電気技術指針
原 子 力 編

安全機能，重大事故等に対処する機能を有する電気・機械装置の重要度分類指針
（案）
JEAG 4612-202X

公表審査

社団法人　日本電気協会

原 子 力 規 格 委 員 会

安全機能，重大事故等に対処する機能を有する
電気・機械装置の重要度分類指針

目　　次

第Ⅰ編　設計基準対象施設編（DB 編）

第Ⅰ編　目　　次

1.　目　　的 …… 1- 1
2.　適用範囲 …… 1- 1
3.　関連法規，規格 …… 1- 1
4.　用語の定義 …… 1- 2
5.　重要度分類の適用の原則 …… 1- 3
6.　安全機能を有する電気・機械装置に対する設計上の考慮 …… 1- 5
解　　説 …… 1-13
附属書Ａ（参考）：各設備の重要度の考え方 …… 1-附 A-1
附属書Ｂ（参考）：安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例 …… 1-附 B-1

第Ⅱ編　重大事故等対処設備編（SA 編）

第Ⅱ編　目　　次

1.　目　　的 …… 2- 1
2.　適用範囲 …… 2- 1
3.　関連法規，規格 …… 2- 1
4.　用語の定義 …… 2- 2
5.　ＳＡ重要度分類の定義 …… 2- 4
6.　重要度分類の適用の原則 …… 2- 5
7.　重大事故等に対処するための機能を有する電気・機械装置に対する設計上の考慮 …… 2- 7
解　　説 …… 2-15
附属書Ａ（参考）：各設備の重要度の考え方 …… 2-附 A-1
附属書Ｂ（参考）：重大事故等に対処する機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例 …… 2-附 B-1
附属書Ｃ（参考）：設置許可基準規則に記載されている重要度に係わる設計要求事項 …… 2-附 C-1

公表稿

第Ⅰ編　設計基準対象施設編（DB 編）

公衆審査

第Ⅰ編　設計基準対象施設編（DB 編）

目　　次

1. 目　　的 ･･･ 1- 1

2. 適用範囲 ･･･ 1- 1

3. 関連法規，規格･･･ 1- 1

4. 用語の定義 ･･･ 1- 2
　4．1　異常発生防止系（PS），異常影響緩和系（MS） ･････････････････････ 1- 2
　4．2　重要度分類 ･･･ 1- 2
　4．3　当該系，関連系（直接関連系，間接関連系） ･････････････････････ 1- 2
　4．4　多重性，多様性，独立性 ･･･ 1- 3

5. 重要度分類の適用の原則 ･･･ 1- 3
　5. 1　当該系及び関連系の重要度 ･････････････････････････････････････ 1- 3
　5. 2　分類の適用の原則 ･･･ 1- 4

6. 安全機能を有する電気・機械装置に対する設計上の考慮 ･････････････････ 1- 5
　6. 1　基本的目標 ･･･ 1- 5
　6. 2　分類の適用 ･･･ 1- 5
　6. 3　品質保証に関する設計要求事項 ･････････････････････････････････ 1- 7

解　　説 ･･･ 1-13
附属書 A（参考）：各設備の重要度の考え方 ･････････････････････････････ 1-附 A-1
附属書 B（参考）：安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例 ･･ 1-附 B-1

審査資料

第Ⅰ編　設計基準対象施設編（DB 編）

1.　目的

本指針は，「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」（平成 2 年 8 月 30 日原子力安全委員会決定，平成 21 年 3 月 9 日一部改訂）（以下「重要度分類審査指針」という。）を踏まえ，新設の発電用軽水型原子炉（改造時を含む。）の設計及び保全の際の，安全機能を有する電気・機械装置の重要度分類及び設計上考慮すべき事項を示したものである。〔解説－1〕

また，当該系・直接関連系・間接関連系の分類等の具体的な設計例を，参考として，附属書 A 及び附属書 B に付した。

2.　適用範囲

本指針の適用範囲は，電気・機械装置のうち「重要度分類審査指針」に示された安全機能を有する構築物，系統及び機器を対象とする。〔解説－2〕

なお，安全機能を有する構築物，系統及び機器のうち，計測制御装置については JEAG 4611-202X「安全機能，重大事故等に対処する機能を有する計測制御装置の設計指針」（以下「JEAG 4611-202X」という。）にその具体的適用のガイドラインがあるので，本指針はそれ以外の電気・機械装置を対象とする。

3.　関連法規，規格

本指針の関連法規，規格として次のものがある。

(1) 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（平成 2 年 8 月 30 日原子力安全委員会決定，一部改訂平成 21 年 3 月 9 日）
(2) 発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成 2 年 8 月 30 日原子力安全委員会決定，一部改訂平成 13 年 3 月 29 日）
(3) 発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針（平成 2 年 8 月 30 日原子力安全委員会決定，一部改訂平成 13 年 3 月 29 日）
(4) 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定，一部改正令和 2 年 1 月 23 日）
(5) 実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定，一部改正令和 2 年 3 月 31 日）
(6) 発電用軽水型原子力施設における事故時の放射線計測に関する審査指針（昭和 56 年 7 月 23 日原子力安全委員会決定，一部改訂平成 18 年 9 月 19 日）
(7) 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定，一部改正令和 2 年 1 月 23 日）

審査指針案

(8) 発電用原子力設備規格　設計・建設規格（JSME S NC1-2016）
(9) 日本電気協会電気技術指針 JEAG 4611-202X「安全機能，重大事故等に対処する機能を有する計測制御装置の設計指針」
(10) 日本電気協会電気技術規程 JEAC 4111-2013「原子力安全のためのマネジメントシステム規程」
(11) 日本電気協会電気技術指針 JEAG 4121-2015「原子力安全のためのマネジメントシステム規程（JEAC 4111-2013）の適用指針」
(12) 日本電気協会電気技術規程 JEAC 4601-2015「原子力発電所耐震設計技術規程」
(13) 日本電気協会電気技術指針 JEAG 4601-2015「原子力発電所耐震設計技術指針」
(14) 日本電気協会電気技術規程 JEAC 4629-2021「原子力発電所耐津波設計技術規程」

4. 用語の定義

4.1 異常発生防止系（PS），異常影響緩和系（MS）〔「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」（平成 2 年 8 月 30 日原子力安全委員会制定，一部改定平成 13 年 3 月 29 日）（以下「旧安全設計審査指針」という。），「重要度分類審査指針」参照〕

「異常発生防止系」（Prevention System，以下「PS」という。）とは，その機能の喪失により，原子炉施設を異常状態に陥れ，もって一般公衆ないし従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるものをいう。

「異常影響緩和系」（Mitigation System，以下「MS」という。）とは，原子炉施設の異常状態において，この拡大を防止し，又はこれを速やかに収束せしめ，もって一般公衆ないし従事者に及ぼすおそれのある過度の放射線被ばくを防止し，又は緩和する機能を有するものをいう。

4.2 重要度分類（「重要度分類審査指針」参照）

「重要度分類」とは，PS 及び MS のそれぞれに属する構築物，系統及び機器を，その有する安全機能の重要度に応じてクラス 1，クラス 2 及びクラス 3 とそれぞれ定義したものである。それぞれのクラスの呼称は第 1 表に掲げるとおりである。また，それぞれのクラスに属する当該系となる構築物，系統及び機器の定義並びにその安全機能は，第 2 表に掲げるとおりである。〔解説－3〕

4.3 当該系，関連系（直接関連系，間接関連系）（「重要度分類審査指針」参照）

「当該系」とは，安全機能を直接果たす構築物，系統及び機器であって，その機能を果たす範囲をいう。

「関連系」とは，当該系がその機能を果たすために直接又は間接に必要とする構

築物，系統及び機器であって，その機能を果たす範囲をいう。

「直接関連系」とは，当該系の機能遂行に直接必要となる機能を有する関連系であり，それなくして当該系の機能遂行又は機能維持ができないような不可欠な機能を有する構築物，系統及び機器であって，その機能を果たす範囲をいう。〔解説－4〕

「間接関連系」とは，当該系の機能遂行に直接必要はないが，当該系の信頼性を維持し，又は担保するために必要な機能を有する構築物，系統及び機器であって，その機能を果たす範囲をいう。〔解説－5，6〕

4.4　多重性，多様性，独立性　〔「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定，一部改正令和 2 年 1 月 23 日）（以下「設置許可基準規則」という。）参照〕

「多重性」とは，同一の機能を有し，かつ，同一の構造，動作原理その他の性質を有する二以上の系統又は機器が同一の発電用原子炉施設に存在することをいう。

「多様性」とは，同一の機能を有する二以上の系統又は機器が，想定される環境条件及び運転状態において，これらの構造，動作原理その他の性質が異なることにより，共通要因（二以上の系統又は機器に同時に影響を及ぼすことによりその機能を失わせる要因をいう。以下同じ。）又は従属要因（単一の原因によって確実に系統又は機器に故障を発生させることとなる要因をいう。以下同じ。）によって同時にその機能が損なわれないことをいう。

「独立性」とは，二以上の系統又は機器が，想定される環境条件及び運転状態において，物理的方法その他の方法によりそれぞれ互いに分離することにより，共通要因又は従属要因によって同時にその機能が損なわれないことをいう。

5.　重要度分類の適用の原則

安全機能を有する電気・機械装置の重要度分類における重要度の適用に関する原則を示す。

5.1　当該系及び関連系の重要度

安全機能を有する電気・機械装置の当該系及び関連系の重要度は次のとおりとする。

(1) 当該系

当該系は，第 2 表に示す定義と機能に応じた重要度を有する。

(2) 関連系

関連系は，当該系の機能遂行上，関連系に期待する機能によってその重要度が

定まる。

a. 直接関連系

直接関連系は，当該系と同位の重要度を有するものとみなす。

b. 間接関連系

間接関連系は当該系より下位の重要度を有するものとみなす。ただし，当該系がクラス 3 である場合は，関連系はクラス 3 とみなす。

当該系の状態監視機能を有する関連系，及び当該系に課せられた設計条件を担保する上で必要であるが，その関連系の機能喪失の発生から当該系の機能喪失発生までには相当の時間余裕を有し，その間に補修又は代替手段が可能な関連系は，当該系の 1 つ下位のクラス（クラス 2 又は 3）の重要度を有するものとする。その他の間接関連系はクラス 3 の重要度を有するものとする。

なお，当該系の待機状態維持に直接係わる関連系をクラス 3 とする場合には，対象とする当該系の待機状態，あるいはその関連系の機能遂行状態の喪失が計測制御装置等により確実に検知されなければならない。〔解説－7〕

5.2 分類の適用の原則

(1) 2 つ以上の安全機能を有する構築物，系統及び機器

1 つの構築物，系統及び機器が，2 つ以上の安全機能を有する場合は，果たすべきすべての安全機能に対する設計上の要求を満足しなければならない。

(2) 分離及び隔離の原則

当該系と関連系の定義と重要度によって分類された各構築物，系統及び機器において，当該系と当該系，当該系と関連系，あるいは関連系と関連系，さらには，安全機能を有しないものとの間で，相互に影響を及ぼすことが考えられる場合には，原子炉施設の安全が損なわれることのないように，物理的分離及び機能的隔離を適切に考慮しなければならない。

(3) 異クラスの接続

重要度の異なる構築物，系統又は機器を接続する場合は，下位の重要度のものに上位の重要度のものと同等の設計上の要求を課すか，又は上位の重要度のものと同等の隔離装置等によって，下位の重要度のものの故障等により上位の重要度のものの安全機能が損なわれないように，適切な機能的隔離が行われるように考慮しなければならない。

また，可能な限り重大事故等に対処する設備に対しても，適切な機能的隔離が行われるように考慮しなければならない。

各々の構築物，系統又は機器はその本来の安全機能により重要度クラスを設

定し，異クラスの接続に関する上記の考慮は，当該の構築物，系統又は機器自体の重要度クラスを変更することを意味しない。〔解説－8〕

6. 安全機能を有する電気・機械装置に対する設計上の考慮

6.1 基本的目標

PS 及び MS の各クラスに属する当該系及び関連系を構成する構築物，系統及び機器の基本設計ないし基本的設計方針は，確立された設計，建設及び試験の技術並びに運転管理により，安全機能確保の観点から次の各号に掲げる基本的目標を達成できるものでなければならない。

(1) クラス 1：合理的に達成し得る最高度の信頼性を確保し，かつ，維持すること。
(2) クラス 2：高度の信頼性を確保し，かつ，維持すること。
(3) クラス 3：一般の産業施設と同等以上の信頼性を確保し，かつ，維持すること。

6.2 分類の適用

安全機能を有する構築物，系統及び機器は，その安全機能の重要度クラスによって，**6.1** の各号に掲げる基本的目標を満足するように，設計上の配慮がなされなければならない。

関連系は原子炉施設の安全機能を直接果たすものではなく，当該系がその安全機能を果たすために直接又は間接に必要とする構築物，系統及び機器であることから，関連系が当該系に対して果たしている機能（当該系が関連系に期待している機能）の範囲において，上記の各号に掲げる基本的目標を満足するように，設計上の配慮がなされなければならない。

原子炉施設の安全機能を有する構築物，系統及び機器の機能を確保する上で必要な設計要求事項は基本的に**「設置許可基準規則」**に示される。（**「設置許可基準規則」**の前身となる**「旧安全設計審査指針」**についても併せて参照する。）このうち，分類を適用するにあたり考慮すべき設計要求事項と重要度分類との関連を次に示す。

(1) 準拠規格及び基準（**「旧安全設計審査指針」**指針 1）

(a) 安全重要度クラス 1 及びクラス 2 の設備は，一般産業施設よりもさらに高度の信頼性を確保することが求められ，一般産業施設に適用される規格・基準に加え，原子炉施設を対象とした指針・規格基準類〔**「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定，一部改正令和 2 年 1 月 23 日）**（以下**「技術基準規則」**という。），**「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定，一部改正令和 2 年 3 月 31 日）**（以下**「火災防護に係る審査基準」**という。），**「発電用軽水型原子炉施設における事故時の放射線**

計測に関する審査指針」（昭和 56 年 7 月 23 日原子力安全委員会決定，一部改訂平成 18 年 9 月 19 日）（以下「放射線計測に関する審査指針」という。），発電用原子力設備規格　設計・建設規格（JSME S NC1-2016）（以下「JSME S NC1-2016」という。），JEAC-JEAG 原子力編等〕に適合していること。

ただし，これらの規格基準の中には，それぞれの目的及び趣旨により別のある特定の側面に着目した分類をしているものもあるので，これらの規格基準の適用にあたっては，それぞれの分類の目的及び趣旨，分類上着目する特性等の差異を十分理解して行う必要がある。

(b) クラス 3 の設備は，少なくとも一般産業施設に適用される規格・基準（建築基準法，日本産業規格，一般の電気工作物規定等）に適合していること。

ただし，自然現象に対する設計上の考慮においては，(2)に示す規格・基準の要求も満足する必要がある。

(2) 自然現象に対する設計上の考慮（「設置許可基準規則」第四条第 3 項，第五条第 1 項，第六条第 1 項及び第 2 項，「旧安全設計審査指針」指針 2）

(a) 耐震設計及び耐津波設計は，JEAC 4601-2015「原子力発電所耐震設計技術規程」（以下「JEAC 4601-2015」という。），JEAG 4601-2015「原子力発電所耐震設計技術指針」（以下「JEAG 4601-2015」という。）及び JEAC 4629-2021「原子力発電所耐津波設計技術規程」（以下「JEAC 4629-2021」という。）によるものとする。

(b) 安全機能を有する構築物，系統及び機器は，地震及び津波以外の想定される自然現象によって原子炉施設の安全性が損なわれない設計であること。

(c) 次に挙げるものは，「設置許可基準規則」第六条第 2 項の「重要安全施設」とみなし，大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮した設計であること。

（ⅰ） クラス 1

（ⅱ） クラス 2 のうち，特に自然現象の影響を受けやすく，かつ，代替手段によってその機能の維持が困難であるか，又はその修復が著しく困難な構築物，系統及び機器

当該系としてこれにあたるものは，PWR の補助建屋排気筒，BWR の非常用ガス処理系排気管の支持機能を除く排気筒が考えられる。

(3) 信頼性に対する設計上の考慮（「設置許可基準規則」第十二条第 2 項，「旧安全設計審査指針」指針 9. 第 2 項及び第 3 項）

次に掲げる系統は，「設置許可基準規則」第十二条第 2 項の「安全機能を有する系統のうち，安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」とみな

し，その構造，動作原理，果たすべき安全機能の性質等を考慮して，多重性又は多様性，及び独立性を備えた設計であること。

（ｉ） PS-1 のうち，通常運転時に開であって，事故時閉動作によって原子炉冷却材圧力バウンダリ機能の一部を果たすこととなる弁，通常運転時又は事故時に開となるおそれがある通常運転時閉，事故時閉となる原子炉冷却材圧力バウンダリ機能の一部を果たす弁

（ⅱ） MS-1

（ⅲ） MS-2 のうち，事故時のプラント状態の把握機能を果たすべき系統

(4) 試験可能性に関する設計上の考慮（**「設置許可基準規則」**第十二条第 4 項及び**「旧安全設計審査指針」**指針 10）

安全機能を有する構築物，系統及び機器は，それらの健全性及び能力を確認するために，その安全機能の重要度に応じ，適切な方法により，原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができる設計であること。〔解説－9〕

(5) 電気系統に対する設計上の考慮（**「設置許可基準規則」**第三十三条第 3 項，第十二条第 4 項，**「旧安全設計審査指針」**指針 9. 第 1 項，指針 48. 第 1 項及び第 4 項）

(a) 次に示す安全機能を有する構築物，系統及び機器が，その機能を達成するために電源を必要とする場合においては，外部電源及び非常用所内電源のいずれからも電力の供給を受けられる設計であること。

（ｉ） PS-1

（ⅱ） MS-1

（ⅲ） MS-2 のうち，

・燃料プール水の補給機能

・事故時のプラント状態の把握機能

・異常状態の緩和機能のうち，逃がし弁からの原子炉冷却材放出の阻止機能

・制御室外からの安全停止機能

(b) 次に示す安全機能に関連する電気系統は，系統の重要な部分の適切な定期的試験及び検査が可能な設計であること。

（ｉ） クラス 1

（ⅱ） クラス 2

以上の事項をまとめて第 3 表に示す。

また，信頼性に対する設計上の考慮（多重性又は多様性，及び独立性）及び電気系統に対する設計上の考慮（非常用電源への接続）の要求のある系統及び機器に対して，その構造，作動原理，果たすべき安全機能の性質を考慮して具体的な設計要

求事項を整理し，第 4 表に示す。

6.3　品質保証に関する設計要求事項

安全機能を有する電気・機械装置は，JEAC 4111-2013「**原子力安全のためのマネジメントシステム規程**」及び JEAG 4121-2015「**原子力安全のためのマネジメントシステム規程（JEAC 4111-2013）の適用指針**」に基づく適切な設計管理等の品質保証活動を行うこととする。

第 1 表　安全上の機能別重要度分類

機能による分類 ＼ 重要度による分類		安全機能を有する構築物，系統及び機器		安全機能を有しない構築物，系統及び機器
		異常の発生防止の機能を有するもの（PS）	異常の影響緩和の機能を有するもの（MS）	
安全に関連する構築物，系統及び機器	クラス　1 クラス　2 クラス　3	PS-1 PS-2 PS-3	MS-1 MS-2 MS-3	－
安全に関連しない構築物，系統及び機器		－	－	安全機能以外の機能のみを行うもの

（出典：**重要度分類審査指針**　第 1 表　安全上の機能別重要度分類）

公表資料

第 2 表　安全上の機能別重要度分類に係る定義及び機能（1/2）

分　　類		定　　義	機　　能
クラス 1	PS-1	その損傷又は故障により発生する事象によって， (a)炉心の著しい損傷，又は (b)燃料の大量の破損 を引き起こすおそれのある構築物，系統及び機器	1）原子炉冷却材圧力バウンダリ機能
			2）過剰反応度の印加防止機能
			3）炉心形状の維持機能
	MS-1	1）異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し，残留熱を除去し，原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し，敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物，系統及び機器	1）原子炉の緊急停止機能
			2）未臨界維持機能
			3）原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能
			4）原子炉停止後の除熱機能
			5）炉心冷却機能
			6）放射性物質の閉じ込め機能，放射線の遮へい及び放出低減機能
		2）安全上必須なその他の構築物，系統及び機器	1）工学的安全施設及び原子炉停止系の作動信号の発生機能
			2）安全上特に重要な関連機能
クラス 2	PS-2	1）その損傷又は故障により発生する事象によって，炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが，敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物，系統及び機器	1）原子炉冷却材を内蔵する機能（ただし，原子炉冷却材圧力バウンダリから除外されている計装等の小口径のもの及びバウンダリに直接接続されていないものは除く。）
			2）原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって放射性物質を貯蔵する機能
			3）燃料を安全に取り扱う機能
		2）通常運転時及び運転時の異常な過度変化時に作動を要求されるものであって，その故障により，炉心冷却が損なわれる可能性の高い構築物，系統及び機器	1）安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能

（出典：**重要度分類審査指針**　第 2 表　安全上の機能別重要度分類に係る定義及び機能）

第 2 表　安全上の機能別重要度分類に係る定義及び機能（2/2）

分　　類		定　　義	機　　能
クラス 2	MS-2	1) PS-2 の構築物，系統及び機器の損傷又は故障により敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくするようにする構築物，系統及び機器	1）燃料プール水の補給機能
			2）放射性物質放出の防止機能
		2）異常状態への対応上特に重要な構築物，系統及び機器	1）事故時のプラント状態の把握機能
			2）異常状態の緩和機能
			3）制御室外からの安全停止機能
クラス 3	PS-3	1）異常状態の起因事象となるものであって PS-1 及び PS-2 以外の構築物，系統及び機器	1）原子炉冷却材保持機能（PS-1，PS-2 以外のもの。）
			2）原子炉冷却材の循環機能
			3）放射性物質の貯蔵機能
			4）電源供給機能（非常用を除く。）
			5）プラント計測・制御機能（安全保護機能を除く。）
			6）プラント運転補助機能
		2）原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物，系統及び機器	1）核分裂生成物の原子炉冷却材中の放散防止機能
			2）原子炉冷却材の浄化機能
	MS-3	1）運転時の異常な過渡変化があっても MS-1, MS-2 とあいまって，事象を緩和する構築物，系統及び機器	1）原子炉圧力の上昇の緩和機能
			2）出力上昇の抑制機能
			3）原子炉冷却材の補給機能
		2）異常状態への対応上必要な構築物，系統及び機器	緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能

（出典：**重要度分類審査指針**　第 2 表　安全上の機能別重要度分類に係る定義及び機能）

第３表　「設置許可基準規則」,「重要度分類指針」及び「旧安全設計審査指針」に記載されている『安全機能の重要度』に係わる設計要求事項

重　要　度	基　本　目　標	準拠規格及び基準	自然現象に対する設計上の考慮	信頼性に対する設計上の考慮		電気系統に対する設計上の考慮	試験可能性に関する設計上の考慮
				多重性又は多様性	独立性		
PS-1	合理的に達成し得る最高度の信頼性を確保し，かつ，維持すること。	原子炉施設を対象とした規格，基準*1に適合していること。 *1： ・「技術基準規則」 ・「火災防護に係る審査基準」 ・「放射線計測に関する審査指針」 ・「JSME S NC1-2016」 ・JEAC，JEAG 原子力編　他	1.地震・津波 「JEAC 4601-2015」及び「JEAC 4629-2021」において定めるところによる。 2.地震・津波以外の事象 (1)想定される自然現象が発生した場合においても安全機能を損なわないものであること。 (2)大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものであること。	要　求　有 （ただし，原子炉冷却材圧力バウンダリの一部となる次の弁についてのみ適用 ・通常時開であって，事故時に閉となるもの ・通常時又は事故時に開となるおそれがある通常時閉，事故時閉となるもの）		1.外部電源及び非常用所内電源のいずれからも電力の供給を受けられる設計であること。 2.系統の重要な部分の適切な定期的試験及び検査が可能な設計であること。	適切な方法により原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができる設計であること。
MS-1				要　求　有			
PS-2	高度の信頼性を確保し，かつ，維持すること。		1.地震・津波 「JEAC 4601-2015」及び「JEAC 4629-2021」において定めるところによる。 2.地震・津波以外の事象 (1)想定される自然現象が発生した場合においても安全機能を損なわないものであること。 (2)大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものであること。 （ただし，上記 2.(2)項は特に自然現象の影響を受けやすく，かつ，代替手段によってその機能の維持が困難であるか又はその修復が著しく困難な構築物，系統及び機器についてのみ適用。 例 BWR：SGTS 排気管の支持機能を除く排気筒 PWR：補助建屋排気筒）	－	－	上記 2. 項のみ適用される。	
MS-2				要　求　有 （ただし，事故時のプラント状態の把握機能を果たすべき系統*3に適用。） *3：安全上最も重要な原子炉停止，炉心冷却及び放射能閉じ込めの 3 つの機能の状況監視並びにプラント操作のための情報把握に最小限必要とされる系統		1.外部電源及び非常用所内電源のいずれからも電力の供給を受けられる設計であること。 2.系統の重要な部分の適切な定期的試験及び検査が可能な設計であること。 （ただし，上記 1. 項は次の機能についてのみ適用される。 ・燃料プール水の補給機能 ・事故時のプラント状態の把握機能 ・異常状態の緩和機能のうち逃がし弁からの原子炉冷却材放出の阻止機能（PWR） ・制御室外からの安全停止機能）	
PS-3	一般の産業施設と同等以上の信頼性を確保し，かつ，維持すること。	一般産業施設に適用される規格，基準*2以上のグレードのものに適合していること。 （ただし，地震・津波については，「JEAC 4601-2015」及び「JEAC 4629-2021」の要求を満足していること。） *2：JIS，建築基準法，一般の電気工作物規定等	1.地震・津波 「JEAC 4601-2015」及び「JEAC 4629-2021」において定めるところによる。 2.地震・津波以外の事象 (1)想定される自然現象が発生した場合においても安全機能を損なわないものであること。 (2)－	－	－	－	
MS-3				－	－	－	
要求している設計条項	「重要度分類指針」 V.1.	「重要度分類指針」 V.1. 「旧安全設計審査指針」 指針 1.	「設置許可基準規則」 第四条第 3 項，第五条第 1 項及び第六条第 1，2 項 「重要度分類指針」 V.2.(2) 「旧安全設計審査指針」 指針 2.	「設置許可基準規則」第十二条第 2 項 「重要度分類指針」V.2.(1) 「旧安全設計審査指針」指針 9. 第 2 項		「設置許可基準規則」 第三十三条 3 項及び第十二条 4 項 「重要度分類指針」V.2.(3) 「旧安全設計審査指針」 指針 9.　第 1 項 指針 48.　第 1 項，第 4 項	「設置許可基準規則」 第十二条第 4 項 「旧安全設計審査指針」指針 10.

第４表　信頼性に対する設計上の考慮要求

○：設計上の考慮要求有り　－：設計上の考慮要求無し

				多重性又は多様性	独立性	非常用電源への接続
PS-1	原子炉冷却材圧力バウンダリ隔離弁	通常時　事故時 「開」⇨「閉」 「閉」⇨「閉」※ ※通常時又は事故時に開となるおそれがあるもの	電　動　弁	○	○	○
			空気作動弁	○	○	－
			逆　止　弁	○	○	－
MS-1	原子炉格納容器バウンダリ隔離弁	原子炉格納容器内側で開口又は原子炉格納容器外側で閉じていない配管系に接続される弁		○	○ （空気作動弁，電動弁の場合） － （逆止弁，手動弁の場合）	○ （電動弁の場合） － （空気作動弁，逆止弁，手動弁の場合）
		原子炉格納容器内側又は外側で閉じているか水密性を期待できる配管に接続される弁		－ （組合せで○）	－ （組合せで○）	○ （電動弁の場合） － （空気作動弁，逆止弁，手動弁の場合）
	弁	通常時　事故時 「開」⇨「閉」 「閉」⇨「開」	電　動　弁	○	○	○
			空気作動弁	○	○	○ （フェールポジションが事故時の状態の場合：－）
		通常時　事故時 「開」⇨「開」 「閉」⇨「閉」	電　動　弁	－	－	－
			空気作動弁	－	－	－
	動　的　機　器		ポンプ，ファン等	○	○	○
	静的機器	短期使用	容器，配管，熱交換器，安全弁，逆止弁，ダクト等	－	－	－
		長期使用：故障発生率が極めて小さい		－	－	－
		長期使用：他の系統により機能を代替可能（安全解析等による確認が必要）		－	－	－
		長期使用：除去・修復が可能		－	－	－
		長期使用：上記以外		○	－	－
MS-2	事故時のプラント状態の把握機能		静的機器	－	－	－
			動的機器	○	○	○
	燃料プール水の補給機能等		静的機器	－	－	－
			動的機器	－	－	○

注）MS-3 に属するものであっても，その信頼性が高いことから安全評価でその機能を期待する場合には，これを設計で考慮すること。

解説　目次

〔解説－1〕　本指針の趣旨
〔解説－2〕　本指針の位置付け及び適用範囲
〔解説－3〕　安全機能を有する電気・機械装置の重要度分類の考え方
〔解説－4〕　直接関連系の具体例
〔解説－5〕　関連系の範囲
〔解説－6〕　間接関連系の具体例
〔解説－7〕　間接関連系の重要度
〔解説－8〕　異クラスの設備の相互影響
〔解説－9〕　試験可能性

解説図－1　安全機能を有する構築物，系統及び機器の分類の考え方
解説表－1　関連系の重要度分類の考え方（間接関連系の具体例）

公表審査

〔解説－1〕本指針の趣旨

本指針は，**「重要度分類審査指針」**に基づき，安全機能を有する電気・機械装置全般に対する安全重要度分類及び設計上考慮すべき事項を平易に示すことを目的として作成したものであり，**「設置許可基準規則」**等の関連指針等についても，関連する内容については民間指針の観点から積極的に検討し，取り込みを行ったものである。

作成にあたっては，当該系・直接関連系・間接関連系の分類等，設計者が具体的設計を行う際に，必要になると予想される事項について極力明らかにするよう努めた。

なお，本指針は，主に設計段階（新設又は改造）を中心に適用されることを想定しているが，それ以降の運転管理段階（保全等）においても参考となり得るものと考えられる。

〔解説－2〕本指針の位置付け及び適用範囲

本指針は安全機能を有する電気・機械装置の当該系及び関連系に対して適切に重要度を分類し，その分類によって**「設置許可基準規則」**及び関連指針類の設計要件を適切に課すためのものである。

なお，電気・機械装置の安全機能を有する構築物，系統及び機器とは，「JEAG 4611-202X」に記載の計測制御装置を除く安全機能を有する構築物，系統及び機器であって，建屋・遮へい壁等の構築物も含まれる。

本指針では，設計要求事項の項において重要度分類と他の指針による分類との基本的な対応関係を示した。（本文第３表　参照）

ただし，**「重要度分類審査指針」**の「解説Ⅱ．本指針の位置付けと適用範囲について」には次の記述がある。

> “各構築物，系統及び機器のある特定の側面に着目した分類と本指針の分類とは，細部にわたっては見かけ上不一致の場合も生じ得よう。この種の分類には，例えば耐震設計上の重要度分類（「耐震設計審査指針」）や，構造設計上の分類（昭和55 年通商産業省告示第 501 号等）がある。これらの分類と，本指針の分類とを比較，照合する場合には，それぞれの分類の目的及び趣旨，分類上着目する特性等の差異を十分理解しておく必要があり，単に機械的に一方から他方へ転用あるいは準用してはならない。”

なお，上記の**「耐震設計審査指針」**における耐震設計上の重要度分類としては，**「設置許可基準規則」**第四条別記２で定義されたクラス区分が該当する。また**昭和 55 年通商産業省告示第 501 号**については現在廃止されており，構造設計上の分類としては，**「技術基準規則」**第２条で定義されたクラス区分が該当する。

〔解説－3〕安全機能を有する電気・機械装置の重要度分類の考え方

安全機能を有する電気・機械装置の重要度分類の考え方を解説図－１に示す。

〔解説－4〕直接関連系の具体例

直接関連系は，当該系の安全機能遂行に直接必要なものであって，当該系に課せられた安全機能遂行に直接関わり，当該系を構成する設備・機器の作動,運転を直接つかさどる不可欠の機能を有する構築物，系統及び機器である。例えば，起動・運転制御機能を有する計装，エネルギー供給機能を有する電源及び燃料系，機器の冷却機能を有する当該系の運転に必須な機器冷却系等が該当する。〔解説図－1 ①〕

「それなくして当該系の機能遂行又は機能維持ができないような不可欠の機能」とは，当該系の機能遂行に際し，定められた設計条件をある特定の条件下で担保するために必要な関連系の機能を含む。

すなわち，当該系の安全機能遂行時に想定される荷重等に対して，当該系に要求される設計条件を担保するために必要な関連系の機能は，直接関連系に位置付ける。これら関連系の例として，当該系配管の支持（保持）機能を有する支持構造物，格納容器の設計条件を担保する上で必要な主蒸気逃がし安全弁排気管クエンチャ（BWR）が挙げられる。〔解説図－1 ②〕

また，当該系の安全機能遂行の際に考慮すべき要因への対応に必要な機能についても直接関連系に位置付ける。これらの機能及びその関連系の例として，ポンプの待機運転の保持機能を有するミニマムフローライン，流路の閉塞防止機能を有するストレーナが挙げられる。〔解説図－1 ③〕

上記に例示した機能は，当該系の設計によっては当該系の機能遂行上，不可欠ではないこともある。この場合は，直接関連系に分類されないし，例示した機能が削除されることもある。また，関連系の定義により本来関連系として位置付けられるものであっても，その支援対象が広いものについては，第 2 表の MS-1 の「安全上必須なその他の構築物，系統及び機器」に示すようにそれ自身を当該系と位置付けている。

なお，**「重要度分類審査指針」**付表にいう「特記すべき関連系」は，当該系の機能を果たすために設計上特に明記しておくことが望ましいと考えられて記載していると解釈されるが，本指針ではこれらも含めて関連系を直接又は間接関連系に分類し，具体的な重要度を明確化した。

〔解説－5〕関連系の範囲

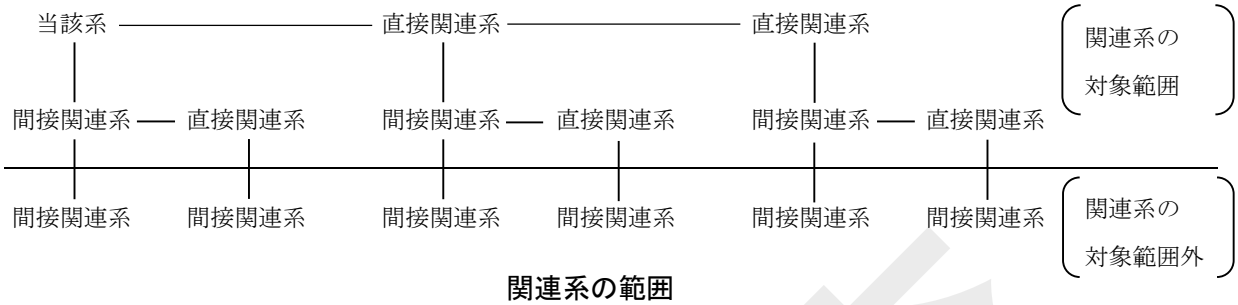
関連系がその機能遂行のためにさらに関連系を必要とする場合がある。このような場合，当該系から見た関連系の範囲は次のとおりとする。

・直接関連系の直接関連系は当該系にとっても必須であるため，当該系の関連系の範囲に含める。

・間接関連系の間接関連系は，第一の間接関連系に対して機能しており，当該系の機能に対して直接関与していない。したがって第二の間接関連系は当該系の関連系に

は含めない。

以上の考え方に従って，次に具体的な範囲を示す。



関連系の範囲

〔解説－6〕間接関連系の具体例

間接関連系には，当該系の安全機能要求以降に要求される機能を有する関連系の他に，安全機能要求以前に要求される関連系もある。

当該系の安全機能要求以降に要求される機能を有する関連系の具体的な例は次のとおり。

・当該系の状態監視機能を有する関連系〔解説図－1 Ⓐ〕

監視系，記録計

・当該系に課せられた設計条件を担保する上で必要であるが，その関連系の機能喪失の発生から当該系の機能喪失発生までには相当の時間余裕を有し，その間に補修又は代替手段が可能な関連系〔解説図－1 Ⓑ〕

非常用 D/G 燃料輸送系（BWR），使用済燃料プール水冷却設備

・当該系の安全機能を果たした後の排気・排水等を処理する関連系〔解説図－1 ⓐ〕

原子炉補機冷却海水系の排水ライン，非常用 D/G 排気ライン

・当該系の性能向上や環境改善等に直接係わり，その機能喪失によっても当該系の安全機能が確保し得るものであって，さらなる性能確保のための関連系〔解説図－1 ⓑ〕

原子炉隔離時冷却系タービン軸封装置（BWR。タービン又は弁類のグランドシール信頼性確保用），原子炉隔離時冷却系タービン／ポンプ室空調機

当該系の安全機能要求以前に要求される機能を有する関連系の具体的な例は次のとおり。

・当該系の機能要求以前の信頼性維持に直接係わる関連系〔解説図－1 ⓒ〕

テストライン，試験設備

・当該系の機能要求以前の待機状態維持に直接係わる関連系〔解説図－1 ⓓ〕

「当該系の機能要求以前の待機状態維持に直接係わる構築物，系統及び機器で，その機能喪失及び何らかの変動要因があった場合に当該系の待機状態を維持でき

なくなる関連系」とする。例えば当該系の待機状態（設計条件）の維持機能を有する直流電源系充電器及び常用系空調設備（PWR，BWR），格納容器再循環ユニット（PWR），その他に配管の封水機能を有する封水系（BWR），ほう酸の析出防止機能を有するほう酸水注入系タンクヒータ（BWR），当該系及び関連系に設置される過圧防止機能を有する安全弁，逃がし弁（PWR，BWR）等が該当する。

なお，待機状態維持に直接係わる関連系には，その機能喪失に加えて何らかの変動要因があった場合にのみ当該系の待機状態維持のために機能する関連系を含むが，その変動要因が現実的に想定し得ないか，又は仮に想定するとしても変動は極めて緩慢であり，その初期に十分な時間余裕を持って対応可能であれば除外する。例えば，サプレッションプール水位制御用補給系（BWR），復水貯蔵槽補給水源（BWR），蓄圧タンク窒素供給系（PWR）が想定される。

・各種自然現象や火災，溢水等の事象から当該系を防護するための措置に係わる関連系〔解説図－1 ⓔ〕

消火系，水密扉，竜巻防護用のネット

〔解説－7〕間接関連系の重要度

当該系の安全機能遂行以降に必要な機能を有する関連系で，当該系の状態監視機能を有する間接関連系のうちの主たる計器は，当該系の重要度から 1 つ下のクラスの重要度と位置付ける。(「JEAG 4611-202X」参照)〔解説図－1 Ⓐ〕

当該系に課せられた設計条件を担保する上で必要であるが，その関連系の機能喪失の発生から当該系の機能喪失発生までには相当の時間余裕を有し，その間に補修又は代替手段が可能な間接関連系についても，当該系の重要度から 1 つ下のクラスの重要度とする。〔解説図－1 Ⓑ〕

当該系の安全機能を果たした後の排気・排水等を処理する間接関連系は，当該系の機能に直接必要ではないことからクラス 3 の重要度を有するものとする。〔解説図－1 ⓐ〕

当該系の性能向上や環境改善等に直接係わり，その機能喪失によっても当該系の安全機能が確保し得るものであって，さらなる性能確保のための間接関連系は，当該系の安全機能遂行に直接関与しないためクラス 3 に位置付ける。〔解説図－1 ⓑ〕

当該系の機能要求以前の信頼性維持に直接係わる間接関連系は，当該系の安全機能遂行に直接関与しないためクラス 3 に位置付ける。〔解説図－1 ⓒ〕

当該系の機能要求以前の待機状態維持に直接係わる間接関連系は，クラス 3 の重要度を有するものと位置付けるが，この場合は当該系の待機状態の喪失，あるいはその関連系の機能遂行状態の喪失が確実に検知できることが必要である。例えば，当該系の待機状態の喪失（圧力や温度の制御範囲逸脱等）の検知系，該当する間接関連系の機能遂行状態の喪失（連続運転ポンプの停止等）の検知系，定期パトロールによる現場計器等による検知により，多重又は多様な検知手段が期待できる場合は，確実に検知できると判

断する。〔解説図－1 ⓓ〕

当該系に対する防護対策設備として，想定される事象が発生した場合にその当該系の機能を維持するための間接関連系は，当該系の安全機能遂行に直接関与しないためクラス 3 に位置付ける。〔解説図－1 ⓔ〕

間接関連系の重要度分類の具体例を解説表－1 に示す。

〔解説－8〕異クラスの設備の相互影響

安全機能を有する構築物，系統及び機器の重要度クラス分類は，当該系及び関連系に係わらず，それらの本来果たすべき機能に着目して行う。

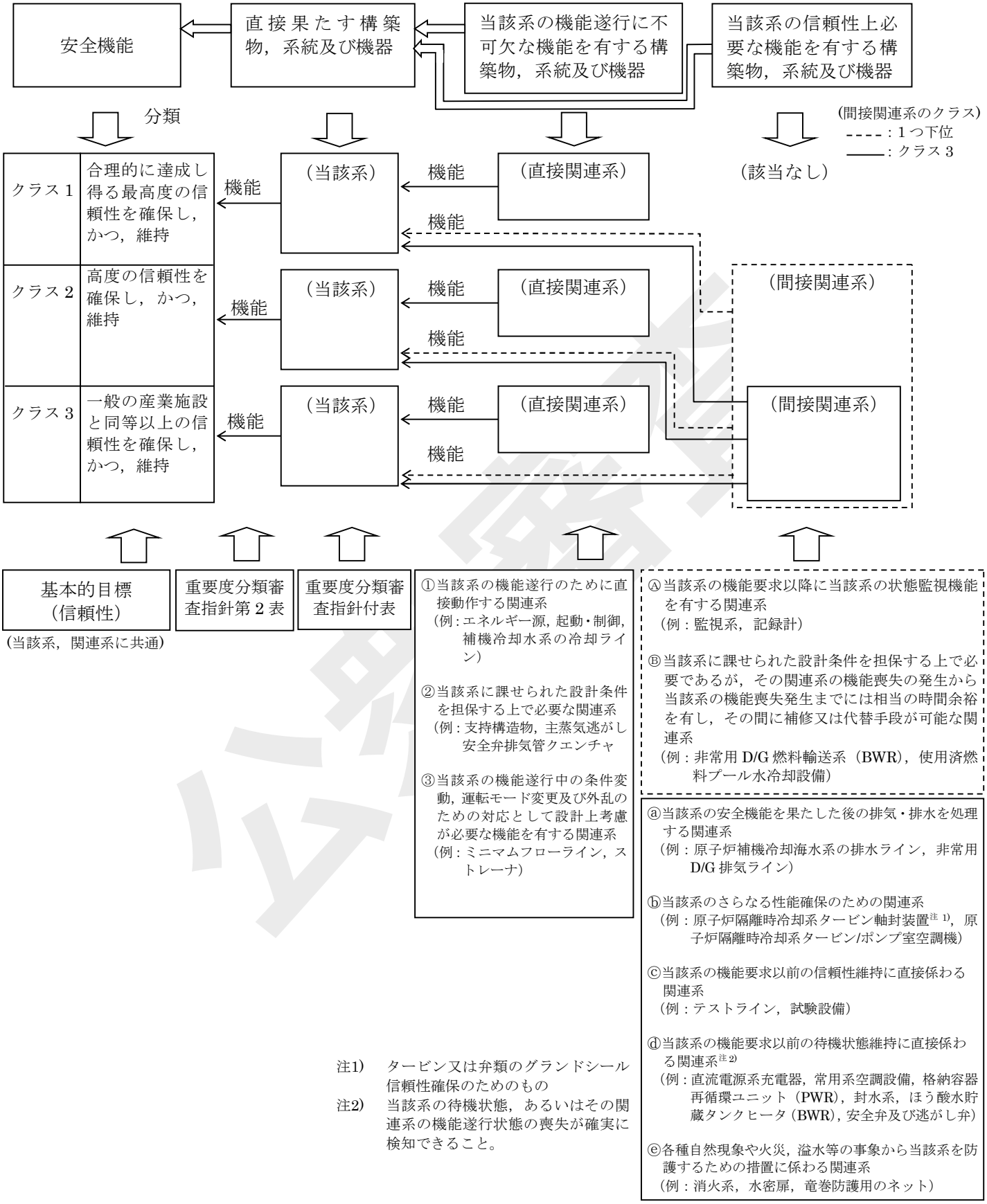
例えば，MS-1 の当該系の配管に，当該系とは別の機能を有する重要度クラス 3 の「分岐管」等（間接関連系も含む）が接続される場合，下位の重要度を有する「分岐管」等の故障によって上位の重要度のもの（MS-1 である当該系の配管）の機能が損なわれることが無いように設計上の考慮が要求される。

〔解説－9〕試験可能性

「安全機能の重要度に応じ適切な方法により」とは，安全機能を有する構築物，系統及び機器の構造，作動原理，使用条件，特性等を考慮して試験可能性を持たせることである。

実系統を用いた試験又は検査が不適当な場合には，試験用のバイパスラインを用いる等，適切な方法を許容することを意味する。具体的には省令，設置許可基準規則，設計・建設規格，JEAG 等で要求している試験又は検査が可能なことを意味している。

公表資料



解説図－1　安全機能を有する構築物，系統及び機器の分類の考え方

解説表－1　関連系の重要度分類の考え方（間接関連系の具体例）

	機能要求以前	機能要求以降
当該系		・安全機能を直接果たす構築物，系統及び機器
直接関連系 （当該系と同クラス）		・当該系の機能遂行に直接必要となる関連系 （エネルギー源，起動・制御，支持構造物）
間接関連系 （当該系より1つ下のクラス注1））		・当該系の状態監視機能を有する関連系注2） （監視系，記録計） ・その関連系の機能喪失の発生から当該系の機能喪失発生までには相当の時間余裕を有し，その間に補修又は代替手段が可能な関連系 （非常用 D/G 燃料輸送系（BWR），使用済燃料プール水冷却設備）
間接関連系 （クラス 3）	・当該系の信頼性維持に直接係わる関連系 （テストライン，試験設備） ・当該系の待機状態の維持に直接係わる関連系注3） （直流電源系充電器，常用系空調設備，格納容器再循環ユニット（PWR），封水系，ほう酸水貯蔵タンクヒータ（BWR），安全弁及び逃がし弁） ・各種自然現象や火災，溢水等の事象から当該系を防護するための措置に係わる関連系 （消火系，水密扉，竜巻防護用のネット）	・排気・排水を処理する関連系 （原子炉補機冷却海水系の排水ライン，非常用 D/G 排気ライン） ・さらなる性能確保のための関連系 （原子炉隔離時冷却系タービン軸封装置注4），原子炉隔離時冷却系タービン/ポンプ室空調機（BWR））

注 1)：当該系がクラス 3 である場合はクラス 3 の重要度に位置付けること。
注 2)：「JEAG 4611-202X」参照
注 3)：当該系の待機状態，あるいはその関連系の機能遂行状態の喪失が確実に検知できること。
注 4)：タービン又は弁類のグランドシール信頼性確保のためのもの

公表資料

附属書 A（参考）

各設備の重要度の考え方

本資料は，本指針を個々のプラントに具体的に適用するにあたって，本指針の考え方をより明確に理解し，適用するための助けとなることを意図し，各設備の重要度の考え方を示したものである。

本資料の適用にあたっては，次の事項を十分留意しなければならない。

1) 本資料は，代表プラントをモデルとしてまとめているため，異なるプラントに適用する場合は，プラント間の相違を考慮の上，適用しなければならない。
2) 本資料では，関連系の重要度の考え方を示したが，本来，関連系の重要度は，当該系との関連において決定され，当該系の設計に大きく依存する。あるプラントでは必須のものであっても，当該系の設計を変えることにより，他のプラントでは不要になる場合もある。したがって，あくまで機械的な適用は避け，その関連系の当該系に対する役割を理解した上で分類することが必要である。

公表資料

項　目

(1)　枝管，分岐管の重要度の考え方
(2)　ポンプ・弁の駆動源の重要度の考え方
(3)　支持構造物の重要度の考え方
(4)　使用済燃料ピット（プール）冷却設備の重要度の考え方
(5)　空調系の重要度の考え方
(6)　燃料集合体落下事故時放射能放出を低減する系の重要度の考え方（PWR の例）
(7)　ストレーナの重要度の考え方
(8)　原子炉補機冷却水系の冷却ラインの重要度の考え方
(9)　気体廃棄物処理系の放射性物質の貯蔵機能（第 2 表 PS-2　1)－2)）の範囲
(10)　気体廃棄物処理系の隔離弁の考え方
(11)　制御棒落下速度リミッタの重要度の考え方（BWR の例）
(12)　排気・排水ラインの重要度の考え方
(13)　主蒸気逃がし安全弁排気管クエンチャの重要度の考え方（BWR の例）
(14)　気水分離器，蒸気乾燥器(炉内構造物)の重要度の考え方（BWR の例）
(15)　燃料集合体の重要度の考え方
(16)　原子炉冷却材を内包する機能（第 2 表 PS-2　1)－1)）の範囲
(17)　高圧炉心注水系，原子炉隔離時冷却系の水源の重要度の考え方（BWR の例）
(18)　放射線の遮へい機能（第 2 表 MS-1　1)－6)）の範囲
(19)　非常用ディーゼル発電設備の燃料輸送系の重要度の考え方
(20)　ブローアウトパネルの開機能と閉じ込め機能の重要度の考え方（BWR の例）
(21)　圧力抑制型格納容器の圧力抑制装置の重要度の考え方（BWR の例）
(22)　新燃料貯蔵庫の重要度の考え方
(23)　当該系及び関連系に設置される安全弁，逃がし弁の重要度の考え方
(24)　（欠番）
(25)　防護対策設備の重要度の考え方

審査資料

(1) 枝管，分岐管の重要度の考え方

安全機能を有する配管に接続される枝管，分岐管の安全上の機能別重要度クラスは，本文「5.2 分類の適用の原則」に示すとおりその枝管，分岐管の本来の機能によって設定されるものである（附属書Ａ図－1（1/2），(2/2）参照)。

例えば，ポンプミニマムフローラインは，ポンプミニマムフローラインを使用した起動・待機運転を，当該系の性能に係わる要件として期待した設計とする場合は，解説図－1 の③に該当し，直接関連系に位置付けられる。

また，ポンプテストライン（テスト装置）の機能は，当該系の安全機能遂行には直接必要ではなく，定期的なテストにより当該系の信頼性を維持又は担保するものであるため，解説図－1 のⓒに該当し，間接関連系（クラス 3）に位置付けられる。

主配管と枝管，分岐管のクラスが異なる場合には，「異クラスの接続」となり本文「5.2 分類の適用の原則」に照らして，下位の部分が上位の部分の安全機能の遂行を阻害しないように，下位の部分に上位の部分と同等の設計上の要求を課すか，機能的隔離を行う等の適切な措置を講じることが必要になる。機能的隔離を行う場合は，その隔離機能を果たす部分については上位の部分と同等の設計上の要求を課すことが必要である。

(2) ポンプ・弁の駆動源の重要度の考え方

電動ポンプ・電動弁と電動機は一体で当該系の機能を果たすことから，ポンプ・弁が当該系である場合，電動機も当該系に位置付けられる。

ポンプの電源については，当該系である電動機の機能遂行のために直接動作する必要があることから，解説図－1 の①に該当し，直接関連系と位置付けられる。

当該系の安全機能遂行のために作動（開閉，閉開）が要求される弁の電源は，その当該系の直接関連系と位置付けられる（附属書Ａ図－1（1/2），(2/2）参照)。

なお，電動機以外の駆動源を有するポンプ・弁についても，同様の位置付けとする。例えば，タービン駆動のポンプでは，タービンはポンプとともに当該系，駆動蒸気供給系は直接関連系に位置付ける。空気作動弁では，空気による駆動部は当該系，空気供給系は直接関連系に位置付ける。ただし，安全機能を有する構築物，系統及び機器に設置されている弁の駆動源であっても，当該系の安全機能遂行のために作動が要求されない弁の駆動源は，当該系の安全機能遂行の観点からの安全機能は有さないと考える。例えば，附属書Ａ図－1 (1/2) の*2 逆止弁の試験用の駆動設備は，試験のための設備であり，当該系の安全機能遂行には直接関係しない。この場合には，「当該系の機能要求以前の信頼性維持に直接係わる関連系」として，解説図－1 のⓒに該当し，間接関連系（クラス 3）となる。

ここで，上記の電動機を含む駆動源に対する機能要求は，安全機能としてポンプや弁の動作を必要とする場合であって，PS-2 の原子炉冷却材を内蔵する機能のような系統の保有機能要求の場合には，電動機は当該系に含まれない。

(3) 支持構造物の重要度の考え方

支持構造物は当該系に対し支持機能を有していることから関連系となる。また，当該系に課せられる諸設計条件を担保するためには，関連系である支持構造物の支持機能が必要であることから，解説図－1 の②に該当し，直接関連系に位置付ける。

支持構造物は，当該系を支持する機能の範囲において，当該系と同等の信頼性が求められるが，当該系と支持構造物では，荷重のかかり方，環境条件等異なることがあるため，その状況の違いを考慮に入れ，実質的に同等の信頼性となっていれば良いのであって，機械的に同じ設計要求を課すことを求めるものではない。

さらに，支持構造物は，耐震重要度クラス等によって構造強度のみが要求される静的な構築物であり，当該系に多重性・独立性を求められている場合であっても支持構造物自身の破損等を想定するわけではなく，必ずしも当該系に合わせた多重性・独立性の要求はない。

支持構造物の設計に際しては，「JSME S NC1-2016」で規定しているクラス 1，2，MC 支持構造物に該当するものは，設計・建設規格に基づき適切に設計するものとする。また，地震力に対しては「JEAC 4601-2015」及び「JEAG 4601-2015」に基づき，当該系の機能を損なうことのないよう適切に設計する。

なお，非常用ガス処理系排気管が排気筒から独立し，排気筒がそれを支持している場合，支持構造物としての排気筒（非常用ガス処理系排気管の支持機能）は，その支持機能に関して，「支持構造物」の考え方と同様に，非常用ガス処理系の直接関連系（クラス 1）に位置付けられる。

(4) 使用済燃料ピット（プール）冷却設備の重要度の考え方

本系統は，使用済燃料ピット（プール）水温度を所定の値以下に保つことで，ピット（プール）水の大規模な蒸発を防止する機能及びピット（プール）を支持しているコンクリート温度の上昇に伴うコンクリート強度の低下を防止する機能を有しており,使用済燃料ピット（プール）の放射性物質を貯蔵する機能（PS-2）の関連系に位置付けられる。仮に本系統の機能が喪失しても冷却材が流出することはなく，ピット（プール）水温度が徐々に上昇するのみである。また，本系統の機能喪失が長期にわたり継続し，ピット（プール）水の蒸発が加速したとしても，使用済燃料ピット（プール）の放射性物質を貯蔵する機能が損なわれるまでには時間的な余裕がある。この場合，MS-2 に分類される「燃料プール水の補給機能」を担う装置による補給が可能であり，また余裕時間内での補修も期待できる。

以上から，本系統は，「5.1 当該系及び関連系の重要度」の(2)及び関連する解説 7 の解説図－1 のⒷに該当する。すなわち，当該系である使用済燃料ピット（プール）（PS-2）の間接関連系（PS-3）に位置付けられる。

(5) 空調系の重要度の考え方

空調系は当該系に対し，環境条件を提供する機能を有していることから関連系となる。

空調系の重要度は，それにより設定される環境条件と，当該系の設計条件との関連において決定される。

当該系の設計に用いる環境条件が，空調系の作動により維持される場合，当該系に課された設計条件を担保する上でその空調系は必要であり，解説図－1 の②に該当し直接関連系となる。ただし，当該系の機能遂行の上で必要な関連系ではあるが，仮に機能を喪失しても当該系の機能に影響を与えるまでに時間余裕があり，その間で補修，代替手段等により十分対応が可能であれば，解説図－1 のⒷに該当し間接関連系（当該系がクラス 1 の場合はクラス 2，この他の場合はクラス 3）に位置付けることができる。

(6) 燃料集合体落下事故時放射能放出を低減する系の重要度の考え方（PWR の例）

燃料集合体落下事故時放射能放出を低減する系は，事故時に放出された放射能を浄化低減する系統である。燃料集合体落下事故時の放出放射能量評価において，その放射能を浄化低減する機能を評価条件としていない場合には，放射能放出を低減する系としての安全クラスを有していないこととなる。

(7) ストレーナの重要度の考え方

ストレーナは，ポンプ，熱交換器等の上流に設置され，熱交換器等に異物が入り込み機能喪失することを防止するために設置される。

本機能が，当該系の機能遂行の上で，設計上考慮が必要な運転条件や想定される外乱等に対応する目的の場合には解説図－1 の③に該当し，直接関連系に位置付ける。

(8) 原子炉補機冷却水系の冷却ラインの重要度の考え方

原子炉補機冷却水系は，本来，冷却している系統の関連系として位置付けられるものであるが，その支援範囲が広いため，母管，ポンプ，熱交換器等共通に使用される部分については「安全上特に重要な関連機器」（第 2 表 MS-1　2)－2)）として当該系に位置付けられる。

上記当該系部分から複数の冷却ラインを設置し系統・機器を冷却するが，これらの冷却ラインは，冷却している系統・機器の機能遂行のために必須であるため解説図－1 の①に該当し，冷却している系統・機器の直接関連系に位置付けられる。

例えば，MS－1 に位置付けられる残留熱除去系熱交換器（BWR）や余熱除去系（PWR）を冷却するための冷却ラインは，冷却している系統・機器の直接関連系としてクラス 1 の重要度を有する。一方，常用（クラス 3）の機器を冷却するための冷却ライン部分は，その直接関連系としてクラス 3 の重要度を有する（附属書 A 図－2（1/2），(2/2) 参照）。

したがって，原子炉補機冷却水系が重要度の異なる複数の系統を冷却する場合は，重

要度の異なる部分が混在することになる。この場合,「異クラスの接続」となり，下位の部分が上位の部分の安全機能の遂行を阻害しないように，下位の部分に上位の部分と同等の設計上の要求を課すか，機能的隔離を行う等の適切な措置を講じることが必要になる。機能的隔離を行う場合は，その隔離機能を果たす部分については上位の部分と同等の設計上の要求を課すことが必要である。

(9) 気体廃棄物処理系の放射性物質の貯蔵機能（第 2 表 PS-2　1)－2)）の範囲

（BWR の例）

気体廃棄物処理系の放射性物質の貯蔵機能（第 2 表 PS-2　1)－2)）の範囲としては,「重要度分類審査指針」付表に「放射能インベントリの大きいもの」との記載があることから，気体廃棄物処理系の中で，放射性物質のインベントリの大きい活性炭式希ガスホールドアップ塔が該当する。

（PWR の例）

気体廃棄物処理系の中で，放射性物質を貯蔵し，かつ放射能インベントリの大きい活性炭式希ガスホールドアップ塔，ガスサージタンクをその範囲とする。なお，出入口配管の隔離弁までを範囲とする。

(10) 気体廃棄物処理系の隔離弁の考え方

「放射性物質放出の防止機能」（第 2 表 MS-2　1)－2)）を果たす気体廃棄物処理系の隔離弁は，それを閉止することによって気体廃棄物処理系の流れを停止させることのできる弁である。

（BWR の例）

復水器空気抽出器の前後弁，復水器空気抽出器の駆動蒸気を止め復水器からの空気抽出を止めることができる駆動蒸気止め弁が該当する。

（PWR の例）

活性炭式希ガスホールドアップ装置採用プラントのガスサージタンク出口ラインの止め弁及び体積制御タンクガスパージラインの止め弁が該当する。

(11) 制御棒落下速度リミッタの重要度の考え方（BWR の例）

制御棒落下速度リミッタの機能は過剰反応度の印加を緩和する機能である。その機能は，本文第 2 表に記載されている定義及び機能に照らして「異常状態への対応上特に重要な構築物，系統及び機器」（定義）の「異常状態の緩和機能」（第 2 表 MS-2　2)－2)）に位置付けることとする。

なお，ABWR では，適切な施工及び確認により，制御棒と制御棒駆動機構の結合は外れない構造（バイオネットカップリング）としており，万一の落下事象時でも制御棒は中空ピストンと一緒に落下するので，大きな抵抗が作用し，落下速度が抑制される構成

公表資料

となっている。このため，BWR の制御棒落下速度リミッタに該当する専用機器は設置していない。

(12) 排気・排水ラインの重要度の考え方

排気・排水ラインは，当該系の安全機能に関する使命を終えた排気・排水を処理するラインであり，必ず設置しなければ当該系の安全機能を保てないというものではない。しかし，いったん設置されると，当該系の機能を阻害することなく，使命を終えた排気・排水を最終的な処分場所まで送り届ける機能を有するものになるため，解説図－1 のⓐに該当し，間接関連系（クラス 3）に位置付ける。

これにより，当該系と排気・排水ラインのクラスが異なるため，「異クラスの接続」となり本文「5.2 分類の適用の原則」に記載されるように，下位の重要度を有する排気・排水ラインの故障により上位の重要度を有する当該系の機能が損なわれることのないよう設計上の考慮をしなければならない。

a) 原子炉補機冷却海水系放出ライン

熱交換器下流の海水放出ラインの機能は，非常用炉心冷却系等から海水への熱交換を終了した後の海水を処理する機能であり，必ず設置しなければ当該系である原子炉補機冷却海水系の安全機能を保てないというものではない。ただし，使命を終えた排水を，当該系の機能を阻害することなく，最終的な処分場所まで送り届ける機能を有するため，解説図－1 のⓐに該当し間接関連系（クラス 3）に位置付ける（附属書 A 図－2（1/2），（2/2）参照）。

ただし，熱交換器下流の海水放出ラインに系統機能要求時に開動作する電動弁等が設置されている場合，その弁の開動作機能については，当該系に位置付けられる。

なお，「異クラスの接続」により，下位の重要度を有する海水放出ラインの故障により上位の重要度を有する原子炉補機冷却海水系の機能が損なわれることのないよう設計上の考慮をしなければならない。また，海水放出ラインがその故障によって建屋内外の他の構築物，系統及び機器の機能を損なうことのないよう考慮をしなければならない。

b) 主蒸気逃がし安全弁排気ライン（BWR の例）

主蒸気逃がし安全弁の機能は原子炉の減圧機能であり，当該系の機能としては原子炉の蒸気を確実に放出できるところまでが求められると考えられる。したがって，サプレッションプールへの排気ラインは，当該系の機能の観点からは必ず設置しなければならないものではない。ただし，排気する蒸気の処分の上でサプレッションプールへ蒸気を移送する機能を有するため，解説図－1 のⓐに該当し間接関連系（クラス 3）となる。

なお,「異クラスの接続」により，下位の重要度を有する排気ラインの故障により上位の重要度を有する主蒸気逃がし安全弁の機能が損なわれることのないよう設計上の考慮をしなければならない。また，BWR の圧力抑制型原子炉格納容器の場合，排気ラインはドライウェルとサプレッションチェンバを貫通するため，その故障によって，格納容器の機能を損なうことのないよう考慮をしなければならない。

c) 原子炉隔離時冷却系タービン排気ライン（BWR の例）

原子炉隔離時冷却系タービン排気ラインは,当該系の機能であるタービン駆動の観点からは必ず設置しなければならないものではない。ただし，タービンを駆動させた後の蒸気を処理する機能を有するため,解説図－1 のⓐに該当し間接関連系（クラス 3）となる。

なお,「異クラスの接続」により，下位の重要度を有する排気ラインの故障により上位の重要度を有する原子炉隔離時冷却系の機能が損なわれることのないよう設計上の考慮をしなければならない。また，排気ラインは格納容器を貫通しているため，その故障によって，格納容器の機能を損なうことのないよう考慮をしなければならない。

d) スクラム排出容器の重要度の考え方(BWR の例)

スクラム排出容器の水位高によるスクラム信号は,「原子炉の緊急停止機能」（第 2 表 MS-1　1)－1)）の制御棒による系（スクラム機能）の直接関連系に該当する（「JEAG 4611-202X」の直接作動系）。

一方，スクラム排出容器の排出水を受ける機能（容器の機能）は，当該系である制御棒による系の機能遂行の観点からは必ず設置しなければならないものではなく,制御棒駆動機構からの排水を処理する機能であるため，解説図－1 のⓐに該当し間接関連系（クラス 3）となる。ただし,「異クラスの接続」により，下位の重要度を有するスクラム排出容器の故障によりスクラム機能が損なわれることのないよう,適切な設計上の考慮をしなければならない。

なお，ABWR では制御棒駆動機構からの排水は原子炉圧力容器内に直接排出する設計とし，スクラム排出容器を含むスクラム排出系を設置しない設備構成としている。

(13) 主蒸気逃がし安全弁排気管クエンチャの重要度の考え方（BWR の例）

主蒸気逃がし安全弁排気管のクエンチャは，主蒸気逃がし安全弁作動時に排気された蒸気がサプレッションプール内で凝縮する際に発生する格納容器への動荷重を緩和する機能を有する。格納容器設計においてはこの緩和機能を取り込んでおり，格納容器の設計条件を担保する上で必要であることから解説図－1 の②に該当し，格納容器の直接関連系に位置付ける。

(14) 気水分離器，蒸気乾燥器(炉内構造物)の重要度の考え方（BWR の例）

気水分離器，蒸気乾燥器の機能は，主蒸気中の水分を除去し蒸気の湿り度を設計値以下に保つことにより，タービンの性能を確保する上で必要なものであり，安全機能としての「電源供給機能（非常用を除く）」（第 2 表 PS-3　1)－4)）の当該系としてのタービン設備に対しては解説図－1 のⓑに該当し，タービン設備の間接関連系としてクラス 3 の設備に位置付けられる。

上記クラス 3 設備による「炉心形状の維持機能」（第 2 表 PS-1　3)）を司る設備への影響は，本文「5.2 分類の適用の原則」に基づき，下位の重要度のものの故障により，上位の重要度のものの安全機能が損なわれないように設計上の考慮を行い，炉心形状の維持機能の安全性が損なわれないようにしなければならない。

(15) 燃料集合体の重要度の考え方

（BWR の例）

a) 燃料被覆管

「核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能」（第 2 表 PS-3　2)－1)）の当該系と位置付けられる。(**「重要度分類審査指針」**付表に明記されている。)

b) タイロッド

タイロッドは燃料集合体の炉内への搬入，炉内からの搬出時に燃料被覆管とともに上部・下部タイプレート間の荷重伝達の役割を果たす目的で設置されており，炉内では構造上の強度部材とはなっていない。よって，その損傷又は故障により炉心の著しい損傷，燃料の大量破損には至らないことから，「炉心形状の維持機能」（第 2 表 PS-1　3)）には該当しない。したがって，一般の燃料被覆管と同等に位置付けられる。(燃料被覆管は PS-3：上記)

c) スペーサ，上・下部タイプレート

スペーサ，上・下部タイプレートは，燃料被覆管を束ね，燃料集合体として通常状態及び異常状態においてその構造を確保することにより，燃料の大量破損を起こさないようにしていることから，「炉心形状の維持機能」（第 2 表 PS-1　3)）の当該系と位置付けられる。

d) ウォータロッド

ウォータロッドは構造上の強度部材とはなっていない。よって，その損傷又は故障によって炉心の著しい損傷，燃料の大量破損には至らないことから，「炉心形状の維持機能」（第 2 表 PS-1　3)）には該当しない。ウォータロッドは，適切な水対ウラン比確保の目的で設置されており，燃料集合体中の出力分布を適切に保つことにより燃料被覆管

審査資料

の健全性を維持する観点から解説図－1 のⓑに該当し，燃料被覆管の間接関連系（クラス 3）に位置付けられる。

e) チャンネルボックス

チャンネルボックスの主たる機能は，燃料集合体の冷却材の流路確保であることから，燃料集合体と区別して取り扱うことが妥当であり，また実際の製造や取り扱いにおいても燃料集合体と区別されることが多い。

一方，チャンネルボックスは，炉心形状の維持機能が要求される燃料集合体構成要素の相対変位を物理的に拘束し，燃料集合体の剛性確保に寄与しており，燃料集合体構成要素の炉心形状の維持機能の担保に係わるため，解説図－1 の②に該当し，「炉心形状の維持機能」（第 2 表 PS-1　3)）の燃料集合体構成要素の直接関連系（クラス 1）と位置付ける。

また，電気事業法施行規則別表第三においても，チャンネルボックスは，1.原子炉本体，2.(1)炉心形状に区分されている。

（PWR の例）

a) 燃料被覆管

「核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能（第 2 表 PS-3　2)－1)）」の当該系と位置付けられる。（「重要度分類審査指針」付表に明記されている。）

b) グリッド，上・下部ノズル

グリッド，上・下部ノズルは，燃料被覆管を束ね，燃料集合体として通常状態及び異常状態においてその構造を確保することにより，燃料の大量破損を起さないようにしていることから，「炉心形状の維持機能」（第 2 表 PS-1　3)）の当該系と位置付けられる。

c) 制御棒案内シンブル

制御棒案内シンブルの主たる機能は，制御棒が燃料集合体内に挿入される際の経路を形成することにある。したがって，「原子炉の緊急停止機能」（第 2 表 MS-1　1)－1)）の遂行のために必須となることから，解説図－1 の①に該当し，直接関連系と位置付けられる。

(16) 原子炉冷却材を内包する機能（第 2 表 PS-2　1)－1)）の範囲

第 2 表 PS-2　1)の定義「その損傷又は故障により～敷地外への過度の放射性物質の放出の恐れのある構築物・系統及び機器」に照らして，次に示すものを対象としている。なお，第 2 表 PS-2　1)－1)の機能に「原子炉冷却材圧力バウンダリから除外されている計装等の小口径のもの，原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものは除く」との除外規定があるためこれを考慮する。

（BWR の例）

a) 主蒸気系

・主蒸気外側隔離弁からタービン主塞止弁までの配管及び主塞止弁

・主蒸気ドレンラインのうち格納容器外側隔離弁から第一止め弁までの配管及び第一止め弁

・タービンバイパスラインのうち，タービンバイパス弁までの配管及びタービンバイパス弁

なお，タービンバイパスラインは，原子炉冷却材圧力バウンダリに直設接続されていないことから，対象から除かれるとも考えられるが，内包する放射能インベントリが大きいため対象とし，主蒸気ヘッダドレン，補助蒸気取出しライン等は対象外とする。

b) 原子炉冷却材浄化系

原子炉冷却材圧力バウンダリ以外の部分

なお，戻り配管が給水配管等，原子炉冷却材圧力バウンダリ以外に接続されている場合は，系統の隔離弁までを原子炉冷却材浄化系の範囲とする。

c) 原子炉隔離時冷却系

蒸気供給ラインのうち，格納容器外側隔離弁からタービン止め弁までの配管及びタービン止め弁

なお，タービンまでの蒸気供給配管及び弁は，原子炉隔離時冷却系の当該系であるタービンの直接関連系としてクラス１に，タービン排気ラインのうち，原子炉格納容器バウンダリの範囲については，原子炉格納容器バウンダリとしての当該系として MS-1 にも分類される。

（PWR の例）

通常 1 次冷却材が原子炉冷却材圧力バウンダリ外で循環している抽出系，充てん系及び１次冷却材ポンプ封水注入系とする。

(17) 高圧炉心注水系，原子炉隔離時冷却系の水源の重要度の考え方（BWR の例）

「炉心冷却機能」（第２表 MS-1　1)－5)）の非常用炉心冷却系の水源として安全機能を果たすのはサプレッションプールであり，サプレッションプールは当該系に位置付けられる。したがって，もう 1 つの水源である復水貯蔵槽は，当該系である高圧炉心注水系，原子炉隔離時冷却系の機能遂行の上で不可欠な水源とはならないため，本来は間接関連系となるが，通常運転時は復水貯蔵槽を第一水源として運用している事を鑑み，解説図－１の③に該当するため，直接関連系に位置付ける。

なお，復水貯蔵槽からサプレッションプールへの水源切り替えを行う復水貯蔵槽出口の水源切り替え弁は，当該系の機能遂行に必要となることから，解説図－１の①に該当

するため直接関連系に位置付ける。

(18) 放射線の遮へい機能（第 2 表 MS-1　1)－6)）の範囲

「放射性物質の閉じ込め機能，放射線の遮へい及び放出低減機能」（第 2 表 MS-1　1)－6)）の機能は，第 2 表 MS-1　1)の定義「異常状態の発生時に～敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物，系統及び機器」に照らして，敷地周辺公衆を防護する機能と判断し，この機能を持つ遮へいである，原子炉遮へい壁，一次遮へい壁及び二次遮へい壁（BWR），外部遮へい壁（PWR）を範囲とする。

(19) 非常用ディーゼル発電設備の燃料輸送系の重要度の考え方

ディーゼル機関へ直接燃料を供給する燃料タンクからディーゼル機関までの設備は，当該系であるディーゼル機関の機能遂行のために直接動作する関連系であるため，解説図－1 の①に該当し直接関連系に位置付けられる。

なお，屋外に設置される軽油タンクから燃料をいったん燃料タンクまで輸送し，その燃料タンクからディーゼル機関へ燃料を供給する方式をとっている燃料輸送系において，燃料輸送系の機能喪失の発生を想定しても，ディーゼル機関の機能喪失発生までに時間余裕があり，その間に外部電源が復旧する場合，又は補修若しくは代替手段による燃料補給等で対応ができる場合は，非常用所内電源設備の直接関連系に位置付けられる燃料系はディーゼル機関から燃料タンクまでとなる。

(20) ブローアウトパネルの開機能と閉じ込め機能の重要度の考え方（BWR の例）

二次格納施設(原子炉建屋)は原子炉冷却材喪失事故時等の異常時に放射性物質の閉じ込め機能を有する。その際，ブローアウトパネルは，二次格納施設に設置される扉やシャッターと同様に閉じ込め機能を有することから，二次格納施設の一部として「放射性物質の閉じ込め機能，放射線の遮へい及び放出低減機能」（第 2 表 MS-1　1)－6)）の当該系に位置付けられる。

なお，格納容器外側での配管破断時には，二次格納施設の放射性物質の閉じ込め機能は期待されていない。ここでは，ブローアウトパネルの開機能が期待されているが，本機能は財産保護を目的とした，主として原子炉建屋の内圧上昇による天井・外壁等の破損防止のための機能であり，この開機能については安全機能ではないと考える。

(21) 圧力抑制型格納容器の圧力抑制装置の重要度の考え方（BWR の例）

「放射性物質の閉じ込め機能，放射線の遮へい及び放出低減機能」（第 2 表 MS-1　1)－6)）を直接果たす原子炉格納容器の当該系は，原子炉格納容器バウンダリを構成する機器・構築物である。

圧力抑制装置（ダイヤフラムフロア，ベント管）は，LOCA 時の圧力温度の上昇を

抑制する機能を有し，当該系である格納容器の機能遂行のために必須となる設備であるため解説図－1 の①に該当し，格納容器の直接関連系に位置付けられる。

(22) 新燃料貯蔵庫の重要度の考え方

原子炉で使用する前の新燃料では使用済燃料のような高い放射能を有さないため，これを貯蔵する新燃料貯蔵庫は「放射性物質の貯蔵機能」の観点からは，放射能インベントリの比較的小さい放射性物質の貯蔵機能として第 2 表 PS-3　1)－3)に分類する。

一方，新燃料貯蔵庫における「燃料の臨界防止機能」については，「重要度分類審査指針」には明確な規定はない。しかし，使用済燃料プールが，燃料の臨界防止を目的の 1 つとして設置されている使用済燃料貯蔵ラックを含んで PS-2 に分類されていることから，新燃料貯蔵庫における「燃料の臨界防止機能」についても PS-2 に分類することが妥当である。ただし，新燃料貯蔵庫の容量が少ないため，ラックの肉厚や構造材のみの間隔で臨界を防止できる場合，新燃料貯蔵ラックの臨界防止機能の重要度は PS-3 とすることが妥当である。

(23) 当該系及び関連系に設置される安全弁，逃がし弁の重要度の考え方

当該系及び関連系に設置される安全弁及び逃がし弁に要求される機能は，同弁が設置された箇所が何らかの要因により加圧される場合に，設置箇所の圧力が最高使用圧力を超えないように圧力を逃がすものであるため，同弁の機能は，「当該系の機能要求以前の待機状態維持に直接係わる構築物，系統及び機器で，その機能喪失及び何らかの変動要因があった場合に当該系の待機状態を維持できなくなる間接関連系」に該当する。

(24)（欠番）

(25) 防護対策設備の重要度の考え方

プラントで考慮すべき自然現象，火災事象及び溢水事象から安全機能を有する構築物，系統及び機器を防護する機能を防護機能とし，この機能を有する構築物，系統及び機器を防護対策設備とする。これら防護対策設備は，それ自身が当該系としての安全機能を有するものではなく，かつ，当該系の機能遂行に直接必要となるものでもないため，間接関連系に位置付けられる。また，防護の対象となる当該系に対し，想定される事象が発生した場合にその機能を維持することを目的としていることから，当該系の機能要求以前の信頼性，待機状態の維持を目的とするものと同等と判断し，間接関連系（クラス 3）に位置付けられる。

なお，防護対策設備は，必ずしも当該系と同等の設計上の配慮が求められるものではないが，自然現象等，特定の事象に対する防護機能のみが要求されるものであり，その機能（当該系が関連系に期待している機能）の範囲において適切な設計上の配慮がなさ

れることが必要である。

（例）

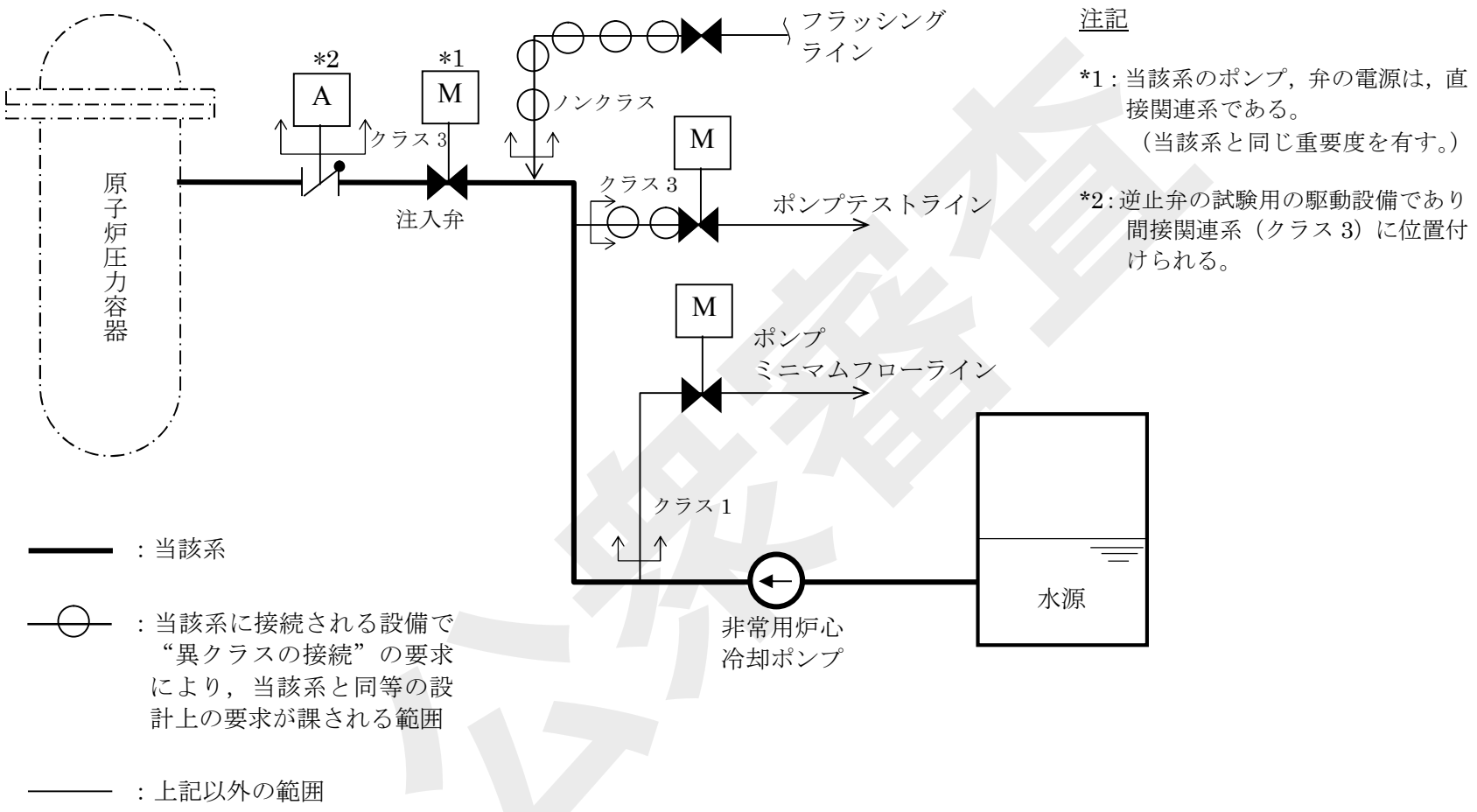
a） 消火系

b） 水密扉

c） 竜巻防護用のネット

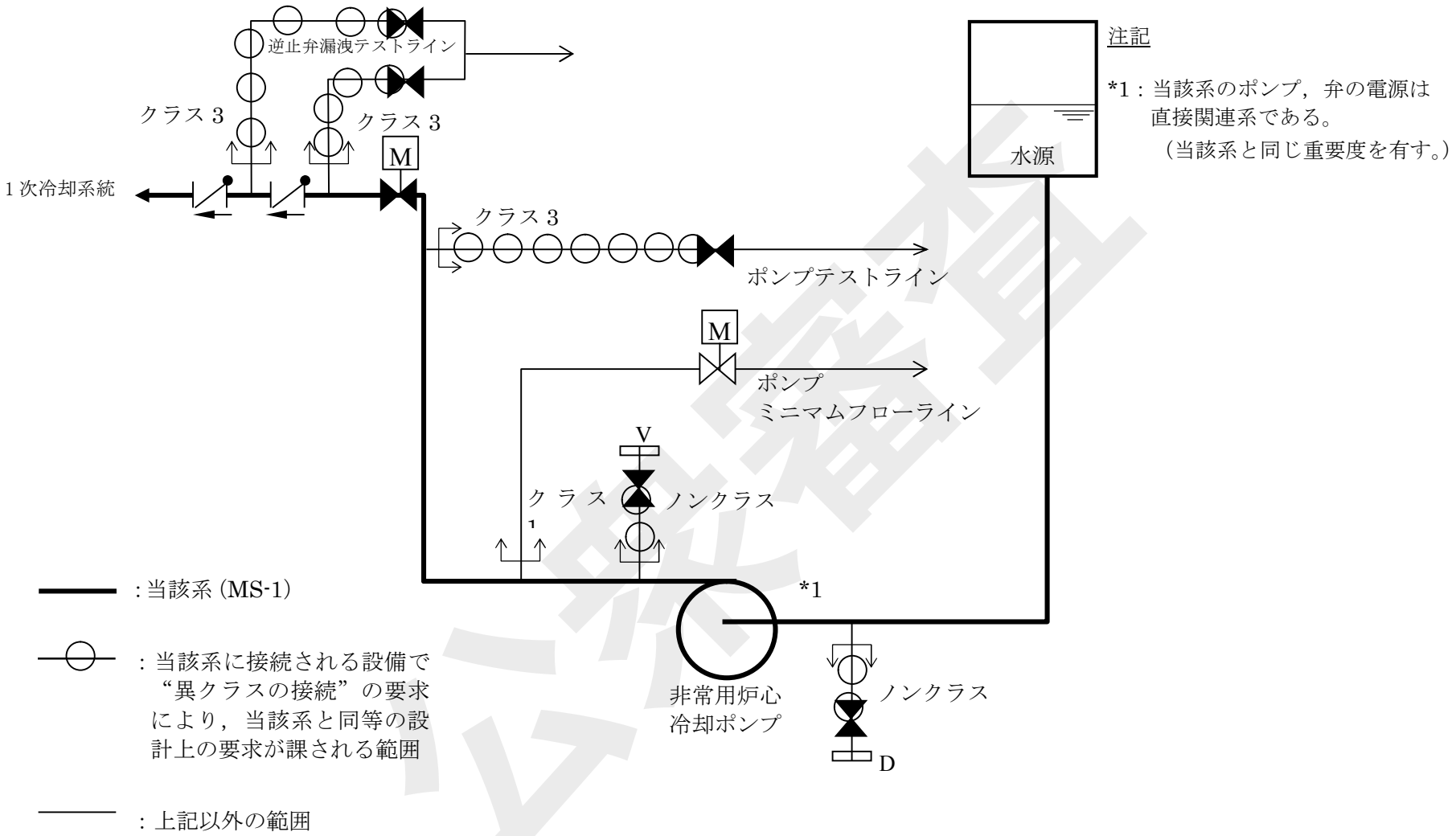
等

公衆審査



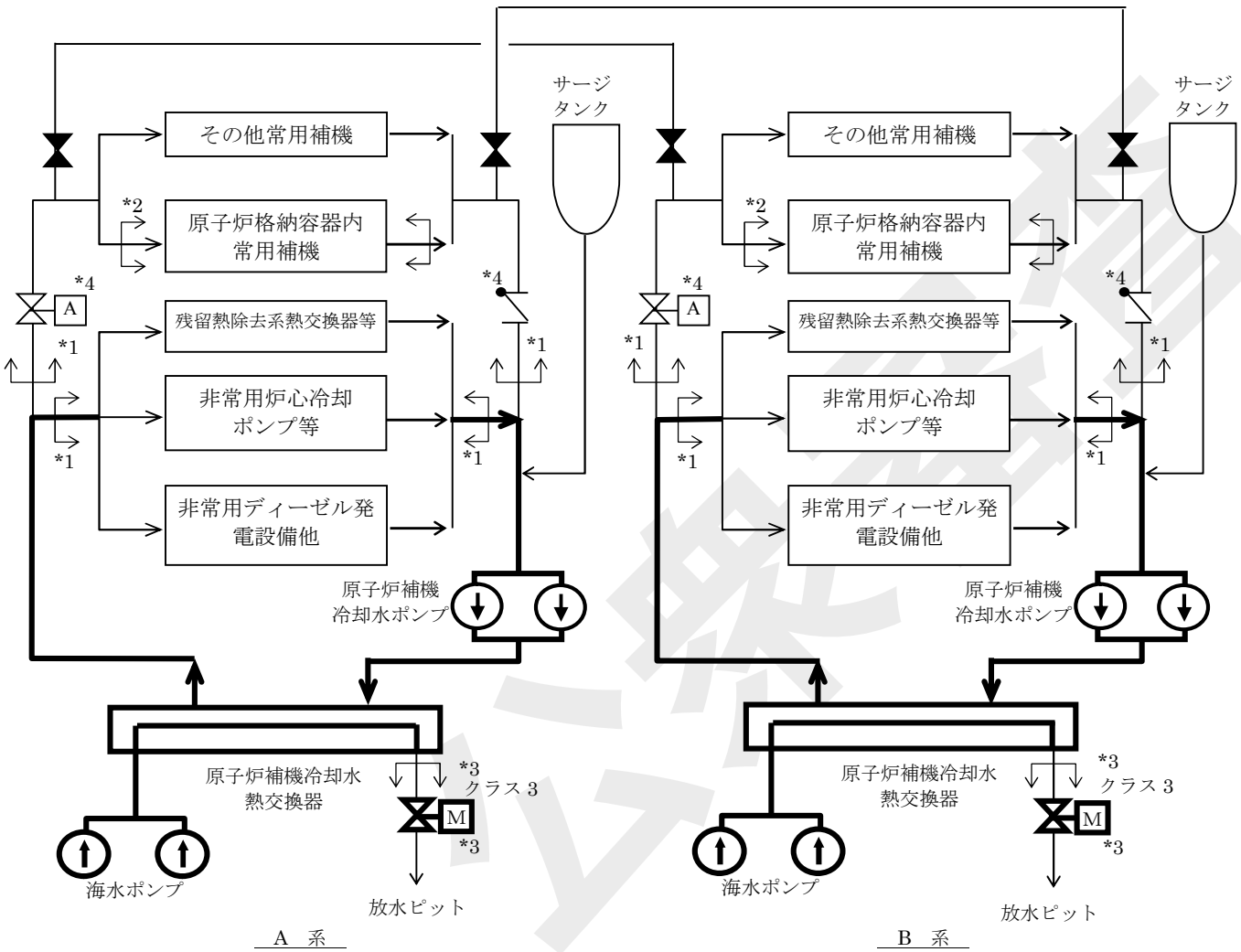
附属書 A 図－1（1/2）　非常用炉心冷却系の重要度分類の例（BWR）

公表審査



附属書Ａ図－１（2/2）　非常用炉心冷却系の重要度分類の例（PWR）

公表審査



注記

特記以外の重要度は，クラス 1 である。

*1：補機冷却水供給ラインの安全重要度クラスは，冷却水を供給する被冷却器の安全重要度クラスと同じクラスを有する。

*2：原子炉格納容器バウンダリに該当する範囲はクラス 1。

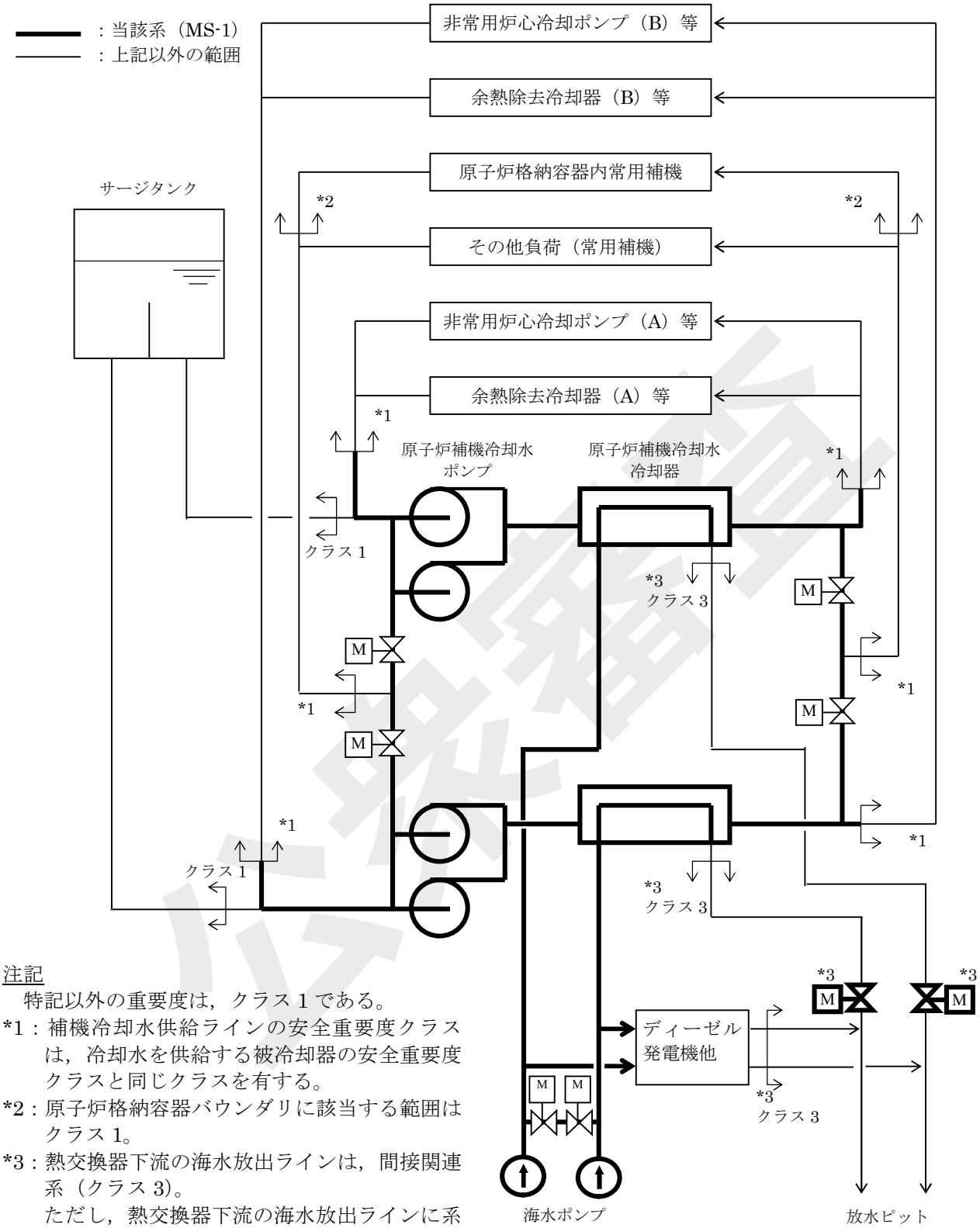
*3：熱交換器下流の海水放出ラインは，間接関連系（クラス 3）。
ただし，熱交換器下流の海水放出ラインに系統機能要求時に開動作する電動弁等が設置されている場合，その弁の開動作機能については，当該系に位置付けられる。

*4：冷却ラインでの重要度は，機能分類されるが，重要度分類審査指針の“異クラスの接続”の要求により，機能的な隔離が行える本弁までクラス 1 と同等の設計上の要求が課され，クラス 1 の信頼性が担保される。

：当該系（MS-1）

：上記以外の範囲

附属書 A 図－2（1/2）　原子炉補機冷却水系及び海水系の重要度分類の例（BWR）



注記

特記以外の重要度は，クラス 1 である。

*1：補機冷却水供給ラインの安全重要度クラスは，冷却水を供給する被冷却器の安全重要度クラスと同じクラスを有する。

*2：原子炉格納容器バウンダリに該当する範囲はクラス 1。

*3：熱交換器下流の海水放出ラインは，間接関連系（クラス 3）。
ただし，熱交換器下流の海水放出ラインに系統機能要求時に開動作する電動弁等が設置されている場合，その弁の開動作機能については，当該系に位置付けられる。

附属書 A 図－2（2/2）　原子炉補機冷却水系及び海水系の重要度分類の例（PWR）

附属書Ｂ（参考）

安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

本資料は，本指針を個々のプラントに適用するにあたって，本指針の考え方をより明確に理解し，適用するための助けとなることを意図し，各電気・機械装置の安全上の機能別重要度分類の例を示したものである。

本資料の適用にあたっては，次の事項に十分留意しなければならない。

1) 本資料は，代表プラントをモデルとしてまとめているため，異なるプラントに適用する場合には，プラント間の相違を考慮の上，適用しなければならない。
2) 本資料では，関連系の重要度の考え方を示したが，本来，関連系の重要度は，当該系との関連において決定され，当該系の設計に大きく依存する。あるプラントでは必須のものであっても，当該系の設計を変えることにより，他のプラントでは不要になる場合もある。したがって，あくまで機械的な適用は避け，その関連系の当該系に対する役割を理解した上で分類することが重要である。

1. 基本的な記載方針

(1) **「重要度分類審査指針」**付表に記載している構築物，系統及び機器の分類の例をベースに，設備は可能な限り機器レベルまで記載した。なお，関連系で機器レベルまで記載した場合に煩雑になるものについては系統名を記載した。

また，当該系がクラス 3 の関連系について，記載しても煩雑さが増すだけで有意性が見いだせないものは，主要なものに限定して記載している場合がある。

例えば，常用電源系，常用空調系，常用計装系等の常用系設備は，通常の制限内に運転状態を保持することによって，安全機能を有する構築物，系統及び機器の機能要求以前にそれらの信頼性を維持又は担保する機能を有するものとして，クラス 3 の間接関連系に該当する。しかし，記載する場合には，その範囲が広範となるため主要なものに限定した。

(2) 設備の対象となる範囲が設備名だけでは不明確なもの等は，注記を設け，その具体的内容について補足説明を記載した。

(3) 関連系（直接関連系，間接関連系）にも直接関連系，間接関連系が存在する場合がある。記載する関連系の範囲は，当該系の安全機能遂行に照らして，〔解説－5〕に従って記載した。

なお，防護対策設備については，その種類が多岐にわたることから記載を省略した。

(4) PWR と BWR で類似機能を果たしている該当する電気・機械装置は，できるかぎり同

一箇所に並べて記載した。

(5) 機器（ポンプ，電動機，タービン等）の付属設備，系統は，機器本体と同一と位置付けられるため，主要なものに限定して記載している場合がある。

2. 直接関連系の記載方針

直接関連系のうち，次の電気・機械装置については，記載しても煩雑さが増すだけで有意性が見いだせないため，個々に記載することを省略した。

(1) 支持構造物

(2) 非常用換気空調系及び関連する非常用空調用冷却水系

当該系の機能に影響を及ぼすまでに時間余裕があり，その時間内に補修が可能であること，又は適切な代替手段をとることが可能であることを明らかにした上で 1 クラス下の間接関連系とすることができる。この場合も記載を省略した。

(3) 当該系の機能遂行に直接必要となる機能を有する次の構造物，系統又は機器

① 機器駆動機の駆動源(電源，駆動蒸気源，駆動空気源含む。)

② 空気供給系

③ 補機冷却系統(含む海水系統)

(4) MS 機能に記載している構築物，系統及び機器の起動信号を含む計測制御装置「JEAG 4611-202X」に直接作動系の直接関連系と位置付けられている。

(5) PS 機能のうち，第 2 表 PS-3　1)－6)プラント運転補助機能に当該系として記載している構築物，系統及び機器

(6) PS 機能に記載している構築物，系統及び機器の計測制御装置，第 2 表 PS-3　1)－5)プラント計測制御機能（安全保護機能を除く。）の当該系として記載している構築物，系統及び機器

3. 間接関連系の記載方針

間接関連系のクラスについては，次の原則に基づいて記載した。

(1) 当該系がクラス 1 の設備の間接関連系は重要度クラスが 1 ランク下がるものと 2 ランク下がるものが有るため，その重要度クラスを設備名の後ろに（　）付きで記載した。

(2) クラス 3 とする位置付けの明確化が望ましい間接関連系については，注記を設けその具体的理由について記載した。

4.　BWR の構築物，系統又は機器の記載内容

「構築物，系統又は機器（BWR）」は，最新プラントである ABWR をベースに記載している。ただし，BWR プラントに対しても理解の助けとなるように，BWR-5 をベースに次の表示を行っている。

*A）　:ABWR 固有のもの

*B）　:BWR-5 固有のもの

5.　PWR の構築物，系統又は機器の記載内容

「構築物，系統又は機器（PWR）」は，PWR プラントをベースに記載している。ただし，APWR プラントを考慮し次の表示を行っている。

*C）　:APWR 固有のもの

*D）　:PWR 固有のもの

公表審査

附属書B　表1（1/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常発生防止系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
PS-1	その損傷又は故障により発生する事象によって， (a) 炉心の著しい損傷又は (b) 燃料の大量の破損 を引き起こすおそれのある構築物，系統及び機器	1) 原子炉冷却材圧力バウンダリ機能	原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系（計装等の小口径配管・機器は除く。）	○原子炉容器 ○蒸気発生器 ○１次冷却材ポンプ　注1) ○加圧器 ○配管，弁　注2) ○隔離弁　注2) ○制御棒駆動装置圧力ハウジング ○炉内計装引出管			原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系（計装等の小口径配管・機器は除く。）	○原子炉圧力容器 ○原子炉再循環系ポンプ　注1) ○配管，弁　注2) ○隔離弁　注2) ○制御棒駆動機構ハウジング ○中性子束計装管ハウジング			注1) 圧力バウンダリになる範囲 注2) 範囲はJEAC 4602-2016「原子炉冷却材圧力バウンダリ，原子炉格納容器バウンダリの範囲を定める規程」による。
		2) 過剰反応度の印加防止機能	制御棒駆動装置圧力ハウジング	○制御棒駆動装置圧力ハウジング			制御棒カップリング	○制御棒カップリング ○制御棒駆動機構カップリング ○制御棒駆動機構ラッチ機構　*A)			
		3) 炉心形状の維持機能	炉心支持構造物（炉心槽，上部炉心支持板，上部炉心支持柱，上部炉心板，下部炉心板，下部炉心支持柱，下部炉心支持板），燃料集合体（ただし，燃料を除く。）	○炉心槽 ○上部炉心支持板 ○上部炉心支持柱 ○上部炉心板 ○下部炉心板 ○下部炉心支持柱 ○下部炉心支持板 ○燃料集合体（燃料は除く）			炉心支持構造物（炉心シュラウド，シュラウドサポート，上部格子板，炉心支持板，制御棒案内管），燃料集合体（ただし，燃料を除く。）	○炉心シュラウド　注3) ○シュラウドサポート ○炉心支持板 ○燃料支持金具 ○制御棒案内管　注4) ○制御棒駆動機構ハウジング ○燃料集合体の次の部分 ・上部タイプレート ・下部タイプレート ・スペーサ 上部格子板	○チャンネルボックス　注5)		注3) 上部格子板上面と同一レベルまでの範囲 注4) 圧力容器内の範囲 注5) チャンネルボックスは燃料集合体には含まれない。

公表資料

附属書B　表１（2/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-1	1）異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し，残留熱を除去し，原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し，敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物，系統及び機器	1）原子炉の緊急停止機能	原子炉停止系の制御棒による系（制御棒クラスタ及び制御棒駆動系（スクラム機能）） （制御棒クラスタ及び制御棒駆動系（スクラム機能）） （制御棒クラスタ及び制御棒駆動系（スクラム機能））	○制御棒 ○制御棒クラスタ案内管 ○制御棒駆動装置	○燃料集合体の制御棒案内シンブル		原子炉停止系の制御棒による系（制御棒及び制御棒駆動系（スクラム機能）） （制御棒及び制御棒駆動系（スクラム機能））	○制御棒 ○制御棒案内管 ○制御棒駆動機構	○水圧制御ユニット ・スクラムパイロット弁　注6) ・スクラム弁　注6) ・アキュムレータ ・窒素容器 ・配管，弁	○スクラム排出容器 （クラス3）*B)　注7)	注6）駆動電源喪失時には原子炉が停止される(フェイルセイフ)ため，駆動源は直接関連系とはならない。 注7）制御棒駆動機構からの排水を処理する機能であるため重要度はクラス3となる。
		2）未臨界維持機能	原子炉停止系（制御棒による系，化学体積制御設備及び非常用炉心冷却系のほう酸水注入機能） （制御棒による系，化学体積制御設備及び非常用炉心冷却系のほう酸水注入機能）	○制御棒 ○化学体積制御設備のうち，ほう酸注入系 ・充てんポンプ ・充てん/ほう酸注入ポンプ*C) ・ほう酸ポンプ*D) ・ほう酸タンク ・ほう酸フィルタ*D) ・再生熱交換器 ・配管及び弁（ほう酸タンクからほう酸ポンプ*D)，充てん/ほう酸注入ポンプ*C)，充てんポンプ，再生熱交換器を経て１次冷却系までの範囲） ○非常用炉心冷却系のうち，ほう酸注入系 ・燃料取替用水ピット ・高圧注入ポンプ ・ほう酸注入タンク*D) ・配管及び弁（燃料取替用水ピットから高圧注入ポンプを経て１次冷却系低温側までの範囲）	○制御棒駆動装置 ○制御棒駆動装置圧力ハウジング ○ポンプミニマムフローライン配管，弁 ○燃料取替用水ピットから充てんポンプ入口への補給ライン配管，弁 *D) ○ほう酸タンクヒータ　*D) ○ポンプミニマムフローライン配管,弁	○ポンプテスト配管，弁（クラス3）注8) ○ほう酸注入タンクヒータ*D)（クラス3）注9) ○ポンプテストライン配管，弁（クラス3）注8)	原子炉停止系（制御棒による系，ほう酸水注入系） （制御棒による系，ほう酸水注入系）	○制御棒 ○制御棒カップリング ○制御棒駆動機構カップリング ○ほう酸水注入系 ・ほう酸水注入ポンプ ・注入弁 ・タンク出口弁 ・ほう酸水貯蔵タンク ・ポンプ吸込配管及び弁 ・注入配管及び弁	○制御棒駆動機構 ○制御棒駆動機構ハウジング	○ポンプテストライン配管，弁（クラス3）注8) ○テストタンク（クラス3）注8) ○貯蔵タンク電気ヒータ（クラス3）注9)	注8）当該系の信頼性を担保するために設けられた試験設備であり，当該系に対し重要度はクラス3となる。 注9）ほう酸水注入がほう酸析出までに終了するため，機能要求以前のほう酸の析出防止目的で設置されているもので，機能要求以前に当該系の待機状態維持に直接係わる関連系である。電気ヒータの作動状態は，貯蔵タンク水温を中央制御室，現場で監視可能であるため，当該系に対し重要度はクラス3となる。

公表審査

附属書B　表１（3/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-1	1）異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し，残留熱を除去し，原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し，敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物，系統及び機器（続き）	3）原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	加圧器安全弁（開機能）	○加圧器安全弁（安全弁開機能）			逃がし安全弁（安全弁としての開機能）	○逃がし安全弁（安全弁開機能）			
		4）原子炉停止後の除熱機能	残留熱を除去する系統（余熱除去系，補助給水系，蒸気発生器２次側隔離弁までの主蒸気系・給水系，主蒸気安全弁，主蒸気逃がし弁（手動逃がし機能））	○余熱除去系 ・余熱除去ポンプ *D) ・格納容器スプレイ/余熱除去ポンプ *C) ・余熱除去冷却器 *D) ・格納容器スプレイ/余熱除去冷却器 *C) ・配管及び弁 （余熱除去運転モードのルートとなる範囲） ○補助給水系 ・電動補助給水ポンプ ・タービン駆動補助給水ポンプ ・復水ピット ・配管及び弁 （復水ピットから補助給水ポンプを経て主給水配管との合流部までの範囲）	○ポンプミニマムフローライン配管，弁 ○タービンへの蒸気供給配管，弁 ○ポンプミニマムフローライン配管，弁	○ポンプテストライン配管，弁（クラス3）注8)	残留熱を除去する系統（残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード），原子炉隔離時冷却系，高圧炉心注水系*A)，逃がし安全弁（手動逃がし機能），自動減圧系（手動逃がし機能））	○残留熱除去系 ・ポンプ ・熱交換器 ・原子炉停止時冷却モードのルートとなる配管，弁 ○原子炉隔離時冷却系 ・ポンプ ・サプレッションプール ・タービン ・サプレッションプールから注水先までの配管，弁	○熱交換器バイパス配管及び弁 ○タービンへの蒸気供給配管，弁 ○ポンプミニマムフローライン配管，弁 ○サプレッションプールストレーナ ○復水貯蔵槽 ○復水貯蔵槽出口水源切替弁 注10) ○ポンプの復水貯蔵槽からの吸込配管,弁 注10) ○潤滑油冷却器及びその冷却器までの冷却水供給配管	○ポンプテストライン配管，弁（クラス3）注8) ○停止時冷却モード注入ライン試験可能逆止弁試験装置（クラス3）注8) ○復水補給水系（封水機能）（クラス3）注11) ○ポンプテストライン配管，弁（クラス3）注8) ○注水ライン試験可能逆止弁試験装置（クラス3）注8) ○タービン軸封装置（クラス3）注12) ○タービン/ポンプ室空調機（クラス3）注13)	*B) 高圧炉心スプレイ系 注10)水源として安全機能を担保しているのは，サプレッションプールであるが，復水貯蔵槽の水源も設計上考慮しているため直接関連系となる。また，水源切替のために作動する復水貯蔵槽出口水源切替弁も直接関連系となる。 注11)機能要求前に系統を満水に保持しておく機能であり，当該系の圧力低下及び復水補給系の停止を中央制御室で検知可能であるため，当該系に対し重要度はクラス3となる。 注12)タービン又は弁類のグランドシールのために設けられているものであり，その機能喪失により，当該系の機能喪失には至らない。このため当該系に対し，重要度は，クラス3となる。 注13)タービン/ポンプは，全交流動力電源喪失時の運転を考慮して空調機なしでも運転可能である。このため当該系に対し，タービン/ポンプ室空調機の重要度は,クラス3となる。

公表資料

附属書B　表１（4/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-1	1）異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し，残留熱を除去し，原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し，敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物，系統及び機器 （続き）	4）原子炉停止後の除熱機能 （続き）	残留熱を除去する系統（余熱除去系，補助給水系，蒸気発生器２次側隔離弁までの主蒸気系・給水系，主蒸気安全弁，主蒸気逃がし弁（手動逃がし機能）） （続き）				残留熱を除去する系統（残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード），原子炉隔離時冷却系,高圧炉心注水系*A),逃がし安全弁（手動逃がし機能），自動減圧系（手動逃がし機能）） （続き）	○高圧炉心注水系 *A) ・ポンプ ・サプレッションプール ・サプレッションプールから注水先までの配管，弁 ・注入ヘッダ	○ポンプミニマムフローライン配管，弁 ○サプレッションプールストレーナ ○復水貯蔵槽 ○復水貯蔵槽出口水源切替弁 注10) ○ポンプの復水貯蔵槽からの吸込配管，弁 注10)	○ポンプテストライン配管，弁 （クラス3）注8) ○注水ライン試験可能逆止弁試験装置 （クラス3）注8) ○復水補給水系 （封水機能） （クラス3）注11)	*B) 高圧炉心スプレイ系

公表審査

附属書B　表１（5/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-1	1）異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し，残留熱を除去し，原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し，敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物，系統及び機器 （続き）	4）原子炉停止後の除熱機能 （続き）	残留熱を除去する系統（余熱除去系，補助給水系，蒸気発生器２次側隔離弁までの主蒸気系・給水系，主蒸気安全弁，主蒸気逃がし弁（手動逃がし機能）） （続き）	◦主蒸気系 ・蒸気発生器 ・主蒸気隔離弁 ・主蒸気安全弁 ・主蒸気逃がし弁(手動逃がし機能) ・配管及び弁 (蒸気発生器から主蒸気隔離弁の範囲) ◦主給水系 ・蒸気発生器 ・主給水隔離弁 ・配管及び弁 (蒸気発生器から主給水隔離弁の範囲)			残留熱を除去する系統（残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード），原子炉隔離時冷却系，高圧炉心注水系*A)，逃がし安全弁（手動逃がし機能），自動減圧系（手動逃がし機能）） （続き）	◦逃がし安全弁 （手動逃がし機能） ◦自動減圧系 （手動逃がし機能） ◦逃がし安全弁	◦原子炉圧力容器から逃がし安全弁までの主蒸気配管 ◦駆動用窒素源 ・アキュムレータ ・アキュムレータから逃がし安全弁までの配管,弁 注14) ◦原子炉圧力容器から逃がし安全弁までの主蒸気配管 ◦駆動用窒素源 ・アキュムレータ ・アキュムレータから逃がし安全弁までの配管,弁 注14)	◦高圧窒素ガス供給系（クラス3）注15) ◦高圧窒素ガス供給系（クラス3）注15)	注14)駆動用窒素供給ライン電磁弁及びアキュムレータ用逆止弁を含む。 注15)機能要求時には必要無いが，機能要求前にアキュムレータへ駆動用窒素を充てんするための設備であり，高圧窒素ガス供給系の圧力低下側は，複数の圧力計で検知可能であるため，当該系に対して重要度はクラス3となる。 *B) 高圧炉心スプレイ系

公表審査

附属書B　表１（6/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-1	1）異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し，残留熱を除去し，原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し，敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物，系統及び機器 （続き）	5）炉心冷却機能	非常用炉心冷却系（低圧注入系，高圧注入系，蓄圧注入系）	○低圧注入系　*D) ・余熱除去ポンプ ・余熱除去冷却器 ・燃料取替用水ピット ・再循環サンプ ・配管及び弁 （燃料取替用水ピット及び再循環サンプから余熱除去ポンプ，余熱除去冷却器を経て１次冷却系までの範囲）	○ポンプミニマムフローライン配管，弁		非常用炉心冷却系（低圧注水系，原子炉隔離時冷却系*A)，高圧炉心注水系*A)，自動減圧系）	○残留熱除去系（低圧注水モード） ・ポンプ ・サプレッションプール ・サプレッションプールから注水先までの配管，弁（熱交換器バイパスライン含む） ・注入ヘッダ	○ポンプミニマムフローラインの配管,弁 ○サプレッションプールストレーナ	○封水ポンプ，封水ライン配管，弁（クラス3）注11) ○ポンプテストライン配管，弁（クラス3）注8) ○注水ライン試験可能逆止弁試験装置（クラス3）注8)	*B) 低圧炉心スプレイ系，高圧炉心スプレイ系

公表審査

附属書B　表1（7/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-1	1）異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し，残留熱を除去し，原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し，敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物，系統及び機器 （続き）	5）炉心冷却機能 （続き）	非常用炉心冷却系(低圧注入系，高圧注入系，蓄圧注入系) （続き）				非常用炉心冷却系（低圧注水系，原子炉隔離時冷却系*A)，高圧炉心注水系*A)，自動減圧系） （続き）	◦低圧炉心スプレイ系　*B) ・ポンプ ・サプレッションプール ・サプレッションプールから注水先までの配管，弁 ・スプレイスパージャ ◦原子炉隔離時冷却系 ・ポンプ ・サプレッションプール ・タービン ・サプレッションプールから注水先までの配管，弁	◦ポンプミニマムフローライン配管，弁 ◦サプレッションプールストレーナ ◦タービンへの蒸気供給配管，弁 ◦ポンプミニマムフローライン配管，弁 ◦サプレッションプールストレーナ ◦復水貯蔵槽 ◦復水貯蔵槽出口水源切替弁　注10) ◦ポンプの復水貯蔵槽からの吸込配管,弁　注10) ◦潤滑油冷却器及びその冷却器までの冷却水供給配管	◦排水ポンプ排水ライン配管，弁（クラス3） ◦ポンプテストライン配管，弁（クラス3）注8) ◦注水ライン試験可能逆止弁試験装置　注8) ◦復水補給水系（封水機能）（クラス3）注11) ◦ポンプテストライン配管，弁（クラス3）注8) ◦注水ライン試験可能逆止弁試験装置（クラス3）注8) ◦タービン軸封装置（クラス3）注12) ◦タービン/ポンプ室空調機（クラス3）注13)	*B) 低圧炉心スプレイ系，高圧炉心スプレイ系

公表審査

附属書B　表１（8/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-1	1）異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し，残留熱を除去し，原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し，敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物，系統及び機器 （続き）	5）炉心冷却機能 （続き）	非常用炉心冷却系(低圧注入系，高圧注入系，蓄圧注入系） （続き）	○高圧注入系 ・燃料取替用水ピット ・高圧注入ポンプ ・配管及び弁（燃料取替用水ピット及び再循環サンプ*D)注16)から高圧注入ポンプを経て１次冷却系までの範囲） ・再循環サンプ*D) ○蓄圧注入系 ・蓄圧タンク ・配管及び弁（蓄圧タンクから１次冷却系低温側配管合流部までの範囲）	○ポンプミニマムフローライン配管，弁	○ポンプテストライン配管，弁（クラス3）注8)	非常用炉心冷却系（低圧注水系，原子炉隔離時冷却系*A)，高圧炉心注水系*A)，自動減圧系） （続き）	○高圧炉心注水系*A) ・ポンプ ・サプレッションプール ・サプレッションプールから注水先までの配管，弁 ・注水ヘッダ	○サプレッションプールストレーナ ○ホンプミニマムフローライン配管，弁 ○復水貯蔵槽 ○復水貯蔵槽出口水源切替弁 注10) ○ポンプの復水貯蔵槽からの吸込配管 注10)	○ポンプテストライン配管，弁（クラス3）注8) ○注水ライン試験可能逆止弁試験装置（クラス3）注8) ○復水補給水系（封水機能）（クラス3）注11)	*B) 低圧炉心スプレイ系，高圧炉心スプレイ系 注16)APWRは燃料取替用水ピットのみ取水

公表審査

附属書B　表1（9/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-1	1）異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し，残留熱を除去し，原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し，敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物，系統及び機器（続き）	5）炉心冷却機能（続き）	非常用炉心冷却系（低圧注入系高圧注入系，蓄圧注入系）（続き）				非常用炉心冷却系（低圧注水系，原子炉隔離時冷却系*A)，高圧炉心注水系*A)，自動減圧系）（続き）	○自動減圧系 ・逃がし安全弁	○原子炉圧力容器から逃がし安全弁までの主蒸気配管 ○駆動用窒素源 ・アキュムレータ ・アキュムレータから逃がし安全弁までの配管，弁　注14)	○高圧窒素ガス供給系（クラス3）注15)	*B) 低圧炉心スプレイ系，高圧炉心スプレイ系
		6）放射性物質の閉じ込め機能，放射線の遮へい及び放出低減機能	原子炉格納容器，アニュラス，原子炉格納容器隔離弁，原子炉格納容器スプレイ系，アニュラス空気再循環設備，安全補機室空気浄化系，可燃性ガス濃度制御系	○原子炉格納容器 ・格納容器本体 ・貫通部（ペネトレーション） ・所員用エアロック ・機器搬入ハッチ ○アニュラス ○原子炉格納容器隔離弁及び格納容器バウンダリ配管　注19)		○真空逃がし弁（真空逃がし機能）（クラス3）	原子炉格納容器，原子炉格納容器隔離弁，原子炉格納容器スプレイ冷却系，原子炉建屋，非常用ガス処理系，非常用再循環ガス処理系，可燃性ガス濃度制御系	○原子炉格納容器 ・格納容器本体 ・貫通部（ペネトレーション） ・所員用エアロック ・機器搬入ハッチ ・座部鉄筋コンクリートマット*A) ○原子炉建屋 ・原子炉建屋 原子炉棟 ○原子炉格納容器隔離弁及び格納容器バウンダリ配管　注19) ○主蒸気流量制限器	○ダイヤフラムフロア ○ベント管 ○スプレイ管 ○ベント管付真空破壊弁 ○逃がし安全弁排気管のクエンチャ ○原子炉建屋常用換気空調系隔離弁 ○主蒸気隔離弁駆動用空気又は窒素源　注20) ・アキュムレータ ・アキュムレータから主蒸気隔離弁までの配管，弁　注14)	○不活性ガス系（クラス3）注17) ○ドライウェル冷却系（クラス3）注17) ○残留熱除去系（サプレッションプール水冷却モード）（クラス3）注17) ○計装用空気系（クラス3）注18) ○不活性ガス系（クラス3）注18)	注17)当該系である格納容器内の環境条件（雰囲気温度，サプレッションプール水温，酸素濃度等）を機能要求以前に達成及び維持するための設備であり，状態は事前に検知可能であることから，当該系に対し重要度はクラス3となる。 注18)機能要求時には必要ないが，機能要求前にアキュムレータへ駆動用空気又は窒素を充てんするための設備である。当該駆動源（間接関連系）の機能喪失は圧力計で検知可能であり，隔離弁はフェイルセイフ構成としているため，当該系に対して重要度はクラス3となる。 注19)範囲は，JEAC 4602-2016「原子炉冷却材圧力バウンダリ，原子炉格納容器バウンダリの範囲を定める規程」による。 注20)主蒸気管破断事故時の閉鎖スピードを確保するために必要

公表資料

附属書B　表1（10/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-1	1）異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し，残留熱を除去し，原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し，敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物，系統及び機器 （続き）	6）放射性物質の閉じ込め機能，放射線の遮へい及び放出低減機能 （続き）	原子炉格納容器，アニュラス，原子炉格納容器隔離弁，原子炉格納容器スプレイ系，アニュラス空気再循環設備，安全補機室空気浄化系，可燃性ガス濃度制御系 （続き）	○格納容器スプレイ系 （・燃料取替用水ピット ・格納容器スプレイポンプ *D) ・格納容器スプレイ/余熱除去ポンプ *C) ・格納容器スプレイ冷却器 *D) ・格納容器スプレイ/余熱除去冷却器 *C) ・よう素除去薬品タンク ・スプレイエダクタ ・スプレイリング ・スプレイノズル ・配管及び弁 (燃料取替用水ピット及び再循環サンプ *D)から格納容器スプレイポンプ *D)，格納容器スプレイ/余熱除去ポンプ *C)，格納容器スプレイ冷却器*D)，格納容器スプレイ/余熱除去冷却器 *C)を経てスプレイリングヘッダーまでの範囲。 よう素除去薬品タンクからスプレイエダクタを経て格納容器スプレイ配管までの範囲）		○ポンプテストライン配管，弁 （クラス3）注8)	原子炉格納容器，原子炉格納容器隔離弁，原子炉格納容器スプレイ冷却系，原子炉建屋，非常用ガス処理系，非常用再循環ガス処理系，可燃性ガス濃度制御系 （続き）	○残留熱除去系 （原子炉格納容器スプレイ冷却モード） （・ポンプ ・熱交換器 ・サプレッションプール ・サプレッションプールからスプレイ先（ドライウェル及びサプレッションプール気層部）までの配管，弁 ・スプレイヘッダ（ドライウェル及びサプレッションプール））	○ポンプミニマムフローラインの配管，弁 ○サプレッションプールストレーナ	○封水ポンプ及び封水ラインの配管，弁 （クラス3）注11) ○ポンプテストライン配管，弁 （クラス3）注8)	

公表審査

附属書B　表1（11/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-1	1）異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し，残留熱を除去し，原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し，敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物，系統及び機器 （続き）	6）放射性物質の閉じ込め機能，放射線の遮へい及び放出低減機能 （続き）	原子炉格納容器，アニュラス，原子炉格納容器隔離弁，原子炉格納容器スプレイ系，アニュラス空気再循環設備，安全補機室空気浄化系，可燃性ガス濃度制御系 （続き）	○アニュラス空気再循環設備 ・アニュラス空気浄化フィルタユニット ・アニュラス空気浄化ファン ・ダクト及びダンパ	○原子炉格納容器排気筒		原子炉格納容器，原子炉格納容器隔離弁，原子炉格納容器スプレイ冷却系，原子炉建屋，非常用ガス処理系，非常用再循環ガス処理系，可燃性ガス濃度制御系 ＜続き＞	○非常用ガス処理系 ・乾燥装置　注21） ・排風機 ・フィルタ装置 ・原子炉建屋原子炉棟吸込口から排気筒頂部までの配管，弁	○乾燥装置（乾燥機能部分） ○排気筒（非常用ガス処理系排気管の支持機能）	○フィルタ装置スペースヒータ（クラス3）注22）	注21）流路形成に必要な部分 注22）フィルタ装置待機時のフィルタ機能維持を目的に設置されている設備である。フィルタ装置の入口，出口温度を複数の温度計で監視し，温度低で警報を発することにより確実に検知可能であり，当該系に対し重要度はクラス3となる。
				○安全補機室空気浄化系　注23） ・安全補機室空気浄化フィルタユニット ・安全補機室空気浄化ファン ・ダクト及びダンパ	○原子炉格納容器排気筒						注23）アニュラス空気浄化系に統合しているプラント有り。
				○可燃性ガス濃度制御系　注24） ・再結合装置 ・格納容器から再結合装置までの配管，弁 ・再結合装置から格納容器までの配管，弁				○可燃性ガス濃度制御系　注24） ・再結合装置 ・格納容器から再結合装置までの配管，弁 ・再結合装置から格納容器までの配管，弁	○残留熱除去系（再結合装置への冷却水供給を司る部分）		注24）事象発生後少なくとも30日間は，原子炉格納容器内雰囲気中の酸素又は水素の濃度のいずれかが，それぞれ5％又は4％に対して余裕がない場合等に設置
				○遮へい設備 ・外部遮へい壁				○遮へい設備 ・原子炉遮へい壁 ・一次遮へい壁 ・二次遮へい壁			

公表審査

附属書B　表1（12/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	異常影響緩和系 該当する電気・機械装置 当該系	直接関連系	間接関連系	構築物，系統又は機器（BWR）	異常影響緩和系 該当する電気・機械装置 当該系	直接関連系	間接関連系	備考
MS-1	2) 安全上必須なその他の構築物，系統及び機器	1) 工学的安全施設及び原子炉停止系の作動信号の発生機能	安全保護系	「JEAG 4611-202X」による。			安全保護系	「JEAG 4611-202X」による。			
		2) 安全上特に重要な関連機能	非常用所内電源系， 制御室及びその遮へい・換気空調系， 原子炉補機冷却水系， 原子炉補機冷却海水系， 直流電源系， 制御用圧縮空気設備 (いずれもMS-1関連のもの)	○非常用所内電源系 ・ディーゼル機関 ・発電機 ・発電機から非常用負荷までの配電設備及び電路 注28) ○中央制御室及び中央制御室遮へい ○中央制御室換気空調系（放射線防護機能及び有毒ガス防護機能） ・非常用循環ファン ・非常用循環フィルタユニット ・空調ユニット ・空調ファン ・循環ファン ・ダクト及びダンパ	○燃料系 ○吸気系 ○始動用空気系 注29) ○冷却水系	○排気配管（クラス3） ○始動用空気系（クラス3）注30)	非常用所内電源系， 制御室及びその遮へい・非常用換気空調系， 非常用補機冷却水系， 直流電源系 (いずれもMS-1関連のもの)	○非常用所内電源系　注25) ・ディーゼル機関 ・発電機 ・発電機から非常用負荷までの配電設備及び電路 注28) ○中央制御室及び中央制御室遮へい ○中央制御室換気空調系（放射線防護機能及び有毒ガス防護機能） ・非常用再循環送風機 ・非常用再循環フィルタ装置 ・空調ユニット ・送風機 ・排風機 ・ダクト及びダンパ	○燃料系　注26) ○始動用空気系 注29) ○吸気系 ○冷却水系	○ディーゼル発電機燃料輸送系（クラス2）注27) ○軽油タンク（クラス2）注27) ○始動用空気系（クラス3）注30) ○排気配管（クラス3）	注25)高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備を含む *B) 注26)燃料タンクからディーゼル機関まで 注27)屋外に設置される軽油タンクから燃料をいったん燃料タンクまで輸送し，その燃料タンクからディーゼル機関へ燃料を供給する方式をとっている燃料輸送系において，燃料輸送系の機能喪失の発生を想定しても，ディーゼル機関の機能喪失発生までに時間余裕があり，その間に外部電源が復旧する場合，又は補修若しくは代替手段による燃料補給等で対応ができる場合等は，非常用所内電源設備の直接関連系に位置付けられる燃料系はディーゼル機関から燃料タンクまでとなり，ディーゼル発電機燃料輸送系は，クラス2の間接関連系とする。 注28)クラス1又はMS-2の一部の設備以外の負荷へ電源を供給する場合は負荷入口遮断設備まで 注29)始動用空気だめ（自動供給）からディーゼル機関まで 注30)空気圧縮機から始動用空気だめまで

附属書B　表1（13/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	定義	機能	異常影響緩和系									備考
			構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置				
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系		
MS-1	2) 安全上必須なその他の構築物，系統及び機器 （続き）	2) 安全上特に重要な関連機能 （続き）	非常用所内電源系， 制御室及びその遮へい・換気空調系， 原子炉補機冷却水系， 原子炉補機冷却海水系， 直流電源系， 制御用圧縮空気設備 (いずれもMS-1関連のもの) （続き）	○原子炉補機冷却水系 ・原子炉補機冷却水ポンプ ・原子炉補機冷却水冷却器 ・配管及び弁 （MS-1関連補機への冷却水ラインの範囲） 注33)	○原子炉補機冷却水サージタンク 注32)		非常用所内電源系， 制御室及びその遮へい・非常用換気空調系， 非常用補機冷却水系， 直流電源系 (いずれもMS-1関連のもの) （続き）	○原子炉補機冷却水系　注31) ・ポンプ ・熱交換器 ・非常用系負荷冷却ライン配管，弁 （MS-1関連） 注33)	○サージタンク 注32)		注31)高圧炉心スプレイディーゼル補機冷水系を含む。 *B) 注32)サージタンクの機能喪失を想定しても，運用等によって当該系の信頼性を維持し，又は担保できる場合は，重要度はクラス3となる。 注33)個々の非常用負荷冷却ライン配管，弁及び電源の重要度は，非常用負荷の重要度と同一とする。 注34)高圧炉心スプレイディーゼル補機冷却海水系を含む。 *B) 注35)海水の流路を構成する部分のみ。 注36)ポンプから原子炉補機冷却系熱交換器まで。 注37)スクリーンは循環水系用として設計。非常用系として使用可能だが，故障／崩壊によっても非常用は流速が小さく当該系の機能遂行を阻害しないことからクラス3の間接関連系とする。
				○原子炉補機冷却海水系 ・海水ポンプ ・海水ストレーナ 注35) ・原子炉補機冷却水冷却器 ・配管及び弁 （MS-1関連補機への海水供給ラインの範囲）	○ストレーナ （異物除去機能を司る部分） ○取水路 （屋外トレンチ含む）	○取水路スクリーン （クラス3）注37)		○原子炉補機冷却海水系　注34) ・ポンプ ・配管,弁　注36) ・ストレーナ （MS-1関連） 注35)	○ストレーナ （異物除去機能を司る部分） ○取水路 （屋外トレンチ含む）	○取水路スクリーン （クラス3）注37)		

公表審査

附属書B　表1（14/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-1	2) 安全上必須なその他の構築物，系統及び機器 （続き）	2) 安全上特に重要な関連機能 （続き）	非常用所内電源系， 制御室及びその遮へい・換気空調系， 原子炉補機冷却水系， 原子炉補機冷却海水系， 直流電源系， 制御用圧縮空気設備 (いずれもMS-1関連のもの) （続き）	○直流電源系 ・蓄電池 ・蓄電池から非常用負荷までの配電設備及び電路 （MS-1関連） 注28) ○計測制御電源系 ・電源装置から非常用計測制御装置までの配電設備及び電路 （MS-1関連） 注28) ○制御用圧縮空気設備 ・制御用空気圧縮装置 ・配管及び弁 （MS-1関連補機への制御用空気供給ラインの範囲）		○充電器 （クラス3） ○蓄電池室排気系 （クラス3）	非常用所内電源系， 制御室及びその遮へい・非常用換気空調系， 非常用補機冷却水系， 直流電源系 (いずれもMS-1関連のもの) （続き）	○直流電源系 ・蓄電池 ・蓄電池から非常用負荷までの配電設備及び電路 （MS-1関連） 注28) ○計測制御電源系 ・蓄電池から非常用計測制御装置までの配電設備及び電路 （MS-1関連） 注28)		○充電器 （クラス3） ○蓄電池室排気系 （クラス3）	

公表番号

附属書B　表1（15/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常発生防止系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
PS-2	1) その損傷又は故障により発生する事象によって，炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが，敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物，系統及び機器	1) 原子炉冷却材を内蔵する機能（ただし，原子炉冷却材圧力バウンダリから除外されている計装等の小口径のもの及びバウンダリに直接接続されていないものは除く。）	化学体積制御設備の抽出系，浄化系	○化学体積制御系 ・再生熱交換器 ・余剰抽出冷却器 ・非再生冷却器 ・冷却材混床式脱塩塔 ・冷却材陽イオン脱塩塔 ・冷却材脱塩塔入口フィルタ ・冷却材フィルタ ・体積制御タンク ・充てんポンプ ・封水注入フィルタ ・封水ストレーナ ・封水冷却器 ・配管及び弁			主蒸気系，原子炉冷却材浄化系（いずれも，格納容器隔離弁の外側のみ）	○原子炉冷却材浄化系（原子炉冷却材圧力バウンダリから外れる部分） ○主蒸気系 ○原子炉隔離時冷却系 タービン蒸気供給ライン（原子炉冷却材圧力バウンダリから外れる部分であって外側隔離弁下流からタービン止め弁まで。）			
		2) 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって，放射性物質を貯蔵する機能	放射性廃棄物処理施設（放射能インベントリの大きいもの） 使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）	○放射性気体廃棄物処理系 ・活性炭式希ガスホールドアップ装置 ・ガスサージタンク ○使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。） ○新燃料貯蔵庫（臨界を防止する機能）　注39) ・減速材流入防止堰又は新燃料貯蔵ラック		○ガス圧縮装置 ○ガス分析器 ○配管，弁 ○使用済燃料ピット冷却系（使用済燃料ピットを冷却するポンプ，冷却器，配管，弁）　注38)	放射性廃棄物処理施設（放射能インベントリの大きいもの） 使用済燃料プール（使用済燃料貯蔵ラックを含む）	○放射性気体廃棄物処理系 ・活性炭式希ガスホールドアップ装置 ○使用済燃料プール（使用済燃料貯蔵ラックを含む。） ○新燃料貯蔵庫（臨界を防止する機能）　注39) ・減速材流入防止堰又は新燃料貯蔵ラック		・排ガスフィルタ ・排ガス抽出器 ・配管，弁 ○燃料プール冷却浄化系（燃料プールの冷却機能を司る範囲）　注38)	注38)燃料ピット冷却水系（燃料プール冷却浄化系）の機能喪失の発生を想定しても，当該系の機能に影響を与えるまでに十分な時間があり，その間に補修又は代替手段が可能である。 注39)新燃料貯蔵庫の容量が少ないため，ラックの肉厚のみの間隔で保持できれば臨界を防止できる場合，新燃料貯蔵ラックの臨界防止機能の重要度はPS-3とすることが妥当である。

附属書B　表1（16/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常発生防止系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
PS-2	1）その損傷又は故障により発生する事象によって，炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが，敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物，系統及び機器（続き）	3）燃料を安全に取り扱う機能	燃料取扱設備	○燃料取替クレーン(PS-2) ○燃料移送装置(PS-2) ○使用済燃料ピットクレーン(PS-2)	燃料取替キャナル，原子炉キャビティ		燃料取扱設備	○燃料交換機 ○原子炉建屋クレーン	○原子炉ウェル		
	2）通常運転時及び運転時の異常な過度変化時に作動を要求されるものであって，その故障により炉心冷却が損なわれる可能性の高い構築物,系統及び機器	1）安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能	加圧器安全弁，加圧器逃がし弁（いずれも,吹き止まり機能に関連する部分）	○加圧器安全弁（吹き止まり機能に関連する部分） ○加圧器逃がし弁（吹き止まり機能に関連する部分）			逃がし安全弁（吹き止まり機能に関連する部分）	○逃がし安全弁（吹き止まり機能に関連する部分）			

公表審査

附属書B　表1（17/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-2	1) PS-2の構築物，系統及び機器の損傷又は故障により敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくするようにする構築物，系統及び機器	1) 燃料プール水の補給機能	使用済燃料ピット補給水系	○燃料取替用水ピット ○燃料取替用水ポンプ ○配管及び弁（燃料取替用水ピットから燃料取替用水ポンプを経て，使用済燃料ピットまでの範囲）			非常用補給水系	○残留熱除去系 ・ポンプ ・サプレッションプール ・サプレッションプールから燃料プールまでの配管，弁	○ポンプミニマムフローラインの配管，弁 ○サプレッションプールストレーナ	○封水ポンプ及び封水ラインの配管，弁 注11) ○ポンプテストライン配管，弁 注8)	
		2) 放射性物質放出の防止機能	放射性気体廃棄物処理系の隔離弁， 燃料集合体落下事故時放射能放出を低減する系， 排気筒（補助建屋）	○放射性気体廃棄物処理系の隔離弁 注40) ○燃料集合体落下事故時放射能低減空調系 ○アニュラス空気浄化系（ただし，クレジットを取っている場合） ○排気筒（補助建屋） ○燃料取扱建屋（ただし，クレジットを取っている場合）			放射性気体廃棄物処理系の隔離弁， 排気筒（非常用ガス処理系排気管の支持機能以外） 燃料集合体落下事故時放射能放出を低減する系	○放射性気体廃棄物処理系（オフガス系）隔離弁 注40) ○排気筒（非常用ガス処理系排気管の支持機能以外の部分） ○燃料プール冷却浄化系の燃料プール入口逆止弁 注41) ○原子炉建屋原子炉棟 注42) ○非常用ガス処理系 注43)			注40)放射性気体廃棄物処理系隔離弁とは，それを閉止することによって気体廃棄物処理系の流れを停止させることができる弁である。 注41)サイフォン効果によって燃料プール水が流出することを防止する機能。 注42)MS-1 1)-6)記載の原子炉建屋原子炉棟と同一範囲。関連系についても同一範囲。 注43)MS-1 1)-6)記載の非常用ガス処理系と同一範囲。関連系についても同一範囲。
	2) 異常状態への対応上特に重要な構築物，系統及び機器	1) 事故時のプラント状態の把握機能	事故時監視計器の一部	「JEAG 4611-202X」による。			事故時監視計器の一部	「JEAG 4611-202X」による。			
		2) 異常状態の緩和機能	加圧器逃がし弁（手動開閉機能），加圧器ヒータ（後備ヒータ），加圧器逃がし弁元弁	○加圧器逃がし弁（手動開閉機能） ○加圧器後備ヒータ ○加圧器逃がし元弁（閉機能）							
		3) 制御室外からの安全停止機能	制御室外原子炉停止装置（安全停止に関連するもの）	「JEAG 4611-202X」による。			制御室外原子炉停止装置（安全停止に関連するもの）	「JEAG 4611-202X」による。			

附属書B　表1（18/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常発生防止系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
PS-3	1）異常状態の起因事象となるものであってPS-1及びPS-2以外の構築物，系統及び機器	1）原子炉冷却材保持機能（PS-1，PS-2以外のもの）	原子炉冷却材圧力バウンダリから除外される計装等の小口径配管，弁	○計装配管，弁 ○試料採取系配管，弁 ○ドレン配管，弁 ○ベント配管，弁			原子炉冷却材圧力バウンダリから除外される計装等の小口径配管，弁	○計装配管，弁 ○試料採取系配管，弁 ○ドレン配管，弁 ○ベント配管，弁			
		2）原子炉冷却材の循環機能	1次冷却材ポンプ及びその関連系	○1次冷却材ポンプ ○化学体積制御系（封水注入系，1次冷却材ポンプスタンドパイプ，配管，弁）		○給水処理系（・1次系純水タンク・1次系補給水ポンプ・1次系純水設備配管，弁）	原子炉再循環系	○原子炉再循環ポンプ ○配管，弁 *B) ○ライザ管（炉内）*B) ○ジェットポンプ *B)　注44)		○制御棒駆動水圧系（パージ水） ○給水系（給水スパージャ）	注44)MS-1 1)-5)炉心冷却機能としての「事故時の炉心再冠水維持機能」を有する場合は，MS-1（クラス1）の機能も有するものとする。
		3）放射性物質の貯蔵機能	放射性廃棄物処理施設（放射能インベントリの小さいもの）注45) 液体廃棄物処理系	○加圧器逃がしタンク ○格納容器サンプ ○廃液貯蔵タンク ○冷却材貯蔵タンク ○格納容器ドレンタンク		○格納容器サンプポンプ，配管，弁 ○廃液給水ポンプ，フィルタ，配管，弁 ○ほう酸回収装置（・給水ポンプ・混床式脱塩塔・脱塩塔フィルタ・配管，弁） ○格納容器ドレンポンプ,配管,弁 ○堰	サプレッションプール水排水系，復水貯蔵タンク，放射性廃棄物処理施設（放射能インベントリの小さいもの）注45)	○サプレッションプール水排水系（・サプレッションプール水サージタンク） ○復水貯蔵槽 ○液体廃棄物処理系（・低電導度廃液収集槽・高電導度廃液収集槽）		（・ポンプ，配管，弁） （・サンプ，ポンプ，配管，弁・ろ過脱塩装置・濃縮装置（環境放出可能水の部分は含まず。）） ○堰	注45)現状では，液体及び固体の放射性廃棄物処理系が考えられる。

公表審査

附属書B　表1（19/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常発生防止系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
PS-3	1）異常状態の起因事象となるものであってPS-1及びPS-2以外の構築物，系統及び機器（続き）	3）放射性物質の貯蔵機能（続き）	放射性廃棄物処理施設（放射能インベントリの小さいもの）注45）（続き） 新燃料貯蔵庫	○原子炉周辺建屋サンプタンク ○洗浄排水タンク ○廃液蒸留水タンク ○強酸ドレンタンク（固体廃棄物処理系） ○使用済樹脂貯蔵タンク ○固体廃棄物貯蔵庫 ○新燃料貯蔵庫 ○新燃料貯蔵ラック		○原子炉周辺建屋サンプポンプ，配管，弁 ○洗浄排水ポンプ，洗浄排水ストレーナ，配管，弁 ○廃液蒸発装置，配管，弁 ○廃液蒸留水脱塩塔，廃液蒸留水ポンプ，配管，弁 ○強酸ドレンポンプ，配管，弁	サプレッションプール水排水系， 復水貯蔵タンク， 放射性廃棄物処理施設（放射能インベントリの小さいもの）注45）（続き）（続き） 新燃料貯蔵庫	○固体廃棄物処理系 ・CUW粉末樹脂沈降分離槽 ・使用済樹脂槽 ・濃縮廃液タンク ・固体廃棄物貯蔵庫（ドラム缶） ○新燃料貯蔵庫 ○新燃料貯蔵ラック		・ポンプ，配管，弁	
		4）電源供給機能（非常用を除く）	主蒸気系（隔離弁以後）， 給水系（隔離弁以前）， 送電線， 変圧器， 開閉所	○発電機及びその励磁装置 ・発電機 ・励磁装置 ○蒸気タービン注46） ・主タービン ・主要弁，配管	○固定子冷却装置 ○発電機水素ガス冷却装置 ○軸密封油装置 ○励磁系（励磁機，AVR） ○主蒸気系（主蒸気/駆動源） ○タービン制御系 ○タービン潤滑油系 ○	○湿分分離加熱器 ○タービングランド蒸気系	タービン， 発電機及びその励磁装置， 復水系（復水器を含む。）， 給水系， 循環水系， 送電線， 変圧器， 開閉所	発電機及びその励磁装置 ・発電機 ・励磁機 ○蒸気タービン注46） ・主タービン ・主要弁，配管	○固定子冷却装置 ○発電機水素ガス冷却装置 ○軸密封油装置 ○励磁電源系 ○主蒸気系（主蒸気/駆動源） ○タービン制御系 ○タービン潤滑油系	○蒸気乾燥器（炉内構造物） ○湿分分離加熱器 ○タービングランド蒸気系 ○タービン補助蒸気系（SJAE）	注46）蒸気タービン，復水系，給水系，循環水系は，電源供給機能上は発電機の駆動機及びその直接関連系と位置付けられる。 一方，上記の設備の異常は，結果的に原子炉スクラム，電源供給機能喪失至ることから指針の付表では当該系と位置付けていると解釈できるため本表でも当該系として記載する。

公表資料

附属書B　表1（20/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常発生防止系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
PS-3	1）異常状態の起因事象となるものであってPS-1及びPS-2以外の構築物，系統及び機器 （続き）	4）電源供給機能（非常用を除く） （続き）	主蒸気系（隔離弁以後）， 給水系（隔離弁以前）， 送電線， 変圧器， 開閉所 （続き）	○復水系（復水器を含む）　注46） ・復水器 ・復水ポンプ ・配管/弁 ○給水系　注46） ・電動主給水ポンプ ・タービン動主給水ポンプ ・給水加熱器 ・配管/弁 ○循環水系　注46） ・循環水ポンプ ・配管/弁 ○常用所内電源系 ・発電機又は外部電源系から所内負荷までの配電設備及び電路（MS-1関連以外） ○直流電源系 ・蓄電池 ・蓄電池から常用負荷までの配電設備及び電路（MS-1関連以外） ○計装制御電源系 ・電源装置から常用計測制御装置までの配電設備及び電路（MS-1関連以外） ○制御棒駆動装置用電源設備 ○送電線 ・送電線	○復水器空気抽出系 ・機械式空気抽出系 ・配管/弁 ○駆動用蒸気 ○取水設備（屋外トレンチを含む）	○放水路 ○充電器	タービン， 発電機及びその励磁装置， 復水系（復水器を含む） 給水系， 循環水系， 送電線， 変圧器， 開閉所 （続き）	○復水系（復水器を含む）　注46） ・復水器 ・復水ポンプ ・配管/弁 ○給水系　注46） ・電動駆動給水ポンプ ・タービン駆動給水ポンプ ・給水加熱器 ・配管/弁 ○循環水系　注46） ・循環水ポンプ ・配管/弁 ○常用所内電源系 ・発電機又は外部電源系から所内負荷までの配電設備及び電路（MS-1関連以外） ○直流電源系 ・蓄電池 ・蓄電池から常用負荷までの配電設備及び電路（MS-1関連以外） ○計装制御電源系 ・電源装置から常用計測制御装置までの配電設備及び電路（MS-1関連以外） ○送電線 ・送電線	○復水器空気抽出系 ・蒸気式空気抽出系 ・配管/弁 ○駆動用蒸気 ○取水設備（屋外トレンチを含む）	○放水路 ○充電器	

附属書B　表1（21/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常発生防止系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
PS-3				○変圧器 （・所内変圧器 ・起動変圧器 ・予備変圧器 ・電路） ○発電機負荷開閉器 ○開閉所 （・母線 ・遮断器 ・断路器 ・電路）	○油劣化防止装置 ○冷却装置			○変圧器 （・所内変圧器 ・起動変圧器 ・予備変圧器 ・電路） ○開閉所 （・母線 ・遮断器 ・断路器 ・電路）	○油劣化防止装置 ○冷却装置		
		5）プラント計測・制御機能（安全保護機能を除く）	原子炉制御系，原子炉冷却系プロセス計装の一部	「JEAG 4611-202X」による。			原子炉制御系 運転監視補助装置（制御棒価値ミニマイザ） 原子炉核計装の一部 原子炉プラントプロセス計装の一部	「JEAG 4611-202X」による。			

公表資料

附属書B　表1（22/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常発生防止系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
PS-3	1）異常状態の起因事象となるものであってPS-1及びPS-2以外の構築物，系統及び機器 （続き）	6）プラント運転補助機能	補助蒸気系，制御用空気設備（MS-1以外）	○補助蒸気設備 〔蒸気供給系配管，弁含む補助蒸気ドレンタンク，補助蒸気ドレンポンプ，スチームコンバータ，スチームコンバータ給水ポンプ，スチームコンバータ給水タンク〕 ○制御用空気設備（MS-1以外） ○原子炉補機冷却水系（MS-1）関連以外） 〔・配管/弁〕 ○軸受冷却水冷却系 〔・軸受冷却水ポンプ ・熱交換器 ・配管/弁〕 〔復水補給水系 ・配管/弁〕	○軸受水（スチームコンバータのみ） ○スタンドパイプ ○２次系純水タンク		補助ボイラ設備，計装用圧縮空気系	○補助ボイラ設備 注47) 〔・補助ボイラ ・給水タンク ・給水ポンプ ・配管/弁〕 ○所内蒸気系及び戻り系 〔・ポンプ ・配管/弁〕 ○計装用圧縮空気設備 注48) 〔・空気圧縮機 ・中間冷却器 ・配管/弁〕 ○原子炉補機冷却水系（MS-1）関連以外 〔・配管/弁〕 ○タービン補機冷却水系（TCW） 〔・タービン補機冷却ポンプ ・熱交換器 ・配管/弁〕 ○タービン補機冷却海水系（TSW） 〔・タービン補機冷却海水ポンプ ・配管/弁 ・ストレーナ〕 ○復水補給水系 〔・復水移送ポンプ ・配管/弁〕	○油系統 〔・重油サービスタンク ・重油ポンプ ・配管/弁〕 ○後部冷却器 ○気水分離器 ○空気貯槽 ○サージタンク ○復水貯蔵槽	○重油移送統	注47)電気ボイラの場合は内容が異なる。 注48)クラス3設備の空気作動機器（その安全機能の遂行上作動空気が必要なもの）はクラス3に位置付けられる。

公表審査

附属書B　表1（23/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常発生防止系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
PS-3	2）原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物系統及び機器	1）核分裂生成物の原子炉冷却材中の放散防止機能	燃料被覆管	○燃料被覆管 ○上／下部端栓			燃料被覆管	○燃料被覆管 ○上／下部端栓 ○タイロッド		○ウォーターロッド	
		2）原子炉冷却材の浄化機能	化学体積制御設備の浄化系（浄化機能）	○化学体積制御系 ・化学体積制御タンク ・再生熱交換器（胴側） ・非再生熱交換器（管側） ・冷却材混床式脱塩塔 ・冷却材陽イオン脱塩塔 ・冷却材脱塩塔入口フィルタ ・冷却材フィルタ ・抽出設備関連配管，弁			原子炉冷却材浄化系， 復水浄化系	○原子炉冷却材浄化系（CUW） ・再生熱交換器 ・非再生熱交換器 ・CUWポンプ ・ろ過脱塩装置 ・配管／弁 ○復水浄化系 ・復水ろ過装置 ・復水脱塩装置 ・配管／弁		○制御棒駆動水圧系（パージ水）	

公表審査

附属書B　表1（24/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-3	1）運転時の異常な過渡変化があってもMS-1，MS-2とあいまって，事象を緩和する構築物，系統及び機器	1）原子炉圧力上昇の緩和機能	加圧器逃がし弁（自動操作）	○加圧器逃がし弁（自動操作）	○加圧器から加圧器逃がし弁までの配管		逃がし安全弁（逃がし弁機能），タービンバイパス弁	○逃がし安全弁（逃がし弁機能） ○タービンバイパス弁	○原子炉圧力容器から逃がし安全弁までの主蒸気配管 ○駆動用窒素源 ・アキュムレータ ・アキュムレータから逃がし安全弁までの配管，弁　注14） ○原子炉圧力容器からタービンバイパス弁までの主蒸気配管 ○駆動用油圧源 ・アキュムレータ ・アキュムレータからタービンバイパス弁までの配管，弁	○高圧窒素ガス供給系 ○駆動用油圧系	
		2）出力上昇の抑制機能	タービンランバック系制御棒引抜阻止インターロック	「JEAG 4611-202X」による。			原子炉冷却材再循環系（再循環ポンプトリップ機能），制御棒引抜監視装置	「JEAG 4611-202X」による。			
		3）原子炉冷却材の補給機能	化学体積制御設備の充てん系，1次冷却系補給水設備	○ほう酸補給タンク ○ほう酸混合器 ○ほう酸補給設備配管，弁 ○1次系純水タンク，配管，弁 ○1次系補給水ポンプ	○ポンプミニマムフローライン配管，弁		制御棒駆動水圧系，原子炉隔離時冷却系	○制御棒駆動水圧系 ・ポンプ ・復水貯蔵槽 ・復水貯蔵槽から制御棒駆動機構までの配管及び弁	○ポンプサクションフィルタ ○ポンプミニマムフローライン配管，弁		

公表審査

附属書B　表1（25/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-3	1）運転時の異常な過渡変化があってもMS-1，MS-2とあいまって，事象を緩和する構築物，系統及び機器（続き）	3）原子炉冷却材の補給機能（続き）	化学体積制御設備の充てん系，1 次冷却系補給水設備（続き）				制御棒駆動水圧系，原子炉隔離時冷却系（続き）	◦原子炉隔離時冷却系 ・ポンプ ・タービン ・復水貯蔵槽 ・復水貯蔵槽から注入先までの配管，弁	◦タービンへの蒸気供給配管，弁 ◦ポンプミニマムフローライン配管，弁 ◦潤滑油冷却器及びその冷却器までの冷却水供給配管	◦復水補給水系（封水機能）注11） ◦ポンプテストライン配管，弁 ◦注水ライン試験可能逆止弁試験装置 ◦タービン軸封装置 注12） ◦タービン／ポンプ室空調機 注13）	
		4）原子炉冷却材の再循環流量低下の緩和機能 *A)					原子炉冷却材再循環ポンプ MG セット *A)	◦原子炉冷却材再循環ポンプMG セット *A)			
		5）タービントリップ	タービン保安装置，主蒸気止め弁（閉機能）	◦タービン保安装置 ◦主蒸気止め弁（閉機能）注49）							注49）原子炉トリップによるタービントリップ機能であり，信号系であるタービン保安装置，蒸気遮断設備ともに高い信頼性を有するため，安全評価で期待している。

公表審査

附属書B　表1（26/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	定義	機能	異常影響緩和系								備考
			構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-3	2) 異常状態への対応上必要な構築物，系統及び機器	1) 緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	原子力発電所緊急時対策所，試料採取系，通信連絡設備，放射能監視設備，事故時監視計器の一部，安全避難通路，非常用照明	○原子力発電所緊急時対策所 ○蒸気発生器ブローダウン系（サンプリング機能を有する範囲） ○試料採取系（異常時に必要な次の機能を有する配管，弁 ・原子炉冷却材放射性物質濃度サンプリング分析 ・原子炉格納容器雰囲気放射性物質濃度サンプリング分析） ○通信連絡設備（1つの専用回路を含む複数の回路を有する通信連絡設備 注51））	○情報収集設備 注50） ○通信連絡設備 注50） ○資料及び器材 注50）		原子力発電所緊急時対策所，試料採取系，通信連絡設備，放射能監視設備，事故時監視計器の一部，安全避難通路，非常用照明	○原子力発電所緊急時対策所 ○試料採取系（異常時に必要な次の機能を有するもの ・原子炉冷却材放射性物質濃度サンプリング分析 ・原子炉格納容器雰囲気放射性物質濃度サンプリング分析） ○通信連絡設備（1つの専用回路を含む複数の回路を有する通信連絡設備 注51））	○情報収集設備 注50） ○通信連絡設備 注50） ○資料及び器材 注50） ○遮へい設備		注50）各設備の具体的内容については，**JEAG 4627-2017「原子力発電所緊急時対策所設計指針」**及び「JEAG 4611-202X」による。 注51）通信連絡設備の種類が多岐にわたるため直接関連系，間接関連系は当該系の機構に対応した適切なものを選定すること。

公表審査

附属書B　表1（27/27）　安全機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分類	異常影響緩和系										
	定義	機能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備考
				当該系	直接関連系	間接関連系		当該系	直接関連系	間接関連系	
MS-3	2）異常状態への対応上必要な構築物，系統及び機器 （続き）	1）緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能 （続き）	原子力発電所緊急時対策所，試料採取系，通信連絡設備，放射能監視設備，事故時監視計器の一部，安全避難通路，非常用照明 （続き）	○放射能監視設備 「JEAG 4611-202X」による。 ○事故時監視計器の一部 「JEAG 4611-202X」による。 ○安全避難通路 ○非常用照明 ○	○安全避難用扉	○誘導灯 ○標識 ○	原子力発電所緊急時対策所，試料採取系，通信連絡設備，放射能監視設備，事故時監視計器の一部，安全避難通路，非常用照明 （続き）	○放射能監視設備 「JEAG 4611-202X」による。 ○事故時監視計器の一部 「JEAG 4611-202X」による。 ○安全避難通路 ○非常用照明 ○	○安全避難用扉	○誘導灯 ○標識 ○	

公表審査

第 II 編　重大事故等対処設備編（SA 編）

公衆審査

第Ⅱ編　重大事故等対処設備編（SA 編）

目　次

1．目　　的 …… 2- 1
2．適用範囲 …… 2- 1
3．関連法規，規格 …… 2- 1
4．用語の定義 …… 2- 2
　4．1　SA 重要度分類 …… 2- 2
　4．2　当該系，関連系（直接関連系，間接関連系） …… 2- 2
　4．3　多重性，多様性，独立性 …… 2- 2
　4．4　重大事故 …… 2- 3
　4．5　重大事故等 …… 2- 3
　4．6　重大事故等対処設備 …… 2- 3
　4．7　設計基準事故対処設備 …… 2- 3
　4．8　機能要求上最も重要な設備 …… 2- 3
　4．9　炉心損傷 …… 2- 3
5．SA 重要度分類の定義 …… 2- 4
6．重要度分類の適用の原則 …… 2- 5
　6．1　当該系及び関連系の重要度 …… 2- 5
　6．2　分類の適用の原則 …… 2- 5
7．重大事故等に対処するための機能を有する電気・機械装置に対する設計上の考慮 …… 2- 7
　7．1　基本的目標 …… 2- 7
　7．2　分類の適用 …… 2- 7
　7．3　品質保証に関する設計要求事項 …… 2-11

解　　説 …… 2-15
附属書 A（参考）：各設備の重要度の考え方 …… 2-附 A-1
附属書 B（参考）：重大事故等に対処する機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例 …… 2-附 B-1
附属書 C（参考）：設置許可基準規則に記載されている重要度に係わる設計要求事項 …… 2-附 C-1

審査資料

第Ⅱ編　重大事故等対処設備編（SA 編）

1.　目的

本 SA 編は，既設の発電用軽水型原子炉（改造時を含む。）の設計及び保全の際の，重大事故等対処設備の重要度分類及び設計上考慮すべき事項を示したものである。

〔解説－1〕

また，当該系・直接関連系・間接関連系の分類等の具体的な設計例を，参考として，附属書 A 及び附属書 B に付した。

2.　適用範囲

本 SA 編の適用範囲は，電気･機械装置のうち重大事故等対処設備に該当する構築物，系統及び機器並びに設計基準対象施設に重大事故等に対処する機能を新たに付加している構築物，系統及び機器を対象とする。ただし，特定重大事故等対処施設等は除く。

〔解説－2〕

なお，重大事故等対処設備に該当する構築物，系統及び機器のうち，計測制御装置については，DB 編と同様に対象外であり，本 SA 編はそれ以外の電気・機械装置を対象とする。

3.　関連法規，規格

本 SA 編の関連法規，規格として次のものがある。

(1) 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定，一部改正令和 2 年 1 月 23 日）

(2) 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成25年6月19日原子力規制委員会決定，一部改正令和2年1月23日）

(3) 日本電気協会電気技術指針 JEAG 4611-202X「安全機能，重大事故等に対処する機能を有する計測制御装置の設計指針」

(4) 日本電気協会電気技術規程 JEAC 4111-2013「原子力安全のためのマネジメントシステム規程」

(5) 日本電気協会電気技術指針 JEAG 4121-2015「原子力安全のためのマネジメントシステム規程（JEAC 4111-2013）の適用指針」

(6) 日本電気協会電気技術指針 JEAG 4121-2015「原子力安全のためのマネジメントシステム規程（JEAC 4111-2013）の適用指針－2018年追補版－」

作成中

4. 用語の定義

4.1 SA 重要度分類

「SA 重要度分類」とは，重大事故等に対処するための構築物，系統及び機器を深層防護の第 4 層で要求される重大事故の発生を防止する機能(以下「SA-P」という。)，重大事故の発生以降に事象進展の影響を緩和する機能（以下「SA-M」という。）に分類して定義したものである。それぞれのクラスの呼称は第 1 表に掲げるとおりである。

SA-P とは，設計基準事象の逸脱後における炉心及び使用済燃料の損傷を防止するための未臨界維持，炉心及び使用済燃料の冷却，崩壊熱除去に関する機能をいう。

SA-M とは，炉心損傷発生後における事象進展に対する影響の緩和，格納容器の健全性確保及び放射性物質の管理放出に関する機能をいう。

4.2 当該系，関連系（直接関連系，間接関連系）

「当該系」とは，機能を直接果たす構築物，系統及び機器であって，その機能を果たす範囲をいう。

「関連系」とは，当該系がその機能を果たすために直接又は間接に必要とする構築物，系統及び機器であって，その機能を果たす範囲をいう。

「直接関連系」とは，当該系の機能遂行に直接必要となる機能を有する関連系であり，それなくして当該系の機能遂行又は機能維持ができないような不可欠な機能を有する構築物，系統及び機器であって，その機能を果たす範囲をいう。〔解説－3〕

「間接関連系」とは，当該系の機能遂行に直接必要はないが，当該系の信頼性を維持し，又は担保するために必要な機能を有する構築物，系統及び機器であって，その機能を果たす範囲をいう。 〔解説－4，5〕

4.3 多重性，多様性，独立性

「多重性」とは，同一の機能を有し，かつ，同一の構造，動作原理その他の性質を有する二以上の系統又は機器が同一の発電用原子炉施設に存在することをいう。

「多様性」とは，同一の機能を有する二以上の系統又は機器が，想定される環境条件及び運転状態において，これらの構造，動作原理その他の性質が異なることにより，共通要因（二以上の系統又は機器に同時に影響を及ぼすことによりその機能を失わせる要因をいう。以下同じ。）又は従属要因（単一の原因によって確実に系統又は機器に故障を発生させることとなる要因をいう。以下同じ。）によって同時にその機能が損なわれないことをいう。

「独立性」とは，二以上の系統又は機器が，想定される環境条件及び運転状態において，物理的方法その他の方法によりそれぞれ互いに分離することにより，共通

要因又は従属要因によって同時にその機能が損なわれないことをいう。

4.4 重大事故

発電用原子炉の炉心の著しい損傷又は核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体若しくは使用済燃料の著しい損傷をいう。

4.5 重大事故等

重大事故に至るおそれがある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。），又は重大事故をいう。

4.6 重大事故等対処設備

重大事故等に対処するための機能を有する設備をいう。

4.7 設計基準事故対処設備

設計基準事故に対処するための安全機能を有する設備をいう。

4.8 機能要求上最も重要な設備

成功シナリオの成立性の観点から，その機能を有する手段の中で，性能，設備容量，信頼性，運用等の観点で最も優れた候補として期待され，対応手順の中で優先的に使用する設備をいう。

4.9 炉心損傷

炉心の露出又は過熱によって生ずる燃料の重大な損傷をいう。

公表資料

5. SA 重要度分類の定義

重大事故等対処設備に関して，次の SA クラスの定義に基づき分類する。

[SA-P クラス 1]

1) 炉心損傷の防止に関して機能要求上最も重要な構築物，系統及び機器

[SA-P クラス 2]

1) SA-P クラス 1 設備の代替となる構築物，系統及び機器

2) 原子炉停止中の炉心冷却及び崩壊熱除去のための構築物，系統及び機器

[SA-P クラス 3]

1) 使用済燃料を冷却するための構築物，系統及び機器

2) 発電所の状態を把握するための構築物，系統及び機器

3) その他，SA-P クラス 1 及び SA-P クラス 2 以外の構築物，系統及び機器

[SA-M クラス 1]

1) 重大事故における格納容器バウンダリの堅持に関して機能要求上最も重要な構築物，系統及び機器

2) 放射性物質の管理放出（以下「FP 管理放出」という。）に関して機能要求上最も重要な構築物，系統及び機器

[SA-M クラス 2]

1) SA-M クラス 1 設備の代替となる構築物，系統及び機器

2) 炉心損傷後の事象進展の緩和に寄与する構築物，系統及び機器

[SA-M クラス 3]

1) 重大事故における発電所の状態を把握するための構築物，系統及び機器

2)その他，SA-M クラス 1 及び SA-M クラス 2 以外の構築物，系統及び機器

また，それぞれのクラスに属する当該系となる構築物，系統及び機器の定義並びにその機能を，第 2 表に示す。詳細については，〔解説－6〕を参照のこと

公表資料

6.　重要度分類の適用の原則

重大事故等対処設備のうち電気・機械装置の重要度分類における重要度の適用に関する原則を示す。

6.1 当該系及び関連系の重要度

重大事故等対処設備のうち電気・機械装置の当該系及び関連系の重要度は次のとおりとする。

(1) 当該系

当該系は，第 2 表に示す定義と機能に応じた重要度を有する。

(2) 関連系

関連系は，当該系の機能遂行上，関連系に期待する機能によってその重要度が定まる。

a.　直接関連系

直接関連系は，当該系と同位の重要度を有するものとみなす。

b.　間接関連系

間接関連系は当該系より下位の重要度を有するものとみなす。ただし，当該系がクラス 3 である場合は，関連系はクラス 3 とみなす。

当該系の状態監視機能を有する関連系及び当該系に課せられた要件を担保する上で必要であるが，その関連系の機能喪失の発生から当該系の機能喪失発生までには相当の時間余裕を有し，その間に補修又は代替手段が可能な関連系は，当該系の１つ下位のクラス（クラス 2 又は 3）の重要度を有するものとする。その他の間接関連系はクラス 3 の重要度を有するものとする。

なお，当該系の待機状態維持に直接係わる関連系をクラス 3 とする場合には，対象とする当該系の待機状態，あるいはその関連系の機能遂行状態の喪失が計測制御装置等により確実に検知されなければならない。〔解説－5〕

6.2 分類の適用の原則

(1) ２つ以上の機能を有する構築物，系統及び機器

１つの構築物，系統及び機器が，２つ以上の機能を有する場合は，果たすべきすべての機能に対する設計上の要求を満足しなければならない。

(2) 分離及び隔離の原則

当該系と関連系の定義と重要度によって分類された各構築物，系統及び機器において，当該系と当該系，当該系と関連系，あるいは関連系と関連系，さらには，

省略

機能を有しないものとの間で，相互に影響を及ぼすことが考えられる場合には，原子炉施設の安全が損なわれることのないように，物理的分離及び機能的隔離を適切に考慮しなければならない。

また，可能な限り設計基準事故時に対処する設備に対しても，物理的分離及び機能的隔離を適切に考慮しなければならない。

(3) 異クラスの接続

重要度の異なる構築物，系統又は機器を接続する場合は，下位の重要度のものに上位の重要度のものと同等の設計上の要求を課すか，又は上位の重要度のものと同等の隔離装置等によって，下位の重要度のものの故障等により上位の重要度のものの機能が損なわれないように，適切な機能的隔離が行われるように考慮しなければならない。

また，可能な限り設計基準事故時に対処する設備に対しても，適切な機能的隔離が行われるように考慮しなければならない。

各々の構築物，系統又は機器はその本来の機能により重要度クラスを設定し，異クラスの接続に関する上記の考慮は，当該の構築物，系統又は機器自体の重要度クラスを変更することを意味しない。なお，同クラスの SA-P と SA-M の重要度に差異は無いものとする。〔解説－7〕

公表資料

7. 重大事故等に対処するための機能を有する電気・機械装置に対する設計上の考慮

7.1 基本的目標

重大事故等対処設備の各SAクラスに属する当該系及び関連系を構成する構築物，系統及び機器の基本設計ないし基本的設計方針は，次に掲げる基本的目標を達成できるものでなければならない。

(1) 合理的に可能な限り設計基準事故対処設備に対して独立*を確保すること。
(2) 作動が要求される条件下において，十分な機能が発揮できること。
(3) 一般の産業施設と同等以上の信頼性を確保し，かつ，維持すること。

*:「独立」とは，深層防護における各防護レベルの独立を示す。

また，基本目標に対し，**7.2**の各号に掲げる各SAクラスに応じた設計要件を満足したものでなければならない。〔解説－8〕

7.2 分類の適用

重大事故等対処設備の機能を有する構築物，系統及び機器は，その機能の重要度クラスによって，設計上の配慮がなされなければならない。

関連系は重大事故等対処設備の機能を直接果たすものではなく，当該系がその機能を果たすために直接又は間接に必要とする構築物，系統及び機器であることから，関連系が当該系に対して果たしている機能（当該系が関連系に期待している機能）の範囲において，設計上の配慮がなされなければならない。

重大事故等対処設備の機能を確保する上で必要な設計要求事項は基本的に「**実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則**」に示される。このうち，分類を適用するにあたり考慮すべき設計要求事項と重要度分類との関連を次に示す。

(1) 準拠規格及び基準

(a) SAクラス1及びクラス2の設備は，一般産業施設に適用される規格・基準に加え，次の規格及び基準に適合していること。

- **「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（平成25年6月19日原子力規制委員会決定，一部改正令和2年1月23日）（以下「設置許可基準規則」という。）**
- **「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（平成25年6月19日原子力規制委員会決定，一部改正令和2年1月23日）（以下「技術基準規則」という。）**

・ 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」（改正 令和２年３月 31 日 原規技発第 20033110 号 原子力規制委員会決定）
・ 「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」（改正 令和２年１月 15 日 原規技発第 2001159 号 原子力規制委員会決定）
・ 発電用原子力設備規格　設計・建設規格（JSME S NC1-2016）
・ JEAC-JEAG 原子力編等

ただし，これらの規格基準の中には，それぞれの目的及び趣旨により別のある特定の側面に着目した分類をしているものもあるので，これらの規格基準の適用にあたっては，それぞれの分類の目的及び趣旨，分類上着目する特性等の差異を十分理解して行う必要がある。

(b) SA クラス 3 の設備は，少なくとも一般産業施設に適用される規格・基準（建築基準法，日本産業規格，一般の電気工作物規定等）に適合していること。

(2) 自然現象に対する設計上の考慮

SA クラス 1 及び SA クラス 2 の設備は，発電所敷地で想定される自然現象に対し，設計対象事象を選定し，重大事故等対処設備の機能が損なわれるおそれがないように，適切な措置を講じたものであること。

・発電所敷地で想定される自然現象に対し，設計対象事象としての選定及びその組合せは，設計基準事故対処設備と同様に設定される。
・設計は「設置許可基準規則」，「技術基準規則」，JEAC 4601-2015「原子力発電所耐震設計技術規程」，JEAG 4601-2015「原子力発電所耐震設計技術指針」，JEAG 4629-2021「原子力発電所耐津波設計技術規程」等によるものとする。

(3) 信頼性に対する設計上の考慮

SA-クラス 1 の設備は，共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう，設計基準事故対処設備に対して*1 多様性*2，独立性，位置的分散を可能な限り考慮して適切な措置を講じること。

SA-クラス 2 の設備は，共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう，設計基準事故対処設備に対して*1 多様性*2 を,可能な限り考慮して適切な措置を講じること。

*1：「設計基準事故対処設備に対して」は，〔解説－8〕に示すように深層防護における各防護レベルの独立を求めている。

*2：「多様性」の可能な限り考慮とは，多様性のある手段が合理的でないと判断できる場合には，「多重性」と読み替えてもよい。〔解説－9〕

「設置許可基準規則」に記載されている，重大事故等対処設備に対する次の条項に適合していること。

第４３条（重大事故等対処設備）

常設重大事故防止設備は，共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう，適切な措置を講じたものであること。適切な措置を講じたものとは，共通要因の特性を踏まえ，可能な限り多様性を考慮したものをいう。重大事故防止設備のうち可搬型のものも，同様に可能な限り多様性を考慮したものであること。

第４７条　（原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備）

重大事故防止設備は，設計基準事故対処設備に対して，多様性及び独立性を有し，位置的分散を図ること。

第４８条（最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備）

重大事故防止設備は，設計基準事故対処設備に対して，多重性又は多様性及び独立性を有し，位置的分散を図ること。

第４９条（原子炉格納容器内の冷却等のための設備）

格納容器スプレイ代替注水設備は，設計基準事故対処設備に対して，多様性及び独立性を有し，位置的分散を図ること。

第５０条（原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備）

３　前項の設備は，共通要因によって第一項の設備の過圧破損防止機能（炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の過圧による破損を防止するために必要な機能をいう。）と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう，適切な措置を講じたものでなければならない。

第３項に規定する「適切な措置を講じたもの」とは，多様性及び可能な限り独立性を有し，位置的分散を図ることをいう。

公表資料

第５１条（原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備）

原子炉格納容器下部注水設備は，多重性又は多様性及び独立性を有し，位置的分散を図ること。（ただし，建屋内の構造上の流路及び配管を除く。）

第５６条（重大事故等の収束に必要となる水の供給設備）

原子炉格納容器を水源とする再循環設備は，代替再循環設備等により，多重性又は多様性を確保すること。（PWR）

第６１条（緊急時対策所）

緊急時対策所は，代替交流電源からの給電を可能とすること。また，当該代替電源設備を含めて緊急時対策所の電源設備は，多重性又は多様性を有すること。

(4) 試験可能性に関する設計上の考慮

重大事故等対処設備は，原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。*1

具体的には，重大事故等対処設備は，それらの健全性及び能力を確認するために，その機能の重要度に応じ，適切な方法により，原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができる設計であることが求められる。〔解説－10〕

*1:**「設置許可基準規則」**の第４３条（重大事故等対処設備）の第１項第３号と同様である。

(5) 電気系統に対する設計上の考慮

重大事故等対処設備は，重大事故等が発生した場合において必要な機能を確保するために必要な電力設備を設けること。*2

具体的には，常設代替電源設備を設け，設計基準事故対処設備に対して，独立性を有し，位置的分散を図ることを求めている。また，可搬型代替電源設備は，常設代替電源設備の代替機能が求められる。

*2:**「設置許可基準規則」**の第５７条（電源設備）と同様である。

以上の事項をまとめて附属書Ｃに示す。

また，信頼性に対する設計上の考慮（多重性又は多様性，及び独立性）及び電気系統に対する設計上の考慮（代替電源への接続）の要求のある系統及び機器に対して，その構造，作動原理，果たすべき機能の性質を考慮して具体的な設計要求事項

審査資料

を整理し，第 3 表に示す。

7.3　品質保証に関する設計要求事項

重大事故等対処設備は，JEAC 4111-2013「原子力安全のためのマネジメントシステム規程」，JEAG 4121-2015「原子力安全のためのマネジメントシステム規程（JEAC 4111-2013）の適用指針」及び JEAG 4121-2015「原子力安全のためのマネジメントシステム規程（JEAC 4111-2013）の適用指針－2018 年追補版－」に基づく適切な設計管理等の品質保証活動を行うこととする。

公表審査

第１表　重大事故等対処設備の機能別重要度分類

機能による分類 重要度による分類	重大事故を防止する機能*を有する構築物，系統及び機器（SA-P）	重大事故を緩和する機能を有する構築物，系統及び機器（SA-M）
SA クラス 1 SA クラス 2 SA クラス 3	SA-P クラス 1 SA-P クラス 2 SA-P クラス 3	SA-M クラス 1 SA-M クラス 2 SA-M クラス 3

*：「重大事故を防止する機能」とは，設計基準対象施設における異常発生防止系（PS）と同様に，その機能の喪失により原子炉施設を異常な状態に陥れるものではない。設計基準対象施設における異常影響緩和系（MS）が，MS の機能を喪失した場合に，重大事故に進展することを防止する機能を有する構築物，系統及び機器である。

公表資料

第２表　重大事故等対処設備の機能別重要度分類に係る定義及び機能

分　類		定　義	機　能
SA クラス１	SA-P クラス１	1) 炉心損傷の防止に関して機能要求上最も重要な構築物，系統及び機器	1) 反応度制御又は原子炉停止機能 2) 原子炉圧力上昇抑制又は減圧機能 3) 炉心冷却機能 4) 格納容器圧力上昇抑制又は冷却機能 5) 電源供給，プラント計測・制御機能
	SA-M クラス１	1) 重大事故における格納容器バウンダリの堅持に関して機能要求上最も重要な構築物，系統及び機器	1) 原子炉圧力上昇抑制又は減圧機能（格納容器防護） 2) 格納容器圧力上昇抑制又は冷却機能（水素対策を含む。） 3) 電源供給，プラント計測・制御機能
		2) FP 管理放出に関して機能要求上最も重要な構築物，系統及び機器	1) 放射性物質放出低減機能 2) 電源供給，プラント計測・制御機能
SA クラス２	SA-P クラス２	1) SA-P クラス１設備の代替となる構築物，系統及び機器	－
		2) 原子炉停止中の炉心冷却及び崩壊熱除去のための構築物，系統及び機器	1) 炉心冷却機能 2) 除熱機能 3) 電源供給，プラント計測・制御機能
	SA-M クラス２	1) SA-M クラス１設備の代替となる構築物，系統及び機器	－
		2) 炉心損傷後の事象進展の緩和に寄与する構築物，系統及び機器	1) 原子炉圧力容器注水機能 2) 電源供給，プラント計測・制御機能（居住性確保，電源供給，プラント計測・制御）
SA クラス３	SA-P クラス３	1) 使用済燃料を冷却するための構築物，系統及び機器	1) 使用済燃料冷却機能 2) 電源供給，プラント計測・制御機能
		2) 発電所の状態を把握するための構築物，系統及び機器	1) 緊急時対応機能 2) 電源供給，プラント計測・制御機能
		3) その他，SA-P クラス１及び SA-P クラス２以外の構築物，系統及び機器	－
	SA-M クラス３	1) 重大事故における発電所の状態を把握するための構築物，系統及び機器	1) 緊急時対応機能 2) 電源供給，プラント計測・制御機能
		2) その他，SA-M クラス１及び SA-M クラス２以外の構築物，系統及び機器	－

第 3 表 重大事故等対処設備に対する設計要求事項

重要度	準拠規格及び基準	自然現象に対する設計上の考慮	信頼性に関する設計上の考慮	電気系統に対する設計上の考慮	試験可能性に関する設計上の考慮
SA クラス 1	一般産業施設に適用される規格・基準*2 に加え，次の規格及び基準に適合していること。 ・**設置許可基準規則** ・ **技術基準規則** ・ **発電用原子力設備規格設計・建設規格**（JSME S NC1-2016） ・JEAC-JEAG **原子力編等**	発電所敷地で想定される自然現象に対し，設計対象事象を選定し，機能が損なわれるおそれがないように，適切な措置を講じたものであること。	共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう，多様性，独立性，位置的分散を可能な限り考慮して適切な措置を講じること。*1	重大事故等が発生した場合において必要な機能を確保するために必要な電力設備を設けなければならない。	原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。
SA クラス 2	同上	同上	共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう，多様性を可能な限り考慮して適切な措置を講じること。*1	同上	同上
SA クラス 3	少なくとも一般産業施設に適用される規格，基準*2 に適合していること。	－*3	－*4	同上	同上

*1：**「設置許可基準規則」**第 43 条，第 47 条，第 48 条，第 49 条，第 50 条，第 51 条，第 56 条（PWR）に基づく信頼性要求についても，適合させる。

*2：JIS，建築基準法，一般の電気工作物規定等

*3：**「設置許可基準規則」**第 43 条に規定する離隔要求については，適合させる。ただし、可搬型設備の接続部となる常設設備及び BWR の燃料プール冷却浄化系の設備については、SA クラス 1 及び 2 と同様な、自然現象に対する設計上の考慮を必要とする。

*4：**「設置許可基準規則」**第 43 条，第 61 条に規定する信頼性要求については，適合させる。

公表資料

解説　目次

〔解説－1〕　本 SA 編の趣旨
〔解説－2〕　本 SA 編の位置付け及び適用範囲
〔解説－3〕　直接関連系の具体例
〔解説－4〕　関連系の範囲
〔解説－5〕　間接関連系の重要度
〔解説－6〕　重大事故等対処設備に関する重要度分類の考え方
〔解説－7〕　異クラスの設備の相互影響
〔解説－8〕　設計上の考慮における基本的目標
〔解説－9〕　信頼性に関する設計上の考慮における「可能な限り考慮」するとは
〔解説－10〕　試験可能性
〔解説－11〕　海外の重要度分類事例とリスク情報活用の考え方
〔解説－12〕　マネジメントとの関連について

解説図－1a　設計基準の逸脱～炉心損傷防止までの領域におけるクラス分類
解説図－1b　炉心損傷の発生～事象進展緩和・CV 健全性確保までの領域におけるクラス分類
解説図－2　プラント固有リスク又は特定シナリオを考慮した重要度分類見直しフロー
解説図－3　代替注水系の重要度分類の例（BWR）
解説図－4　クラス分類の調整マトリクス

公表文書

〔解説－1〕本 SA 編の趣旨

本 SA 編は，重大事故等対処設備全般に対する重要度分類及び設計上考慮すべき事項を平易に示すことを目的として作成したものである。現行の**重要度分類審査指針**には重大事故等対処施設の扱いが示されていないが，原子炉施設の安全性を維持向上させるためには重大事故等対処施設についてもその重要度に応じた設計や運用がなされることが望ましい。

また，**設置許可基準規則**，**技術基準規則**等の規制基準規則についても，関連する内容については民間指針の観点から検討し，整合性をはかったものである。

作成にあたっては，関連系を含めた分類の考え方や設計要件等，設計者が具体的設計を行う際に，必要になると考えられる事項について極力明らかにするよう努めた。

なお，本指針は設備設計を対象とするものではあるが，設計基準事象と異なり SA の領域ではマネジメントが相対的に重要な役割を果たすことに留意する必要があることから，マネジメントとの関連について〔解説－12〕に記載した。

a．重要度分類の視点

SA 設備の重要度分類の視点として，日本原子力学会の技術レポート[1]（以下「**深層防護の考え方**」という。）及び IAEA の安全基準[2]（以下「SSR-2/1」という。）の考え方を参考とした。（海外の重要度分類事例については，〔解説－11〕参照のこと。）

「**深層防護の考え方**」では，深層防護の防護レベルを 5 層に設定した場合，原子炉施設に関する「原子力安全確保の取り組み」と「各防護レベル」の関係性を定義している。深層防護の第 4 層（シビアアクシデント）では，「設計基準事故を超える状態の発生に備えてシビアアクシデントの発生を防止する対策」，「シビアアクシデントの発生以降に事象進展の影響を緩和する対策」が用意されるとしており，このことから「炉心及び使用済燃料の損傷の防止」と「炉心損傷後の事象進展の緩和及び格納容器健全性の確保」が各フェーズにおける機能要求になると考えられる。

また，SSR-2/1 の重要度分類に係る基本要求では，決定論を主体としつつ，決定論だけでカバーできない不確実さを考慮するために，必要に応じて確率論的手法で補完することを要求している。このことから，分類に際しては，従来の設計基準事象に対処するための設備の重要度分類に対する考え方と同様に決定論を原則とするとともに，確率論的な視点も補完的に考慮していくことが考えられる。

これらを踏まえ，重大事故等対処設備の重要度分類を行うにあたっては，「炉心損傷の防止」，「炉心損傷後の事象進展緩和及び格納容器健全性確保」を第 4 層における機能要求として定義するとともに，分類方法としては決定論を用いることを原則とし，プラント固有リスク，特定シナリオ等を評価する場合には必要に応じてリスク情報や工学的判断等を補完的に活用することとした〔解説－6〕。

b. 分類体系

深層防護における各防護レベルの独立性の明確化，各層に求められる特性（設備に求められる機能，信頼性，作動環境等）の相違，国内の規制基準規則との整合性等を踏まえると，設計基準対象施設と重大事故等対処設備の重要度は別体系で分類することが適切であると判断した。

〔補足〕　深層防護について

深層防護とは，原子力施設の安全性確保の基本的考え方の１つで，原子力施設の安全対策が多段階に亘って設けられていること。[1]

5 段階に深層防護のレベルが分けられており，各レベルの目的は炉心を対象とした例では次のとおりである。[2]

a）第 1 の防護レベル：通常運転からの逸脱と安全上重要なシステムの故障防止

b）第 2 の防護レベル：プラント運転時に予想される事象が事故の状態に拡大することを防止

c）第 3 の防護レベル：炉心損傷を防止及び発電所外での防護措置が必要となる放射性物質の放出を防止

d）第 4 の防護レベル：深層防護の第 3 の防護レベルが失敗した結果の事故の影響を緩和

e）第 5 の防護レベル：放射性物質の放出による放射線の影響を緩和

参考文献

[1] 日本原子力学会「原子力安全の基本的考え方について 第 1 編 別冊 深層防護の考え方」標準委員会 技術レポート AESJ-SC-TR005，2014

[2] International Atomic Energy Agency, "Safety of Nuclear Power Plants : Design," IAEA Safety Standard Series No. SSR-2/1 Rev.1, IAEA, Vienna (2016). ©IAEA 2016

〔解説－2〕本 SA 編の位置付け及び適用範囲

本 SA 編は重大事故等対処設備の当該系及び関連系に対して適切に重要度を分類し，その分類によって設計要件を適切に課すためのものである。

重大事故等対処設備としては，発電所の出力運転中及び停止中の重大事故等に対処する設備を対象とするとともに，発電所に保管中の使用済燃料に係る重大事故等に対処する設備についても対象とする。

なお，本 SA 編で対象とする構築物，系統及び機器とは，DB 編と同様に計測制御装置については対象外であり，本 SA 編はそれ以外の電気・機械装置を対象とする。ただし，次の設備は分類対象には含めない。

・注入先，排出元等としての重大事故等対処設備（圧力容器，格納容器，二次格納施設，使用済燃料プール等）：
設計基準対象施設（MS-1 又は PS-1）として高い信頼性を有しているため
・設計基準対象施設の機能を重大事故等発生時に期待する設備のうち，重大事故等に対処する機能を新たに付加していない設備：
設計基準対象施設として本来有している機能が，重大事故等対処設備として必要な能力を包含しているため
・FP の放出，拡散の抑制を図る設備（燃料露出後の SFP スプレイ，放水砲，シルトフェンス等）：
重大事故の事象進展による影響の軽減機能に留まり，第 4 層各フェーズにおける機能要求に適合しないため
・特定重大事故等対処施設：
セキュリティの観点から同施設に関する技術要件及び関連情報は非公開であるため

また，自主的安全性向上活動に係わる設備等は対象に含めないが，必要に応じ本指針の考え方に沿って分類を行うことができる。

本 SA 編では「7. 重大事故等対処設備の機能を有する電気・機械装置に対する設計上の考慮」において，本 SA 編で対象とする構築物，系統及び機器の重要度分類に基づく設計要件と規制基準規則による設計要件の関係を整理した。（SA 編第 3 表 参照）

今回の分類案は既設炉を前提としており，新設炉に対しては活用が可能な範囲で用いることとするが，設計が大きく異なるプラントを対象とする場合には，安全機能の整理，分類時に着目する指標の選択も含めた再確認や，リスク情報をより積極的に参照した分類を行うことも考えられる。

重大事故等対処設備は設計基準事故対処設備に比べ，機能の維持・発揮においてマネジメントの果たす役割が大きい。運転管理との関連については，〔解説－12〕を参照のこと。

〔解説－3〕直接関連系の具体例

直接関連系は，当該系の機能遂行に直接必要なものであって，当該系に課せられた機能遂行に直接関わり，当該系を構成する設備・機器の作動,運転を直接つかさどる不可欠の機能を有する構築物，系統及び機器である。例えば，起動・運転制御機能を有する計装，エネルギー供給機能を有する電源及び燃料系，機器の冷却機能を有する当該系の運転に必須な機器冷却系等が該当する。

「それなくして当該系の機能遂行又は機能維持ができないような不可欠の機能」とは，当該系の機能遂行に際し，定められた設計条件をある特定の条件下で担保するために必要な関連系の機能を含む。

すなわち，当該系の機能遂行時に想定される荷重等に対して，当該系に要求される設計条件を担保するために必要な関連系の機能は，直接関連系に位置付ける。

また，当該系の機能遂行の際に考慮すべき要因への対応に必要な機能についても直接関連系に位置付ける。これらの機能及びその関連系の例として，ポンプの待機運転の保持機能を有するミニマムフローライン，流路の閉塞防止機能を有するストレーナが挙げられる。

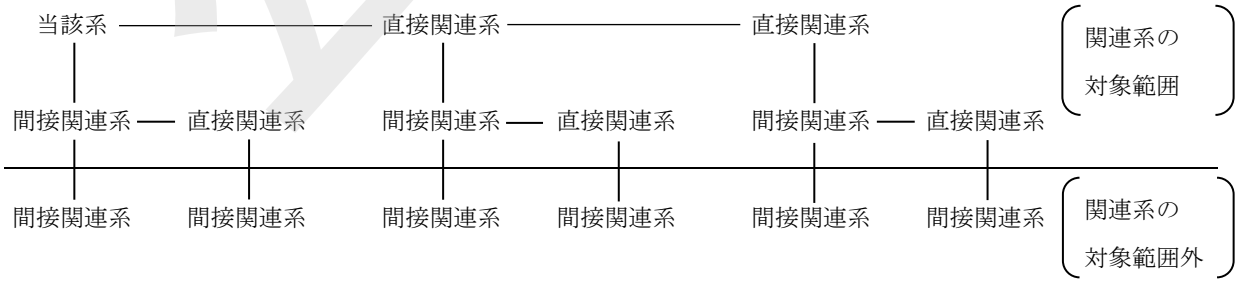
上記に例示した機能は，当該系の設計によっては当該系の機能遂行上，不可欠ではないこともある。この場合は，直接関連系に分類されないし，例示した機能が削除されることもある。また，関連系の定義により本来関連系として位置付けられるものであっても，その支援対象が広いものについては，第 2 表の「電源供給，プラント計測・制御機能」に示すようにそれ自身を当該系又は当該系と同クラスと位置付けることができる。（計測制御設備の詳細については JEAG 4611-202X 参照）

〔解説－4〕関連系の範囲

関連系がその機能遂行のためにさらに関連系を必要とする場合がある。このような場合，当該系から見た関連系の範囲は次のとおりとする。

- 直接関連系の直接関連系は当該系にとっても必須であるため，当該系の関連系の範囲に含める。
- 間接関連系の間接関連系は，第一の間接関連系に対して機能しており，当該系の機能に対して直接関与していない。したがって第二の間接関連系は当該系の関連系には含めない。

以上の考え方に従って，次に具体的な範囲を示す。



関連系の範囲

〔解説－5〕間接関連系の重要度

当該系に課せられた設計条件を担保する上で必要であるが，その関連系の機能喪失の発生から当該系の機能喪失発生までには相当の時間余裕を有し，その間に補修又は代替手段が可能な間接関連系については，当該系の重要度から１つ下のクラスの重要度とする。

当該系の機能を果たした後の排気・排水等を処理する間接関連系は，当該系の機能に直接必要ではないことからクラス３の重要度を有するものとする。

当該系の性能向上や環境改善等に直接係わり，その機能喪失によっても当該系の機能が確保し得るものであって，さらなる性能確保のための間接関連系は，当該系の機能遂行に直接関与しないためクラス３に位置付ける。

当該系の機能要求以前の信頼性維持に直接係わる間接関連系は，当該系の機能遂行に直接関与しないためクラス３に位置付ける。（例えば，ポンプの機能確認のためのテストライン，試験設備等）

当該系の機能要求以前の待機状態維持に直接係わる間接関連系は，クラス３の重要度を有するものと位置付けるが，この場合は当該系の待機状態の喪失，あるいはその関連系の機能遂行状態の喪失が確実に検知できることが必要である。例えば，当該系の待機状態の喪失（圧力や温度の制御範囲逸脱等）の検知系，該当する間接関連系の機能遂行状態の喪失（連続運転ポンプの停止等）の検知系，定期パトロールによる現場計器等による検知により，多重又は多様な検知手段が期待できる場合は，確実に検知できると判断する。

〔解説－6〕重大事故等対処設備に関する重要度分類の考え方

1. 分類の考え方

解説-1 で述べたように，深層防護の第４層においては，設計基準事故を超える状態の発生に備えてシビアアクシデントの発生を防止する「炉心損傷の防止」機能と，シビアアクシデントの発生以降に事象進展の影響を緩和する「炉心損傷後の事象進展の緩和及び格納容器健全性の確保」の各機能が要求され，これらの機能についての重要度が設定される。具体的には，防止の領域においては，炉心損傷の防止に直接係る機能（未臨界維持，炉心冷却，崩壊熱除去），緩和の領域においては，格納容器バウンダリの堅持，又は FP 管理放出の機能達成に直接係る機能の重要度を最上位とする。

なお，炉心損傷進展の緩和に寄与する設備には，放射性物質の大規模放出に至る前に事象進展を抑制し炉内に留める機能が期待される。この機能は，いずれも放射性物質の大規模放出に至るまでになおプラント耐性上の裕度があり，その間に事象進展を抑止し得る可能性があることから，最上位に次ぐ重要度を有するものとする。

さらに，上記の設備の代替となる可搬型設備や事象進展の抑制に直接係らない（緊

急時対応）機能等は，汎用性を重視することから，一般産業施設と同等以上の信頼性が確保できる重要度とする。

また，重大事故等の成功シナリオとして，上述の最上位の機能を有する手段の中で，性能，設備容量，信頼性，運用等の観点から事象進展の防止又は緩和に最も寄与する設備を「機能要求上最も重要」と位置付ける。

このように，防止/緩和それぞれの領域で重視する機能（防止：未臨界維持，炉心冷却，崩壊熱除去，緩和：格納容器バウンダリ堅持，FP 管理放出達成）と，「機能要求上最も重要」とする観点（性能，設備容量，信頼性，運用等）を組合せてクラスを定める。

2. 分類の手順

前項の考え方に基づき，重大事故等に対処する機能の重要度を設定し，それらの機能を有する設備の SA クラスを原則として次のように分類する。また，次に述べる分類手順を踏まえ，出力運転状態における炉心損傷及び格納容器破損に係わる防止，緩和設備を対象とした分類をフローの形で例示したものを解説図－1 に示す。

重大事故を防止する機能を有する設備（SA-P）

SA-P クラス 1

1) 炉心損傷の防止に関して機能要求（未臨界維持，炉心冷却，崩壊熱除去）上最も重要な設備

SA-P クラス 2

1) SA-P クラス 1 設備の代替となる設備

2) 原子炉停止中の炉心冷却及び崩壊熱除去のための設備

SA-P クラス 3

1) 使用済燃料を冷却するための設備

2) 発電所の状態を把握するための設備

3) その他，SA-P クラス 1 及び SA-P クラス 2 以外の設備

重大事故を緩和する機能を有する設備（SA-M）

SA-M クラス 1

1) 重大事故における格納容器バウンダリの堅持に関して機能要求上最も重要な設備

2) FP 管理放出に関して機能要求上最も重要な設備

SA-M クラス 2

1) SA-M クラス 1 設備の代替となる設備

2) 炉心損傷後の事象進展の緩和に寄与する設備

SA-M クラス 3

公表資料

1）重大事故における発電所の状態を把握するための設備
2）その他，SA-M クラス 1 及び SA-M クラス 2 以外の設備

・重要度分類を行うにあたり，プラント固有のリスク，特定シナリオ等を考慮する場合は必要に応じて工学的判断，PRA 又は SA 解析コードを用いた評価を行い，クラスを設定する。工学的判断，PRA 又は SA 解析コードを用いた分類フロー（二次分類）を解説図－2 に示す。
・重大事故等対処設備の機能については，設置許可申請書添付十の重大事故等対策の有効性評価で期待している機能，添付八で**設置許可基準規則**への適合性を示すために設備が有する機能等を参考に設定する。

１つの設備が複数の機能を有する場合又は同一の機能を達成する複数の設備がある場合は次のように扱う。

・１つの設備又は機器に複数の機能又は複数の事象進展段階に亘る機能が有る場合には，それぞれの必要な機能が達成できる分類とする。
・上記で分類された設備の代替となる設備（同等の機能を有する他の常設設備や可搬型設備等）は同設備の下位のクラスの重要度を有するものとする。

また，重大事故等対処設備についても設計基準対象施設に準じて当該系及び関連系を定め，次のように扱う。

・重大事故等対処設備の当該系に対する直接関連系，間接関連系の重要度設定の考え方は，SA 編本文の要件に準拠するものとする（SA 編本文 5.1 及び解説－3～5）。当該系及び関連系の範囲の例を解説図－3 に示す。

上記の考え方に加え，個別の理由がない限り分類は次の条件で行うものとする。

・炉心損傷防止設備のうち，未臨界確保失敗により短時間で炉心損傷に至るシナリオを防止する設備（具体的には ATWS 緩和設備）は SA-P クラス 1 とする。
・炉心損傷防止設備のうち，格納容器バイパス事象（インターフェイスシステム LOCA）に至るシナリオを防止する SA 設備は，設備が機能しなくとも短期間で炉心損傷に至ることはなく，また，期待するシナリオの発生頻度も低いことから SA-P クラス 2 とし，必要に応じてプラント固有の PRA 又は SA 解析コードを用いたクラス設定の確認・調整を行う。
・炉心損傷防止又は格納容器防護に必須の電源（SA クラス 1）は，代替電源（常設代替交流電源／空冷式非常用発電装置等）までとする。
・事象収束後における長期安定冷却のための崩壊熱除去設備は SA-P クラス 1 とする。
・原子炉停止中の機能（BWR の復水移送ポンプ，PWR の恒設代替低圧注水ポンプの燃料冷却機能等）は時間余裕があるため SA クラス 2 とする。〔補足〕

・SFP に関しては，サイフォン現象，地震時のスロッシング，SFP 冷却系の機能喪失等を想定しても，代替水源（2 次系純水タンク水，燃料取替用水タンク水等）の注水により冷却は可能であることから燃料損傷に至る可能性は非常に低いと考えられる。したがって，SFP の冷却機能に関しては SA-P クラス 3 とする。〔補足〕
・常設設備と可搬型設備の重要度は，本来はプラント設計やハザードの特性に依存するが，SA 編としては要求機能上，優先度の高い設備を重視する観点から常設設備を上位に置く。

なお，出力運転状態における炉心損傷及び格納容器破損に係わる防止，緩和設備を対象とした分類フローを例示した解説図－1 においては，

A) 炉心損傷前において（のみ）期待する機能
B) 炉心損傷後において（のみ）期待する機能
C) 炉心損傷の有無に係わらず期待する機能

に大別し，次のフローを適用する。

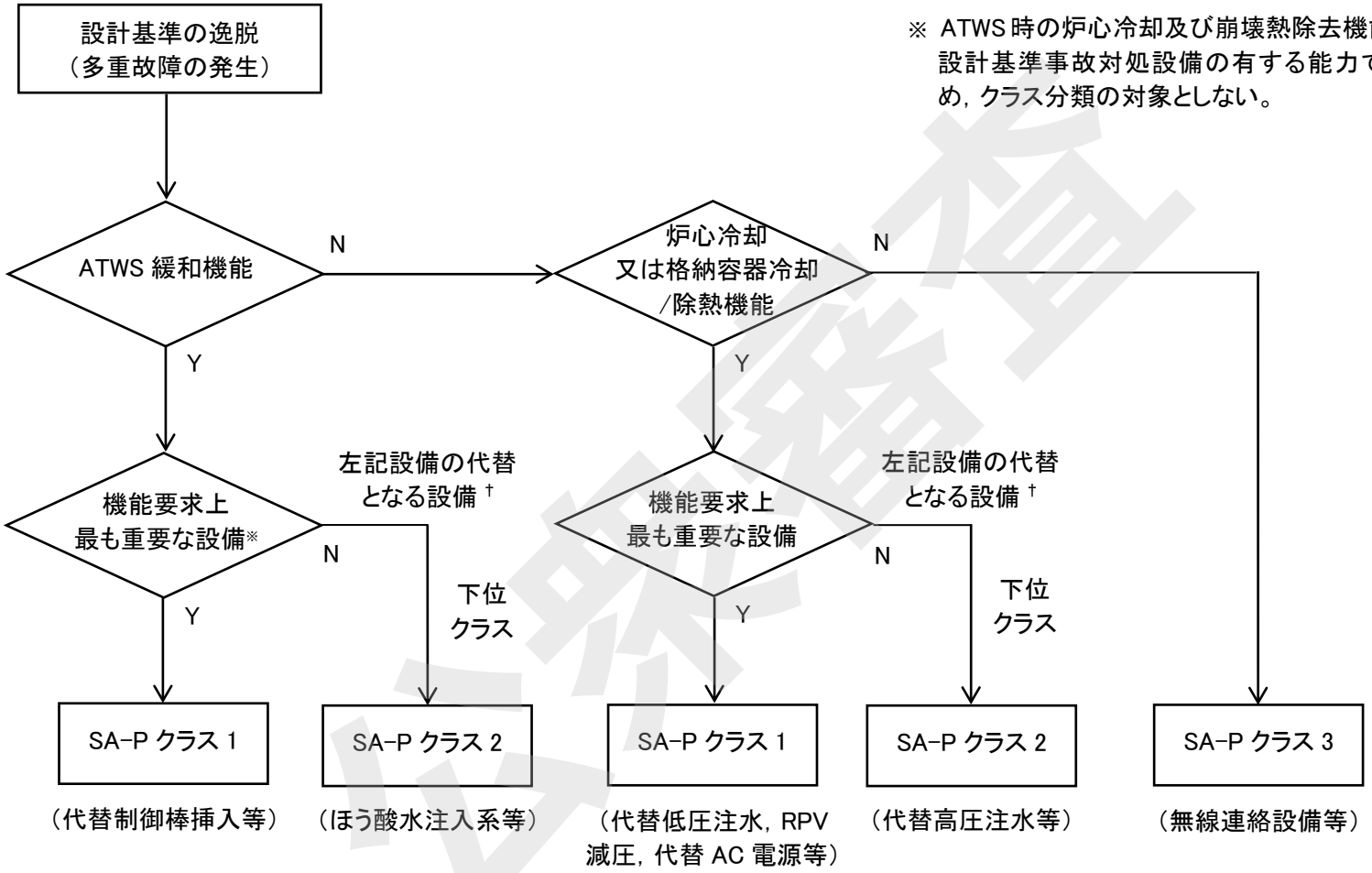
A)及び C) ： 解説図-1a で分類
B)及び C) ： 解説図-1b で分類

また，工学的判断，PRA 又は SA 解析コードを用いた分類フロー（二次分類）を示した解説図－2 における調整の方法には，必要な情報量や精度によって，工学的判断に基づく場合や，より詳細な評価を参照する場合が考えられるが，一例を解説－6.3～6.4 に示す。なお，これらの分類フローは当該系を対象としており，当該系の重要度が設定されれば関連系は SA 編本文の考え方に従って分類される。

〔補足〕
本 SA 編では，発電所の停止時及び使用済燃料貯蔵施設の安全裕度に係る次のような情報を重要度設定の参考とした。
原子炉停止中については，崩壊熱レベルが出力運転中に比べて相対的に低く，事象の進展が遅いことから，対応操作等の時間的余裕がある。[1],[2]
使用済燃料貯蔵施設については，崩壊熱レベルが低いことに加えて冷却材インベントリが多いため，対応操作等の時間的余裕は停止時よりさらに大きい。[1],[2]

参考文献

[1] 関西電力株式会社，″高浜発電所　発電用原子炉設置許可申請書（3 号及び 4 号発電用原子炉施設の変更）″，平成 26 年 10 月許可
[2] 東京電力ホールディングス株式会社，″柏崎刈羽原子力発電所　発電用原子炉設置変更許可申請書″，平成 29 年 6 月許可

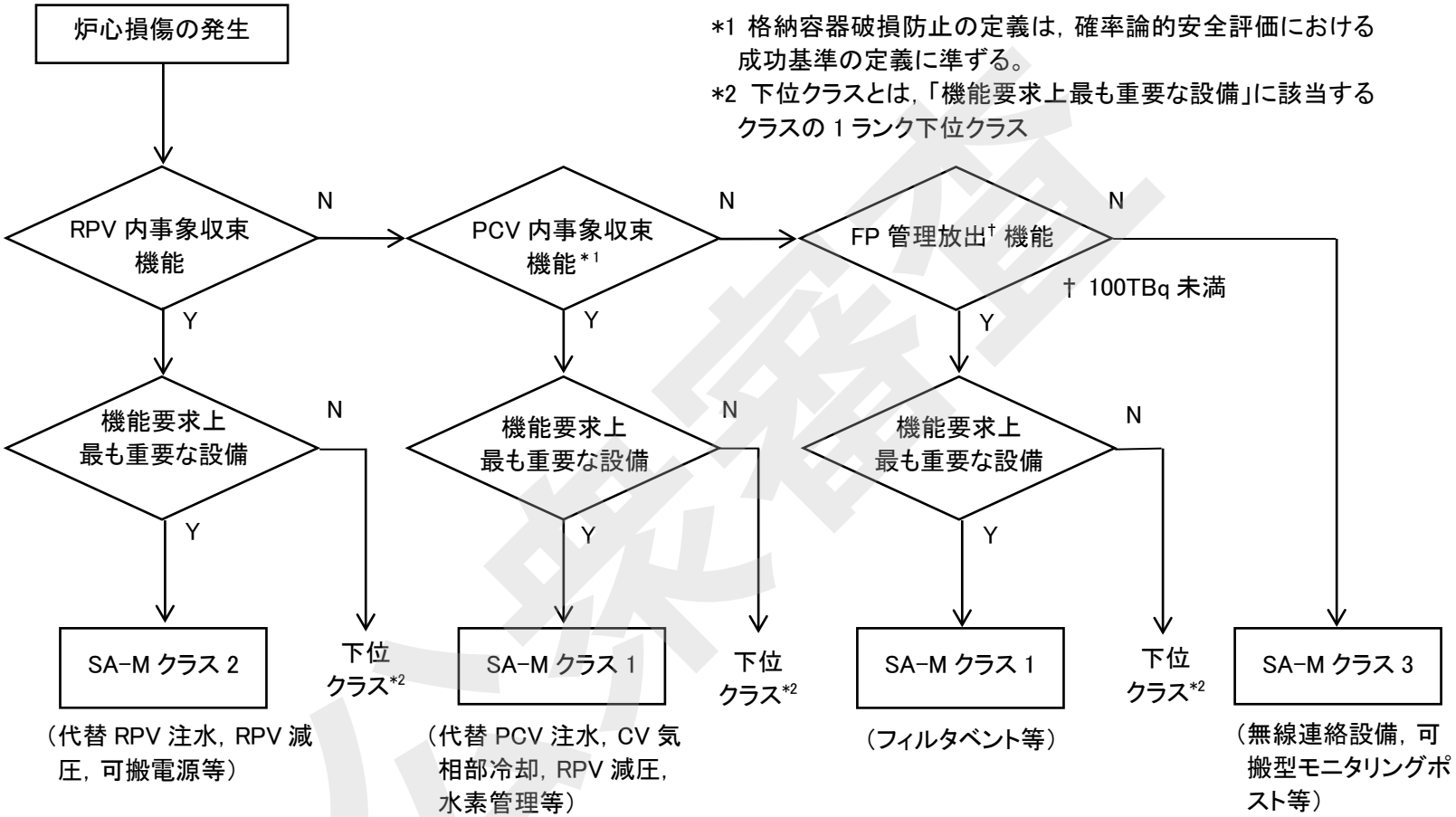


※ ATWS 時の炉心冷却及び崩壊熱除去機能については，設計基準事故対処設備の有する能力で対処できるため，クラス分類の対象としない。

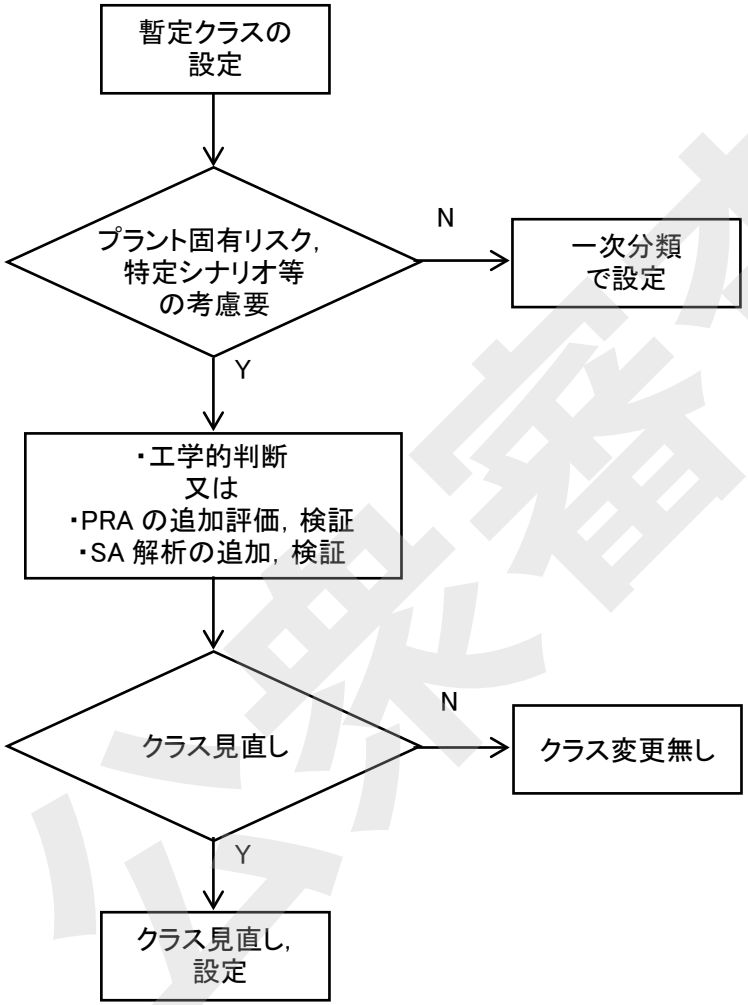
本図は，原子炉出力運転時における炉心損傷，格納容器破損に至るシナリオに対処する設備の分類を対象としたものである。

†「機能要求上，最も重要な設備」と同等の機能を有する，他の常設設備や可搬型設備等。

解説図－1a　設計基準の逸脱～炉心損傷防止までの領域におけるクラス分類

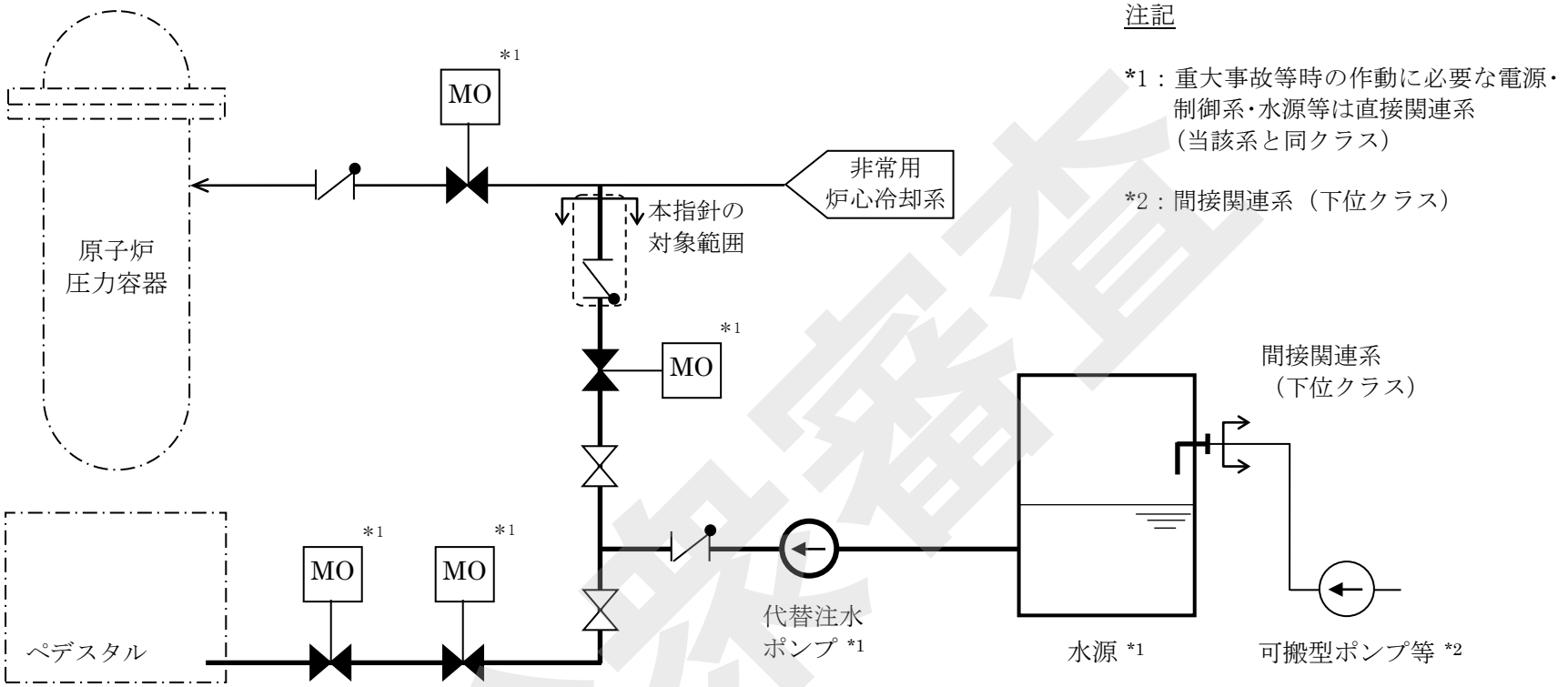


解説図－1b　炉心損傷の発生～事象進展緩和・CV 健全性確保までの領域におけるクラス分類



解説図－2　プラント固有リスク又は特定シナリオを考慮した重要度分類見直しフロー

公表審査



：新たに設置又は重大事故等に対処する機能を付加した設備（当該系）

：重大事故等に対処する機能を新たに付加していない設備（基準規則上の重大事故等対処設備には含まれる。）

：「悪影響の防止」の要求により，接続先の設計基準対象設備と同等の設計グレードとなる範囲

解説図－3　代替注水系の重要度分類の例（BWR）

公表審査

3.　二次分類の考え方

プラント設計やサイト条件等が代表的プラントと異なり，プラント固有の影響を確認する必要がある場合や，新知見を適用する場合には，可能な範囲でリスク情報や工学的判断等も参考にしてクラス分類の調整を行うことになる。

4.　二次分類の手順

二次分類の手順の例として，当該設備に期待するシナリオの頻度（代表性）と，当該設備が機能喪失した場合の影響度を指標として，解説図－4 に示す判定マトリクスでクラス分類を調整する方法を示す。

①当該設備に期待するシナリオの頻度（代表性）

大：当該設備に期待する事故シーケンスの CDF 又は CFF が，全 CDF 又は全 CFF に対する寄与割合が大きい。

中：当該設備に期待する事故シーケンスの CDF 又は CFF が，全 CDF 又は全 CFF に対し，ある程度の寄与割合がある。

小：当該設備に期待する事故シーケンスの CDF 又は CFF が，全 CDF 又は全 CFF に対する寄与割合が十分に小さい。

②当該設備が機能喪失した場合の影響度

設計基準事故対処設備との独立性

大：設計基準事故対処設備に対して独立性を有する
（物理的分離，機能的隔離等がなされている。）

中：設計基準事故対処設備に対して限定的に独立性を有する（RHR のフロントラインと海水系側のように，SA 設備が代替する範囲により独立性が異なる場合）

小：設計基準事故対処設備に対して，大部分が従属している

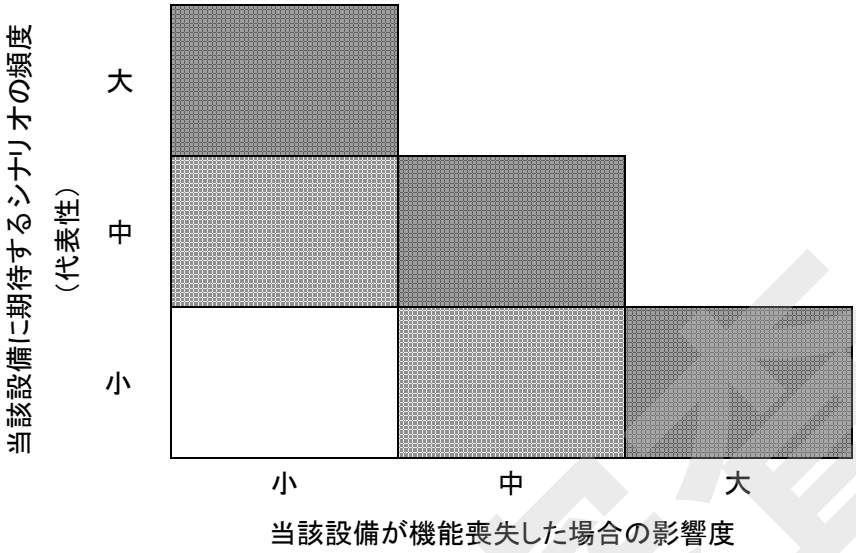
放射性物質の放出量低減効果

大：炉心損傷後における環境への Cs-137 放出量低減効果のある設備（放出量を確実に 100 TBq 以下に抑制できる設備）

中：炉心損傷後における環境への Cs-137 放出量低減に可能性のある設備（放出量抑制の程度がシナリオに依存するもの，又は抑制量が小さいもの）

小：炉心損傷後における環境への Cs-137 放出量低減効果のない設備

審査資料



SA クラス1の設備が，　であれば再分類無し，　は SA クラス2，　は SA クラス3に再分類する。

SA クラス2の設備が，　であれば再分類無し，　は SA クラス3に再分類する。

解説図－4　クラス分類の調整マトリクス

公表審査

〔解説－7〕異クラスの設備の相互影響

機能を有する構築物，系統及び機器の重要度クラス分類は，当該系及び関連系に係わらず，それらの本来果たすべき機能に着目して行う。

例えば，当該系の配管に，当該系とは別の機能を有する重要度クラス 3 の「分岐管」等（間接関連系も含む）が接続される場合，下位の重要度を有する「分岐管」等の故障によって上位の重要度のもの（当該系の配管）の機能が損なわれることがないように設計上の考慮が要求される。

〔解説－8〕　設計上の考慮における基本的目標

重大事故等対処設備の機能を有する電気・機械装置に対する設計上の考慮において，３つの基本的目標を定めた。これは，「**深層防護の考え方**」[1]及び SSR-2/1[2]の考え方を参照したものである。

第一の基本的目標である「合理的に可能な限り設計基準事故対処設備に対して独立を確保すること。」は，深層防護における各防護レベルの独立を求めるもので第 3 層（設計基準事故対処設備）と第 4 層（重大事故等対処設備）との独立を求めている。具体的には，7.2 項の「(3) 信頼性に対する設計上の考慮」にて，多様性，独立性，位置的分散を可能な限り求めている。

第二の基本的目標である「作動が要求される条件下において，十分な機能が発揮できること。」は，作動が要求される条件を明確にするものである。具体的には，7.2 項の「(2) 自然現象に対する設計上の考慮」にて，考慮すべき外的事象（自然現象）を選定する。また，外的事象（自然現象）に対しては，「(3) 信頼性に対する設計上の考慮」から多様性，独立性，位置的分散の要件も有効に働く。

第三の基本的目標である「一般の産業施設と同等以上の信頼性を確保し，かつ，維持すること。」は，設計基準事故対処設備のクラス１及びクラス２に該当する構築物，系統及び機器と等価な，「合理的に達成し得る最高度の信頼性」又は「高度の信頼性」を求めるものではないことを意味している。具体的には，7.2 項の「(1) 準拠規格及び基準」にて，考慮すべき規格及び基準を明確にしている。

参考文献

[1] 日本原子力学会「原子力安全の基本的考え方について 第１編 別冊 深層防護の考え方」標準委員会 技術レポート AESJ-SC-TR005，2014

[2] International Atomic Energy Agency, "Safety of Nuclear Power Plants : Design," IAEA Safety Standard Series No. SSR-2/1 Rev.1, IAEA, Vienna (2016). ©IAEA 2016

〔解説－9〕　信頼性に関する設計上の考慮における「可能な限り考慮」するとは

信頼性に関する設計上の考慮において，クラス１では設計基準事故対処設備に対して多様性，独立性，位置的分散を可能な限り考慮して適切な措置を講じることを求めている。また，クラス２では設計基準事故対処設備に対して多様性を,可能な限り考慮して適切な措置を講じることを求めている。この「可能な限り考慮して適切な措置を講じる」の記載の「可能な限り考慮」するとは，「多様性」については多様性のある手段が合理的でないと判断できる場合には,「多重性」と読み替えてもよいとされている。例えば，最終ヒートシンクが，設計基準事故対処設備では海水である場合に，多様化した手段として重大事故等対処設備の最終ヒートシンクを大気とする設備が要求されるものではない。既設への改造を考慮し，サイト特性を踏まえて合理的と判断できる場合は，最終ヒートシンクを海水とする設備が選択されてもよいことを示している。これは，**「設置許可基準規則」**の第４８条の解釈でも同様な記載となっている。

また，「可能な限り」の解釈としては，設計基準事故対処設備の安全機能と共通要因により同時に機能が損なわれないことを求めており，重大事故を緩和する機能のみ有している設備（SA-M の機能のみの設備）に，全ての信頼性要件（多様性，独立性，位置的分散）に対する設計上の考慮を求めるものではない。例えば，PWR プラントの SA 時の水素処理機能のみ有する原子炉格納容器水素燃焼装置（イグナイタ）については，同等な機能を有する設計基準事故対処設備は存在しないため，直接的な信頼性に対する設計上の考慮は存在しない。イグナイタに供給する電源については，設計基準事故対処設備に対して多様性,独立性,位置的分散を，可能な限り考慮した適切な措置のみが求められる。

〔解説－10〕試験可能性

「原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができる」とは， 実系統を用いた試験又は検査が不適当な場合には，試験用のバイパスラインを用いる等，適切な方法を許容することを意味する。具体的には規制基準，設計・建設規格，JEAG 等で要求している試験又は検査が可能なことを意味している。

「設置許可基準規則」の第４３条（重大事故等対処設備）の第１項第３項については，**「設置許可基準規則の解釈」**第４３条（重大事故等対処設備）の第２項で「第１項第３号の適用に当たっては，第１２条第４項の解釈に準ずるものとする。」と記載されている。第１２条第４項は，設計基準事故対処設備の試験可能性の要求条項であり，解釈には次の記載がある。

第４項に規定する「発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができる」とは，

実系統を用いた試験又は検査が不適当な場合には，試験用のバイパス系を用いること等を許容することを意味する。

〔解説－11〕海外の重要度分類事例とリスク情報活用の考え方

IAEA（SSG-30[1]）では，設計基準事象と設計拡張事象を同一体系の分類対象とし，設計基準事象の設備に対して設計拡張事象の設備を相対的に 1 ランク程度下げる分類方法を採用している。欧州の主要各国においては，この SSG-30 の重要度分類の概念に概ね準拠している。

一方，米国の 10CFR50.69 では，オプション規則ではあるが，安全系及び（事故の発生防止及び進展緩和に寄与する一部の）非安全系を対象に PRA の重要度指標（FV，RAW の各重要度等）を用いて 1～4 のカテゴリ（安全系：1，3　非安全系：2，4）に分類する考え方を採用している。ただし，このようにリスク情報を活用した重要度分類の適用の枠組みが既に認められている米国においても，パイロット申請以後としては 2018 年に初めて Limerick-1/2 での適用が認可されたところである。後続の申請プラントの審査でも，参照可能な PRA の対象範囲（外的事象やレベル 2 等）やグレードについて議論がなされている状況である。

不確かさが大きいプラント固有リスクである外的事象等の評価については，決定論に加えリスク情報で補完することが有効と考えられるが，このような状況から，今回の改定ではリスク情報を補完的な位置づけで活用することとした。

重要度分類にリスク情報をより積極的に活用していくにあたっては，対象プラントについて（対象事象の範囲や PRA 品質等の観点で）十分なリスク情報が整備・維持されることが前提となる。また，PRA でモデル化されない設備の扱いや，リスク情報の更新を定期的にレビューし，必要に応じ重要度分類へフィードバックする仕組みの構築も必要となる。

現行の**「重要度分類審査指針」**は設計基準対象施設のみを対象としており，また，前回改定時（2009 年）には「リスク情報の活用は運転管理段階における導入を中心に進めることが適当」とされていた。リスク情報を活用した重要度分類の適用対象に設計基準対象施設を含めるか，適用領域を設計・建設・運転管理のいずれの範囲までとするか等も今後の課題である。

参考文献

[1] International Atomic Energy Agency, "Safety Classification of Structures, Systems and Components in Nuclear Power Plants," IAEA Safety Standard Series No. SSG-30, IAEA, Vienna (2014). ©IAEA 2014

〔解説－12〕マネジメントとの関連について

基本設計段階以降のプロセス（詳細設計・建設・運転管理等）における具体的要件は，各機能が有する基本設計としての重要度に応じて必要となる要求を，より具現化したものである。ほとんどの安全設備が自動起動する設計基準事象とは異なり，SA の領域では対応要員が事象の徴候を判断して恒設設備の手動操作，可搬設備の搬入から作動に至るまでのマネジメントで対応することになる。したがって，重大事故等対処設備は設計基準対象施設に比べ，機能の維持・発揮においてマネジメントの果たす役割が大きい。関連する他の基準類におけるマネジメントの扱いを次に述べる。

a. 保全等

保全については，JEAC 4209-2016 **「原子力発電所の保守管理規程」**及び JEAG 4210-2016**「原子力発電所の保守管理指針」**で保全プログラムが具備すべき内容を定めている。技術基準規則の重大事故等クラス 1～3 や自主対策設備を対象に，保全重要度設定の際に参考とするリスク情報の指標として，CDF 及び CFF の FV 重要度，RAW 等を例示している（保全重要度の設定に際しては，PRA だけでなく故障時の影響度，供給信頼性，運転経験，作業安全，環境影響等も併せて考慮することができる。）が，本指針に基づく重要度も参考にできると考えられる。

b. 操作手順，体制，教育訓練等

操作手順，体制，教育訓練等については，従来から継続的に種々の改善・充実がはかられてきている。AESJ-SC-S005**「原子力発電所におけるシビアアクシデントマネジメントの整備及び維持向上に関する実施基準」**（日本原子力学会）では，ハードとソフトの両者を俯瞰したアクシデントマネジメント最適化の考え方を整理し，マネジメントに関しては外的事象も含めた PRA の結果に対して，人間信頼性を考慮したリスク低減効果，設備の安全余裕等を簡易的かつ定量的に評価，意思決定する手法を提示している。同手法に基づいた検討例によれば，可搬型設備を活用した柔軟な手順の整備，外的事象を伴う状況を踏まえた訓練の重要度が高くなる等の結果が得られており，参考にできる。

審査資料

附属書 A（参考）

各設備の重要度の考え方

本資料は，本 SA 編を個々のプラントに具体的に適用するにあたって，本 SA 編の考え方をより明確に理解し，適用するための助けとなることを意図し，各設備の重要度の考え方を示したものである。

本資料の適用にあたっては，次の事項を十分留意しなければならない。

1) 本資料は，代表プラントをモデルとしてまとめているため，異なるプラントに適用する場合には，プラント間の相違を考慮の上，適用しなければならない。
2) 本資料では，関連系の重要度の考え方を示したが，本来，関連系の重要度は，当該系との関連において決定され，当該系の設計に大きく依存する。あるプラントでは必須のものであっても，当該系の設計を変えることにより，他のプラントでは不要になる場合もある。したがって，あくまで機械的な適用は避け，その関連系の当該系に対する役割を理解した上で分類することが必要である。

(1) ブローアウトパネルの重大事故等時における機能と重要度（BWR）

ブローアウトパネルは，二次格納施設を構成する一部として格納容器内で発生した重大事故等時における放射性物質の環境への漏えいを抑制する閉じ込め機能と，二次格納施設内でのインターフェイスシステム LOCA（重大事故等）時における建屋内環境を確保するための開放機能の，2 つの機能を有する。

閉じ込め機能は，二次格納施設を構成する設備であることから SA-P 及び SA-M クラス 1 の当該系に該当する。ただし，二次格納施設の閉じ込め機能（設計基準対象施設）は，重大事故等に対処する機能を新たに付加された設備ではないため，重大事等対処設備の重要度分類対象とはならない。なお，閉じ込め機能が必要とされる格納容器内で発生した重大事故等時において，これを補完するため開口部のブローアウトパネル閉止装置を備える場合，ブローアウトパネル閉止装置はブローアウトパネルの機能を代替することからその下位クラス（SA-P 及び SA-M クラス 2）となる。

また，開放機能については，二次格納施設内でのインターフェイスシステム LOCA（重大事故等）時には，遠隔操作により漏えい箇所の隔離が可能であり，建屋内の環境改善を促進するブローアウトパネルの開放機能がさらなる性能確保に位置づけられるため，間接関連系（SA-P クラス 3）となる。同様に，インターフェイスシステム LOCA（重大事故等）時のブローアウトパネル閉止装置は，間接関連系（SA-P クラス 3）となる。

審査資料

(2) コリウムシールドの機能と重要度（BWR）

コリウムシールドは，重大事故時に格納容器内へ放出された溶融炉心がサンプに流入し，注水による冷却効果が制限されることを抑制し，格納容器の健全性を確保する機能を有する。

溶融炉心の挙動や格納容器バウンダリに及ぼす影響は，溶融炉心の流路形状や格納容器の型式等に依存することから，コリウムシールドの重要度もそれらに応じて異なるものとなる。コリウムシールドが格納容器サンプへの溶融炉心の流入防止が必要とされる場合には，ペデスタル注水設備（SA-M クラス 1）の関連系として注水機能に直接関連する機能がコリウムシールドにないため，ペデスタル注水設備（SA-M クラス 1）の間接関連系に該当する。また，溶融炉心を固化させるための流路形状変更等のさらなる性能確保に位置づけられる場合は間接関連系（SA-M クラス 3）となる。

(3) 静的触媒式水素再結合器（原子炉建屋設置）の機能と重要度（BWR）

静的触媒式水素再結合器は，重大事故時に格納容器から漏えいするおそれのある可燃性ガス（水素）の原子炉建屋内における濃度を抑制する機能を有する。

原子炉建屋内で可燃限界に到達する可能性が生じるのは格納容器からの過大な漏えいを仮定した場合であり，静的触媒式水素再結合器の機能はさらなる性能確保に位置づけられるため間接関連系（SA-M クラス 3）となる。

なお，同機能として非常用ガス処理系を用いる場合も，その SA クラスの考え方は同様である。

(4) 高圧代替注水系の機能と重要度（BWR）

代表プラントの高圧代替注水系は，重大事故を防止する機能を有する設備として SA-P クラス 2 と分類されている。これは，設計基準事故対処設備である原子炉隔離時冷却系（RCIC）と同様な機能を有する設備で，全交流電源喪失時に蒸気駆動ポンプにより原子炉へ注水できる設備である。ただし，高圧代替注水系は RCIC の蒸気駆動ポンプと独立した蒸気駆動ポンプを有しているが，蒸気供給ライン等は RCIC の設備から供給されており，RCIC と従属している設備が存在する。したがって，炉心冷却設備としては減圧＋復水移送ポンプ（原子炉注水機能）を SA-P クラス 1 として，高圧代替注水系は SA-P クラス 1 の代替として SA-P クラス 2 と設定した。

なお，高圧代替注水系を RCIC から独立させた設計とすることもあり，そのような場合には，SA-P クラス 1 とする考え方もある。

附属書 B（参考）

重大事故等に対処する機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

本資料は，本指針を個々のプラントに適用するにあたって，本指針の考え方をより明確に理解し，適用するための助けとなることを意図し，重大事故等対処設備の機能別重要度分類の例を示したものである。

本資料の適用にあたっては，次の事項に十分留意しなければならない。

1) 本資料は，代表プラントをモデルとしてまとめているため，異なるプラントに適用する場合には，プラント間の相違を考慮の上，適用しなければならない。
2) 本資料では，関連系の重要度の考え方を示したが，本来，関連系の重要度は，当該系との関連において決定され，当該系の設計に大きく依存する。あるプラントでは必須のものであっても，当該系の設計を変えることにより，他のプラントでは不要になる場合もある。したがって，あくまで機械的な適用は避け，その関連系の当該系に対する役割を理解した上で分類することが重要である。

1. 基本的な記載方針

(1) 設備は可能な限り機器レベルまで記載した。なお，関連系で機器レベルまで記載した場合に煩雑になるものについては系統名を記載した。

また，当該系がクラス 3 の関連系について，記載しても煩雑さが増すだけで有意性が見いだせないものは，主要なものに限定して記載している場合がある。

例えば，常用電源系，常用空調系，常用計装系等の常用系設備は，通常の制限内に運転状態を保持することによって，機能を有する構築物，系統及び機器の機能要求以前にそれらの信頼性を維持又は担保する機能を有するものとして，クラス 3 の間接関連系に該当する。しかし，記載する場合には，その範囲が広範となるため主要なものに限定した。

(2) 設備の対象となる範囲が設備名だけでは不明確なもの等は，注記を設け，その具体的内容について補足説明を記載した。

(3) 関連系（直接関連系，間接関連系）にも直接関連系，間接関連系が存在する場合がある。記載する関連系の範囲は，当該系の機能遂行に照らして記載した。

(4) PWR と BWR で類似機能を果たしている該当する電気・機械装置は，できるかぎり同一箇所に並べて記載した。

(5) 機器（ポンプ，電動機等）の付属設備，系統は，機器本体と同一と位置付けられるため，主要なものに限定して記載している場合がある。

2. 直接関連系の記載方針

直接関連系のうち，次の電気・機械装置については，記載しても煩雑さが増すだけで有意性が見いだせないため，個々に記載することを省略した。

(1) 支持構造物

(2) 当該系の機能遂行に直接必要となる機能を有する次の構造物，系統及び機器

① 機器駆動機の駆動源（電源，駆動蒸気源，駆動空気源含む）

② 空気供給系

③ 補機冷却系統（含む海水系統）

3. 間接関連系の記載方針

間接関連系のクラスについては，次の原則に基づいて記載した。

(1) 当該系がクラス 1 の設備の間接関連系は重要度クラスが 1 ランク下がるものと 2 ランク下がるものが有るため，その重要度クラスを設備名の後ろに（ ）付きで記載した。

(2) クラス 3 とする位置付けの明確化が望ましい間接関連系については，注記を設けその具体的理由について記載した。

4. BWR の構築物，系統及び機器の記載内容

BWR の構築物，系統及び機器は，ABWR をベースに記載している。

5. PWR の構築物，系統及び機器の記載内容

構築物，系統及び機器は，PWR プラントをベースに記載している。

公表資料

附属書Ｂ　表１（1/7）　重大事故等に対処する機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分　類	定　　義	機　　能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備　　考
				当　該　系	直接関連系	間接関連系		当　該　系	直接関連系	間接関連系	
SA クラス１ SA-P クラス１	1) 炉心損傷の防止に関して機能要求上最も重要な構築物，系統及び機器	1) 反応度制御又は原子炉停止機能（早期先行破損防止を含む。）	反応度制御設備	ATWS 緩和設備（制御装置）			反応度制御設備	代替冷却材再循環ポンプトリップ回路 制御棒駆動系（代替挿入機能）			
		2) 原子炉圧力上昇抑制又は減圧機能	原子炉圧力制御設備				原子炉圧力制御設備	逃がし安全弁（ATWS時過圧防護，原子炉減圧）		可搬型蓄電池 高圧窒素ガス供給系（クラス3）注）	注）後備設備のため
		3) 炉心冷却機能	炉心冷却設備	恒設代替低圧注水ポンプ（代替炉心注入） 代替再循環配管		消防ポンプ ガソリン用ドラム缶	炉心冷却設備	復水移送ポンプ（原子炉注水機能）	復水貯蔵槽	可搬型代替注水ポンプ タンクローリ 軽油タンク	
		4) 格納容器圧力上昇抑制又は冷却機能	格納容器除熱設備	格納容器再循環ユニット	大容量ポンプ 窒素ボンベ（CCW サージタンク加圧用） 窒素ボンベ（アニュラス空気浄化系等用）	タンクローリ	格納容器冷却設備 格納容器除熱設備	復水移送ポンプ（格納容器スプレイ機能） 代替原子炉補機冷却系 格納容器圧力逃がし装置（過圧防止機能）	復水貯蔵槽 大容量送水車 可搬型代替交流電源	可搬型代替注水ポンプ タンクローリ 軽油タンク タンクローリ 軽油タンク	
		5) 電源供給，プラント計測・制御機能	電源設備 計測制御設備	空冷式非常用発電装置 JEAG 4611-202Xによる。	燃料油貯油そう	タンクローリ	電源設備 計測制御設備	常設代替交流電源 JEAG 4611-202Xによる。	燃料タンク 燃料移送ポンプ	タンクローリ 軽油タンク	

公表審査

附属書 B　表 1（2/7）　重大事故等に対処する機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分　類	定　　義	機　　能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備　　考
				当　該　系	直接関連系	間接関連系		当　該　系	直接関連系	間接関連系	
SA クラス 1 SA-M クラス 1	1）重大事故における格納容器バウンダリの堅持に関して機能要求上最も重要な構築物，系統及び機器	1）原子炉圧力上昇抑制又は減圧機能（格納容器防護）	原子炉圧力制御設備		窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）	可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）	原子炉圧力制御設備	逃がし安全弁（DCH 防止機能）		可搬型蓄電池 高圧窒素ガス供給系（クラス 3）注）	注）後備設備のため
		2）格納容器圧力上昇抑制又は冷却機能（水素対策を含む。）	格納容器冷却設備 格納容器除熱設備 可燃性ガス濃度抑制設備	恒設代替低圧注水ポンプ（代替スプレイ） 可搬式代替低圧注水ポンプ 仮設組立式水槽 消防ポンプ 格納容器再循環ユニット 静的触媒式水素再結合装置 原子炉格納容器水素燃焼装置	電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ） 大容量ポンプ 窒素ボンベ（CCW サージタンク加圧用） 窒素ボンベ（アニュラス空気浄化系等用）	ガソリン用ドラム缶 タンクローリ	格納容器冷却設備 格納容器除熱設備 可燃性ガス濃度抑制設備	復水移送ポンプ（格納容器スプレイ/ペデスタル注水機能） 復水移送ポンプ（代替循環冷却機能） 代替原子炉補機冷却系	復水貯蔵槽 大容量送水車 可搬型代替交流電源	可搬型代替注水ポンプ タンクローリ 軽油タンク コリウムシールド 注） タンクローリ 軽油タンク 静的触媒式水素再結合器（クラス 3）注）	注）サンプへの溶融炉心の流入防止が必要な場合 注）原子炉建屋に設置
		3）電源供給，プラント計測・制御機能	電源設備 計測制御設備	空冷式非常用発電装置 JEAG 4611-202Xによる。	燃料油貯油そう	タンクローリ	電源設備 計測制御設備	常設代替交流電源 JEAG 4611-202Xによる。	燃料タンク 燃料移送ポンプ	タンクローリ 軽油タンク	
	2）FP 管理放出に関して機能要求上最も重要な構築物，系統及び機器	1）放射性物質放出低減機能					放射性物質放出低減設備	格納容器圧力逃がし装置（フィルタ機能）			
		2）電源供給，プラント計測・制御機能					電源設備 計測制御設備	常設代替交流電源 JEAG 4611-202Xによる。	燃料タンク 燃料移送ポンプ	タンクローリ 軽油タンク	

公表審査

附属書Ｂ　表１（3/7）　重大事故等に対処する機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分　類	定　　義	機　　能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備　　考
				当　該　系	直接関連系	間接関連系		当　該　系	直接関連系	間接関連系	
SA クラス２ SA-P クラス２	1) SA-Pクラス1設備の代替となる構築物，系統及び機器	－					反応度制御設備	ほう酸水注入系 自動減圧系の起動阻止回路			
			炉心冷却設備	充てん/高圧注入ポンプ自己冷却配管 恒設代替低圧注水ポンプ（代替炉心注入） 代替再循環配管 余熱除去ポンプ入口弁			炉心冷却設備	可搬型代替注水ポンプ（原子炉注水機能） 高圧代替注水系 代替自動減圧回路	タンクローリ 軽油タンク 復水貯蔵槽		
			格納容器除熱設備	格納容器再循環ユニット	大容量ポンプ	タンクローリ	格納容器除熱設備	耐圧強化ベント系 代替原子炉補機冷却系	大容量送水車 可搬型代替交流電源設備	タンクローリ 軽油タンク	
							二次格納施設の設備	ブローアウトパネル 閉止装置			
			電源設備	蓄電池（重大事故等対処用） 空冷式非常用発電装置	燃料油貯油そう		電源設備	所内蓄電式直流電源 常設代替直流電源			
			計測制御設備	JEAG 4611-202Xによる。			計測制御設備	JEAG 4611-202Xによる。			

公表審査

附属書Ｂ　表１（4/7）　重大事故等に対処する機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分　類	定　　義	機　　能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備　　考
				当　該　系	直接関連系	間接関連系		当　該　系	直接関連系	間接関連系	
SA クラス２ SA-P クラス２	2）原子炉停止中の炉心冷却及び崩壊熱除去のための構築物，系統及び機器	1）炉心冷却機能	炉心冷却設備	恒設代替低圧注水ポンプ（代替炉心注入） 代替再循環配管			炉心冷却設備	逃がし安全弁（原子炉減圧機能） 可搬型代替注水ポンプ（原子炉注水機能） 復水移送ポンプ（原子炉注水機能）	タンクローリ 軽油タンク 復水貯蔵槽	可搬型蓄電池 高圧窒素ガス供給系（クラス3）注） 可搬型代替注水ポンプ タンクローリ 軽油タンク	注）後備設備のため
		2）除熱機能	格納容器除熱設備	格納容器再循環ユニット	大容量ポンプ 窒素ボンベ（CCWサージタンク加圧用） 窒素ボンベ（アニュラス空気浄化系等用）	タンクローリ	除熱設備	代替原子炉補機冷却系	大容量送水車 可搬型代替交流電源設備	タンクローリ 軽油タンク	
		3）電源供給，プラント計測・制御機能	電源設備 計測制御設備	蓄電池（重大事故等対処用） 空冷式非常用発電装置	燃料油貯油そう	タンクローリ	電源設備 計測制御設備	常設代替交流電源（停止時） 所内蓄電式直流電源 常設代替直流電源	燃料タンク 燃料移送ポンプ	タンクローリ 軽油タンク	
				JEAG 4611-202Xによる。				JEAG 4611-202Xによる。			

公表資料

附属書Ｂ　表１（5/7）　重大事故等に対処する機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分　類	定　義	機　能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備　考
				当　該　系	直接関連系	間接関連系		当　該　系	直接関連系	間接関連系	
SA クラス２ SA-M クラス２	1) SA-Mクラス1設備の代替となる構築物，系統及び機器	－	電源設備 計測制御設備	蓄電池（重大事故等対処用） JEAG 4611-202Xによる。			格納容器冷却設備 可燃性ガス濃度抑制設備 二次格納施設の設備 電源設備 計測制御設備	可搬型代替注水ポンプ（格納容器注水機能） 格納容器圧力逃がし装置（過圧防止機能） ブローアウトパネル 閉止装置 所内蓄電式直流電源 常設代替直流電源 JEAG 4611-202Xによる。	タンクローリ 軽油タンク 可搬型窒素供給装置	静的触媒式水素再結合器　（クラス3）注）	注）原子炉建屋に設置
	2) 炉心損傷後の事象進展の緩和に寄与する構築物，系統及び機器	1) 原子炉圧力容器注水機能					原子炉圧力容器冷却設備	逃がし安全弁（原子炉減圧機能） 復水移送ポンプ（原子炉注水機能） 可搬型代替注水ポンプ（原子炉注水機能）	復水貯蔵槽 タンクローリ 軽油タンク	可搬型蓄電池 高圧窒素ガス供給系（クラス3）注） 可搬型代替注水ポンプ タンクローリ 軽油タンク	注）後備設備のため
		2) 電源供給，プラント計測・制御機能（居住性確保，電源）	居住性確保設備 電源設備 計測制御設備	緊急時対策所（加圧エリア） 空冷式非常用発電装置 蓄電池（重大事故等対処用） JEAG 4611-202Xによる。	電源車（緊急時対策所用） 燃料油貯油そう	タンクローリ	居住性確保設備 電源設備 計測制御設備	中央制御室退避室 緊急時対策所高気密室 常設代替交流電源 所内蓄電式直流電源 常設代替直流電源 JEAG 4611-202Xによる。	非常用ガス処理系排風機 緊急時対策所可搬型電源設備 燃料タンク 燃料移送ポンプ	タンクローリ 軽油タンク	

附属書Ｂ　表１（6/7）　重大事故等に対処する機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分　類	定　　義	機　　能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備　　考
				当　該　系	直接関連系	間接関連系		当　該　系	直接関連系	間接関連系	
SA クラス３ SA-P クラス３	1）使用済燃料を冷却するための構築物，系統及び機器	1）使用済燃料冷却機能	使用済燃料冷却設備	消防ポンプ 可搬式代替注水ポンプ スプレイヘッダ 大容量ポンプ（放水砲用） 放水砲	電源車（可搬式代替注水ポンプ用）	ガソリン用ドラム缶 タンクローリ	使用済燃料冷却設備	可搬型代替注水ポンプ（SFP注水機能） 常設スプレイヘッダ（注水機能） 可搬型スプレイヘッダ（注水機能） 燃料プール冷却浄化系 代替原子炉補機冷却系	タンクローリ 軽油タンク 可搬ホース 大容量送水車 可搬型代替交流電源設備	タンクローリ 軽油タンク	
		2）電源供給，プラント計測・制御機能	電源設備 計測制御設備	空冷式非常用発電装置 電源車 JEAG 4611-202Xによる。	燃料油貯油そう	タンクローリ	電源設備 計測制御設備	常設代替交流電源（SFP冷却時） 電源車 JEAG 4611-202Xによる。	燃料タンク 燃料移送ポンプ タンクローリ 軽油タンク	タンクローリ 軽油タンク	
	2）発電所の状態を把握するための構築物，系統及び機器	1）緊急時対応機能	緊急時対応設備	無線連絡設備等			緊急時対応設備	無線連絡設備等			
		2）電源供給，プラント計測・制御機能	電源設備 計測制御設備	空冷式非常用発電装置 電源車 JEAG 4611-202Xによる。	燃料油貯油そう	タンクローリ	電源設備 計測制御設備	常設代替交流電源 電源車 JEAG 4611-202Xによる。	燃料タンク 燃料移送ポンプ タンクローリ 軽油タンク	タンクローリ 軽油タンク	
	3）その他，SA-P クラス１及び SA-P クラス２以外の構築物，系統及び機器	—	電源設備 炉心冷却設備	電源車 号機間電源融通ケーブル 充てん/高圧注入ポンプ自己冷却配管		タンクローリ	電源設備 二次格納施設の設備	電源車 号炉間電源融通ケーブル	タンクローリ 軽油タンク	ブローアウトパネル 注） ブローアウトパネル閉止装置注）	注）インターフェイスシステム LOCA 時の解放機能と閉じ込め機能

公表資料

附属書Ｂ　表１（7/7）　重大事故等に対処する機能を有する電気・機械装置の機能別重要度分類の例

分　類	定　　義	機　　能	構築物，系統又は機器（PWR）	該当する電気・機械装置			構築物，系統又は機器（BWR）	該当する電気・機械装置			備　　考
				当　該　系	直接関連系	間接関連系		当　該　系	直接関連系	間接関連系	
SA クラス３ SA-M クラス３	1) 重大事故における発電所の状態を把握するための構築物，系統及び機器	1) 緊急時対応機能	緊急時対応設備	可搬型モニタリングポスト等 無線連絡設備等			緊急時対応設備	可搬型モニタリングポスト等 無線連絡設備等	モニタリングポスト用発電機		
		2) 電源供給，プラント計測・制御機能	電源設備 計測制御設備	空冷式非常用発電装置 電源車 JEAG 4611-202Xによる。	燃料油貯油そう	タンクローリ	電源設備 計測制御設備	常設代替交流電源 電源車 JEAG 4611-202Xによる。	燃料タンク 燃料移送ポンプ タンクローリ 軽油タンク	タンクローリ 軽油タンク	
	2) その他，SA-M クラス1及び SA-M クラス2以外の構築物，系統及び機器	－	電源設備	電源車		タンクローリ	電源設備 二次格納施設の設備	電源車	タンクローリ 軽油タンク	ブローアウトパネル閉止装置注)	注)インターフェイスシステム LOCA 時の閉じ込め機能

公表審査

附属書 C（参考）

設置許可基準規則に記載されている重要度に係わる設計要求事項

本資料は，本指針を個々のプラントに適用するにあたって，本指針の考え方をより明確に理解し，適用するための助けとなることを意図し，設置許可基準規則に記載されている重要度に係わる設計要求事項を参考として示したものである。

なお，網掛けは各条項で対象とする重大事故等対処設備，下線は各設備に求められる設計上の考慮に該当し，本資料で追記したものである。

公表審査

附属書Ｃ　表１（１/９）　設置許可基準規則に記載されている『重要度』に係わる設計要求事項

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	備考
（重大事故等対処設備） 第四十三条 重大事故等対処設備は、次に掲げるものでなければならない。 三　健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。		重大事故等防止設備に対する試験可能性に関する設計上の考慮
２　重大事故等対処設備のうち常設のもの（重大事故等対処設備のうち可搬型のもの（以下「可搬型重大事故等対処設備」という。）と接続するものにあっては、当該可搬型重大事故等対処設備と接続するために必要な発電用原子炉施設内の常設の配管、弁、ケーブルその他の機器を含む。以下「常設重大事故等対処設備」という。）は、前項に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。 三　常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。	４　第２項第３号及び第３項第７号に規定する「適切な措置を講じたもの」とは、共通要因の特性を踏まえ、可能な限り多様性を考慮したものをいう。	常設重大事故防止設備に関する信頼性に対する設計上の考慮

公表審査

附属書Ｃ　表１（２/９）　設置許可基準規則に記載されている『重要度』に係わる設計要求事項

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	備考
（重大事故等対処設備） 第四十三条 ３　可搬型重大事故等対処設備に関しては、第一項に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。 五　地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管すること。	７　第３項第５号について、可搬型重大事故等対処設備の保管場所は、故意による大型航空機の衝突も考慮すること。例えば原子炉建屋から 100m 以上離隔をとり、原子炉建屋と同時に影響を受けないこと。又は、故意による大型航空機の衝突に対して頑健性を有すること。	可搬型重大事故等対処設備に関する自然現象に対する設計上の考慮
七　重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。	４　第２項第３号及び第３項第７号に規定する「適切な措置を講じたもの」とは、共通要因の特性を踏まえ、可能な限り多様性を考慮したものをいう。	可搬型重大事故対処設備に関する信頼性に対する設計上の考慮

公表審査

附属書Ｃ　表１（３/９）　設置許可基準規則に記載されている『重要度』に係わる設計要求事項

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	備考
（原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備） 第四十七条　発電用原子炉施設には、原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、発電用原子炉を冷却するために必要な設備を設けなければならない。	１　第４７条に規定する「炉心の著しい損傷」を「防止するため、発電用原子炉を冷却するために必要な設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。 （１）重大事故防止設備 ａ）可搬型重大事故防止設備を配備すること。 ｂ）炉心の著しい損傷に至るまでの時間的余裕のない場合に対応するため、常設重大事故防止設備を設置すること。 ｃ）上記ａ）及びｂ）の重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備に対して、多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること。	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備における，重大事故防止設備に関する信頼性に対する設計上の考慮

公開資料

附属書Ｃ　表１（４/９）　設置許可基準規則に記載されている『重要度』に係わる設計要求事項

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	備考
（最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備） 第四十八条　発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備が有する最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損（炉心の著しい損傷が発生する前に生ずるものに限る。）を防止するため、最終ヒートシンクへ熱を輸送するために必要な設備を設けなければならない。	１　第４８条に規定する「最終ヒートシンクへ熱を輸送するために必要な設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。 ｂ）重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備に対して、多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること。	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備に関する信頼性に対する設計上の考慮

公表審査

附属書Ｃ　表１（５/９）　設置許可基準規則に記載されている『重要度』に係わる設計要求事項

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	備考
（原子炉格納容器内の冷却等のための設備） 第四十九条　発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備を設けなければならない。	１　第１項に規定する「原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備」及び第２項に規定する「原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。 （１）重大事故等対処設備 ａ）設計基準事故対処設備の格納容器スプレイ注水設備（ポンプ又は水源）が機能喪失しているものとして、格納容器スプレイ代替注水設備を配備すること。 ｂ）上記ａ）の格納容器スプレイ代替注水設備は、設計基準事故対処設備に対して、多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること。	原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備に関する信頼性に対する設計上の考慮
（原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備） 第五十条 ３　前項の設備は、共通要因によって第一項の設備の過圧破損防止機能（炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の過圧による破損を防止するために必要な機能をいう。）と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものでなければならない。	第３項に規定する「適切な措置を講じたもの」とは、多様性及び可能な限り独立性を有し、位置的分散を図ることをいう。	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備に関する信頼性に対する設計上の考慮

附属書Ｃ　表１（６/９）　設置許可基準規則に記載されている『重要度』に係わる設計要求事項

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	備考
（原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備） 第五十一条 発電用原子炉施設には、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な設備を設けなければならない。	１　第５１条に規定する「溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。なお、原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却は、溶融炉心・コンクリート相互作用（MCCI）を抑制すること及び溶融炉心が拡がり原子炉格納容器バウンダリに接触することを防止するために行われるものである。 ａ）原子炉格納容器下部注水設備を設置すること。 原子炉格納容器下部注水設備とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。 ⅱ）原子炉格納容器下部注水設備は、多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること。（ただし、建屋内の構造上の流路及び配管を除く。）	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備に関する信頼性に対する設計上の考慮

公表資料

附属書Ｃ　表１（７/９）　設置許可基準規則に記載されている『重要度』に係わる設計要求事項

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	備考
（重大事故等の収束に必要となる水の供給設備） 第五十六条 設計基準事故の収束に必要な水源とは別に、重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を有する水源を確保することに加えて、発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を供給するために必要な設備を設けなければならない。	１　第５６条に規定する「設計基準事故の収束に必要な水源とは別に、重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を有する水源を確保することに加えて、発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を供給するために必要な設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。 ｆ）原子炉格納容器を水源とする再循環設備は、代替再循環設備等により、多重性又は多様性を確保すること。（PWR）	重大事故等の収束に必要となる水の供給設備に関する信頼性に対する設計上の考慮

公表資料

附属書Ｃ　表１（８/９）　設置許可基準規則に記載されている『重要度』に係わる設計要求事項

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	備考
（電源設備） 第五十七条 発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するために必要な電力を確保するために必要な設備を設けなければならない。	１　第１項に規定する「必要な電力を確保するために必要な設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。 ａ）代替電源設備を設けること。 ｉ）可搬型代替電源設備（電源車及びバッテリ等）を配備すること。 ⅱ）常設代替電源設備として交流電源設備を設置すること。 ⅲ）設計基準事故対処設備に対して、独立性を有し、位置的分散を図ること。	電源設備に関する信頼性に対する設計上の考慮

公表資料

附属書Ｃ　表１（９/９）　設置許可基準規則に記載されている『重要度』に係わる設計要求事項

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	備考
（緊急時対策所） 第六十一条 第三十四条の規定により設置される緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該重大事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、次に掲げるものでなければならない。 一　重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう、適切な措置を講じたものであること。 二　重大事故等に対処するために必要な指示ができるよう、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設けたものであること。 三　発電用原子炉施設の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設けたものであること。	１　第１項及び第２項の要件を満たす緊急時対策所とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備を備えたものをいう。 ｃ）緊急時対策所は、代替交流電源からの給電を可能とすること。また、当該代替電源設備を含めて緊急時対策所の電源設備は、多重性又は多様性を有すること。	緊急時対策所の電源設備に関する信頼性に対する設計上の考慮

公表資料