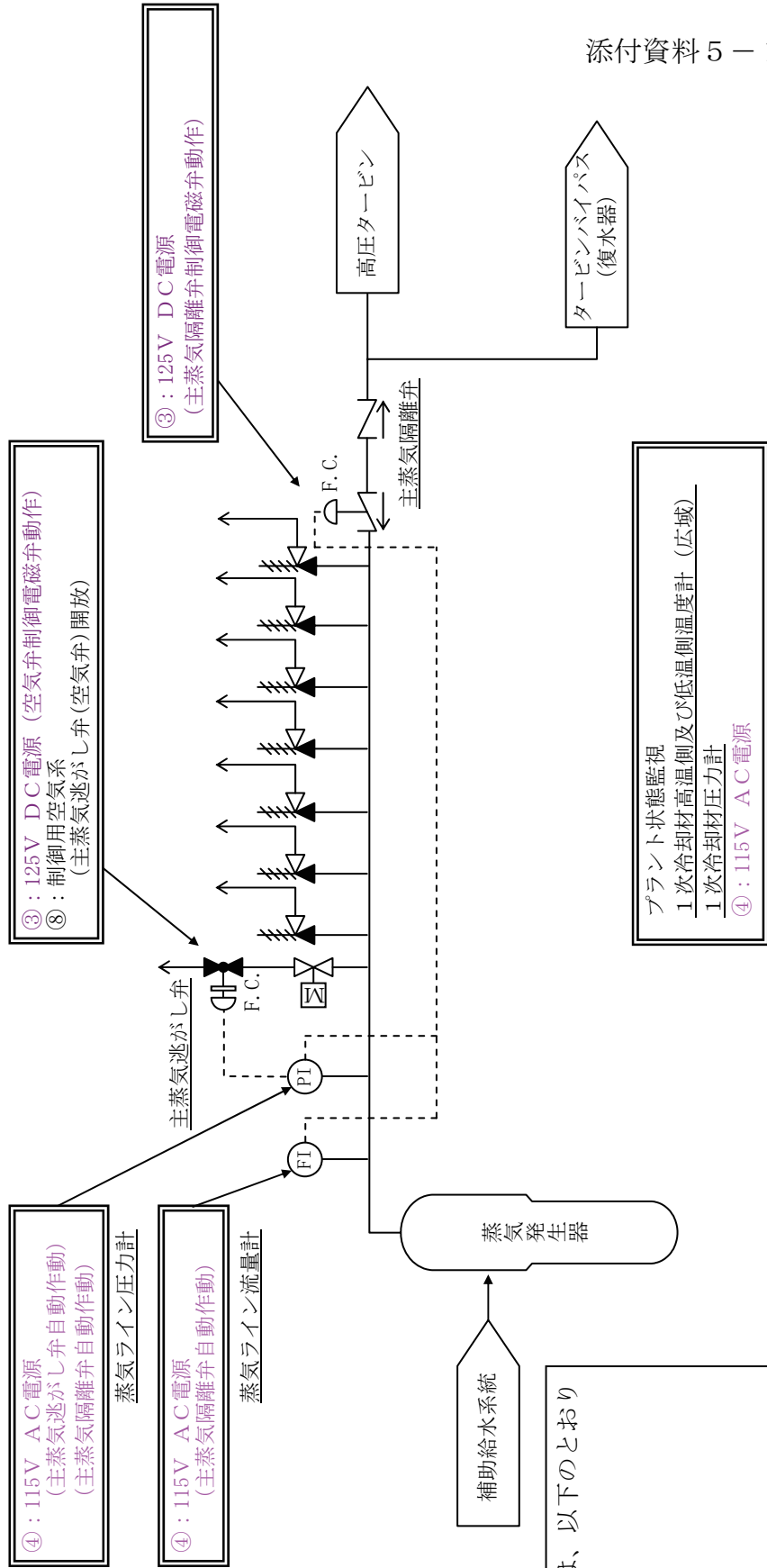
各関連系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源
- ② 440V AC電源
- ③ 125V DC電源
- ④ 115V AC電源
- ⑤ バッテリー
- ⑥ C C W
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ R W S T
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) に示す。

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(自動/手動・中央制御室) (フロントライン系)



④ : 115V AC 電源
(主蒸気逃がし弁自動作動)
(主蒸気隔離弁自動作動)

蒸気ライン圧力計

④ : 115V AC 電源
(主蒸気隔離弁自動作動)

蒸気ライン流量計

③ : 125V DC 電源 (空気弁制御電磁弁動作)
⑧ : 制御用空気系
(主蒸気逃がし弁 (空気弁) 開放)

③ : 125V DC 電源
(主蒸気隔離弁制御電磁弁動作)

④ : 115V AC 電源

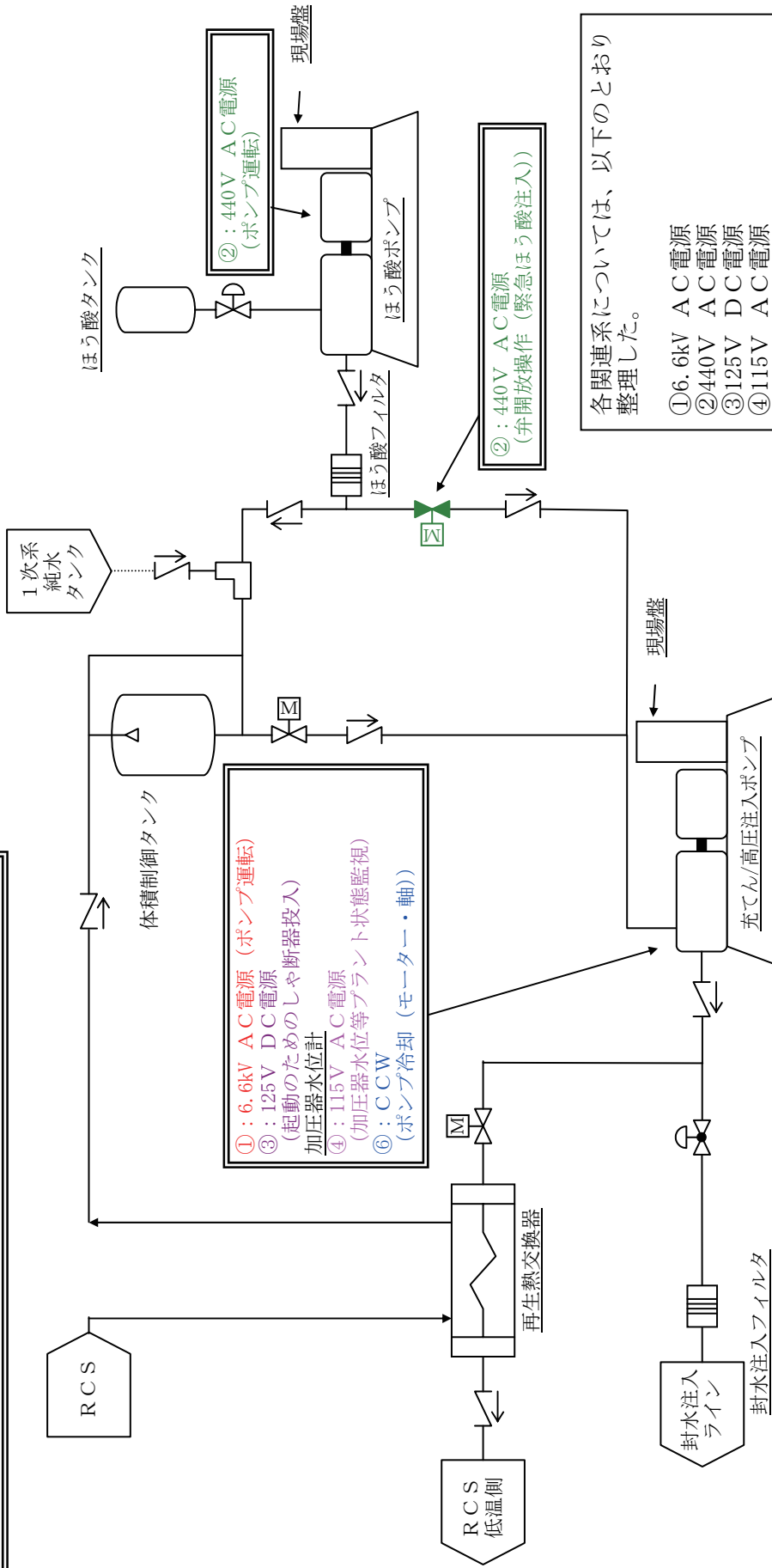
各関連系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC 電源
- ② 440V AC 電源
- ③ 125V DC 電源
- ④ 115V AC 電源
- ⑤ バッテリー
- ⑥ C C W
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ RWST
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) 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)



各関連系については、以下のとおり整理した。

① 6.6kV AC電源
 ② 440V AC電源
 ③ 125V DC電源
 ④ 115V AC電源
 ⑤ バッテリー
 ⑥ CCW
 ⑦ 海水系
 ⑧ 制御用空気系
 ⑨ 再循環切替
 ⑩ RWS T
 ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) に示す。

■ : 直接炉心損傷起因事象
 電動弁の機能損傷は直接炉心損傷起因事象の要因として考慮

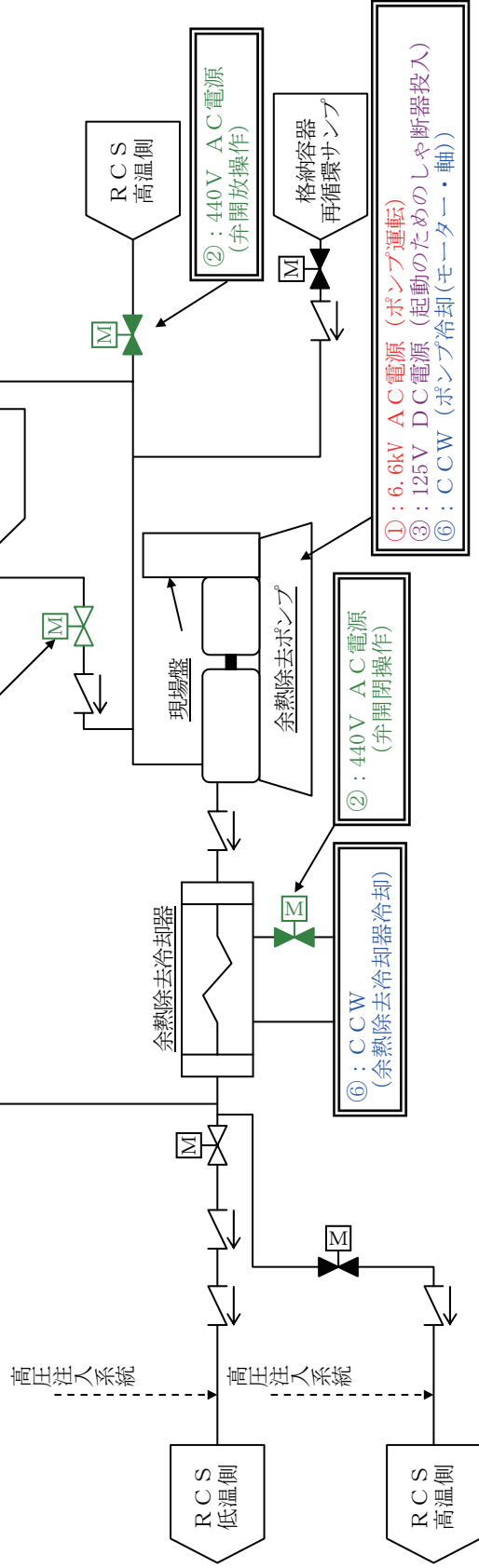
各影響緩和機能の系統図 (地震：炉心損傷)

余熱除去系による冷却（フロントライン系）

プラント状態監視
 1 次冷却材 高温側及び低温側温度計（広域）
 1 次冷却材圧力計
 ④：115V AC 電源

②：440V AC 電源
 （電動弁閉止）

各関連系については、以下のとおり整理した。
 ①6.6kV AC 電源
 ②440V AC 電源
 ③125V DC 電源
 ④115V AC 電源
 ⑤バッテリー
 ⑥CCW
 ⑦海水系
 ⑧制御用空気系
 ⑨再循環切替
 ⑩RWST
 ⑪安全注入信号
 具体的な系統については、①～⑤は（20/25）、⑥⑦は（22/25）、⑧は（23/25）、⑨⑩は（24/25）、⑪は（25/25）に示す。



①：6.6kV AC 電源（ポンプ運転）
 ③：125V DC 電源（起動のためのしや断器投入）
 ⑥：CCW（ポンプ冷却(モーター・軸)）

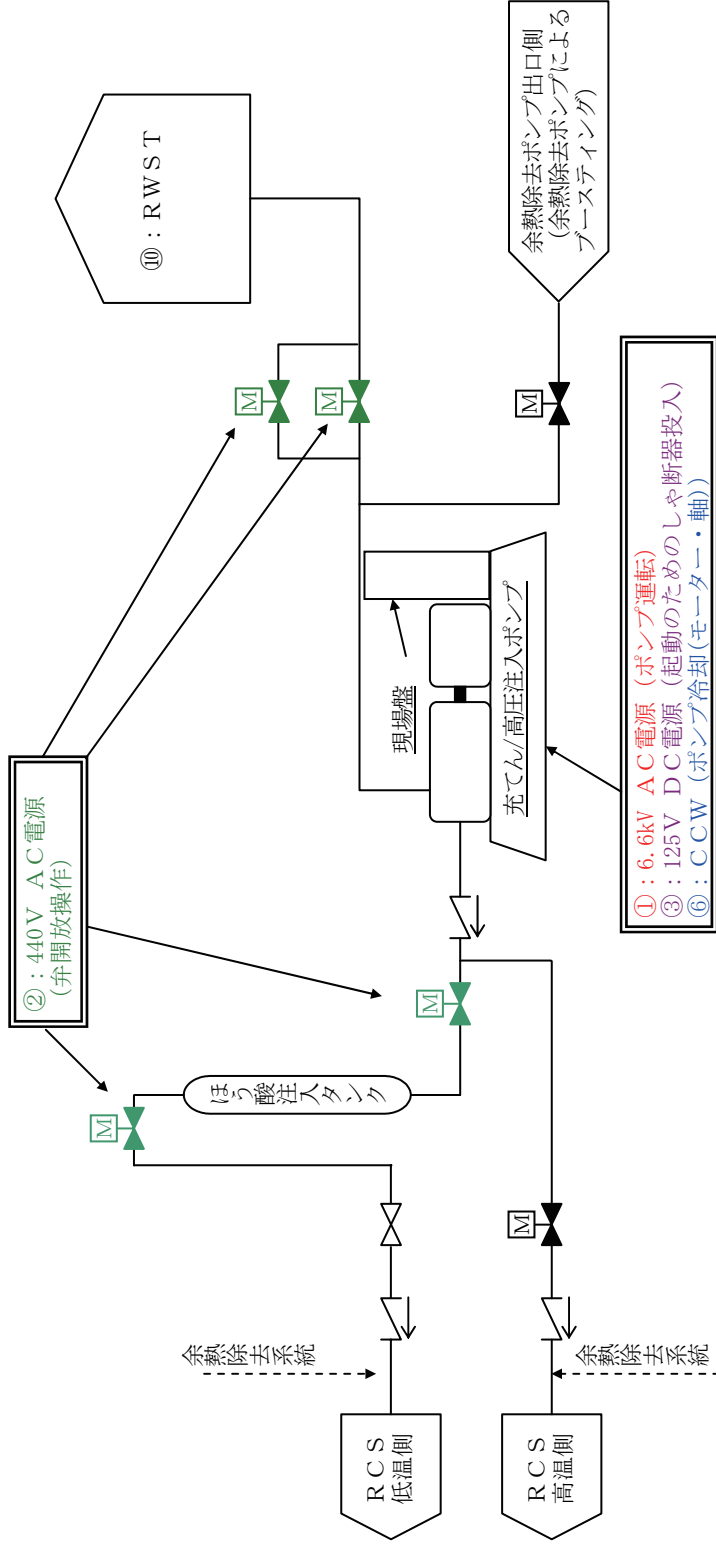
②：440V AC 電源
 （弁開閉操作）

⑥：CCW
 （余熱除去冷却器冷却）

■：直接炉心損傷起因事象
 電動弁の機能損傷は直接炉心損傷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）

充てん/高圧注入による原子炉への給水 (フロントライン系)



① : 6.6kV AC 電源 (ポンプ運転)
 ③ : 125V DC 電源 (起動のためのしや断器投入)
 ⑥ : C C W (ポンプ冷却(モーター・軸))

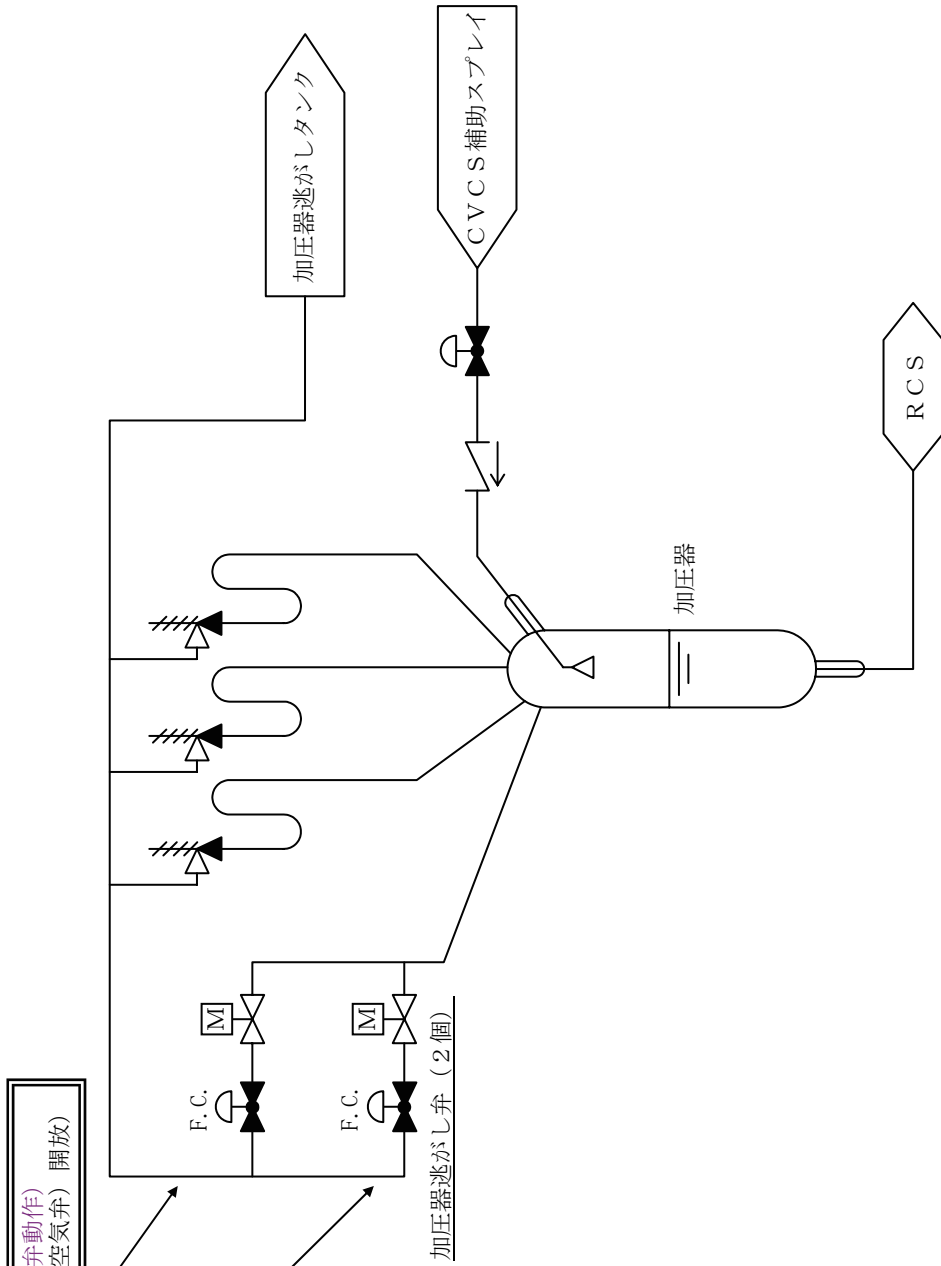
各関連系については、以下のとおり整理した。

① 6.6kV AC 電源
 ② 440V AC 電源
 ③ 125V DC 電源
 ④ 115V AC 電源
 ⑤ バッテリー
 ⑥ C C W
 ⑦ 海水系
 ⑧ 制御用空気系
 ⑨ 再循環切替
 ⑩ RWST
 ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) に示す。

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

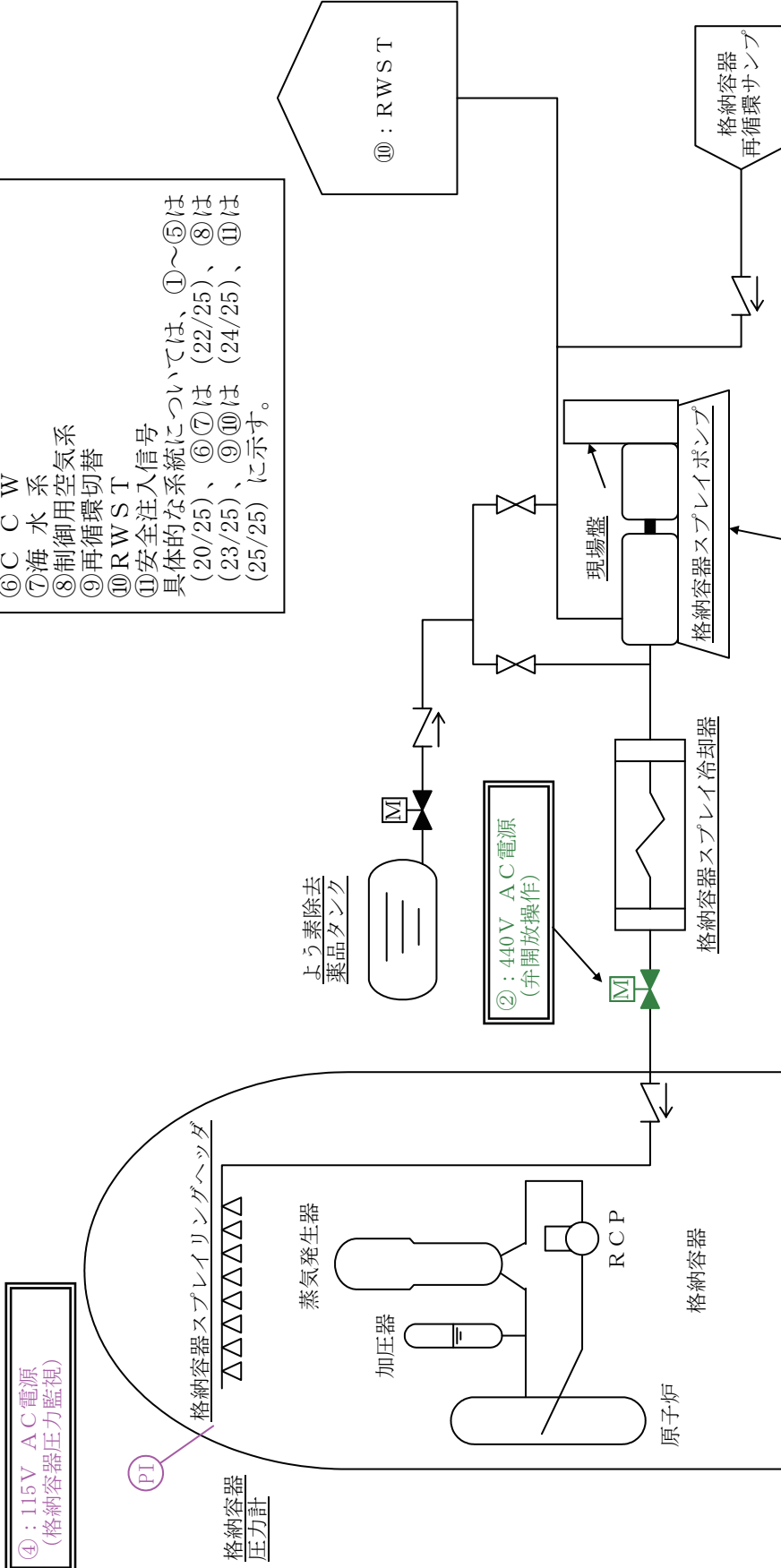
各関連系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC 電源
- ② 440V AC 電源
- ③ 125V DC 電源
- ④ 115V AC 電源
- ⑤ バッテリー
- ⑥ C C W
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ R W S T
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) 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)



■ : 直接炉心損傷起因事象
 電動弁の機能損傷は直接炉心損傷起因事象の要因として考慮

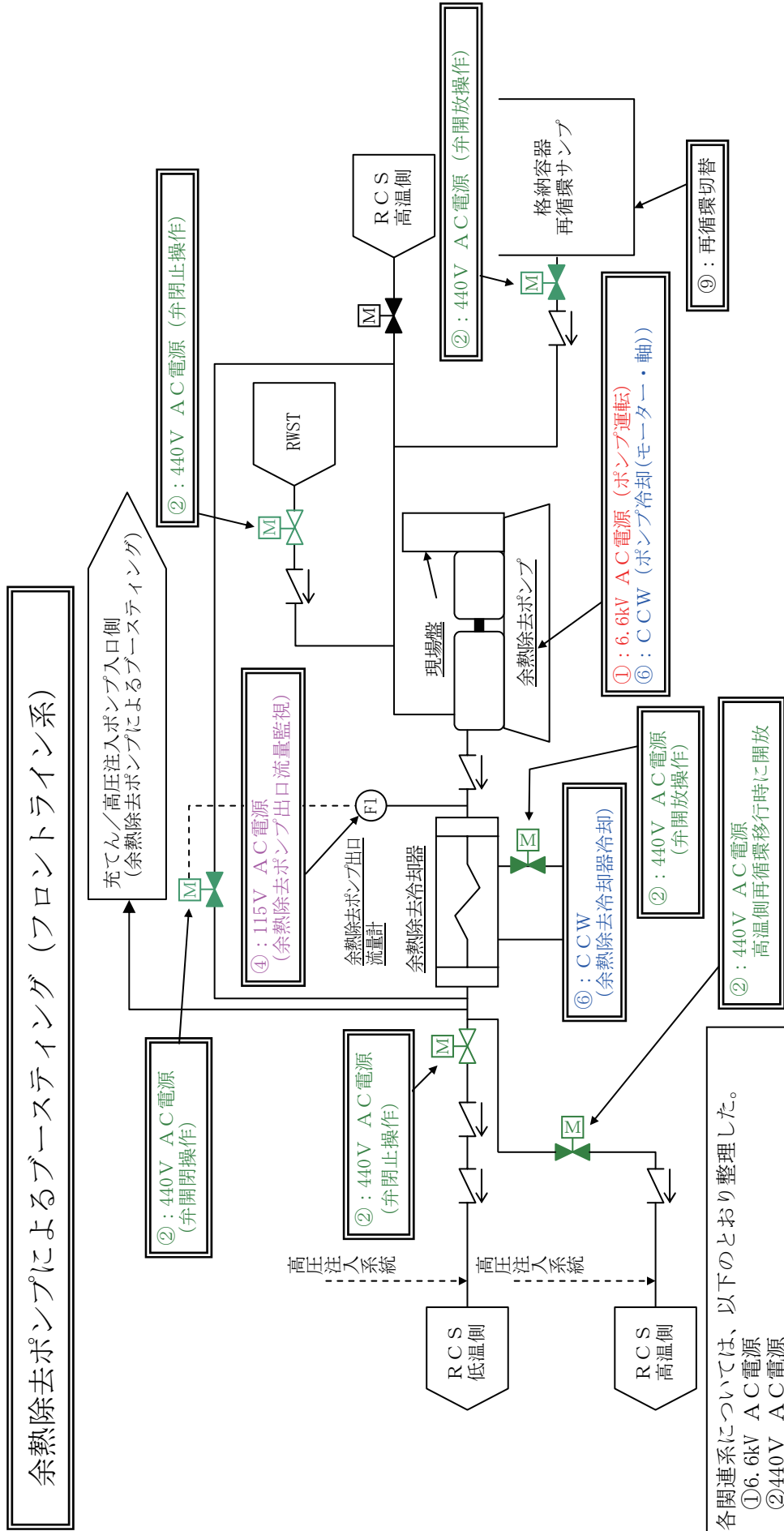
① : 6.6kV AC電源 (ポンプ運転)
 ③ : 125V DC電源 (起動のためのしゃ断器投入)
 ⑥ : CCW (ポンプ冷却 (モーター・軸))

各関連系については、以下のとおり整理した。

① 6.6kV AC電源
 ② 440V AC電源
 ③ 125V DC電源
 ④ 115V AC電源
 ⑤ バッテリー
 ⑥ CCW
 ⑦ 海水系
 ⑧ 制御用空気系
 ⑨ 再循環切替
 ⑩ RWST
 ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) に示す。

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)

■：直接炉心損傷起因事象
 電動弁の機能損傷は直接炉心損傷起因事象の要因として考慮

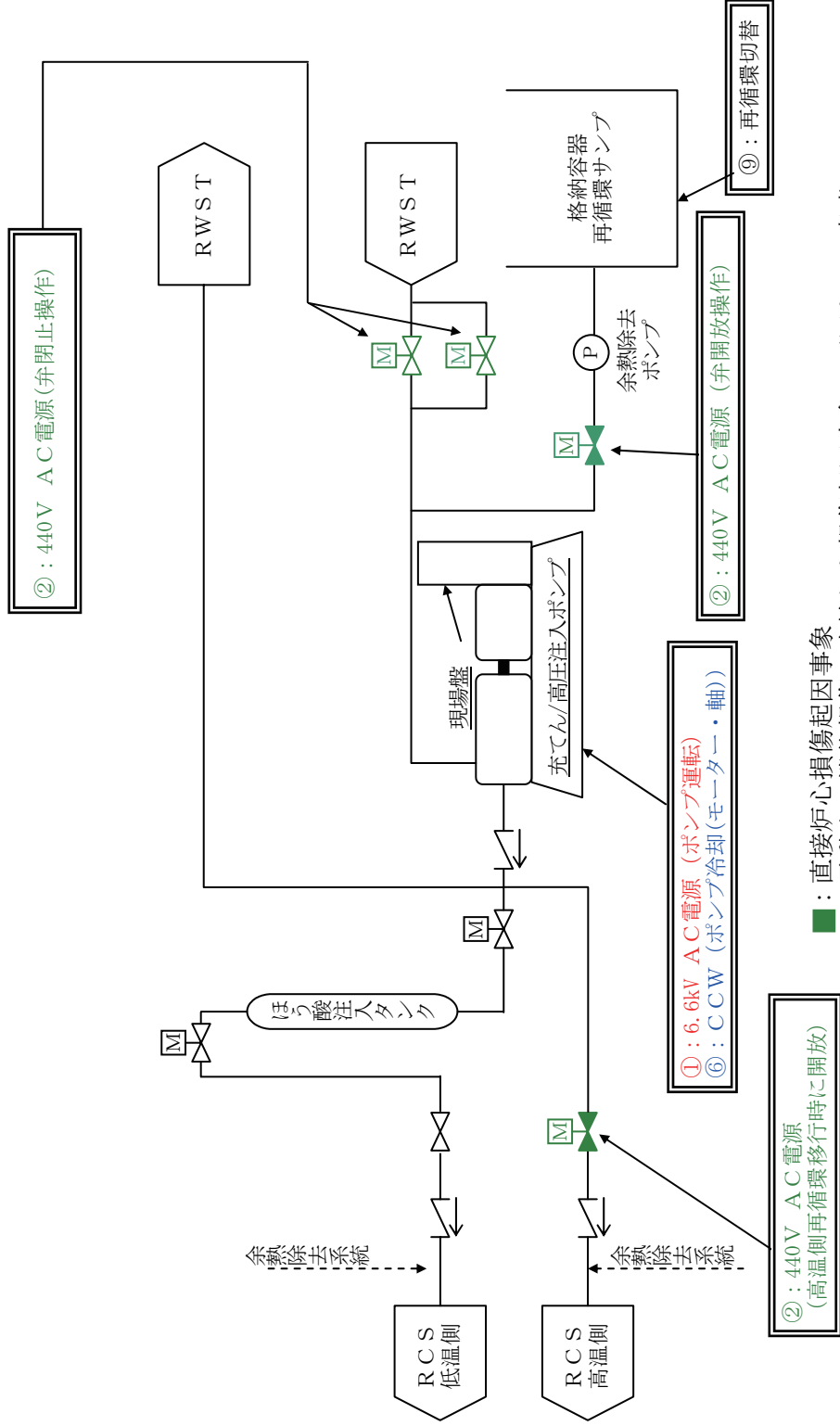
各影響緩和機能の系統図 (地震：炉心損傷)

各関連系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源
- ② 440V AC電源
- ③ 125V DC電源
- ④ 115V AC電源
- ⑤ バッテリ
- ⑥ C C W
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ RWST
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) に示す。

充てん/高圧注入による再循環炉心冷却（フロントライン系）



各関連系については、以下のとおり整理した。

① 6.6kV AC 電源
 ② 440V AC 電源
 ③ 125V DC 電源
 ④ 115V AC 電源
 ⑤ バッテリー
 ⑥ C C W
 ⑦ 海水系
 ⑧ 制御用空気系
 ⑨ 再循環切替
 ⑩ RWST
 ⑪ 安全注入信号

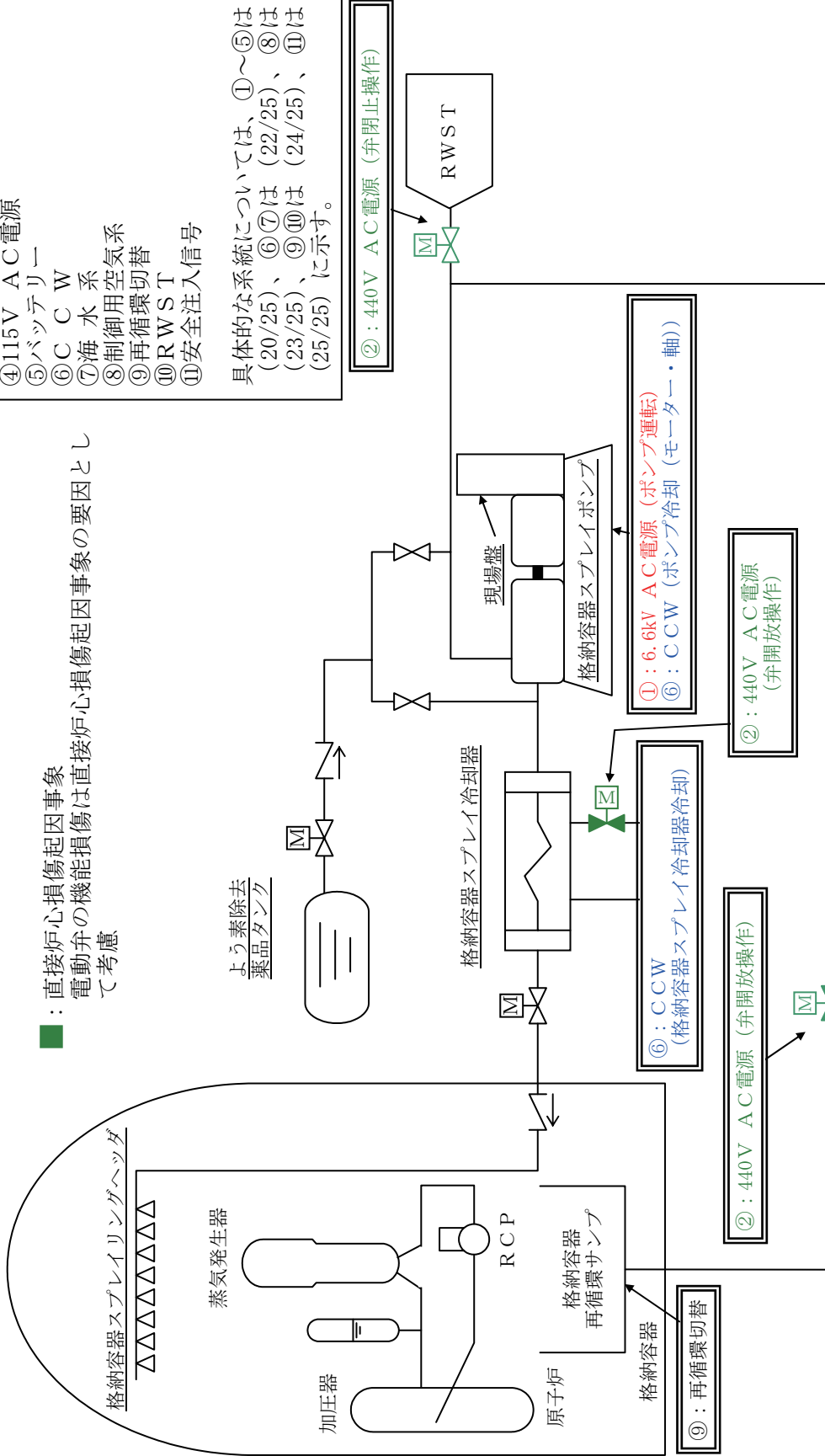
具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) に示す。

■ : 直接炉心損傷起因事象
 電動弁の機能損傷は直接炉心損傷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)

■ : 直接炉心損傷起因事象
 電動弁の機能損傷は直接炉心損傷起因事象の要因として考慮



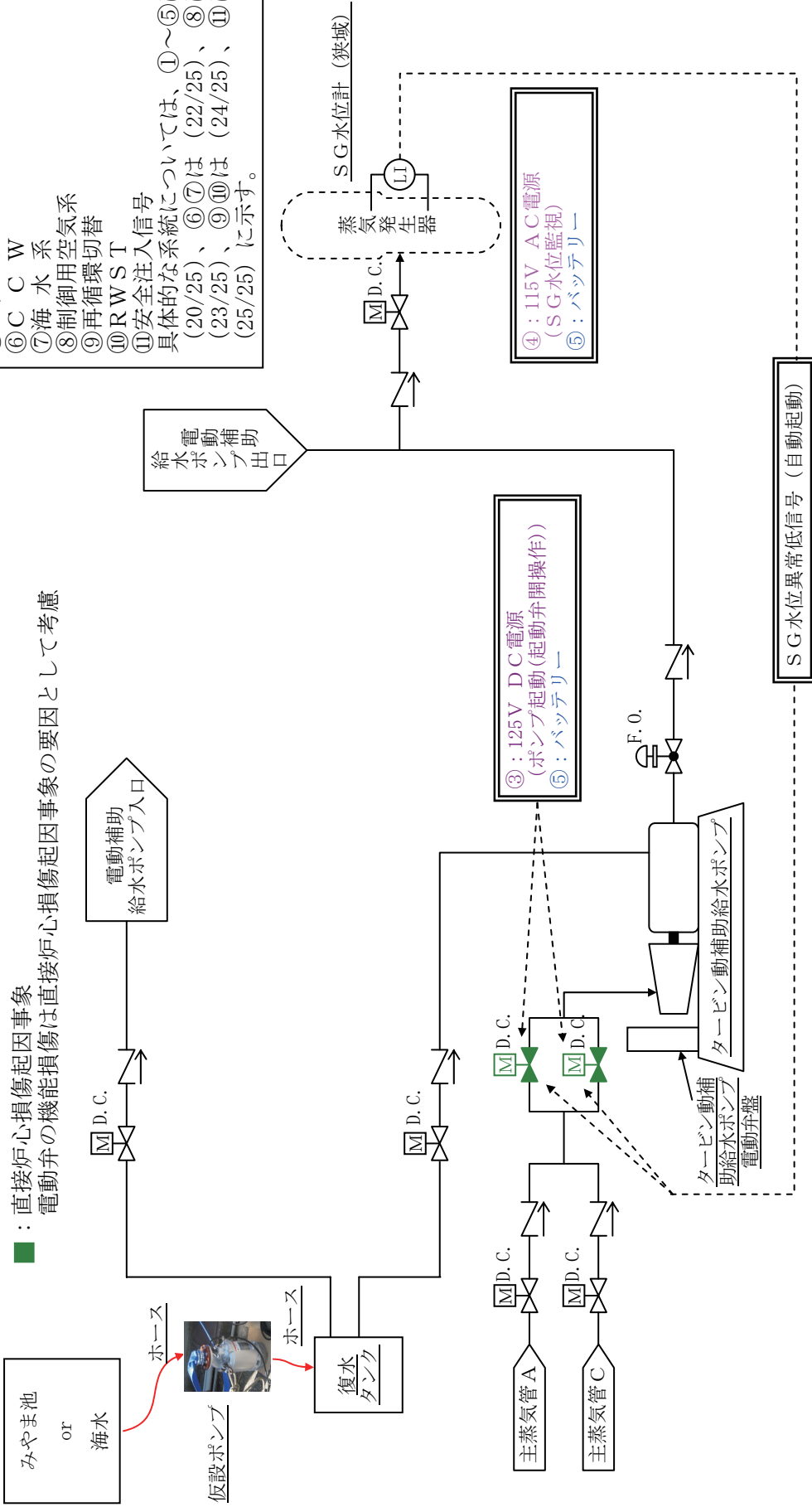
各関連系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源
- ② 440V AC電源
- ③ 125V DC電源
- ④ 115V AC電源
- ⑤ バッテリー
- ⑥ C W
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ RWST
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) 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
 (タービン動 (仮設ポンプによる復水タンクへの給水を含む)) (フロントライン系)



各関連系については、以下のとおり整理した。

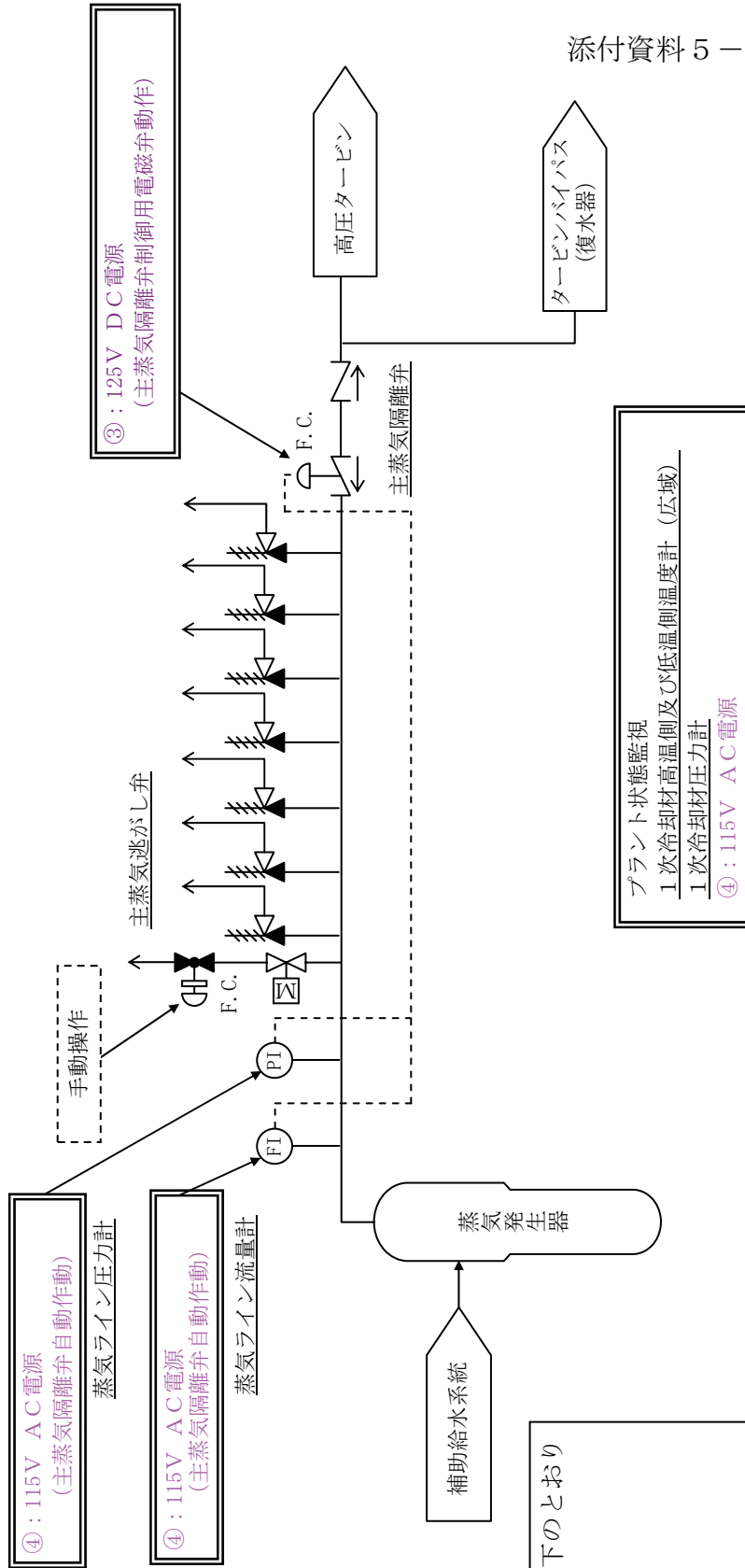
① 6.6kV AC 電源
 ② 440V AC 電源
 ③ 125V DC 電源
 ④ 115V AC 電源
 ⑤ バッテリー

⑥ C C W
 ⑦ 海水系
 ⑧ 制御用空気系
 ⑨ 再循環切替
 ⑩ RWST
 ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) に示す。

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)



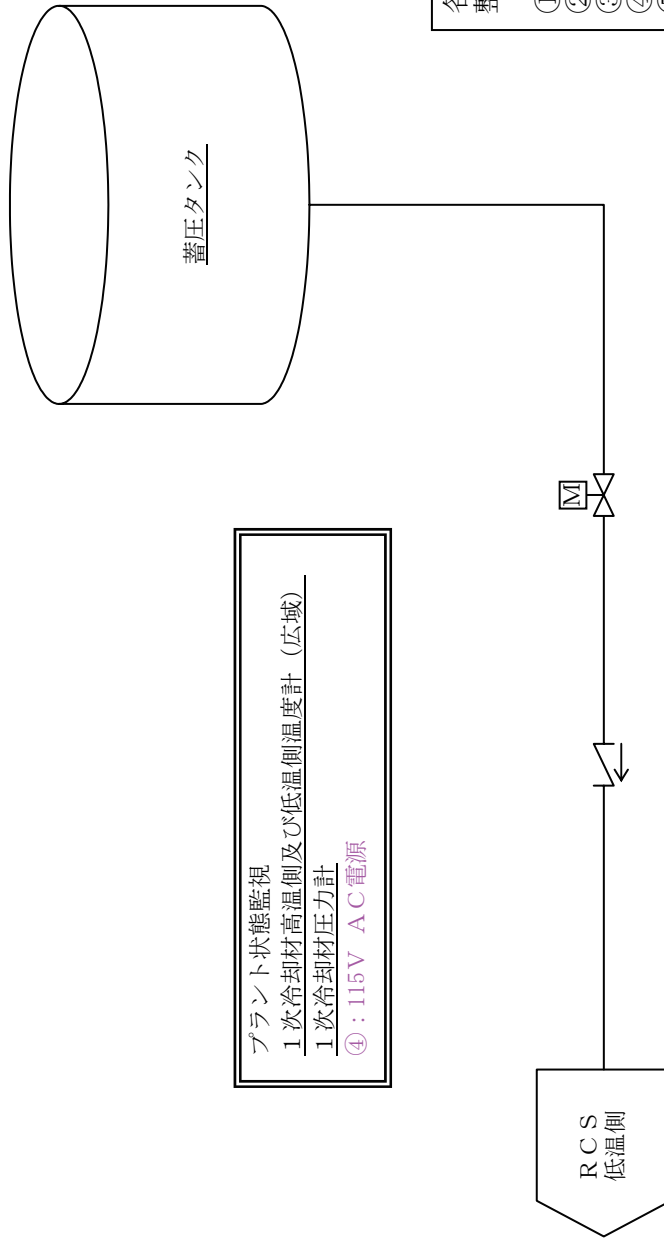
各関連系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源
- ② 440V AC電源
- ③ 125V DC電源
- ④ 115V AC電源
- ⑤ バッテリー
- ⑥ C C W
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ RWST
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) 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の添加 (フロントライン系)



プラント状態監視
 1次冷却材高温側及び低温側温度計 (広域)
 1次冷却材圧力計
 ④ : 115V AC 電源

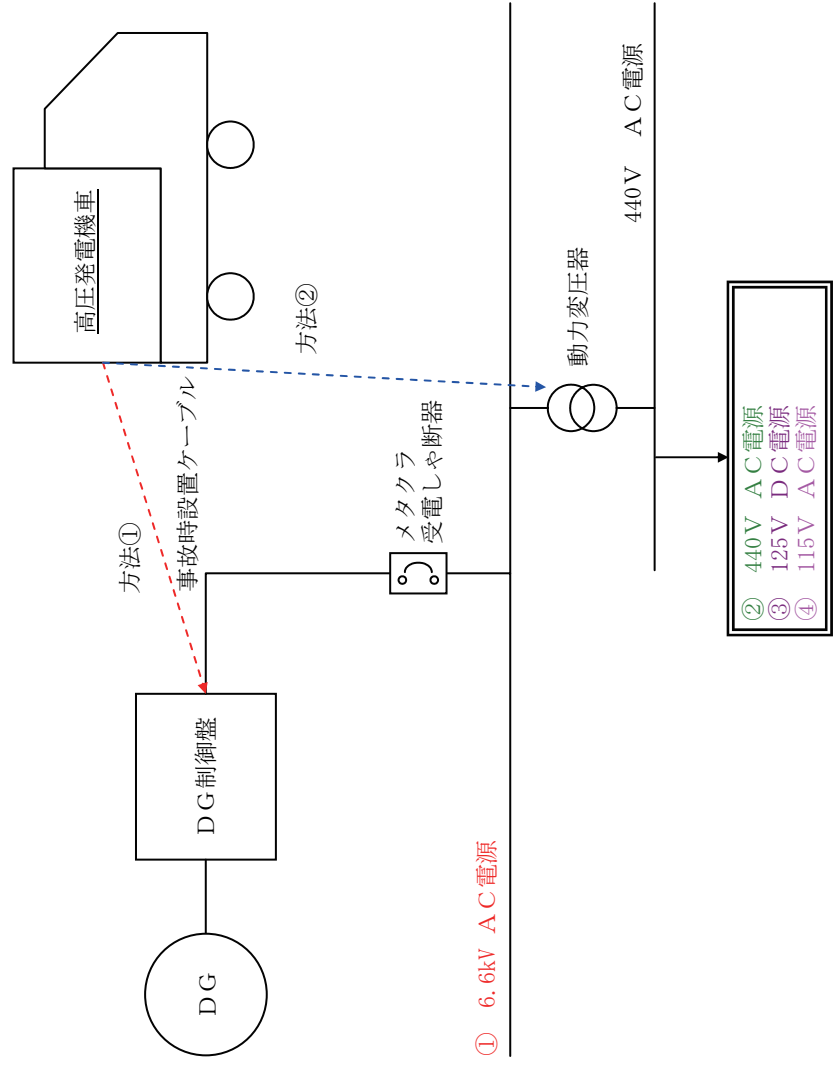
各関連系については、以下のとおり整理した。

①6. 6kV AC 電源
 ②440V AC 電源
 ③125V DC 電源
 ④115V AC 電源
 ⑤バッテリー
 ⑥C C W
 ⑦海水系
 ⑧制御用空気系
 ⑨再循環切替
 ⑩RWS T
 ⑪安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) に示す。

各影響緩和機能の系統図 (地震：炉心損傷)

高压発電機車による給電 (フロントライン系)

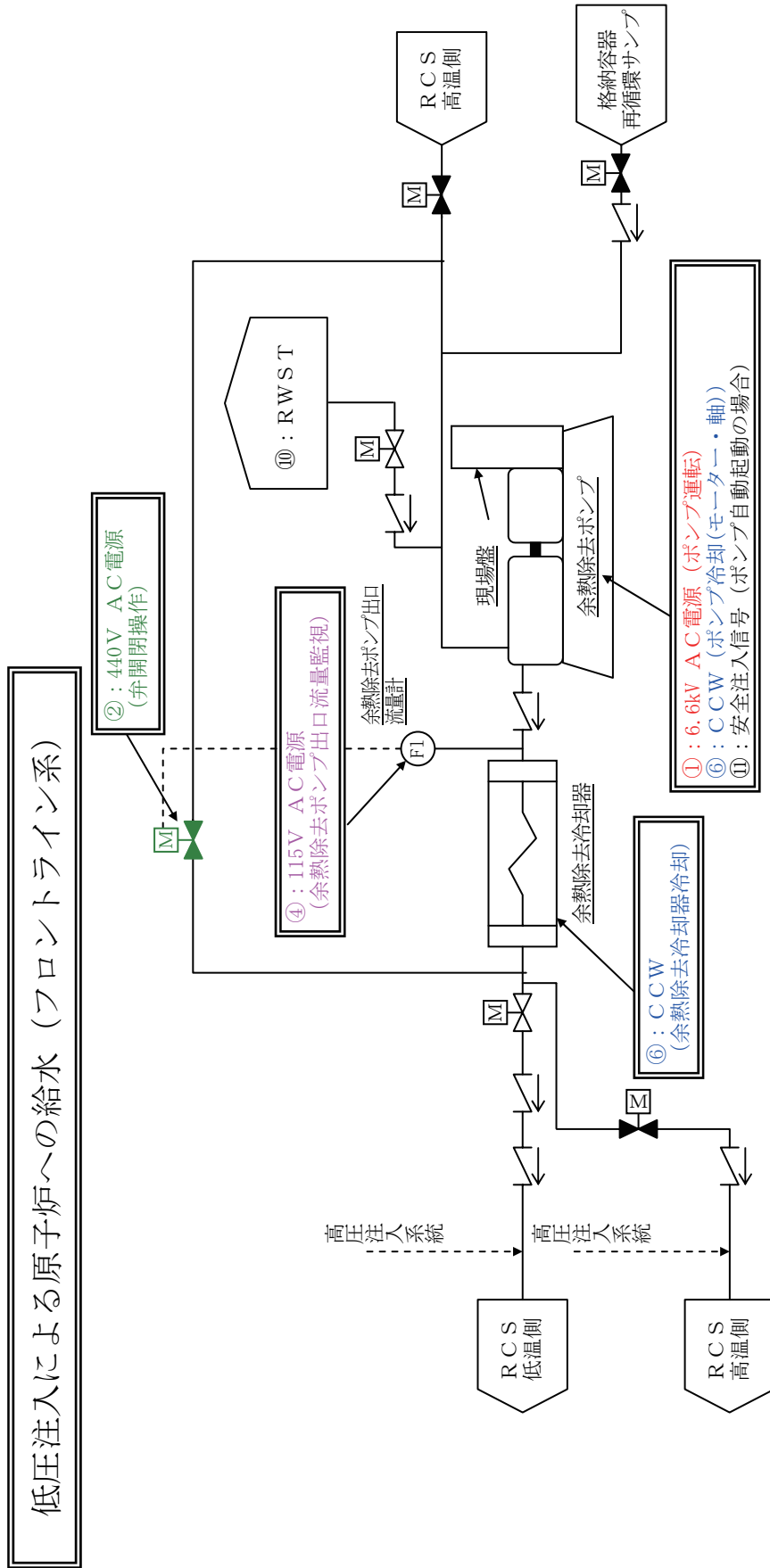


各関連系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源
- ② 440V AC電源
- ③ 125V DC電源
- ④ 115V AC電源
- ⑤ バッテリー
- ⑥ C C W
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ R W S T
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) に示す。

各影響緩和機能の系統図 (地震：炉心損傷)



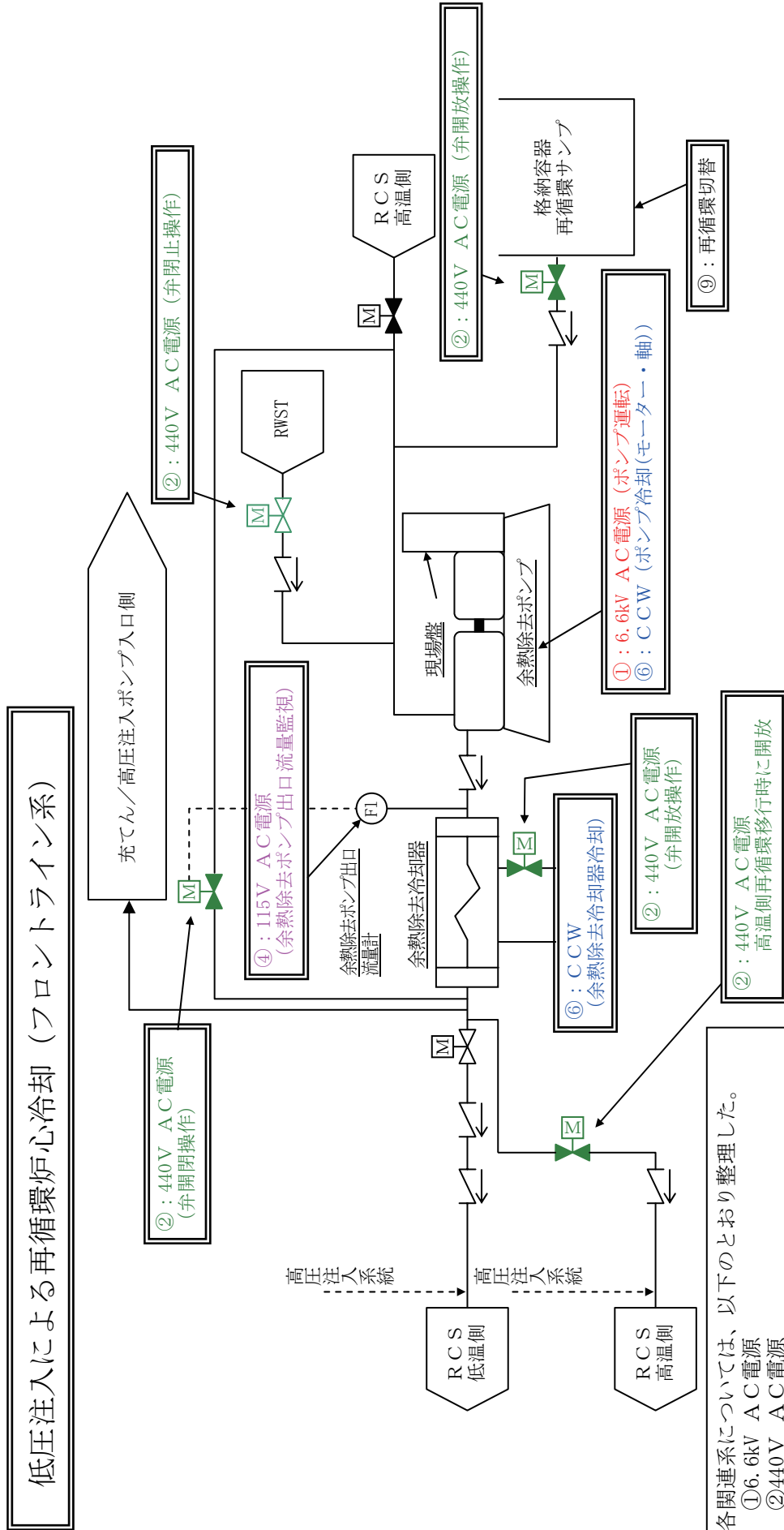
各関連系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源
- ② 440V AC電源
- ③ 125V DC電源
- ④ 115V AC電源
- ⑤ バッテリー
- ⑥ CCW
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ RWST
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は(20/25)、⑥⑦は(22/25)、⑧は(23/25)、⑨⑩は(24/25)、⑪は(25/25)に示す。

■：直接炉心損傷起回事象
電動弁の機能損傷は直接炉心損傷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）



■: 直接炉心損傷起因事象
 電動弁の機能損傷は直接炉心損傷起因事象の要因として考慮

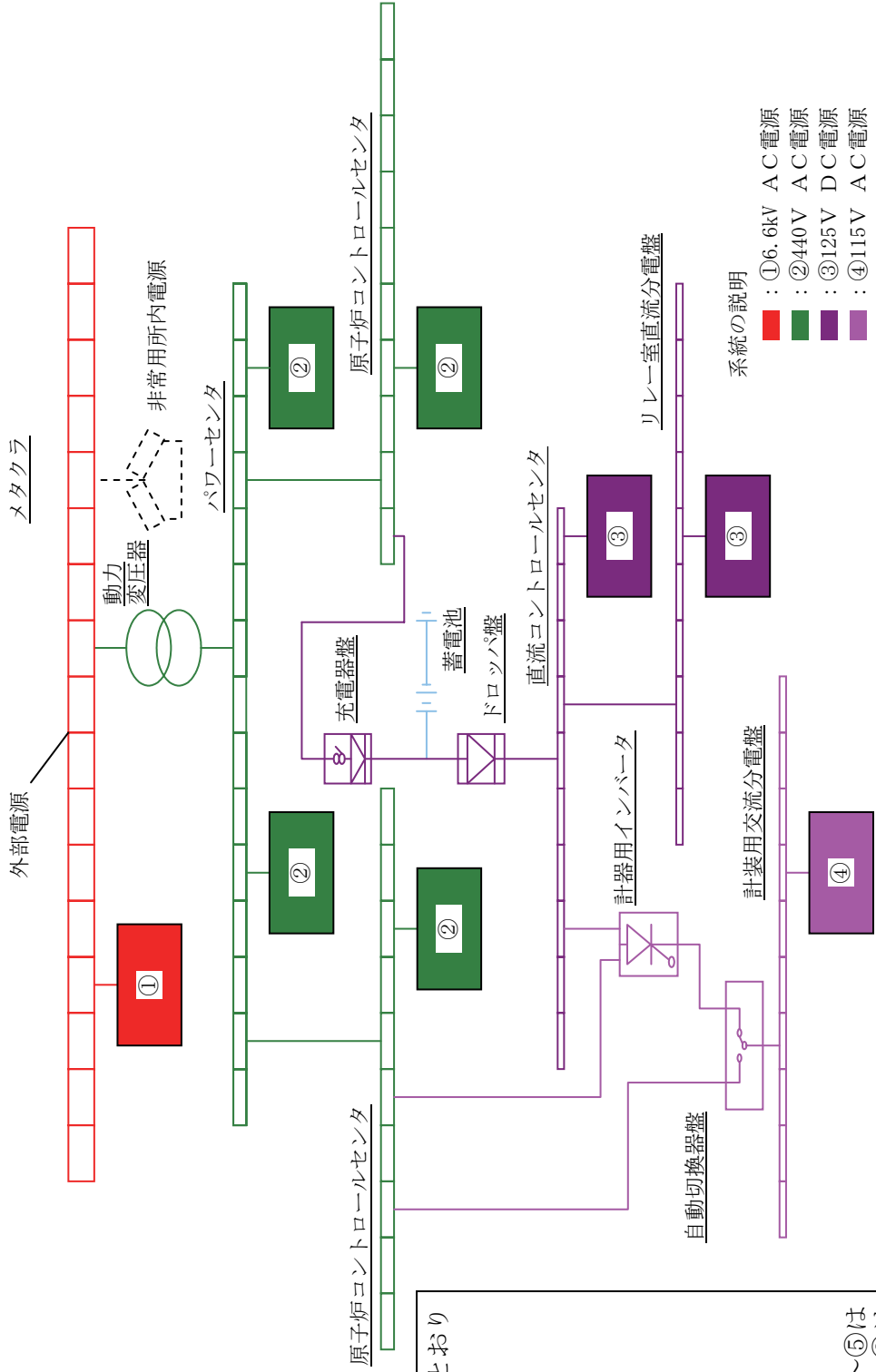
各影響緩和機能の系統図 (地震: 炉心損傷)

各関連系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源
- ② 440V AC電源
- ③ 125V DC電源
- ④ 1115V AC電源
- ⑤ バッテリー
- ⑥ CCW
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ RWST
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) に示す。

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



系統の説明
 ① : 6.6kV AC 電源
 ② : 440V AC 電源
 ③ : 125V DC 電源
 ④ : 115V AC 電源
 ⑤ : バッテリー

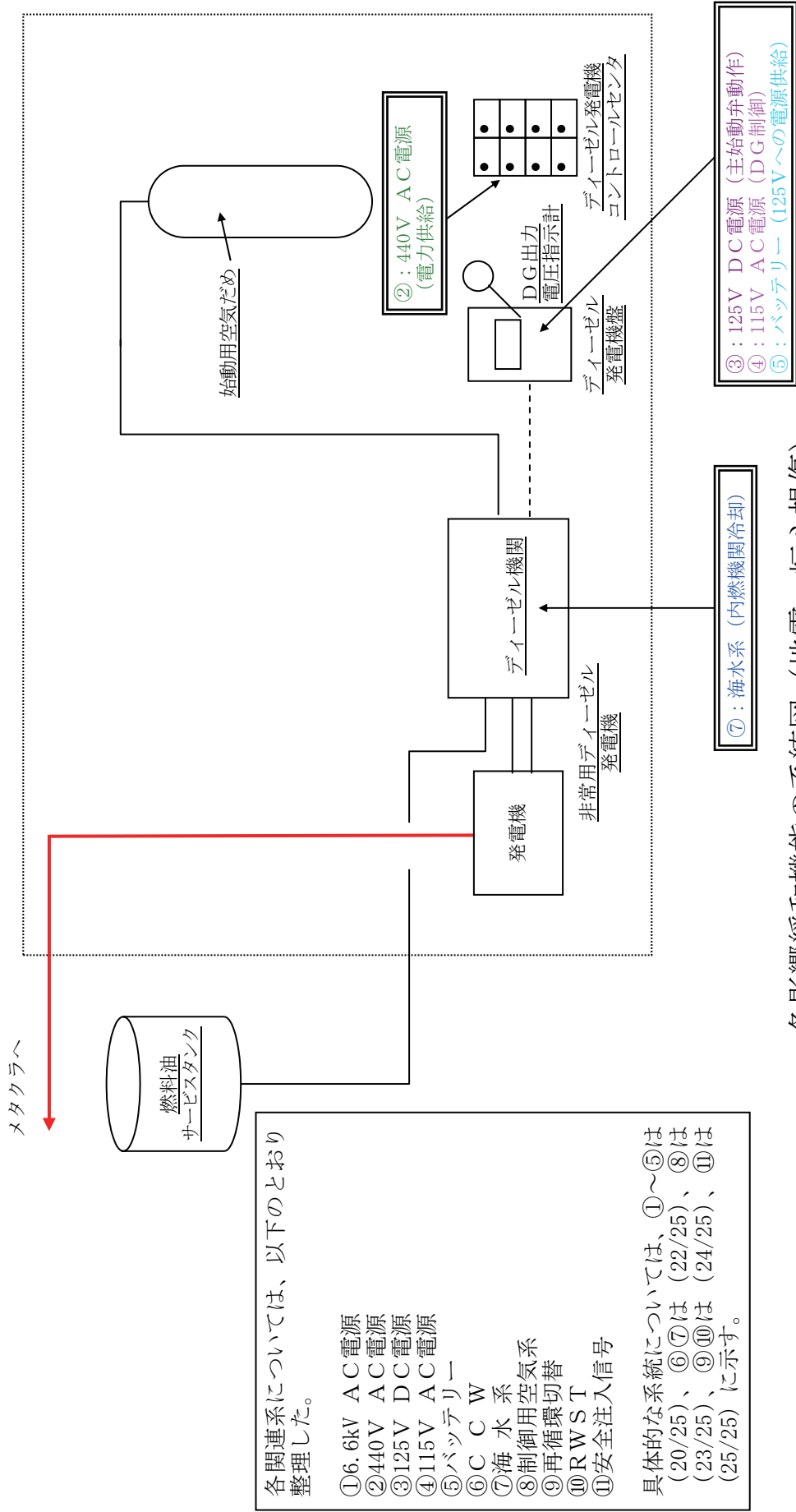
各関連系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC 電源
- ② 440V AC 電源
- ③ 125V DC 電源
- ④ 115V AC 電源
- ⑤ バッテリー
- ⑥ C C W
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ RWST
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) 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 (サポート系)

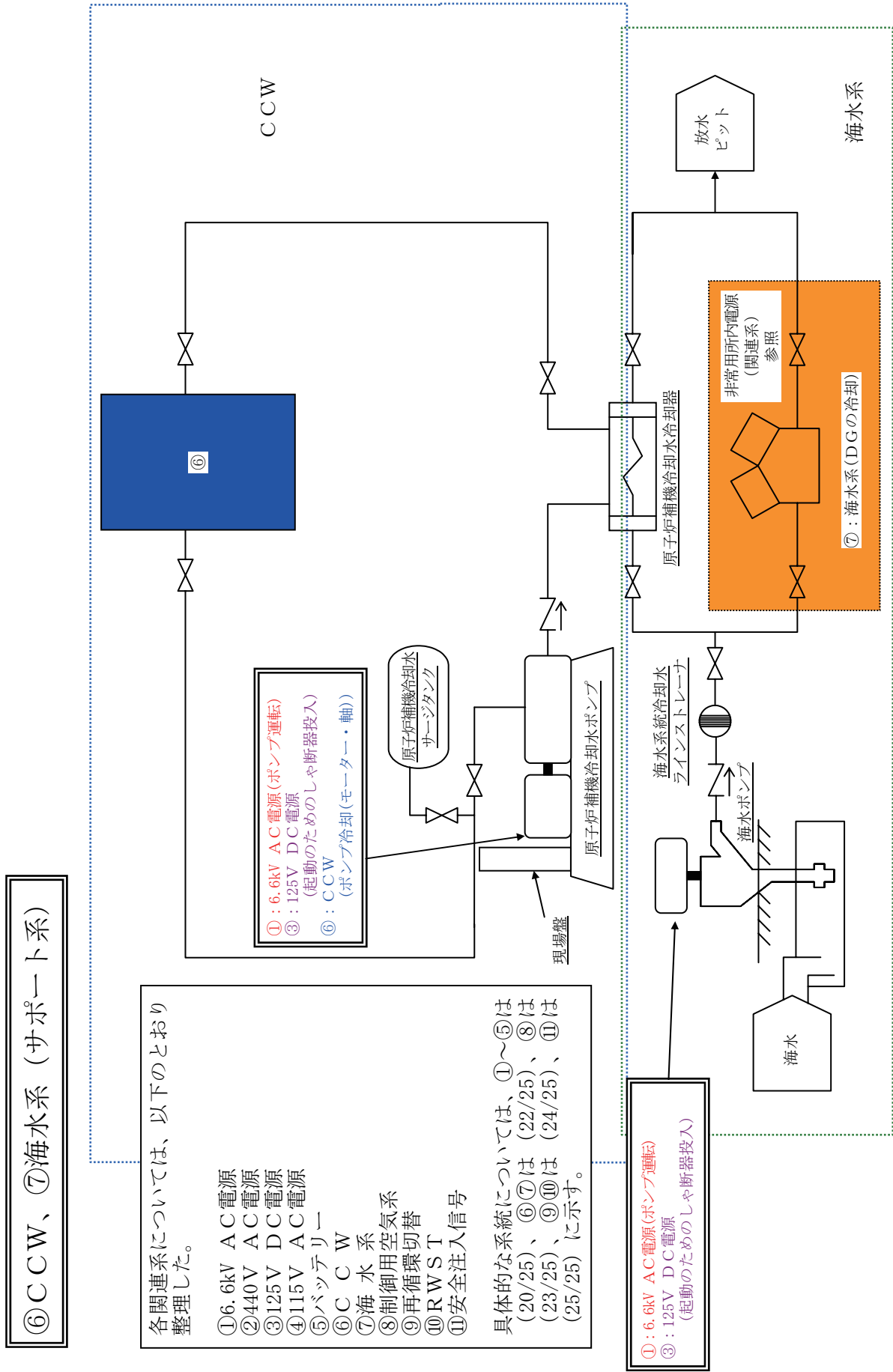


各関連系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC電源
- ② 440V AC電源
- ③ 125V DC電源
- ④ 115V AC電源
- ⑤ バッテリー
- ⑥ C C W
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ R W S T
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) に示す。

各影響緩和機能の系統図 (地震：炉心損傷)



⑥CCW、⑦海水系 (サポート系)

各関連系については、以下のとおり整理した。

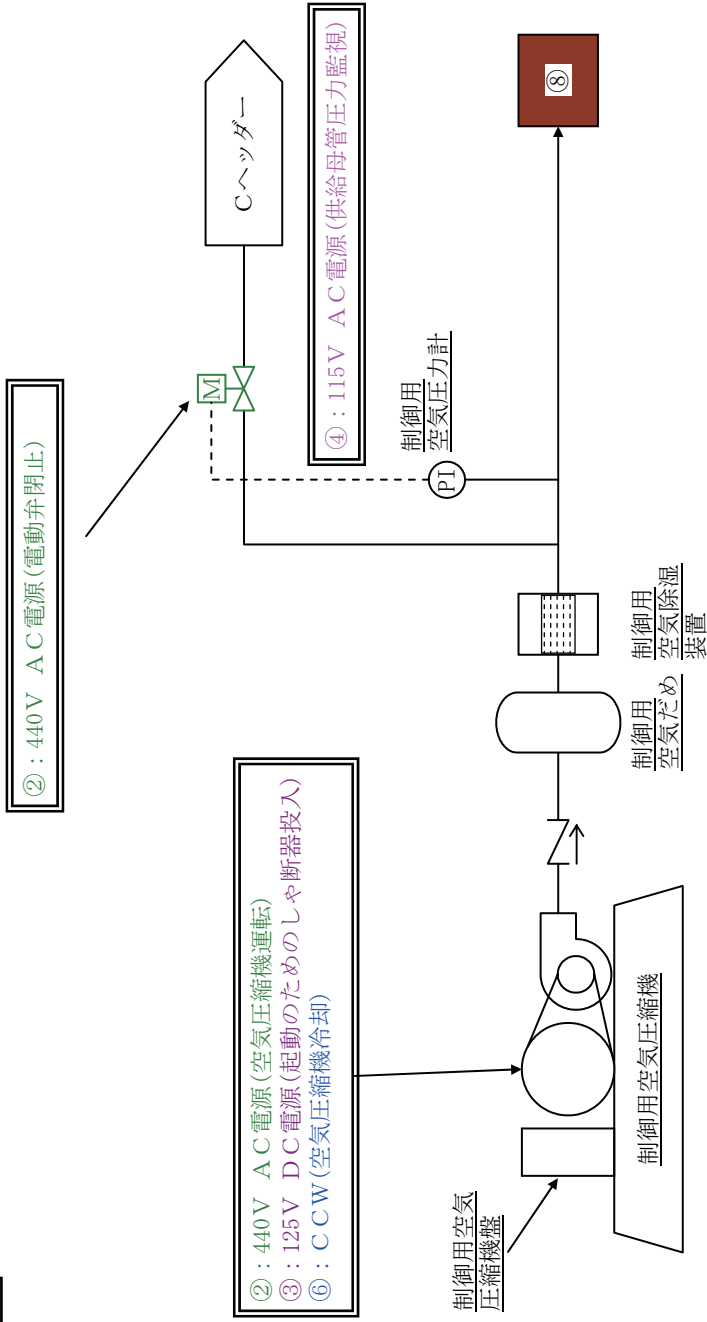
- ① 6.6kV AC電源
- ② 440V AC電源
- ③ 125V DC電源
- ④ 115V AC電源
- ⑤ バッテリー
- ⑥ CCW (ポンプ冷却 (モーター・軸))
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ RWS T
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) に示す。

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

各影響緩和機能の系統図 (地震：炉心損傷)

⑧制御用空気系 (サポート系)



- ② : 440V AC 電源 (空気圧縮機運転)
- ③ : 125V DC 電源 (起動のためのしゃ断器投入)
- ⑥ : CCW (空気圧縮機冷却)

- ② : 440V AC 電源 (電動弁閉止)

- ④ : 115V AC 電源 (供給母管圧力監視)

各関連系については、以下のとおり整理した。

- ① 6.6kV AC 電源
- ② 440V AC 電源
- ③ 125V DC 電源
- ④ 115V AC 電源
- ⑤ バッテリー
- ⑥ CCW
- ⑦ 海水系
- ⑧ 制御用空気系
- ⑨ 再循環切替
- ⑩ RWS T
- ⑪ 安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は (20/25)、⑥⑦は (22/25)、⑧は (23/25)、⑨⑩は (24/25)、⑪は (25/25) に示す。

■ : 直接炉心損傷起因事象
 電動弁の機能損傷は直接炉心損傷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)

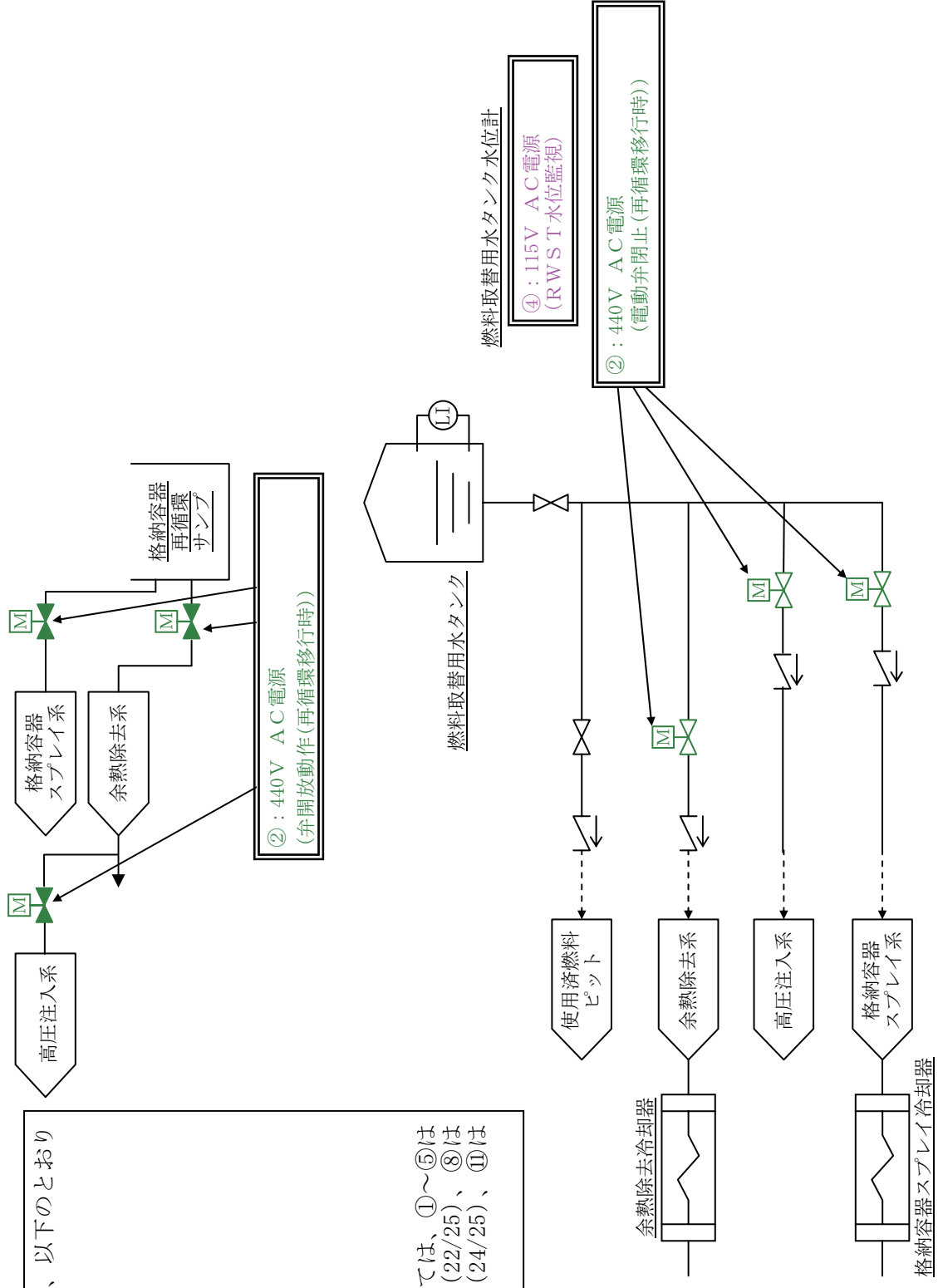
■：直接炉心損傷起因事象
 電動弁の機能損傷は直接炉心損傷起因事象の要因として考慮

⑨再循環切替、⑩RWS T (サポート系)

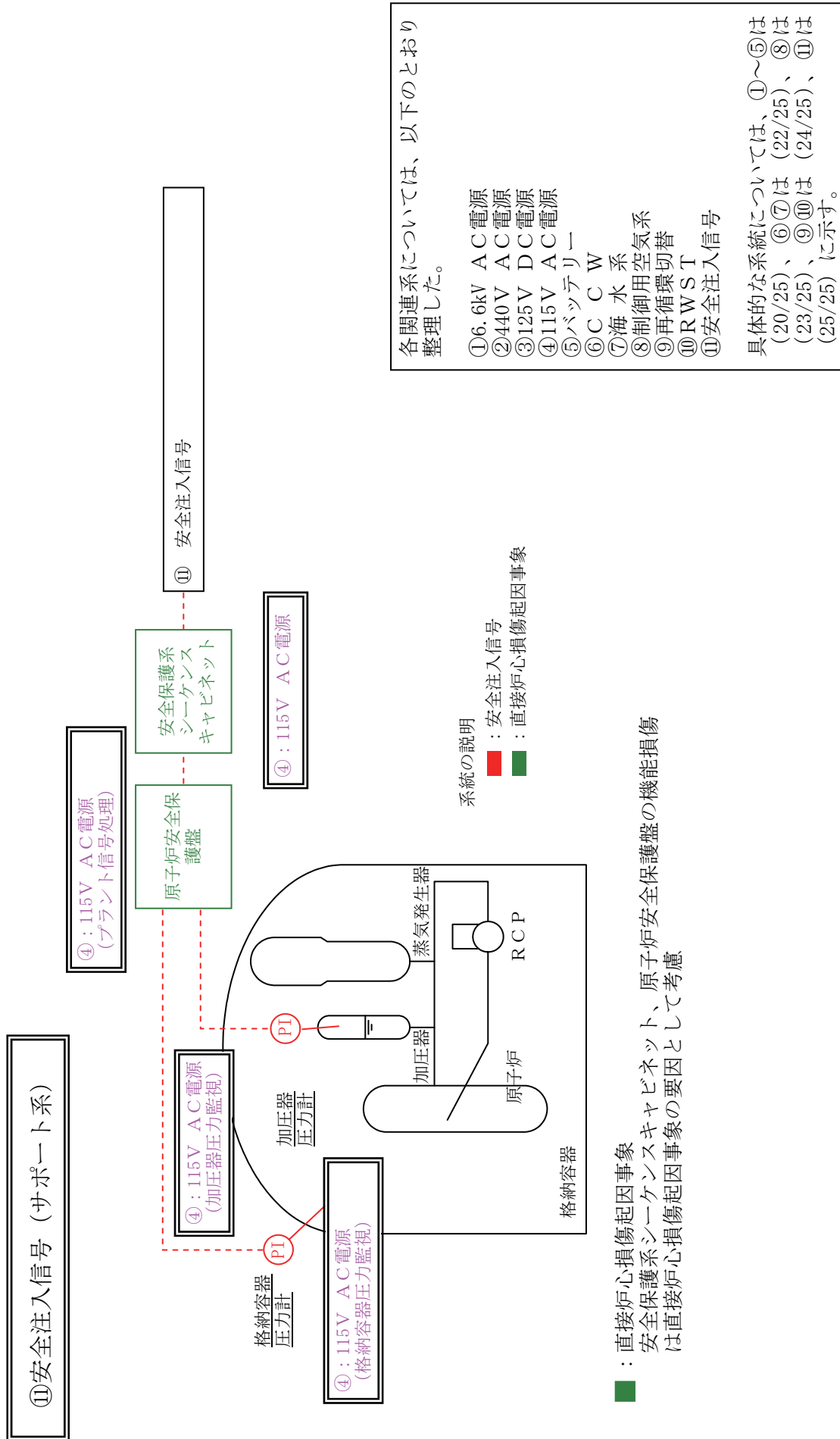
各関連系については、以下のとおり整理した。

- ①6.6kV AC電源
- ②440V AC電源
- ③125V DC電源
- ④115V AC電源
- ⑤バッテリー
- ⑥CCW
- ⑦海水系
- ⑧制御用空気系
- ⑨再循環切替
- ⑩RWS T
- ⑪安全注入信号

具体的な系統については、①～⑤は(20/25)、⑥⑦は(22/25)、⑧は(23/25)、⑨⑩は(24/25)、⑪は(25/25)に示す。



各影響緩和機能の系統図 (地震：炉心損傷)



■ : 直接炉心損傷起因事象
 安全保護系シケルネット、原子炉安全保護盤の機能損傷は直接炉心損傷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)