

工事計画認可・届出の対象設備の妥当性評価

平成18年10月

独立行政法人 原子力安全基盤機構

本報告書は、独立行政法人 原子力安全基盤機構が実施した業務の
成果をとりまとめたものです。

本報告書の複製、転載、引用等には、当機構の承認が必要です。

工事計画認可・届出の対象設備の妥当性評価

要 旨

原子力安全・保安院は、現行の決定論的安全評価手法に基づく安全規制の科学的合理性及び透明性の一層の向上のために、リスク情報の活用を進めており、具体的な活動として「原子力安全規制への『リスク情報』活用の当面の実施計画」を当機構とともに平成 17 年 5 月に策定した。

本作業は、上記実施計画のうち、リスク情報の設計・建設分野における活用項目として取り上げられているものであり、現行の工事計画認可・届出の対象設備について、リスク情報を活用して妥当性を確認することを目的に実施するものである。

本年度は、以下に示すように、現行規制(工事計画認可・届出の対象設備に係る法・省令)を調査し、PSA モデルの整備を行うとともに、認可・届出の対象系統及び機器のリスク重要度の予備評価を実施した。

①工事計画認可・届出に係る法・政省令を調査し、認可・届出の対象設備の選定の考え方を整理し、認可・届出における技術基準(省令 62 号)の適用法を分析した。

また、認可・届出の対象設備の機器を、工事の種類による認可・届出の区分と、安全重要度分類指針及び耐震設計審査指針の重要度で分類・整理した。

②機構の確率論的安全評価(PSA)に、国内の機器故障率データを適用するための PSA モデルの改良を行った。改良したモデルを用いて、国内の BWR 代表プラント (BWR 5 型) を対象に、国内機器故障率データを適用した出力運転時及び停止時の重要度解析を実施して、対象系統及び機器のリスク重要度を算出した。内的事象 PSA の結果、リスク重要度が高いと評価された設備は、(アクシデントマネジメント設備を除いて)工事計画認可・届出の対象設備となっている。系統の機能維持に必要なテストライン、ミニマムフローラインは、リスク上重要な機器であるが、工事計画認可・届出において設計仕様の提出は求められていない。炉心損傷に支配的なシーケンスは、熱除去に係るシーケンスとなり、このため残留熱除去系並びにこれのサポート系が重要な系統・機器として摘出された。

③算出したリスク重要度に、安全重要度を併せた「機器重要度」を指標にして機器の重要度を評価した。機器重要度による評価では、リスク重要度の高い系統に設置された静的機器(手動弁、配管等)の重要度が高く評価された。

目 次

1. 序論.....	1-1
1.1 必要性.....	1-1
1.2 実施項目及び実施内容.....	1-1
2. 工事計画に係る法・政省令の整理.....	2-1
2.1 認可・届出の対象設備の区分.....	2-1
2.2 対象設備の整理.....	2-2
2.3 技術基準と工事計画対象設備の関係.....	2-4
3. PSA モデルの整備.....	3-1
3.1 統合基事象の分割と国内故障率データの反映.....	3-1
3.2 静的機器のモデル化.....	3-4
3.3 起回事象発生頻度.....	3-4
4. 内の事象 PSA によるリスク重要度解析.....	4-1
4.1 炉心損傷頻度の定量化.....	4-1
4.1.1 出力運転時の評価.....	4-1
4.1.2 停止時の評価.....	4-5
4.2 機器及び系統の重要度解析.....	4-8
4.2.1 出力運転時を対象とした重要度解析.....	4-8
4.2.2 停止時を対象とした重要度解析.....	4-10
4.2.3 統合したリスク重要度の評価.....	4-11
5. 工事計画認可・届出の対象設備の検討.....	5-1
5.1 機器重要度分類を用いた検討.....	5-1
5.2 工事計画に係る審査におけるリスク情報活用の着眼点.....	5-5
6. 結論.....	6-1
参考資料.....	参-1
略語一覧.....	略-1

表リスト

表 2-1	工事計画の範囲の明確化に係る説明	2-6
表 2-2	認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係	2-7
表 2-3	電気事業法における技術基準に係る条項	2-22
表 2-4	安全審査指針と技術基準（省令 62 号）の関係	2-23
表 3-1	機器故障率データ(国内データ及び米国データ)	3-12
表 3-2	米国データから国内データへの変換	3-20
表 3-3	出力運転時起因事象頻度一覧	3-24
表 3-4	停止時起因事象発生頻度	3-25
表 3-4(付)	旧停止時起因事象発生頻度	3-26
表 4.1-1	AM 策後の起因事象及び炉心損傷クラス別 炉心損傷頻度(国内データ)	4-14
表 4.1-2	起因事象及びプラント状態別炉心損傷頻度 (停止時評価;AM なし).....	4-15
表 4.1-3	起因事象及び炉心損傷クラス別炉心損傷頻度 (停止時評価;AM なし).....	4-16
表 4.1-4	プラント状態及び炉心損傷クラス別炉心損傷頻度 (停止時評価;AM なし).....	4-17
表 4.2-1	機器重要度算出結果～出力運転時～	4-25
表 4.2-2	系統レベルのリスク重要度 ～出力運転時～	4-28
表 4.2-3	機器重要度算出結果～停止時～	4-29
表 4.2-4	系統レベルのリスク重要度 ～停止時～.....	4-32
表 4.2-5	出力運転時及び停止時の重要度を統合した機器重要度	4-33
表 5.1-1	機器重要度分類-カテゴリ A- 対象機器一覧	5-7
表 5.1-2	機器重要度分類-カテゴリ B- 対象機器一覧	5-10
表 5.1-3	機器重要度分類-カテゴリ C- 対象機器一覧	5-13
表 5.1-4	機器重要度分類-カテゴリ D- 対象機器一覧	5-16
表 5.1-5	系統別の重要度評価の分析	5-17

図リスト

図2-1	工事計画認可・届出の対象項目に係る法令構成の関係	2-26
図3-1	残留熱除去系(RHR)系統概略図	3-27
図4.1-1	起回事象別炉心損傷頻度(出力運転時ベースケース;AM策考慮) ...	4-18
図4.1-2	炉心損傷クラス別炉心損傷頻度 (出力運転時ベースケース;AM策考慮).....	4-18
図4.1-3	起回事象別炉心損傷頻度の寄与割合	4-19
図4.1-4	炉心損傷クラス別炉心損傷頻度の寄与割合	4-19
図4.1-5	基事象レベルの重要度解析結果(出力運転時)	4-20
図4.1-6	起回事象別炉心損傷頻度[BWR5停止時(AM策なし)]	4-21
図4.1-7	起回事象別炉心損傷頻度の寄与割合 [BWR5停止時(AM策なし)]	4-21
図4.1-8	炉心損傷クラス別炉心損傷頻度 [BWR5停止時(AM策なし)]	4-22
図4.1-9	炉心損傷クラス別炉心損傷頻度の寄与割合 [BWR5停止時(AM策なし)]	4-22
図4.1-10	プラント状態別炉心損傷頻度[BWR5停止時(AM策なし)]	4-23
図4.1-11	プラント状態別炉心損傷頻度の寄与割合 [BWR5停止時(AM策なし)]	4-23
図4.1-12	基事象レベルの重要度解析結果(停止時)	4-24
図4.2-1	タイプ別機器重要度算出結果～出力運転時～	4-36
図4.2-2	タイプ別機器重要度算出結果～停止時～	4-37
図4.2-3	統合化前の出力運転時及び停止時、並び統合化後の機器重要度 ..	4-38
図5.1-1	ほう酸水注入系(SLCS)系統概略図	5-20
図5.1-2	高圧炉心スプレイ系(HPCS)系統概略図	5-21
図5.1-3	高圧炉心スプレイサービス水系(HPCSSW)系統概略図	5-22
図5.1-4	原子炉隔離時冷却系(RCIC)系統概略図	5-23

図 5.1-5	低圧炉心スプレイ系(LPCS)系統概略図	5-24
図 5.1-6	残留熱除去系(RHR)系統概略図	5-25
図 5.1-7	原子炉格納容器ベント設備概略図.....	5-26
図 5.1-8a	残留熱除去サービス水系(RHRSW)A 系統 系統概略図	5-27
図 5.1-8b	残留熱除去サービス水系(RHRSW)B 系統 系統概略図	5-28
図 5.1-9	電源系(EPS)燃料油系統概略図	5-29
図 5.1-10	代替注水系(MUWC・FP)系統概略図	5-30
図 5.1-11	逃がし安全弁(SRV)系統概略図	5-31
図 5.1-12	原子炉冷却材浄化系(CUWS)系統概略図	5-32
図 5.1-13	燃料プール冷却浄化系(FPCS)系統概略図	5-33
図 5.1-14	スクラム系系統概略図	5-34
図 5.1-15	原子炉補機冷却系(RCWS)系統概略図	5-35

1.序論

1.1 必要性

原子力安全・保安院（以下、「保安院」という。）は、現行の決定論的安全評価手法に基づく安全規制の科学的合理性及び透明性の一層の向上のために、リスク情報の活用を進めている。このため、「リスク情報」の活用を進めていくための基本となる「原子力安全規制への『リスク情報』活用の基本的考え方」¹⁾を纏めるとともに、「リスク情報」の活用に向けての具体的な活動として「原子力安全規制への『リスク情報』活用の当面の実施計画」²⁾（以下、「当面の実施計画」という。）を機構とともに策定した。当面の実施計画は、現時点で抽出された項目について、その考え方、進め方等を取りまとめたものであり、「リスク情報」の活用を息長く確実に進めていく観点から、この実施計画に沿って計画的かつ着実に取組みを行っていくとしている。

原子力安全基盤機構においては、原子力安全・保安院が取り組んでいる原子力発電所の安全規制におけるリスク情報の活用を支援すべく、具体的な活動に向けた検討を実施する必要がある。本作業は、当面の実施計画において、設計建設分野における作業項目として取り上げられているものであり、現在の決定論的な考え方に基づいて選定されている工事認可・届出の対象設備について、PSA によるリスク重要度で対象設備の範囲を評価することを目的としている。

1.2 実施項目及び実施内容

(1) 工事計画認可・届出に係る法・政省令の整理

工事計画認可・届出に係る法・政省令を調査して、認可・届出の対象設備の選定の考え方を整理した。さらに、対象設備の構成機器を認可及び届出の対象区分で分類するとともに、発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針³⁾（以下、「安全重要度分類指針」という。）及び発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針⁴⁾（以下、「耐震分類指針」という。）の重要度クラス、並びに技術基準に基づく分類で整理し、認可・届出の対象設備の選定内容を具体的に確認した。また、工事計画認可・届出において適合性が求められる技術基準との関係を調査し、適用に対する考え方を分析した

(2) 規制への活用を考慮した PSA モデルの改良

リスク情報活用を推進する上で必要な国内機器故障率データの整備が進められる環境が整いつつあることを鑑み、規制への活用を見据えて国内故障率データ適用のための PSA モデルの改良を行う。併せて、解析モデルの説明性を高めるため、計算効率化のために統合した基事象、工事計画対象の静的機器（配管、手動弁、開維持電動弁等）に係る基事象、人的過誤で生起確率を代表し、機器の故障確率を明示的に扱っていない基事象等のモデル化とフォールトツリーの改良を行った。また、最新の運転履歴を考慮して起回事象発生頻度の更新を行った。

(3) 内の事象 PSA によるリスク重要度解析

整備した国内故障率データを用い、国内の BWR 代表プラント（BWR 5 型）を対象に出力運転時及び停止時の重要度解析（出力運転時についてのみ感度解析）を実施して、国内故障率によるリスク重要度の特性を整理した。さらに工事計画における対象評価のために、重要度解析結果から機器レベル及びシステムレベルの重要度を算出した。

(4) 工事計画認可・届出の対象設備に係る検討

算出したリスク重要度に、安全重要度クラスによる考え方を加えた「機器重要度」を指標にして機器を分類するとともに、システムごとの重要度評価結果を分析した。また、工事計画の認可申請、及び届出申請の審査においてリスク情報を活用するための視点と考え方を摘出した。

2. 工事計画に係る法・政省令の整理

原子力発電所の係る法・政省令は、放射性物質を取り扱う観点から原子力基本法、電力事業が国家の基盤を担う観点から電機事業法の適用を受けている。工事計画については、電気事業法の 47 条及び 48 条にて規定されている。ここでは、工事計画認可届出に係る法・政省令を調査し、工事計画の申請範囲、認可申請及び届出申請の対象設備の区分の整理、及び技術基準との関係について整理した。

2.1 認可・届出の対象設備の区分

工事には、大きく分けて設置の工事(発電所の新設)と変更の工事がある。そして、変更の工事には、発電設備の設置(発電所の増設)と発電設備の設置以外の変更の工事がある。発電設備の設置の工事以外の変更の工事は、「改造の工事」と「修理の工事」に分けられ、更に、「修理の工事」は「取替工事」と「性能又は強度に影響を及ぼす工事」がある。これらの用語は、工事認可届出の対象設備を規定している電気事業法施行規則別表第2で用いられているものであり、具体的な定義は「原子力発電設備に係る工事計画の運用について(内規)」⁵⁾に以下のように記載されている。

工事の種類	工事の定義
改造の工事	工事計画書に記載される基本的な設計事項を変更し、機器等を新たなものへ変更する工事等
修理の工事	供用中に不具合が発見された場合、又は具体的に不具合が発見されていない場合であって、他の事例等から予防保全的に対策を講じる場合に、機器の機能維持又は回復を目的として行う工事
取替工事	工事計画書の本文記載値の変更を伴わない工事

平成 15 年に見直しが行われた検査制度導入時に、工事計画・認可届出の対象の明確化として、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」³⁾における安全重要度分類クラスに当てはめてより明確な対象範囲の考え方が示されている(表 2-1 参照)。この考え方を整理したものを次表に示す。

工事の種類				安全重要度 分類クラス		
				1	2	3
設置の工事(新設)				●	●	●
変更の工事	発電設備の設置(増設)			●	●	●
	発電設備の 設置以外	改造の工事		●	●	○
		修理の工事	性能/強度に 影響する修理	○	○	—
			取替 ^{注)}	○	○	—

凡例 ●:原則として認可対象、○:原則として届出対象、—:原則として審査手続き不要

注)修理の工事の内、「同一仕様のものに取り替える場合」は、原則として工事計画に係る審査手続きは「不要」。
但し、機器等の重要度が高い「原子炉冷却材圧力バウンダリ」を構成する機器については、届出により同一仕様であることを確認した上、使用前検査を実施する。

表より認可・届出の区分は、概ね”改造”(新規設置を含む)は認可対象、”修理”は届出対象と捉えることができる。

2.2 対象設備の整理

工事計画段階における対象設備は、電気事業法施行規則別表第 2 において規定されている。さらに、工事計画を申請する設備の種類によって、申請時に提出する書類に記載する設計仕様(対象となる機器と記載が必要な仕様項目)が同別表第 3 において規定されている。具体例として、同別表第 3 における BWR の非常用炉心冷却系の記載内容を以下に示す。

6 非常用炉心冷却設備に係る次の事項

- (1) ポンプの名称、種類、容量、揚程又は吐出圧力、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数
- (2) 主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所
- (3) 主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料

ここで、主要弁、主配管の定義は、原子力発電設備に係る工事計画の運用について(内規)⁵⁾で以下のよう定義されている。

[原子力発電設備に係る工事計画の運用について(内規)⁵⁾より抜粋]

「主配管」とは、通常運転状態又は工学的安全施設の作動状態においてその配管が属する系統に求める主たる機能を果たすために本流が流れる配管をいう。

「主要弁」とは、主配管に施設する弁のうち、「原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離弁」及び「原子炉非常停止信号又は工学的安全施設起動(作動)信号により直接作動する自動操作弁をいう。

この定義から、配管では、炉心へ注水する配管が主配管であり設計仕様提出の対象となる。それ以外のテスト配管(テストライン)や最小流量配管(ミニマムフローライン)は設計仕様提出の要求範囲外となっている。また、弁についても同様に「主要弁」以外の弁として仕様提出の要求範囲外となる弁がある。このように、工事計画認可・届出の対象設備であっても、設備を構成するすべての機器の仕様提出が要求されているわけではない。以降、本報告書では、「工事計画認可・届出の対象機器」とは仕様提出の要求範囲の機器(電気事業法施行規則別表第3の記載機器)を指すこととする。

工事計画認可・届出の範囲を機器レベルで明確にすることを目的に、2.1 項で述べた工事計画の認可と届出の区分の基準(工事の種類と安全重要度分類クラスで分類)に従い、電気事業法施行規則別表第3における機器レベルで認可及び届出の対象範囲を整理する。また、併せて、以下の文献を参照して、対象機器の安全重要度分類及び耐震重要度、並びに機器区分を整理する。

- ・ 発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針³⁾
- ・ 発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針⁴⁾
- ・ 発電用原子力設備に関する構造等の技術基準(告示 501 号)⁶⁾

表 2.2 に整理結果を示す。認可及び届出の対象機器は、機器によって認可のみ及び届出のみに位置づけられるものもあるが、安全に関連する主要機器のほとんどは“改造”の場合は認可対象、“修理”の場合は届出対象と捉えることができる。

本項における整理結果は、5.1 項における検討において確率論的安全安全評価におけるリスク重要度分類(確率論的重要度分類とよぶ。)と安全重要度分類指針に基づく安全重要度分類(決定論的重要度分類とよぶ。)を併せた重要度指標の設定において使用する。

2.3 技術基準と工事計画対象設備の関係

図 2-1 に、工事計画認可・届出の対象項目に係る法令構成の関係を示す。工事計画段階の規制は、前段の設置許可申請により認可を受けた発電所の基本設計に基づいた詳細設計の妥当性を確認するものであり、その設計内容について電気事業法第 47 条にて以下のように技術基準への適合が求められている。

第四十七条

- 3 経済産業大臣は、前二項の認可の申請に係る工事の計画が次の各号のいずれにも適合していると認めるときは、前二項の認可をしなければならない。
- 一 その事業用電気工作物が第三十九条第一項の経済産業省令で定める技術基準に適合しないものでないこと。

表 2-3 に電気事業法における技術基準に係る条項を示す。技術基準は、原子力発電所(事業用電気工作物)について、人体に対する危害、物件に対する損傷、電気の供給の著しい支障等を防止するために「設備の維持」を目的に定められるものであり、基準に適合しない場合には(使用の一時停止を含む)改善命令を出し得ることから、工事段階での規制においても認可基準とされたものとある。工事計画における技術基準の適用は、「技術基準に適合しないものでないこと」とされている。この理由は、技術基準のなかに工事計画(設計段階)の審査では、適合しているか否かが確認できない事項も含まれるため、その段階で確認できる範囲で技術基準への適合が確認されている。

また、工事計画の前段規制の「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」と「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」の対応関係(表 2-4 参照)を見ると、両方で規定されているが、工事計画申請において詳細仕様を確認しない設備がある。具体的には、発電所緊急時対策所があり、技術基準の要求機能には「一次冷却材喪失事故等が発生した場合において、関係要員が必要な期間にわたり滞在でき、制御室内の運転員を介さずに事故状態等を正確にかつ速やかに把握できること。また、発電所内外関連箇所との通信連絡のための少なくとも 1 つの専用回線を含む多重の連絡回線を有すること。」(発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令と解釈に対する解説⁷⁾より抜粋)とある。一方、工事計画申請において、認可・届出の対象設備(施工規則別表第二)の中に発電所緊急時対策所は記載がなく、施工規則別表第三において「設置場所を明示した図面及び機能に関する説明書」を添付資料として提出を要求しているが、具体的な仕様の記載要求はない。技術基準適合性の審査は、発電所緊急時対策所の設置計画があることの確認にとどめられており、実質的な審査は使

使用前検査等の工事計画以降の規制審査に委ねられている。また、工事計画認可・届出の対象設備であって、技術基準の適合性が要求される設備の機器であっても詳細設計を確認しない場合がある。具体的には、技術基準で ECCS に試験機能を要求しているが、工事計画認可申請ではテストラインの有無のみ(配管や弁の仕様は申請時に記載の要求なし)を確認し、使用前検査等の工事計画以降の規制審査で技術基準への適合性を確認していることがあげられる。

技術基準は、(事業用電気工作物の)維持基準であり、完成後のプラントにおいて維持されるべき機能への要求となっていることから、工事計画申請において必ずしも適合性が求められるものではないと考えられ、設計段階で確認が可能な範囲でも、その設備・機器の重要性に応じて工事計画以降の規制審査に委ねられていることが分かった。

表 2-1 工事計画の範囲の明確化に係る説明

原子力発電施設の設置(新增設)の工事

・安全機能の重要度分類指針におけるクラス1～3の機器*等は原則として「認可」の対象

原子力発電施設の変更の工事

・既に設置に際し認可を受けた工事計画との相違点に着目し、改めて設置許可との整合性や技術基準への適合性を国が確認する必要がある場合に「認可」または「届出」の対象

「改造」:建設当初の設計から設計内容自体の変更を伴う以下の工事を実施する場合

- ①機器等を当初設計とは異なる仕様のものに取替え
- ②既に設置されている機器等の撤去や台数の変更

⇒変更後の設計につき改めて審査が必要であることから原則「認可」
(安全上の重要度が相対的に低いクラス3機器は「届出」とし、重要度の高いクラス1・2機器は「認可」)

「修理」:供用中に不具合が発見された場合等に機器等の機能維持又は回復を目的として以下の工事を行う場合

- ①現在使用している機器等をそのまま使用することとして、供用中に発見された不具合を修復
- ②現在使用している機器等を同一の仕様のものに取替

⇒「変更後の機器等の性能や構造強度に影響が生じる場合」に基準への適合性を確認するため「届出」
(国の審査をより重要度の高い機器等に重点化するため、届出の対象をクラス1・2機器とする)

⇒「同一仕様のものに取り替える場合」には、原則として工事計画に係る審査手続きは「不要」
ただし、機器等の重要度が高い「原子炉冷却材圧力バウンダリ」を構成する機器については、届出により同一仕様であることを確認の上、使用前検査を実施

* クラス1 機器:原子炉圧力容器、非常用炉心冷却設備、原子炉格納容器 等

クラス2機器:使用済燃料運搬用容器、燃料取扱設備、使用済燃料貯蔵設備 等

クラス3機器:固定式周辺モニタリング設備、新燃料貯蔵庫 等

注) 原子力安全・保安院 HP トピックス[2004/01/26]<新たな原子力安全規制について>より抜粋

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(1/15)

系統	項目	機器 区分	認可		届出				安全重要度 分類						耐震重要度 分類					
			改造	改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C			
(三)原子力設備																				
2-7 1 原子炉 本体	1 炉型式、定格熱出力、過剰反応度及び反応度係数(減速材温度係数、燃料棒温度係数、減速材ボイド係数及び出力反応度係数)並びに減速材の名称、種類及び組成	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	●	
	2 炉心に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)炉心形状(チャンネルボックスの主要寸法及び材料を付記すること。)、格子形状、燃料集合体数、炉心有効高さ及び炉心等価直径	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-
	(2)燃料の種類、燃料集合体平均濃縮度又は富化度(初装荷及び取替の別に記載すること。)、燃料集合体最高燃焼度(初装荷及び取替の別に記載すること。)及び燃料の最大装荷量	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●
	(3)燃料材の最高温度	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(4)熱的制限値(最小限界出力比及び最大線出力密度)	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(5)炉心支持構造物に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	イ 炉心シュラウド及びシュラウドサポートの名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-
	ロ 上部格子板の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-
	ハ 炉心支持板の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-
	ニ 燃料支持金具の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-
	ホ 制御棒案内管の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	第1種	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-
	3 反射材の名称、種類及び組成	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●
	4 原子炉圧力容器に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)原子炉圧力容器本体の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに監視試験片の種類、初装荷個数及び取付箇所	第1種	●	-	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-
	(2)原子炉圧力容器支持構造物に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	イ 支持構造物の名称、種類、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-
	ロ 基礎ボルトの名称、種類、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-
	(3)原子炉圧力容器付属構造物に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	イ 原子炉圧力容器スタビライザの名称、種類、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-
ロ 原子炉格納容器スタビライザの名称、種類、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	
ハ 中性子束計測ハウジングの名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	
ニ 制御棒駆動機構ハウジングの名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	
ホ 制御棒駆動機構ハウジング支持金具の名称、種類、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	
ヘ 原子炉冷却材再循環ポンプモータケーシング(改良型沸騰水型原子力発電設備に係るものに限る。)の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(2/15)

系統	項目	機器 区分	認可		届出				安全重要度 分類						耐震重要度 分類				
			改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C			
1 原子炉 本体	ト ジェットポンプ計測管貫通部シールの名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	第1種	●	-	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	
	チ 差圧検出・ほう酸水注入配管の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	第1種	●	-	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	
	リ 主蒸気流量制限器(改良型沸騰水型原子力発電設備に係るものに限る。)の名称、種類、制限流量、主要寸法、材料、個数及び取付箇所	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	
	(4)原子炉圧力容器内部構造物に係る次の事項																		
	イ 蒸気乾燥器の蒸気乾燥器ユニット及び蒸気乾燥器ハウジングの名称、種類、主要寸法、材料及び個数	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	●	
	ロ 気水分離器及びスタンドパイプの名称、種類、主要寸法、材料及び個数	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	●	
	ハ シュラウドヘッドの名称、種類、主要寸法、材料及び個数	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	●	
	ニ ジェットポンプの名称、種類、主要寸法、材料及び個数	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	●	
ホ スパージャ及び内部配管の名称、種類、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	●		
ヘ 中性子束計測案内管の名称、種類、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	●		
2 原子炉 冷却系統 設備	1 原子炉冷却材の種類及び純度並びに原子炉圧力容器本体の入口及び出口の原子炉冷却材の圧力及び温度	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
	2 原子炉圧力容器本体の炉心の原子炉冷却材の流量及び蒸気の発生量	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
	3 原子炉冷却材再循環設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)ポンプの名称、種類、容量、揚程又は吐出圧力、慣性定数又は回転速度半減時間、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数(インターナルポンプにあっては、原動機の冷却方式及び定格回転速度を付記すること。)	-	●	-	●	●	●	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●
	(2)主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所	-	●	-	●	●	●	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●
	(3)主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	-	●	-	●	●	●	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●
	4 原子炉冷却材の循環設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)熱交換器の名称、種類、容量、最高使用圧力(管側及び胴側の別に記載すること。)、最高使用温度(管側及び胴側の別に記載すること。)、伝熱面積、主要寸法、材料及び個数	-	●	●	●	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(2)ポンプの名称、種類、容量、揚程又は吐出圧力、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(3)容器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	●	●	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(4)ろ過装置の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
(5)主蒸気流量制限器(改良型沸騰水型原子力発電設備に係るものを除く。)の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、制限流量、主要寸法、材料、個数及び取付箇所	-	●	●	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
(6)安全弁及び逃がし弁の名称、種類、吹出圧力、吹出量、主要寸法、材料、駆動方法、個数(自動減圧機能を有する場合は、その個数を付記すること。)、取付箇所及び吹出場所	-	●	●	-	●	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	
(7)主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所(主蒸気隔離弁にあっては、閉止時間及び漏えい率を付記すること。)	-	●	●	●	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(3/15)

系統	項目	機器 区分	認可		届出				安全重要度 分類						耐震重要度 分類			
			改造	改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C	
2 原子炉 冷却系統 設備	(8)主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	-	●	●	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●
	5 残留熱除去設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)熱交換器の名称、種類、容量、最高使用圧力(管側及び胴側の別に記載すること。)、最高使用温度(管側及び胴側の別に記載すること。)、伝熱面積、主要寸法、材料及び個数	第3種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-
	(2)ポンプの名称、種類、容量、揚程又は吐出圧力、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	第3種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-
	(3)ろ過装置	第3種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-
	(4)主要弁	第1,3種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	●	-	●	-	-	-	-
	(5)主配管	第1,3種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	●	-	●	-	-	-	-
	[主要弁以外の弁]	第1,3種	●	-	●	●	-	-	●	●	-	●	●	●	-	-	-	-
	[主配管以外の配管]	第3種	●	-	●	●	-	-	●	-	-	-	●	●	-	-	-	-
	[その他の機器]	第3種	×	×	×	×	-	-	-	-	-	●	●	●	-	-	-	-
	6 非常用炉心冷却設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)ポンプ	第3種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	●	●	-	-	-
	(2)主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所	第1,3種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	●	●	-	-	-
	(3)主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	第1,3種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	●	●	●	●	-	-	-
	[主要弁以外の弁]	第1,3種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	●	●	●	●	-	-	-
	[主配管以外の配管]	第3種	×	×	×	×	-	-	-	●	-	●	●	●	●	-	-	-
	[その他の機器]	第3種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	-	●	●	●	-	-	-
	7 原子炉冷却材補給設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)ポンプの名称、種類、容量、揚程又は吐出圧力、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	●	●	●	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
	(2)容器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	●	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●
	(3)貯蔵槽の名称、種類、容量、主要寸法、材料及び個数	-	●	●	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●
	(4)主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所	-	●	●	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●
	(5)主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	-	●	●	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●
	[主要弁以外の弁]	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
	[主配管以外の配管]	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
	[その他の機器]	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
	8 原子炉補機冷却設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)熱交換器の名称、種類、容量、最高使用圧力(管側及び胴側の別に記載すること。)、最高使用温度(管側及び胴側の別に記載すること。)、伝熱面積、主要寸法、材料及び個数	第4種	●	●	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●
	(2)ポンプの名称、種類、容量、揚程又は吐出圧力、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	第4種	●	-	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(4/15)

系統	項目	機器区分	認可		届出				安全重要度分類						耐震重要度分類			
			改造	改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C	
2 原子炉冷却系統設備	(3)ろ過装置の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	第4種	●	●	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●
	(4)主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所	第4種	●	●	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●
	(5)主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	第4種	●	●	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●
	[主要弁以外の弁]	第4種	×	×	×	×	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●
	[主配管以外の配管]	第4種	×	×	×	×	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●
	[その他の機器]	第4種	×	×	×	×	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●
	9 原子炉冷却材浄化設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)熱交換器の名称、種類、容量、最高使用圧力(管側及び胴側の別に記載すること。)、最高使用温度(管側及び胴側の別に記載すること。)、伝熱面積、主要寸法、材料及び個数	第4種	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	●	-	-	-
	(2)ポンプの名称、種類、容量、揚程又は吐出圧力、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	第4種	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	●	-	-	-
	(3)ろ過装置の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	第4種	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	●	-	-	-
	(4)主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所	第4種	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	●	●	●	-	-	-
	(5)主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	第4種	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-
	[主要弁以外の弁]	第4種	×	×	×	×	-	-	-	●	-	-	●	●	●	-	-	-
	[主配管以外の配管]	第4種	×	×	×	×	-	-	-	●	-	-	●	●	●	-	-	-
[その他の機器]	第4種	×	×	×	×	-	-	-	●	-	-	●	●	●	-	-	-	
10 原子炉格納容器内の原子炉冷却材の漏えいを監視する装置の名称、種類、計測範囲、取付箇所及び個数	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	
3 計測制御系統設備	1 制御方式及び制御方法	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)原子炉の制御方式 原子炉の反応度の制御方式、ほう酸水注入の制御方式、原子炉の圧力の制御方式及び原子炉の水位の制御方式	-	●	●	-	-	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	
	(2)原子炉の制御方法 制御棒の位置の制御方法、原子炉再循環流量の制御方法、ほう酸水注入設備の制御方法、原子炉の圧力の制御方法及び給水の制御方法	-	●	●	-	-	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	
	2 制御材に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)制御棒の名称、種類、組成、反応度制御能力、停止余裕、最大反応度価値(制御棒グループごとに引抜く場合は、グループ及び一本の別に記載すること。)、主要寸法、個数及び落下速度	-	●	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	
	(2)ほう酸水の名称、種類、組成、反応度制御能力、停止余裕、負の反応度添加率及び貯蔵量	-	●	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	
	3 制御材駆動装置に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)制御棒駆動機構の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数、駆動速度及び挿入時間並びに電動駆動の場合にあつては原動機の種類、出力及び個数	第1種	●	●	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	
(2)制御棒駆動水圧設備に係る次の事項	-	●	●	-	●	-	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	
イ ポンプの名称、種類、容量、揚程又は吐出圧力、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	第3種	●	●	-	●	-	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(5/15)

系統	項目	機器区分	認可		届出				安全重要度分類						耐震重要度分類			
			改造	改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C	
3 計測制御 系統設備	ロ 容器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	第3種	●	●	-	●	-	-	-	-	●	-	-	●	-	-	-	
	ハ ろ過装置の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	第3種	●	●	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	
	ニ 主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所	第3種	●	●	-	●	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	
	ホ 主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	第3種	●	●	-	●	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	
	[その他の機器]	第3種	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	
	4 ほう酸水注入設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)ポンプの名称、種類、容量、揚程又は吐出圧力、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	●	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	
	(2)容器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	
	(3)主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所	-	●	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	
	(4)主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	第1種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	
	[主要弁以外の弁]	第1種	×	×	×	×	-	-	-	●	-	●	●	-	-	-	●	
	[主配管以外の配管]	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	●	
	[その他の機器]	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-	●	
	5 計測装置に係る次の事項(警報装置を有する場合は、その動作範囲を付記すること。)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)起動領域計測装置(中性子源領域計測装置、中間領域計測装置)及び出力領域計測装置	-	●	●	-	-	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	●	
	(2)原子炉圧力容器本体の入口又は出口の原子炉冷却材の圧力、温度又は流量を計測する装置の名称、検出器の種類、計測範囲及び個数	-	●	●	-	-	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	●	
	(3)原子炉圧力容器本体内の圧力又は水位を計測する装置の名称、検出器の種類、計測範囲及び個数	-	●	●	-	-	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	●	
	(4)原子炉格納容器本体内の圧力、温度、酸素ガス濃度又は水素ガス濃度を計測する装置の名称、検出器の種類、計測範囲及び個数	-	●	●	-	-	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	●	
	(5)原子炉冷却材浄化設備に係る原子炉冷却材の水質を計測する装置の名称、検出器の種類、計測範囲及び個数	-	●	●	-	-	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	●	
	(6)原子炉冷却材再循環流量(改良型沸騰水型原子力発電設備に係るものにあつては、炉心流量)を計測する装置の名称、検出器の種類、計測範囲及び個数	-	●	●	-	-	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	●	
	(7)制御棒の位置を計測する装置の名称、検出器の種類、計測範囲及び個数	-	●	●	-	-	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	●	
	(8)制御棒駆動水の圧力を計測する装置の名称、検出器の種類、計測範囲及び個数	-	●	●	-	-	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	●	
	6 原子炉非常停止信号の種類、検出器の種類及び個数、原子炉非常停止に要する信号の個数及び設定値並びに原子炉非常停止信号を発信させない条件	第3種	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	●	●	-	-	-	
	7 工学的安全施設起動信号の種類、検出器の種類及び個数、工学的安全施設起動に要する信号の個数及び設定値並びに工学的安全施設起動信号を発信させない条件	第3種, 第4種	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	●	●	-	-	-	
	8 制御用空気設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)圧縮機の名称、種類、容量、吐出圧力、主要寸法及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	
	(2)容器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(6/15)

系統	項目	機器 区分	認可		届出				安全重要度 分類						耐震重要度 分類			
			改造	改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C	
3 計測制御 系統設備	(3)安全弁の名称、種類、吹出圧力、吹出量、主要寸法、材料、個数及び取付箇所	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(4)主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	9 原子炉冷却材再循環ポンプ電源装置に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置の名称、種類、容量、主要寸法、電圧、相、周波数及び個数(電圧、相及び周波数は入力及び出力の別に記載すること。)	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(2)原子炉冷却材再循環ポンプMGセットの名称、発電機の種類、容量、主要寸法、回転速度及び個数並びに原動機の種類、容量、主要寸法、電圧及び個数(可変流体継手を有する場合は、種類、出力、すくい管速度及び個数を記載すること。)	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
[その他の機器]	第1種	×	×	×	×	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-
4 燃料設備	1 燃料取扱設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)新燃料又は使用済燃料を取扱う機器の名称、種類、容量、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(2)原子炉ウエルの名称、種類、主要寸法及び材料	-	●	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(3)使用済燃料運搬用容器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	2 新燃料貯蔵設備に係る次の事項	-	-	●	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(1)新燃料貯蔵庫(仮貯蔵庫を含む。)の名称、種類、容量、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(2)新燃料貯蔵ラックの名称、種類、容量、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	3 使用済燃料貯蔵設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)使用済燃料貯蔵槽の名称、種類、容量、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-
	(2)使用済燃料運搬用容器ピットの名称、種類、容量、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-
	(3)使用済燃料貯蔵ラックの名称、種類、容量、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-
	(4)破損燃料貯蔵ラックの名称、種類、容量、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-
	(5)制御棒貯蔵ラックの名称、種類、容量、主要寸法、材料及び個数	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-
	(6)制御棒貯蔵ハンガの名称、種類、容量、主要寸法、材料及び個数	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-
	(7)使用済燃料貯蔵用容器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-
	(8)使用済燃料貯蔵槽の水位又は漏えいを監視する装置の名称、種類、計測範囲、取付箇所及び個数	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-
	4 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(1)熱交換器の名称、種類、容量、最高使用圧力(管側及び胴側の別に記載すること。)、最高使用温度(管側及び胴側の別に記載すること。)、伝熱面積、主要寸法、材料及び個数	第4種	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-
(2)ポンプの名称、種類、容量、揚程又は吐出圧力、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-
(3)スキマサージ槽の名称、種類、容量、主要寸法、材料及び個数	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-
(4)ろ過装置の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	第4種	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(7/15)

系統	項目	機器 区分	認可		届出				安全重要度 分類					耐震重要度 分類			
			改造	改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C
4 燃料設備	(5)主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-
	[主要弁以外の弁]	-	×	×	×	×	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-
	[主配管以外の配管]	-	×	×	×	×	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-
	[その他の機器]	-	×	×	×	×	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-
5 放射線 管理設備	1 放射線管理用計測装置に係る次の事項(警報装置を有する場合は、その動作範囲を付記すること。)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)プロセスモニタリング設備に係る次の事項	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●
	イ 主蒸気管中の放射性物質濃度を計測する装置の名称、検出器の種類、計測範囲、取付箇所(監視・記録の場所を付記すること。)及び個数	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●
	ロ 原子炉格納容器本体内の放射性物質濃度を計測する装置の名称、検出器の種類、計測範囲、取付箇所(監視・記録の場所を付記すること。)及び個数	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●
	ハ 放射性物質により汚染するおそれがある管理区域から環境に放出する排水中又は排気中の放射性物質濃度を計測する装置の名称、検出器の種類、計測範囲、取付箇所(監視・記録の場所を付記すること。)及び個数	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●
	(2)エリアモニタリング設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	イ 中央制御室の線量当量率を計測する装置の名称、検出器の種類、計測範囲、取付箇所(監視・記録の場所を付記すること。)及び個数	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●
	ロ 使用済燃料貯蔵槽エリアの線量当量率を計測する装置の名称、検出器の種類、計測範囲、取付箇所(監視・記録の場所を付記すること。)及び個数	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●
	ハ 放射性物質により汚染するおそれがある管理区域内の人の放射線防護を目的として線量当量率を計測する装置の名称、検出器の種類、計測範囲、取付箇所(監視・記録の場所を付記すること。)及び個数	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●
	(3)固定式周辺モニタリング設備の名称、検出器の種類、計測範囲、取付箇所(監視・記録の場所を付記すること。)及び個数	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●
	(4)移動式周辺モニタリング設備の名称、検出器の種類、計測範囲及び個数	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●
	2 換気設備(中央制御室に設置するもの(非常用のものに限る。)、非常用ガス処理設備として設置するもの及び放射性物質により汚染された空気による放射線障害を防止する目的で給気又は排気設備として設置するもの。一時的に設置する可搬型のものを除く。)に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)送風機の名称、種類、容量、主要寸法及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	●	●	-	-	-	-	●	-
	(2)排風機の名称、種類、容量、主要寸法及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-
	(3)フィルター(公衆の放射線障害の防止及び中央制御室の従事者等の放射線防護を目的として設置するものに限る。)の名称、種類、効率、主要寸法及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-
(4)主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	
(5)主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(8/15)

系統	項目	機器 区分	認可		届出				安全重要度 分類						耐震重要度 分類			
			改造	改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C	
5 放射線 管理設備	[主要弁以外の弁]	-	×	×	×	×	-	-	-	●	-	-	-	●	-	●	-	-
	[主配管以外の配管]	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	●	-	●	-	-
	[その他の機器]	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	-	-
	3 生体遮へい装置(一次遮へい、二次遮へい、補助遮へい、中央制御室遮へい及び原子炉遮へいに限る。一時的に設置するものを除く。)の名称、種類、主要寸法、冷却方法及び材料	-	●	●	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●
6 廃棄設備	1 気体、液体又は固体廃棄物貯蔵設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)ポンプの名称、種類、容量、揚程又は吐出圧力、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	-	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(2)容器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに漏えい防止のための制御方法	-	-	●	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(3)貯蔵槽の名称、種類、容量、主要寸法、材料及び個数並びに漏えい防止のための制御方法	-	-	●	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(4)ろ過装置の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	-	●	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(5)主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	-	-	●	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(6)廃棄物貯蔵庫の名称、種類、容量、主要寸法及び材料	-	-	●	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	2 気体、液体又は固体廃棄物処理設備に係る次の事項(機器がある処理能力を發揮することを目的として一体となった装置を構成する場合は、その装置の名称、種類、処理能力及び個数を付記すること。)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)熱交換器の名称、種類、容量、最高使用圧力(管側及び胴側の別に記載すること。)、最高使用温度(管側及び胴側の別に記載すること。)、伝熱面積、主要寸法、材料及び個数	-	●	●	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(2)ポンプの名称、種類、容量、揚程又は吐出圧力(真空ポンプにあっては到達真空度)、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	●	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(3)圧縮機の名称、種類、容量、吐出圧力、主要寸法及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	●	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(4)容器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに漏えい防止のための制御方法	-	●	●	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(5)貯蔵槽の名称、種類、容量、主要寸法、材料及び個数並びに漏えい防止のための制御方法	-	●	●	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(6)ろ過装置の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	●	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(7)主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所	-	●	●	-	●	-	●	●	-	●	-	-	-	-	-	-	●
(8)主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	-	●	●	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
(9)送風機の名称、種類、容量、主要寸法及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	●	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
(10)排風機の名称、種類、容量、主要寸法及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	●	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
(11)ブロワの名称、種類、容量、主要寸法及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	●	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
(12)減容・固化設備に係る焼却装置、熔融装置、圧縮装置、アスファルト固化装置、セメント固化装置、ガラス固化装置又はプラスチック固化装置に係る主要機器のうち(1)から(11)までに掲げるもの以外の主要機器の名称、種類、容量又は処理能力、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	●	●	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●	

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(9/15)

系統	項目	機器区分	認可		届出				安全重要度分類						耐震重要度分類					
			改造	改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C			
6 廃棄設備	(13)排気口の名称、種類、主要寸法、材料及び個数	-	●	●	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	
	3 堰その他の設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)原子炉格納容器本体外に設置される流体状の放射性廃棄物(気体状のものを除く。以下同じ。)を内包する容器(放射性物質の濃度が三十七キロボケル毎立方センチメートル以上の流体状の放射性廃棄物を内包するものに限る。)からの流体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大を防止するために施設する堰の名称、主要寸法、材料及び取付箇所並びに床面及び壁面の塗装の範囲及び材料	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
	(2)原子炉格納容器本体外に設置される流体状の放射性廃棄物を内包する容器からの流体状の放射性廃棄物の施設外への漏えいを防止するために施設する堰の名称、主要寸法、材料及び取付箇所並びに床面及び壁面の塗装の範囲及び材料	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
	4 原子炉格納容器本体外の廃棄物貯蔵設備又は廃棄物処理設備からの流体状の放射性廃棄物の漏えいの検出装置又は自動警報装置の名称、種類、計測範囲、取付箇所及び個数	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
2-15 7 原子炉格納施設	1 原子炉格納容器に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)原子炉格納容器本体の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、設計漏えい率、主要寸法、材料及び個数(ドライウェル及びサブプレッションプールの最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法及び材料を付記すること。)	第2種	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
	(2)機器搬出入口の名称、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	第2種	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
	(3)エアロックの名称、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	第2種	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
	(4)原子炉格納容器配管貫通部及び電気配線貫通部の名称又は貫通部番号、種類、個数、最高使用圧力、最高使用温度、構成、主要寸法及び材料	第2種	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
	2 原子炉建屋に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)原子炉建屋原子炉棟の名称、種類、設計気密度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
	(2)機器搬出入口の名称、主要寸法及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
	(3)エアロックの名称、主要寸法及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
	(4)原子炉建屋基礎スラブの名称、種類、主要寸法及び材料	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
	3 圧力低減設備その他の安全設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)真空破壊装置の名称、種類、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
	(2)ダイヤフラムフロアの名称、種類、設計差圧、主要寸法及び材料	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
	(3)ダウンカマの名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
	(4)ベント管の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●
(5)ベントヘッダの名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	
(6)原子炉格納容器スプレイ設備に係る次の事項	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	
イ 熱交換器の名称、種類、容量、最高使用圧力(管側及び胴側の別に記載すること。)、最高使用温度(管側及び胴側の別に記載すること。)、伝熱面積、主要寸法、材料及び個数	第3種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(10/15)

系統	項目	機器区分	認可		届出				安全重要度分類						耐震重要度分類			
			改造	改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C	
7 原子炉 格納施設	ロ ポンプの名称、種類、容量、揚程又は吐出圧力、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	第3種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	
	ハ ろ過装置の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	第3種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	
	ニ 主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所	第2種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	●	-	●	-	-	-	
	ホ 主配管(スプレイヘッダを含む。)の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	第2種	●	-	●	●	-	-	-	●	-	●	-	●	-	-	-	
	[主要弁以外の弁]	第3種	×	×	×	×	-	-	-	●	-	-	●	●	-	-	-	
	[主配管以外の配管]	第3種	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	
	[その他の機器]	第3種	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	
	(7)可燃性ガス濃度制御設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	イ 再結合装置の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、再結合効率、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	
	ロ ブロワの名称、種類、容量、主要寸法及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	
	ハ 加熱器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	
	ニ 容器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	
	ホ 蒸発器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	
	ヘ 加熱器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	
	ト 主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	
	チ 主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	
	(8)原子炉格納容器調気設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	イ 容器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	●	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	●	
	ロ 蒸発器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	●	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	●	
	ハ 加熱器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	●	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	●	
	ニ 主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所	第2種	●	●	-	●	-	-	-	●	-	-	●	●	-	-	●	
ホ 主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	第2種	●	●	-	●	-	-	-	●	-	-	●	●	-	-	●		
[主要弁以外の弁]	第2種	×	×	×	×	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-		
[主配管以外の配管]	第2種	×	×	×	×	-	-	-	●	-	-	●	●	-	-	●		
[その他の機器]	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-		
8 排気筒	名称、種類、主要寸法、材料及び個数(内筒及び外筒の別に記載すること。)	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●		
9 蒸気 タービン	1 種類、定格出力、気筒数、主蒸気止め弁の入口の圧力及び温度、再熱蒸気止め弁の入口の圧力及び温度、抽気圧力、抽気量、排気圧力、回転速度並びに被動機一体の危険速度	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	●	-	-	-	●		
	2 車室、円板、隔板、噴口、翼、車軸の主要寸法及び材料及び管の最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	●	-	-	-	●		
	3 调速装置及び非常调速装置の種類並びに调速装置で制御される主要弁の種類、駆動方法及び個数	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	●	-	-	-	●		

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(11/15)

系統	項目	機器 区分	認可		届出				安全重要度 分類						耐震重要度 分類						
			改造	改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C				
9 蒸気 タービン	4 復水器に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	(1)種類、冷却水温度、冷気面積及び材料	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-		
	(2)空気抽出器、復水ポンプ及び冷却水ポンプの種類、容量及び個数	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	
	5 蒸気タービンに附属する冷却塔又は冷却池の種類、容量、入口及び出口の冷却水標準温度、設計外気温度、主要寸法並びに個数	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-
	6 蒸気タービンに附属する熱交換器(湿分分離器を含む。)に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)種類、容量又は発生蒸気量、入口及び出口の温度、最高使用圧力(一次側及び二次側の別に記載すること。)、最高使用温度(一次側及び二次側の別に記載すること。)、主要寸法、材料並びに個数	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-
	(2)蒸気を発生する熱交換器の安全弁の種類、吹出圧力、吹出量、個数及び取付箇所	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-
	7 蒸気タービンに附属する給水ポンプの種類、原動機の種類、出力及び貯水設備の種類、容量、個数並びに給水処理設備の種類、容量及び個数	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-
	8 蒸気タービンに附属する管等に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)主配管の最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	-	-	-	●	-	-	-	●	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-
	(2)蒸気だめ、ドレンタンクの最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法及び材料	-	-	-	●	-	-	-	●	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-
	(3)安全弁及び逃げし弁の種類、吹出圧力、吹出量、個数及び取付箇所	-	-	-	●	-	-	-	●	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-
9 蒸気タービンの基本設計方針、適用基準及び適用規格	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	
10 補助 ボイラー	1 種類、最大蒸気量、最高使用圧力、最高使用温度、伝熱面積、排出ガス量、ばい煙量、ばい煙濃度及び個数	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
	2 再熱器の通過蒸気量、最高使用圧力、最高使用温度及び伝熱面積	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
	3 節炭器の伝熱面積	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
	4 胴、管寄せ及び管の主要寸法及び材料	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
	5 安全弁の種類、吹出圧力、吹出量、個数及び取付箇所	-	-	●	●	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
	6 ボイラーに附属する給水設備に係る次の事項	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
	(1)給水ポンプの種類、個数並びに原動機の種類及び出力	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
	(2)貯水設備の種類、容量及び個数	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
	7 ボイラーに附属する熱交換器に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)種類、発生蒸気量、入口及び出口の温度、最高使用圧力(一次側及び二次側の別に記載すること。)、最高使用温度(一次側及び二次側の別に記載すること。)、主要寸法、材料並びに個数	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
	(2)蒸気を発生する熱交換器の安全弁の種類、吹出圧力、吹出量、個数及び取付箇所	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
	8 ボイラーに附属する通風設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1)通風機の種類及び個数	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
	(2)煙突の種類、出口のガスの速度及び温度、口径、地表上の高さ、有効高さ並びに個数	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
9 ボイラーに附属する空気圧縮設備及びガス圧縮設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
(1)空気だめ及びガスだめ	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●		

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(12/15)

系統	項目	機器区分	認可		届出				安全重要度分類						耐震重要度分類				
			改造	改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C		
10 補助 ボイラー	(2) 空気だめ及びガスだめの安全弁	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(3) 空気圧縮機及びガス圧縮機の種類、容量、吐出圧力及び個数	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	10 ボイラーに附属する管等に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1) 主配管の最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(2) 蒸気だめ、減圧装置及び減温装置	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(3) 安全弁及び逃がし弁の種類、吹出圧力、吹出量、個数及び取付箇所	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	11 油燃焼用機器に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1) 原油用又は原油以外の石油(液化石油ガスを除く。)用の別	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(2) 輸送装置及びバーナー並びに原油及び原油以外の石油(液化石油ガスを除く。)	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
	(3) 熱交換器の種類及び個数	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
12 その他の燃料の燃焼用機器に係る輸送装置及び燃焼器	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
13 ボイラーの基本設計方針、適用基準及び適用規格	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
11 補助ボイ ラーに属す る燃料設備	1 燃料運搬設備に係る油の輸送管であって、外径三百ミリメートル以上のもの	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	●	
	2 燃料貯蔵設備に係る油タンクの種類、容量及び個数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	●	
12 補助ボイ ラーに属す るばい煙処 理設備	1 種類、容量、入口及び出口におけるばい煙量、ばい煙濃度及びガスの温度、アンモニアの注入量並びにアンモニアの注入により発生するばいじんに係るばい煙濃度	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	●	
	2 ばい煙処理設備に附属する空気圧縮機、通風機、破碎機又は摩砕機の名称、種類、容量及び個数	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	●	
(七) 電気設備																			
1 発電機	1 発電機並びに発電電動機の場合は、出力	-	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	
	2 励磁装置	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	
	3 保護継電装置の種類	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	
	4 原動機との連結方法	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	
2 変圧器	第二号(一)の中欄に準ずるもの	-	●	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	
3 電圧調整器 又は電圧位 相調整器	第二号(二)の中欄に準ずるもの	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(13/15)

系統	項目	機器 区分	認可		届出				安全重要度 分類						耐震重要度 分類			
			改造	改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C	
4 調相機	第二号(三)の中欄に準ずるもの	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-
5 電力用コン デンサー	第二号(四)の中欄に準ずるもの	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-
6 分路リアクト ル又は限流 リアクトル	第二号(五)の中欄に準ずるもの	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-
7 周波数変換 機器又は整 流機器	第二号(六)の中欄に準ずるもの	-	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-
8 遮断器	第二号(七)の中欄に準ずるもの	-	●	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-
9 蓄電池	1 名称、種類、容量、主要寸法、電圧、電流及び個数	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-
	2 保護継電装置の種類	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-
10 逆変換装置	1 種類、容量、電圧、電流、相、周波数、結線法及び個数	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-
	2 保護継電装置の種類	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-
	[その他の機器]	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	●	●	-	-	-	-

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(14/15)

系統	項目	機器 区分	認可		届出		安全重要度 分類						耐震重要度 分類					
			改造	改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C	
(八) 附帯設備																		
1 発電所の運 転を管理す るための 制御装置	原子力発電所においては、中央制御室機能及び中央制御室外原子炉停止機能	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	
2 非常用 予備 発電装置	1 常用電源装置との切換方法	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	
	2 非常用ディーゼル発電設備に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(1) 内燃機関に係る次の事項	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	イ 機関の名称、種類、出力、回転速度、燃料の種類及び使用量並びに個数並びに過給機の種類、出口の圧力、回転速度及び個数	-	×	×	×	×	-	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	
	ロ 调速装置及び非常调速装置の名称及び種類	-	●	●	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-
	ハ 内燃機関に附属する冷却水設備の名称、種類、容量及び個数	-	●	●	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-
	ニ 内燃機関に附属する空気圧縮設備に係る次の事項	-	●	●	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-
	1 空気だめの名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	●	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-
	2 空気だめの安全弁の名称、種類、吹出圧力、吹出量、主要寸法、材料、個数及び取付箇所	-	●	●	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-
	3 圧縮機の名称、種類、容量、吐出圧力、主要寸法及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-
	ホ 燃料デイトンク又はサービスタンクの名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	×	×	×	×	-	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-
	ヘ 非常用ディーゼル発電設備の基本設計方針、適用基準及び適用規格	-	●	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-
	[その他の機器]	-	×	×	×	×	-	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-
	(2) 発電機に係る次の事項																	
	イ 発電機の名称、種類、容量、主要寸法、力率、電圧、相、周波数、回転速度、結線法、冷却方法及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-
	ロ 励磁装置の名称、種類、容量及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-
	ハ 保護継電装置の名称及び種類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-
	ニ 原動機との連結方法	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-
	(3) 冷却設備に係る次の事項																	
	イ 熱交換器の名称、種類、容量、最高使用圧力(管側及び胴側の別に記載すること。)、最高使用温度(管側及び胴側の別に記載すること。)、伝熱面積、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-
ロ ポンプの名称、種類、容量、揚程又は吐出圧力、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数並びに原動機の種類、出力及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	
ハ ろ過装置の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	
ニ 主要弁の名称、種類、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、駆動方法、個数及び取付箇所	-	●	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	

表2-2 認可・届出区分と安全／耐震重要度分類の関係(15/15)

系統	項目	機器 区分	認可				届出							安全重要度 分類				耐震重要度 分類			
			改造	改造	取替	修理	PS-1	PS-2	PS-3	MS-1	MS-2	MS-3	対象外	As	A	B	C				
2 非常用 予備 発電装置	ホ 主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-		
	(4)その他の電源装置に係る次の事項																				
	イ 無停電電源装置の名称、種類、容量、電圧、周波数、主要寸法及び個数	-	●	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-		

表 2-3 電気事業法における技術基準に係る条項

条 項	条 文
(事業用電気工作物の維持) 第三十九条	<p>事業用電気工作物を設置する者は、事業用電気工作物を経済産業省令で定める技術基準に適合するように維持しなければならない。</p> <p>2 前項の経済産業省令は、次に掲げるところによらなければならない。</p> <p>一 事業用電気工作物は、人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えないようにすること。</p> <p>二 事業用電気工作物は、他の電氣的設備その他の物件の機能に電氣的又は磁氣的な障害を与えないようにすること。</p> <p>三 事業用電気工作物の損壊により一般電気事業者の電気の供給に著しい支障を及ぼさないようにすること。</p> <p>四 事業用電気工作物が一般電気事業の用に供される場合にあつては、その事業用電気工作物の損壊によりその一般電気事業に係る電気の供給に著しい支障を生じないようにすること。</p>
(技術基準適合命令) 第四十条	<p>経済産業大臣は、事業用電気工作物が前条第一項の経済産業省令で定める技術基準に適合していないと認めるときは、事業用電気工作物を設置する者に対し、その技術基準に適合するように事業用電気工作物を修理し、改造し、若しくは移転し、若しくはその使用を一時停止すべきことを命じ、又はその使用を制限することができる。</p>

表 2-4 安全審査指針と技術基準（省令 62 号）の関係（23/3）

	安全審査指針	技術基準
I. 原子炉施設全般	指針 1. 準拠規格及び基準	—
	指針 2. 自然現象に対する設計上の考慮	第四条(防護施設の設置等) 第五条(耐震性)
	指針 3. 外部人為事象に対する設計上の考慮	第四条(防護施設の設置等) 第七条の二(不法侵入の防止)
	指針 4. 内部発生飛来物に対する設計上の考慮	第八条(原子炉施設)
	指針 5. 火災に対する設計上の考慮	第四条の二(火災による損傷の防止)
	指針 6. 環境条件に対する設計上の考慮	第八条の二(安全設備) 第十二条(監視試験片) 第十七条(非常用炉心冷却装置) 第二十三条(制御系統) 第三十二条(原子炉格納施設等)
	指針 7. 共用に関する設計上の考慮	第八条(原子炉施設)
	指針 8. 運転員操作に対する設計上の考慮	第二十四条の二(原子炉制御室等)
	指針 9. 信頼性に関する設計上の考慮	第八条の二(安全設備)
	指針 10. 試験可能性に関する設計上の考慮	第八条(原子炉施設)
II. 原子炉及び原子炉停止系	指針 11. 炉心設計	第六条(振動による損傷の防止) 第十三条(炉心等) 第二十四条(制御材駆動装置)
	指針 12. 燃料設計	第六条(振動による損傷の防止) 第十三条(炉心等)
	指針 13. 原子炉の特性	第八条(原子炉施設)
	指針 14. 反応度制御系	第二十三条(制御系統)
	指針 15. 原子炉停止系の独立性及び試験可能性	第八条(原子炉施設) 第二十三条(制御系統)
	指針 16. 制御棒による原子炉の停止余裕	第二十三条(制御系統)
	指針 17. 原子炉停止系の停止能力	第二十三条(制御系統)
	指針 18. 原子炉停止系の事故時の能力	第二十三条(制御系統)
III. 原子炉冷却系	指針 19. 原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性	第六条(振動による損傷の防止) 第十四条(熱遮へい材) 第十六条の二(原子炉冷却材圧力バウンダリ) 第十六条の三(原子炉冷却材圧力バウンダリの漏えい等) 第二十三条(制御系統)
	指針 20. 原子炉冷却材圧力バウンダリの破壊防止	第十四条(熱遮へい材)
	指針 21. 原子炉冷却材圧力バウンダリの漏えい検出	第十六条の三(原子炉冷却材圧力バウンダリの漏えい等)
	指針 22. 原子炉冷却材圧力バウンダリの供用期間中の試験及び検査	第八条(原子炉施設)
	指針 23. 原子炉冷却材補給系	第十六条(循環装置等)
	指針 24. 残留熱を除去する系統	第八条(原子炉施設)
	指針 25. 非常用炉心冷却系	第八条(原子炉施設) 第十七条(非常用炉心冷却装置)

表 2-4 安全審査指針と技術基準（省令 62 号）の関係（24/3）

	安全審査指針	技術基準	
	指針 26.最終的な熱の逃がし場へ熱を輸送する系統	第八条(原子炉施設) 第十六条(循環装置等)	
	指針 27.電源喪失に対する設計上の考慮	第十六条(循環装置等) 第三十三条（原子力発電所に接続する電線路等）	
IV. 原子炉格納容器	指針 28.原子炉格納容器の機能	第三十二条(原子炉格納施設等)	
	指針 29.原子炉格納容器バウンダリの破壊防止	—	
	指針 30.原子炉格納容器の隔離機能	第三十二条(原子炉格納施設等)	
	指針 31.原子炉格納容器隔離弁	第三十二条(原子炉格納施設等)	
	指針 32.原子炉格納容器熱除去系	第八条(原子炉施設) 第三十二条(原子炉格納施設等)	
	指針 33.格納施設雰囲気制御する系統	第八条(原子炉施設) 第三十二条(原子炉格納施設等)	
V. 安全保護系	指針 34.安全保護系の多重性	第二十二条(非常停止装置)	
	指針 35.安全保護系の独立性	第二十二条(非常停止装置)	
	指針 36.安全保護系の過渡時の機能	第二十二条(非常停止装置)	
	指針 37.安全保護系の事故時の機能	第二十二条(非常停止装置)	
	指針 38.安全保護系の故障時の機能	第二十二条(非常停止装置)	
	指針 39.安全保護系と計測制御系との分離	第二十二条(非常停止装置)	
	指針 40.安全保護系の試験可能性	第八条(原子炉施設) 第二十二条(非常停止装置)	
VI. 制御室及び緊急時施設	指針 41.制御室	第二十四条の二(原子炉制御室等)	
	指針 42.制御室外からの原子炉停止機能	第二十四条の二(原子炉制御室等)	
	指針 43.制御室の居住性に関する設計上の考慮	第二十四条の二(原子炉制御室等)	
	指針 44.原子力発電所緊急時対策所	第二十四条の三（発電所緊急時対策所）	
	指針 45.通信連絡設備に関する設計上の考慮	第二十一条(警報装置等)	
	指針 46.避難通路に関する設計上の考慮	—	
	VII.計測制御系及び電気系統		
	指針 47.計測制御系	第十六条(循環装置等) 第二十条(計測装置)	
指針 48.電気系統	第八条(原子炉施設) 第三十三条（原子力発電所に接続する電線路等）		
VIII. 燃料取扱系	指針 49.燃料の貯蔵設備及び取扱設備	第八条(原子炉施設) 第二十五条(燃料貯蔵設備) 第二十六条(燃料取扱装置) 第二十七条(生体しゃへい装置) 第二十八条(換気設備)	
	指針 50.燃料の臨界防止	第二十五条(燃料貯蔵設備) 第二十六条(燃料取扱装置)	
	指針 51.燃料取扱場所のモニタリング	第二十条(計測装置)	

表 2-4 安全審査指針と技術基準（省令 62 号）の関係（25/3）

	安全審査指針	技術基準
		第二十五条(燃料貯蔵設備) 第二十六条(燃料取扱装置)
IX. 放射 性 廃 棄 物 処 理 施 設	指針 52.放射性気体廃棄物の処理施設	第三十条(廃棄物処理設備等)
	指針 53.放射性液体廃棄物の処理施設	第二十九 之二(放射性物質による汚染の 防止) 第三十条(廃棄物処理設備等) 第三十一条(廃棄物貯蔵設備等)
	指針 54.放射性固体廃棄物の処理施設	第三十条(廃棄物処理設備等) 第三十一条(廃棄物貯蔵設備等)
	指針 55.固体廃棄物貯蔵施設	第三十一条(廃棄物貯蔵設備等)
X. 放 射 線 管 理	指針 56.周辺の放射線防護	第二十七条(生体しゃへい装置)
	指針 57.放射線業務従事者の放射線防護	第二十七条(生体しゃへい装置) 第二十八条(換気設備) 第二十九(放射性物質による汚染の防止)
	指針 58.放射線業務従事者の放射線管理	第七条(さく等の施設) 第二十条(計測装置)
	指針 59.放射線監視	第二十条(計測装置)

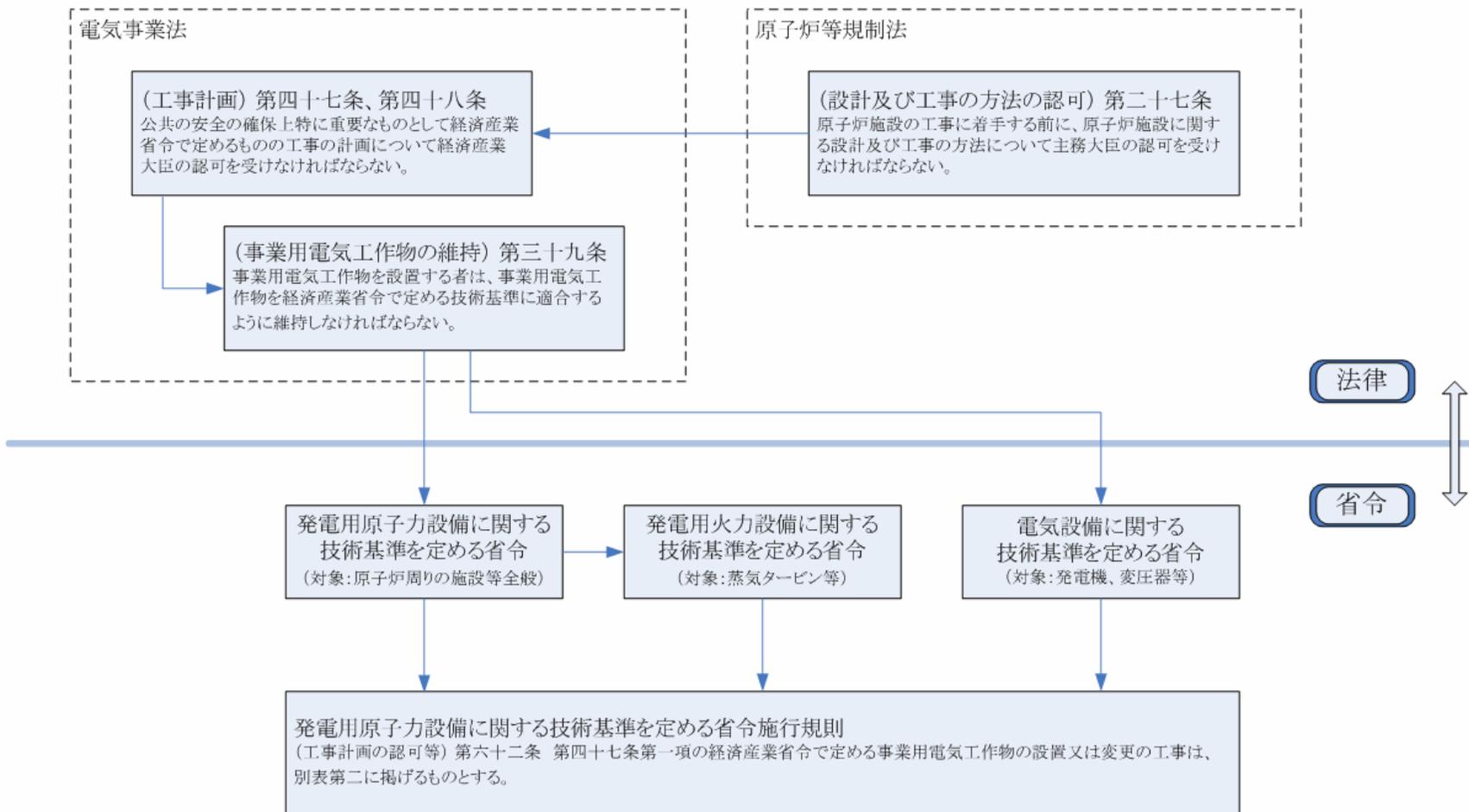


図 2-1 工事計画認可・届出の対象項目に係る法令構成の関係

3. PSA モデルの整備

機構における PSA の評価は、これまで主として米国故障率データを用いた評価を実施してきたが、リスク情報を規制制度へ適用することを踏まえると、国内プラントの状態に即したデータを用いるべきと考える。また、配管、手動弁等の静的機器については、これまで故障確率が小さく炉心損傷頻度に影響が小さいと考えられることから PSA モデルでは簡略化していたが、規制の対象となっている機器についてはリスク重要度を用いた定量的な判断を必要とされる場合が考えられる。以上の背景を鑑み、規制制度へのリスク情報の活用にあわせて、PSA モデルの改良を行う。具体的には、機構の PSA の故障率データを米国データから国内データに切り替えるとともに、配管、手動弁等の静的機器のモデル化を行う。また、合わせて最新(平成 16 年 4 月まで)の運転実績を反映した起因事象発生頻度を算定し、4 章におけるリスク重要度に反映する。

3.1 統合基事象の分割と国内故障率データの反映

国内故障率データには、原子力安全協会が整備した国内データ⁹⁾を適用する。表 3-1 に機器故障率データ(国内データ及び米国データの比較)を示す。国内データと米国データでは、故障に対する考え方の違いから故障モードの取扱いに差異がある。故障モードは、国内データの方が細分化されている場合もあれば、米国データの方が細分化されている場合もある。表 3-2 に米国データから国内データへの故障率モードの変換表を示す。表 3-2 に示すように、弁、熱交換器等は国内データの方が細分化されており、電気系機器のトランスミッタやプロセススイッチ等は米国データの方が細分化されている。国内データの方が細分化されている場合には、フォールトツリーに基事象(故障モード)を追加し、逆に米国データの方が細分化されている場合には国内データ用に基事象を統合する改良を実施した。表中の矢印は、故障モードの細分化、統合を表している。

これ以外の米国データと国内データの差異は、それぞれの故障モード自体の定義が異なる等、フォールトツリーの改良を伴わない(故障率の取扱いのみ)場合もある。これらを含め、国内機器故障率データの反映にあたっての、設定事項を下記に示す。

(1) 電動ポンプ及び電動弁等のサポート部の取扱い

電動ポンプ及び電動弁等の故障には、機器部の故障とサポート部の故障がある。米国データでは、機器部の故障とサポート部の故障をあわせてポンプ等の故障率と定義している。一方、国内データでは、機器部の故障のみをポンプ等の故障とし、サポート部の故障は電気系の故障として扱っている。

(このサポート部の故障率データは、その他電源系における故障と合わせて収集されており、電動ポンプ及び電動弁等に係るデータのみを取り出すことができない。)

国内の電動ポンプ及び電動弁等の国内機器故障率の反映に当たっては、サポート部の故障率を加える必要がある。サポート部は、制御回路と遮断器から成るが、制御回路に比べて遮断器の故障率データの方が十分大きい。これより、ポンプ等のサポート部の故障率データには、一般的な遮断器の閉失敗に代表させてサポート部故障とする。

上記の取扱いの対象となる機器は、電動ポンプ、タービン駆動ポンプ、電動弁、空調機、ファンである。ディーゼル駆動ポンプ、空気作動弁、電磁弁は、機器構成としてサポート部はないため、サポート部故障(遮断機の閉失敗)は考慮しない。故障確率算出は、基本的に機構の α モデル式(下式)を採用する。 α は対象機器に応じて使い分ける。

$$\alpha \times qd + (1 - \alpha) \times \frac{1}{2} \lambda T$$

qd : デマンド故障(1/d)、 λ : 時間依存故障(1/h)、 T : サーベイランス間隔

(h)、 α : 寄与割合(-)

ポンプ類、空調機、ファンの故障 : $\alpha = 0.5$

電動弁の故障 : $\alpha = 0.8$

(2) 弁類のデマンド故障の取扱い

弁類のデマンド故障には開失敗と閉失敗があるが、米国データでは両者を区別せず作動失敗として取り扱っており、国内データでは開失敗と閉失敗を区別している。よって、国内故障率データは、以下のよう
に故障モードを開失敗と閉失敗を分けて算定する。

開作動失敗を算出する場合: $\alpha \times qd1 + (1 - \alpha) \times 1/2 \lambda T$

閉作動失敗を算出する場合: $\alpha \times qd2 + (1 - \alpha) \times 1/2 \lambda T$

ここで、 λ : 作動失敗(1/h)、 $qd1$: 開失敗(1/d) $qd2$: 閉失敗(1/d)

(3) 逃がし安全弁の再開失敗の取扱い

国内において、逃がし安全弁の再開失敗は発生していない。このため、1 弁再開失敗については機器故障率デマンド故障(1.9×10^{-4})を適用し、2 弁、3 弁再開失敗は、米国データを用いて国内の 1 弁再開失敗の故障率を補正して適用する。

① 1 弁再開失敗

国内故障率(逃がし安全弁閉失敗)のデマンド故障(1.9×10^{-4})を適用し、各プラントの弁数(BWR5:9弁、BWR4:5弁)を乗じたものを故障確率とする。

$$1 \text{ 弁再閉失敗(国内)} = \text{逃がし安全弁閉失敗(国内)} \times \text{弁数}$$

② 2弁、3弁再閉失敗

1弁再閉失敗の値(①)に、既存データの1弁再閉失敗と2弁(3弁)再閉失敗の値の比を乗じたものを故障確率とする。

$$2 \text{ 弁再閉失敗(国内)} = 1 \text{ 弁再閉失敗(国内)} \times (2 \text{ 弁再閉失敗(米国)} / 1 \text{ 弁再閉失敗(米国)})$$

$$3 \text{ 弁再閉失敗(国内)} = 1 \text{ 弁再閉失敗(国内)} \times (3 \text{ 弁再閉失敗(米国)} / 1 \text{ 弁再閉失敗(米国)})$$

以上で算定した故障率を以下に示す。

表 逃がし安全弁再閉失敗確率一覧

	米国データ(既存データ)			国内データ	
	BWR4	BWR5	1弁再閉失敗に対する比率	BWR4	BWR5
1弁再閉失敗	1.5×10^{-2}	2.7×10^{-2}	———	9.5×10^{-4}	1.7×10^{-3}
2弁再閉失敗	7.3×10^{-4}	1.3×10^{-3}	4.81×10^{-2}	4.6×10^{-5}	8.2×10^{-5}
3弁再閉失敗	1.2×10^{-4}	2.1×10^{-4}	7.78×10^{-3}	7.4×10^{-6}	1.3×10^{-5}

(注) 米国故障率データ: $3.0 \times 10^{-3}/d$ 、国内故障率データ: $1.9 \times 10^{-4}/d$

(参考) NUR×10G/CR-5497 には、BWR SR 弁再閉失敗(2弁)の β として、 3.7×10^{-3} が記載されている。この β を基本として、逃がし安全弁2弁再閉失敗確率を算出すると、以下の通りとなる。

$$\beta = 1.0 \times 10^{-2} \text{ (NUR} \times 10\text{G 記載の} \beta \text{を切り上げ)}$$

$$\begin{aligned} \text{逃がし安全弁 2 弁再閉失敗(BWR5、国内)} &= {}_9C_2 \times 1.9 \times 10^{-4} \times 1.0 \times 10^{-2} \\ &= 36 \times 1.9 \times 10^{-6} \\ &= 6.8 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

1弁再閉失敗に対する比率は、 4×10^{-2} となり、米国データの比率を乗じた上記手法とほぼ同様の値となる。

(4) 国内故障率データに該当機器が存在していない場合

国内故障率データの適用において、対象機器データが存在しないものがある。これらについては、以下のように他の機器の故障率を代用する。

対象機器	代用機器
速度リレー、電圧リレー、スクラムコンタクタ	リレー
サイリスタスイッチ	後備用低電圧装置
脱塩器、ディフューザ(停止時評価)	ストレーナ

3.2 静的機器のモデル化

配管、手動弁等の静的機器については、これまで故障確率が小さく炉心損傷頻度に影響が小さいと考えられることから PSA モデルでは簡略化していたが、規制の対象となっている機器についてはリスク重要度を用いた定量的な判断を必要とされる場合も考えられる。これより、配管、手動弁等の静的機器のモデル化として、外部/内部リークの故障モードを追加考慮する。対象となる機器と故障モードを以下に示す。

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| ・熱交換器 ----- 外部リーク | ・フィルタ -----外部リーク |
| ・ダンパ ----- 外部リーク | ・タンク -----破損 |
| ・配管 ----- 破損/リーク | ・アキュムレータ --破損 |
| ・オリフィス ----- 外部リーク | ・電動弁等 ----- 外部リーク/内部リーク |
| ・ストレーナ ----- 外部リーク | |

以上の対象機器の内、配管のモデル化における考え方を以下に示す。

- (1)配管のセグメントは、基本的に機器と機器に挟まれた配管とし、配管の分岐部もセグメントの区切り位置とする。また、格納容器も内/外で別セグメントとする。
- (2)主配管口径の 1/4 以下の枝配管及びその枝配管上の機器は、破損しても当該系統の機能に影響しないものとして対象外とする。
- (3)通常閉の弁については、外部リークに加え、内部リークも考慮する。ただし、この内部リークの単一故障でシステムが機能喪失に至る場合のみとし、例えば、その下流側に通常閉の弁がある場合には、内部リークは考慮しない。(ダブル・ブロッキング)

3.3 起因事象発生頻度

3.3.1 出力運転時の起因事象頻度

出力運転時の起因事象発生頻度を表 3-3 に示す。

(1) LOCA の発生頻度

①大・中・小 LOCA

これまでの国内及び米国の運転実績において、LOCA は発生していない。このため、発生の可能性が最も高いと考えられる小 LOCA の発生件数を 1 と仮定し、日米の BWR プラントの合計の運転実績を用いて計算される値を小 LOCA の発生頻度の上限値 (95% 値) として評価する。この上限値から以下

の式で平均値より算出する。なお、頻度の分布には対数正規分布を仮定し、EF(Error Factor)は 10 とする。

$$\text{平均値} = \left(\frac{\text{上限値}}{\text{EF}} \right) \times \text{EXP} \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln \text{EF}}{1.645} \right)^2 \right]$$

大 LOCA の発生頻度(平均値)は、(WASH-1400 の取扱い方と同様に)小 LOCA の発生頻度(平均値)の 10 分の 1 とする。中 LOCA 頻度は、大 LOCA(平均値)及び小 LOCA(平均値)頻度の幾何平均とする。

なお、日米の全 BWR プラントの運転実績には、国内の運転実績の 550 炉年(平成 16 年 3 月迄)と、米国の運転実績 999 炉年(2003/12/31 迄)の合計より、1549 炉年を用いる。

$$\text{小LOCAの発生頻度(上限値)} = 1 \text{件} / 1549 \text{炉年} = 6.6 \times 10^{-4} / \text{炉年}$$

$$\begin{aligned} \text{小LOCAの発生頻度(平均値)} &= 6.6 \times 10^{-5} / 10 / \text{炉年} \times \text{EXP} \left[\frac{1}{2} \left(\frac{\ln(10)}{1.645} \right)^2 \right] \\ &= 1.7 \times 10^{-4} / \text{炉年} \end{aligned}$$

$$\text{大LOCAの発生頻度(平均値)} = 1.7 \times 10^{-4} / \text{炉年} / 10 = 1.7 \times 10^{-5} / \text{炉年}$$

$$\text{中LOCAの発生頻度(平均値)} = \sqrt{1.7 \times 10^{-4} / \text{炉年} \times 1.7 \times 10^{-5} / \text{炉年}} = 5.4 \times 10^{-5} / \text{炉年}$$

②インターフェイス LOCA (ISLOCA)

BWR5型プラント評価でのインターフェイスLOCAの発生頻度は、停止時冷却系ポンプ取水ラインの頻度(誤開、内部破損)に、低圧系配管破損の条件付確率 0.074 を乗じて求める。

$$\begin{aligned} \text{誤開頻度} &= \text{停止時冷却系ポンプ取水ライン誤開} \times 0.074 \\ &= 1/2 \lambda (\text{電動弁誤開}) T \times \beta \times 2 \times \text{ライン数} \times 0.074 \\ &= 0.5 \times 1.6 \times 10^{-9} / \text{h} \times 8760 \text{h} \times 5.2 \times 10^{-3} \times 2 \text{ライン} \times 0.074 \\ &= 5.4 \times 10^{-9} / \text{炉年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{内部破損頻度} &= \text{停止時冷却系ポンプ取水ライン内部破損} \times 0.074 \\ &= 1/2 \lambda (\text{電動弁内部破損}) T \times \beta \times 2 \times \text{ライン数} \times 0.074 \\ &= 0.5 \times 3.1 \times 10^{-10} / \text{h} \times 8760 \text{h} \times 5.2 \times 10^{-3} \times 2 \text{ライン} \times 0.074 \end{aligned}$$

$$=1.0 \times 10^{-9} / \text{炉年}$$

ここで、電動弁内部破損の機器故障率は、電動弁内部リークの 1/10 とした。

(2) 過渡事象の頻度

過渡事象の発生頻度について以下に述べる。

① 初期にPCSが使用可能な過渡事象(T_A)及び初期にPCSが使用不可能な過渡事象(T_U)

過渡事象の頻度は、国内 BWR 全プラントの運転実績 550 炉年を基に算定する。発生事例は、運転管理年報で報告された過渡事象のうち、炉心損傷頻度に影響を与える可能性のあるもの、すなわち、スクラムを要求されるものを対象とした。これより、初期にPCSが使用可能な過渡事象(T_A)は 99 件、初期にPCSが使用不可能な過渡事象(T_U)は 14 件が報告されていた。以上より、過渡事象の発生頻度は、以下となる。

$$\text{初期にPCSが使用可能な過渡事象(T}_A\text{)} = 99 \text{ 回}/550 \text{ 炉年} = 1.8 \times 10^{-1} / \text{炉年}$$

$$\text{初期にPCSが使用不可能な過渡事象(T}_U\text{)} = 14 \text{ 回}/550 \text{ 炉年} = 2.5 \times 10^{-2} / \text{炉年}$$

② 外部電源喪失事象

外部電源喪失事象の頻度算出は、平成 16 年 3 月末までの国内 BWR プラント及び PWR プラントの運転実績を用いる。プラント運転実績は、国内 BWR プラントで 550 炉年、国内 PWR プラントで 471 炉年であり、これらの合計より運転実績は 1021 炉年となる。また、外部電源喪失は、これまでに3回が報告されている。これらから、外部電源喪失事象の発生頻度は、以下となる。

$$\text{外部電源喪失の発生回数}/\text{プラント運転実績} = 3 \text{ 回}/1021 \text{ 炉年} = 2.9 \times 10^{-3} / \text{炉年}$$

③ 手動停止事象

手動停止事象の頻度は、平成 16 年 3 月末までの国内 BWR プラントの運転実績 550 炉年を基に算定する。対象とした手動停止事象は、運転管理年報で報告された事象のうち、原子炉が計画外手動停止されたものとして、156 件発生している。これより、手動停止事象の発生頻度は以下となる。

$$\text{手動停止事象の発生回数}/\text{プラント運転実績} = 156 \text{ 件}/550 \text{ 炉年} = 0.28 / \text{炉年}$$

3.3.2 停止時の起因事象頻度

停止時の起因事象発生頻度を表 3-4 に示す。

(1) 崩壊熱除去機能喪失事象 (E_{AF}, E_{BF}, E_{AS}, E_{BS}, E_C)

崩壊熱除去機能喪失事象は、国内 BWR プラントの定期検査時における発生例が現時点(平成 16 年 3 月)までにないため、保守的に1回の発生を仮定して発生頻度を評価する。また、SDCS(停止時冷却モード)の継続運転失敗に対するフロントライン系、サポート系、及び共通吸込部における故障の寄与割合を考慮する必要があるため、簡易的なフォールトツリーを構築してシステム非信頼度(アンアベリラビリティ)を求め、これに基づいて崩壊熱除去機能喪失事象の発生頻度を比例配分して各事象の発生頻度とする。

国内 BWR プラントの運転実績 550 炉年より、以下となる。ここで、定期検査期間とプラント停止期間と仮定し、平成16年3月までの BWR の運転実績(550 炉年)、積稼働率(71.8%)より、155(=550 ×(1-0.718)) 炉年を停止時評価の算定に用いる停止期間とする。以上より、崩壊熱除去機能喪失事象の発生頻度(P_E)は、以下となる。

$$\begin{aligned} \text{崩壊熱除去機能喪失事象の発生頻度}(P_E) &= 1\text{回}/\text{定期検査期間(炉年)} \\ &= 1\text{回}/155\text{炉年} = 6.45 \times 10^{-3} / \text{炉年} \end{aligned}$$

フォールトツリー解析より求めた SDCS 継続運転失敗に対するフロントライン系、サポート系、共通吸込部の故障率及び寄与割合は次の通りである。

機能	故障	故障率(1/h)		寄与割合*
フロントライン系	ポンプ継続運転失敗	6.3×10^{-7}	9.0×10^{-7}	0.57
	ポンプ室空調機継続運転失敗	2.4×10^{-7}		
	熱交換器伝熱管閉塞	3.7×10^{-8}		
サポート系	ポンプ継続運転失敗	6.3×10^{-7}	6.7×10^{-7}	0.42
	熱交換器伝熱管閉塞	3.7×10^{-8}		
共通吸込み部	電動弁閉塞	6.2×10^{-9}	1.2×10^{-8}	0.01
	電動弁閉塞	6.2×10^{-9}		
合 計		$1.6 \times 10^{-6} / \text{h}$		1.0

*) 故障率合計値に対する割合である。

崩壊熱除去機能喪失事象の発生頻度 $P_E(6.45 \times 10^{-3}/\text{炉年})$ に上記の寄与割合を乗じることで各事象の発生頻度とする。なお、フロントライン系及びサポート系は、A,B 系で寄与割合はそれぞれ1/2 ずつと仮定し、これを丸めた値(フロントライン系:0.3、サポート系:0.2)を適用する。以上より、各系統における発生頻度は以下ようになる。

$$\text{SDCS-A 系故障(フロントライン系故障:}E_{AF}\text{)} : 6.45 \times 10^{-3}/\text{炉年} \times 0.3 = 1.9 \times 10^{-3}/\text{炉年}$$

$$\text{SDCS-B 系故障(フロントライン系故障:}E_{BF}\text{)} : 6.45 \times 10^{-3}/\text{炉年} \times 0.3 = 1.9 \times 10^{-3}/\text{炉年}$$

$$\text{SDCS-A 系故障(サポート系故障:}E_{AS}\text{)} : 6.45 \times 10^{-3}/\text{炉年} \times 0.2 = 1.3 \times 10^{-3}/\text{炉年}$$

$$\text{SDCS-B 系故障(サポート系故障:}E_{BS}\text{)} : 6.45 \times 10^{-3}/\text{炉年} \times 0.2 = 1.3 \times 10^{-3}/\text{炉年}$$

$$\text{SDCS 共通吸込部故障}(E_C) : 6.45 \times 10^{-3}/\text{炉年} \times 0.01 = 6.4 \times 10^{-5}/\text{炉年}$$

(2) 外部電源喪失事象(T_E)

外部電源喪失事象は、出力運転時の起因事象発生頻度を同じ $2.9 \times 10^{-3}/\text{炉年}$ を適用する(3.3.1(2)②参照)。

(3) 大、中、小LOCA(A, S_1 , S_2)

米国サンディア国立研究所(SNL;Sandia National Laboratory)では、低温停止中の配管切断LOCA発生頻度として、出力運転時評価のLOCAの発生頻度に約0.1を乗じた値を使用している。これに倣い、停止時評価の大、中、小LOCAの発生頻度は、出力運転時の大、中、小LOCA発生頻度(平均値)(3.3.1(1)①参照)に0.1を乗じた値を用いる。よって、停止時評価の大、中、小LOCAの発生頻度は以下となる。

$$\text{大LOCAの発生頻度(平均値)} : 1.7 \times 10^{-5} \times 0.1 = 1.7 \times 10^{-6}/\text{炉年}$$

$$\text{中LOCAの発生頻度(平均値)} : 5.4 \times 10^{-5} \times 0.1 = 5.4 \times 10^{-6}/\text{炉年}$$

$$\text{小LOCAの発生頻度(平均値)} : 1.7 \times 10^{-4} \times 0.1 = 1.7 \times 10^{-5}/\text{炉年}$$

(4) RHR系の切替時のLOCA(H_{R1})

RHR系の切替時のLOCA事象(H_{R1})は、定期検査時の崩壊熱除去手段として、SDCS を起動させる場合に弁の閉め忘れ、かつインターロックの故障等により、原子炉冷却材がサブプレッションプールへ流出する事象である。

(a) 評価対象とする操作

標準的な定期検査では、次の3つのケースでSDCSの運転モードを切替える。

- ① プラント状態Sの開始直前で、ECCSモードで待機中のRHR-A系統をSDCSモードで起動する。
- ② プラント状態B2からB3へ移行する時点で、点検のため待機除外となっていたRHR-B系をSDCSモードで起動し、RHR-A系統を停止する。
- ③ プラント状態CからDへ移行する時点で、点検のため待機除外となっていたRHR-A系をSDCSモードで起動、RHR-B系統を待機状態とする。

(b) 操作手順

図 3-1 に RHR の系統概略図を示す。RHR-A系の切替え時の主要な操作手順を以下に示す (RHR-B系も同様である)。

- ① 最小流量バイパスラインの弁 V136A を閉する。
- ② サプレッションプールからの吸込弁 V101A を閉する。
- ③ 共通吸込部の隔離弁 V124A 及び B, V125A 及び B を開する。
- ④ 熱交換器バイパス弁 V104A を閉する。
- ⑤ 吸込弁 V127A を開する。
- ⑥ RHR-Aポンプを起動する。
- ⑦ 吐出弁 V128A を開する。

(c) 冷却材流出経路及び要因の特定

冷却材流出経路の特定に際しては次の選定条件を設定した。

- ① 配管破断及び弁の破損／リークは除く。
- ② 流出先が原子炉となる弁の故障は除く。
- ③ 冷却材の流出に2弁以上の弁の故障が必要となる経路は除く。

これら3つの選定条件に適合する流出経路は次の4つである。

- ① サプレッションプール吸込ラインからサプレッションプールへの流出
- ② 最小流量バイパスラインからサプレッションプールへの流出
- ③ テストラインからサプレッションプールへの流出
- ④ 格納容器スプレイライン(サプレッションプール側)からサプレッションプールへの流出

上記の4つの流出経路からの流出は、それぞれ弁 V101A, 弁 V136A, V121A, V113A の閉め忘

れにより発生する。サブプレッションプール吸込ラインの弁 V101A, テストラインの弁 V121A 及び格納容器スプレイラインの弁 V113A は、SDCS の吸込弁 V127A とインターロックがある。すなわち、弁 V101A, 弁 V121A または弁 V113A が開の場合には弁 V127A は開できず、したがってRHRループは確立しない。この両ラインからの流失が発生するためには、それぞれの弁の閉め忘れとインターロック故障が同時に発生する必要がある、発生頻度はきわめて小さい。一方、最小流量バイパスラインの弁 V136A は、弁 V127A とはインターロックが無く、弁 V136A の閉め忘れのみでサブプレッションプールへの流路が確立する。したがって、RHR系の切替時のLOCA (HR1) の評価では、弁 V136A の閉め忘れのみを対象とする。

(d) 発生頻度

弁 V136A の閉め忘れの発生頻度は、電動弁1弁の保守、または試験からの復帰失敗確率より 4.4×10^{-5} を使用して求めた。

$$\begin{aligned}
 \text{RHR系の運転中のLOCA (HR1)} &= \text{RHR系の切替回数(回/炉年)} \times \text{V136Aの閉忘れ確率} \\
 &= 3\text{回} \times \frac{1}{365\text{日} + 77\text{日} 18\text{時間}} \times 4.4 \times 10^{-5} / \text{回} \\
 &= 3 \times 0.824 \times 4.4 \times 10^{-5} / \text{炉年} \\
 &= 1.09 \times 10^{-4} / \text{炉年}
 \end{aligned}$$

(5) RHR系の運転中のLOCA (HR2)

RHR系の運転中のLOCA事象 (HR2) は、SDCS モードで運転中のRHR系から冷却材が流出する事象である。図 3-1 に RHR の系統概略図を示す。

(a) 評価対象とするプラント状態

1系統の SDCS が運転中であるプラント状態 (SからD) のすべてのプラント状態を対象とする。

(b) 冷却材流出経路及び要因の特定

冷却材流出経路の特定に際しては次の選定条件を設定した。

- ① SDCS 運転中に冷却材バウンダリを構成する弁の故障を対象とする。
- ② 流出先が原子炉となる弁の故障は除く。
- ③ 冷却材の流出に2弁以上の弁の故障が必要となる経路は除く。

上記の選定条件に適合する弁の故障は次の4つである。

- ① サプレッションプールからの吸込弁 V101 の破損/リーク

- ② 最小流量バイパスラインの弁 V136 の破損／リーク
- ③ テストラインの弁 V121 の破損／リーク
- ④ 格納容器スプレイライン(サブプレッションプール側)の弁 V113 の破損／リーク

(c) 頻度

電動弁の破損／リークを次の4つのモードに分解できるものとする。電動弁の内部／外部リークの確率は国内データを使用し、電動弁の内部／外部破損の確率は、電動弁内部／外部リーク確率にそれぞれ 0.1 を乗じた値とする。

- ① 電動弁内部リーク $3.1 \times 10^{-9} / \text{h}$
- ② 電動弁外部リーク $1.6 \times 10^{-9} / \text{h}$
- ③ 電動弁内部破損 $3.1 \times 10^{-10} / \text{h}$
- ④ 電動弁外部破損 $1.6 \times 10^{-10} / \text{h}$

停止時の評価では、電動弁にリークが生じて、リークに対処するための余裕時間が極めて長いと考えられることから、外部／内部リークの故障率は評価から除外する。したがって、電動弁故障の発生頻度は、電動弁内部破損故障率と外部破損故障率の和 ($4.7 \times 10^{-10} / \text{h}$) より次のように計算する。

1系統の SDCS を1年間運転するとした場合のRHR系の運転中のLOCA (H_{R2}) 事象の発生頻度 (P_{HR2}) は次のようになる。

$$\begin{aligned} \text{RHR系の運転中のLOCA (H}_{R2}\text{)} &= 4 \times 4.7 \times 10^{-10} / \text{h} \times (365 \text{ 日} \times 24 \text{ 時間}) \\ &= 1.65 \times 10^{-5} / \text{炉年} \end{aligned}$$

POS毎の発生頻度は、上述の値にプラント運転中に占めるPOSの時間割合を乗じたものとなる。

なお、電動弁の内部破損と外部破損では、事象発生後のプラントの応答が異なる。すなわち、上記 b)項で特定した電動弁の内部破損では、冷却材の流出先はサブプレッションプールであり、サブプレッションプールを水源とするECCSが使用できる。一方外部破損では、流出先が原子炉建屋となるためサブプレッションプールに流出水が戻らず、ECCSの水源としてサブプレッションプールを長期に亘っては使用できない。これについては、イベントツリー上に流出先を示すヘディングを設け考慮する。すなわち、外部破損により冷却材が原子炉建屋に流出するケースでは、サブプレッションプールを水源とする炉心への補給水系は使用できないものとする。

表3-1 機器故障率データ(国内データ及び米国データ)[1/8]

機器名	国内データ(平均値)						米国データ(平均値)				備考
	故障モード			(1/h)	(1/d)	EF	故障モード			(1/h)	
ポンプ											
電動ポンプ	起動失敗	(機器本体)	Standby	3.60E-08	2.00E-05	20	起動失敗		6.00E-06	3.01E-03	10
	継続運転失敗		Standby	6.30E-07		7	継続運転失敗(機能低下、破損リークを含む)		1.40E-05	—	10
タービン駆動ポンプ	起動失敗	(全体)		8.00E-07	4.60E-04	15	起動失敗		5.10E-05	2.46E-02	10
	継続運転失敗 (サポート部故障、機能低下、破損リークを含む)			2.30E-06		10	継続運転失敗 (サポート部故障、機能低下、破損リークを含む)		1.00E-04	—	10
ディーゼル駆動ポンプ	起動失敗	(全体)		3.00E-05	1.40E-02	15	起動失敗		6.50E-05	3.00E-02	10
	継続運転失敗(サポート部故障、機能低下、破損リークを含む)			5.30E-04		30	継続運転失敗 (サポート部故障、機能低下、破損リークを含む)		1.00E-04	—	10
非常用ディーゼル発電機											
非常用ディーゼル発電機	起動失敗			1.90E-06	5.20E-04	7	起動失敗		1.90E-06	5.20E-04	7
	継続運転失敗			1.40E-04		30	継続運転失敗		1.40E-04	—	30
弁											
電動弁	作動失敗	(機器本体)		1.90E-08		10	作動失敗		2.60E-06	5.70E-03	10
	開失敗				2.80E-05	10					
	閉失敗				5.60E-06	20					
	閉塞(開維持失敗、制御回路を含む)			6.20E-09		15	閉塞(開維持失敗、制御回路を含む)		3.20E-08	—	3
	誤開又は誤閉			1.60E-09		30					
	外部リーク			1.60E-09		30	破損/リーク		1.00E-07	—	10
	内部リーク			3.10E-09		20					
空気・流体作動弁	作動失敗	(機器本体)		6.90E-08		10	作動失敗		1.00E-06	2.30E-03	3
	開失敗				1.80E-05	20					
	閉失敗				1.10E-04	10					
	閉塞(開維持失敗、サポート部を含む)			5.80E-09		20	閉塞(開維持失敗、サポート部を含む)		1.00E-07	—	3
	誤開又は誤閉			5.80E-09		20					
	外部リーク			2.90E-09		30	破損/リーク		1.00E-07	—	10
	内部リーク			2.90E-09		30					
逆止弁	開失敗			2.30E-09	5.40E-06	30	開失敗		3.00E-08	6.40E-05	3
	閉失敗			9.00E-09		15	閉失敗		3.00E-07	6.40E-04	3
					5.60E-06	30					
	内部リーク			4.50E-09		20	内部リーク		5.40E-07	—	10
	外部リーク			2.30E-09		30	破損/リーク		4.90E-08	—	10

表3-1 機器故障率データ(国内データ及び米国データ)[2/8]

機器名	国内データ(平均値)				米国データ(平均値)				備考
	故障モード	(1/h)	(1/d)	EF	故障モード	(1/h)	(1/d)	EF	
電磁弁	作動失敗 (機器本体)	7.10E-09	2.70E-05	10	作動失敗	1.00E-06	2.30E-03	3	
	閉塞(開維持失敗、サポート部を含む)	1.20E-09		30	閉塞(開維持失敗、サポート部を含む)	1.00E-07	—	3	
	誤開又は誤閉	2.40E-09		20					
	外部リーク	1.20E-09		30	破損/リーク	1.00E-07	—	10	
	内部リーク	1.20E-09		30					
手動弁	開閉失敗	9.70E-10		30	作動失敗	2.90E-08	6.30E-05	3	
	開失敗		3.20E-05	30					
	閉失敗		3.30E-05	30					
	閉塞	3.90E-09		15					
	外部リーク	9.70E-10		30	破損/リーク	2.20E-08	—	10	
	内部リーク	9.70E-10		30					
爆破弁	作動失敗 (機器本体)	1.90E-08		10	作動失敗	2.60E-06	5.70E-03	10	
	開失敗		2.80E-05	10					
	閉失敗		5.60E-06	20					
	閉塞(開維持失敗、制御回路を含む)	6.20E-09		15					
	誤開又は誤閉	1.60E-09		30					
	外部リーク	1.60E-09		30	破損/リーク	1.00E-07	—	10	
	内部リーク	3.10E-09		20					
真空破壊弁	作動失敗	5.90E-08		30	開失敗	6.00E-08	—	3	
					閉失敗	6.00E-08	—	3	
自圧式 圧力制御弁	開失敗	8.00E-09	9.00E-04	30	開失敗	—	1.00E-05	3	
	閉失敗	8.00E-09	9.60E-04	30	閉失敗	—	3.00E-02	10	
	誤開	8.00E-09		30					
	外部リーク	8.00E-09		30					
	内部リーク	1.60E-08		20					
安全弁	(PWR)	開失敗	8.00E-09	9.00E-04	30	開失敗	1.70E-06	3.90E-03	3
		閉失敗	8.00E-09	9.60E-04	30	閉失敗	—	1.00E-02	3
		誤開	8.00E-09		30				
		外部リーク	8.00E-09		30				
		内部リーク	1.60E-08		20				

表3-1 機器故障率データ(国内データ及び米国データ)[3/8]

機器名	国内データ(平均値)					米国データ(平均値)				
	故障モード	(1/h)	(1/d)	EF	故障モード	(1/h)	(1/d)	EF	備考	
安全弁 (続き)	(BWR)	開失敗	8.00E-09	9.00E-04	30	開失敗	—	1.00E-05	3	
		閉失敗	8.00E-09	9.60E-04	30	閉失敗	—	3.00E-02	10	
		誤開	8.00E-09		30					
		外部リーク	8.00E-09		30					
		内部リーク	1.60E-08		20					
逃がし弁	(PWR)	作動失敗(全体)	6.90E-08		10	作動失敗	1.00E-06	2.30E-03	3	
		開失敗		1.80E-05	20					
		閉失敗		1.10E-04	10					
		閉塞 (開維持失敗、サポート部を含む)	5.80E-09		20	閉塞	1.00E-07	—	3	
		誤開又は誤閉	5.80E-09		20					
		外部リーク	2.90E-09		30	破損/リーク	1.00E-07	—	10	
	内部リーク	2.90E-09		30						
	(BWR)	開失敗				開失敗	1.00E-05	1.10E-02	10	
	閉失敗				閉失敗	3.20E-06	3.20E-03	3		
逃がし安全弁 (BWR)	開失敗	4.20E-08	1.80E-04	30	開失敗	—	1.00E-05	3		
	閉失敗	4.20E-08	1.90E-04	30	閉失敗	3.20E-06	3.20E-03	3		
	誤開	4.20E-08		30						
	外部リーク	4.20E-08		30						
	内部リーク	4.20E-08		30						
油圧作動弁	作動失敗	2.10E-07		10						
	開失敗		1.10E-04	10						
	閉失敗		1.10E-05	30						
	誤開又は誤閉	5.90E-08		15						
	閉塞	1.50E-08		30						
	外部リーク	1.50E-08		30						
	内部リーク	1.50E-08		30						
真空逃がし弁(PWR)	作動失敗	5.90E-08		30						

表3-1 機器故障率データ(国内データ及び米国データ)[4/8]

機器名	国内データ(平均値)				米国データ(平均値)				備考
	故障モード	(1/h)	(1/d)	EF	故障モード	(1/h)	(1/d)	EF	
機械系機器									
熱交換器	伝熱管閉塞		3.70E-08		15	閉塞	5.70E-06	—	10
	伝熱管破損		9.20E-09		30	胴側破損/リーク	3.00E-06	—	10
	外部リーク		9.20E-09		30				
空調機	起動失敗		4.30E-08	2.80E-05	30	機能喪失(制御回路含む)	6.00E-06	—	3
	継続運転失敗		2.40E-07		10				
	継続運転失敗(異常時)		5.40E-05		30				
油冷却器	機能喪失(制御回路含む)					機能喪失(制御回路含む)	4.00E-06	—	3
ファン・ブローア	起動失敗		4.30E-08	2.80E-05	30	機能喪失(制御回路含む)	4.70E-06	—	3
	継続運転失敗		2.40E-07		10				
	継続運転失敗(異常時)		5.40E-05		30				
ダンパー	作動失敗		3.60E-09		30	機能喪失(制御回路含む)	1.20E-06	—	3
	開失敗			7.40E-06	30				
	閉失敗			7.40E-06	30				
	誤開又は誤閉		3.60E-09		30				
	閉塞		3.60E-09		30				
	外部リーク		3.60E-09		30				
	内部リーク		3.60E-09		30				
ヒーター	機能喪失(制御回路含む)		2.60E-09		30	機能喪失(制御回路含む)	2.30E-06	—	3
配管	>3inch	破損/リーク	1.80E-10		30	破損/リーク	9.00E-10	—	30
		閉塞	1.80E-10		30	閉塞	9.00E-10	—	30
	<3inch	破損/リーク	4.00E-10		30	破損/リーク	9.00E-09	—	30
		閉塞	4.00E-10		30	閉塞	9.00E-09	—	30
オリフィス	閉塞		2.80E-09		30	閉塞	6.00E-07	—	3
	外部リーク		2.80E-09		30	破損/リーク	3.00E-08	—	20
	内部破損		2.80E-09		30				
ストレーナ/フィルター	外部リーク(純水等)		7.50E-09		30				
	内部破損(純水等)		7.50E-09		30				
	閉塞(清水環境状態、純水等)		7.50E-09		30	閉塞(清水環境状態)	1.20E-06	—	20
	外部リーク(海水)		6.20E-08		30				
	内部破損(海水)		6.20E-08		30				
	閉塞(海水)		2.50E-07		15				

表3-1 機器故障率データ(国内データ及び米国データ)[5/8]

機器名	国内データ(平均値)				米国データ(平均値)				備考	
	故障モード	(1/h)	(1/d)	EF	故障モード	(1/h)	(1/d)	EF		
タンク(従来データは アキュムレーター)	破損	2.20E-08		30	機能喪失	1.70E-06	—	30		
	閉塞	2.20E-08		30						
電気系機器										
充電器	機能喪失(全モード)	3.90E-08		30	機能喪失(全モード)	1.00E-06	—	3		
バッテリー/蓄電池	機能喪失(全モード)	3.90E-08		30	機能喪失(全モード)	8.90E-07	—	3		
インバーター	機能喪失(全モード)	7.30E-08		30	機能喪失(全モード)	9.80E-06	—	3		
変圧器	機能喪失(全モード)	9.70E-08		15	機能喪失(全モード)	6.00E-07	—	3		
母線	機能喪失(全モード)	1.70E-08		15	機能喪失(全モード)	2.40E-07	—	3		
制御ケーブル	短絡	9.80E-11		30						
	地絡	9.80E-11		30						
	断線	9.80E-11		30						
電線	短絡	9.80E-11		30						
	地絡	9.80E-11		30						
	断線	9.80E-11		30						
遮断器	作動失敗	2.50E-08		10	機能喪失(全モード)	4.00E-07	—	10		
	開失敗		1.30E-05	20						
	閉失敗		3.80E-05	10						
	誤開	2.90E-08		10						
	誤閉	2.10E-09		30						
アナシエータ(警報器)	機能喪失(全モード)	1.10E-09		30	機能喪失(全モード)	1.30E-06	—	10		
ヒューズ	誤断線	2.60E-09		15						
	断失敗				断失敗	—	1.00E-05	3		
	早すぎる断線				早すぎる断線	3.00E-06	—	10		
リレー	不動作	1.80E-10		30	機能喪失(全モード)	1.00E-07	—	10		
	誤動作	1.10E-09		10						
遅延リレー	不動作	2.00E-09		30	機能喪失(全モード)	6.70E-07	—	10		
	誤動作	2.00E-09		30						
制御棒 駆動装置	(BWR) 挿入失敗	3.40E-09		30						
	(PWR) 挿入失敗	1.30E-08		30						
PLR MGセット	機能喪失	5.10E-06		10	機能喪失(全モード)	4.00E-05	—	3		
RPS,CRDM MGセット	機能喪失	9.50E-08		30						

表3-1 機器故障率データ(国内データ及び米国データ)[6/8]

機器名	国内データ(平均値)				米国データ(平均値)				備考	
	故障モード	(1/h)	(1/d)	EF	故障モード	(1/h)	(1/d)	EF		
整流器	機能喪失(全モード)	3.90E-08		30	機能喪失(全モード)	1.00E-06	—	3		
電磁接触器	不動作	1.80E-10		30	機能喪失(全モード)	1.00E-07	—	10		
	誤動作	1.10E-09		10						
後備用定電圧装置	機能喪失(全モード)	7.30E-08		30	機能喪失(全モード)	9.80E-06	—	3		
手動スイッチ	不動作	8.40E-10		20	機能喪失	—	3.00E-05	10		
	誤動作	4.20E-10		30						
リミットスイッチ	不動作	2.60E-09		15	機能喪失	—	1.00E-04	3		
	誤動作	1.30E-09		20						
トルクスイッチ	機能喪失				機能喪失	—	1.00E-04	3		
バイステーブル	不動作	6.50E-09		30	作動不能	4.30E-07	—	10		
					機能低下	1.10E-06	—	10		
	誤動作	6.50E-09		30						
シグナル コンディションングシステム					作動不能	3.20E-06	—	10		
					機能低下	1.70E-06	—	10		
コントローラ	不動作	2.70E-09		30						
	高出力/低出力	5.50E-09		20						
中性子束 検出チャンネル	(アナログ)	不動作	5.10E-09		30	作動不能	7.50E-06	—	10	
		高出力/低出力	1.20E-08		10	機能低下	5.30E-06	—	10	
	(デジタル)	不動作	5.10E-09		30	作動不能	3.70E-07	—	10	
		高出力/低出力	1.20E-08		10	機能低下	7.10E-06	—	10	
温度検出 チャンネル	(アナログ)	不動作	5.10E-09		30	作動不能	1.30E-05	—	10	
		高出力/低出力	1.20E-08		10	機能低下	6.70E-06	—	10	
	(デジタル)	不動作	5.10E-09		30	作動不能	3.70E-07	—	10	
		高出力/低出力	1.20E-08		10	機能低下	7.10E-06	—	10	
流量検出 チャンネル	(アナログ)	不動作	2.60E-09		30	作動不能	4.20E-06	—	10	
		高出力/低出力	1.00E-08		15	機能低下	4.90E-06	—	10	
	(デジタル)	不動作	2.60E-09		30	作動不能	3.70E-07	—	10	
		高出力/低出力	1.00E-08		15	機能低下	7.10E-06	—	10	
水位検出 チャンネル	(アナログ)	不動作	5.10E-09		30	作動不能	4.10E-06	—	10	
		高出力/低出力	5.10E-09		30	機能低下	6.20E-06	—	10	
	(デジタル)	不動作	5.10E-09		30	作動不能	2.40E-06	—	10	
		高出力/低出力	5.10E-09		30	機能低下	6.80E-06	—	10	

表3-1 機器故障率データ(国内データ及び米国データ)[7/8]

機器名		国内データ(平均値)				米国データ(平均値)				備考
		故障モード	(1/h)	(1/d)	EF	故障モード	(1/h)	(1/d)	EF	
圧力検出 チャンネル	(アナログ)	不動作	2.00E-09		30	作動不能	3.80E-06	—	10	
		高出力/低出力	1.20E-08		10	機能低下	7.80E-06	—	10	
	(デジタル)	不動作	2.00E-09		30	作動不能	3.70E-07	—	10	
		高出力/低出力	1.20E-08		10	機能低下	7.10E-06	—	10	
演算器		不動作	3.50E-09		30					
		高出力/低出力	1.40E-08		15					
回転数 チャンネル	(アナログ)	作動不能				作動不能	1.30E-05	—	10	
		機能低下				機能低下	6.70E-06	—	10	
ユニバーサルカード、カード (半導体ロジック回路)		不動作	6.50E-09		30	機能低下	3.00E-06	—	10	
		誤動作	6.50E-09		30					
警報設定器		不動作	1.10E-09		30					
		誤動作	4.50E-09		15					
中性子束検出センサー						作動不能	2.50E-07	—	3	
						機能低下	1.40E-07	—	3	
温度センサー、 温度検出器		不動作	7.40E-10		30	作動不能	1.70E-06	—	3	
		高出力/低出力	7.40E-10		30	機能低下	7.40E-07	—	3	
放射線モニター、 放射線検出器		不動作	2.60E-08		30	作動不能	5.60E-06	—	3	
		高出力/低出力	2.60E-08		30	機能低下	9.10E-06	—	3	
トランスミッター	温度	作動不能				作動不能	1.00E-06	—	3	
		機能低下				機能低下	9.80E-07	—	3	
	圧力	不動作	2.00E-09		30	作動不能	1.10E-06	—	3	
		高出力/低出力	1.20E-08		10	機能低下	7.90E-07	—	3	
	流量・流速	不動作	2.60E-09		30	作動不能	1.50E-06	—	3	
		高出力/低出力	1.00E-08		15	機能低下	1.50E-06	—	3	
	水位	不動作	5.10E-09		30	作動不能	1.40E-06	—	3	
		高出力/低出力	5.10E-09		30	機能低下	1.10E-06	—	3	
プロセス スイッチ	温度	不動作	3.90E-09		30	作動不能	2.00E-07	—	3	
						機能低下	7.90E-07	—	3	
		誤動作	1.50E-08		15	誤作動	2.30E-07	—	3	

表3-1 機器故障率データ(国内データ及び米国データ)[8/8]

機器名		国内データ(平均値)				米国データ(平均値)				備考
		故障モード	(1/h)	(1/d)	EF	故障モード	(1/h)	(1/d)	EF	
プロセス スイッチ (続き)	圧力	不動作	1.50E-09		30	作動不能	4.00E-07	—	3	
						機能低下	1.20E-06	—	3	
		誤動作	1.50E-08		10	誤作動	7.00E-08	—	3	
	流量、 流速	不動作	4.00E-09		30	作動不能	9.80E-07	—	3	
						機能低下	1.20E-06	—	3	
		誤動作	4.00E-09		30	誤作動	8.60E-07	—	3	
	水位	不動作	4.20E-09		20	作動不能	1.70E-07	—	3	
						機能低下	2.40E-06	—	3	
		誤動作	8.40E-09		15	誤作動	1.60E-06	—	3	

表3-2 米国データから国内データへの変換[1/4]

米国データ		国内データ	
ポンプ			
電動ポンプ	起動失敗	PMS →	起動失敗
	継続運転失敗	PMR →	継続運転失敗
タービン駆動ポンプ	起動失敗	PTS →	起動失敗
	継続運転失敗	PTR →	継続運転失敗
ディーゼル駆動ポンプ	起動失敗	PDS →	起動失敗
	継続運転失敗	PDR →	継続運転失敗
非常用ディーゼル発電機			
非常用DG	起動失敗	DGS →	起動失敗
	継続運転失敗	DGR →	継続運転失敗
弁			
電動弁	開作動失敗	VMO →	開作動失敗
	閉作動失敗	VMC →	閉作動失敗
		新規	閉塞
		新規	誤開
		新規	誤閉
		新規	外部リーク
		新規	内部リーク
空気作動弁	開作動失敗	VAO →	開作動失敗
	閉作動失敗	VAC →	閉作動失敗
		新規	閉塞
		新規	誤開
		新規	誤閉
		新規	外部リーク
		新規	内部リーク
逆止弁	作動失敗	VKS	↑ → 開失敗
			↓ → 閉失敗
		新規	外部リーク
		新規	内部リーク
電磁弁	作動失敗	VDS →	作動失敗
		新規	閉塞
		新規	誤開
		新規	誤閉
		新規	外部リーク
		新規	内部リーク
手動弁	作動失敗	VHS	↑ → 開失敗
			↓ → 閉失敗
			新規
	破損/リーク	VHL	↑ → 外部リーク
			↓ → 内部リーク
爆破弁	開作動失敗	VEO →	開作動失敗
		新規	閉作動失敗
		新規	閉塞
		新規	誤開
		新規	誤閉
		新規	外部リーク
		新規	内部リーク
真空破壊弁	開失敗	VBO →	開失敗
	閉失敗	VBC →	閉失敗

注) 故障モード右側のアルファベット3文字は基事象の識別に用いる名称を示す。

表3-2 米国データから国内データへの変換[2/4]

米国データ			国内データ		
逃がし安全弁	作動失敗	VFS	┐ →	開失敗	VFO
			┌ →	閉失敗	VFC
			新規	誤開	VFX
			新規	外部リーク	VFL
			新規	内部リーク	VFI
油圧作動弁			新規	開失敗	VOO
			新規	閉失敗	VOC
			新規	閉塞	VOP
			新規	誤開	VOX
			新規	誤閉	VOY
			新規	外部リーク	VOL
			新規	内部リーク	VOI
機械系機器					
熱交換器	機能喪失	HXF	┐ →	伝熱管閉塞	HXP
			┐ →	外部リーク	HXL
			┌ →	伝熱管破損	HXF
空調機	機能喪失	ACF	┐ →	起動失敗	ACS
			┌ →	継続運転失敗	ACR
油冷却器			新規	起動失敗	OCS
			新規	継続運転失敗	OCR
ファン	機能喪失	BRF	┐ →	起動失敗	FAS
			┌ →	継続運転失敗	FAR
ブロワ	機能喪失	BRF	┐ →	起動失敗	BRS
			┌ →	継続運転失敗	BRR
ダンパ	機能喪失	DMF	┐ →	開作動失敗	DMO
			┐ →	閉作動失敗	DMC
			┐ →	閉塞	DMP
			┐ →	誤開	DMX
			┐ →	誤閉	DMY
			┐ →	外部リーク	DML
			┌ →	内部リーク	DMI
配管(>3inch)	閉塞	PIF	→	閉塞	PLP
			新規	破損/リーク	PLL
配管(<3inch)			新規	閉塞	PSP
			新規	破損/リーク	PSL
オリフィス			新規	閉塞	ORP
			新規	外部リーク	ORL
			新規	内部破損	ORI
ストレーナ(海水)	機能喪失	STF	┐ →	閉塞	SSP
			┐ →	外部リーク	SSL
			┌ →	内部破損	SSI
ストレーナ(純水等)			新規	閉塞	SCP
			新規	外部リーク	SCL
			新規	内部破損	SCI
フィルタ(海水)	機能喪失	FIF	┐ →	閉塞	FSP
			┐ →	外部リーク	FSL
			┌ →	内部破損	FSI

注) 故障モード右側のアルファベット3文字は基事象の識別に用いる名称を示す。

表3-2 米国データから国内データへの変換[3/4]

米国データ			国内データ		
フィルタ (純水等)			新規	閉塞	FCP
			新規	外部リーク	FCL
			新規	内部破損	FCI
タンク			新規	破損	TKL
			新規	閉塞	TKP
アキュムレータ			新規	破損	AQL
			新規	閉塞	AQP
制御棒	挿入失敗	CRD	→	挿入失敗	CRD
電気系機器					
充電器	機能喪失	BCF	→	機能喪失	BCF
バッテリー	機能喪失	BAF	→	機能喪失	BAF
インバータ	機能喪失	IVF	→	機能喪失	IVF
変圧器	機能喪失	TRF	→	機能喪失	TRF
母線	機能喪失	BUF	→	機能喪失	BUF
遮断器	機能喪失	CBF	┐ →	開失敗	CBO
			┌ →	閉失敗	CBC
			┐ →	誤開	CBX
			┌ →	誤閉	CBY
警報器	機能喪失	ANF	→	機能喪失	ANF
ヒューズ			新規	誤断線	FUE
補助リレー	機能喪失	REF	┐ →	不動作	REF
			┌ →	誤動作	REE
保護リレー	機能喪失	RCF	┐ →	不動作	RCF
			┌ →	誤動作	RCE
遅延リレー	機能喪失	RTF	┐ →	不動作	RTF
			┌ →	誤動作	RTE
速度リレー	機能喪失	RSF	┐ →	不動作	RSF
			┌ →	誤動作	RSE
電圧リレー	機能喪失	RVF	┐ →	不動作	RVF
			┌ →	誤動作	RVE
MGセット			新規	機能喪失	MGF
整流器	機能喪失	ROF	→	機能喪失	ROF
手動スイッチ	機能喪失	SWF	┐ →	不動作	SWF
			┌ →	誤動作	SWE
リミットスイッチ	機能喪失	SLF	┐ →	誤動作	SLE
			┌ →	不動作	SLF
トルクスイッチ			新規	不動作	STS
			新規	誤動作	STE
サイリスタスイッチ	機能喪失	SSF	→	機能喪失	SSF
ヒーター			新規	機能喪失	HTF
バイステープル	作動不能	VTN	┐ →	不動作	VTF
	機能低下	VTW	┌		
			新規	誤動作	VTE
流量プロセススイッチ	作動不能	FSN	┐ →	不動作	FSF
	機能低下	FSW	┌		
	誤作動	FSE	→	誤動作	FSE
流量トランスミッター	作動不能	FTN	┐ →	不動作	FTF
	機能低下	FTW	┌		
			新規	高出力	FTH
			新規	低出力	FTL

注) 故障モード右側のアルファベット3文字は基事象の識別に用いる名称を示す。

表3-2 米国データから国内データへの変換[4/4]

米国データ		国内データ		
水位プロセススイッチ	作動不能	LSN	┐ → 不動作	LSF
	機能低下	LSW	┘	
	誤作動	LSE	→ 誤動作	LSE
水位トランスミッター	作動不能	LTN	┐ → 不動作	LTF
	機能低下	LTW	┘	
		新規	高出力	LTH
		新規	低出力	LTL
圧力プロセススイッチ	作動不能	PSN	┐ → 不動作	PSF
	機能低下	PSW	┘	
	誤作動	PSE	→ 誤動作	PSE
圧力トランスミッター	作動不能	PTN	┐ → 不動作	PTF
	機能低下	PTW	┘	
		新規	高出力	PTH
		新規	低出力	PTL
温度プロセススイッチ		新規	不動作	TSF
		新規	誤動作	TSE
温度トランスミッター		新規	不動作	TTF
		新規	高出力	TTH
		新規	低出力	TTL

注) 故障モード右側のアルファベット3文字は基事象の識別に用いる名称を示す。

表 3-3 出力運転時起因事象頻度一覧(平成 16 年 3 月末までの運転実績による)

起因事象	頻度 (1/炉年) ^(注)	備考	
大 LOCA(A)	1.7×10^{-5} (2.2×10^{-5})	<ul style="list-style-type: none"> ・日米の BWR 型プラント運転実績の 1549 炉年を使用 (550 炉年(日:平成 16 年 3 月迄)+999 炉年(米:2003/12/31 迄)) ・この間の小 LOCA の発生頻度を 1 回と仮定して対数正規分布(EF=10)の上限値として、平均値を算出 ・大 LOCA 頻度は小 LOCA の 1/10 ・中 LOCA 頻度は大・小 LOCA の幾何平均 	
中 LOCA(S1)	5.4×10^{-5} (7.0×10^{-5})		
小 LOCA(S2)	1.7×10^{-4} (2.2×10^{-4})		
ISLOCA		<ul style="list-style-type: none"> ・1 次冷却系と低圧配管を隔離する複数の弁の従属故障及び人的過誤による誤開等を解析的に評価 ・イベントツリーは、電動弁誤開(Va)と電動弁の内部破損(Vb)に分けて展開 Va: 原子炉停止時冷却系取水ライン上の電動弁誤開 Vb: 原子炉停止時冷却系取水ライン上の電動弁内部破損	
	Va		5.4×10^{-9} (3.4×10^{-9})
	Vb		1.0×10^{-9} (4.8×10^{-9})
初期に PCS が使用可能な過渡事象(TA)	0.18 (0.24)	<ul style="list-style-type: none"> ・国内 BWR 型プラント運転実績を使用 550 炉年(平成 16 年 3 月末迄) 初期に PCS が使用不可能な過渡事象(TU)のスクラム失敗時は、TUa と TUb に分けてイベントツリーを展開している。 TUa: 全給水流量喪失 TUb: MSIV 閉/復水真空度喪失事象	
初期に PCS が使用不可能な過渡事象(TU)			0.025 (0.03)
	TUa		0.005 (0.007)
	TUb	0.020 (0.026)	
外部電源喪失(TE)	2.9×10^{-3} (3.9×10^{-3})	<ul style="list-style-type: none"> ・国内プラント運転実績の 1021 炉年を使用 550 炉年(BWR)+471 炉年(PWR)(平成 16 年 3 月末迄) ・3 回発生 	
手動停止事象(TM)	0.28 (0.30)	<ul style="list-style-type: none"> ・国内 BWR 型プラント運転実績を使用(156 件) 550 炉年(平成 16 年 3 月末迄) 	

(注) 下段(()内)は、これまで使用していた平成 11 年 3 月までの運転実績に基づく頻度

表3-4 停止時起因事象発生頻度(平成16年3月末日までの運転実績による)

		プラント状態ごとの頻度(／炉年)							備 考
		S (0.00227)	A (0.0158)	B1 (0.0384)	B2 (0.0271)	B3 (0.0181)	C (0.0451)	D (0.0271)	
①SDCS-A系故障(フロントライン系故障)(EAF)	1.94E-03	4.39E-06	3.06E-05	7.43E-05	5.25E-05	—	—	5.25E-05	・国内BWRプラントでの発生例がないため、定期検査時に1回の発生を仮定 ・国内BWRプラントのH15年度までの運転炉年(550)及び稼働率(71.8%)より停止期間は155炉年 ・簡易的FT解析に基づきフロントライン系故障とサポート系の故障の比を6:4とする。
②SDCS-B系故障(フロントライン系故障)(EBF)	1.94E-03	—	—	—	—	3.50E-05	8.73E-05	—	
③SDCS-A系故障(サポート系故障)(EAS)	1.29E-03	2.93E-06	2.04E-05	4.95E-05	3.50E-05	—	—	3.50E-05	
④SDCS-B系故障(サポート系故障)(EBS)	1.29E-03	—	—	—	—	2.34E-05	5.82E-05	—	
⑤SDCS共通吸入部故障(EC)	6.45E-05	1.46E-07	1.02E-06	2.48E-06	1.75E-06	1.17E-06	2.91E-06	1.75E-06	
⑥外部電源喪失(TE)	2.90E-03	6.58E-06	4.58E-05	1.11E-04	7.86E-05	5.25E-05	1.31E-04	7.86E-05	3回発生。国内プラントの運転実績の1021炉年を使用(～平成16年3月)。BWR:550炉年、PWR:471炉年
⑦大LOCA(A)	1.70E-06	3.86E-09	2.69E-08	6.53E-08	4.61E-08	3.08E-08	7.67E-08	4.61E-08	高出力運転時評価の算出方法にて日米にてBWRの運転実績の1549炉年(～平成16年3月)を用いて算出した値にSNL研究で用いている0.1を乗じた値。国内:550炉年、米国:999炉年
⑧中LOCA(S1)	5.40E-06	1.23E-08	8.53E-08	2.07E-07	1.46E-07	9.77E-08	2.44E-07	1.46E-07	
⑨小LOCA(S2)	1.70E-05	3.86E-08	2.69E-07	6.53E-07	4.61E-07	3.08E-07	7.67E-07	4.61E-07	
⑩RHR系の切替え時のLOCA(HR1)	1.09E-04	2.47E-07	—	—	—	1.97E-06	—	2.95E-06	最小流量バイパスラインの弁の閉め忘れに対して保守・試験からの復帰失敗確率使用。
⑪RHR系の運転中のLOCA(HR2)	1.65E-05	3.75E-08	2.61E-07	6.34E-07	4.47E-07	2.99E-07	7.44E-07	4.47E-07	圧力バウンダリーを構成する4つの電動弁の破損確率使用。

表3-4(付) 旧停止時起因事象発生頻度(1997年3月未までのデータを使用)

起回事象及び発生頻度(/炉年)	プラント状態ごとの頻度(/炉年)								備考	
	S	A	B1	B2	B3	C	D			
①SDCS-A系故障(フロントライン系故障)(EAF)	2.8E-03	6.4E-06	4.4E-05	1.1E-04	7.6E-05	—	—	7.6E-05	<ul style="list-style-type: none"> 国内BWRプラントでの発生例がないため、定期検査時に1回の発生を仮定 FT解析に基づきフロントライン系故障とサポート系の故障の比を1:1とする。 EC事象の割合は、保守的に0.01とする。 	
②SDCS-B系故障(フロントライン系故障)(EBF)	2.8E-03	—	—	—	5.1E-05	1.3E-04	—	—		
③SDCS-A系故障(サポート系故障)(EAS)	2.8E-03	6.4E-06	4.4E-05	1.1E-04	7.6E-05	—	—	7.6E-05		
④SDCS-B系故障(サポート系故障)(EBS)	2.8E-03	—	—	—	5.1E-05	1.3E-04	—	—		
⑤SDCS共通吸入部故障(EC)	1.1E-04	2.5E-07	1.8E-06	4.3E-06	3.0E-06	2.0E-06	5.1E-06	3.0E-06		
⑥外部電源喪失(TE)	4.5E-03	1.0E-05	7.1E-05	1.7E-04	1.2E-04	8.2E-05	2.0E-04	1.2E-04		3回発生。国内プラントの運転実績の664炉年を使用(~平成9年3月)。BW R:354炉年、PWR:310炉年
⑦大LOCA(A)	2.4E-06	5.5E-09	3.8E-08	9.2E-08	6.5E-08	4.3E-08	1.1E-07	6.5E-08		高出力運転時評価の算出方法にて日米にてBWRの運転実績の1,109炉年(~平成9年3月)を用いて算出した値にSNL研究で用いている0.1を乗じた値。国内:354炉年、米国:755炉年
⑧中LOCA(S1)	7.6E-06	1.7E-08	1.2E-07	2.9E-07	2.1E-07	1.4E-07	3.4E-07	2.1E-07		
⑨小LOCA(S2)	2.4E-05	5.5E-08	3.8E-07	9.2E-07	6.5E-07	4.3E-07	1.1E-06	6.5E-07		
⑩RHR系の切替え時のLOCA(HR1)	1.1E-04	3.6E-05	—	—	—	3.6E-05	—	3.6E-05		最小流量バイパスラインの弁の閉め忘れに対して保守・試験からの復帰失敗確率使用。
⑪RHR系の運転中のLOCA(HR2)	9.8E-05	2.2E-07	1.6E-06	3.8E-06	2.7E-06	1.8E-06	4.4E-06	2.7E-06		圧力バウンダリーを構成する4つの電動弁の破損確率使用。

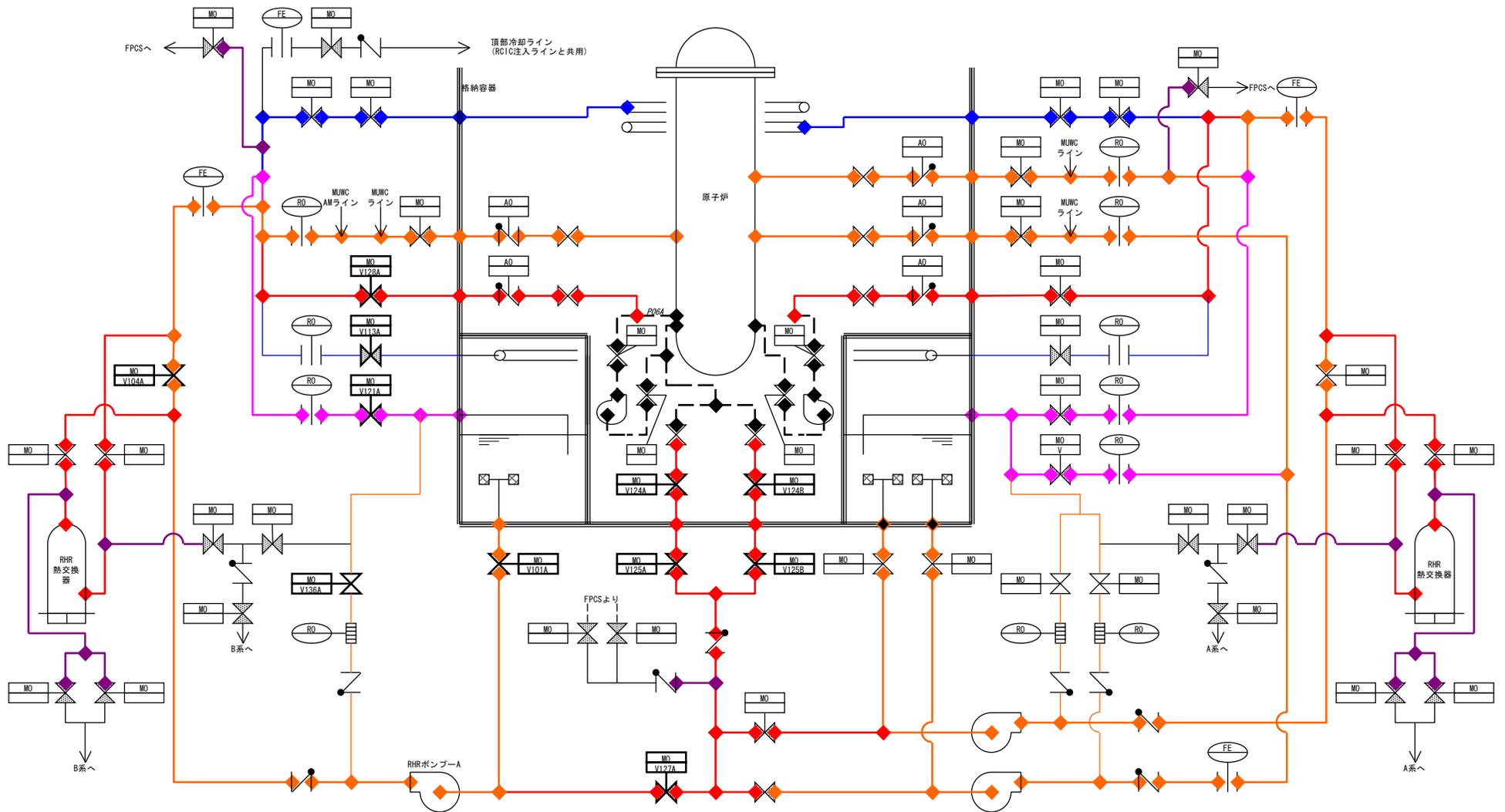
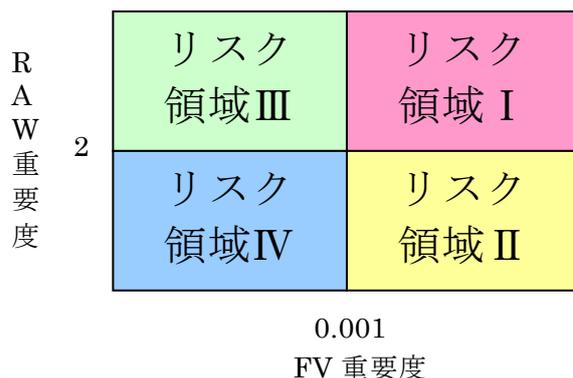


図3-1 残留熱除去系(RHR)系統概略図

4. 内の事象 PSA によるリスク重要度解析

整備した PSA モデルと国内機器故障率データを用い、国内の BWR 代表プラント(BWR5型)を対象に出力運転時(AM 策整備後)及び停止時(AM 策整備前)のリスク重要度解析を実施する。さらに、解析結果の基事象レベルを、機器並びに系統レベルのリスク重要度(FV 重要度及び RAW 重要度)で整理した。リスク重要度の整理は、リスク重要度を 4 領域(FV 重要度:0.001、RAW 重要度:2)に区分して行う(下図参照)。



4.1 炉心損傷頻度の定量化

4.1.1 出力運転時の評価

出力運転時の評価は、AM 策整備後を対象に行った。解析結果を以下の図表に示す。全炉心損傷頻度は、 3.6×10^{-9} /炉年である。

- 表 4.1-1 起回事象別及び炉心損傷クラス別の炉心損傷頻度
- 図 4.1-1 起回事象別炉心損傷頻度の比較(棒グラフ)
- 図 4.1-2 炉心損傷クラス別炉心損傷頻度の比較(棒グラフ)
- 図 4.1-3 起回事象別炉心損傷頻度の寄与割合(円グラフ)
- 図 4.1-4 炉心損傷クラス別炉心損傷頻度の寄与割合(円グラフ)

以下に、炉心損傷クラス別及び起回事象別の主要シーケンス、並びに基事象レベルのリスク重要度解析結果について述べる。

(1) 炉心損傷クラス別

出力運転時における炉心損傷クラス別の主要シーケンスについて以下に示す。出力運転時には、格納容器熱除去失敗(TW)シーケンスが、全炉心損傷頻度の約 84%を占め、補給水失敗シーケンス及び原子炉減圧失敗シーケンスはほとんど寄与しない結果となった。国内機器故障率データの反映により、機器の

寄与は低くなり、人的過誤の寄与が浮かび上がる結果となった。

a)格納容器熱除去失敗(TW): 3.0×10^{-9} /炉年(84%)

格納容器熱除去失敗(TW)シーケンスに関わる格納容器ベントの手動操作失敗やRHRの手動起動失敗(H_{R1})の人的過誤が大きく寄与したことで、ドミナントとなった。重要度解析結果においても、格納容器ベントの手動操作失敗のFV重要度は非常に大きい値(0.71)となった。

b)ISLOCA: 3.2×10^{-10} /炉年(9%)

水位制御失敗による人的過誤の寄与が大きいためであり、FV重要度は0.09である。

c)全交流電源喪失事象(SB): 1.3×10^{-10} /炉年(4%)

過渡事象後の補給水失敗(TQUV): 6.9×10^{-12} /炉年(0%)

過渡事象後の原子炉減圧失敗(TQUX): 1.2×10^{-12} /炉年(0%)

スクラム失敗(TC): 1.0×10^{-10} /炉年(3%)

これら4つのシーケンスは、ほとんど機器故障のみで炉心損傷に至るものである。炉心損傷防止に係るECCS等のシステムの冗長性が高いことに加え、系統への人的過誤(操作)の関与が少ないため、炉心損傷頻度も低い結果となった。なお、人的過誤(操作)は、自動起動信号のバックアップとして考慮されているが、自動起動信号系の故障と冗長となるため寄与は低いものとなった。

(2) 起回事象別

出力運転時における起回事象別の主要シーケンスについて以下に示す。

a)初期にPCSが使用可能な過渡事象(TA): 2.3×10^{-9} /炉年(64%)

炉心損傷クラス別でドミナントな格納容器熱除去失敗(TW)シーケンスが大きく寄与しているため、全炉心損傷頻度への寄与率は高い値となった。

b)外部電源喪失事象(TE): 5.4×10^{-10} /炉年(15%)

a)と同様に、格納容器熱除去失敗(TW)シーケンスの寄与が大きい起回事象である。

c)初期にPCSが使用不可能な過渡事象(TU): 3.3×10^{-10} /炉年(9%)

本事象でも格納容器熱除去失敗(TW)シーケンスは大きく寄与しているが、初期にPCSが使用可能な過渡事象(TA)と比較して起回事象頻度が1桁近く低い値であるため、炉心損傷頻度は低い結果となっている。

d)大中小LOCA: 1.1×10^{-10} /炉年(3%)

大中小LOCAは起回事象頻度が低い($1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-5}$ /炉年)ため、全炉心損傷頻度への寄与率が低い結果となっている。

(3) 重要度解析結果

出力運転時における基事象の重要度算出結果(出力運転時)として、図 4.1-5 にリスク重要度の分布図(FV 重要度とRAW 重要度の関係)を示す。リスク重要度の領域別(FV 重要度:0.001、RAW 重要度:2 で区分)に、以下に述べる。

a) 領域 I (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以上)

領域 I (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以上)は、人的過誤によるものが占めている。FV 重要度の大きい順に代表的な基事象をいかに示す。

- ・PCVS 共通部手動起動操作失敗 0.71 (人的過誤)
- ・RHR システム手動起動診断(モード間及びシステム間共通)失敗 0.66 (人的過誤)
- ・保守による RHRSW-A 使用不能 3.3×10^{-2} (人的過誤)
- ・保守による RHRSW-B 使用不能 2.7×10^{-2} (人的過誤)
- ・RHR システム手動起動操作(A 系統モード間共通)失敗 3.0×10^{-2} (人的過誤)
- ・RHR システム手動起動操作(B 系統モード間共通)失敗 3.0×10^{-2} (人的過誤)
- ・CRDHS 制御棒駆動装置隣接 4 本 CCF 挿入失敗 3.0×10^{-2} (共通原因)

以下、格納容器ベントの空気作動弁故障も RHR の人的過誤、非常用 DG の機器故障と続く。ECCS 機器は、国内故障率データの反映及び人的過誤(操作)の関与が少ないことにより領域 I (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以上)には属さない結果となっている。

b) 領域 II (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以下)

領域 II (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以下)には、下記の基事象が含まれる。領域 II (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以下)に位置するのも、人的過誤に係る基事象のみであった。

- ・隣接プラント側定期検査中による電源融通不能 4.4×10^{-2} (人的過誤)
- ・遮断機(ヒューズ無し)断及び SLCS 手動起動診断失敗 2.9×10^{-2} (人的過誤)
- ・電動ポンプ復帰失敗 2.0×10^{-2} (人的過誤)
- ・電動弁復帰失敗 4.0×10^{-3} (人的過誤)
- ・タービンポンプ室冷却バックアップ失敗 1.5×10^{-3} (人的過誤)
- ・AC 電源融通グループ 5C 操作失敗 1.2×10^{-3} (人的過誤)
- ・AC 電源融通グループ 1C 操作失敗 1.2×10^{-3} (人的過誤)

c) 領域Ⅲ (FV:0.001 以下、RAW:2.0 以上)

領域Ⅲ (FV:0.001 以下、RAW:2.0 以上)には、機器として補機冷却系の熱交換器等、機器故障に係る基事象が摘出される。基本的には領域Ⅰ (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以上)に属している機器の系統に属しており、故障確率が小さい機器であるが、RAW は 2.0 より大きいため故障放置によるリスクは無視できない機器である。

4.1.2 停止時の評価

出力運転時の評価が AM 策整備後を対象とした評価であるのに対し、停止時の評価は、AM 策整備前の評価である。解析結果を以下の図表に示す。炉心損傷頻度 (POS 合計値) は、 7.8×10^{-8} /炉年(参考_出力運転時の約 22 倍) である。

表 4.1-2	起因事象別及び POS 別の炉心損傷頻度
表 4.1-3	起因事象別及び炉心損傷クラス別の炉心損傷頻度
表 4.1-4	POS 別及び炉心損傷クラス別の炉心損傷頻度
図 4.1-6	起因事象別炉心損傷頻度の比較(棒グラフ)
図 4.1-7	炉心損傷クラス別炉心損傷頻度の比較(棒グラフ)
図 4.1-8	POS 別炉心損傷頻度の比較(棒グラフ)
図 4.1-9	起因事象別炉心損傷頻度の寄与割合(円グラフ)
図 4.1-10	炉心損傷クラス別炉心損傷頻度の寄与割合(円グラフ)
図 4.1-11	POS 別炉心損傷頻度の寄与割合(円グラフ)

以下に、炉心損傷クラス別及び起因事象別の主要シーケンスについて述べるとともに、基事象のリスク重要度解析結果について述べる。

(1) 炉心損傷クラス別

停止時における炉心損傷クラス別の主要シーケンスについて以下に述べる。炉心損傷クラス別では、表 4.1.3 に示すように、“冷却材流出あり”(LOCA 後)の“診断失敗(Lc)”シーケンスが、全炉心損傷頻度の約 90%を占めている。国内故障率データの反映により人的過誤の影響がそのまま全体にも影響している。炉心損傷までのプロセスは、過渡事象時の場合、“熱除去の診断失敗”かつ“炉心冷却の診断失敗”の条件で炉心損傷となる。一方、LOCA 時の場合、“炉心冷却の診断失敗”のみで炉心損傷に至ることと、冷却材流出により診断までの余裕時間が過渡事象と比較して短いことから診断失敗確率が高くなっている。

(2) 起因事象別

停止時における炉心損傷クラス別の主要シーケンスについて以下に述べる。表 4.1.3 に示すように、起因事象別では、RHR の切替え時の LOCA(H_{R1})の炉心損傷頻度が最も高く、全体の約 78%を占めている。RHR の切替え時の LOCA(H_{R1})が最も高くなるのは、シーケンスにおいて人的操作(診断失敗)の寄与が大きいことに加え、起因事象の発生頻度が高いことが影響している。以下に、炉心損傷頻度の高いシーケンス順に炉心損傷頻度と起因事象頻度を示す。

起回事象	炉心損傷頻度	起回事象頻度
RHR 系の切替え時の LOCA (H _{R1})	6.1×10^{-8} /炉年	1.1×10^{-4} /炉年
中 LOCA (S1)	6.2×10^{-9} /炉年	5.4×10^{-6} /炉年
外部電源喪失 (TE)	4.8×10^{-9} /炉年	2.9×10^{-3} /炉年
大 LOCA (A)	2.0×10^{-9} /炉年	1.7×10^{-6} /炉年

表に示すように、LOCA 事象では”RHR 系の切替え時の LOCA (H_{R1})”の発生頻度が約 2 桁高く、起回事象頻度の大きさが炉心損傷頻度に影響しているのが分かる。一方、外部電源喪失 (TE) 事象では、起回事象頻度は高いが人的操作の依存度が低く、炉心並びに格納容器の熱除去についても時間余裕があるため、炉心損傷頻度は低い結果となった。

(3) プラント状態別

プラントの状態 (POS) 別の炉心損傷頻度に対する寄与割合を下表に示す。

POS	S	A	B1	B2	B3	C	D
炉心損傷頻度 (1/炉年)	4.7×10^{-8}	4.1×10^{-9}	1.5×10^{-9}	9.5×10^{-10}	1.0×10^{-8}	4.9×10^{-9}	9.8×10^{-9}
寄与割合	60%	5%	2%	1%	13%	6%	13%

プラント状態 (POS) 別の炉心損傷頻度 (寄与割合) の大きさは、各 POS の人的操作の余裕時間と関係しており、余裕時間の短いことにより診断過誤確率が高くなる POS S の寄与が最も大きい結果となった。また、POS B3、D は (起回事象別で寄与の大きかった) RHR 系の切替え時の LOCA シーケンスの対象 POS であることが寄与の大きい要因となっている。

(4) 重要度解析結果

図 4.1-12 に基事象重要度算出結果 (停止時) のプロット図を示す。

領域 I (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以上) には、非常用 DG の機器故障が最も高く、続いて炉心冷却に対する診断失敗、電源系の機器 (変圧器、主母線) 故障や外部電源喪失時の電源復帰後の遮断器投入失敗 (人的過誤) 及び逃がし安全弁等となっている。定期検査期間のため、片系統プラント運転状態時の外部電源喪失の厳しい状態における電源系関連が摘出されている。

領域 II (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以下) には、機器故障は摘出されていない。炉心冷却に対する診断

失敗など、人的過誤等が摘出される。

領域Ⅲ(FV:0.001 以下、RAW:2.0 以上)には、やはり炉心冷却に対する診断失敗など、人的過誤等が多いが、補機冷却系の機器故障等、機器の故障が摘出される。

4.2 機器及び系統の重要度解析

工事計画認可・届出の検討のため、4.1 項で求めた基事象レベルの重要度から、機器レベル及び系統レベルの重要度を算定する。算定方法は、平成 16 年度における算出方法⁸⁾と同様である。

4.2.1 出力運転時を対象とした重要度解析

(1) 機器レベルの重要度解析結果

表 4.2-1 に機器レベルの重要度算出結果を示す。表の算出結果は、重要度領域、FV 重要度、RAW 重要度の順でソートしたものの重要度上位 100 機器を記載している。また、図 4.2-1 にタイプ別の機器重要度算出結果を示す。

領域 I (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以上)には、4.1 で述べた基事象レベルの重要度解析結果と同様に上位に占めるものは人的過誤によるものがほとんどである。

- ・PCVS 共通部手動起動操作失敗 0.71 (人的過誤)
- ・RHR システム手動起動診断(モード間及び系統間共通)失敗 0.66 (人的過誤)
- ・保守による RHRSW-A 使用不能 3.3×10^{-2}
- ・保守による RHRSW-B 使用不能 2.7×10^{-2}
- ・RHR システム手動起動操作(A 系統モード間共通)失敗 3.0×10^{-2} (人的過誤)
- ・RHR システム手動起動操作(B 系統モード間共通)失敗 3.0×10^{-2} (人的過誤)
- ・CRDHS 制御棒駆動装置隣接 4 本 CCF 挿入失敗 3.0×10^{-2} (共通原因)

以下、格納容器バントの空気作動弁故障も RHR の人的過誤、非常用 DG の機器故障と続く。ECCS 機器は国内故障率データの反映及び人的過誤に大きい影響がないことにより領域 I (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以上)には属さない結果となっている。

領域 II (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以下)には、下記に示すものがあり、本領域に属する機器はないとの結果となった。

- ・隣接プラント側定期検査中による電源融通不能 4.4×10^{-2}
- ・NFB 断及び SLCS 手動起動診断失敗 2.9×10^{-2} (人的過誤)
- ・電動ポンプ復帰失敗 2.0×10^{-2}
- ・電動弁復帰失敗 4.0×10^{-3}

- ・タービンポンプ室冷却バックアップ失敗 1.5×10^{-3} (人的過誤)
- ・AC 電源融通グループ C5 操作失敗..... 1.2×10^{-3} (人的過誤)
- ・AC 電源融通グループ C1 操作失敗..... 1.2×10^{-3} (人的過誤)

領域Ⅲ(FV:0.001 以下、RAW:2.0 以上)では、補機冷却系の熱交換器や電動弁遮断器、格納容器ベント電動弁遮断器、RHR ポンプ A,B,C 室の各空調機等、機器故障が摘出される。基本的には領域Ⅰ(FV:0.001 以上、RAW:2.0 以上)に属している機器と同じ系統に含まれる機器で、故障確率の小さい機器が位置している。

(2) 系統レベルの重要度解析結果

表 4.2-2 に系統レベルの重要度算出結果を示す。

領域Ⅰ(FV:0.001 以上、RAW:2.0 以上)には、スクラム系(CRDHS)、格納容器ベント、残留熱除去サービス水系(RHRSW)の非常用ディーゼル発電機設備冷却系(EECW)・残留熱除去冷却系(RHRC)・残留熱除去海水系(RHRS)、高圧炉心スプレイサービス水系(HPCSSW)など属する結果となった。これらの系統は、機器レベルの重要度で領域Ⅰ(FV:0.001 以上、RAW:2.0 以上)に属する機器を含む系統である。

領域Ⅱ(FV:0.001 以上、RAW:2.0 以下)には、原子炉隔離時冷却系(RCIC)、電源系(EPS)、電源融通(AM 策) 等が属している。

領域Ⅲ(FV:0.001 以下、RAW:2.0 以上)には、他系統との共有されている部位で LPCS-EPS 共有部や LPCI-EPS 共有部、EECW-EPS 共有部が属している。

4.2.2 停止時を対象とした重要度解析

(1) 機器レベルの重要度解析結果

表 4.2-3 に機器レベルの重要度算出結果を示す。表の算出結果は、重要度領域、FV 重要度、RAW 重要度の順でソートしたもので、重要度上位 100 機器を記載している。また、図 4.2-2 にタイプ別の機器重要度算出結果を示す。

領域Ⅰ (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以上)には、4.1 で述べた基事象レベルの重要度解析結果と同様に、非常用 DG の機器故障が最も大きく、続いて炉心冷却に対する診断失敗、電源系の機器(変圧器、主母線)故障や外部電源喪失時の電源復帰後の遮断器投入失敗(人的過誤)及び逃がし安全弁が摘出されている。定期検査期間のため、片系統プラント運転状態時の外部電源喪失の厳しい状態における電源系関連が摘出されている。

領域Ⅱ (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以下)には、機器故障は摘出されていない。炉心冷却に対する診断失敗など、人的過誤等が摘出されている。

領域Ⅲ (FV:0.001 以下、RAW:2.0 以上)には、やはり炉心冷却に対する診断失敗など、人的過誤等が多いが、補機冷却系の機器故障等、機器の故障が摘出されている。

(2) 系統レベルの重要度解析結果

表 4.2-4 に系統レベルの重要度算出結果を示す。

領域Ⅰ (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以上)には、残留熱除去サービス水系(RHRSW)の残留熱除去海水系(RHRS)、原子炉手動減圧(DEP)などが摘出されている。

領域Ⅱ (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以下)には、高圧炉心スプレイ系(HPCS)、原子炉停止時冷却モード(SDCS)、電源系(EPS)、復水補給水系(MUWC)、原子炉冷却材浄化系(CUWS)などが摘出されている。

領域Ⅲ (FV:0.001 以下、RAW:2.0 以上)には、残留熱除去サービス水系(RHRSW)の非常用ディーゼル発電機設備冷却系(EECW)などが摘出されている。

4.2.3 統合したリスク重要度の評価

4.2.1 の出力運転時のリスク重要度及び 4.2.2 の停止時のリスク重要度を、それぞれの全炉心損傷頻度を荷重係数として平均化処理し、機器レベルで出力運転時と停止時を統合したリスク重要度(以下、統合化したリスク重要度とよぶ。)を算出した。出力運転時と停止時のリスク重要度の平均化処理は、以下の式を用いた。

$$RI_i = \frac{\sum_j (CDF_j \times RI_{i,j})}{\sum_j CDF_j}$$

RI_i = 機器*i*のリスク重要度

$RI_{i,j}$ = ケース*j*における機器*i*のリスク重要度

CDF_j = ケース*j*における炉心損傷頻度

ケース*j* = 1: 出力運転時

j = 2: 停止時

なお、上記の計算に使用したそれぞれの炉心損傷頻度は、出力運転時が 3.6×10^{-9} / 炉年、停止時が 7.8×10^{-8} / 炉年である。

表 4.2-5 に統合化した機器レベルのリスク重要度を示す。表は、統合化後のリスク重要度領域、FV 重要度、RAW 重要度の順にソートした上位約 200 の機器について記載している。また、図 4.2-3 に統合化前の出力運転時及び停止時、並び統合化後の機器重要度プロット比較図を示す。全体的に停止時評価に引張られるような形になっていることが分かる。以下に、領域別に位置する機器について述べる。

①領域 I (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以上)

格納容器熱除去失敗シーケンス、原子炉停止失敗シーケンス及び電源喪失シーケンスが主要な寄与を示していることから、RHR、格納容器ベント、非常用 DG の作動に必要な機器が選定されている。サポート系では、電源系として直流母線が RHR 及び非常用 DG に必要な母線が、補機冷却系では RHR 及び非常用 DG の冷却に必要な EECW/RHRS 系の機器が摘出されている。

・

系統	機器	備考
スクラム系	CRDHS 制御棒駆動装置	制御棒の本数が多く独立性が高く、CCF の確率も他の緩和系と比較して小さいため、RAW が非常に大きく評価された。(主要シーケンス:TC)
格納容器ベント系	SGTS 空気作動弁 V101A、V101B	TW:PCVS の単一機能喪失が主要因である。代替は RHR (主要シーケンス:TW)
	AC 空気作動弁 V120	
RHR 系	LPCI ポンプ遮断器 P101A、P101B	TW:RHR2 系統の CCF が主要因の である。(主要シーケンス:TW)
	LPCI 電動ポンプ P101A、P101B	
電源系	EPS 非常用 DG-A,B,H	SB:DG3 台の CCF による機能喪失が主要因である。(主要シーケンス:SB)
	EPS 母線 125V AA,AA-2	直流区分 1 の主母線であり、各系統で共用されている母線でことによる。
	EPS 母線 125V AB, AB-2	
非常用機器冷却系	RHRS 海水系スレーナ K102A ,K102B	非常用 DG-A,BとRHR-A,Bの故障が主要因である。(主要シーケンス:TW,TB)
	RHRS 電動弁遮断器 V305A、V305B	
	EECW ポンプ遮断器 P101A、P101B	
	RHRS 電動弁 V305A、V305B	
	EECW 電動ポンプ P101A、P101B	

②領域Ⅱ (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以下)

領域Ⅱ (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以下)に属する機器はない。これは国内機器故障率を導入したことにより機器故障の確率が小さくなり、人的過誤の寄与が相対的に高くなったことが主な理由であり、ポンプ復旧失敗(保守体制)や電源融通隣接プラント使用中等の要因(操作失敗、復旧失敗)の確率が高くことが主要因となっている。機器故障率の小さい機器は、FV がほとんど 0.001 以下となっている。

また、FV が高く評価された機器もあるが、これらは、全炉心損傷頻度に対する寄与が大きい格納容器熱除去失敗(TW)シーケンスに関連する機器や各緩和系に必要な電源系の主母線等で、これらは単一故障により炉心損傷に至る機器となっているため、RAW が高く評価され、領域Ⅰに属している。

③領域Ⅲ (FV:0.001 以下、RAW:2.0 以上)

基本的には領域Ⅰ (FV:0.001 以上、RAW:2.0 以上)に属している機器の系統に属するものが摘出されており、系統内で故障確率が小さい機器が本領域に属している。しかし、いずれもRAWは2より大きく、故障が放置された場合のリスクは無視できない。

従来、機器の故障確率が小さいためにフォールトツリーでは考慮(構築)していなかった機器で、今回フォールトツリーに追加した機器のうち、本領域に属するものは以下が挙げられる。

No.	機器名	故障モード
1	RHR-A/B 手動弁、配管	外部リーク、破損/リーク
2	EECW-A/B 手動弁、配管	外部リーク、破損/リーク
3	RHRS-A/B 手動弁、配管	外部リーク、破損/リーク
4	RHRC-A/B 手動弁、配管	外部リーク、破損/リーク

いずれもRAWが2より高く評価されており、RHR系、補機冷却系のリークに関する重要性が摘出された。また、非常用DG-A,Bの燃料タンク(デイトンク)及び手動弁についても摘出され、非常用DG周りの機器の重要性が再確認された。

表4.1-1 AM策後の起回事象及び炉心損傷クラス別炉心損傷頻度(国内データ)
(平成16年3月末までのデータを用いた起回事象頻度を使用)

炉心損傷クラス 起回事象 起回事象 頻度		I a	I b	I v	I c	I d	II b	II	III	IV	V	起回事象別 炉心損傷頻度		寄与 割合
		炉心冷却失敗						格納容器 熱除去 失敗	スクラム失敗					
		補給水 失敗	原子炉 減圧失敗	水位制御 / 隔離失敗	全交流電源 喪失(SB)				原子炉未臨界成功		原子炉 未臨界 失敗			
蓄電池枯 渇により RCIC停止 (TB)	RCIC機能 喪失 (TBU)				HPCS成功 後の外電 /DG復帰 失敗 (TBW)	炉心冷却 失敗	炉心冷却 成功	RPTまた は SLCS の失敗						
大LOCA(A)	1.7E-05	3.4E-13	—	—	—	—	—	7.1E-12	—	—	3.3E-14	(A) 7.5E-12	大中小 LOCA の合計	3%
中LOCA(S ₁)	5.4E-05	1.1E-12	2.5E-12	—	—	—	—	2.3E-11	—	—	1.0E-13	(S ₁) 2.6E-11		
小LOCA(S ₂)	1.7E-04	0.0E+00	1.7E-15	—	—	—	—	7.2E-11	—	—	3.3E-13	(S ₂) 7.2E-11		
ISLOCA(V)	6.4E-09	—	—	3.2E-10	—	—	—	—	—	—	0.0E+00	(V) 3.2E-10		9%
小 計	LOCA後の 炉心冷却失敗(A E)	1.4E-12	2.5E-12	3.2E-10	—	—	—	(LOCA-W) 1.0E-10	(LOCA-C) 4.6E-13			(LOCAの合計) 4.2E-10		12%
		寄与割合	0%	0%	9%	—	—	—	3%	0%				
PCS使用可(T _A)	1.8E-01	8.3E-15	6.9E-13	—	—	—	—	2.2E-09	4.7E-13	9.7E-13	9.2E-11	(T _A) 2.3E-09		64%
PCS使用不可(T _U)	2.5E-02	1.8E-15	2.3E-13	—	—	—	—	3.2E-10	6.4E-14	1.3E-13	1.3E-11	(T _U) 3.3E-10		9%
手動停止(T _M)	2.8E-01	2.7E-16	4.5E-14	—	—	—	—	6.6E-12	—	—	—	(T _M) 6.6E-12		0%
外電喪失(T _E)	2.9E-03	6.9E-12	2.7E-13	—	2.6E-12	3.4E-13	1.3E-10	4.0E-10	—	—	0.0E+00	(T _E) 5.4E-10		15%
小 計	(TQUV)	(TQUX)	—	(SB) 1.3E-10			(TW) 2.9E-09	(TC) 1.1E-10			(過渡事象の合計) 3.2E-09		88%	
		寄与割合	0%	0%	—	4%			81%	3%				
合 計	(炉心冷却失敗)	(全交流電源喪失)		(除熱失敗)			(スクラム失敗)			(全炉心損傷頻度)				
		8.3E-12	3.8E-12	3.2E-10	1.3E-10			3.0E-09			1.1E-10		3.6E-09	
寄与割合	0%	0%	9%	4%			84%			3%				

4-14

$\varepsilon < 10^{-11}$ / 炉年

表4.1-2 起因事象及びプラント状態別炉心損傷頻度(停止時評価;AMなし)
(平成16年3月末までのデータを用いた起因事象頻度を使用)

単位:/炉年

POS	S	A	B1	B2	B3	C	D	合計
SDCS-A系故障(フロントライン系故障)(EAF)	9.4E-12	8.0E-11	4.2E-11	5.2E-13	—	—	1.2E-12	1.3E-10
SDCS-B系故障(フロントライン系故障)(EBF)	—	—	—	—	2.8E-13	4.3E-10	—	4.4E-10
SDCS-A系故障(サポート系故障)(EAS)	6.2E-12	7.9E-11	3.2E-11	3.7E-13	—	—	8.3E-13	1.2E-10
SDCS-B系故障(サポート系故障)(EBS)	—	—	—	—	2.0E-13	7.6E-10	—	7.6E-10
SDCS共通吸入部故障(EC)	5.2E-11	4.9E-10	1.7E-12	3.6E-13	1.6E-13	1.4E-11	8.6E-13	5.5E-10
外部電源喪失(TE)	9.3E-12	9.5E-11	1.0E-09	7.0E-10	5.2E-10	2.5E-09	3.7E-12	4.8E-09
大LOCA(A)	1.0E-09	7.1E-10	1.0E-10	3.9E-11	2.6E-11	6.6E-11	3.9E-11	2.0E-09
中LOCA(S1)	3.3E-09	2.3E-09	1.8E-10	1.2E-10	8.4E-11	2.8E-10	1.2E-10	6.3E-09
小LOCA(S2)	3.3E-11	2.1E-10	5.9E-11	4.1E-11	2.9E-11	4.7E-10	1.4E-10	9.9E-10
RHR系の切替え時のLOCA(HR1)	4.3E-08	—	—	—	9.3E-09	—	9.5E-09	6.1E-08
RHR系の運転中のLOCA(HR2)	1.5E-11	1.4E-10	6.2E-11	4.4E-11	4.6E-11	3.3E-10	3.9E-11	6.8E-10
合計	4.7E-08	4.1E-09	1.5E-09	9.5E-10	1.0E-08	4.9E-09	9.8E-09	7.8E-08

表4.1-3 起回事象及び炉心損傷クラス別炉心損傷頻度(停止時評価;AMなし)
(平成16年3月末までのデータを用いた起回事象頻度を使用)

単位:/炉年

起回事象	E _a		E _b		E _c		E _d		L _a		L _b		L _c	
	冷却材流失なし								冷却材流失あり					
	補給水失敗		原子炉減圧失敗		診断失敗		全交流電源喪失		補給水失敗		原子炉減圧失敗		診断失敗	
SDCS-A系故障(フロントライン系故障)(EAF)	1.6E-12	4.1E-11	9.1E-11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.3E-10
SDCS-B系故障(フロントライン系故障)(EBF)	9.1E-11	2.6E-10	8.5E-11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.4E-10
SDCS-A系故障(サポート系故障)(EAS)	3.3E-11	2.7E-11	5.9E-11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.2E-10
SDCS-B系故障(サポート系故障)(EBS)	5.4E-10	1.7E-10	5.6E-11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.6E-10
SDCS共通吸入部故障(EC)	8.3E-12	2.5E-10	2.9E-10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.5E-10
外部電源喪失(TE)	3.4E-09	1.7E-10	3.4E-11	1.2E-09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.8E-09
大LOCA(A)	—	—	—	—	—	—	—	1.8E-12	—	—	—	2.0E-09	—	2.0E-09
中LOCA(S1)	—	—	—	—	—	—	—	5.6E-12	9.3E-11	—	—	6.2E-09	—	6.3E-09
小LOCA(S2)	—	—	—	—	—	—	—	1.6E-11	2.9E-10	—	—	6.8E-10	—	9.9E-10
RHR系の切替え時のLOCA(HR1)	—	—	—	—	—	—	—	9.2E-12	1.2E-10	—	—	6.1E-08	—	6.1E-08
RHR系の運転中のLOCA(HR2)	—	—	—	—	—	—	—	8.5E-11	2.9E-10	—	—	3.1E-10	—	6.8E-10
合計	4.1E-09	9.2E-10	6.2E-10	1.2E-09	—	—	—	1.2E-10	7.9E-10	—	—	7.0E-08	—	7.8E-08

表4.1-4 プラント状態及び炉心損傷クラス別炉心損傷頻度(停止時評価;AMなし)
(平成16年3月末までのデータを用いた起因事象頻度を使用)

単位:/炉年

炉心損傷クラス	E _a	E _b	E _c	E _d	L _a	L _b	L _c	プラント状態別の 炉心損傷頻度
	冷却材流失なし				冷却材流失あり			
プラント状態	補給水失敗	原子炉減圧失敗	診断失敗	全交流電源喪失	補給水失敗	原子炉減圧失敗	診断失敗	
S	1.4E-14	5.5E-14	7.2E-11	3.9E-12	7.5E-14	6.4E-11	4.7E-08	4.7E-08
A	2.7E-11	3.3E-10	3.2E-10	6.1E-11	1.9E-13	1.7E-10	3.2E-09	4.1E-09
B1	1.0E-09	0.0E+00	7.0E-11	6.3E-12	1.3E-11	0.0E+00	3.9E-10	1.5E-09
B2	7.0E-10	0.0E+00	1.9E-12	1.0E-14	8.9E-12	0.0E+00	2.4E-10	9.5E-10
B3	5.2E-10	0.0E+00	1.1E-12	6.8E-15	3.3E-11	0.0E+00	9.5E-09	1.0E-08
C	1.8E-09	5.9E-10	1.5E-10	1.1E-09	6.2E-11	5.0E-10	5.8E-10	4.9E-09
D	2.6E-14	1.2E-14	5.0E-12	1.6E-12	2.7E-13	5.8E-11	9.8E-09	9.8E-09
合計	4.1E-09	9.2E-10	6.2E-10	1.2E-09	1.2E-10	7.9E-10	7.0E-08	7.8E-08

BWR5出力運転時CDF結果(AM策考慮)起回事象別

LOCA	ISLOCA	初期にPCS 使用可(T _A)	初期にPCS 使用不可 (T _U)	手動停止 (T _M)	外部電源喪 失 (TE)	全炉心 損傷頻度
1.1E-10	3.2E-10	2.3E-09	3.3E-10	6.6E-12	5.4E-10	3.6E-09

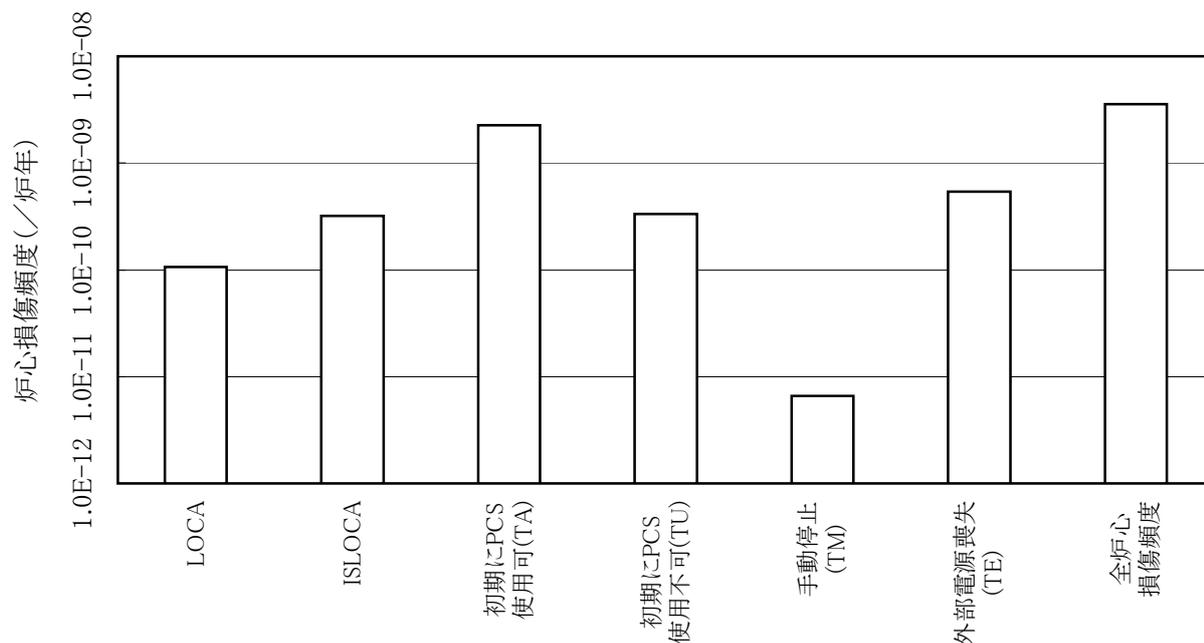


図4.1-1 起回事象別炉心損傷頻度(出力運転時ベースケース;AM策考慮)
(平成16年3月末までのデータを用いた起回事象発生頻度を使用)

BWR5出力運転時CDF結果(AM策考慮)損傷クラス別

LOCA後の 補給水失敗 (AE)	LOCA後の 原子炉 減圧失敗	ISLOCA	過渡事象後の 補給水失敗 (TQUV)	過渡事象後の 原子炉減圧 失敗	格納容器 熱除去失敗 (TW)	全交流 電源喪失 (SB)	スクラム失敗 (TC)	全炉心 損傷頻度
1.4E-12	2.5E-12	3.2E-10	6.9E-12	1.2E-12	2.9E-09	1.3E-10	1.1E-10	3.6E-09

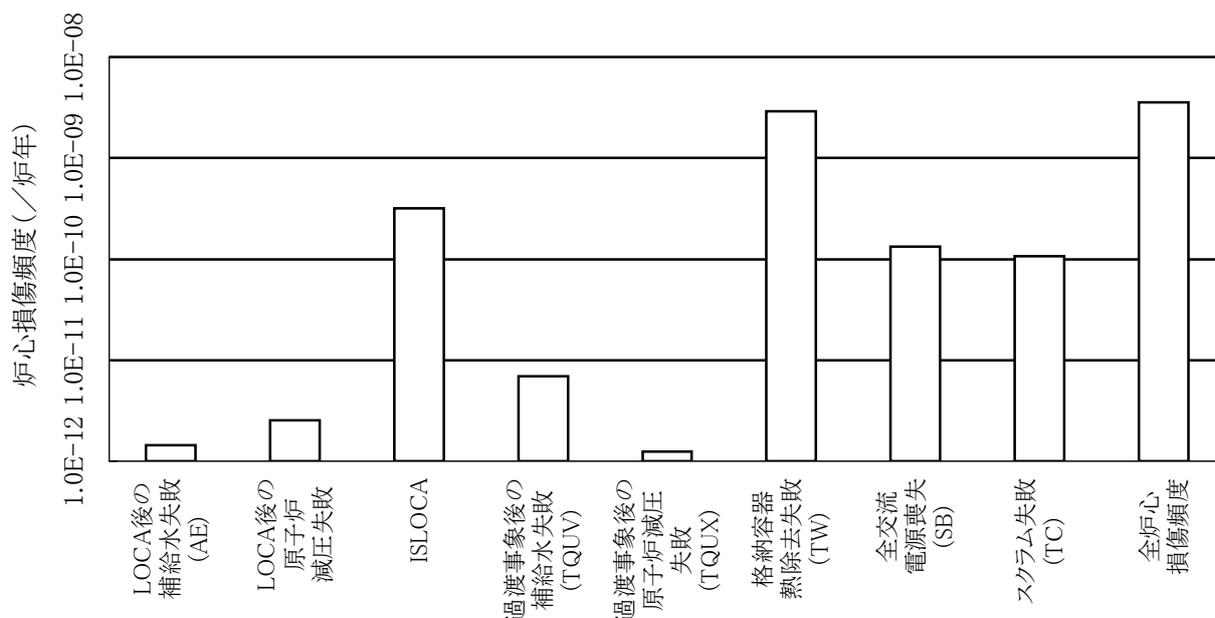


図4.1-2 炉心損傷クラス別炉心損傷頻度(出力運転時ベースケース;AM策考慮)
(平成16年3月末までのデータを用いた起回事象発生頻度を使用)

BWR5出力運転時CDF結果(AM策考慮)起因事象別

LOCA	ISLOCA	初期にPCS 使用可(T _A)	初期にPCS 使用不可(T _U)	手動停止 (T _M)	外部電源喪失 (T _E)	全炉心 損傷頻度
1.1E-10	3.2E-10	2.3E-09	3.3E-10	6.6E-12	5.4E-10	3.6E-09

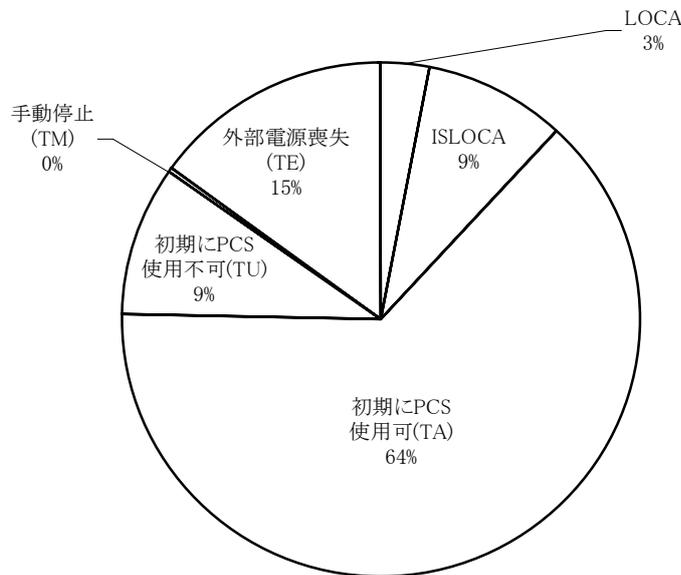


図4.1-3 起因事象別炉心損傷頻度の寄与割合
(平成16年3月末までのデータを用いた起因事象頻度を使用)

BWR5出力運転時CDF結果(AM策考慮)損傷クラス別

LOCA後の 補給水失敗 (AE)	LOCA後の 原子炉減圧 失敗	ISLOCA	過渡事象後 の 補給水失敗 (T _{QUV})	過渡事象後 の 原子炉減圧 失敗 (T _{QUX})	格納容器 熱除去失敗 (T _W)	全交流 電源喪失 (S _B)	スクラム失 敗 (T _C)	全炉心 損傷頻度
1.4E-12	2.5E-12	3.2E-10	6.9E-12	1.2E-12	2.9E-09	1.3E-10	1.1E-10	3.6E-09

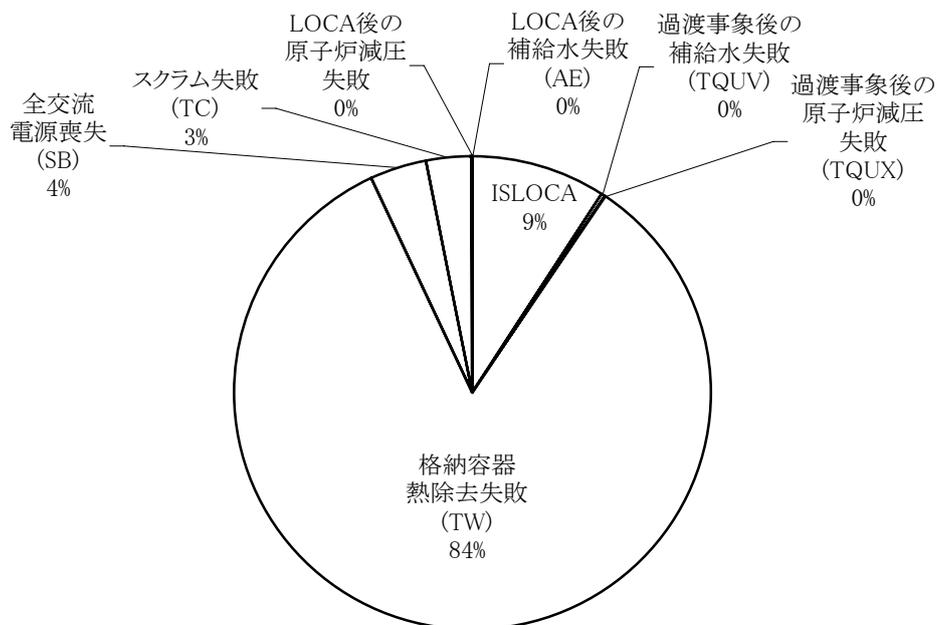


図4.1-4 炉心損傷クラス別炉心損傷頻度の寄与割合
(平成16年3月末までのデータを用いた起因事象頻度を使用)

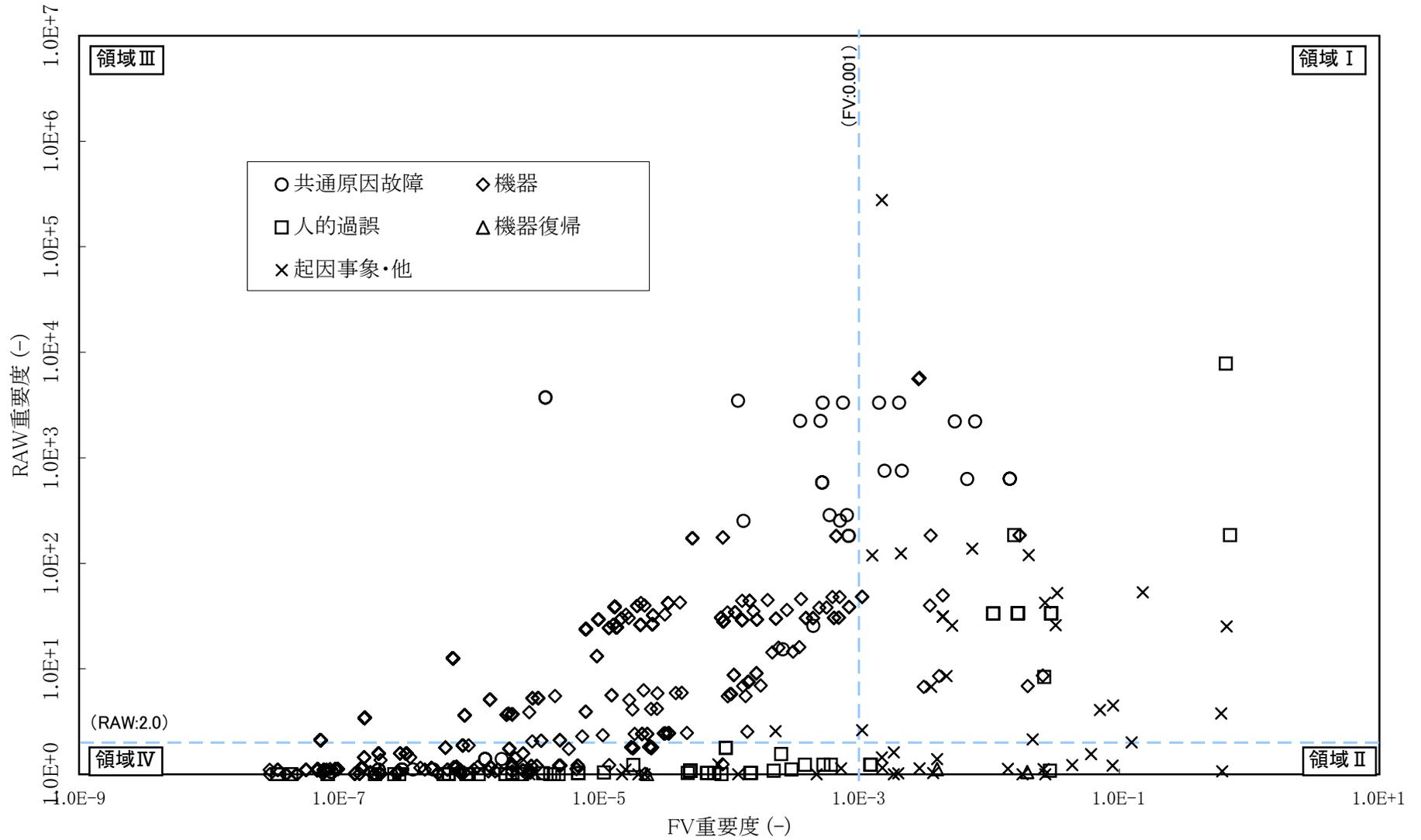


図4.1-5 基事象レベルの重要度解析結果(出力運転時)

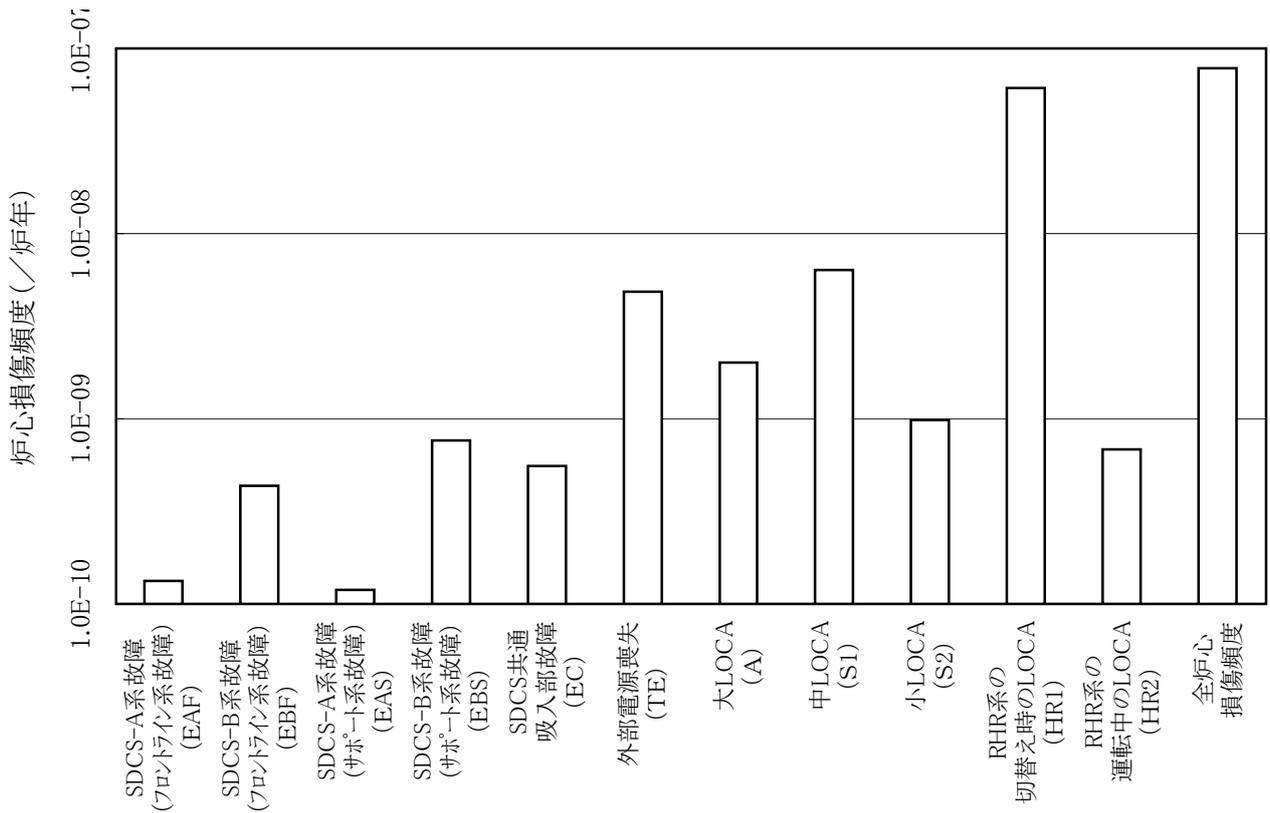


図4.1-6 起因事象別炉心損傷頻度[BWR5停止時(AM策なし)]
 (平成16年3月末までのデータを用いた起因事象発生頻度を使用)

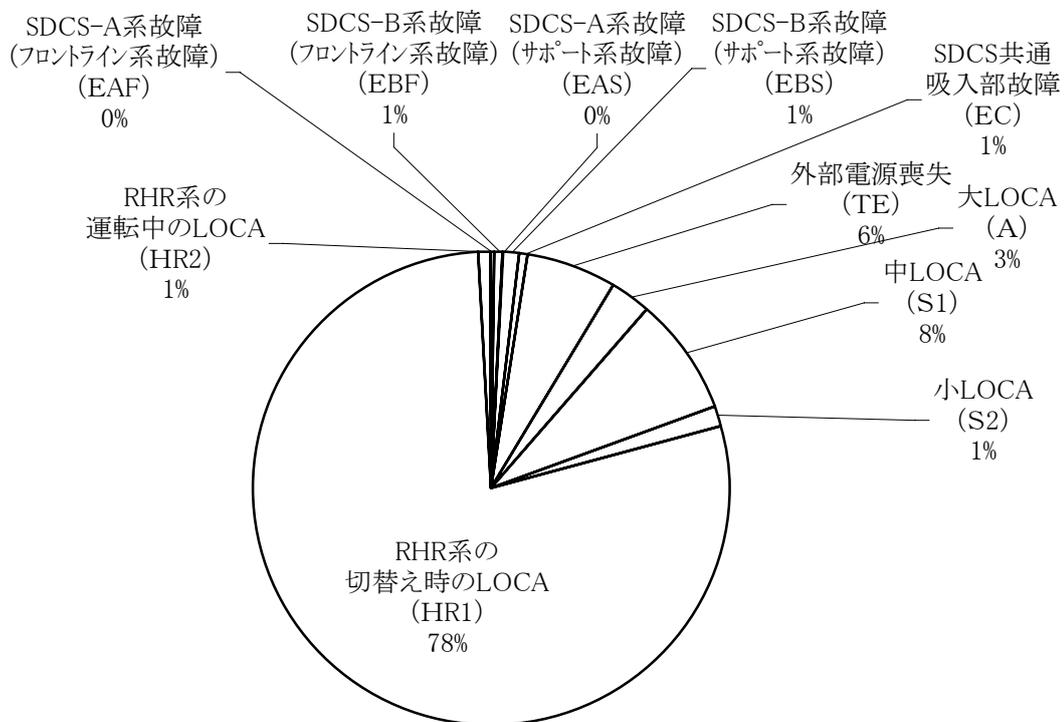


図4.1-7 起因事象別炉心損傷頻度の寄与割合[BWR5停止時(AM策なし)]
 (平成16年3月末までのデータを用いた起因事象頻度を使用)

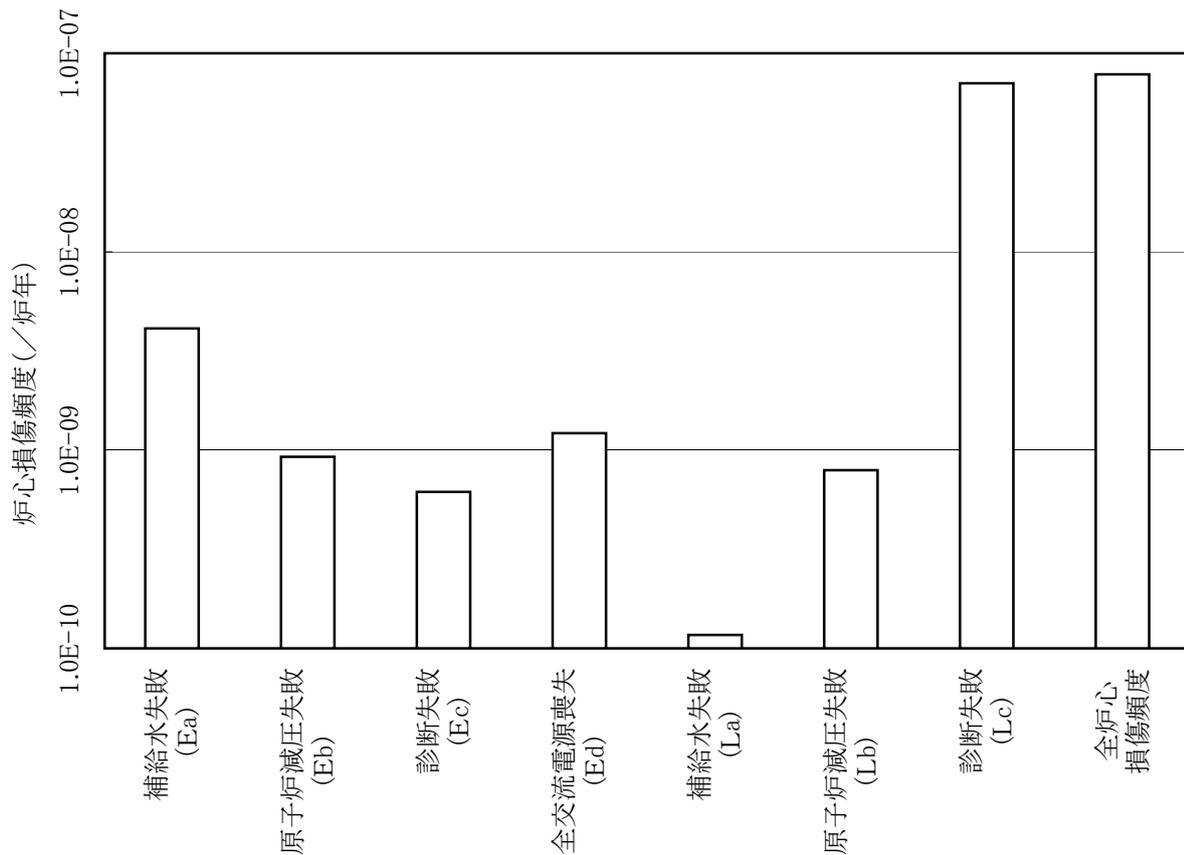


図4.1-8 炉心損傷クラス別炉心損傷頻度[BWR5停止時(AM策なし)]
 (平成16年3月末までのデータを用いた起因事象発生頻度を使用)

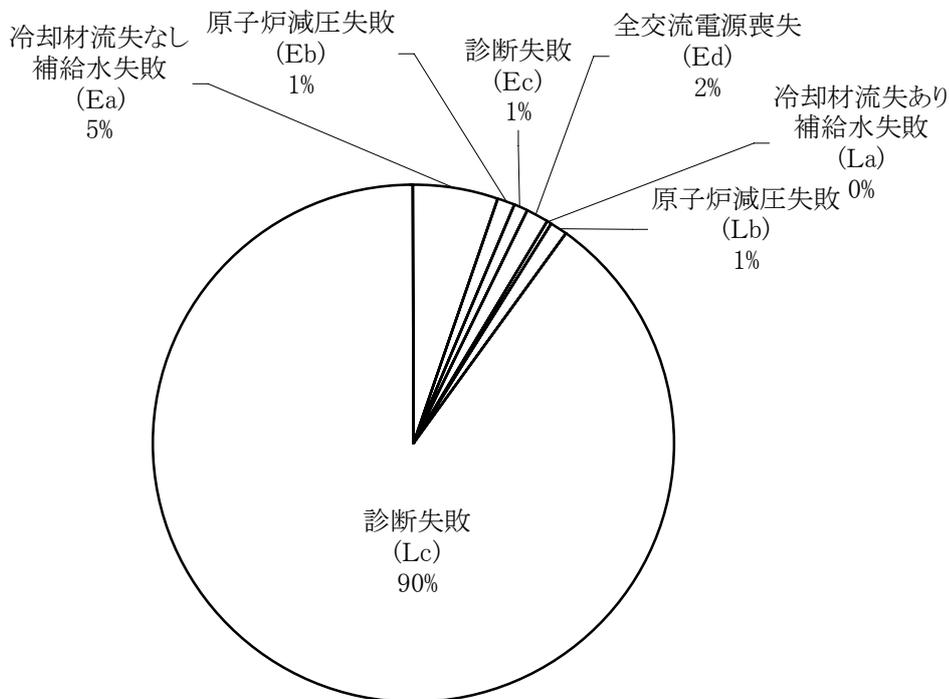


図4.1-9 炉心損傷クラス別炉心損傷頻度の寄与割合[BWR5停止時(AM策なし)]
 (平成16年3月末までのデータを用いた起因事象頻度を使用)

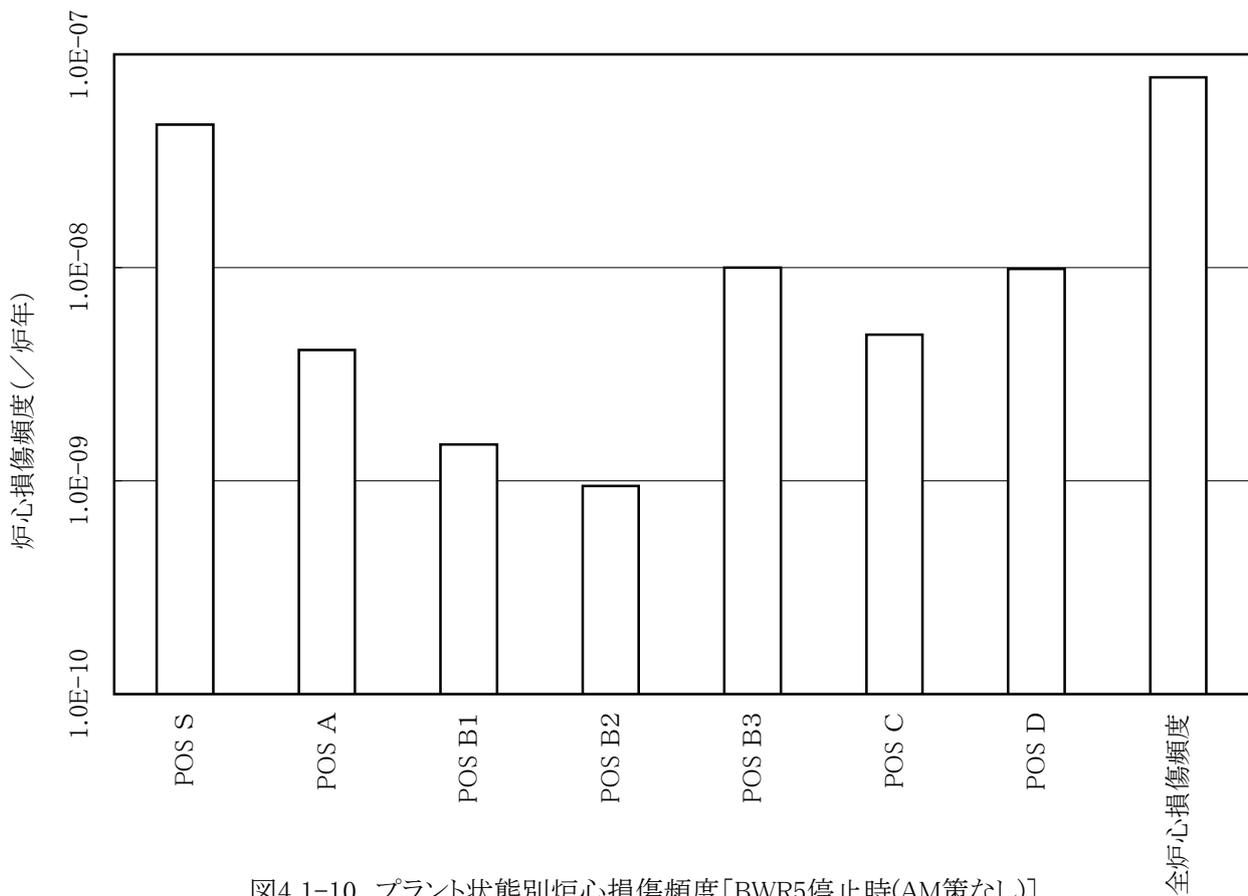


図4.1-10 プラント状態別炉心損傷頻度[BWR5停止時(AM策なし)]
(平成16年3月末までのデータを用いた起因事象発生頻度を使用)

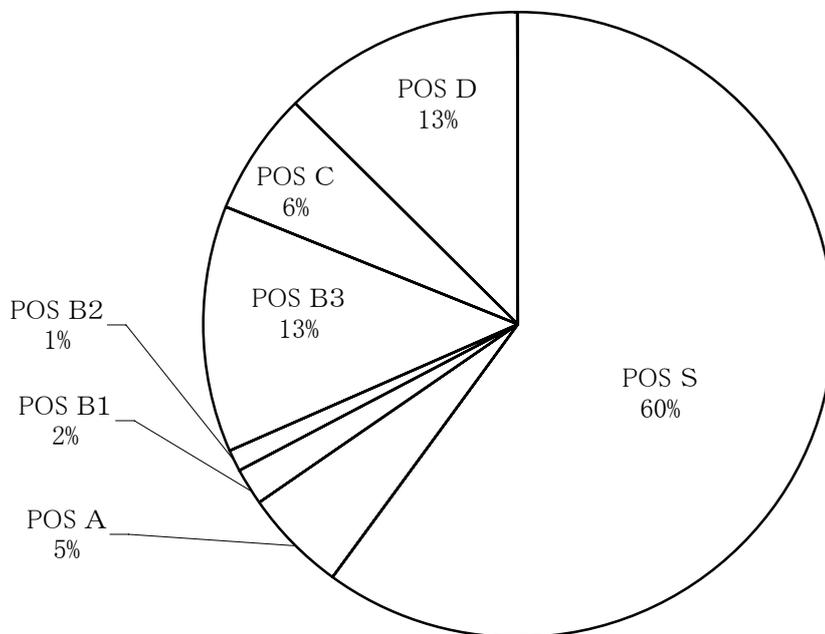


図4.1-11 プラント状態別炉心損傷頻度の寄与割合[BWR5停止時(AM策なし)]
(平成16年3月末までのデータを用いた起因事象頻度を使用)

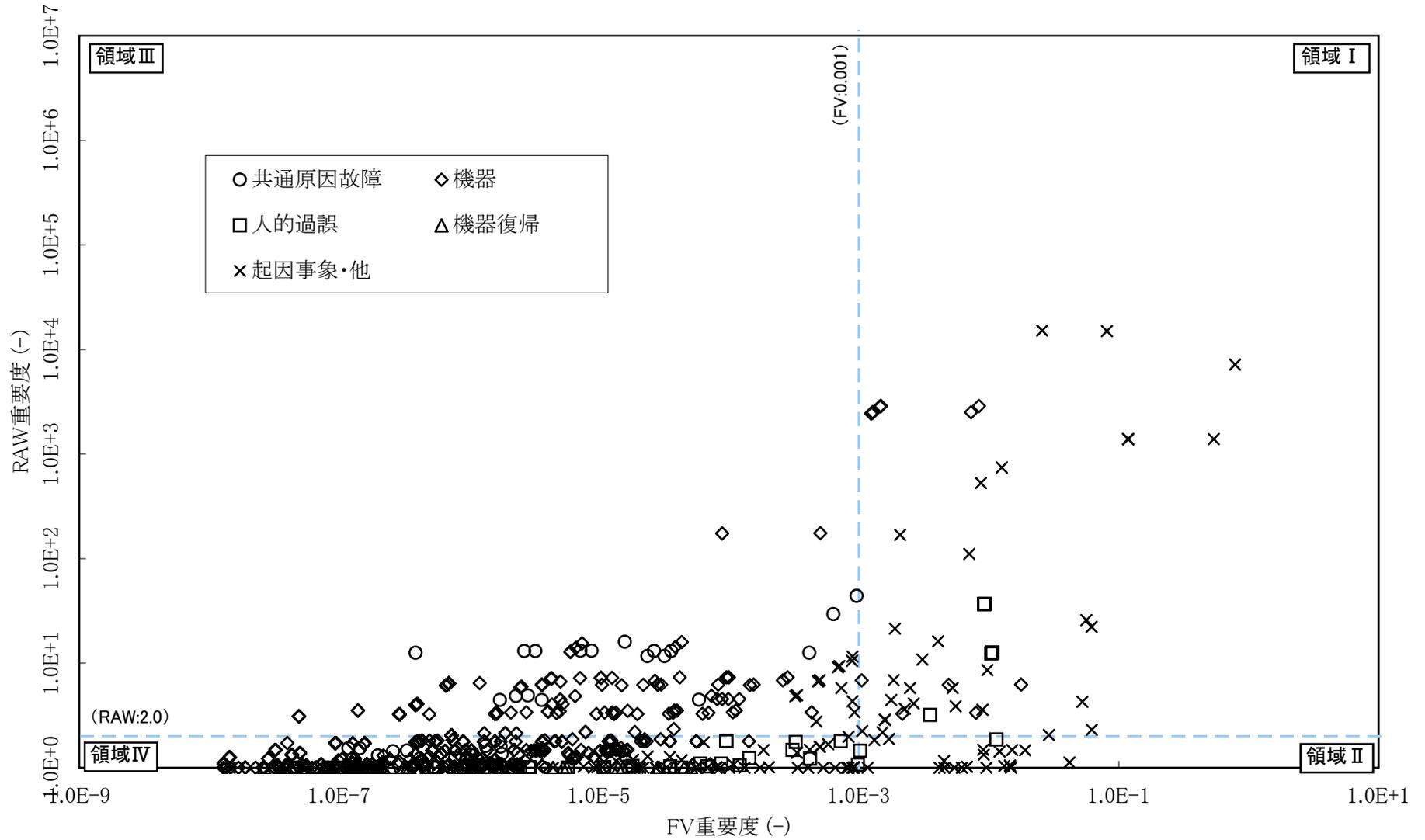


図4.1-12 基事象レベルの重要度解析結果(停止時)

表4.2-1 機器重要度算出結果～出力運転時～ [1/3]

No.	系統	機器名	タイプ	故障確率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域
1	PCVS	PCVS共通部手動起動操作失敗	人的過誤	3.9E-03	7.1E-01	184.6	6.59E-07	I
2	SPCS,CSCS,SDCS,EECW,RHRC,RHRS	システム手動起動診断(モード間及び系統間共通)失敗	人的過誤	8.5E-05	6.6E-01	7802.2	2.79E-05	I
3	EECW,RHRC,RHRS	保守によるRHRSW-A使用不能	メンテナンス	6.5E-04	3.3E-02	52.1	1.83E-07	I
4	SPCS,CSCS,SDCS	システム手動起動操作(A系統モード間共通)失敗	人的過誤	9.2E-04	3.0E-02	33.6	1.17E-07	I
5	CRDHS	CRDHS制御棒駆動装置	CCF対象機器	1.9E-09	3.0E-02	15578126.0	5.57E-02	I
6	SPCS,CSCS,SDCS	システム手動起動操作(B系統モード間共通)失敗	人的過誤	9.2E-04	3.0E-02	33.4	1.16E-07	I
7	EECW,RHRC,RHRS	保守によるRHRSW-B使用不能	メンテナンス	6.5E-04	2.7E-02	42.3	1.48E-07	I
8	EPS	EPS外部電源復帰時遮断器手動投入診断及び操作失敗	人的過誤	3.6E-03	2.6E-02	8.4	2.64E-08	I
9	PCVS	SGTS空気作動弁V101B	CCF対象外機器	9.3E-05	1.7E-02	184.4	6.56E-07	I
10	PCVS	SGTS空気作動弁V101A	CCF対象外機器	9.3E-05	1.7E-02	184.4	6.56E-07	I
11	RHRC	RHRC-A系統手動起動操作失敗	人的過誤	5.1E-04	1.7E-02	33.5	1.16E-07	I
12	RHRS	RHRS-A系統手動起動操作失敗	人的過誤	5.1E-04	1.7E-02	33.5	1.16E-07	I
13	RHRC	RHRC-B系統手動起動操作失敗	人的過誤	5.1E-04	1.7E-02	33.4	1.16E-07	I
14	RHRS	RHRS-B系統手動起動操作失敗	人的過誤	5.1E-04	1.7E-02	33.4	1.16E-07	I
15	PCVS	PCVS手動起動診断失敗	人的過誤	8.5E-05	1.6E-02	184.6	6.56E-07	I
16	EPS	EPS非常用DG-H	CCF対象機器	2.3E-05	1.4E-02	630.2	2.25E-06	I
17	EPS	EPS非常用DG-B	CCF対象機器	2.3E-05	1.4E-02	630.2	2.25E-06	I
18	EPS	EPS非常用DG-A	CCF対象機器	2.3E-05	1.4E-02	630.2	2.25E-06	I
19	EECW	EECW-A系統手動起動操作失敗	人的過誤	3.3E-04	1.1E-02	33.5	1.16E-07	I
20	EECW	EECW-B系統手動起動操作失敗	人的過誤	3.3E-04	1.1E-02	33.3	1.16E-07	I
21	LPCI,SPCS,CSCS,SDCS	RHRポンプ遮断器P101B	CCF対象機器	3.5E-06	7.8E-03	2207.8	7.89E-06	I
22	LPCI,SPCS,CSCS,SDCS	RHRポンプ遮断器P101A	CCF対象機器	3.5E-06	7.8E-03	2207.8	7.89E-06	I
23	RHRS	RHRS海水系スレーナK102A	CCF対象外機器	1.3E-04	6.5E-03	49.2	1.72E-07	I
24	LPCI,SPCS,CSCS,SDCS	RHR電動ポンプP101B	CCF対象機器	2.5E-06	5.5E-03	2207.5	7.89E-06	I
25	LPCI,SPCS,CSCS,SDCS	RHR電動ポンプP101A	CCF対象機器	2.5E-06	5.5E-03	2207.5	7.89E-06	I
26	RHRS	RHRS海水系スレーナK102B	CCF対象外機器	1.3E-04	5.2E-03	39.4	1.37E-07	I
27	EPS	保守によるDG-B使用不能	メンテナンス	6.2E-04	4.7E-03	8.5	2.69E-08	I
28	LPCI,SPCS,CSCS,SDCS,代替注水	保守によるRHR-A使用不能	メンテナンス	1.5E-04	4.4E-03	31.4	1.09E-07	I
29	LPCI,SPCS,CSCS,SDCS	保守によるRHR-B使用不能	メンテナンス	1.5E-04	4.4E-03	31.2	1.08E-07	I
30	EPS	保守によるDG-A使用不能	メンテナンス	6.2E-04	3.6E-03	6.7	2.05E-08	I
31	PCVS	AC空気作動弁V120	CCF対象外機器	2.0E-05	3.5E-03	174.3	6.19E-07	I
32	EPS	EPS母線125V AA-2	CCF対象外機器	5.1E-07	2.9E-03	5693.2	2.03E-05	I
33	EPS	EPS母線125V AA	CCF対象外機器	5.1E-07	2.9E-03	5693.2	2.03E-05	I
34	EPS	EPS母線125VAB-2	CCF対象外機器	5.1E-07	2.9E-03	5601.0	2.00E-05	I
35	EPS	EPS母線125VAB	CCF対象外機器	5.1E-07	2.9E-03	5601.0	2.00E-05	I

※表は 重要度領域→FV重要度→RAW重要度 の順にソートしている。

表4.2-1 機器重要度算出結果～出力運転時～ [2/3]

No.	系統	機器名	タイプ	故障確率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域
36	RHRS	RHRS電動弁遮断器V305B	CCF対象機器	2.8E-06	2.1E-03	752.2	2.69E-06	I
37	RHRS	RHRS電動弁遮断器V305A	CCF対象機器	2.8E-06	2.1E-03	752.2	2.69E-06	I
38	EECW	EECWポンプ遮断器P101B	CCF対象機器	6.1E-07	2.0E-03	3325.1	1.19E-05	I
39	EECW	EECWポンプ遮断器P101A	CCF対象機器	6.1E-07	2.0E-03	3325.1	1.19E-05	I
40	RHRS	RHRS電動弁V305B	CCF対象機器	2.1E-06	1.6E-03	751.7	2.68E-06	I
41	RHRS	RHRS電動弁V305A	CCF対象機器	2.1E-06	1.6E-03	751.7	2.68E-06	I
42	EECW	EECW電動ポンプP101B	CCF対象機器	4.3E-07	1.4E-03	3323.4	1.19E-05	I
43	EECW	EECW電動ポンプP101A	CCF対象機器	4.3E-07	1.4E-03	3323.4	1.19E-05	I
44	EPS	使命時間(24H)内の外部電源喪失	その他	1.1E-05	1.3E-03	118.6	4.20E-07	I
45	HPCSSW	保守によるHPCSSW使用不能	メンテナンス	6.5E-04	1.1E-03	2.6	5.79E-09	I
46	EPS	隣接プラント側定期検査中による電源融通不能	その他	1.6E-01	4.4E-02	1.2	9.49E-10	II
47	CRDHS,SLCS	NFB断及びSLCS手動起動診断失敗	人的過誤	2.7E-01	2.9E-02	1.1	3.94E-10	II
48	SPCS,CSCS,SDCS, EECW,RHRC,RHRS	電動ポンプ復帰失敗	復旧失敗	2.8E-01	2.0E-02	1.0	2.47E-10	II
49	SPCS,CSCS,SDCS, RHRC,RHRS	電動弁復帰失敗	復旧失敗	3.2E-02	4.0E-03	1.1	4.37E-10	II
50	RCIC	タービンポンプ室冷却バックアップ失敗	その他	1.0E-02	1.5E-03	1.1	5.39E-10	II
51	電源融通	AC電源融通グループC5操作失敗	人的過誤	5.3E-03	1.2E-03	1.2	8.31E-10	II
52	電源融通	AC電源融通グループC1操作失敗	人的過誤	5.2E-03	1.2E-03	1.2	8.30E-10	II
53	EECW	EECW熱交換器H101A	CCF対象外機器	2.0E-05	9.1E-04	46.6	1.63E-07	III
54	PCVS	SGTS電動弁遮断器V108B	CCF対象機器	4.6E-06	8.3E-04	181.7	6.46E-07	III
55	PCVS	SGTS電動弁遮断器V108A	CCF対象機器	4.6E-06	8.3E-04	181.7	6.46E-07	III
56	PCVS	SGTS電動弁遮断器V102B	CCF対象機器	4.6E-06	8.3E-04	181.7	6.46E-07	III
57	PCVS	SGTS電動弁遮断器V102A	CCF対象機器	4.6E-06	8.3E-04	181.7	6.46E-07	III
58	LPCI,SPCS,CSCS, SDCS	LPCI空調機P101A	CCF対象外機器	2.7E-05	8.0E-04	30.3	1.05E-07	III
59	RHRC	RHRC電動弁遮断器V203B	CCF対象機器	2.8E-06	8.0E-04	285.2	1.02E-06	III
60	RHRC	RHRC電動弁遮断器V203A	CCF対象機器	2.8E-06	8.0E-04	285.2	1.02E-06	III
61	LPCI,SPCS,CSCS, SDCS	LPCI空調機P101B	CCF対象外機器	2.7E-05	8.0E-04	30.1	1.04E-07	III
62	RHRS	RHRSポンプ遮断器P102D	CCF対象機器	2.3E-07	7.5E-04	3319.6	1.19E-05	III
63	RHRS	RHRSポンプ遮断器P102C	CCF対象機器	2.3E-07	7.5E-04	3319.6	1.19E-05	III
64	RHRS	RHRSポンプ遮断器P102B	CCF対象機器	2.3E-07	7.5E-04	3319.6	1.19E-05	III
65	RHRS	RHRSポンプ遮断器P102A	CCF対象機器	2.3E-07	7.5E-04	3319.6	1.19E-05	III
66	SPCS,CSCS,SDCS	LPCI電動弁遮断器V104B	CCF対象機器	2.8E-06	7.1E-04	253.2	9.02E-07	III
67	SPCS,CSCS,SDCS	LPCI電動弁遮断器V104A	CCF対象機器	2.8E-06	7.1E-04	253.2	9.02E-07	III
68	EECW	EECW熱交換器H101B	CCF対象外機器	2.0E-05	7.1E-04	36.8	1.28E-07	III
69	LPCI,SPCS,CSCS, SDCS	LPCI空調機遮断器P101A-AC	CCF対象外機器	2.4E-05	7.0E-04	30.7	1.06E-07	III
70	LPCI,SPCS,CSCS, SDCS	LPCI空調機遮断器P101B-AC	CCF対象外機器	2.4E-05	6.9E-04	30.5	1.06E-07	III
71	PCVS	AC手動スイッチW618(隔離信号BP)	CCF対象外機器	3.7E-06	6.6E-04	181.2	6.44E-07	III

※表は 重要度領域→FV重要度→RAW重要度 の順にソートしている。

表4.2-1 機器重要度算出結果～出力運転時～ [3/3]

No.	系統	機器名	タイプ	故障確率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域
72	PCVS	AC手動スイッチW609(隔離信号BP)	CCF対象外機器	3.7E-06	6.6E-04	181.2	6.44E-07	Ⅲ
73	RHRC	RHRC電動弁V203B	CCF対象機器	2.1E-06	5.9E-04	284.9	1.01E-06	Ⅲ
74	RHRC	RHRC電動弁V203A	CCF対象機器	2.1E-06	5.9E-04	284.9	1.01E-06	Ⅲ
75	RHR	RHR熱交換器H101A	CCF対象外機器	2.0E-05	5.7E-04	29.6	1.02E-07	Ⅲ
76	RHR	RHR熱交換器H101B	CCF対象外機器	2.0E-05	5.7E-04	29.5	1.02E-07	Ⅲ
77	RHRS	RHRS電動ポンプP102D	CCF対象機器	1.6E-07	5.2E-04	3314.9	1.18E-05	Ⅲ
78	RHRS	RHRS電動ポンプP102C	CCF対象機器	1.6E-07	5.2E-04	3314.9	1.18E-05	Ⅲ
79	RHRS	RHRS電動ポンプP102B	CCF対象機器	1.6E-07	5.2E-04	3314.9	1.18E-05	Ⅲ
80	RHRS	RHRS電動ポンプP102A	CCF対象機器	1.6E-07	5.2E-04	3314.9	1.18E-05	Ⅲ
81	EPS	EPS非常用DGしゃ断器H	CCF対象機器	8.9E-07	5.2E-04	583.1	2.08E-06	Ⅲ
82	EPS	EPS非常用DGしゃ断器B	CCF対象機器	8.9E-07	5.2E-04	583.1	2.08E-06	Ⅲ
83	EPS	EPS非常用DGしゃ断器A	CCF対象機器	8.9E-07	5.2E-04	583.1	2.08E-06	Ⅲ
84	RHRC	RHRCポンプ遮断器P101D	CCF対象機器	2.3E-07	5.0E-04	2230.6	7.97E-06	Ⅲ
85	RHRC	RHRCポンプ遮断器P101C	CCF対象機器	2.3E-07	5.0E-04	2230.6	7.97E-06	Ⅲ
86	RHRC	RHRCポンプ遮断器P101B	CCF対象機器	2.3E-07	5.0E-04	2230.6	7.97E-06	Ⅲ
87	RHRC	RHRCポンプ遮断器P101A	CCF対象機器	2.3E-07	5.0E-04	2230.6	7.97E-06	Ⅲ
88	ADS	ADS逃がし安全弁V101S	CCF対象機器	1.8E-05	4.4E-04	25.5	8.77E-08	Ⅲ
89	ADS	ADS逃がし安全弁V101R	CCF対象機器	1.8E-05	4.4E-04	25.5	8.77E-08	Ⅲ
90	ADS	ADS逃がし安全弁V101L	CCF対象機器	1.8E-05	4.4E-04	25.5	8.77E-08	Ⅲ
91	ADS	ADS逃がし安全弁V101H	CCF対象機器	1.8E-05	4.4E-04	25.5	8.77E-08	Ⅲ
92	ADS	ADS逃がし安全弁V101D	CCF対象機器	1.8E-05	4.4E-04	25.5	8.77E-08	Ⅲ
93	ADS	ADS逃がし安全弁V101C	CCF対象機器	1.8E-05	4.4E-04	25.5	8.77E-08	Ⅲ
94	ADS	ADS逃がし安全弁V101B	CCF対象機器	1.8E-05	4.4E-04	25.5	8.77E-08	Ⅲ
95	EECW	EECWタンクT101A	CCF対象外機器	7.9E-06	3.6E-04	45.9	1.61E-07	Ⅲ
96	RHRC	RHRC電動ポンプP101D	CCF対象機器	1.6E-07	3.5E-04	2226.3	7.95E-06	Ⅲ
97	RHRC	RHRC電動ポンプP101C	CCF対象機器	1.6E-07	3.5E-04	2226.3	7.95E-06	Ⅲ
98	RHRC	RHRC電動ポンプP101B	CCF対象機器	1.6E-07	3.5E-04	2226.3	7.95E-06	Ⅲ
99	RHRC	RHRC電動ポンプP101A	CCF対象機器	1.6E-07	3.5E-04	2226.3	7.95E-06	Ⅲ
100	EECW	EECWタンクT101B	CCF対象外機器	7.9E-06	2.8E-04	36.1	1.26E-07	Ⅲ

※表は 重要度領域→FV重要度→RAW重要度 の順にソートしている。

表4.2-2 系統レベルのリスク重要度 ～出力運転時～

系統名	領域	故障確率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度
CRDHS	I	4.04E-04	2.99E-02	75.0	2.65E-07
RPT	IV	2.09E-09	2.00E-20	1.0	3.43E-20
SLCS	IV	2.37E-04	2.56E-05	1.1	3.85E-10
HPCS	IV	1.76E-03	7.10E-04	1.4	1.44E-09
RCIC	II	1.17E-02	1.78E-03	1.2	5.44E-10
ADS	II	3.67E-02	1.10E-03	1.0	1.07E-10
LPCS	IV	2.46E-03	1.19E-05	1.0	1.73E-11
LPCI	III	1.74E-06	2.98E-06	2.7	6.13E-09
SPCS	IV	2.66E-03	3.09E-04	1.1	4.14E-10
CSCS	IV	1.32E-05	3.34E-08	1.0	9.06E-12
SDCS	IV	4.42E-04	1.90E-06	1.0	1.54E-11
PCVS	I	7.32E-03	7.43E-01	101.7	3.63E-07
RPS	IV	4.30E-03	9.83E-06	1.0	8.17E-12
EPS	II	1.94E-01	1.33E-01	1.6	2.45E-09
EECW	I	1.23E-06	1.70E-02	13853.9	4.95E-05
RHRC	I	5.66E-06	1.95E-02	3451.9	1.23E-05
RHRS	I	5.59E-06	3.07E-02	5501.2	1.97E-05
HPCSSW	I	1.01E-03	1.55E-03	2.5	5.48E-09
代替注水	IV	1.32E-01	9.00E-05	1.0	2.44E-12
電源融通	II	8.08E-02	4.48E-03	1.1	1.98E-10
ARI	IV	9.03E-04	1.11E-05	1.0	4.38E-11
CRDHS,SLCS	II	2.66E-01	2.93E-02	1.1	3.94E-10
HPCS,RCIC	IV	6.50E-03	1.25E-06	1.0	6.89E-13
HPCS,RCIC,LPCS	IV	3.49E-07	1.56E-07	1.4	1.60E-09
HPCS,RCIC,EECW	IV	2.66E-02	4.89E-06	1.0	6.57E-13
HPCS,RCIC,代替注水	IV	7.92E-06	5.84E-06	1.7	2.63E-09
HPCS,EPS	IV	8.76E-06	1.00E-20	1.0	0.00E+00
LPCS,LPCI	IV	2.66E-02	4.20E-06	1.0	5.64E-13
LPCS,CSCS	IV	1.28E-03	1.00E-04	1.1	2.81E-10
LPCS,EPS	III	1.19E-05	3.64E-05	4.1	1.09E-08
LPCS,EECW	IV	4.47E-06	7.62E-08	1.0	6.10E-11
LPCI,SPCS,CSCS	III	2.99E-11	4.06E-06	136084.4	4.86E-04
LPCI,SPCS,CSCS,SDCS	I	2.66E-05	1.89E-02	709.0	2.53E-06
LPCI,SPCS,CSCS,SDCS,代替注水	I	1.45E-04	4.41E-03	31.4	1.09E-07
LPCI,CSCS	IV	1.28E-03	1.00E-04	1.1	2.81E-10
LPCI,SDCS	IV	3.49E-07	1.00E-20	1.0	0.00E+00
LPCI,EPS	III	1.19E-05	5.67E-05	5.8	1.70E-08
SPCS,CSCS,SDCS	I	3.73E-06	3.07E-02	8215.9	2.94E-05
SPCS,CSCS,SDCS,EECW,RHRC,RHRS	I	2.83E-01	6.81E-01	2.7	8.60E-09
SPCS,CSCS,SDCS,EPS,EECW,RHRC,RHRS,電源融通	IV	1.83E-02	2.33E-05	1.0	4.55E-12
SPCS,CSCS,SDCS,RHRC,RHRS	II	3.24E-02	3.96E-03	1.1	4.37E-10
EPS,EECW	III	7.22E-13	2.73E-06	3784212.3	1.35E-02
EECW,RHRC	IV	7.88E-07	1.00E-20	1.0	0.00E+00
EECW,RHRC,RHRS	I	1.30E-03	6.01E-02	47.2	1.65E-07

表4.2-3 機器重要度算出結果～停止時～ [1/3]

No.	系統名	機器名	タイプ	故障確率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域
1	電源系(EPS)	EPS非常用DG-B	CCF対象機器	4.3E-03	2.2E-02	6.2	4.08E-07	I
2	-	DEP手動起動操作失敗	人的過誤	2.6E-04	1.1E-02	44.3	3.39E-06	I
3	-	EPS遮断器SA2-AC,AC-SA2 手動投入操作失敗	人的過誤	9.2E-04	1.1E-02	12.5	9.03E-07	I
4	-	DEP手動起動操作失敗	人的過誤	2.6E-04	1.0E-02	41.5	3.17E-06	I
5	-	EPS遮断器SB2-AD,AD-SB2 手動投入操作失敗	人的過誤	9.2E-04	1.0E-02	12.3	8.84E-07	I
6	電源系(EPS)	EPS非常用DG-A	CCF対象機器	4.3E-03	1.0E-02	3.3	1.83E-07	I
7	電源系(EPS)	EPS変圧器AD-1	CCF対象外機器	2.9E-06	8.5E-03	2933.3	2.29E-04	I
8	電源系(EPS)	EPS変圧器AC-1	CCF対象外機器	2.9E-06	7.3E-03	2500.0	1.95E-04	I
9	-	MUWC手動起動及び注水ライン 連結操作失敗	人的過誤	1.6E-03	4.1E-03	3.5	1.99E-07	I
10	-	使命時間(24H)内の外部電源喪失	その他	1.2E-05	2.4E-03	194.7	1.52E-05	I
11	残留熱除去海水系(RHRS)	RHRS海水系スレーナK102B	CCF対象外機器	2.7E-04	1.6E-03	7.0	4.66E-07	I
12	電源系(EPS)	EPS母線480V AD-1	CCF対象外機器	5.1E-07	1.5E-03	2932.4	2.29E-04	I
13	電源系(EPS)	EPS母線480V AD-1-1	CCF対象外機器	5.1E-07	1.5E-03	2932.4	2.29E-04	I
14	電源系(EPS)	EPS母線6.9kV AD	CCF対象外機器	5.1E-07	1.5E-03	2901.0	2.27E-04	I
15	電源系(EPS)	EPS母線480V AC-1	CCF対象外機器	5.1E-07	1.3E-03	2499.0	1.95E-04	I
16	電源系(EPS)	EPS母線6.9kV AC	CCF対象外機器	5.1E-07	1.3E-03	2479.4	1.94E-04	I
17	電源系(EPS)	EPS母線125V AB	CCF対象外機器	5.1E-07	1.3E-03	2463.7	1.93E-04	I
18	電源系(EPS)	EPS母線125V AA-1	CCF対象外機器	5.1E-07	1.3E-03	2457.9	1.92E-04	I
19	電源系(EPS)	EPS母線125V AB	CCF対象外機器	5.1E-07	1.2E-03	2426.5	1.90E-04	I
20	自動減圧系(ADS)	ADS逃がし安全弁V101B	CCF対象機器	2.2E-05	1.0E-03	46.5	3.56E-06	I
21	自動減圧系(ADS)	ADS逃がし安全弁V101C	CCF対象機器	2.2E-05	1.0E-03	46.5	3.56E-06	I
22	自動減圧系(ADS)	ADS逃がし安全弁V101D	CCF対象機器	2.2E-05	1.0E-03	46.5	3.56E-06	I
23	自動減圧系(ADS)	ADS逃がし安全弁V101H	CCF対象機器	2.2E-05	1.0E-03	46.5	3.56E-06	I
24	自動減圧系(ADS)	ADS逃がし安全弁V101L	CCF対象機器	2.2E-05	1.0E-03	46.5	3.56E-06	I
25	自動減圧系(ADS)	ADS逃がし安全弁V101R	CCF対象機器	2.2E-05	1.0E-03	46.5	3.56E-06	I
26	自動減圧系(ADS)	ADS逃がし安全弁V101S	CCF対象機器	2.2E-05	1.0E-03	46.5	3.56E-06	I
27	-	閉ループ熱除去フェーズにおける 外部電源復帰失敗(POSC)	その他	3.0E-02	1.5E-02	1.5	3.87E-08	II
28	-	炉心への補給水供給フェーズにお ける	その他	2.4E-01	1.4E-02	1.0	4.78E-09	II
29	-	CUWS手動起動失敗	人的過誤	1.3E-02	1.3E-02	2.0	7.83E-08	II
30	-	SDCS-B手動起動操作失敗	人的過誤	2.3E-03	1.2E-03	1.5	4.06E-08	II
31	原子炉手動減圧(DEP)	DEP逃がし安全弁V101A	CCF対象機器	2.2E-05	8.6E-04	39.2	2.99E-06	III
32	原子炉手動減圧(DEP)	DEP逃がし安全弁V101E	CCF対象機器	2.2E-05	8.6E-04	39.2	2.99E-06	III
33	原子炉手動減圧(DEP)	DEP逃がし安全弁V101F	CCF対象機器	2.2E-05	8.6E-04	39.2	2.99E-06	III
34	原子炉手動減圧(DEP)	DEP逃がし安全弁V101G	CCF対象機器	2.2E-05	8.6E-04	39.2	2.99E-06	III
35	原子炉手動減圧(DEP)	DEP逃がし安全弁V101J	CCF対象機器	2.2E-05	8.6E-04	39.2	2.99E-06	III
36	原子炉手動減圧(DEP)	DEP逃がし安全弁V101K	CCF対象機器	2.2E-05	8.6E-04	39.2	2.99E-06	III
37	原子炉手動減圧(DEP)	DEP逃がし安全弁V101M	CCF対象機器	2.2E-05	8.6E-04	39.2	2.99E-06	III

※表は 重要度領域→FV重要度→RAW重要度 の順にソートしている。

表4.2-3 機器重要度算出結果～停止時～ [2/3]

No.	系統名	機器名	タイプ	故障確率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域
38	原子炉手動減圧(DEP)	DEP逃がし安全弁V101N	CCF対象機器	2.2E-05	8.6E-04	39.2	2.99E-06	III
39	原子炉手動減圧(DEP)	DEP逃がし安全弁V101P	CCF対象機器	2.2E-05	8.6E-04	39.2	2.99E-06	III
40	原子炉手動減圧(DEP)	DEP逃がし安全弁V101Q	CCF対象機器	2.2E-05	8.6E-04	39.2	2.99E-06	III
41	原子炉手動減圧(DEP)	DEP逃がし安全弁V101T	CCF対象機器	2.2E-05	8.6E-04	39.2	2.99E-06	III
42	残留熱除去海水系(RHRS)	RHRS海水系トラレーザK102A	CCF対象外機器	2.7E-04	6.5E-04	3.4	1.88E-07	III
43	電源系(EPS)	EPS変圧器SB	CCF対象外機器	2.9E-06	5.8E-04	200.0	1.56E-05	III
44	電源系(EPS)	EPSプロバ	CCF対象外機器	3.5E-05	1.8E-04	6.2	4.07E-07	III
45	非常用ディーゼル発電機 設備冷却系(EECW)	EECW電動ポンプP101B	CCF対象機器	3.8E-05	1.8E-04	5.6	3.62E-07	III
46	電源系(EPS)	EPS非常用DGしゃ断器B	CCF対象機器	2.8E-05	1.4E-04	6.2	4.03E-07	III
47	残留熱除去海水系(RHRS)	RHRS電動弁遮断器V305B	CCF対象機器	3.4E-05	1.2E-04	4.6	2.80E-07	III
48	電源系(EPS)	EPS母線6.9kV SB-2	CCF対象外機器	5.1E-07	1.0E-04	199.8	1.56E-05	III
49	非常用ディーゼル発電機 設備冷却系(EECW)	EECWタンクT101B	CCF対象外機器	1.6E-05	1.0E-04	7.3	4.97E-07	III
50	非常用ディーゼル発電機 設備冷却系(EECW)	EECWポンプ遮断器P101B	CCF対象機器	2.8E-05	9.8E-05	4.5	2.75E-07	III
51	残留熱除去海水系(RHRS)	RHRS電動弁V305B	CCF対象機器	2.6E-05	9.7E-05	4.7	2.89E-07	III
52	電源系(EPS)	EPSプロバ	CCF対象外機器	3.5E-05	8.3E-05	3.3	1.83E-07	III
53	電源系(EPS)	EPS燃料デイトンクT11B(タンク)	CCF対象外機器	1.6E-05	8.2E-05	6.2	4.07E-07	III
54	電源系(EPS)	EPS遅延ルー72D-T	CCF対象外機器	1.9E-05	7.3E-05	4.8	3.01E-07	III
55	復水補給水系(MUWC)	MUWC手動弁V154B	CCF対象外機器	2.7E-05	7.2E-05	3.6	2.06E-07	III
56	非常用ディーゼル発電機 設備冷却系(EECW)	EECW熱交換器H101B	CCF対象外機器	4.0E-05	6.2E-05	2.6	1.23E-07	III
57	電源系(EPS)	EPS非常用DG-H	CCF対象機器	1.7E-05	5.9E-05	4.4	2.70E-07	III
58	電源系(EPS)	EPS変圧器SA	CCF対象外機器	2.9E-06	4.5E-05	16.4	1.20E-06	III
59	復水補給水系(MUWC)	MUWC電動ポンプP101B	CCF対象機器	3.8E-05	4.0E-05	2.0	8.16E-08	III
60	非常用ディーゼル発電機 設備冷却系(EECW)	EECW電動ポンプP101A	CCF対象機器	3.8E-05	4.0E-05	2.1	8.25E-08	III
61	非常用ディーゼル発電機 設備冷却系(EECW)	EECWタンクT101A	CCF対象外機器	1.6E-05	4.0E-05	3.5	1.96E-07	III
62	電源系(EPS)	EPS変圧器AD-2	CCF対象外機器	2.9E-06	3.9E-05	14.5	1.05E-06	III
63	非常用ディーゼル発電機 設備冷却系(EECW)	EECW逆止弁V201B	CCF対象外機器	6.3E-06	3.8E-05	6.9	4.65E-07	III
64	電源系(EPS)	EPS非常用DGしゃ断器A	CCF対象機器	2.8E-05	3.7E-05	2.3	1.05E-07	III
65	電源系(EPS)	EPS燃料デイトンクT11A(タンク)	CCF対象外機器	1.6E-05	3.7E-05	3.3	1.83E-07	III
66	残留熱除去海水系(RHRS)	RHRS電動弁遮断器V305A	CCF対象機器	3.0E-06	3.6E-05	13.0	9.37E-07	III
67	原子炉冷却水浄化系(CUWS)	CUWS電動弁遮断器V134	CCF対象外機器	3.4E-05	3.4E-05	2.0	7.83E-08	III
68	低圧注入系(LPCI)	LPCI電動弁遮断器V106B	CCF対象機器	3.0E-06	3.2E-05	11.6	8.33E-07	III
69	低圧注入系(LPCI)	LPCI電動弁遮断器V106C	CCF対象機器	3.0E-06	3.2E-05	11.6	8.33E-07	III
70	電源系(EPS)	EPSフィルタK11B	CCF対象外機器	5.4E-06	2.8E-05	6.2	4.07E-07	III
71	電源系(EPS)	EPSフィルタK11D	CCF対象外機器	5.4E-06	2.8E-05	6.2	4.07E-07	III
72	残留熱除去海水系(RHRS)	RHRS電動弁V305A	CCF対象機器	2.2E-06	2.6E-05	13.0	9.37E-07	III

※表は 重要度領域→FV重要度→RAW重要度 の順にソートしている。

表4.2-3 機器重要度算出結果～停止時～ [3/3]

No.	系統名	機器名	タイプ	故障確率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域
73	低圧注入系(LPCI)	LPCI電動弁V106B	CCF対象機器	2.2E-06	2.4E-05	11.6	8.32E-07	III
74	低圧注入系(LPCI)	LPCI電動弁V106C	CCF対象機器	2.2E-06	2.4E-05	11.6	8.32E-07	III
75	復水補給水系(MUWC)	MUWC逆止弁V334B	CCF対象外機器	8.7E-06	2.3E-05	3.6	2.04E-07	III
76	電源系(EPS)	EPSバッテリー125B	CCF対象機器	4.2E-06	2.2E-05	6.2	4.05E-07	III
77	残留熱除去冷却系(RHRC)	RHRCタンクT101B	CCF対象外機器	1.6E-05	2.0E-05	2.3	9.81E-08	III
78	非常用ディーゼル発電機 設備冷却系(EECW)	EECW熱交換器H101A	CCF対象外機器	7.7E-06	1.9E-05	3.5	1.93E-07	III
79	非常用ディーゼル発電機 設備冷却系(EECW)	EECW逆止弁V201A	CCF対象外機器	6.3E-06	1.5E-05	3.4	1.86E-07	III
80	電源系(EPS)	EPS変圧器AC-2	CCF対象外機器	2.9E-06	1.5E-05	6.1	4.00E-07	III
81	残留熱除去海水系(RHRS)	RHRSオフィスK103B	CCF対象外機器	2.0E-06	1.3E-05	7.3	4.91E-07	III
82	電源系(EPS)	EPSフィルタK11A	CCF対象外機器	5.4E-06	1.3E-05	3.3	1.82E-07	III
83	電源系(EPS)	EPSフィルタK11C	CCF対象外機器	5.4E-06	1.3E-05	3.3	1.82E-07	III
84	電源系(EPS)	EPSオフィスK12B	CCF対象外機器	2.0E-06	1.0E-05	6.2	4.06E-07	III
85	残留熱除去海水系(RHRS)	RHRS逆止弁V301B	CCF対象外機器	6.3E-06	1.0E-05	2.6	1.29E-07	III
86	残留熱除去海水系(RHRS)	RHRS逆止弁V301D	CCF対象外機器	6.3E-06	1.0E-05	2.6	1.29E-07	III
87	電源系(EPS)	EPSバッテリー125A	CCF対象機器	4.2E-06	9.5E-06	3.3	1.76E-07	III
88	非常用ディーゼル発電機 設備冷却系(EECW)	EECWポンプ遮断器P101A	CCF対象機器	7.3E-07	8.8E-06	13.0	9.40E-07	III
89	電源系(EPS)	EPS母線6.9kV SA-2	CCF対象外機器	5.1E-07	7.6E-06	16.0	1.17E-06	III
90	電源系(EPS)	EPS母線480V AD-2	CCF対象外機器	5.1E-07	6.7E-06	14.2	1.03E-06	III
91	電源系(EPS)	EPS補助リレー72D-X3	CCF対象外機器	1.7E-06	6.5E-06	4.8	2.98E-07	III
92	電源系(EPS)	EPS母線125V AB-2	CCF対象外機器	5.1E-07	6.0E-06	12.8	9.23E-07	III
93	電源系(EPS)	EPS母線480V AD-2-1	CCF対象外機器	5.1E-07	6.0E-06	12.8	9.23E-07	III
94	残留熱除去冷却系(RHRC)	RHRC補助リレーR600B	CCF対象外機器	1.7E-06	5.2E-06	4.0	2.39E-07	III
95	非常用ディーゼル発電機 設備冷却系(EECW)	EECW遅延リレーRD600B	CCF対象外機器	1.4E-06	5.1E-06	4.6	2.78E-07	III
96	残留熱除去海水系(RHRS)	RHRS遅延リレーRD603B	CCF対象外機器	1.4E-06	5.1E-06	4.6	2.78E-07	III
97	残留熱除去海水系(RHRS)	RHRSオフィスK103A	CCF対象外機器	2.0E-06	4.9E-06	3.4	1.92E-07	III
98	電源系(EPS)	EPSオフィスK12A	CCF対象外機器	2.0E-06	4.7E-06	3.3	1.81E-07	III
99	電源系(EPS)	EPS遅延リレーRD14BT	CCF対象外機器	1.4E-06	4.3E-06	4.0	2.35E-07	III
100	非常用ディーゼル発電機 設備冷却系(EECW)	EECW手動弁V202B	CCF対象外機器	7.0E-07	4.3E-06	7.2	4.82E-07	III

※表は 重要度領域→FV重要度→RAW重要度 の順にソートしている。

表4.2-4 系統レベルのリスク重要度 ～停止時～

系統名	領域	故障確率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度
HPCS	II	3.46E-03	1.16E-03	1.3	2.61E-08
LPCS	IV	2.65E-03	1.57E-04	1.1	4.63E-09
LPCI	III	1.34E-05	2.05E-04	16.2	1.19E-06
SDCS	III	1.12E-04	8.33E-04	8.4	5.80E-07
EPS	II	8.09E-02	3.89E-02	1.4	3.76E-08
EECW	III	1.36E-06	4.22E-04	311.3	2.43E-05
RHRC	III	1.79E-05	6.02E-05	4.4	2.63E-07
RHRS	I	1.81E-05	1.46E-03	81.9	6.33E-06
HPCSSW	I	5.72E-04	2.52E-03	5.4	3.44E-07
DEP	I	5.63E-04	2.36E-02	42.9	3.28E-06
MUWC	II	2.40E-02	5.73E-03	1.2	1.87E-08
CUWS	II	5.33E-02	1.33E-02	1.2	1.95E-08
FPCS	IV	1.43E-02	3.05E-06	1.0	1.67E-11
RCWS	I	5.40E-05	1.95E-02	362.5	2.83E-05
HPCS,LPCS	IV	6.98E-07	5.69E-07	1.8	6.38E-08
HPCS,LPCS,LPCI,EPS,EECW,RHRC,RHRS,HPCSSW,MUWC	II	2.77E+02	1.03E-03	1.0	2.91E-13
HPCS,LPCS,LPCI,EPS,EECW,RHRC,RHRS,HPCSSW,MUWC,RCWS	IV	1.96E+01	8.94E-06	1.0	3.56E-14
HPCS,MUWC	IV	7.05E-05	2.08E-05	1.3	2.31E-08
LPCS,LPCI,EPS,EECW,RHRC,RHRS,MUWC	IV	1.76E+02	8.32E-06	1.0	3.69E-15
LPCS,LPCI,EPS,EECW,RHRC,RHRS,MUWC,RCWS	IV	1.36E+01	2.94E-05	1.0	1.69E-13
LPCS,MUWC	IV	7.99E-05	1.22E-06	1.0	1.19E-09
LPCI,SDCS	III	7.30E-05	1.13E-04	2.5	1.21E-07
LPCI,SDCS,MUWC	III	1.16E-05	4.74E-05	5.1	3.20E-07
LPCI,EPS,EECW,RHRC,RHRS,MUWC	IV	9.32E+01	3.53E-04	1.0	2.96E-13
LPCI,EPS,EECW,RHRC,RHRS,MUWC,RCWS	IV	2.68E+00	4.95E-04	1.0	1.45E-11
LPCI,MUWC	III	2.35E-05	1.44E-04	7.1	4.80E-07
EPS,EECW	III	2.89E-12	2.59E-06	897040.8	7.02E-02
EPS,EECW,RCWS	III	5.82E-10	3.97E-05	68102.3	5.33E-03
EPS,RCWS	III	2.92E-12	3.50E-06	1198472.3	9.37E-02
EECW,RCWS	III	2.92E-12	6.72E-08	22965.3	1.80E-03

表4.2-5 出力運転時及び停止時の重要度を統合した機器重要度 (1/3)

機器名	出力時機器					停止時機器					●出&停 ▲出のみ ◆停のみ	統合化機器				
	CDF		3.575E-09			CDF		7.822E-08				CDF		8.179E-08		
	故障率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域	故障率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域		故障率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域
EPS非常用DG-A	2.3E-05	1.4E-02	630.2	2.2E-06	I	4.3E-03	1.6E-02	4.8	3.0E-07	I	●	4.12E-03	1.62E-02	4.9	3.21E-07	I
EPS非常用DG-B	2.3E-05	1.4E-02	630.2	2.2E-06	I	4.3E-03	1.6E-02	4.8	3.0E-07	I	●	4.12E-03	1.62E-02	4.9	3.21E-07	I
EPS変圧器AC-1	2.9E-06	8.6E-05	30.7	1.1E-07	III	2.9E-06	7.9E-03	2716.6	2.1E-04	I	●	2.91E-06	7.56E-03	2599.2	2.13E-04	I
EPS変圧器AD-1	2.9E-06	8.6E-05	30.6	1.1E-07	III	2.9E-06	7.9E-03	2716.6	2.1E-04	I	●	2.91E-06	7.56E-03	2599.2	2.13E-04	I
RHRS海水系スレーナK102A	1.3E-04	6.5E-03	49.2	1.7E-07	I	2.7E-04	1.1E-03	5.2	3.3E-07	I	●	2.63E-04	1.36E-03	6.2	4.23E-07	I
EPS母線480V AC-1	5.1E-07	1.3E-05	26.1	9.0E-08	III	5.1E-07	1.4E-03	2715.7	2.1E-04	I	●	5.10E-07	1.32E-03	2598.2	2.12E-04	I
EPS母線480V AD-1	5.1E-07	1.3E-05	26.1	9.0E-08	III	5.1E-07	1.4E-03	2715.7	2.1E-04	I	●	5.10E-07	1.32E-03	2598.2	2.12E-04	I
EPS母線125V AA	5.1E-07	2.9E-03	5693.2	2.0E-05	I	5.1E-07	1.2E-03	2445.1	1.9E-04	I	●	5.10E-07	1.32E-03	2587.1	2.12E-04	I
EPS母線125V AB	5.1E-07	2.9E-03	5601.0	2.0E-05	I	5.1E-07	1.2E-03	2445.1	1.9E-04	I	●	5.10E-07	1.32E-03	2583.0	2.11E-04	I
EPS母線6.9kV AC	5.1E-07	2.1E-05	41.9	1.5E-07	III	5.1E-07	1.4E-03	2690.2	2.1E-04	I	●	5.10E-07	1.31E-03	2574.5	2.10E-04	I
EPS母線6.9kV AD	5.1E-07	1.6E-05	32.6	1.1E-07	III	5.1E-07	1.4E-03	2690.2	2.1E-04	I	●	5.10E-07	1.31E-03	2574.1	2.10E-04	I
CRDHS制御棒駆動装置	1.9E-09	3.0E-02	1.6E+07	5.6E-02	I	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	▲	8.39E-11	1.31E-03	1.6E+07	1.27E+00	I
RHRS海水系スレーナK102B	1.3E-04	5.2E-03	39.4	1.4E-07	I	2.7E-04	1.1E-03	5.2	3.3E-07	I	●	2.63E-04	1.30E-03	5.9	4.05E-07	I
ADS逃がし安全弁V101B	1.8E-05	4.4E-04	25.5	8.8E-08	III	2.2E-05	1.0E-03	46.5	3.6E-06	I	●	2.22E-05	9.94E-04	45.7	3.66E-06	III
ADS逃がし安全弁V101C	1.8E-05	4.4E-04	25.5	8.8E-08	III	2.2E-05	1.0E-03	46.5	3.6E-06	I	●	2.22E-05	9.94E-04	45.7	3.66E-06	III
ADS逃がし安全弁V101D	1.8E-05	4.4E-04	25.5	8.8E-08	III	2.2E-05	1.0E-03	46.5	3.6E-06	I	●	2.22E-05	9.94E-04	45.7	3.66E-06	III
ADS逃がし安全弁V101H	1.8E-05	4.4E-04	25.5	8.8E-08	III	2.2E-05	1.0E-03	46.5	3.6E-06	I	●	2.22E-05	9.94E-04	45.7	3.66E-06	III
ADS逃がし安全弁V101L	1.8E-05	4.4E-04	25.5	8.8E-08	III	2.2E-05	1.0E-03	46.5	3.6E-06	I	●	2.22E-05	9.94E-04	45.7	3.66E-06	III
ADS逃がし安全弁V101R	1.8E-05	4.4E-04	25.5	8.8E-08	III	2.2E-05	1.0E-03	46.5	3.6E-06	I	●	2.22E-05	9.94E-04	45.7	3.66E-06	III
ADS逃がし安全弁V101S	1.8E-05	4.4E-04	25.5	8.8E-08	III	2.2E-05	1.0E-03	46.5	3.6E-06	I	●	2.22E-05	9.94E-04	45.7	3.66E-06	III
DEP逃がし安全弁V101A	1.8E-05	2.6E-04	15.3	5.1E-08	III	2.2E-05	8.6E-04	39.2	3.0E-06	III	●	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06	III
DEP逃がし安全弁V101E	1.8E-05	2.6E-04	15.3	5.1E-08	III	2.2E-05	8.6E-04	39.2	3.0E-06	III	●	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06	III
DEP逃がし安全弁V101F	1.8E-05	2.6E-04	15.3	5.1E-08	III	2.2E-05	8.6E-04	39.2	3.0E-06	III	●	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06	III
DEP逃がし安全弁V101G	1.8E-05	2.6E-04	15.3	5.1E-08	III	2.2E-05	8.6E-04	39.2	3.0E-06	III	●	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06	III
DEP逃がし安全弁V101J	1.8E-05	2.6E-04	15.3	5.1E-08	III	2.2E-05	8.6E-04	39.2	3.0E-06	III	●	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06	III
DEP逃がし安全弁V101K	1.8E-05	2.6E-04	15.3	5.1E-08	III	2.2E-05	8.6E-04	39.2	3.0E-06	III	●	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06	III
DEP逃がし安全弁V101M	1.8E-05	2.6E-04	15.3	5.1E-08	III	2.2E-05	8.6E-04	39.2	3.0E-06	III	●	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06	III
DEP逃がし安全弁V101N	1.8E-05	2.6E-04	15.3	5.1E-08	III	2.2E-05	8.6E-04	39.2	3.0E-06	III	●	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06	III
DEP逃がし安全弁V101P	1.8E-05	2.6E-04	15.3	5.1E-08	III	2.2E-05	8.6E-04	39.2	3.0E-06	III	●	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06	III
DEP逃がし安全弁V101Q	1.8E-05	2.6E-04	15.3	5.1E-08	III	2.2E-05	8.6E-04	39.2	3.0E-06	III	●	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06	III
DEP逃がし安全弁V101T	1.8E-05	2.6E-04	15.3	5.1E-08	III	2.2E-05	8.6E-04	39.2	3.0E-06	III	●	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06	III
SGTS空気作動弁V101A	9.3E-05	1.7E-02	184.4	6.6E-07	I	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	▲	4.07E-06	7.46E-04	184.4	1.50E-05	III
SGTS空気作動弁V101B	9.3E-05	1.7E-02	184.4	6.6E-07	I	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	▲	4.07E-06	7.46E-04	184.4	1.50E-05	III
EPS母線480V AC-1-1	5.1E-07	1.2E-05	24.4	8.3E-08	III	5.1E-07	7.5E-04	1466.8	1.2E-04	III	●	5.10E-07	7.15E-04	1403.8	1.15E-04	III
EPS母線480V AD-1-1	5.1E-07	1.2E-05	24.4	8.3E-08	III	5.1E-07	7.5E-04	1466.8	1.2E-04	III	●	5.10E-07	7.15E-04	1403.8	1.15E-04	III
EPS非常用DG-H	2.3E-05	1.4E-02	630.2	2.2E-06	I	1.7E-05	5.9E-05	4.4	2.7E-07	III	●	1.73E-05	6.86E-04	40.7	3.25E-06	III
EPS母線125V AA-1	5.1E-07	1.2E-05	24.5	8.4E-08	III	5.1E-07	6.3E-04	1229.5	9.7E-05	III	●	5.10E-07	6.00E-04	1176.9	9.62E-05	III
EPS母線125V AB-1	5.1E-07	1.2E-05	24.4	8.3E-08	III	5.1E-07	6.3E-04	1229.5	9.7E-05	III	●	5.10E-07	6.00E-04	1176.9	9.62E-05	III
RHRポンプ遮断器P101A	3.5E-06	7.8E-03	2207.8	7.9E-06	I	1.6E-05	7.6E-06	1.5	3.9E-08	IV	●	1.50E-05	3.48E-04	24.2	1.89E-06	III
RHRポンプ遮断器P101B	3.5E-06	7.8E-03	2207.8	7.9E-06	I	1.6E-05	7.6E-06	1.5	3.9E-08	IV	●	1.50E-05	3.48E-04	24.2	1.89E-06	III
EPS変圧器SA	2.9E-06	1.0E-20	1.0	0.0E+00	IV	2.9E-06	3.1E-04	108.2	8.4E-06	III	●	2.91E-06	2.98E-04	103.5	8.38E-06	III
EPS変圧器SB	2.9E-06	1.0E-20	1.0	0.0E+00	IV	2.9E-06	3.1E-04	108.2	8.4E-06	III	●	2.91E-06	2.98E-04	103.5	8.38E-06	III
RHR電動ポンプP101A	2.5E-06	5.5E-03	2207.5	7.9E-06	I	2.0E-05	1.0E-05	1.5	4.0E-08	IV	●	1.95E-05	2.48E-04	13.7	1.04E-06	III
RHR電動ポンプP101B	2.5E-06	5.5E-03	2207.5	7.9E-06	I	2.0E-05	1.0E-05	1.5	4.0E-08	IV	●	1.95E-05	2.48E-04	13.7	1.04E-06	III
RHRS電動弁遮断器V305A	2.8E-06	2.1E-03	752.2	2.7E-06	I	1.8E-05	7.9E-05	5.3	3.3E-07	III	●	1.78E-05	1.68E-04	10.4	7.72E-07	III
RHRS電動弁遮断器V305B	2.8E-06	2.1E-03	752.2	2.7E-06	I	1.8E-05	7.9E-05	5.3	3.3E-07	III	●	1.78E-05	1.68E-04	10.4	7.72E-07	III
ECCW電動ポンプP101A	4.3E-07	1.4E-03	3323.4	1.2E-05	I	3.8E-05	1.1E-04	3.9	2.2E-07	III	●	3.62E-05	1.65E-04	5.6	3.74E-07	III

※表は 統合化情報において 重要度領域→FV重要度→RAW重要度 の順にソートしている。

表4.2-5 出力運転時及び停止時の重要度を統合した機器重要度 (2/3)

機器名	出力時機器					停止時機器					●出&停 ▲出のみ ◆停のみ	統合化機器				
	CDF		3.575E-09			CDF		7.822E-08				CDF		8.179E-08		
	故障率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域	故障率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域		故障率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域
EECW電動ポンプP101B	4.3E-07	1.4E-03	3323.4	1.2E-05	I	3.8E-05	1.1E-04	3.9	2.2E-07	III	●	3.62E-05	1.65E-04	5.6	3.74E-07	III
AC空気作動弁V120	2.0E-05	3.5E-03	174.3	6.2E-07	I	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	▲	8.93E-07	1.55E-04	174.3	1.42E-05	III
EECWポンプ遮断器P101A	6.1E-07	2.0E-03	3325.1	1.2E-05	I	1.4E-05	5.4E-05	4.7	2.9E-07	III	●	1.38E-05	1.40E-04	11.2	8.32E-07	III
EECWポンプ遮断器P101B	6.1E-07	2.0E-03	3325.1	1.2E-05	I	1.4E-05	5.4E-05	4.7	2.9E-07	III	●	1.38E-05	1.40E-04	11.2	8.32E-07	III
EPSプロワB	2.7E-05	1.7E-04	7.2	2.2E-08	III	3.5E-05	1.3E-04	4.8	3.0E-07	III	●	3.49E-05	1.35E-04	4.9	3.15E-07	III
EPSプロワA	2.7E-05	1.2E-04	5.4	1.6E-08	III	3.5E-05	1.3E-04	4.8	3.0E-07	III	●	3.49E-05	1.33E-04	4.8	3.11E-07	III
EPS母線125V AA-2	5.1E-07	2.9E-03	5693.2	2.0E-05	I	5.1E-07	4.3E-06	9.4	6.6E-07	III	●	5.10E-07	1.31E-04	257.8	2.10E-05	III
EPS母線125V AB-2	5.1E-07	2.9E-03	5601.0	2.0E-05	I	5.1E-07	4.3E-06	9.4	6.6E-07	III	●	5.10E-07	1.29E-04	253.7	2.07E-05	III
RHRS電動弁V305A	2.1E-06	1.6E-03	751.7	2.7E-06	I	1.4E-05	6.2E-05	5.3	3.4E-07	III	●	1.37E-05	1.28E-04	10.3	7.62E-07	III
RHRS電動弁V305B	2.1E-06	1.6E-03	751.7	2.7E-06	I	1.4E-05	6.2E-05	5.3	3.4E-07	III	●	1.37E-05	1.28E-04	10.3	7.62E-07	III
EPS非常用DGしゃ断器A	8.9E-07	5.2E-04	583.1	2.1E-06	III	2.8E-05	9.1E-05	4.2	2.6E-07	III	●	2.68E-05	1.10E-04	5.1	3.34E-07	III
EPS非常用DGしゃ断器B	8.9E-07	5.2E-04	583.1	2.1E-06	III	2.8E-05	9.1E-05	4.2	2.6E-07	III	●	2.68E-05	1.10E-04	5.1	3.34E-07	III
EECWタンクT101A	7.9E-06	3.6E-04	45.9	1.6E-07	III	1.6E-05	7.0E-05	5.4	3.5E-07	III	●	1.55E-05	8.24E-05	6.3	4.36E-07	III
EECWタンクT101B	7.9E-06	2.8E-04	36.1	1.3E-07	III	1.6E-05	7.0E-05	5.4	3.5E-07	III	●	1.55E-05	7.90E-05	6.1	4.18E-07	III
EECW熱交換器H101A	2.0E-05	9.1E-04	46.6	1.6E-07	III	2.4E-05	4.1E-05	2.7	1.3E-07	III	●	2.36E-05	7.87E-05	4.3	2.73E-07	III
EPS遅延リレー72D-T	8.8E-06	4.3E-05	5.9	1.8E-08	III	1.9E-05	7.3E-05	4.8	3.0E-07	III	●	1.86E-05	7.17E-05	4.9	3.16E-07	III
EECW熱交換器H101B	2.0E-05	7.1E-04	36.8	1.3E-07	III	2.4E-05	4.1E-05	2.7	1.3E-07	III	●	2.36E-05	7.02E-05	4.0	2.43E-07	III
EPS燃料デイトンクT11B(タンク)	7.9E-06	3.9E-05	5.9	1.8E-08	III	1.6E-05	6.0E-05	4.8	3.0E-07	III	●	1.55E-05	5.87E-05	4.8	3.11E-07	III
EPS燃料デイトンクT11A(タンク)	7.9E-06	2.5E-05	4.2	1.1E-08	III	1.6E-05	6.0E-05	4.8	3.0E-07	III	●	1.55E-05	5.81E-05	4.8	3.07E-07	III
EPS母線6.9kV SA-2	5.1E-07	1.0E-20	1.0	0.0E+00	IV	5.1E-07	5.5E-05	107.9	8.4E-06	III	●	5.10E-07	5.21E-05	103.2	8.36E-06	III
EPS母線6.9kV SB-2	5.1E-07	1.0E-20	1.0	0.0E+00	IV	5.1E-07	5.5E-05	107.9	8.4E-06	III	●	5.10E-07	5.21E-05	103.2	8.36E-06	III
RHRC電動弁遮断器V203A	2.8E-06	8.0E-04	285.2	1.0E-06	III	1.8E-05	1.0E-05	1.6	4.4E-08	IV	●	1.78E-05	4.50E-05	3.5	2.07E-07	III
RHRC電動弁遮断器V203B	2.8E-06	8.0E-04	285.2	1.0E-06	III	1.8E-05	1.0E-05	1.6	4.4E-08	IV	●	1.78E-05	4.50E-05	3.5	2.07E-07	III
LPCI空調機P101A	2.7E-05	8.0E-04	30.3	1.0E-07	III	3.5E-05	9.7E-06	1.3	2.2E-08	IV	●	3.49E-05	4.44E-05	2.3	1.04E-07	III
LPCI空調機P101B	2.7E-05	8.0E-04	30.1	1.0E-07	III	3.5E-05	9.7E-06	1.3	2.2E-08	IV	●	3.49E-05	4.42E-05	2.3	1.04E-07	III
LPCI電動弁遮断器V104A	2.8E-06	7.1E-04	253.2	9.0E-07	III	3.4E-05	9.3E-06	1.3	2.2E-08	IV	●	3.26E-05	4.01E-05	2.2	1.00E-07	III
LPCI電動弁遮断器V104B	2.8E-06	7.1E-04	253.2	9.0E-07	III	3.4E-05	9.3E-06	1.3	2.2E-08	IV	●	3.26E-05	4.01E-05	2.2	1.00E-07	III
LPCI空調機遮断器P101A-AC	2.4E-05	7.0E-04	30.7	1.1E-07	III	2.8E-05	7.7E-06	1.3	2.2E-08	IV	●	2.78E-05	3.78E-05	2.4	1.11E-07	III
LPCI空調機遮断器P101B-AC	2.4E-05	6.9E-04	30.5	1.1E-07	III	2.8E-05	7.7E-06	1.3	2.2E-08	IV	●	2.78E-05	3.77E-05	2.4	1.11E-07	III
SGTS電動弁遮断器V102A	4.6E-06	8.3E-04	181.7	6.5E-07	III	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	▲	2.01E-07	3.63E-05	181.7	1.48E-05	III
SGTS電動弁遮断器V102B	4.6E-06	8.3E-04	181.7	6.5E-07	III	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	▲	2.01E-07	3.63E-05	181.7	1.48E-05	III
SGTS電動弁遮断器V108A	4.6E-06	8.3E-04	181.7	6.5E-07	III	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	▲	2.01E-07	3.63E-05	181.7	1.48E-05	III
SGTS電動弁遮断器V108B	4.6E-06	8.3E-04	181.7	6.5E-07	III	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	▲	2.01E-07	3.63E-05	181.7	1.48E-05	III
RHRSポンプ遮断器P102A	2.3E-07	7.5E-04	3319.6	1.2E-05	III	2.7E-07	3.2E-06	13.0	9.4E-07	III	●	2.67E-07	3.59E-05	135.3	1.10E-05	III
RHRSポンプ遮断器P102B	2.3E-07	7.5E-04	3319.6	1.2E-05	III	2.7E-07	3.2E-06	13.0	9.4E-07	III	●	2.67E-07	3.59E-05	135.3	1.10E-05	III
RHRSポンプ遮断器P102C	2.3E-07	7.5E-04	3319.6	1.2E-05	III	2.7E-07	3.2E-06	13.0	9.4E-07	III	●	2.67E-07	3.59E-05	135.3	1.10E-05	III
RHRSポンプ遮断器P102D	2.3E-07	7.5E-04	3319.6	1.2E-05	III	2.7E-07	3.2E-06	13.0	9.4E-07	III	●	2.67E-07	3.59E-05	135.3	1.10E-05	III
EECW逆止弁V201A	5.3E-06	2.3E-04	44.5	1.6E-07	III	6.3E-06	2.6E-05	5.2	3.3E-07	III	●	6.27E-06	3.52E-05	6.6	4.60E-07	III
RHR熱交換器H101A	2.0E-05	5.7E-04	29.6	1.0E-07	III	2.7E-05	1.0E-05	1.4	3.0E-08	IV	●	2.67E-05	3.49E-05	2.3	1.07E-07	III
RHR熱交換器H101B	2.0E-05	5.7E-04	29.5	1.0E-07	III	2.7E-05	1.0E-05	1.4	3.0E-08	IV	●	2.67E-05	3.47E-05	2.3	1.07E-07	III
MUWC手動弁V154A	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	2.7E-05	3.6E-05	2.3	1.0E-07	III	◆	2.62E-05	3.45E-05	2.3	1.08E-07	III
MUWC手動弁V154B	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	2.7E-05	3.6E-05	2.3	1.0E-07	III	◆	2.62E-05	3.45E-05	2.3	1.08E-07	III
RHRC電動弁V203A	2.1E-06	5.9E-04	284.9	1.0E-06	III	1.4E-05	8.3E-06	1.6	4.6E-08	IV	●	1.37E-05	3.39E-05	3.5	2.02E-07	III
RHRC電動弁V203B	2.1E-06	5.9E-04	284.9	1.0E-06	III	1.4E-05	8.3E-06	1.6	4.6E-08	IV	●	1.37E-05	3.39E-05	3.5	2.02E-07	III
EECW逆止弁V201B	5.3E-06	1.8E-04	34.7	1.2E-07	III	6.3E-06	2.6E-05	5.2	3.3E-07	III	●	6.27E-06	3.30E-05	6.3	4.30E-07	III
CUWS電動弁遮断器V134	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	3.4E-05	3.4E-05	2.0	7.9E-08	III	◆	3.25E-05	3.25E-05	2.0	8.19E-08	III
EPS変圧器AC-2	2.9E-06	1.3E-04	44.1	1.5E-07	III	2.9E-06	2.7E-05	10.3	7.3E-07	III	●	2.91E-06	3.14E-05	11.8	8.81E-07	III

※表は 統合化情報において 重要度領域→FV重要度→RAW重要度 の順にソートしている。

表4.2-5 出力運転時及び停止時の重要度を統合した機器重要度 (3/3)

機器名	出力時機器					停止時機器					●出&停 ▲出のみ ◆停のみ	統合化機器				
	CDF		3.575E-09			CDF		7.822E-08				CDF		8.179E-08		
	故障率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域	故障率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域		故障率	FV重要度	RAW重要度	BB重要度	領域
EPS変圧器AD-2	2.9E-06	9.7E-05	34.3	1.2E-07	III	2.9E-06	2.7E-05	10.3	7.3E-07	III	●	2.91E-06	3.01E-05	11.3	8.46E-07	III
AC手動スイッチW609(隔離信号BP)	3.7E-06	6.6E-04	181.2	6.4E-07	III	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	▲	1.61E-07	2.90E-05	181.2	1.47E-05	III
AC手動スイッチW618(隔離信号BP)	3.7E-06	6.6E-04	181.2	6.4E-07	III	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	▲	1.61E-07	2.90E-05	181.2	1.47E-05	III
EPS非常用DGしゃ断器H	8.9E-07	5.2E-04	583.1	2.1E-06	III	1.1E-06	3.6E-06	4.4	2.7E-07	III	●	1.05E-06	2.62E-05	25.9	2.03E-06	III
RHRS電動ポンプP102A	1.6E-07	5.2E-04	3314.9	1.2E-05	III	2.2E-07	2.6E-06	13.0	9.4E-07	III	●	2.17E-07	2.54E-05	117.9	9.56E-06	III
RHRS電動ポンプP102B	1.6E-07	5.2E-04	3314.9	1.2E-05	III	2.2E-07	2.6E-06	13.0	9.4E-07	III	●	2.17E-07	2.54E-05	117.9	9.56E-06	III
RHRS電動ポンプP102C	1.6E-07	5.2E-04	3314.9	1.2E-05	III	2.2E-07	2.6E-06	13.0	9.4E-07	III	●	2.17E-07	2.54E-05	117.9	9.56E-06	III
RHRS電動ポンプP102D	1.6E-07	5.2E-04	3314.9	1.2E-05	III	2.2E-07	2.6E-06	13.0	9.4E-07	III	●	2.17E-07	2.54E-05	117.9	9.56E-06	III
RHRCポンプ遮断器P101A	2.3E-07	5.0E-04	2230.6	8.0E-06	III	5.0E-07	2.6E-07	1.5	4.1E-08	IV	●	4.87E-07	2.23E-05	46.8	3.74E-06	III
RHRCポンプ遮断器P101B	2.3E-07	5.0E-04	2230.6	8.0E-06	III	5.0E-07	2.6E-07	1.5	4.1E-08	IV	●	4.87E-07	2.23E-05	46.8	3.74E-06	III
RHRCポンプ遮断器P101C	2.3E-07	5.0E-04	2230.6	8.0E-06	III	5.0E-07	2.6E-07	1.5	4.1E-08	IV	●	4.87E-07	2.23E-05	46.8	3.74E-06	III
RHRCポンプ遮断器P101D	2.3E-07	5.0E-04	2230.6	8.0E-06	III	5.0E-07	2.6E-07	1.5	4.1E-08	IV	●	4.87E-07	2.23E-05	46.8	3.74E-06	III
RHRCタンクT101A	7.9E-06	2.3E-04	29.9	1.0E-07	III	1.6E-05	1.1E-05	1.7	5.6E-08	IV	●	1.55E-05	2.08E-05	2.3	1.10E-07	III
RHRCタンクT101B	7.9E-06	2.3E-04	29.8	1.0E-07	III	1.6E-05	1.1E-05	1.7	5.6E-08	IV	●	1.55E-05	2.07E-05	2.3	1.10E-07	III
EPSバッテリー125A	3.4E-08	1.2E-04	3472.8	1.2E-05	III	4.2E-06	1.6E-05	4.7	2.9E-07	III	●	4.03E-06	2.01E-05	6.0	4.08E-07	III
EPSバッテリー125B	3.4E-08	1.2E-04	3472.8	1.2E-05	III	4.2E-06	1.6E-05	4.7	2.9E-07	III	●	4.03E-06	2.01E-05	6.0	4.08E-07	III
EPSフィルタK11B	2.7E-06	1.2E-05	5.6	1.7E-08	III	5.4E-06	2.0E-05	4.8	3.0E-07	III	●	5.28E-06	2.00E-05	4.8	3.10E-07	III
EPSフィルタK11D	2.7E-06	1.2E-05	5.6	1.7E-08	III	5.4E-06	2.0E-05	4.8	3.0E-07	III	●	5.28E-06	2.00E-05	4.8	3.10E-07	III
EPSフィルタK11A	2.7E-06	7.9E-06	3.9	1.0E-08	III	5.4E-06	2.0E-05	4.8	3.0E-07	III	●	5.28E-06	1.98E-05	4.7	3.06E-07	III
EPSフィルタK11C	2.7E-06	7.9E-06	3.9	1.0E-08	III	5.4E-06	2.0E-05	4.8	3.0E-07	III	●	5.28E-06	1.98E-05	4.7	3.06E-07	III
RHRC電動ポンプP101A	1.6E-07	3.5E-04	2226.3	8.0E-06	III	4.1E-07	2.1E-07	1.5	4.1E-08	IV	●	3.98E-07	1.56E-05	40.2	3.20E-06	III
RHRC電動ポンプP101B	1.6E-07	3.5E-04	2226.3	8.0E-06	III	4.1E-07	2.1E-07	1.5	4.1E-08	IV	●	3.98E-07	1.56E-05	40.2	3.20E-06	III
RHRC電動ポンプP101C	1.6E-07	3.5E-04	2226.3	8.0E-06	III	4.1E-07	2.1E-07	1.5	4.1E-08	IV	●	3.98E-07	1.56E-05	40.2	3.20E-06	III
RHRC電動ポンプP101D	1.6E-07	3.5E-04	2226.3	8.0E-06	III	4.1E-07	2.1E-07	1.5	4.1E-08	IV	●	3.98E-07	1.56E-05	40.2	3.20E-06	III
MUWC逆止弁V334A	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	8.7E-06	1.1E-05	2.3	1.0E-07	III	◆	8.35E-06	1.10E-05	2.3	1.08E-07	III
MUWC逆止弁V334B	0.0E+00	0.0E+00	0.0	0.0E+00	-	8.7E-06	1.1E-05	2.3	1.0E-07	III	◆	8.35E-06	1.10E-05	2.3	1.08E-07	III
RHRSオフィスK103A	1.0E-06	4.2E-05	42.4	1.5E-07	III	2.0E-06	8.8E-06	5.4	3.4E-07	III	●	1.98E-06	1.03E-05	6.2	4.25E-07	III
RHRSオフィスK103B	1.0E-06	3.2E-05	32.7	1.1E-07	III	2.0E-06	8.8E-06	5.4	3.4E-07	III	●	1.98E-06	9.83E-06	6.0	4.07E-07	III
RHRS逆止弁V301A	5.3E-06	3.4E-05	7.4	2.3E-08	III	6.3E-06	7.2E-06	2.1	9.0E-08	III	●	6.27E-06	8.39E-06	2.3	1.09E-07	III
RHRS逆止弁V301C	5.3E-06	3.4E-05	7.4	2.3E-08	III	6.3E-06	7.2E-06	2.1	9.0E-08	III	●	6.27E-06	8.39E-06	2.3	1.09E-07	III
RHRS逆止弁V301B	5.3E-06	2.6E-05	5.9	1.7E-08	III	6.3E-06	7.2E-06	2.1	9.0E-08	III	●	6.27E-06	8.04E-06	2.3	1.05E-07	III
RHRS逆止弁V301D	5.3E-06	2.6E-05	5.9	1.7E-08	III	6.3E-06	7.2E-06	2.1	9.0E-08	III	●	6.27E-06	8.04E-06	2.3	1.05E-07	III
LPCI逆止弁V103A	5.3E-06	1.5E-04	28.6	9.9E-08	III	6.3E-06	1.7E-06	1.3	2.1E-08	IV	●	6.27E-06	8.03E-06	2.3	1.05E-07	III
LPCI逆止弁V103B	5.3E-06	1.5E-04	28.5	9.8E-08	III	6.3E-06	1.7E-06	1.3	2.1E-08	IV	●	6.27E-06	8.01E-06	2.3	1.04E-07	III
EPSオフィスK12B	1.0E-06	4.6E-06	5.5	1.6E-08	III	2.0E-06	7.6E-06	4.8	3.0E-07	III	●	1.98E-06	7.45E-06	4.8	3.08E-07	III
EPSオフィスK12A	1.0E-06	2.9E-06	3.9	1.0E-08	III	2.0E-06	7.6E-06	4.8	3.0E-07	III	●	1.98E-06	7.37E-06	4.7	3.05E-07	III
LPCI逆止弁V137A	4.5E-06	1.3E-04	29.0	1.0E-07	III	4.7E-06	1.3E-06	1.3	2.1E-08	IV	●	4.64E-06	6.71E-06	2.4	1.18E-07	III
LPCI逆止弁V137B	4.5E-06	1.3E-04	28.9	1.0E-07	III	4.7E-06	1.3E-06	1.3	2.1E-08	IV	●	4.64E-06	6.68E-06	2.4	1.18E-07	III
EPS補助リレー72D-X3	7.9E-07	3.4E-06	5.3	1.5E-08	III	1.7E-06	6.5E-06	4.8	3.0E-07	III	●	1.67E-06	6.38E-06	4.8	3.13E-07	III
EPS母線480V AC-2	5.1E-07	2.0E-05	39.4	1.4E-07	III	5.1E-07	4.6E-06	10.0	7.1E-07	III	●	5.10E-07	5.26E-06	11.3	8.43E-07	III
RHRC補助リレーR600B	7.9E-07	3.4E-06	5.3	1.5E-08	III	1.7E-06	5.2E-06	4.0	2.4E-07	III	●	1.67E-06	5.13E-06	4.1	2.52E-07	III
EPS母線480V AD-2	5.1E-07	1.5E-05	30.0	1.0E-07	III	5.1E-07	4.6E-06	10.0	7.1E-07	III	●	5.10E-07	5.05E-06	10.9	8.09E-07	III
EECW遅延リレーRD600B	7.2E-07	3.1E-06	5.3	1.5E-08	III	1.4E-06	5.1E-06	4.6	2.8E-07	III	●	1.41E-06	5.03E-06	4.6	2.92E-07	III
RHRS遅延リレーRD603B	7.2E-07	3.1E-06	5.3	1.5E-08	III	1.4E-06	5.1E-06	4.6	2.8E-07	III	●	1.41E-06	5.03E-06	4.6	2.92E-07	III
EPS母線480V AC-2-1	5.1E-07	2.0E-05	39.4	1.4E-07	III	5.1E-07	4.2E-06	9.3	6.5E-07	III	●	5.10E-07	4.91E-06	10.6	7.87E-07	III
EPS母線480V AD-2-1	5.1E-07	1.5E-05	30.0	1.0E-07	III	5.1E-07	4.2E-06	9.3	6.5E-07	III	●	5.10E-07	4.70E-06	10.2	7.53E-07	III
EECW手動弁V11B	3.5E-07	9.9E-06	29.4	1.0E-07	III	7.0E-07	4.3E-06	7.2	4.9E-07	III	●	6.83E-07	4.55E-06	7.7	5.45E-07	III

※表は 統合化情報において 重要度領域→FV重要度→RAW重要度 の順にソートしている。

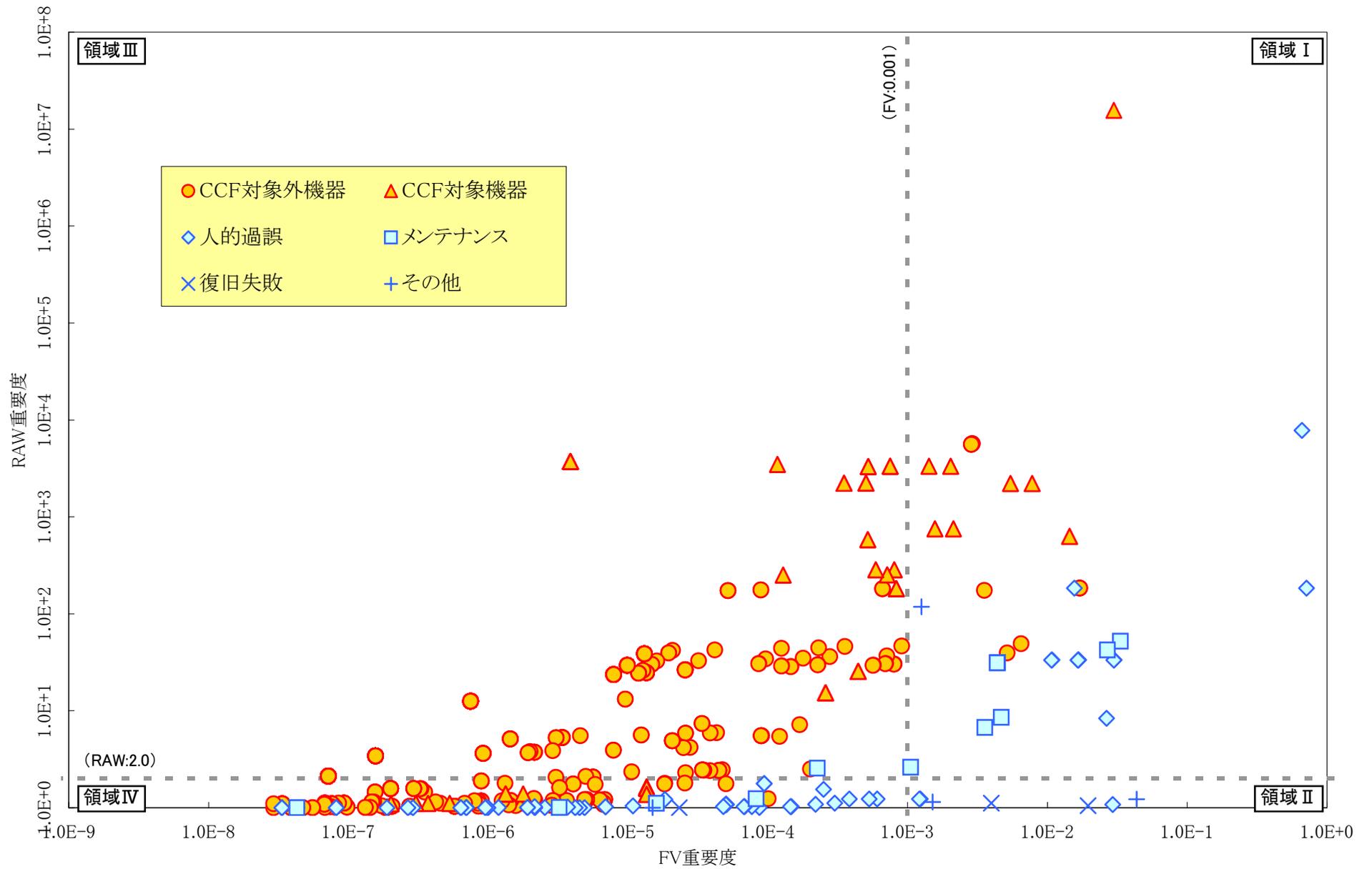


図4.2-1 タイプ別機器重要度算出結果～出力運転時～

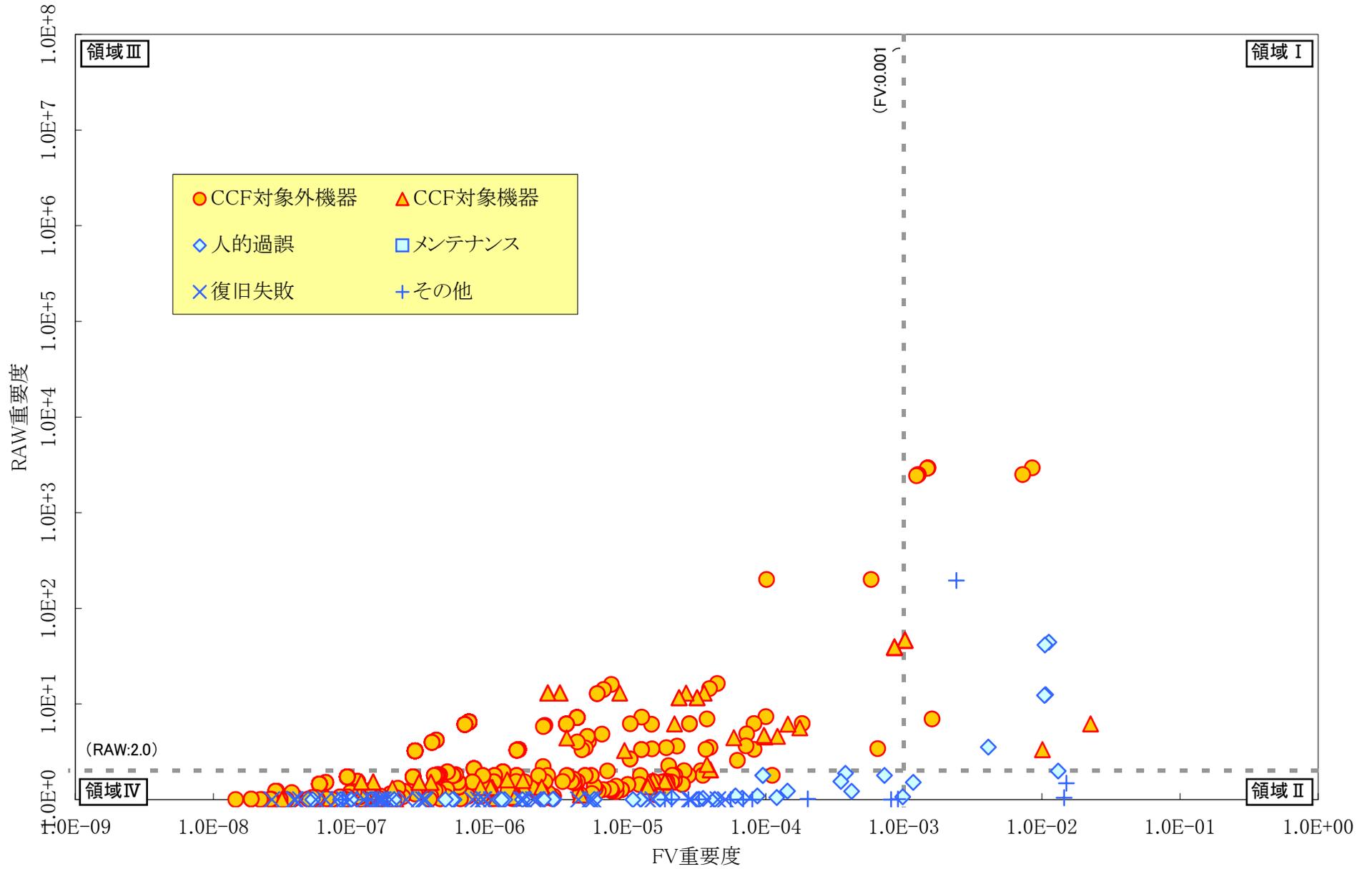


図4.2-2 タイプ別機器重要度算出結果～停止時～

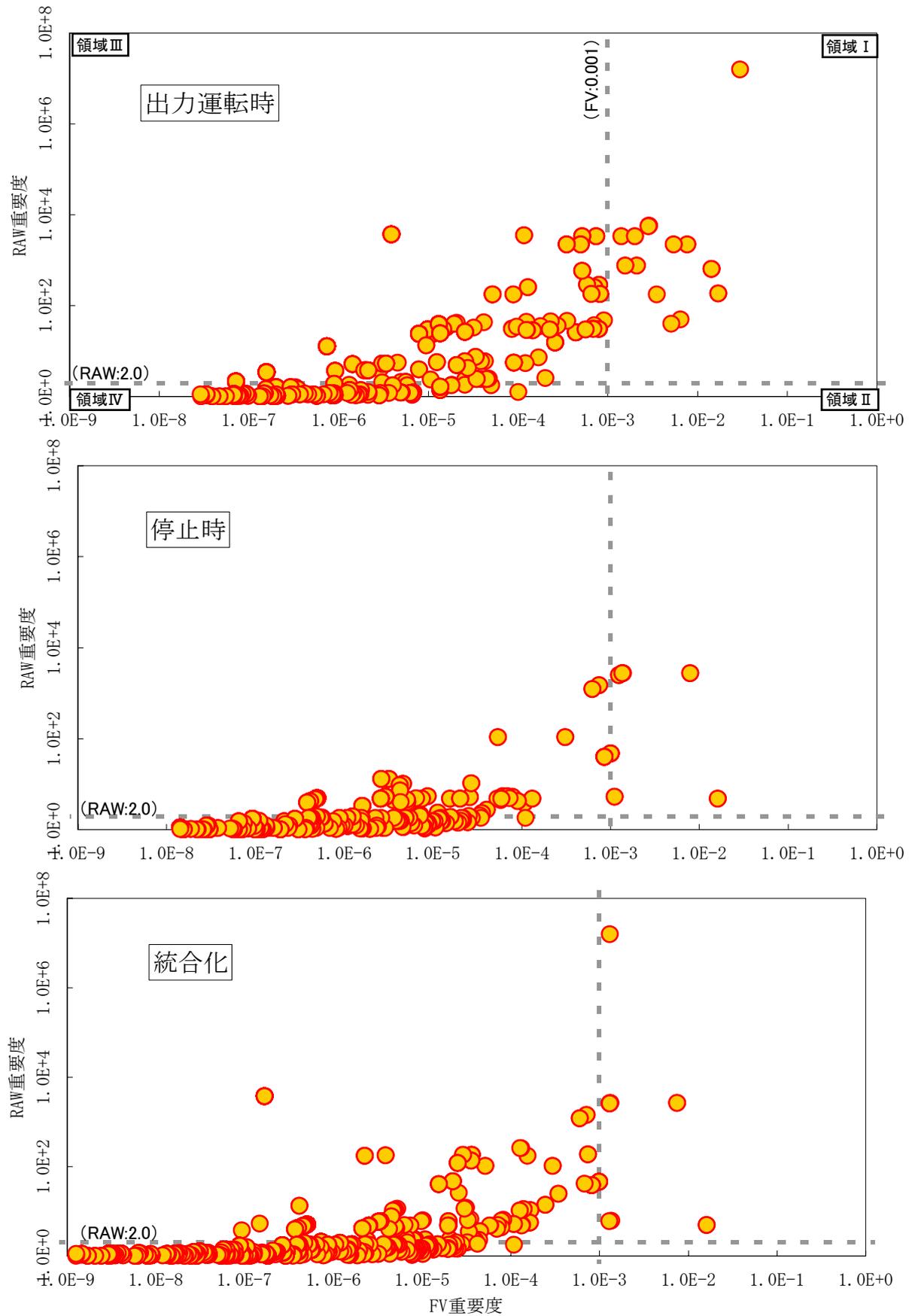


図4.2-3 統合化前の出力運転時及び停止時、並び統合化後の機器重要度

5. 工事計画認可・届出の対象設備の検討

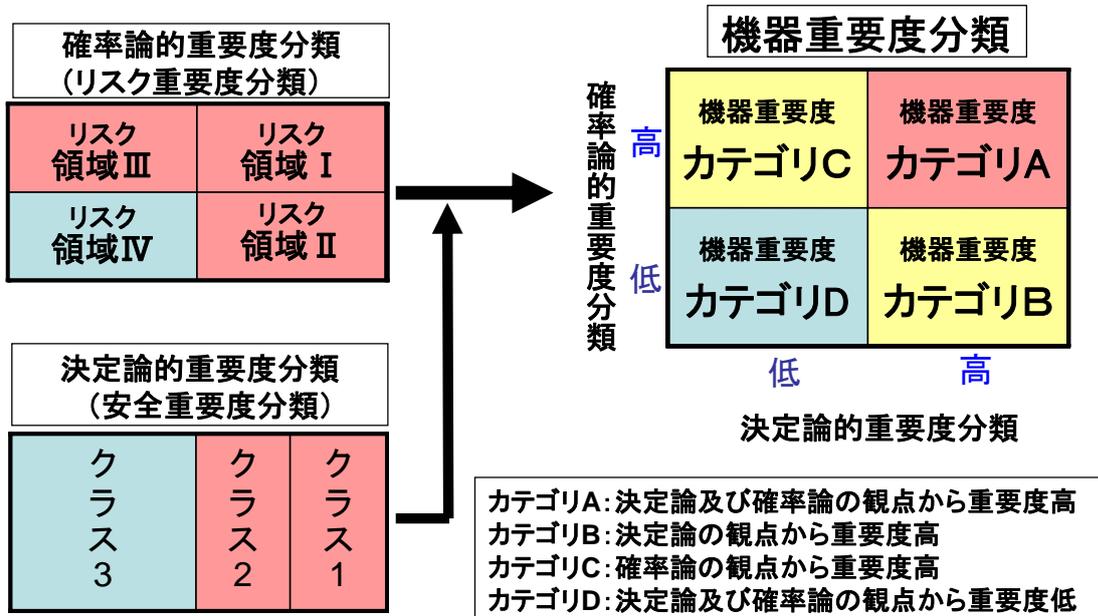
これまでの整理・分析結果を活用して、工事計画認可・届出の対象設備と安全上の重要度、認可・届出区分の関係を整理するとともに、リスク重要度を工事計画認可・届出の段階の規制に活用する場合の着眼点を検討する。

5.1 機器重要度分類を用いた検討

工事計画認可・届出の対象設備は、決定論的に選定されたものであることを鑑み、4.で実施したリスク重要度解析結果に、決定論的重要度分類である安全重要度分類クラスの情報を加えた機器重要度という概念の指標で、重要度を整理する。

具体的には下図に示すよう、リスク重要度Ⅰ～Ⅲを確率論的重要度が高い領域、安全重要度分類クラス1及び2を決定論的重要度が高い領域として、機器重要度分類のカテゴリA～Dに分類した。

確率論的重要度分類 (リスク重要度分類) + 決定論的重要度分類 (安全重要度分類) ⇒ 機器重要度分類



機器重要度の分類結果を、表 5.1～4 に示す。

表 5.1 機器重要度分類カテゴリ A- 対象機器一覧

(決定論的重要度[低]、確率論的重要度[低])

表 5.2 機器重要度分類カテゴリ B- 対象機器一覧

(決定論的重要度[低]、確率論的重要度[低])

表 5.3 機器重要度分類カテゴリ C- 対象機器一覧

(決定論的重要度[低]、確率論的重要度[低])

表 5.4 機器重要度分類カテゴリ D- 対象機器一覧

(決定論的重要度[低]、確率論的重要度[低])

2.で述べたように、工事計画の認可・届出の区分は、対象設備のほとんどは工事の種類と安全重要度分類クラスにて決まる。よって、表 5.1～4 には、認可・届出の区分の判別が可能なよう、2.で整理した安全重要度分類クラス等を併せて記載するとともに、参考に耐震重要度、告示 501号に基づく機器区分を併せて記載する。

また、図 5.1-1～図 5.1-17 に、系統ごとに機器重要度カテゴリで色分けした系統図(分類結果)を示す。

図 5.1-1 ほう酸水注入系(SLCS)系統概略図

図 5.1-2 高圧炉心スプレイ系(HPCS)系統概略図

図 5.1-3 高圧炉心スプレイサービス水系(HPCSSW)系統概略図

図 5.1-4 原子炉隔離時冷却系(RCIC)系統概略図

図 5.1-5 低圧炉心スプレイ系(LPCS)系統概略図

図 5.1-6 残留熱除去系(RHR)系統概略図

図 5.1-7 原子炉格納容器ベント設備概略図

図 5.1-8a 残留熱除去サービス水系(RHRSW)A 系統 系統概略図

図 5.1-8b 残留熱除去サービス水系(RHRSW)B 系統 系統概略図

図 5.1-9 電源系(EPS)燃料油系統概略図

図 5.1-10 代替注水系(MUWC・FP)系統概略図

図 5.1-11 逃がし安全弁(SRV)系統概略図

図 5.1-12 原子炉冷却材浄化系(CUWS)系統概略図

図 5.1-13 燃料プール冷却浄化系(FPCS)系統概略図

図 5.1-14 スクラム系系統概略図

図 5.1-15 原子炉補機冷却系(RCWS)系統概略図

平成 16 年度において、機器故障率に米国機器故障率を用いた機器重要度を評価した⁸⁾。米国機器故障率は、国内機器故障率に比較して高く、系統を構成する機器のうち動的機器の重要度が高く評価される傾向があった。一方、本作業では機器の故障確率に国内機器故障率を反映させたため、動的機器故障モードの故障確率が 1 桁程度低下した。このため ECCS 注入系をはじめ動的故障確率が主な寄与を示していた系統のアンアベイラビリティは 1 桁程度低下している(1×10^{-2} から 1×10^{-3} のオーダーに低下)。また、停止時評価では AM 策が反映されておらず、出力運転時に比較して相対的に高い炉心損傷頻度に評価されている。

このような評価条件下で統合重要度を求め、安全重要度分類との関連から、機器重要度(カテゴリ A～D の 4 区分)を色分けした。

(1) 停止時の評価の概要

機器の故障の寄与が国内機器故障率を反映したことで大きく低下し、人的過誤(診断)の寄与が大きくなった。そのため、診断のための余裕時間が少ない POS・S,C の寄与が相対的に高まった。機器重要度は相対的に小さいが中でも RHR、CUW の電動弁遮断器、MUWC の逆止弁の機器重要度が高く評価された。

(2) 出力運転時の評価の概要

出力運転時の評価では、AM 策を取り込んでいるため、事故シーケンス頻度の低減効果がさらに大きくなった。HPCS,RCIC,LPCS,LPCI,代替注水等の冗長度が高い注水系が関与する炉心注水失敗シーケンス頻度は、大幅に低下するとの結果を得た。相対的に RHR と PCVS のみが緩和系となる格納容器熱除去失敗シーケンス(TW)頻度は低下割合が小さく主要なシーケンスとして残った。

機器故障率を従来から国内機器故障率を反映させていた非常用 DG が失敗後の電源確保失敗シーケンス(特に TBW シーケンス)の頻度は、電源失敗確率も従来と大きく変わらないため低下しなかった。(なお、付随するファン、冷却系のポンプの故障確率は低下しているため、電源系のアンアベイラビリティは低下している)

(3)系統別の考察

表 5.1-1 に系統別の機器重要度評価結果を示す。出力運転時と停止時の評価結果を統合したことにより、両者の炉心損傷頻度の寄与割合が機器重要度評価にも反映されている。結果として、停止時評価結果に引っ張られる形で出力運転時に重要度が高く評価された機器も相対的に小さくなった。

安全重要度が MS-1 に分類される機器として、以下に示す ECCS 機器がある。

HPCS の電動ポンプ、電動弁

RCIC のタービン駆動ポンプ、電動弁

LPCS の電動ポンプ、電動弁

LPCI(RHR)-A,B,C の電動ポンプ、電動弁

ADS の逃がし安全弁

このうち、RHR-A,B の電動ポンプ、電動弁以外の機器は、リスク重要度が低く評価された機器（領域Ⅳに属する機器）である。RHR-A,B に係る機器は、熱除熱を担う系統であり、炉心に加えて格納容器の熱除去でも機能が期待している。さらに、出力運転時に比べて炉心損傷頻度が高い停止時に、1 系統が保守のために仕様不能になることで冗長性が低くなり、リスク重要度は高く評価された。これに対して、HPCS,RCIC 等の他の系統の機器はすべて炉心冷却のみを担う機器であるため、以下に示すシーケンスのように、これら系統の故障が重複しないと炉心損傷には至らない。このため、HPCS,RCIC 等の系統の機器は、機器重要度はカテゴリ B に属する結果となった。

① 高圧 ECCS(HPCS,RCIC)機能喪失後、ADS による原子炉減圧失敗シーケンス

② 高圧 ECCS(HPCS,RCIC)機能喪失後、ADS による原子炉減圧には成功するが、低圧

ECCS(LPCS,LPCD)機能喪失による炉心冷却失敗シーケンス

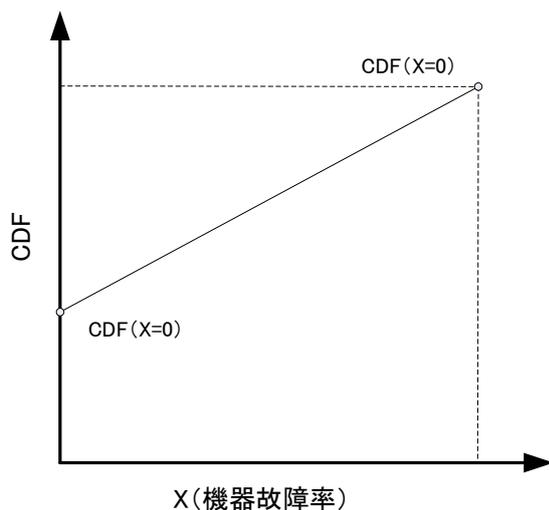
HPCS,RCIC 等の注水機能を有する系統は、安全上重要であることに変わりはないは、設計により十分な多様性、多重性を備えていることにより、それらを構成する機器の機器重要度は低い結果となった。同じく安全上重要な設備である、熱除熱を担う系統(RHR)は、重要な系統として摘出された。

5.2 工事計画に係る審査におけるリスク情報活用の着眼点

リスク情報によって得られた重要度を用いて、工事計画認可・届出の対象項目を評価する場合の着眼点及び考え方について整理する。

リスク重要度には、いくつかの指標があり評価内容に応じて適切な指標を用いることとされている。ここでは、炉心損傷損傷頻度の寄与を評価する指標である **Birnbaum** 重要度を適用した工事計画認可・届出の対象項目を評価する場合のリスク情報の活用による着眼点を示唆する。

Birnbaum 重要度は、ある事象の生起確率が変化したときに、炉心損傷の発生確率がどれほど変化するかを表す指標で、次式で定義される(炉心損傷の発生確率の変化を比で表す場合もある。)



$$\text{Birnbaum 重要度} = CDF_{X=1} - CDF_{X=0}$$

ただし、

$CDF_{X=1}$: 任意の機器の故障率を 1 とした場合の炉心損傷頻度

$CDF_{X=0}$: 任意の機器の故障率を 0 とした場合の炉心損傷頻度

機器の故障率が大きくなると、炉心損傷頻度は増加する。**Birnbaum** 重要度は、任意の機器の故障率が $0 \Rightarrow 1$ に変化した場合の値であり、故障率の傾きを表しているといえる。よって、**Birnbaum** 重要度が大きい機器は、故障率の変化が炉心損傷頻度に大きく影響するということになる。機器の故障率の変動は、設計の変更がなくともさまざまな影響（品質管理、施工法等）で変化する（機器単体で決まる）。

したがって、設計が変更を伴わない届出対象となる機器若しくは工事内容の場合、**Birnbaum** 重要度が高い機器が着目すべき機器といえる。具体例として、何らかの要因により接合部 A と B をつなぐ配管のルートを変更する場合、性能や強度に影響がないために本工事は届出対象となるが、配管ルートの変更はベントやエルボの設置で故障率への影響が十分考えられる。ルート変更

では、他システムとの干渉が課題となると考えられるが、工学上明確な理由がない場合には、*Birnbaum* 重要度が高いほうのルートของ安全性が高まるように配慮して設計されていることを確認するという視点が得られる。

今後は、現行の審査の視点を整理し、それらに対してリスク情報の活用方法を具体的に示していく必要がある。

表5.1-1 機器重要度分類-カテゴリA- 対象機器一覧(1/3)

PSA 機器名	機器区分	安全 重要度	耐震 重要度	統合化 重要度領域	統合化 故障確率 (機器)	統合化 FV重要度 (機器)	統合化 RAW重要度 (機器)	統合化 BB重要度 (機器)
EPS非常用DG-A	-	MS-1	As	I	4.12E-03	1.62E-02	4.9	3.21E-07
EPS非常用DG-B	-	MS-1	As	I	4.12E-03	1.62E-02	4.9	3.21E-07
EPS変圧器AC-1	-	MS-1	As	I	2.91E-06	7.56E-03	2599.2	2.13E-04
EPS変圧器AD-1	-	MS-1	As	I	2.91E-06	7.56E-03	2599.2	2.13E-04
RHRS海水系スレーナK102A	第4種	MS-1	As	I	2.63E-04	1.36E-03	6.2	4.23E-07
EPS母線480V AC-1	-	MS-1	As	I	5.10E-07	1.32E-03	2598.2	2.12E-04
EPS母線480V AD-1	-	MS-1	As	I	5.10E-07	1.32E-03	2598.2	2.12E-04
EPS母線125V AA	-	MS-1	As	I	5.10E-07	1.32E-03	2587.1	2.12E-04
EPS母線125V AB	-	MS-1	As	I	5.10E-07	1.32E-03	2583.0	2.11E-04
EPS母線6.9kV AC	-	MS-1	As	I	5.10E-07	1.31E-03	2574.5	2.10E-04
EPS母線6.9kV AD	-	MS-1	As	I	5.10E-07	1.31E-03	2574.1	2.10E-04
CRDHS制御棒駆動装置	第1種	MS-1	As	I	8.39E-11	1.31E-03	15578126.0	1.27E+00
RHRS海水系スレーナK102B	第4種	MS-1	As	I	2.63E-04	1.30E-03	5.9	4.05E-07
ADS逃がし安全弁V101B	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	9.94E-04	45.7	3.66E-06
ADS逃がし安全弁V101C	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	9.94E-04	45.7	3.66E-06
ADS逃がし安全弁V101D	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	9.94E-04	45.7	3.66E-06
ADS逃がし安全弁V101H	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	9.94E-04	45.7	3.66E-06
ADS逃がし安全弁V101L	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	9.94E-04	45.7	3.66E-06
ADS逃がし安全弁V101R	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	9.94E-04	45.7	3.66E-06
ADS逃がし安全弁V101S	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	9.94E-04	45.7	3.66E-06
DEP逃がし安全弁V101A	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06
DEP逃がし安全弁V101E	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06
DEP逃がし安全弁V101F	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06
DEP逃がし安全弁V101G	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06
DEP逃がし安全弁V101J	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06
DEP逃がし安全弁V101K	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06
DEP逃がし安全弁V101M	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06
DEP逃がし安全弁V101N	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06
DEP逃がし安全弁V101P	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06
DEP逃がし安全弁V101Q	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06
DEP逃がし安全弁V101T	第1種	MS-1	As	III	2.22E-05	8.30E-04	38.4	3.06E-06
SGTS空気作動弁V101A	-	MS-1	A	III	4.07E-06	7.46E-04	184.4	1.50E-05
SGTS空気作動弁V101B	-	MS-1	A	III	4.07E-06	7.46E-04	184.4	1.50E-05
EPS母線480V AC-1-1	-	MS-1	As	III	5.10E-07	7.15E-04	1403.8	1.15E-04
EPS母線480V AD-1-1	-	MS-1	As	III	5.10E-07	7.15E-04	1403.8	1.15E-04
EPS非常用DG-H	-	MS-1	As	III	1.73E-05	6.86E-04	40.7	3.25E-06

※表は 安全重要度→重要度領域→FV重要度 の順にソートされている。

表5.1-1 機器重要度分類-カテゴリA- 対象機器一覧(2/3)

PSA 機器名	機器区分	安全 重要度	耐震 重要度	統合化 重要度領域	統合化 故障確率 (機器)	統合化 FV重要度 (機器)	統合化 RAW重要度 (機器)	統合化 BB重要度 (機器)
EPS母線125V AA-1	-	MS-1	As	Ⅲ	5.10E-07	6.00E-04	1176.9	9.62E-05
EPS母線125V AB-1	-	MS-1	As	Ⅲ	5.10E-07	6.00E-04	1176.9	9.62E-05
EPS変圧器SA	-	MS-1	As	Ⅲ	2.91E-06	2.98E-04	103.5	8.38E-06
EPS変圧器SB	-	MS-1	As	Ⅲ	2.91E-06	2.98E-04	103.5	8.38E-06
RHR電動ポンプP101A	第3種	MS-1	As	Ⅲ	1.95E-05	2.48E-04	13.7	1.04E-06
RHR電動ポンプP101B	第3種	MS-1	As	Ⅲ	1.95E-05	2.48E-04	13.7	1.04E-06
EECW電動ポンプP101A	第4種	MS-1	As	Ⅲ	3.62E-05	1.65E-04	5.6	3.74E-07
EECW電動ポンプP101B	第4種	MS-1	As	Ⅲ	3.62E-05	1.65E-04	5.6	3.74E-07
EPSプロワB	-	MS-1	As	Ⅲ	3.49E-05	1.35E-04	4.9	3.15E-07
EPSプロワA	-	MS-1	As	Ⅲ	3.49E-05	1.33E-04	4.8	3.11E-07
EPS母線125V AA-2	-	MS-1	As	Ⅲ	5.10E-07	1.31E-04	257.8	2.10E-05
EPS母線125V AB-2	-	MS-1	As	Ⅲ	5.10E-07	1.29E-04	253.7	2.07E-05
EPS非常用DGしゃ断器A	-	MS-1	As	Ⅲ	2.68E-05	1.10E-04	5.1	3.34E-07
EPS非常用DGしゃ断器B	-	MS-1	As	Ⅲ	2.68E-05	1.10E-04	5.1	3.34E-07
EECWタンクT101A	第4種	MS-1	As	Ⅲ	1.55E-05	8.24E-05	6.3	4.36E-07
EECWタンクT101B	第4種	MS-1	As	Ⅲ	1.55E-05	7.90E-05	6.1	4.18E-07
EECW熱交換器H101A	第4種	MS-1	As	Ⅲ	2.36E-05	7.87E-05	4.3	2.73E-07
EPS遅延リレー72D-T	-	MS-1	As	Ⅲ	1.86E-05	7.17E-05	4.9	3.16E-07
EECW熱交換器H101B	第4種	MS-1	As	Ⅲ	2.36E-05	7.02E-05	4.0	2.43E-07
EPS燃料デイトンクT11B(タンク)	-	MS-1	As	Ⅲ	1.55E-05	5.87E-05	4.8	3.11E-07
EPS燃料デイトンクT11A(タンク)	-	MS-1	As	Ⅲ	1.55E-05	5.81E-05	4.8	3.07E-07
EPS母線6.9kV SA-2	-	MS-1	As	Ⅲ	5.10E-07	5.21E-05	103.2	8.36E-06
EPS母線6.9kV SB-2	-	MS-1	As	Ⅲ	5.10E-07	5.21E-05	103.2	8.36E-06
EECW逆止弁V201A	第4種	MS-1	As	Ⅲ	6.27E-06	3.52E-05	6.6	4.60E-07
RHR熱交換器H101A	第3種	MS-1	As	Ⅲ	2.67E-05	3.49E-05	2.3	1.07E-07
RHR熱交換器H101B	第3種	MS-1	As	Ⅲ	2.67E-05	3.47E-05	2.3	1.07E-07
RHRC電動弁V203A	第4種	MS-1	As	Ⅲ	1.37E-05	3.39E-05	3.5	2.02E-07
RHRC電動弁V203B	第4種	MS-1	As	Ⅲ	1.37E-05	3.39E-05	3.5	2.02E-07
EECW逆止弁V201B	第4種	MS-1	As	Ⅲ	6.27E-06	3.30E-05	6.3	4.30E-07
EPS変圧器AC-2	-	MS-1	As	Ⅲ	2.91E-06	3.14E-05	11.8	8.81E-07
EPS変圧器AD-2	-	MS-1	As	Ⅲ	2.91E-06	3.01E-05	11.3	8.46E-07
EPS非常用DGしゃ断器H	-	MS-1	As	Ⅲ	1.05E-06	2.62E-05	25.9	2.03E-06
RHRS電動ポンプP102A	第4種	MS-1	As	Ⅲ	2.17E-07	2.54E-05	117.9	9.56E-06
RHRS電動ポンプP102B	第4種	MS-1	As	Ⅲ	2.17E-07	2.54E-05	117.9	9.56E-06
RHRS電動ポンプP102C	第4種	MS-1	As	Ⅲ	2.17E-07	2.54E-05	117.9	9.56E-06
RHRS電動ポンプP102D	第4種	MS-1	As	Ⅲ	2.17E-07	2.54E-05	117.9	9.56E-06

※表は 安全重要度→重要度領域→FV重要度 の順にソートされている。

表5.1-1 機器重要度分類-カテゴリA- 対象機器一覧(3/3)

PSA 機器名	機器区分	安全 重要度	耐震 重要度	統合化 重要度領域	統合化 故障確率 (機器)	統合化 FV重要度 (機器)	統合化 RAW重要度 (機器)	統合化 BB重要度 (機器)
RHRCタンクT101A	第4種	MS-1	As	Ⅲ	1.55E-05	2.08E-05	2.3	1.10E-07
RHRCタンクT101B	第4種	MS-1	As	Ⅲ	1.55E-05	2.07E-05	2.3	1.10E-07
EPSバッテリー125VA	-	MS-1	As	Ⅲ	4.03E-06	2.01E-05	6.0	4.08E-07
EPSバッテリー125VB	-	MS-1	As	Ⅲ	4.03E-06	2.01E-05	6.0	4.08E-07
EPSフィルタK11B	-	MS-1	As	Ⅲ	5.28E-06	2.00E-05	4.8	3.10E-07
EPSフィルタK11D	-	MS-1	As	Ⅲ	5.28E-06	2.00E-05	4.8	3.10E-07
EPSフィルタK11A	-	MS-1	As	Ⅲ	5.28E-06	1.98E-05	4.7	3.06E-07
EPSフィルタK11C	-	MS-1	As	Ⅲ	5.28E-06	1.98E-05	4.7	3.06E-07
RHRC電動ポンプP101A	第4種	MS-1	As	Ⅲ	3.98E-07	1.56E-05	40.2	3.20E-06
RHRC電動ポンプP101B	第4種	MS-1	As	Ⅲ	3.98E-07	1.56E-05	40.2	3.20E-06
RHRC電動ポンプP101C	第4種	MS-1	As	Ⅲ	3.98E-07	1.56E-05	40.2	3.20E-06
RHRC電動ポンプP101D	第4種	MS-1	As	Ⅲ	3.98E-07	1.56E-05	40.2	3.20E-06
RHRS逆止弁V301A	第4種	MS-1	As	Ⅲ	6.27E-06	8.39E-06	2.3	1.09E-07
RHRS逆止弁V301C	第4種	MS-1	As	Ⅲ	6.27E-06	8.39E-06	2.3	1.09E-07
RHRS逆止弁V301B	第4種	MS-1	As	Ⅲ	6.27E-06	8.04E-06	2.3	1.05E-07
RHRS逆止弁V301D	第4種	MS-1	As	Ⅲ	6.27E-06	8.04E-06	2.3	1.05E-07
LPCI逆止弁V103A	第3種	MS-1	As	Ⅲ	6.27E-06	8.03E-06	2.3	1.05E-07
LPCI逆止弁V103B	第3種	MS-1	As	Ⅲ	6.27E-06	8.01E-06	2.3	1.04E-07
EPSオリフイスK12B	-	MS-1	As	Ⅲ	1.98E-06	7.45E-06	4.8	3.08E-07
EPSオリフイスK12A	-	MS-1	As	Ⅲ	1.98E-06	7.37E-06	4.7	3.05E-07
LPCI逆止弁V137A	第3種	MS-1	As	Ⅲ	4.64E-06	6.71E-06	2.4	1.18E-07
LPCI逆止弁V137B	第3種	MS-1	As	Ⅲ	4.64E-06	6.68E-06	2.4	1.18E-07
EPS補助レレー72D-X3	-	MS-1	As	Ⅲ	1.67E-06	6.38E-06	4.8	3.13E-07
EPS母線480V AC-2	-	MS-1	As	Ⅲ	5.10E-07	5.26E-06	11.3	8.43E-07
RHRC補助レレーR600B	第4種	MS-1	As	Ⅲ	1.67E-06	5.13E-06	4.1	2.52E-07
EPS母線480V AD-2	-	MS-1	As	Ⅲ	5.10E-07	5.05E-06	10.9	8.09E-07
EECW遅延レレーRD600B	第4種	MS-1	As	Ⅲ	1.41E-06	5.03E-06	4.6	2.92E-07
RHRS遅延レレーRD603B	第4種	MS-1	As	Ⅲ	1.41E-06	5.03E-06	4.6	2.92E-07

※表は 安全重要度→重要度領域→FV重要度 の順にソートされている。

表5.1-2 機器重要度分類-カテゴリB- 対象機器一覧(1/3)

PSA 機器名	機器区分	安全 重要度	耐震 重要度	統合化 重要度領域	統合化 故障確率 (機器)	統合化 FV重要度 (機器)	統合化 RAW重要度 (機器)	統合化 BB重要度 (機器)
HPCSスレーナK101	第3種	MS-1	A	IV	1.39E-04	1.09E-04	1.8	6.42E-08
HPCSSW海水系スレーナK101	第4種	MS-1	A	IV	4.85E-05	4.24E-05	1.9	7.14E-08
HPCS電動ポンプP101	第3種	MS-1	A	IV	3.78E-05	2.29E-05	1.6	4.94E-08
HPCSSW配管P01	第4種	MS-1	A	IV	2.57E-05	2.02E-05	1.8	6.42E-08
HPCSSW配管P02	第4種	MS-1	A	IV	2.57E-05	2.02E-05	1.8	6.42E-08
HPCSSW熱交換器H101	第4種	MS-1	A	IV	4.60E-05	1.97E-05	1.4	3.49E-08
HPCSSWタンクT101	第4種	MS-1	A	IV	1.55E-05	1.23E-05	1.8	6.51E-08
SDCS逆止弁V193	第3種	MS-1	As	IV	2.60E-05	1.18E-05	1.5	3.72E-08
LPCI電動弁V106A	第1種	MS-1	As	IV	1.67E-05	1.18E-05	1.7	5.78E-08
LPCI電動弁V106B	第1種	MS-1	As	IV	1.67E-05	1.18E-05	1.7	5.78E-08
HPCSSW電動ポンプP101	第4種	MS-1	A	IV	2.34E-05	1.15E-05	1.5	4.04E-08
HPCSSW電動ポンプP102	第4種	MS-1	A	IV	2.34E-05	1.15E-05	1.5	4.04E-08
LPCI電動弁V106C	第1種	MS-1	A	IV	1.67E-05	1.12E-05	1.7	5.49E-08
SDCS電動弁V127A	第3種	MS-1	As	IV	2.16E-05	8.98E-06	1.4	3.40E-08
SDCS電動弁V127B	第3種	MS-1	As	IV	2.16E-05	8.98E-06	1.4	3.40E-08
HPCS電動弁V104	第1種	MS-1	A	IV	3.04E-05	8.77E-06	1.3	2.36E-08
RHRC熱交換器H101A	第4種	MS-1	As	IV	3.90E-05	8.40E-06	1.2	1.76E-08
RHRC熱交換器H101C	第4種	MS-1	As	IV	3.90E-05	8.40E-06	1.2	1.76E-08
RHRC熱交換器H101B	第4種	MS-1	As	IV	3.90E-05	8.38E-06	1.2	1.76E-08
RHRC熱交換器H101D	第4種	MS-1	As	IV	3.90E-05	8.38E-06	1.2	1.76E-08
SDCS電動弁V128A	第1種	MS-1	As	IV	2.00E-05	8.36E-06	1.4	3.41E-08
SDCS電動弁V128B	第1種	MS-1	As	IV	2.00E-05	8.36E-06	1.4	3.41E-08
HPCS電動弁V107	第3種	MS-1	A	IV	2.62E-05	8.04E-06	1.3	2.51E-08
HPCSSW電動弁V304	第4種	MS-1	A	IV	2.51E-05	7.91E-06	1.3	2.58E-08
LPCI逆止弁V194	第3種	MS-1	As	IV	2.13E-05	7.89E-06	1.4	3.03E-08
LPCI電動弁V104A	第3種	MS-1	As	IV	3.20E-05	7.79E-06	1.2	1.99E-08
LPCI電動弁V104B	第3種	MS-1	As	IV	3.20E-05	7.79E-06	1.2	1.99E-08
EPS遮断器1SA2-AC	-	MS-1	As	IV	1.33E-04	7.77E-06	1.1	4.77E-09
EPS遮断器1SB2-AD	-	MS-1	As	IV	1.33E-04	7.77E-06	1.1	4.77E-09
EPS遮断器AC-1SA2	-	MS-1	As	IV	7.67E-05	7.74E-06	1.1	8.25E-09
EPS遮断器AD-1SB2	-	MS-1	As	IV	7.67E-05	7.74E-06	1.1	8.25E-09
EPS遅延レ-72C-T	-	MS-1	As	IV	1.86E-05	6.81E-06	1.4	3.00E-08
SDCS電動弁V125A	第1種	MS-1	As	IV	1.64E-05	5.49E-06	1.3	2.74E-08
SDCS電動弁V125B	第1種	MS-1	As	IV	1.64E-05	5.49E-06	1.3	2.74E-08
HPCSSW逆止弁V201	第4種	MS-1	A	IV	6.93E-06	5.47E-06	1.8	6.45E-08
HPCSSW手動弁V303	第4種	MS-1	A	IV	6.72E-06	5.23E-06	1.8	6.37E-08

※表は 安全重要度→重要度領域→FV重要度 の順にソートされている。

表5.1-2 機器重要度分類-カテゴリB- 対象機器一覧(2/3)

PSA 機器名	機器区分	安全 重要度	耐震 重要度	統合化 重要度領域	統合化 故障確率 (機器)	統合化 FV重要度 (機器)	統合化 RAW重要度 (機器)	統合化 BB重要度 (機器)
HPCS逆止弁V103	第3種	MS-1	A	IV	6.27E-06	4.95E-06	1.8	6.46E-08
HPCS逆止弁V102	第3種	MS-1	A	IV	6.27E-06	4.85E-06	1.8	6.32E-08
HPCS逆止弁V108	第3種	MS-1	A	IV	6.27E-06	4.85E-06	1.8	6.32E-08
RCICタービン駆動ポンプP101	第3種	MS-1	As	IV	1.88E-05	4.40E-06	1.2	1.92E-08
RHR電動ポンプP101C	第3種	MS-1	A	IV	3.77E-05	4.35E-06	1.1	9.42E-09
SDCS流量トランスミッターTF005B-2	第3種	MS-1	As	IV	8.88E-06	3.74E-06	1.4	3.45E-08
HPCS逆止弁V105	第1種	MS-1	A	IV	4.70E-06	3.72E-06	1.8	6.48E-08
HPCSSW逆止弁V301	第4種	MS-1	A	IV	4.68E-06	3.71E-06	1.8	6.49E-08
LPCI電動弁V101A	第3種	MS-1	As	IV	3.16E-05	3.24E-06	1.1	8.38E-09
LPCI電動弁V101B	第3種	MS-1	As	IV	3.16E-05	3.24E-06	1.1	8.38E-09
EPS変圧器H	-	MS-1	As	IV	2.91E-06	2.30E-06	1.8	6.47E-08
LPCIストレーナK101C	第3種	MS-1	A	IV	1.06E-05	2.25E-06	1.2	1.74E-08
RHRC逆止弁V201A	第4種	MS-1	As	IV	6.27E-06	1.97E-06	1.3	2.57E-08
RHRC逆止弁V201C	第4種	MS-1	As	IV	6.27E-06	1.97E-06	1.3	2.57E-08
RHRC逆止弁V201B	第4種	MS-1	As	IV	6.27E-06	1.97E-06	1.3	2.57E-08
RHRC逆止弁V201D	第4種	MS-1	As	IV	6.27E-06	1.97E-06	1.3	2.57E-08
LPCS電動ポンプP101	第3種	MS-1	A	IV	3.78E-05	1.52E-06	1.0	3.29E-09
SDCS流量プロセススイッチFPS605B	第3種	MS-1	As	IV	3.52E-06	1.49E-06	1.4	3.47E-08
LPCI逆止弁V103C	第3種	MS-1	A	IV	6.27E-06	1.30E-06	1.2	1.70E-08
SDCS逆止弁V129A	第1種	MS-1	As	IV	4.78E-06	1.20E-06	1.3	2.06E-08
SDCS逆止弁V129B	第1種	MS-1	As	IV	4.78E-06	1.20E-06	1.3	2.06E-08
HPCSSW手動弁V217A	第4種	MS-1	A	IV	1.35E-06	1.05E-06	1.8	6.36E-08
HPCSSW手動弁V217B	第4種	MS-1	A	IV	1.35E-06	1.05E-06	1.8	6.36E-08
HPCSSW手動弁V218	第4種	MS-1	A	IV	1.35E-06	1.05E-06	1.8	6.36E-08
HPCSSW手動弁V219	第4種	MS-1	A	IV	1.35E-06	1.05E-06	1.8	6.36E-08
LPCI逆止弁V107C	第1種	MS-1	A	IV	4.70E-06	9.67E-07	1.2	1.68E-08
LPCI逆止弁V137C	第3種	MS-1	A	IV	4.64E-06	9.67E-07	1.2	1.70E-08
LPCI圧力トランスミッターTdp006C	第3種	MS-1	As	IV	4.38E-06	8.98E-07	1.2	1.68E-08
CSCS電動弁V111A	第3種	MS-1	As	IV	2.07E-06	8.78E-07	1.4	3.46E-08
CSCS電動弁V111B	第3種	MS-1	As	IV	2.07E-06	8.78E-07	1.4	3.46E-08
LPCI電動弁V115A	第3種	MS-1	As	IV	1.12E-06	8.78E-07	1.8	6.38E-08
LPCI電動弁V115B	第3種	MS-1	As	IV	1.12E-06	8.78E-07	1.8	6.38E-08
LPCI電動弁V116A	第3種	MS-1	As	IV	1.12E-06	8.78E-07	1.8	6.38E-08
LPCI電動弁V116B	第3種	MS-1	As	IV	1.12E-06	8.78E-07	1.8	6.38E-08
SDCS電動弁V109A	第3種	MS-1	As	IV	1.12E-06	8.78E-07	1.8	6.38E-08
SDCS電動弁V109B	第3種	MS-1	As	IV	1.12E-06	8.78E-07	1.8	6.38E-08

※表は 安全重要度→重要度領域→FV重要度 の順にソートされている。

表5.1-2 機器重要度分類-カテゴリB- 対象機器一覧(3/3)

PSA 機器名	機器区分	安全 重要度	耐震 重要度	統合化 重要度領域	統合化 故障確率 (機器)	統合化 FV重要度 (機器)	統合化 RAW重要度 (機器)	統合化 BB重要度 (機器)
SDCS電動弁V110A	第3種	MS-1	As	IV	1.12E-06	8.78E-07	1.8	6.38E-08
SDCS電動弁V110B	第3種	MS-1	As	IV	1.12E-06	8.78E-07	1.8	6.38E-08
HPCS電動弁V101	第3種	MS-1	A	IV	1.12E-06	8.71E-07	1.8	6.34E-08
RCIC電動弁V102	第3種	MS-1	As	IV	1.12E-06	8.71E-07	1.8	6.34E-08
LPCSストレーナK101	第3種	MS-1	A	IV	1.06E-05	8.32E-07	1.1	6.44E-09
RHRC遅延リレーRD600B	第4種	MS-1	As	IV	1.41E-06	7.23E-07	1.5	4.20E-08
RHRC遅延リレーRD601B	第4種	MS-1	As	IV	1.41E-06	7.23E-07	1.5	4.20E-08
LPCS圧カトランスミッターTP007	第3種	MS-1	As	IV	8.51E-06	6.65E-07	1.1	6.39E-09
MUWC復水貯蔵タンクT11	-	MS-1	As	IV	8.51E-07	6.49E-07	1.8	6.23E-08
SDCS配管P203A	第1種	MS-1	As	IV	1.67E-06	5.77E-07	1.3	2.83E-08
SDCS配管P203B	第1種	MS-1	As	IV	1.67E-06	5.77E-07	1.3	2.83E-08
SDCS配管P204A	第3種	MS-1	As	IV	1.67E-06	5.77E-07	1.3	2.83E-08
SDCS配管P204B	第3種	MS-1	As	IV	1.67E-06	5.77E-07	1.3	2.83E-08
SDCS配管P205	第3種	MS-1	As	IV	1.67E-06	5.77E-07	1.3	2.83E-08
SDCS配管P206	第3種	MS-1	As	IV	1.67E-06	5.77E-07	1.3	2.83E-08
SDCS配管P207	第3種	MS-1	As	IV	1.67E-06	5.77E-07	1.3	2.83E-08
SDCS配管P208	第3種	MS-1	As	IV	1.67E-06	5.77E-07	1.3	2.83E-08
SDCS配管P209A	第3種	MS-1	As	IV	1.67E-06	5.77E-07	1.3	2.83E-08
SDCS配管P209B	第3種	MS-1	As	IV	1.67E-06	5.77E-07	1.3	2.83E-08
SDCS配管P209C	第3種	MS-1	As	IV	1.67E-06	5.77E-07	1.3	2.83E-08
EPS補助リレー72C-X3	-	MS-1	As	IV	1.67E-06	5.62E-07	1.3	2.75E-08
LPCS手動弁V116	第3種	MS-1	As	IV	6.83E-07	5.51E-07	1.8	6.60E-08
HPCSSW手動弁V202	第4種	MS-1	A	IV	6.83E-07	5.29E-07	1.8	6.34E-08
HPCSSW手動弁V207	第4種	MS-1	A	IV	6.83E-07	5.29E-07	1.8	6.34E-08
HPCSSW手動弁V216A	第4種	MS-1	A	IV	6.83E-07	5.29E-07	1.8	6.34E-08
HPCSSW手動弁V216B	第4種	MS-1	A	IV	6.83E-07	5.29E-07	1.8	6.34E-08
HPCSSW手動弁V220	第4種	MS-1	A	IV	6.83E-07	5.29E-07	1.8	6.34E-08
HPCSSW手動弁V221	第4種	MS-1	A	IV	6.83E-07	5.29E-07	1.8	6.34E-08

※表は 安全重要度→重要度領域→FV重要度 の順にソートされている。

表5.1-3 機器重要度分類-カテゴリC- 対象機器一覧(1/3)

PSA 機器名	機器区分	安全 重要度	耐震 重要度	統合化 重要度領域	統合化 故障確率 (機器)	統合化 FV重要度 (機器)	統合化 RAW重要度 (機器)	統合化 BB重要度 (機器)
MUWC手動弁V154A	-	MS-3	C	Ⅲ	2.62E-05	3.45E-05	2.3	1.08E-07
MUWC手動弁V154B	-	MS-3	C	Ⅲ	2.62E-05	3.45E-05	2.3	1.08E-07
MUWC逆止弁V334A	-	MS-3	C	Ⅲ	8.35E-06	1.10E-05	2.3	1.08E-07
MUWC逆止弁V334B	-	MS-3	C	Ⅲ	8.35E-06	1.10E-05	2.3	1.08E-07
RHRポンプ遮断器P101A	第3種	対象外	As	Ⅲ	1.50E-05	3.48E-04	24.2	1.89E-06
RHRポンプ遮断器P101B	第3種	対象外	As	Ⅲ	1.50E-05	3.48E-04	24.2	1.89E-06
RHRS電動弁遮断器V305A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.78E-05	1.68E-04	10.4	7.72E-07
RHRS電動弁遮断器V305B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.78E-05	1.68E-04	10.4	7.72E-07
AC空気作動弁V120	第2種	対象外	C	Ⅲ	8.93E-07	1.55E-04	174.3	1.42E-05
EECWポンプ遮断器P101A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.38E-05	1.40E-04	11.2	8.32E-07
EECWポンプ遮断器P101B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.38E-05	1.40E-04	11.2	8.32E-07
RHRS電動弁V305A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.37E-05	1.28E-04	10.3	7.62E-07
RHRS電動弁V305B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.37E-05	1.28E-04	10.3	7.62E-07
RHRC電動弁遮断器V203A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.78E-05	4.50E-05	3.5	2.07E-07
RHRC電動弁遮断器V203B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.78E-05	4.50E-05	3.5	2.07E-07
LPCI空調機P101A	第3種	対象外	As	Ⅲ	3.49E-05	4.44E-05	2.3	1.04E-07
LPCI空調機P101B	第3種	対象外	As	Ⅲ	3.49E-05	4.42E-05	2.3	1.04E-07
LPCI電動弁遮断器V104A	第3種	対象外	As	Ⅲ	3.26E-05	4.01E-05	2.2	1.00E-07
LPCI電動弁遮断器V104B	第3種	対象外	As	Ⅲ	3.26E-05	4.01E-05	2.2	1.00E-07
LPCI空調機遮断器P101A-AC	第3種	対象外	As	Ⅲ	2.78E-05	3.78E-05	2.4	1.11E-07
LPCI空調機遮断器P101B-AC	第3種	対象外	As	Ⅲ	2.78E-05	3.77E-05	2.4	1.11E-07
SGTS電動弁遮断器V102A	-	対象外	A	Ⅲ	2.01E-07	3.63E-05	181.7	1.48E-05
SGTS電動弁遮断器V102B	-	対象外	A	Ⅲ	2.01E-07	3.63E-05	181.7	1.48E-05
SGTS電動弁遮断器V108A	-	対象外	A	Ⅲ	2.01E-07	3.63E-05	181.7	1.48E-05
SGTS電動弁遮断器V108B	-	対象外	A	Ⅲ	2.01E-07	3.63E-05	181.7	1.48E-05
RHRSポンプ遮断器P102A	第4種	対象外	As	Ⅲ	2.67E-07	3.59E-05	135.3	1.10E-05
RHRSポンプ遮断器P102B	第4種	対象外	As	Ⅲ	2.67E-07	3.59E-05	135.3	1.10E-05
RHRSポンプ遮断器P102C	第4種	対象外	As	Ⅲ	2.67E-07	3.59E-05	135.3	1.10E-05
RHRSポンプ遮断器P102D	第4種	対象外	As	Ⅲ	2.67E-07	3.59E-05	135.3	1.10E-05
CUWS電動弁遮断器V134	-	対象外	C	Ⅲ	3.25E-05	3.25E-05	2.0	8.19E-08
AC手動スイッチW609(隔離信号BP)	-	対象外	As	Ⅲ	1.61E-07	2.90E-05	181.2	1.47E-05
AC手動スイッチW618(隔離信号BP)	-	対象外	As	Ⅲ	1.61E-07	2.90E-05	181.2	1.47E-05
RHRCポンプ遮断器P101A	第4種	対象外	As	Ⅲ	4.87E-07	2.23E-05	46.8	3.74E-06
RHRCポンプ遮断器P101B	第4種	対象外	As	Ⅲ	4.87E-07	2.23E-05	46.8	3.74E-06
RHRCポンプ遮断器P101C	第4種	対象外	As	Ⅲ	4.87E-07	2.23E-05	46.8	3.74E-06
RHRCポンプ遮断器P101D	第4種	対象外	As	Ⅲ	4.87E-07	2.23E-05	46.8	3.74E-06

※表は 安全重要度→重要度領域→FV重要度 の順にソートされている。

表5.1-3 機器重要度分類-カテゴリC- 対象機器一覧(2/3)

PSA 機器名	機器区分	安全 重要度	耐震 重要度	統合化 重要度領域	統合化 故障確率 (機器)	統合化 FV重要度 (機器)	統合化 RAW重要度 (機器)	統合化 BB重要度 (機器)
RHRSオフィスK103A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.98E-06	1.03E-05	6.2	4.25E-07
RHRSオフィスK103B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.98E-06	9.83E-06	6.0	4.07E-07
EECW手動弁V243A	第4種	対象外	As	Ⅲ	6.83E-07	3.41E-06	6.0	4.08E-07
RHRS手動弁V304A	第4種	対象外	As	Ⅲ	6.83E-07	3.41E-06	6.0	4.08E-07
RHRS手動弁V304C	第4種	対象外	As	Ⅲ	6.83E-07	3.41E-06	6.0	4.08E-07
RHRS手動弁V310A	第4種	対象外	As	Ⅲ	6.83E-07	3.41E-06	6.0	4.08E-07
EECW手動弁V243B	第4種	対象外	As	Ⅲ	6.83E-07	3.27E-06	5.8	3.91E-07
RHRS手動弁V304B	第4種	対象外	As	Ⅲ	6.83E-07	3.27E-06	5.8	3.91E-07
RHRS手動弁V304D	第4種	対象外	As	Ⅲ	6.83E-07	3.27E-06	5.8	3.91E-07
RHRS手動弁V310B	第4種	対象外	As	Ⅲ	6.83E-07	3.27E-06	5.8	3.91E-07
RHRCオフィスK1104A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.98E-06	2.43E-06	2.2	1.01E-07
RHRCオフィスK1104B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.98E-06	2.43E-06	2.2	1.00E-07
AC手動スイッチW615(V120開閉)	-	対象外	As	Ⅲ	1.32E-08	2.27E-06	173.2	1.41E-05
SGTS手動スイッチW601A(V101A開閉)	-	対象外	As	Ⅲ	1.32E-08	2.27E-06	173.2	1.41E-05
SGTS手動スイッチW601B(V101B開閉)	-	対象外	As	Ⅲ	1.32E-08	2.27E-06	173.2	1.41E-05
EECW配管P77A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	5.10E-07	5.0	3.28E-07
EECW配管P78A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	5.10E-07	5.0	3.28E-07
RHRS配管P07A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	5.10E-07	5.0	3.28E-07
RHRS配管P08A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	5.10E-07	5.0	3.28E-07
RHRS配管P09A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	5.10E-07	5.0	3.28E-07
RHRS配管P10A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	5.10E-07	5.0	3.28E-07
RHRS配管P13A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	5.10E-07	5.0	3.28E-07
RHRS配管P14A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	5.10E-07	5.0	3.28E-07
RHRS配管P23A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	5.10E-07	5.0	3.28E-07
RHRS配管P23C	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	5.10E-07	5.0	3.28E-07
RHRS配管P24A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	5.10E-07	5.0	3.28E-07
RHRS配管P24C	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	5.10E-07	5.0	3.28E-07
RHRS配管P31A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	5.10E-07	5.0	3.28E-07
RHRS配管P32A	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	5.10E-07	5.0	3.28E-07
EECW配管P77B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	4.84E-07	4.8	3.12E-07
EECW配管P78B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	4.84E-07	4.8	3.12E-07
RHRS配管P07B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	4.84E-07	4.8	3.12E-07
RHRS配管P08B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	4.84E-07	4.8	3.12E-07
RHRS配管P09B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	4.84E-07	4.8	3.12E-07
RHRS配管P10B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	4.84E-07	4.8	3.12E-07
RHRS配管P13B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	4.84E-07	4.8	3.12E-07

※表は 安全重要度→重要度領域→FV重要度 の順にソートされている。

表5.1-3 機器重要度分類-カテゴリC- 対象機器一覧(3/3)

PSA 機器名	機器区分	安全 重要度	耐震 重要度	統合化 重要度領域	統合化 故障確率 (機器)	統合化 FV重要度 (機器)	統合化 RAW重要度 (機器)	統合化 BB重要度 (機器)
RHRS配管P14B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	4.84E-07	4.8	3.12E-07
RHRS配管P23B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	4.84E-07	4.8	3.12E-07
RHRS配管P23D	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	4.84E-07	4.8	3.12E-07
RHRS配管P24B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	4.84E-07	4.8	3.12E-07
RHRS配管P24D	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	4.84E-07	4.8	3.12E-07
RHRS配管P31B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	4.84E-07	4.8	3.12E-07
RHRS配管P32B	第4種	対象外	As	Ⅲ	1.27E-07	4.84E-07	4.8	3.12E-07

表5.1-4 機器重要度分類-カテゴリD- 対象機器一覧(1/1)

PSA 機器名	機器区分	安全 重要度	耐震 重要度	統合化 重要度領域	統合化 故障確率 (機器)	統合化 FV重要度 (機器)	統合化 RAW重要度 (機器)	統合化 BB重要度 (機器)
MUWC電動ポンプP101A	-	MS-3	C	IV	4.06E-05	1.98E-05	1.5	3.99E-08
MUWC電動ポンプP101B	-	MS-3	C	IV	4.06E-05	1.98E-05	1.5	3.99E-08
MUWC空調機P101A	-	MS-3	C	IV	1.14E-04	1.03E-05	1.1	7.42E-09
MUWC空調機P101B	-	MS-3	C	IV	1.14E-04	1.03E-05	1.1	7.42E-09
HPCS電動弁V111	第3種	MS-3	A	IV	3.31E-06	2.58E-06	1.8	6.38E-08
LPCI電動弁V136A	第3種	MS-3	As	IV	1.60E-05	2.29E-06	1.1	1.17E-08
LPCI電動弁V136B	第3種	MS-3	As	IV	1.60E-05	2.29E-06	1.1	1.17E-08
MUWC空調機遮断器P101A-AC	-	MS-3	C	IV	7.38E-05	1.89E-06	1.0	2.09E-09
MUWC空調機遮断器P101B-AC	-	MS-3	C	IV	7.38E-05	1.89E-06	1.0	2.09E-09
SPCS電動弁V121A	第3種	MS-3	As	IV	4.25E-06	1.45E-06	1.3	2.79E-08
SPCS電動弁V121B	第3種	MS-3	As	IV	4.25E-06	1.45E-06	1.3	2.79E-08
HPCS電動弁V109	第3種	MS-3	A	IV	1.12E-06	8.72E-07	1.8	6.34E-08
LPCS電動弁V106	第3種	MS-3	A	IV	3.31E-06	2.25E-07	1.1	5.56E-09
MUWCポンプ遮断器P101B	-	MS-3	C	IV	2.95E-05	1.00E-07	1.0	2.77E-10
MUWCポンプ遮断器P101A	-	MS-3	C	IV	2.96E-05	1.00E-07	1.0	2.76E-10
MUWC手動弁V155A	-	MS-3	C	IV	2.62E-05	9.44E-08	1.0	2.94E-10
MUWC手動弁V155B	-	MS-3	C	IV	2.62E-05	9.44E-08	1.0	2.94E-10
HPCS配管P19	第3種	MS-3	A	IV	1.27E-07	8.92E-08	1.7	5.74E-08
HPCS配管P20	第3種	MS-3	A	IV	1.27E-07	8.92E-08	1.7	5.74E-08
HPCS配管P21	第3種	MS-3	A	IV	1.27E-07	8.92E-08	1.7	5.74E-08
HPCS配管P22	第3種	MS-3	A	IV	1.27E-07	8.92E-08	1.7	5.74E-08
HPCS配管P23	第3種	MS-3	A	IV	1.27E-07	8.92E-08	1.7	5.74E-08
MUWC逆止弁V2109	-	MS-3	C	IV	4.78E-06	5.50E-08	1.0	9.41E-10
MUWC逆止弁V2110	-	MS-3	C	IV	4.78E-06	5.50E-08	1.0	9.41E-10
MUWC手動弁V119	-	MS-3	C	IV	2.62E-05	5.43E-08	1.0	1.69E-10
MUWC手動弁V123	-	MS-3	C	IV	2.62E-05	5.43E-08	1.0	1.69E-10
MUWC手動弁V155C	-	MS-3	C	IV	2.62E-05	5.43E-08	1.0	1.69E-10
SPCS配管P311B	第3種	MS-3	As	IV	1.27E-07	1.69E-08	1.1	1.08E-08
SPCS配管P312A	第3種	MS-3	As	IV	1.27E-07	1.69E-08	1.1	1.08E-08
SPCS配管P312B	第3種	MS-3	As	IV	1.27E-07	1.69E-08	1.1	1.08E-08
SPCS配管P313A	第3種	MS-3	As	IV	1.27E-07	1.69E-08	1.1	1.08E-08
SPCS配管P311A	第3種	MS-3	As	IV	1.27E-07	1.37E-08	1.1	8.82E-09
SPCS電動弁遮断器V121A	第3種	MS-3	As	IV	1.24E-07	1.33E-08	1.1	8.79E-09
SPCS電動弁遮断器V121B	第3種	MS-3	As	IV	1.24E-07	1.33E-08	1.1	8.79E-09
RCIC電動弁V109	第3種	MS-3	As	IV	2.52E-08	2.98E-09	1.1	9.68E-09
MUWC電動弁遮断器V201	-	MS-3	C	IV	2.29E-06	1.71E-09	1.0	6.13E-11

※表は 安全重要度→重要度領域→FV重要度 の順にソートされている。

表 5.1-5 系統別の重要度評価の分析 (1/3)

系統名	分析
HPCS, HPCSSW, LPCS	出力運転時評価では、全起因事象に関与するシステムであるが、関連する事故シーケンスの炉心損傷頻度は低く評価されているため、系統内機器の機器重要度カテゴリは B または D と評価された。また、停止時評価では、緩和系として関与する POS が 7POS 中、POS S 及び D のみであるため重要度が低い。
RCIC	出力運転時評価では、関連する事故シーケンスが低く評価されているため、系統内機器の機器重要度はカテゴリ B または D と評価された。また、停止時評価では、使用不能であるため、重要度が低い。
CRDHS (スクラム系)	スクラム系は、185 本で構成された制御棒ユニット部の故障率、評価上無視でき、185 本中組み合わせ 4 本挿入失敗を考慮した CCF 対象機器である制御棒及び両方必要である。SDV 入口側配管の閉塞の重要度が高く評価され、機器重要度はカテゴリ A となっている。
SLCS	SLCS はスクラム失敗のシーケンス頻度が低く評価されていること及び停止時評価には必要ではないシステムであるため、機器重要度はカテゴリ B または D と評価されている。
RHRSW	RHRSW は、RHR 冷却及び非常用 DG 冷却に必要な系統であるため、重要度は高く、機器重要度はカテゴリ A または C と評価された。なお、サージタンク及び調圧タンクの安全重要度クラスは、MS-1 である。
RHR	熱交換器が設置されている A, B 系統は、ポンプ、ポンプ出口逆止弁、熱交換器の機器重要度はカテゴリ A と評価された。これは、停止時評価のいずれの POS にも熱除去の観点から必要な機器であるためである。 RHR は主要弁が多数あるが、各運転モードに必要な弁は RHR 片系統で見ると冗長機器相当になり重要度が低く評価された。 LPCI モードとしてのみ用いられる C 系統のポンプなどは、重要度が低く、機器重要度はカテゴリ B となっている。
PCVS	SGTS の原子炉建屋からの吸込み弁(V101A,B)がベントを行う上で原子炉建屋の隔離弁となるため重要度は高く、機器重要度はカテゴリ A となっている。また、SGTS からのソフトベント及びラプチャーディスクからのハ

表 5.1-5 系統別の重要度評価の分析 (2/3)

	ードベント操作に共用な弁(V120)は、共用のため重要度は高いが、安全重要度が対象外のため、機器重要度はカテゴリCとなっている。
EECW	各 ECCS 系ポンプ室空調機や重要度の高い非常用 DG の冷却の冷却など行っているため、機器重要度はカテゴリAとなっている。なお、サージタンクは、安全重要度クラスが MS-1 である。
RHRC	LPCS,RHR のポンプや RHR の熱交換器の冷却など行っているため、機器重要度はカテゴリはAとなっている。なお、調圧タンクは、安全重要度クラスが MS-1 である。
RHRS	EECW 及び RHRC の両方の冷却を行っているため重要度も高いことから機器重要度はカテゴリAとなっている。なお、各中間ループ (EECW,RHRC)の熱交換器以降の下流側機器は安全重要度クラスが対象外となっているため、機器重要度はカテゴリCとなっている。
非常用 DG 及び燃料系	非常用 DG 本体については、CCF 対象機器であることから DG-A,B,H ともに重要度が高く、機器重要度はカテゴリAとなっている。 また、燃料系については、フロントライン系の DG への負荷の違いによって、HPCS のみの負荷となっている DG-H の燃料系は A,B 系統に比べ重要度が低く、機器重要度はカテゴリはCとなっている。DG-A,B の燃料系の機器重要度はカテゴリAとなっている。
代替注水系 (MUWC・FP)	出力運転時評価では、FP 又は MUWC から LPCI-A の注水ラインへ接続されたラインによる注水を考慮し、停止時評価では、MUWC から各 ECCS の注水ラインへ接続されたラインによる注水を考慮している。復水貯蔵タンクを除く全ての機器は安全重要度クラスが MS-3 である。 なお、停止時評価として用いられる LPCI-A,B,C 注入ラインに接続されるライン上の逆止弁 V334A,B 及び手動弁 V154A,B は、①他のラインよりも使用可能な POS が比較的多いこと、②他のラインで考慮している流れ込みでの機器のリークは逆止弁 V334A,B と通常閉の手動弁 V154A,B までであることの2点から、他の機器よりも若干重要度が高く、機器重要度はカテゴリCとなっている。

表 5.1-5 系統別の重要度評価の分析 (3/3)

SRV	出力運転時の SRV 再閉鎖失敗、及び停止時の逃がし安全弁の CCF により、逃がし安全弁 18 弁は重要度が高いことから機器重要度はカテゴリ A となっている。
CUWS	停止時評価の燃料プールウェル満水時に、使用可能な系統であるが評価では寄与が小さいため重要度が低く評価された。 CUWS の各機器は、重要度も低く、安全重要度クラスが MS-3 ないし対象外である。なお、電動弁 V134 の遮断器については、リスク重要度が 2.0 のため、機器重要度はカテゴリ C となっている。
FPSC	停止時評価の燃料プールウェル満水時に使用可能な系統であるが、評価では寄与が小さいため重要度が低く評価された。FPSC の各機器は、重要度が低い。安全重要度クラスは、燃料貯蔵プールに戻る逆止弁 V117A,B が MS-2 である他はすべて PS-2 である。
RCWS	FPSC や CUW の熱交換器に冷却水を供給するため 2 システムに必要な系統であるが、フロントラインシステムの機器重要度が低いことから、当該システムの機器重要度も低く評価されている。 RCWS の各機器は、重要度も低く、安全重要度クラスが MS-3 である。

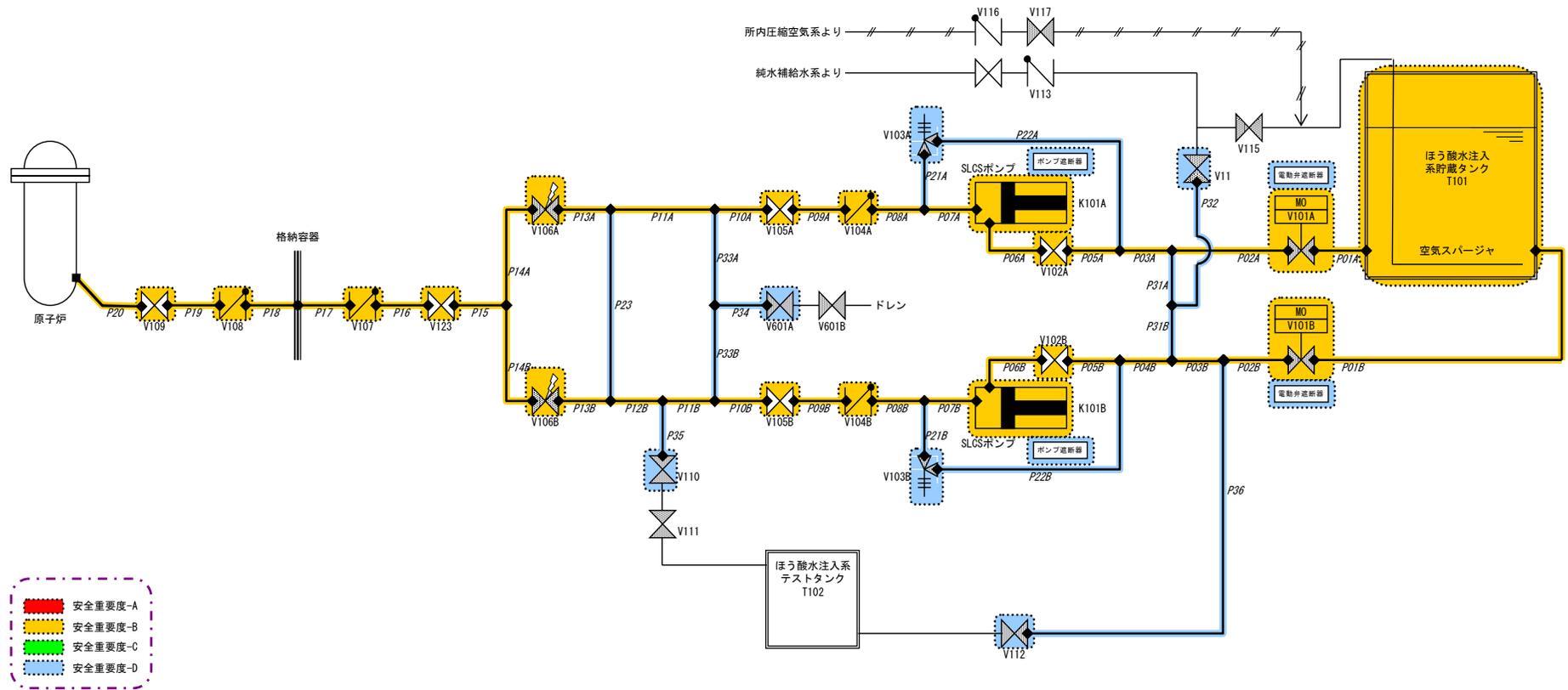


図5.1-1 ほう酸水注入系(SLCS)系統概略図

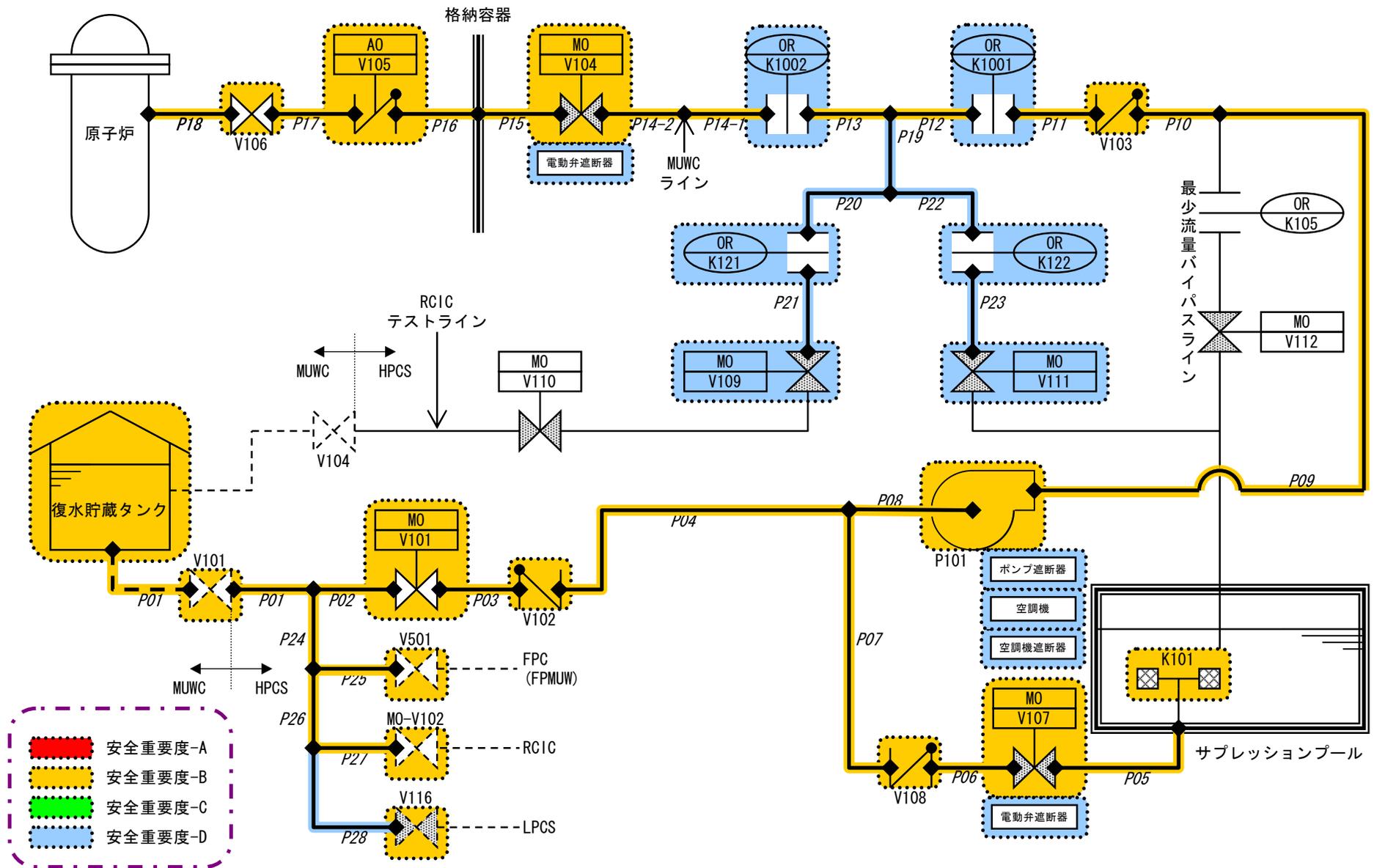


図5.1-2 高圧炉心スプレイ系(HPCS)系統概略図

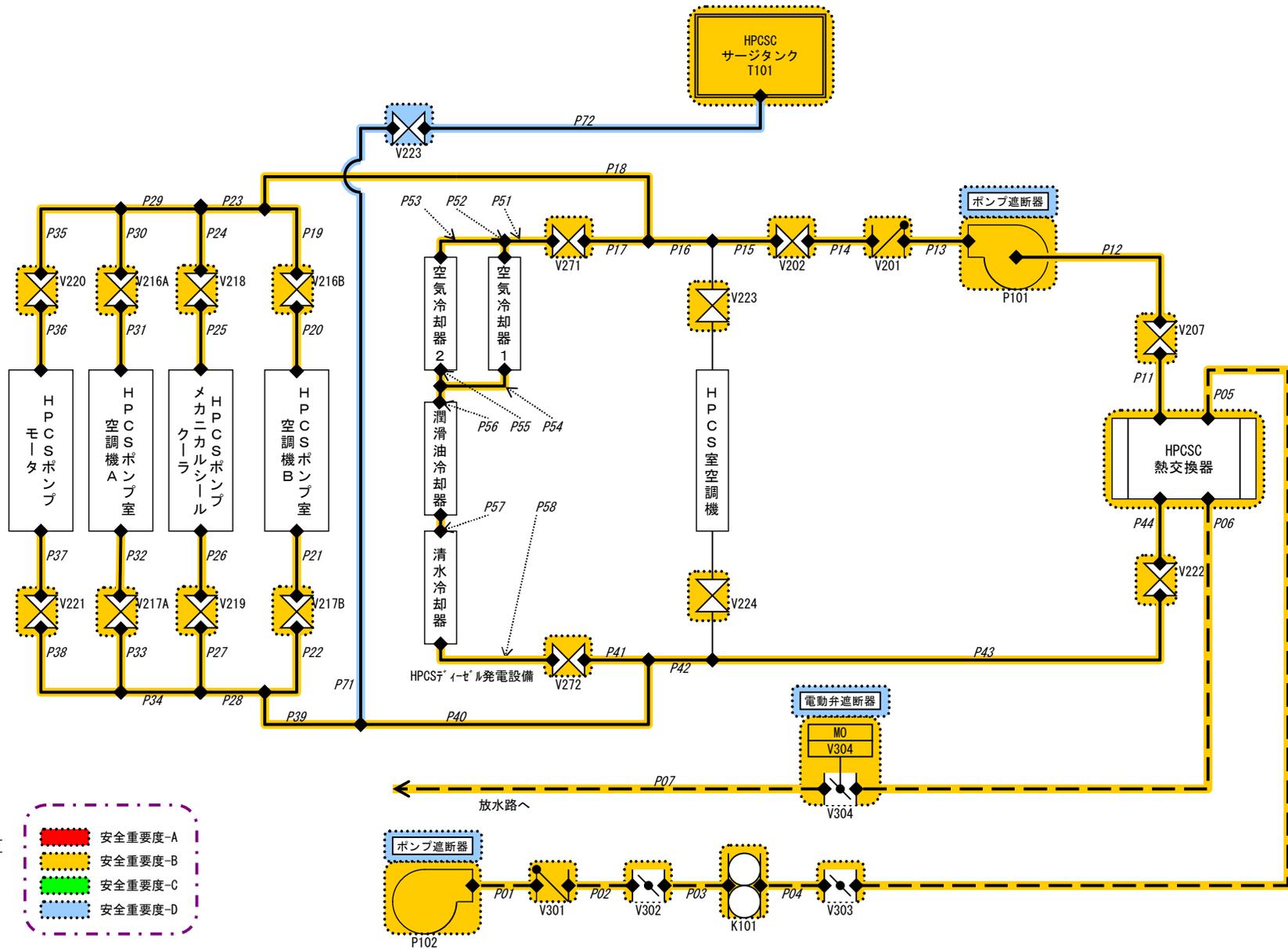


図5.1-3 高圧炉心スプレイサービス水系(HPCSSW)系統概略図

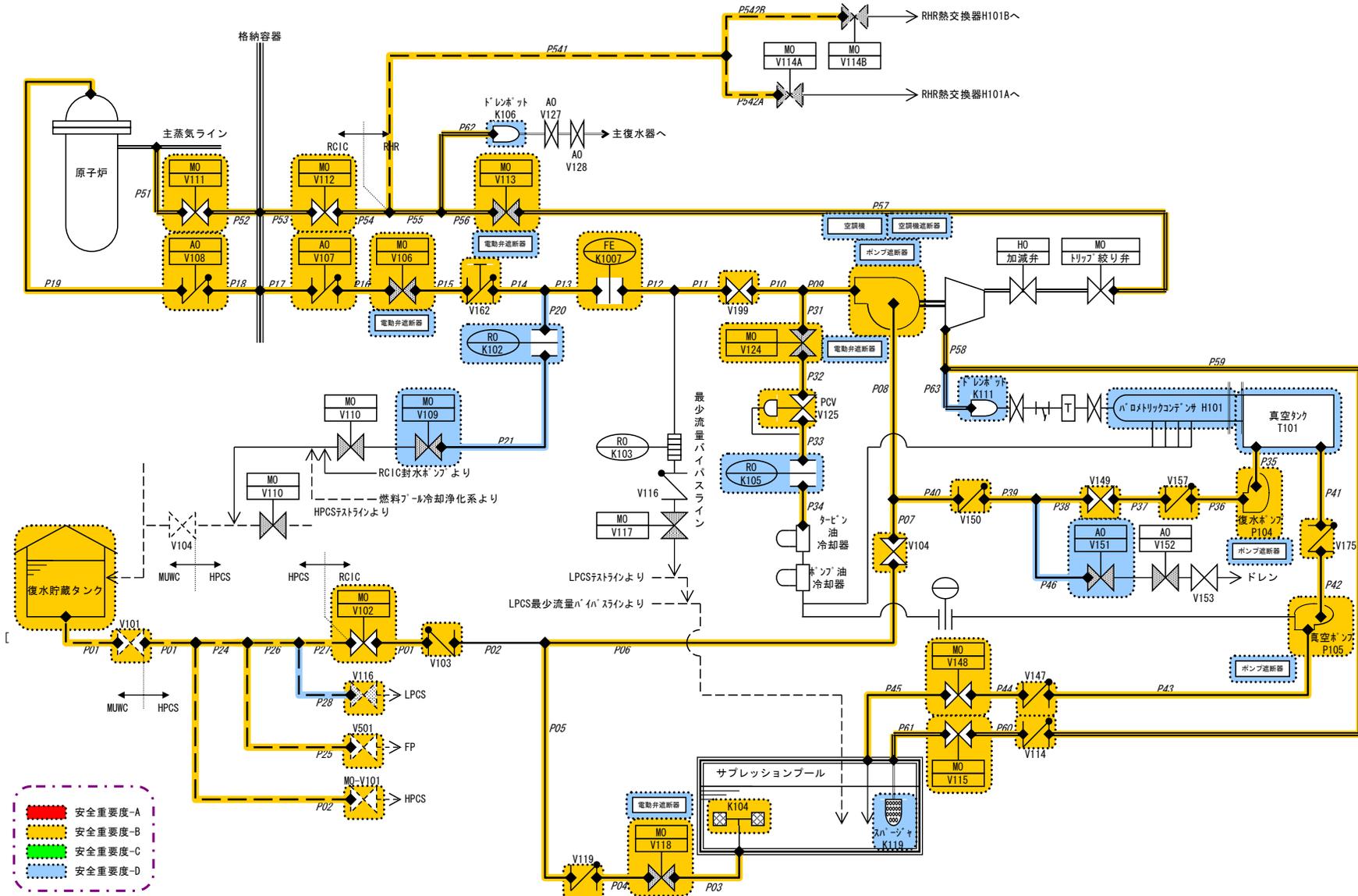
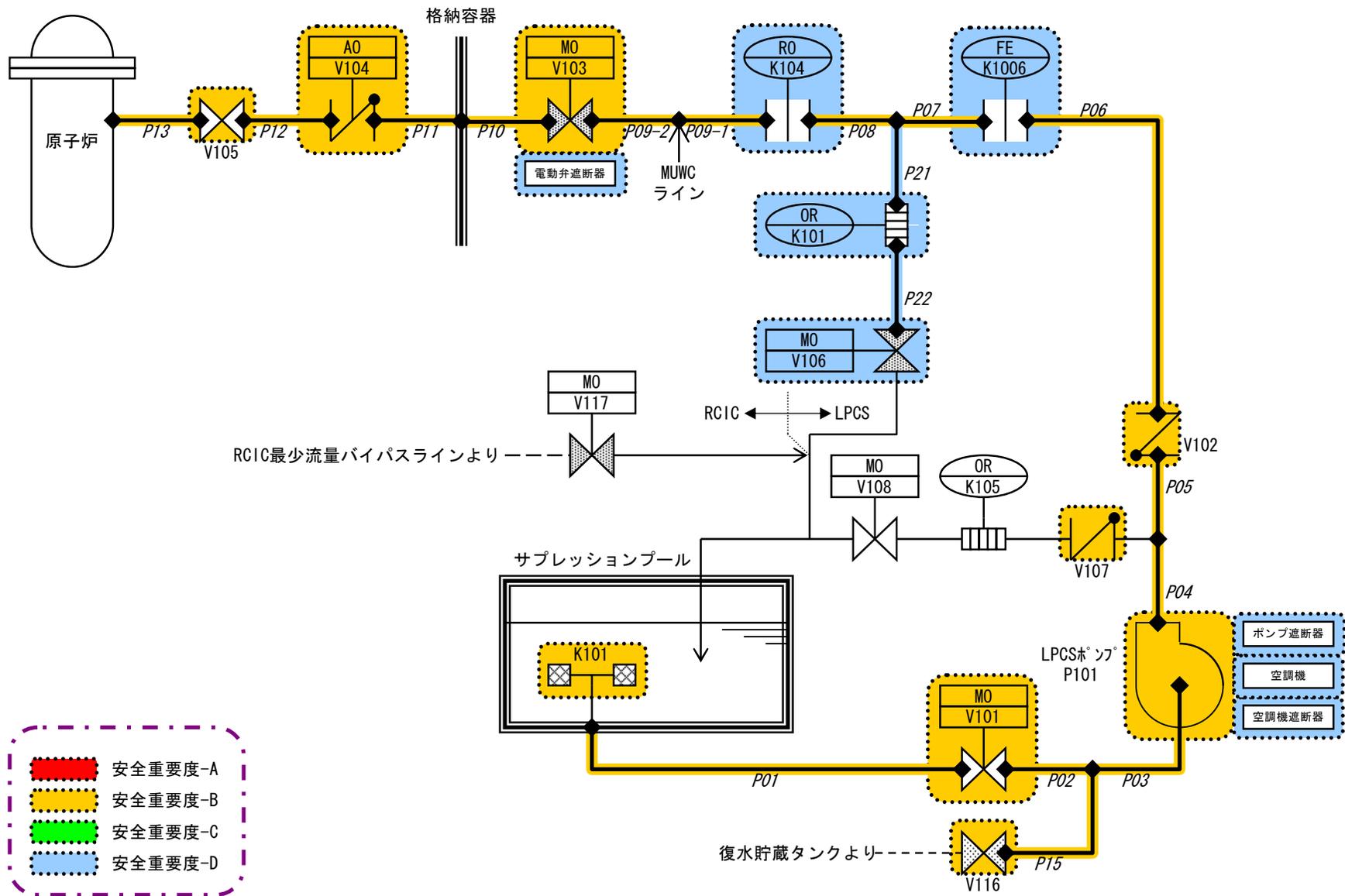


図5.1-4 原子炉隔離時冷却系(RCIC)系統概略図



- 安全重要度-A
- 安全重要度-B
- 安全重要度-C
- 安全重要度-D

図5.1-5 低圧炉心スプレイ系(LPCS)系統概略図

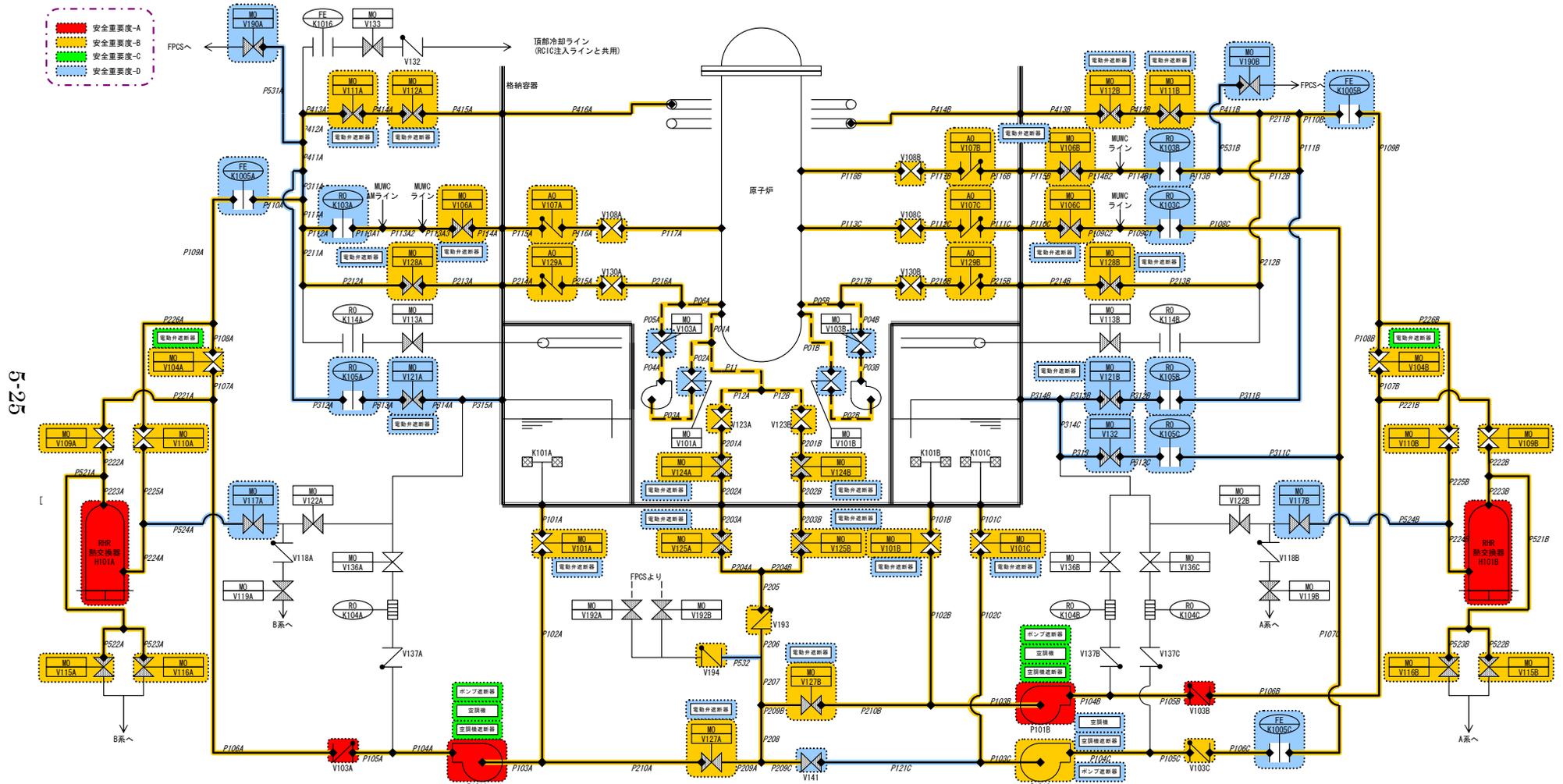


図5.1-6 残留熱除去系(RHR)系統概略図

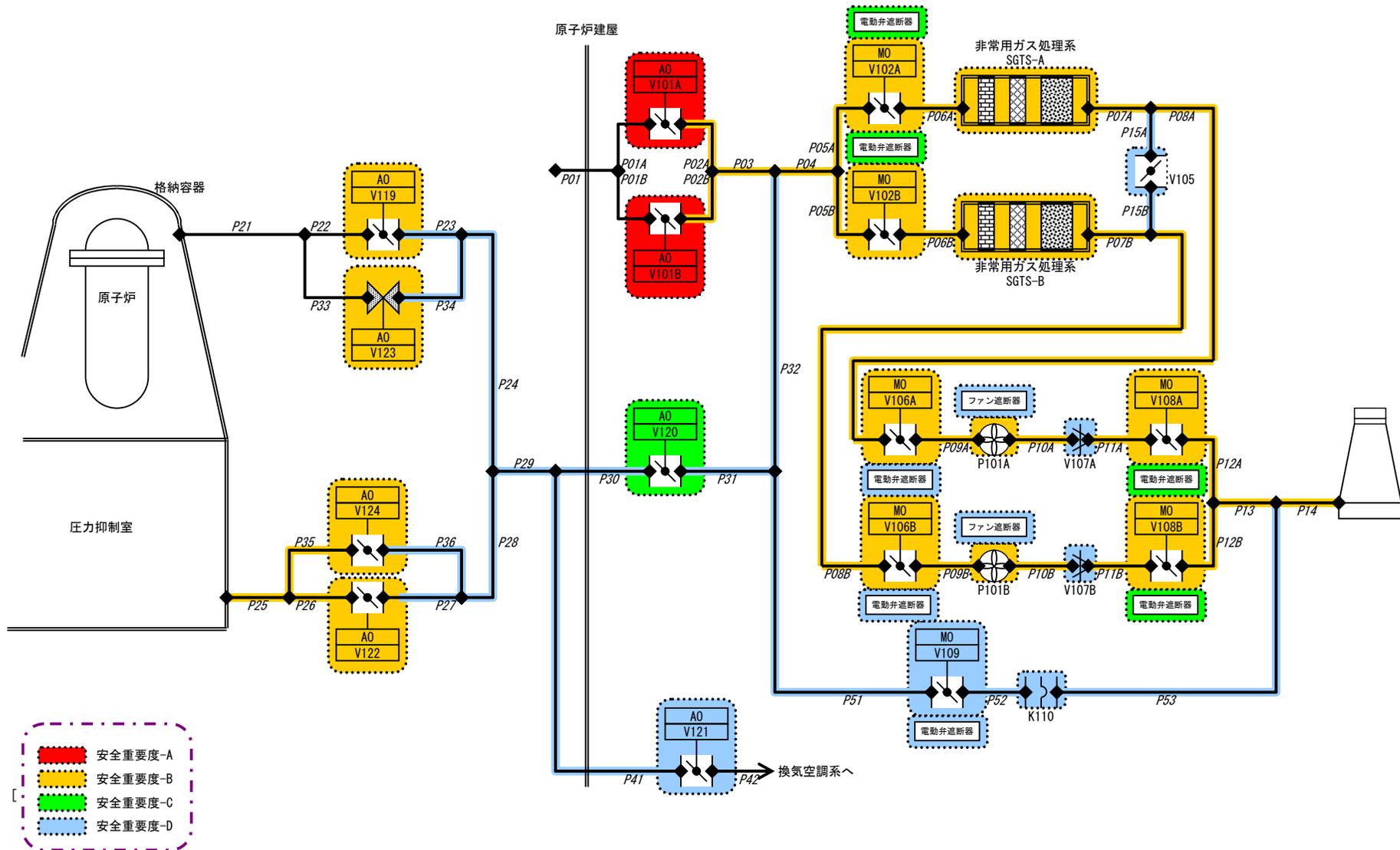


図5.1-7 原子炉格納容器ベント設備概略図

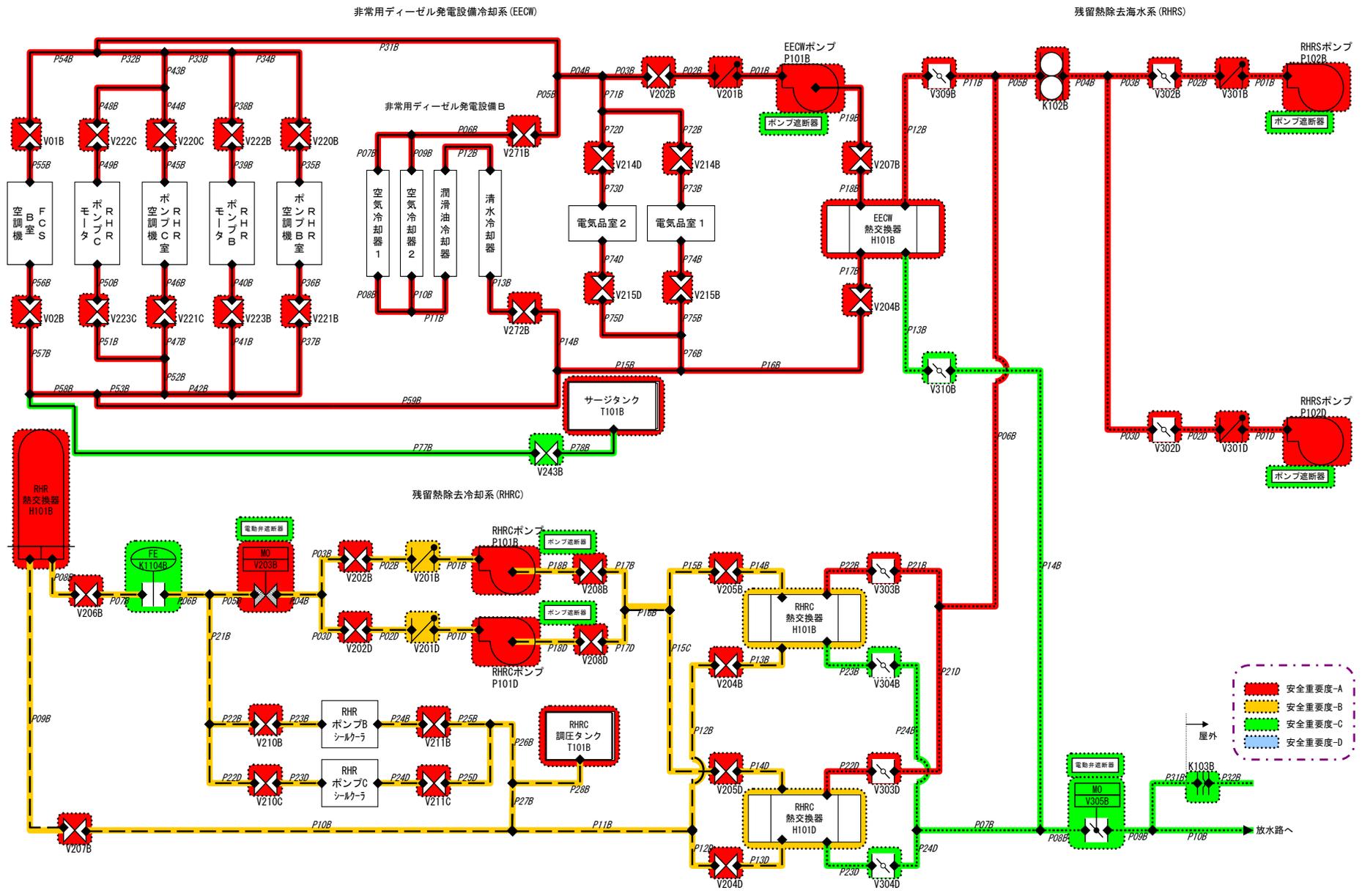


図5.1-8b 残留熱除去サービス水系(RHRSW)B系統 系統概略図

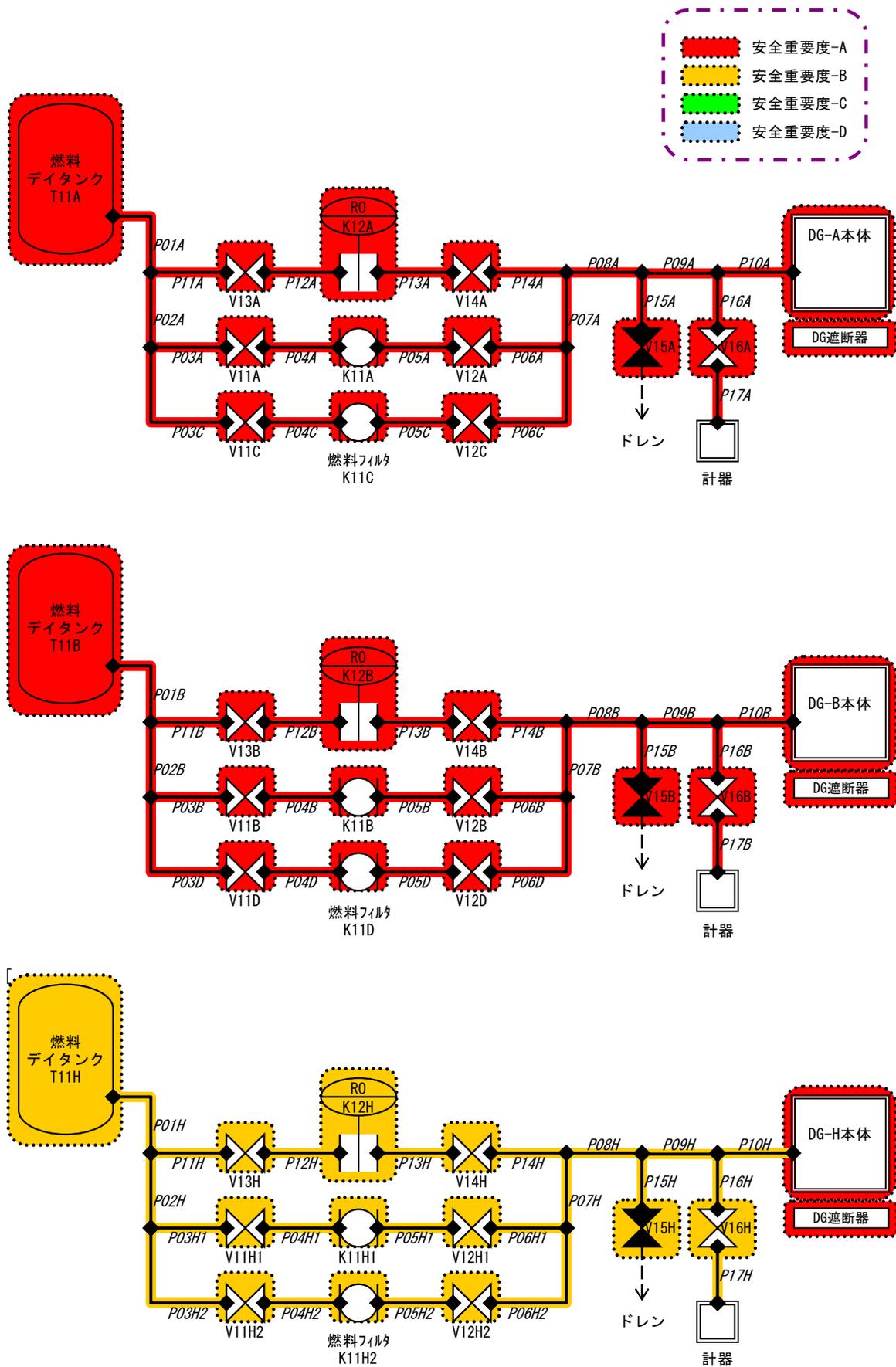


図5.1-9 電源系(EPS)燃料油系統概略図

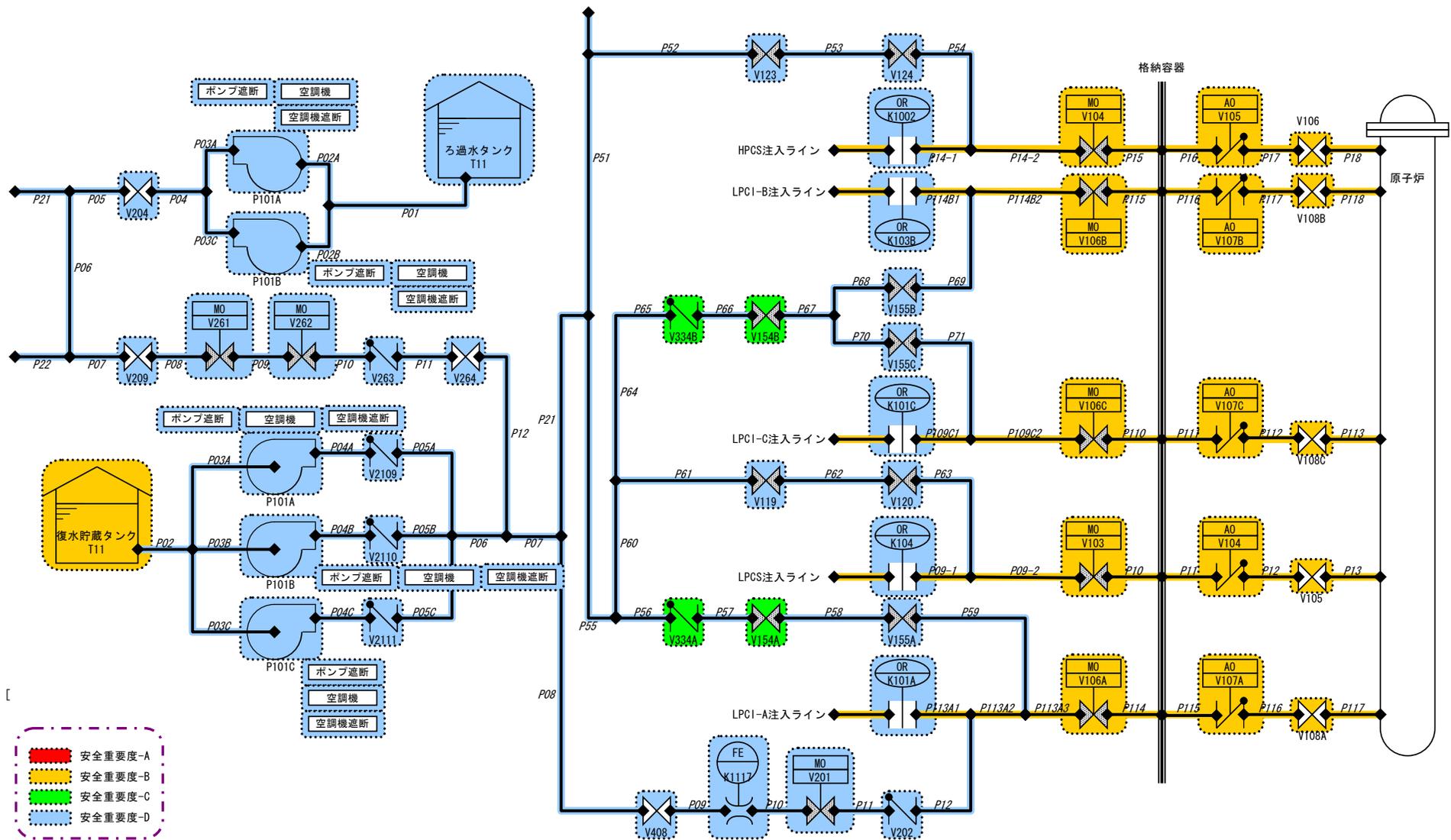


図5.1-10 代替注水系(MUWC・FP)系統概略図

- 安全重要度-A
- 安全重要度-B
- 安全重要度-C
- 安全重要度-D

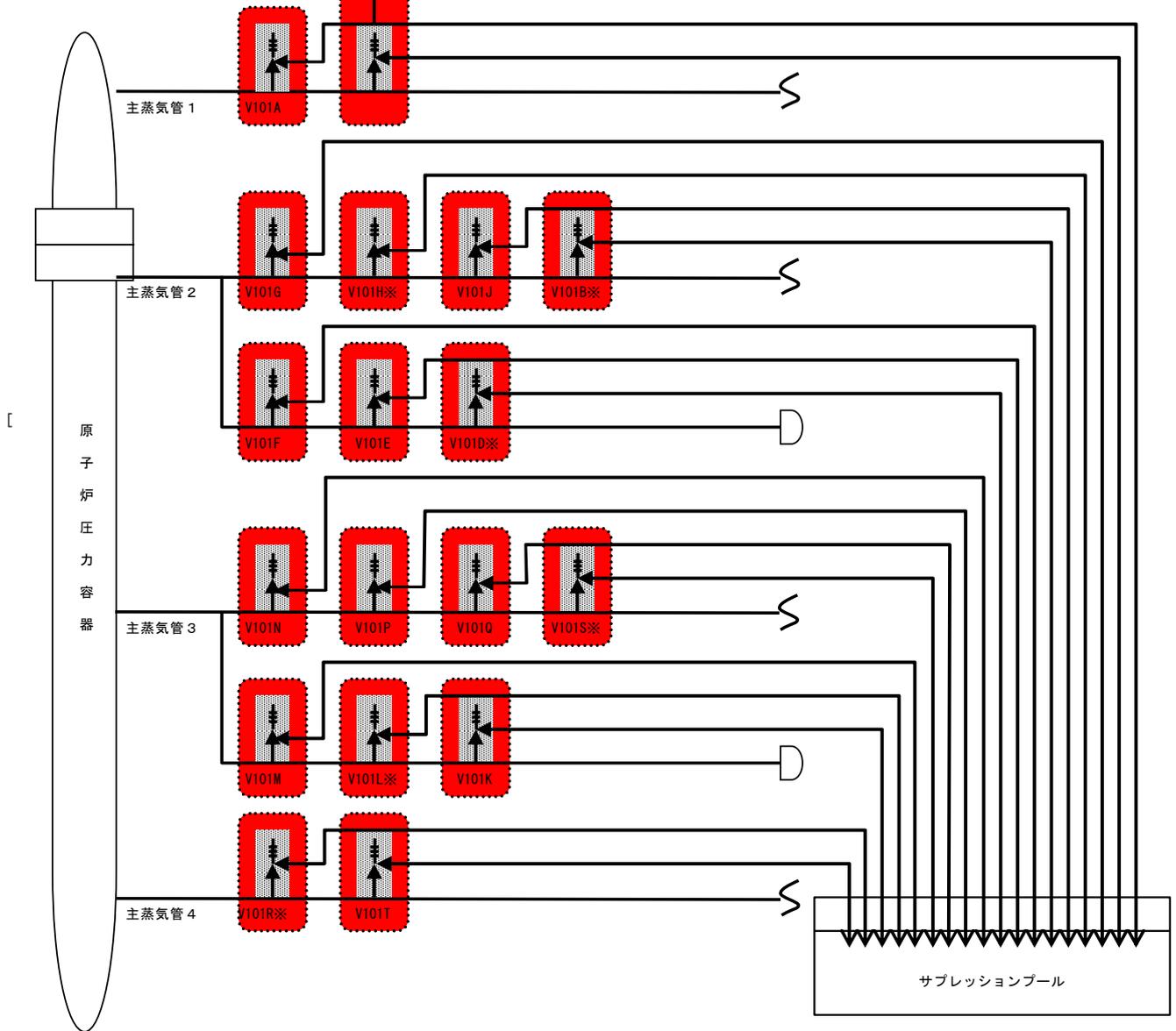
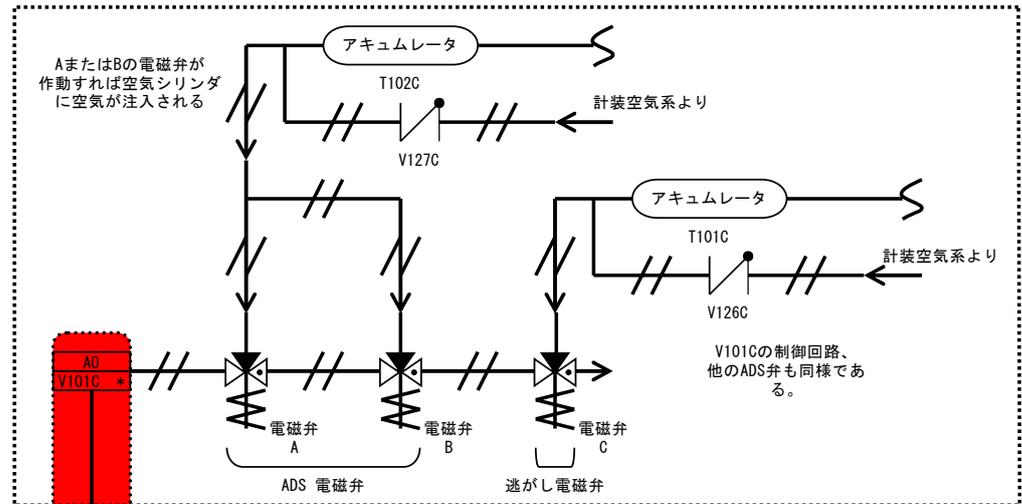


図5.1-11 逃がし安全弁 (SRV) 系統概略図

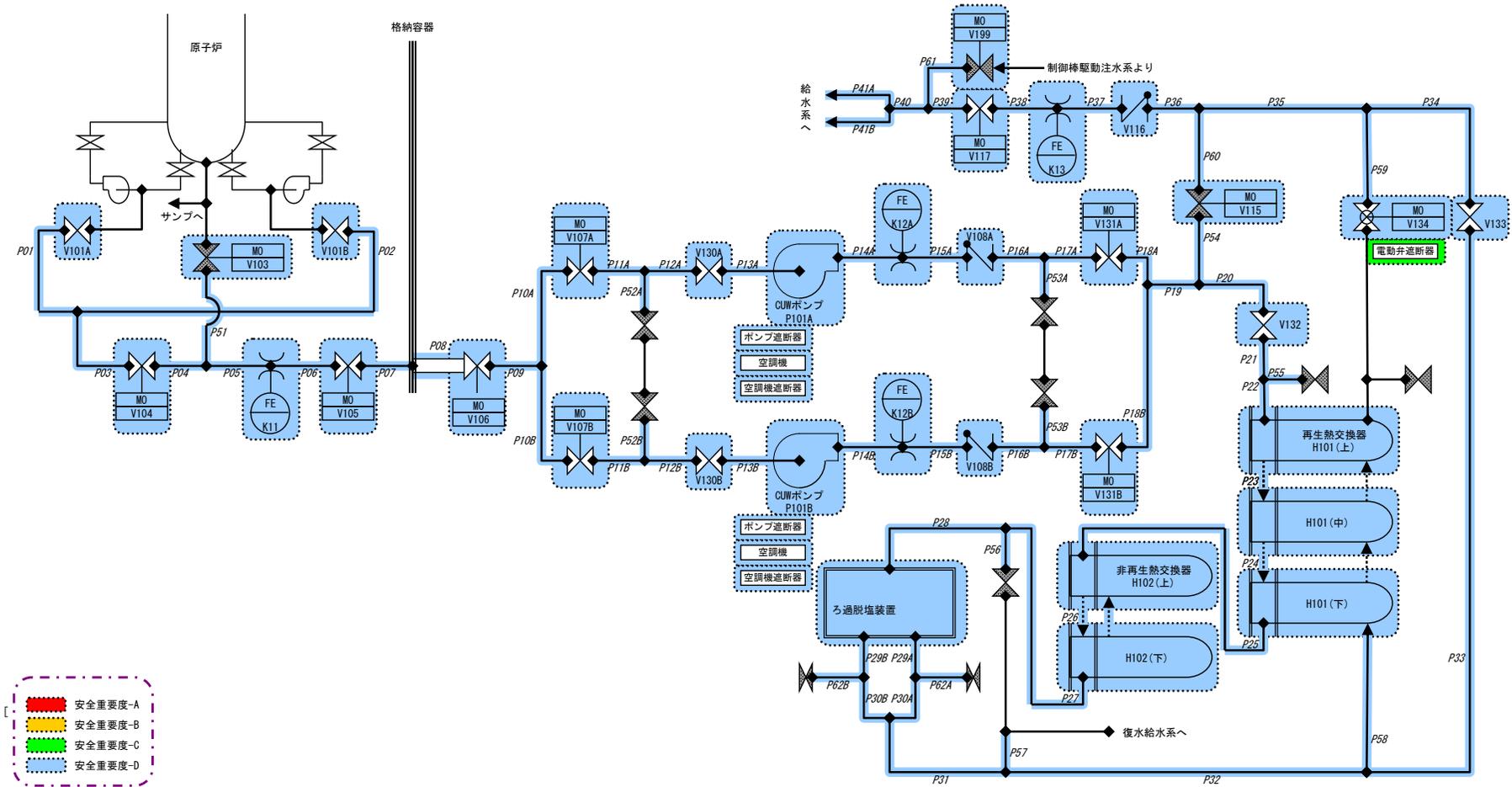


図5.1-12 原子炉冷却材浄化系(CUWS)系統概略図

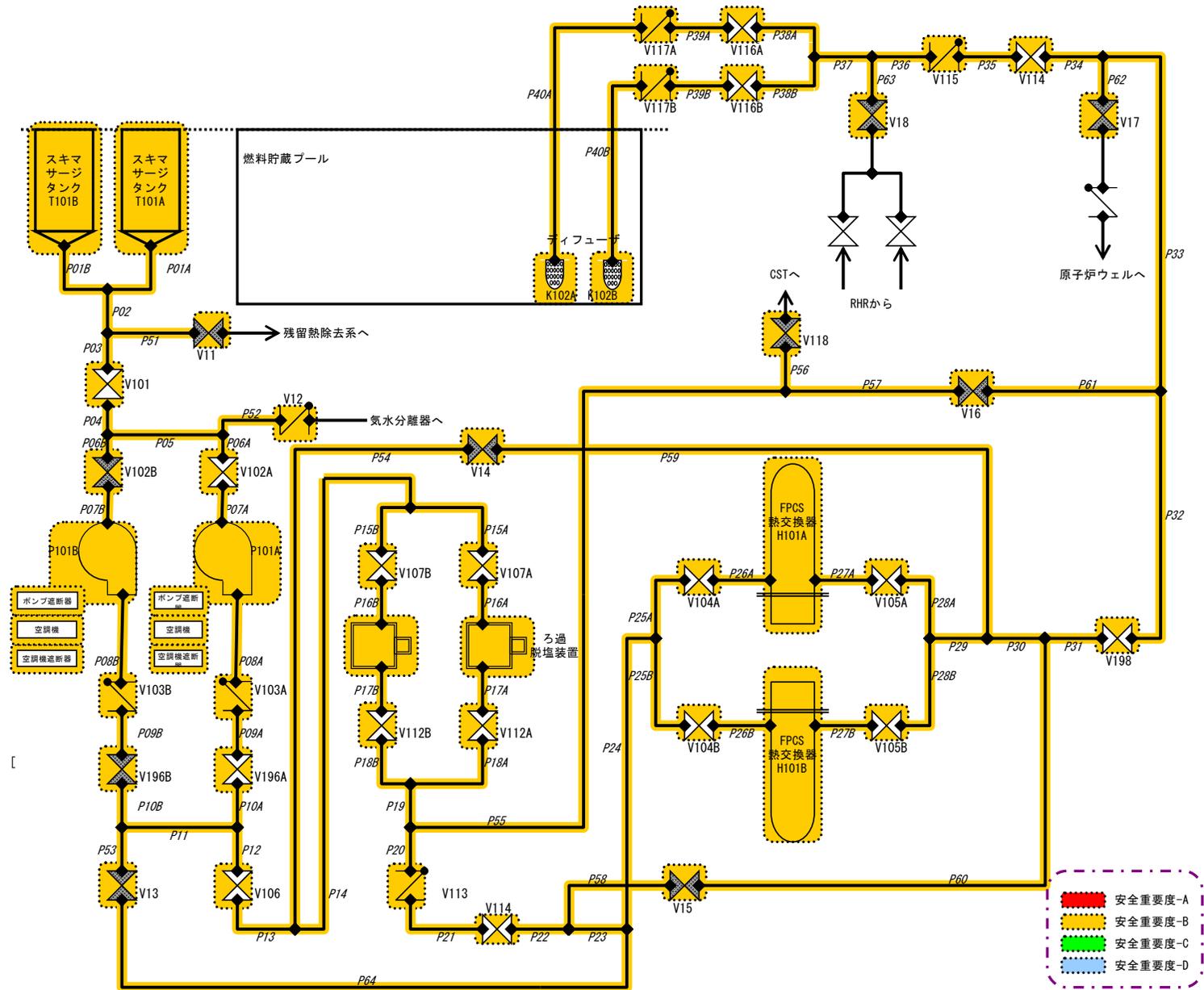


図5.1-13 燃料プール冷却浄化系(FPCS)系統概略図

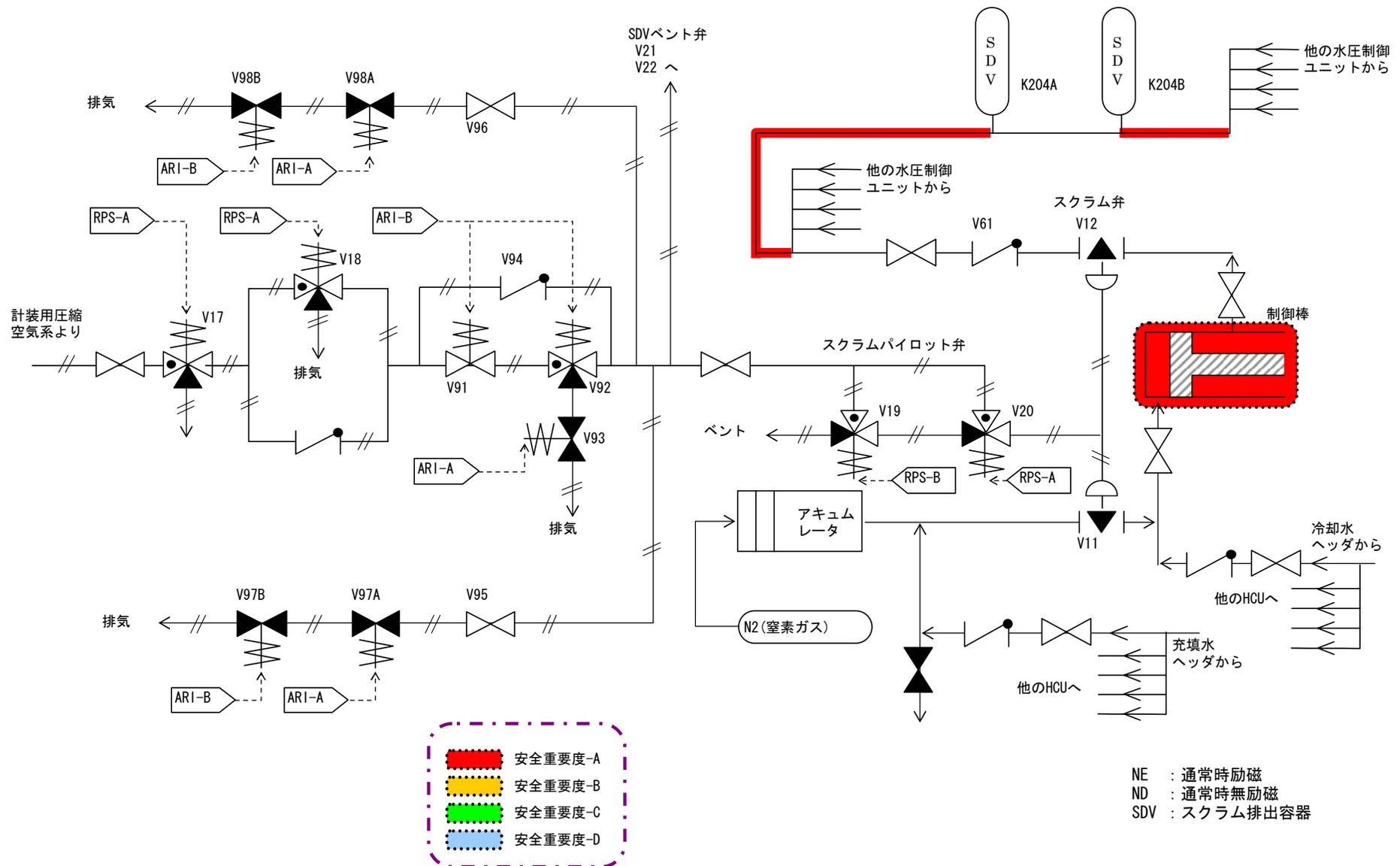


図5.1-14 スクラム系系統概略図

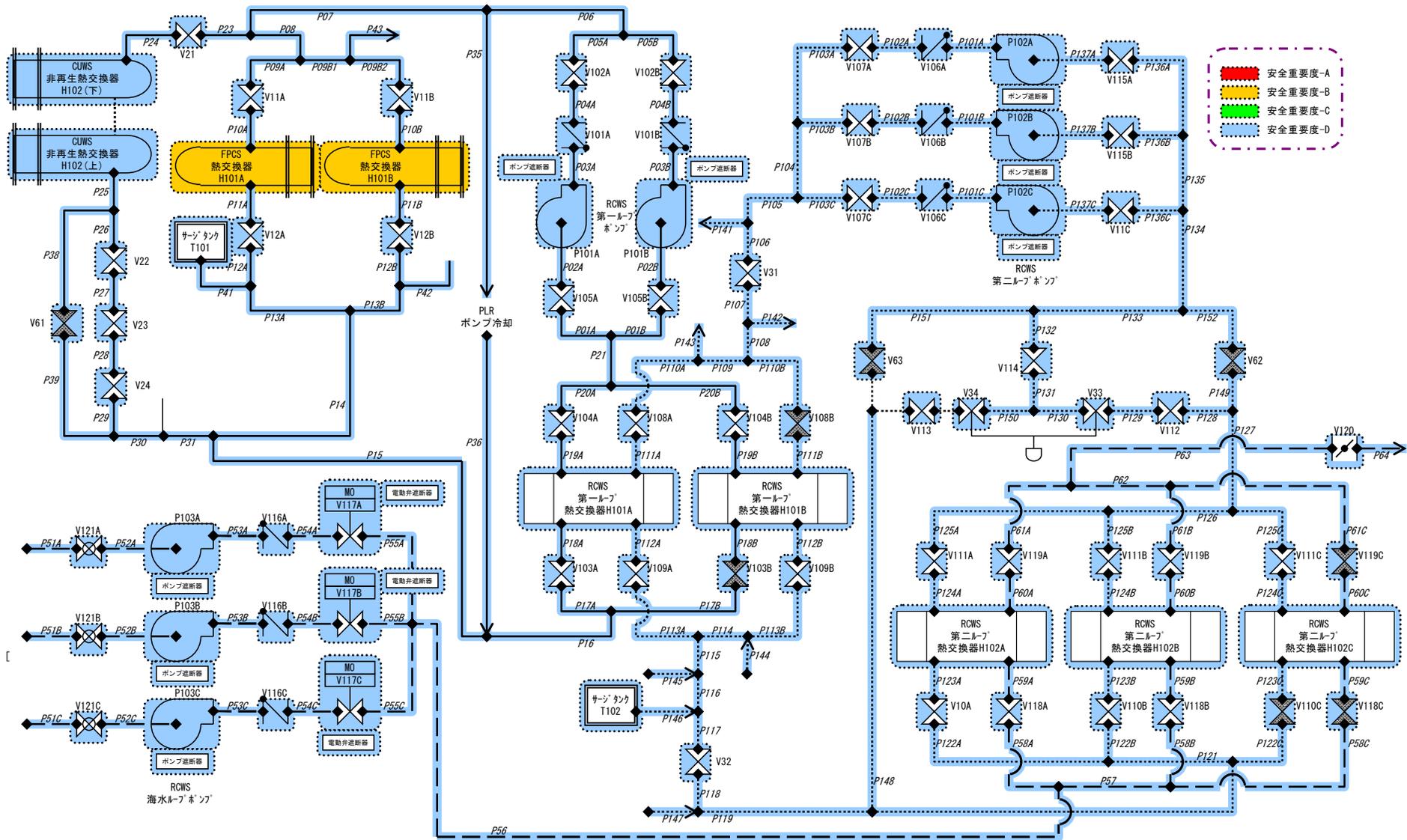


図5.1-15 原子炉補機冷却系(RCWS)系統概略図

6.結論

現行規制(工事計画認可・届出の対象設備に係る法・省令)を調査し、PSA モデルの整備を行うとともに、認可・届出の対象系統及び機器のリスク重要度の予備評価を実施した。主な結果を以下に述べる。

- (1) 認可・届出の区分は、工事種類(設置の工事、改造の工事等)と安全重要度クラスにより分類される。おおまかには設計確認が必要な”改造”(新規設置を含む)は認可対象、設計の変わらない”修理”は届出対象と捉えることができ、工事計画認可・届出の対象設備を安全重要度クラスで分類して、この考え方に基づいて対象機器が分類されていることを確認した。
- (2) 工事計画認可・届出に係る法・省令関係を調査・整理し、工事計画申請の認可基準は、技術基準(省令第六十二号)を適用しているが、技術基準の範囲のすべてが工事計画の対象設備とされていないことがわかった。これは、技術基準の対象設備であっても発電所緊急時対策所等のように後段規制での審査にゆだねて問題のないものは、対象設備とされていないためであることが分かった。
- (3) 「リスク情報」の活用を図るに当たり、PSA への国内の機器故障率データ整備への動きが加速されたことに鑑み、国内の機器故障率データを適用するための PSA モデルの改良を行った。加えて、炉心損傷頻度への寄与が小さいと判断して簡略化若しくは統合化してきた機器についてモデル化し、具体的に重要度(数値)で評価が可能なように改良を行った。
- (4) 整備したPSAモデルを用い国内機器故障率データによる重要度解析を実施し、機器レベル及び系統レベルの重要度を算出し、分析を行った。国内機器故障率は米国の機器故障率と比較して約 1 桁小さく、このために人的過誤に係る基事象が重要度の高い領域をしめることになり、機器の重要度は小さいとの結果となり、特に、領域Ⅱには機器が存在しない結果となった。
- (5) 内的事象 PSA の結果、炉心損傷に支配的なシーケンスは、熱除去に係るシーケンスとなり、このため残留熱除去系並びにこれのサポート系が重要な系統・機器として摘出された。リスク重要度が高いと評価された設備は、(アクシデントマネジメント設備を除いて)工事計画認可・届出の対象設備となっている。系統の機能維持に必要なテストライン、ミニマムフローラインは、リスク上重要な機器であるが、工事計画認可・届出において設計仕様の提出は求められていない。
- (6) 算出したリスク重要度に、安全重要度を併せた「機器重要度」を指標にして機器の重要度を評価した。機器重要度の評価では、リスク重要度の高い系統に設置された静的機器(手動弁、配管等)の重要度が高く評価された。
- (7) リスク重要度を具体的に規制に活用していく場合の重要度に対する着眼点の例示として、届出対象項目の審査における活用方法について例示した。今後は、現行の審査の視点を整理するとともに、そ

れに対してリスク情報による提供事例を摘出していく必要がある。

参 考 文 献

- 1) 「原子力安全規制への『リスク情報』活用の基本的考え方」 原子力安全・保安院, 平成 17 年 5 月 31 日
- 2) 「原子力安全規制への『リスク情報』活用の当面の実施計画」 原子力安全・保安院, 平成 17 年 5 月 31 日
- 3) 発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針 原子力安全委員会
- 4) 発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針 原子力安全委員会
- 5) 「原子力発電設備に係る工事計画の運用について(内規)」 原子力安全・保安院, 平成 15 年 11 月 27 日
- 6) 「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」 原子力安全委員会
- 7) 「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令と解釈に対する解説」 原子力安全・保安院 原子力安全基盤機構, 平成 18 年 1 月 1 日
- 8) JNES/SEF05-114 「原子力施設の検査に対する確率論的安全評価の活用に関する報告書」独立行政法人 原子力安全基盤機構, 平成 17 年 12 月
- 9) 「原子力発電所における確率論的安全評価用の機器故障率の算出」、電力中央研究所 原子力情報センター, 平成 13 年 2 月 14 日

略 語 一 覧

AM	Accident Management	アクシデントマネジメント
BWR	Boiling Water Reactor	沸騰水型原子
CCF	Common Cause Failure	共通原因故障
CRDHS	Control Rod Drive Hydraulic System	制御棒駆動水圧系
CUWS	Reactor Water Clean-up System	原子炉冷却材浄化系
ECCS	Emergency Core Cooling System	非常用炉心冷却系
EECW	Emergency Equipment Cooling Water System	非常用ディーゼル発電機設備冷却系
EF	Error Factor	誤差幅
EPS	Electrical Power System	電源系
FP	Fuel Pool	代替注水系(燃料プール)
FPCS	Fuel Pool Cooling & Clean-up System	燃料プール冷却浄化系
HPCS	High Pressure Core Spray System	高圧炉心スプレイ系
HPCSSW	High Pressure Core Spray Sea Water System	高圧炉心スプレイサービス水系
LOCA	Loss Of Coolant Accident	冷却材喪失事故
LPCI	Low Pressure Core Injection System	低圧注水系
LPCS	Low Pressure Core Spray System	低圧炉心スプレイ系
MUWC	Make Up Water Condensate	代替注水系(復水補給水系)
PCVS	Primary Containment Venting System	格納容器スプレイ系
POS	Plant Operation State	プラント運転状態
PSA	Probabilistic Safety Assessment	確率論的安全評価
PWR	Pressurized Water Reactor	加圧水型原子炉
RCIC	Reactor Core Isolation Cooling System	原子炉隔離時冷却系
RCWS	Reactor Building Closed Cooling Sea Water System	原子炉補機冷却系
RHR	Residual Heat Removal System	残留熱除去系

RHRS	Residual Heat Removal Service (or Sea) Water System	残留熱除去海水系
RHRWS	Residual Heat Removal Cooling Sea Water System	残留熱除去サービス水系
SDCS	Shut Down Cooling Sequence	停止時冷却モード
SLCS	Stand-by Liquid Control System	ほう酸水注入系
SRV	Safety Relief Valve	逃がし安全弁