

【取扱注意】

(原子力機構 大洗研究所)

本書は、核物質防護情報が含まれています。
当機構の同意なく本書の全部又は一部を複写
及び第三者に開示することを禁止します。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

大洗研究所（南地区）高速実験炉原子炉施設（「常陽」）

第 12 条（安全施設）に係る説明書

（その 1：第 12 条第 1 項）

2019 年 10 月 7 日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

大洗研究所高速実験炉部

今回説明範囲

目 次

1. 要求事項の整理
2. 要求事項への適合性
 - 2.1 安全設計の方針
 - 2.2 安全機能の重要度分類
 - 2.3 要求事項（試験炉設置許可基準規則第 12 条第 1 項）への適合性説明

(別紙)

別紙 1： 「炉心の変更」に関する基本方針

別紙 2： 安全機能概要及び関連する新規制基準項目

別紙 3： 安全重要度分類の考え方と安全施設の構造概要

2.3 要求事項（試験炉設置許可基準規則第12条第1項）への適合性説明

（安全施設）

第十二条 安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならない。

2 （省略）

3 （省略）

4 （省略）

5 （省略）

6 （省略）

適合のための設計方針

1 について

安全施設の安全機能の重要度を、「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」に基づき、「研究炉の重要度分類の考え方」を参考に、原子炉施設の特徴を踏まえて、以下のクラスに分類し、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されるように設計することを基本とする。また、「研究炉の重要度分類の考え方」を参考とする際には、「高出力炉」を対象とする。なお、各クラスの信頼度の目標は以下とする。

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。

クラス2：高度の信頼性を確保し、かつ、維持すること。

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。

また、「研究炉の重要度分類の考え方」では、「高出力炉」が「10MW以上/50MW以下」と定義され、「常陽」の熱出力を下回る（炉心に蓄積される核分裂生成物の量が、「高出力炉」の想定よりも多い）ことから、「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」（以下「発電炉指針」という。）も参考にするものとする。さらに、「常陽」がナトリウム冷却型高速炉であることを踏まえ、「高速増殖炉の安全性の評価の考え方」も参考にするものとする。

安全機能の重要度分類に当たり、PS及びMSに係る各クラスの定義は、「研究炉の重要度分類の考え方」に基づき、以下とする。

PS-1： その損傷又は故障により発生する事象によって燃料の多量の破損を引き起こすおそれがあり、敷地外への著しい放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器

PS-2： その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多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

PS-3： （i）異常状態の起因事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器、（ii）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

MS-1： （i）異常状態発生時に、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、（ii）安全上必要なその他の構築物、系統及び機器

MS-2 : (i) PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障が及ぼす敷地周辺公衆への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、(ii) 異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器、(iii) 安全上特に重要なその他の構築物、系統及び機器

MS-3 : (i) 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、(ii) 異常状態への対応上必要な構築物、系統及び機器

クラス1の分類にあつては、PSについて、炉心に蓄積される核分裂生成物の量が、「研究炉の重要度分類の考え方」の「高出力炉」の想定よりも多いことを考慮し、保守的に、「発電炉指針」に倣って、安全機能の重要度を判断する。MSについては、プラントの特徴を踏まえ、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、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する観点で、安全機能の重要度を判断する。敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する観点では、設計基準事故において、周辺の公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えることなく、事象を収束させるために必要となる安全機能を放射性物質の放散に対する障壁とし、これらをMS-1とする。「周辺の公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えない」ことの判断については、「水冷却型試験研究用原子炉施設の安全評価に関する審査指針」解説に示されている「周辺公衆の実効線量の評価値が発生事故当たり5mSvを超えなければ「リスク」は小さいと判断する。なお、これは、発生頻度が極めて小さい事故に対しては、実効線量の評価値が上記の値をある程度超えてもその「リスク」は小さいと判断できる。」との考え方によるものである。

クラス2の分類にあつては、PSについて、炉心に蓄積される核分裂生成物の量が、「研究炉の重要度分類の考え方」の「高出力炉」の想定よりも多いことを考慮し、保守的に、「発電炉指針」に倣って、安全機能の重要度を判断する。MSについては、PS-2の機能喪失を起因事象とする設計基準事故において、敷地周辺公衆への放射線の影響を十分小さくするようにする機能をMS-2とする。

運転時の異常な過渡変化にあつては、MS-1に分類した「原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能」、「原子炉停止後の除熱機能」、「原子炉停止系への作動信号の発生機能」、「安全上特に重要な関連機能」により、炉心は損傷に至ることなく、かつ、原子炉施設は通常運転に復帰できる状態で事象が収束される。設計基準事故のうち、「炉心内の反応度の増大に至る事故」及び「炉心冷却能力の低下に至る事故」にあつても、「原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能」、「原子炉停止後の除熱機能」、「原子炉停止系への作動信号の発生機能」、「安全上特に重要な関連機能」により、炉心は溶融や著しい損傷に至ることなく、事象が収束される。

設計基準事故のうち、放射性物質の放散を想定する「1次冷却材漏えい事故」、「1次アルゴンガス漏えい事故」、「気体廃棄物処理設備破損事故」及び「燃料取替取扱事故」にあつては、MS-1に分類した「放射性物質の閉じ込め機能」及び「工学的安全施設への作動信号の発生機能」、並びにMS-2に分類した「放射線の遮蔽及び放出低減機能」及び「燃料プール水の保持機能」により、周辺の公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えることなく、事象が収束される（敷地周辺公衆への放射線の影響を十分小さくすることを含む）。

クラス3の分類にあつては、PSについて、PS-1、PS-2以外の異常状態の起因事象となるもの等をPS-3とする。MSについては、安全評価において、その機能には期待していないものの、

事象を緩和するために使用できる機能等をMS-3とする。

安全重要度分類の考え方と安全施設の構造概要

1. 概要

安全施設の安全機能の重要度は、「高速増殖炉の安全性の評価の考え方」、「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」、「水冷却型試験研究用原子炉施設に関する安全設計審査指針」の「添付 水冷却型試験研究用原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する基本的な考え方」等を参考として設定した。当該設定のプロセスを以下に示す。

2. 安全重要度分類に関する基本方針

安全施設の安全機能の重要度は、「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」に基づき、「水冷却型試験研究用原子炉施設に関する安全設計審査指針」の「添付 水冷却型試験研究用原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する基本的な考え方」（以下「試験研究炉指針」という。）を参考として実施することを基本とする。なお、試験研究炉指針を参考とする際には、「高出力炉」を対象とする。

また、上記では、「高出力炉」が「10MW 以上／50MW 以下」と定義され、「常陽」の熱出力を下回ることから、「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」（以下「発電炉指針」という。）も参考にするものとする。さらに、「常陽」がナトリウム冷却型高速炉であることを踏まえ、「高速増殖炉の安全性の評価の考え方」も参考にするものとする。

3. クラス1機器の選定

3.1 PS-1

(1) 定義

その損傷又は故障により発生する事象によって燃料の多量の破損を引き起こすおそれがあり、敷地外への著しい放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器をPS-1とする。

(2) 選定結果

機能	構築物、系統又は機器
原子炉冷却材バウンダリ機能	① 原子炉容器 1) 本体 ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系 1) 原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。）
炉心形状の維持機能	① 炉心支持構造物 1) 炉心支持板 2) 支持構造物 ② 炉心バレル構造物 1) バレル構造体 ③ 炉心構成要素 1) 炉心燃料集合体 2) 照射燃料集合体 3) 内側反射体 4) 外側反射体 (A) 5) 材料照射用反射体 6) 遮へい集合体 7) 計測線付実験装置 8) 照射用実験装置

(3) 選定の考え方

(a) 「原子炉冷却材バウンダリ機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : PS-2 (「炉心の冷却 (1次冷却系設備)」)

発電炉指針 : PS-1 (「原子炉冷却材圧力バウンダリ機能」)

これを踏まえて、「常陽」では、発電炉指針に倣い本機能をPS-1とした。

(b) 「炉心形状の維持機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : PS-2 (「炉心の形成」)

発電炉指針 : PS-1 (「炉心形状の維持機能」)

これを踏まえて、「常陽」では、発電炉指針に倣い本機能をPS-1とした。

なお、上記 (a)、(b) 以外に発電炉指針では、「過剰反応度の印加防止機能」をPS-1として

いる（試験研究炉指針では、「過剰な反応度の印加防止」としてPS-2）。これについては、「常陽」は圧力が低く、制御棒の飛び出し等が生じるおそれがないことから、対象外とした。

3.2 MS-1

(1) 定義

(i) 異常状態発生時に、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、又は (ii) 安全上必須なその他の構築物、系統及び機器をMS-1とする。

(2) 選定結果

機能	構築物、系統又は機器	特記すべき関連系
原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能 (i)	<ul style="list-style-type: none"> ① 制御棒 ② 制御棒駆動系 <ul style="list-style-type: none"> 1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管 ③ 後備炉停止制御棒 ④ 後備炉停止制御棒駆動系 <ul style="list-style-type: none"> 1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管 	<ul style="list-style-type: none"> ① 炉心支持構造物 <ul style="list-style-type: none"> 1) 炉心支持板 2) 支持構造物 ② 炉心バレル構造物 <ul style="list-style-type: none"> 1) バレル構造体 ③ 炉心構成要素 <ul style="list-style-type: none"> 1) 炉心燃料集合体 2) 照射燃料集合体 3) 内側反射体 4) 外側反射体 (A) 5) 材料照射用反射体 6) 遮へい集合体 7) 計測線付実験装置 8) 照射用実験装置
1次冷却材漏えい量の低減機能 (i)	<ul style="list-style-type: none"> ① 原子炉容器 <ul style="list-style-type: none"> 1) リークジャケット ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁の配管 (外側) 又はリークジャケット ③ 1次主冷却系 <ul style="list-style-type: none"> 1) 逆止弁 ④ 1次補助冷却系 <ul style="list-style-type: none"> 1) サイフォンブレイク弁 ⑤ 1次予熱室素ガス系 <ul style="list-style-type: none"> 1) 仕切弁 	<ul style="list-style-type: none"> ① 関連するプロセス計装 (ナトリウム漏えい検出器)
原子炉停止後の除熱機能 (i)	<ul style="list-style-type: none"> ① 1次主冷却系 <ul style="list-style-type: none"> 1) 1次主循環ポンプポニーモータ 2) 逆止弁 ② 2次主冷却系 <ul style="list-style-type: none"> 1) 主冷却機 (主送風機を除く。) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 原子炉容器 <ul style="list-style-type: none"> 1) 本体 ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系 <ul style="list-style-type: none"> 1) 原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) ③ 2次主冷却系、2次補助冷却系、2次ナトリウム純化系及び2次ナトリウム充填・ドレン系 <ul style="list-style-type: none"> 1) 冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)
放射性物質の閉じ込め機能 (i)	<ul style="list-style-type: none"> ① 格納容器 ② 格納容器バウンダリに属する配管・弁 	
工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能 (ii)	<ul style="list-style-type: none"> ① 原子炉保護系 (スクラム) ② 原子炉保護系 (アイソレーション) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 関連する核計装 ② 関連するプロセス計装
安全上特に重要な関連機能 (ii)	<ul style="list-style-type: none"> ① 中央制御室 ② 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に関連するもの) ③ 交流無停電電源系 (MS-1に関連するもの) ④ 直流無停電電源系 (MS-1に関連するもの) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 関連する補機冷却設備

(3) 選定の考え方

(a) 「原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : MS-1 (「原子炉の緊急停止及び未臨界維持」)

発電炉指針 : MS-1 (「原子炉の緊急停止機能」、「未臨界維持機能」)

これを踏まえて、「常陽」でも同様に本機能をMS-1とした。

(b) 「1次冷却材漏えい量の低減機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : MS-2 (「炉心の冠水維持」)

発電炉指針 : MS-1 (「炉心冷却機能」)

なお、発電炉指針において、「炉心冷却機能」に対して非常用炉心冷却系が例示されており、ここでは、これらの機能を「1次冷却材漏えい量の低減機能」と読み替え、「常陽」では、発電炉指針に倣い本機能をMS-1とした。

(c) 「原子炉停止後の除熱機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : MS-2 (「停止後の炉心冷却」)

発電炉指針 : MS-1 (「原子炉停止後の除熱機能」)

これを踏まえて、「常陽」では、発電炉指針に倣い本機能をMS-1とした。

(d) 「放射性物質の閉じ込め機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : MS-2 (「放射性物質の閉じ込め」)

発電炉指針 : MS-1 (「放射性物質の閉じ込め機能」)

これを踏まえて、「常陽」では、発電炉指針に倣い本機能をMS-1とした。本機能により、「異常状態発生時に、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止」することができる。

(e) 「工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : MS-1 (「停止系への作動信号の発生」)

MS-2 (「工学的安全設備への作動信号の発生」)

発電炉指針 : MS-1 (「工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生」)

機能)」

これを踏まえて、「常陽」では、発電炉指針に倣い本機能をMS-1とした。

(f) 「安全上特に重要な関連機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : MS-2 (「安全上重要な関連機能」)

発電炉指針 : MS-1 (「安全上特に重要な関連機能」(ただし、MS-1に関連するものを対象))

これを踏まえて、「常陽」では、発電炉指針に倣いMS-1に関連する「安全上特に重要な関連機能」をMS-1とした。なお、本機能に属するもののうち非常用ディーゼル電源系、交流無停電電源系及び直流無停電電源系について、MS-1に関連するもの以外はMS-2とした。

なお、(a) から (f) 以外に発電炉指針では、「原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能」をMS-1としている。これについては、「常陽」は運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時に作動を要求される安全弁を必要としない(有しない)ことから、対象外とした。

4. クラス2機器の選定

4.1 PS-2

(1) 定義

その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多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、系統及び機器をPS-2とする。

(2) 選定結果

機能	構築物、系統又は機器
原子炉カバーガス等のバウンダリ機能	① 1次アルゴンガス系 1) 原子炉カバーガスのバウンダリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） ② 原子炉容器 1) 本体（原子炉冷却材バウンダリに属するもの及び計装等の小口径のものを除く。） ③ 1次主冷却系 1) 原子炉カバーガスのバウンダリに属する容器・配管・弁（原子炉冷却材バウンダリに属するもの及び計装等の小口径のものを除く。） ④ 1次オーバフロー系 1) 原子炉カバーガスのバウンダリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） ⑤ 1次ナトリウム充填・ドレン系 1) 原子炉カバーガスのバウンダリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） ⑥ 回転プラグ（ただし、計装等の小口径のものを除く。）
原子炉冷却材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	① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池 ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池 ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池 ④ 気体廃棄物処理設備 1) アルゴン廃ガス処理系
燃料を安全に取り扱う機能	① 核燃料物質取扱設備

(3) 選定の考え方

(a) 「原子炉カバーガス等のバウンダリ機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : 該当なし

発電炉指針 : 該当なし

本機能は、高速増殖炉の安全性の評価の考え方において、原子炉カバーガス系に関する事故を考慮することが要求されていること、及び本機能は、「その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多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」であることを踏まえPS-2とした。

(b)「原子炉冷却材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」
試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : 該当なし

発電炉指針 : P S - 2 (「原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されないものであって、放射性物質を貯蔵する機能」)

これを踏まえて、「常陽」では、発電炉指針に倣い本機能を P S - 2 とした。

(c)「燃料を安全に取り扱う機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : P S - 3 (「燃料を安全に取り扱う機能」)

発電炉指針 : P S - 2 (「燃料を安全に取り扱う機能」)

これを踏まえて、「常陽」では、発電炉指針に倣い本機能を P S - 2 とした。

なお、上記 (a) から (c) 以外に試験研究炉指針では、「(照射ループ設備) 冷却材バウンダリ・保護機能・試料冷却」を P S - 2 としている。これについては、「常陽」は、照射ループ設備に相当する実験設備を有しないことから、対象外とした。

また、発電炉指針では、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「安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能」を P S - 2 としている。①については、「常陽」は、「原子炉冷却材バウンダリに直接接続されているものであって、原子炉冷却材を内蔵する機能」に該当する機器を有しないことから、対象外とした。②については、「常陽」は、「安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能」に該当する機器を有しないことから、対象外とした。

4.2 MS-2

(1) 定義

(i) PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障が及ぼす敷地周辺公衆への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、(ii) 異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器、(iii) 安全上特に重要なその他の構築物、系統及び機器をMS-2とする。

(2) 選定結果

機 能	構築物、系統又は機器
燃料プール水の保持機能 (i)	① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 1) 水冷却池 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁 ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 1) 水冷却池 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁 ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 1) 水冷却池 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁
放射線の遮蔽及び放出低減機能 (i)	① 外周コンクリート壁 ② アニュラス部排気系 1) アニュラス部排気系 (アニュラス部常用排気フィルタを除く。) ③ 非常用ガス処理装置 ④ 主排気筒 ⑤ 放射線低減効果の大きい遮蔽 (安全容器及び遮へいコンクリート冷却系を含む。)
事故時のプラント状態の把握機能 (ii)	① 事故時監視計器の一部
安全上重要な関連機能 (iii)	① 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に属するものを除く。) ② 交流無停電電源系 (MS-1に属するものを除く。) ③ 直流無停電電源系 (MS-1に属するものを除く。)

(3) 選定の考え方

(a) 「燃料プール水の保持機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : 該当なし

発電炉指針 : MS-2 (「燃料プール水の補給機能」)

「常陽」では、「燃料プール水の補給機能」を喪失した場合であっても、「燃料プール水の保持機能」を確保することによって、敷地周辺公衆への放射線の影響を十分小さくする役割を果たすことが可能であることから、「燃料プール水の保持機能」をMS-2、「燃料プール水の補給機能」はMS-3とした。なお、「常陽」では、使用済燃料貯蔵設備の水冷却池に貯蔵される使用済燃料の崩壊熱は小さく、かつ、水冷却池に多量の冷却水を保有しているため、冷却水の蒸発により、水冷却池の水位が遮蔽に必要な水位を下回るまでに十分な猶予期間 (約2ヶ月) が確保される (別添1参照)。

(b) 「放射線の遮蔽及び放出低減機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : MS-2 (「遮蔽及び放出低減」)

発電炉指針 : MS-1 (「放射線の遮蔽及び放出低減機能」)

「常陽」では、MS-1とした「放射性物質の閉じ込め機能」により「異常状態発生時に、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止」できることを踏まえて、「放射線の遮蔽及び放出低減機能」はMS-2とした。本機能は「PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障が及ぼす敷地周辺公衆への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」として十分な能力を有する。

(c) 「事故時のプラント状態の把握機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : MS-2 (「事故時のプラント状態の把握 (原子炉建屋内放射線モニタ)」)

発電炉指針 : MS-2 (「事故時のプラント状態の把握機能」)

これを踏まえて、「常陽」でも同様に本機能をMS-2とした。

(d) 「安全上重要な関連機能」

3.2 (3) の「安全上特に重要な関連機能」を参照。

なお、上記 (a) から (d) 以外に試験研究炉指針では、「(実験設備) 炉心の冠水維持」、「(照射ループ設備) 保護機能及び特に重要な計測」をMS-2としている。これについては、「常陽」は、これらに相当する設備を有しないことから、対象外とした。

また、発電炉指針では、①「放射性物質放出の防止機能」、②「異常状態の緩和機能」、③「制御室外からの安全停止機能」をMS-2としている。①については、MS-2とした『放射線の遮蔽及び放出低減機能』に含まれるものとした。②については、「常陽」は「異常状態の緩和機能」に該当する逃し弁を要しない (有しない) ことから、対象外とした。③については、5.2 (3) の「制御室外からの安全停止機能」において述べる。

5. クラス3機器の選定

5.1 PS-3

(1) 定義

(i) 異常状態の起因事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器、(ii) 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、系統及び機器をPS-3とする。

(2) 選定結果

機能	構築物、系統又は機器
1次冷却材を内蔵する機能 (PS-1以外のもの)(i)	① 1次ナトリウム純化系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁(ただし、計装等の小口径のものを除く。 ② 1次オーバフロー系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁(ただし、計装等の小口径のものを除く。 ③ 1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・弁(PS-1に属するもの及び計装等の小口径のものを除く。)
2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関連するもの)(i)	① 2次主冷却系、2次補助冷却系、2次ナトリウム純化系及び2次ナトリウム充填・ドレン系 1) 冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁(ただし、計装等の小口径のものを除く。)
放射性物質の貯蔵機能(i)	① 液体廃棄物処理設備 ② 固体廃棄物貯蔵設備
通常運転時の冷却材の循環機能(i)	① 1次主冷却系 1) 1次主循環ポンプ i) 1次主循環ポンプ本体(循環機能) ii) 主電動機 ② 2次主冷却系 1) 2次主循環ポンプ i) 2次主循環ポンプ本体(循環機能) ii) 電動機
通常運転時の最終ヒートシンクへの熱輸送機能(i)	① 2次主冷却系 1) 主送風機 i) 電動機 ii) 電磁ブレーキ
電源供給機能(非常用を除く。)(i)	① 一般電源系(受電エリア)
プラント計測・制御機能 (安全保護機能を除く。)(i)	① 原子炉冷却材温度制御系(関連するプロセス計装及び制御用圧縮空気設備を含む。)
核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能(ii)	① 炉心構成要素 1) 炉心燃料集合体 i) 被覆管 2) 照射燃料集合体 i) 被覆管

(3) 選定の考え方

(a) 「1次冷却材を内蔵する機能(PS-1以外のもの)」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : 該当なし

発電炉指針 : PS-3 (「原子炉冷却材保持機能(PS-1、PS-2以外のもの)」)

これを踏まえて、「常陽」では、発電炉指針に倣ってPS-3とした。なお、本機能に属する1次ナトリウム純化系、1次オーバフロー系、及び1次ナトリウム充填・ドレン系の一部は、PS-2の「原子炉カバーガス等のバウンダリ機能」にも属する。

(b) 「2次冷却材を内蔵する機能(通常運転時の炉心の冷却に関連するもの)」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : PS-3 (「炉心の冷却(2次冷却系設備)」)

発電炉指針 : 該当なし

これを踏まえて、「常陽」でも、本機能はPS-3とした。

なお、2次主冷却系、2次補助冷却系、2次ナトリウム純化系及び2次ナトリウム充填・ドレン系のうち冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁(ただし、計装等の小口径のものを除く。)は、MS-1の「原子炉停止後の除熱機能」の関連系であることから、当該機能と同位の重要度となる。

(c) 「放射性物質の貯蔵機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : PS-3 (「放射性物質の貯蔵」)

発電炉指針 : PS-3 (「放射性物質の貯蔵機能」)

これを踏まえて、「常陽」でも同様に本機能をPS-3とした。

(d) 「通常運転時の冷却材の循環機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : PS-3 (「冷却材の循環」)

発電炉指針 : PS-3 (「原子炉冷却材の循環機能」)

これを踏まえて、「常陽」でも同様に本機能をPS-3とした。

(e) 「通常運転時の最終ヒートシンクへの熱輸送機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : 該当なし

発電炉指針 : 該当なし

高速増殖炉の安全性の評価の考え方において、主給水ポンプ軸固着事故を考慮することが要求され、「常陽」では、プラントの特徴を踏まえ、「主給水ポンプ」を「主送風機」と読み替え、「異常状態の起因事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器」

として、本機能を P S - 3 とした。

(f) 「電源供給機能（非常用を除く。）」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : 該当なし

発電炉指針 : P S - 3 (「電源供給機能（非常用を除く。）」)

これを踏まえて、「常陽」では、発電炉指針に倣い本機能を P S - 3 とした。

(g) 「プラント計測・制御機能（安全保護機能を除く。）」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : P S - 3 (「プラント計測・制御」)

発電炉指針 : P S - 3 (「プラント計測・制御機能（安全保護機能を除く。）」)

これを踏まえて、「常陽」でも同様に本機能を P S - 3 とした。

(h) 「核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : P S - 3 (「冷却材への F P 放散防止」)

発電炉指針 : P S - 3 (「核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能」)

これを踏まえて、「常陽」でも同様に本機能を P S - 3 とした。

なお、上記 (a) から (h) 以外に発電炉指針では、①『プラント運転補助機能』、②『原子炉冷却材の浄化機能』を P S - 3 としている。①については、当該機能に該当する原子炉冷却材温度制御系の制御用圧縮空気設備（主冷却系アキュムレータタンク A 及び B ～主送風機ベーン及びダンパ）について、「プラント計測・制御機能（安全保護機能を除く。）」に含めるものとした。②については、異常状態の起因事象となるような設備を有しないことから、対象外とした。

5.2 MS-3

(1) 定義

(i) 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、(ii) 異常状態への対応上必要な構築物、系統及び機器をMS-3とする。

(2) 選定結果

機 能	構築物、系統又は機器
制御室外からの安全停止機能 (i)	① 中央制御室外原子炉停止盤 (安全停止に関連するもの)
燃料プール水の補給機能 (i)	① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 1) 水冷却浄化設備 (MS-2に属するものを除く。) ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 1) 水冷却浄化設備 (MS-2に属するものを除く。) ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 1) 水冷却浄化設備 (MS-2に属するものを除く。)
出力上昇の抑制機能 (i)	① インターロック系 1) 制御棒引抜きインターロック系
緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能 (ii)	① 事故時監視計器 (MS-2に属するものを除く。) ② 放射線管理施設 (MS-2に属するものを除く。) ③ 通信連絡設備 ④ 消火設備 ⑤ 安全避難通路 ⑥ 非常用照明

(3) 選定の考え方

(a) 「制御室外からの安全停止機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : MS-3 (「制御室外安全停止」)

発電炉指針 : MS-2 (「制御室外からの安全停止機能」)

発電炉指針では、「電気系統に対する設計上の考慮」において、クラス2であって非常用所内電源への接続を求められるものの一つを「異常時の対応上特に重要な機能」とし、「制御室外からの原子炉停止装置」を当該機能に含むものとしている。一方、「常陽」における「制御室外からの安全停止機能」における運転員の操作は、原子炉を手動でスクラムするために、中央制御室外原子炉停止盤に配置されたボタンを押すのみであること、また、中央制御室外原子炉停止盤は、フェールセーフを設計思想としており、電源喪失時には、運転員の操作を期待することなく、所定の機能が達成されることから、非常用電源への接続を必要としない。非常用電源への接続を必要とする発電炉指針の「制御室外からの安全停止機能」と、「常陽」の「制御室外からの安全停止機能」は異なるものであり、ここでは、中央制御室外原子炉停止盤の特徴を踏まえ、本機能は、「MS-2：異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器」ではなく、試験研究炉指針に倣いMS-3とした。

(b) 「燃料プール水の補給機能」

4.2 (3) の「燃料プール水の保持機能」を参照。

(c) 「出力上昇の抑制機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : 該当なし

発電炉指針 : MS-3 (「出力上昇の抑制機能」)

これを踏まえて、「常陽」では、発電炉指針に倣い本機能をMS-3とした。

(d) 「緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能」

試験研究炉指針及び発電炉指針において、本機能に相当するものの重要度は以下のとおりである。

試験研究炉指針 : MS-3 (「緊急時対策上重要なもの」)

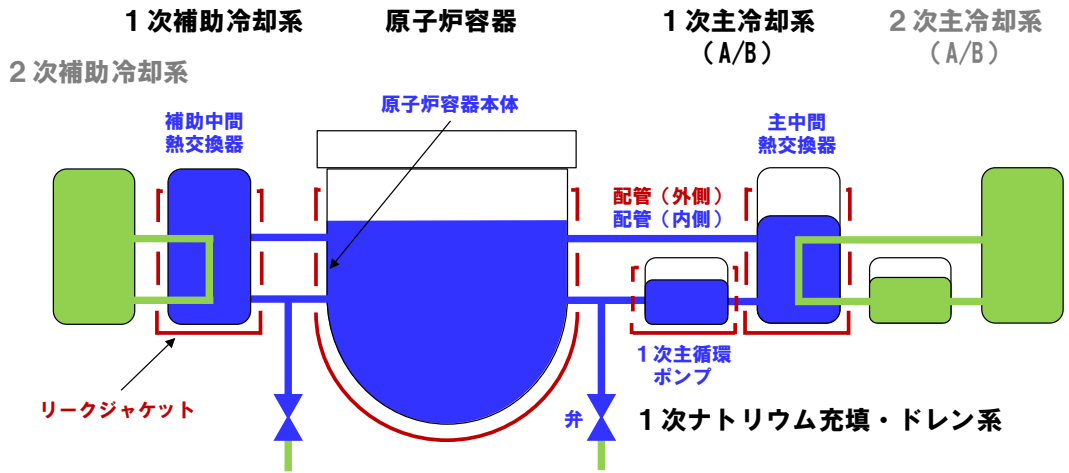
発電炉指針 : MS-3 (「緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能」)

これを踏まえて、緊急時対策上重要なものをMS-3とし、さらに、発電炉指針に倣いMS-2以外の事故時監視計器及び放射線管理施設をMS-3とした。

なお、上記 (a) から (d) 以外に発電炉指針では、①「原子炉圧力の上昇の緩和機能」、②「原子炉冷却材の補給機能」をMS-3としている。①については、「常陽」では、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時に作動を要求される安全弁及び逃がし弁を必要としない(有しない)ことから、対象外とした。②については、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時に作動を要求される補給機能を必要としない(有しない)ことから、対象外とした。

【安全施設の構造概要】

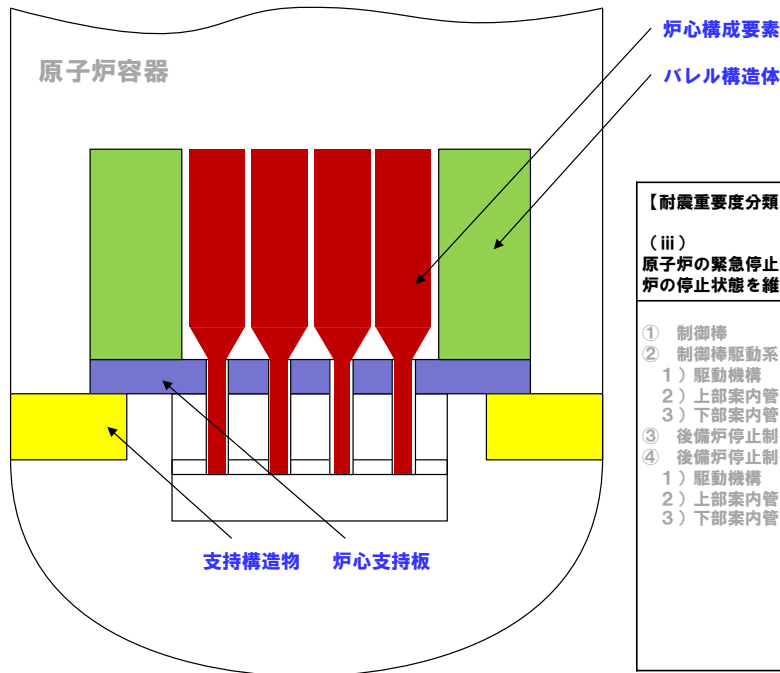
PS-1：原子炉冷却材バウンダリ機能 (MS-1：1次冷却材漏えい量の低減機能の一部を含む)



原子炉冷却材バウンダリ： ナトリウム冷却型高速炉に係る試験研究用等原子炉施設において一次冷却材を内包するものであって、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において冷却材障壁を形成するもので、かつ、それが破壊することにより一次冷却材漏えい事故となる部分

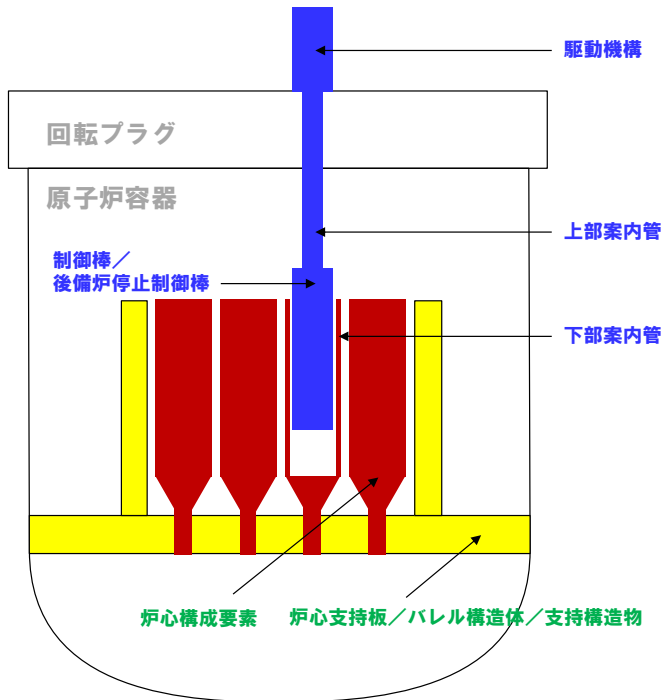
<p>【耐震重要度分類：Sクラス】 (1) 原子炉冷却材バウンダリを構成する機器・配管系</p>	<p>① 原子炉容器 1) 本体 ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系 1) 原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。）</p>
--	---

PS-1：炉心形状の維持機能



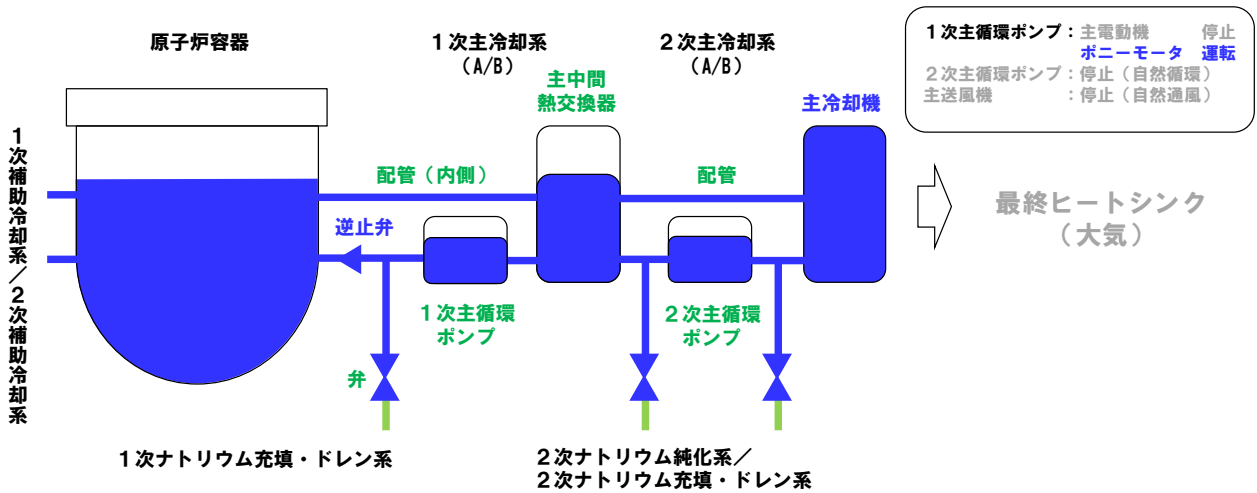
<p>【耐震重要度分類：Sクラス】 (iii) 原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設及び原子炉の停止状態を維持するための施設</p>	
<p>① 制御棒 ② 制御棒駆動系 1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管 ③ 後備炉停止制御棒 ④ 後備炉停止制御棒駆動系 1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管</p>	<p>① 電気計装設備（原子炉保護系（スクラム）に関するもの） ② 炉心支持構造物 1) 炉心支持板 2) 支持構造物 ③ 炉心バレル構造物 1) バレル構造体 ④ 炉心構成要素 1) 炉心燃料集合体 2) 照射燃料集合体 3) 内側反射体 4) 外側反射体（A） 5) 材料照射用反射体 6) 遮へい集合体 7) 計測線付実験装置 8) 照射用実験装置</p>

MS-1：原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能



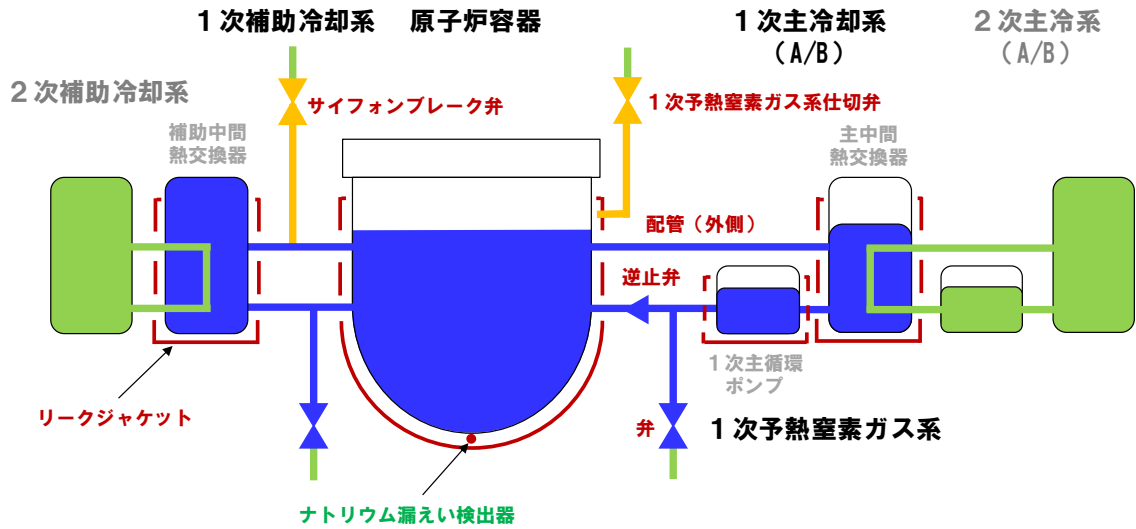
【耐震重要度分類：Sクラス】	
(iii) 原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設及び原子炉の停止状態を維持するための施設	
<ul style="list-style-type: none"> ① 制御棒 ② 制御棒駆動系 <ul style="list-style-type: none"> 1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管 ③ 後備炉停止制御棒 ④ 後備炉停止制御棒駆動系 <ul style="list-style-type: none"> 1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管 	<ul style="list-style-type: none"> ① 電気計装設備（原子炉保護系（スクラム）に関するもの） ② 炉心支持構造物 <ul style="list-style-type: none"> 1) 炉心支持板 2) 支持構造物 ③ 炉心バレル構造物 <ul style="list-style-type: none"> 1) バレル構造体 ④ 炉心構成要素 <ul style="list-style-type: none"> 1) 炉心燃料集合体 2) 照射燃料集合体 3) 内側反射体 4) 外側反射体（A） 5) 材料照射用反射体 6) 遮へい集合体 7) 計測線付実験装置 8) 照射用実験装置

MS-1：原子炉停止後の除熱機能



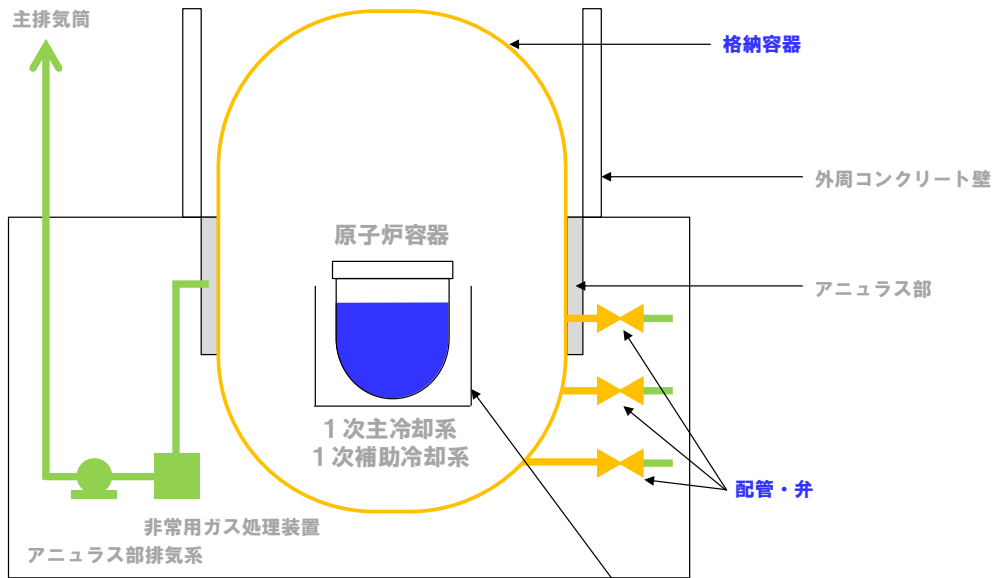
【耐震重要度分類：Sクラス】	
(iv) 原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設	
<ul style="list-style-type: none"> ① 原子炉容器 ② 炉心支持構造物 ③ 炉心構成要素 ④ 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系 <ul style="list-style-type: none"> 1) 原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） 2) 1次主循環ポンプポニーモータ/3) 逆止弁 ⑤ 2次主冷却系、2次補助冷却系、2次ナトリウム純化系及び2次ナトリウム充填・ドレン系 <ul style="list-style-type: none"> 1) 冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。） 2) 主冷却機（主送風機を除く。） 	<ul style="list-style-type: none"> 1) 本体 1) 炉心支持板/2) 支持構造物 1) 炉心燃料集合体/2) 照射燃料集合体

MS-1：1次冷却材漏えい量の低減機能



<p>【耐震重要度分類：Sクラス】 (v) 原子炉冷却材バウンダリ破損事故の際に障壁となり、1次冷却材の漏えいを低減するための施設</p>	<p>① 原子炉容器 1) リークジャケット ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁の配管(外側)又はリークジャケット ③ 1次主冷却系 1) 逆止弁 ④ 1次補助冷却系 1) サイフォンブレイク弁 ⑤ 1次予熱窒素ガス系 1) 仕切弁</p>	<p>① 電気計装設備(ナトリウム漏えい検出器に関するもの)</p>
---	---	------------------------------------

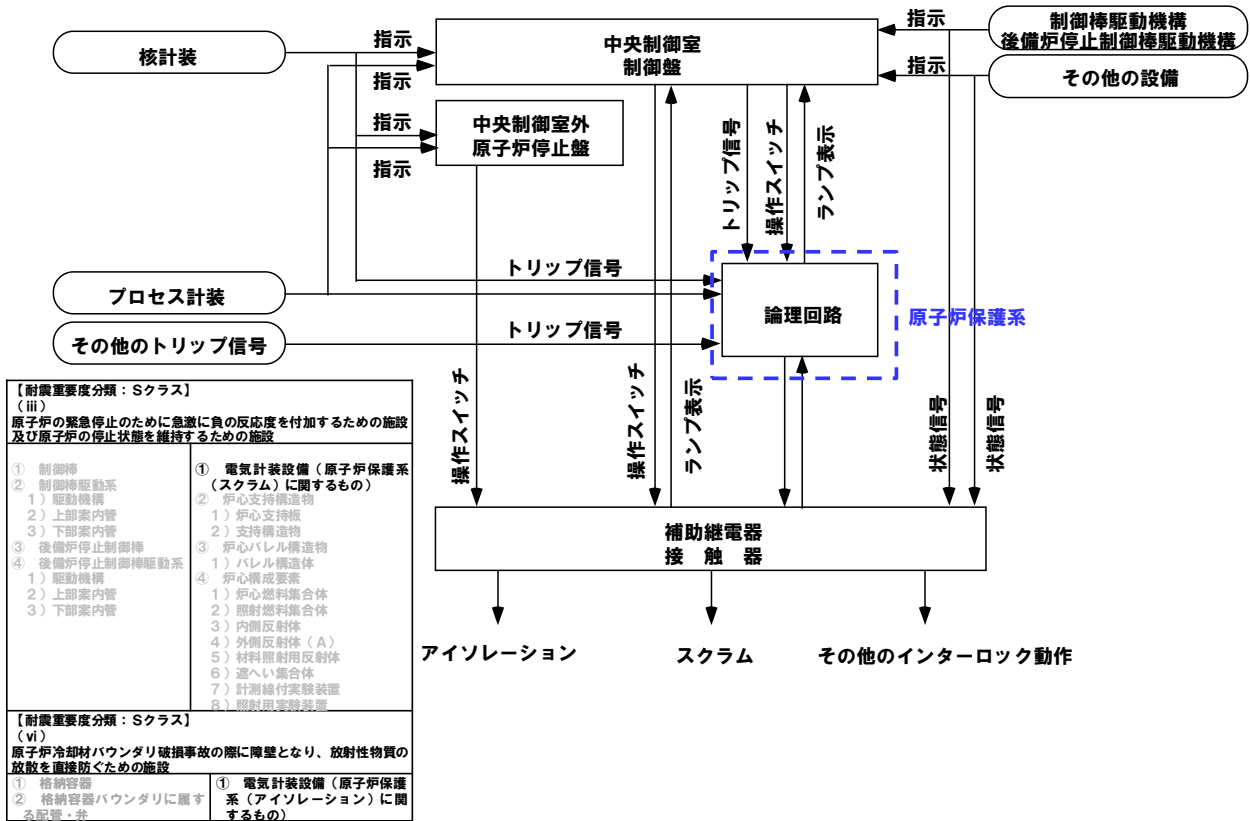
MS-1：放射性物質の閉じ込め機能



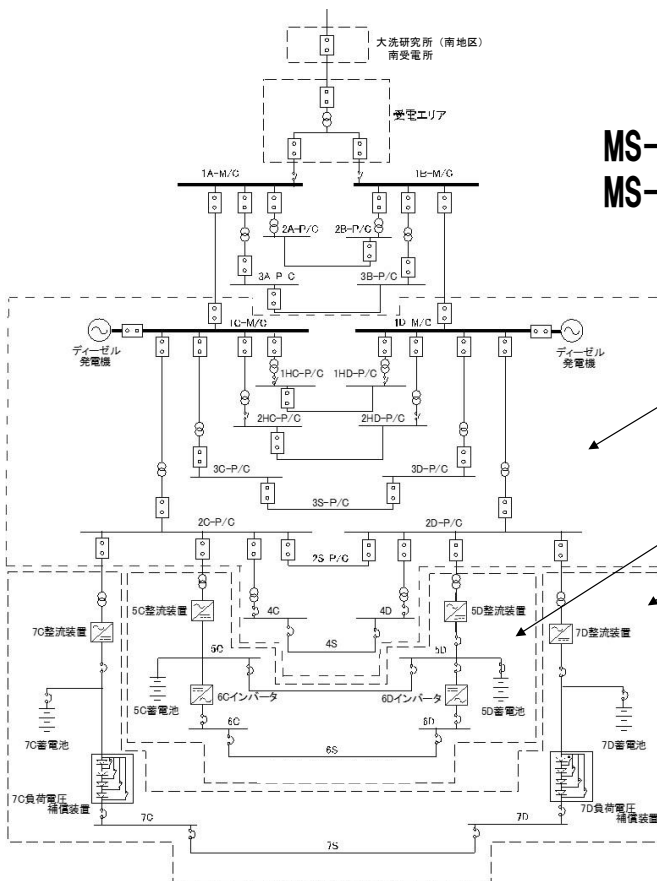
放射線低減効果の大きい遮蔽
(安全容器及びコンクリート遮へい体冷却系を含む)

<p>【耐震重要度分類：Sクラス】 (vi) 原子炉冷却材バウンダリ破損事故の際に障壁となり、放射性物質の放散を直接防ぐための施設</p>	<p>① 格納容器 ② 格納容器バウンダリに属する配管・弁</p>	<p>① 電気計装設備(原子炉保護系(アイソレーション)に関するもの)</p>
---	---------------------------------------	---

MS-1：工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能



MS-1：安全上特に重要な関連機能 MS-2：安全上重要な関連機能



非常用ディーゼル電源系
※ ディーゼル発電機に冷却水を供給するため、補機冷却設備の一部を使用

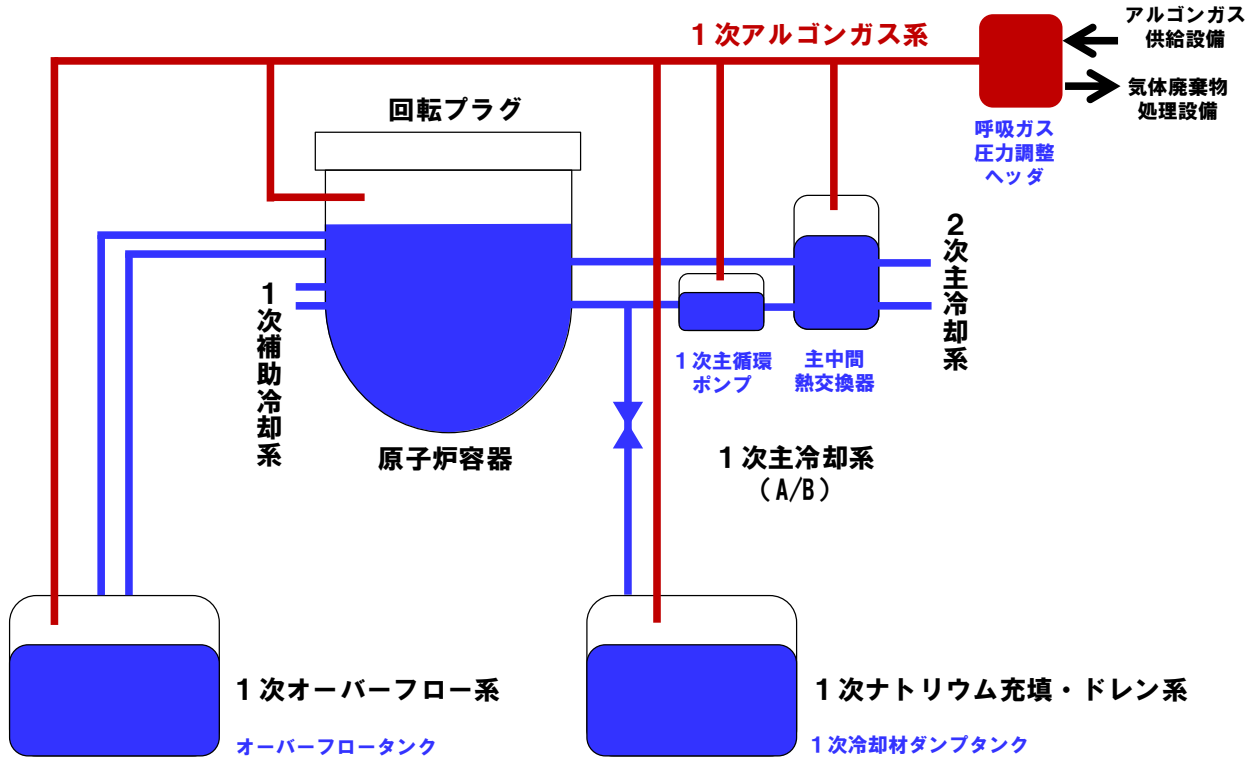
交流無停電電源系

直流無停電電源系

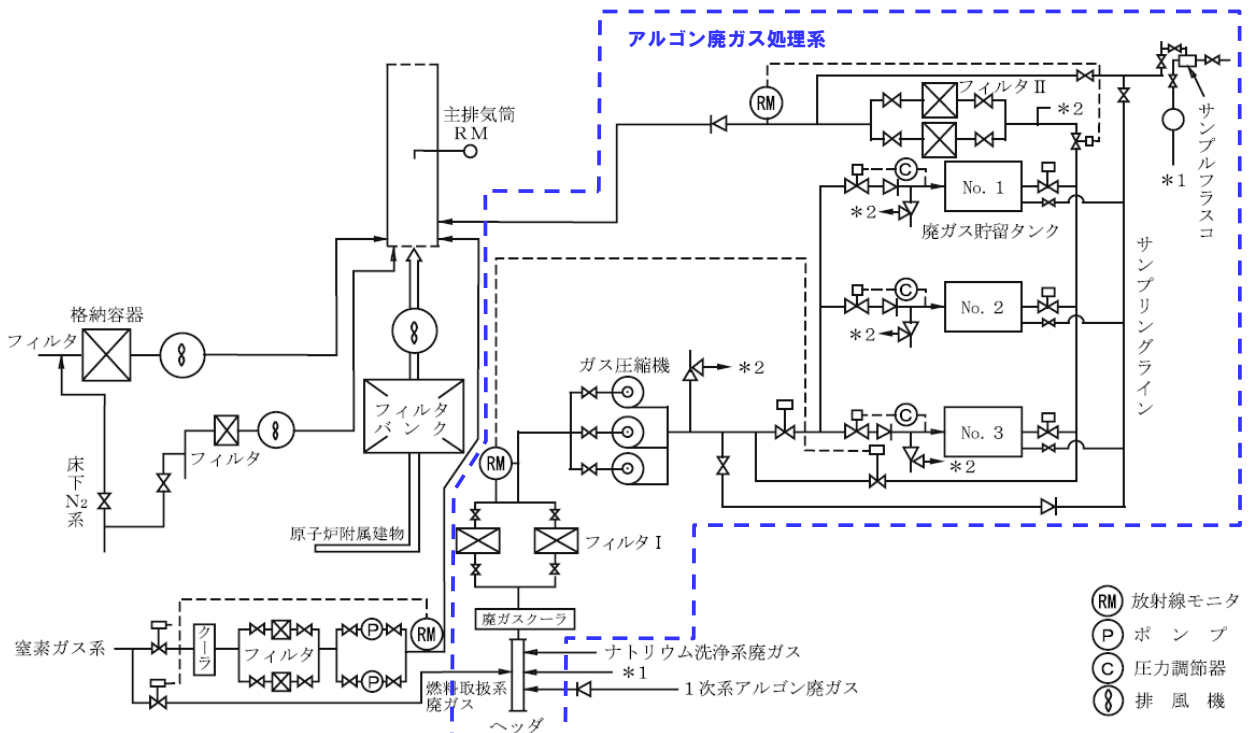
※ その他：中央制御室（居住性確保に係る空調換気設備を含む）

- | 【耐震重要度分類：Sクラス】 (viii) その他 | |
|---------------------------|---------------------------------|
| ① | 中央制御室 |
| ② | 非常用ディーゼル電源系（上記（i）～（vii）に関連するもの） |
| ③ | 交流無停電電源系（上記（i）～（vii）に関連するもの） |
| ④ | 直流無停電電源系（上記（i）～（vii）に関連するもの） |
| ⑤ | 補機冷却設備（上記（i）～（vii）に関連するもの） |
| ⑥ | 空調換気設備（上記（i）～（vii）に関連するもの） |

PS-2 : 原子炉カバーガス等のバウンダリ機能



PS-2 : 原子炉冷却材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 (アルゴン廃ガス処理系)

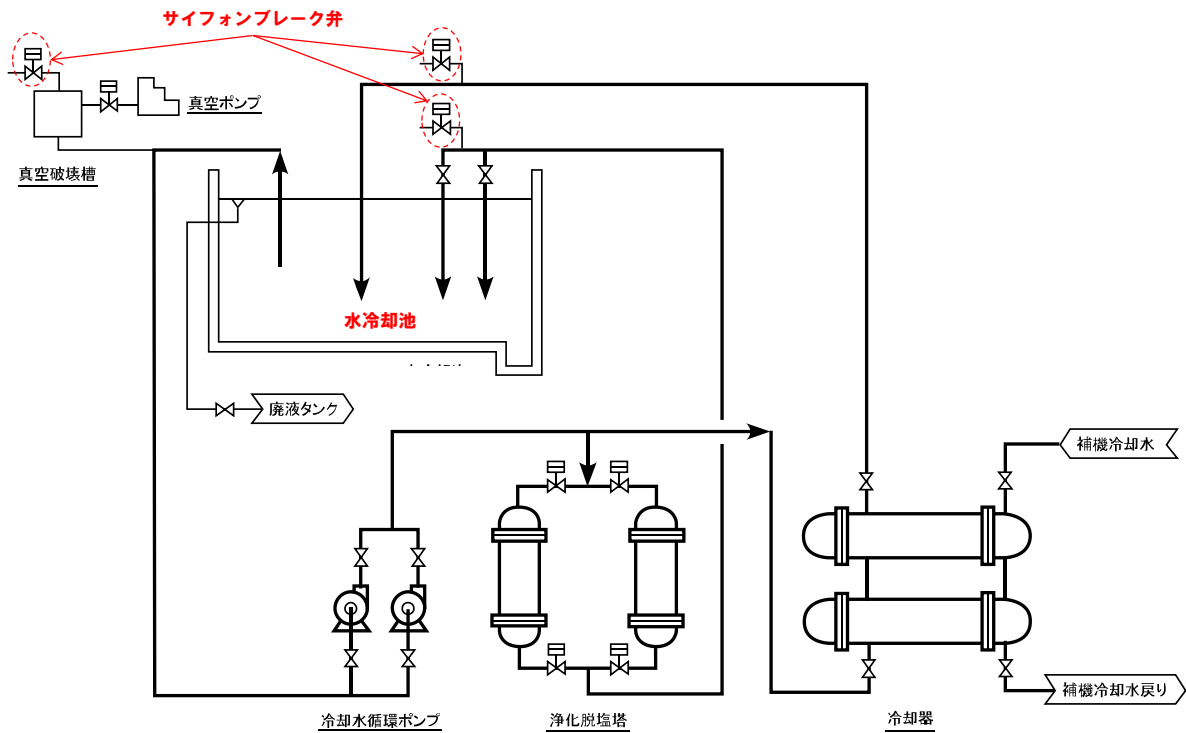


PS-2：原子炉冷却材バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能（貯蔵ラック・水冷却池）

PS-2：燃料を安全に取り扱う機能

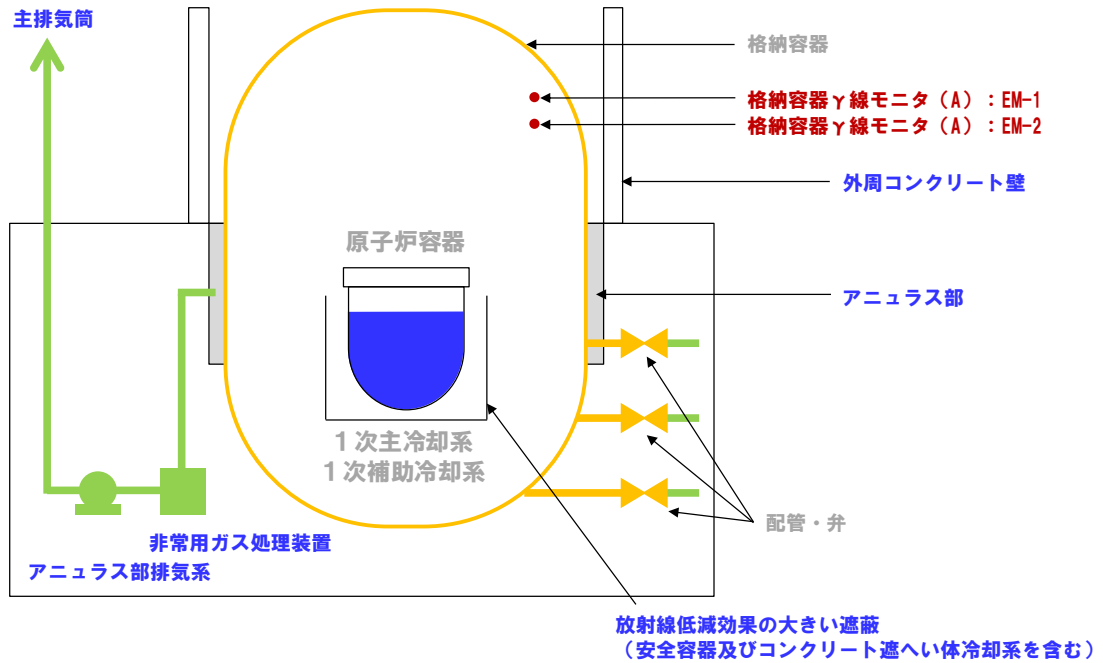


MS-2：燃料プール水の保持機能

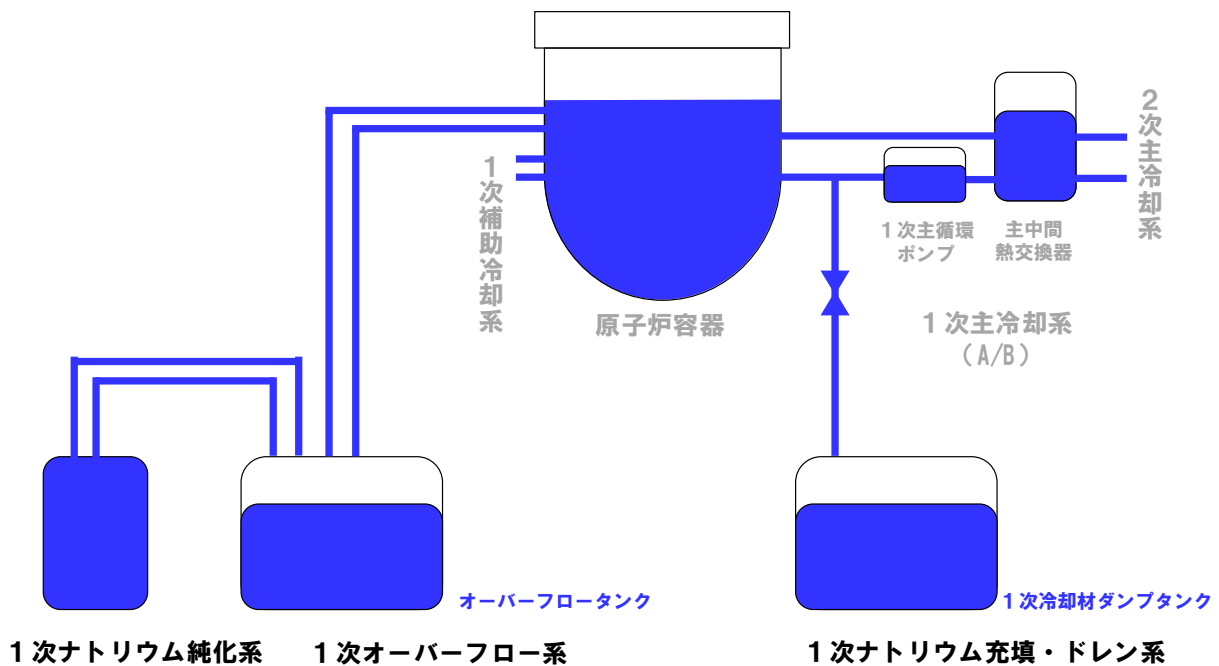


原子炉附属建物

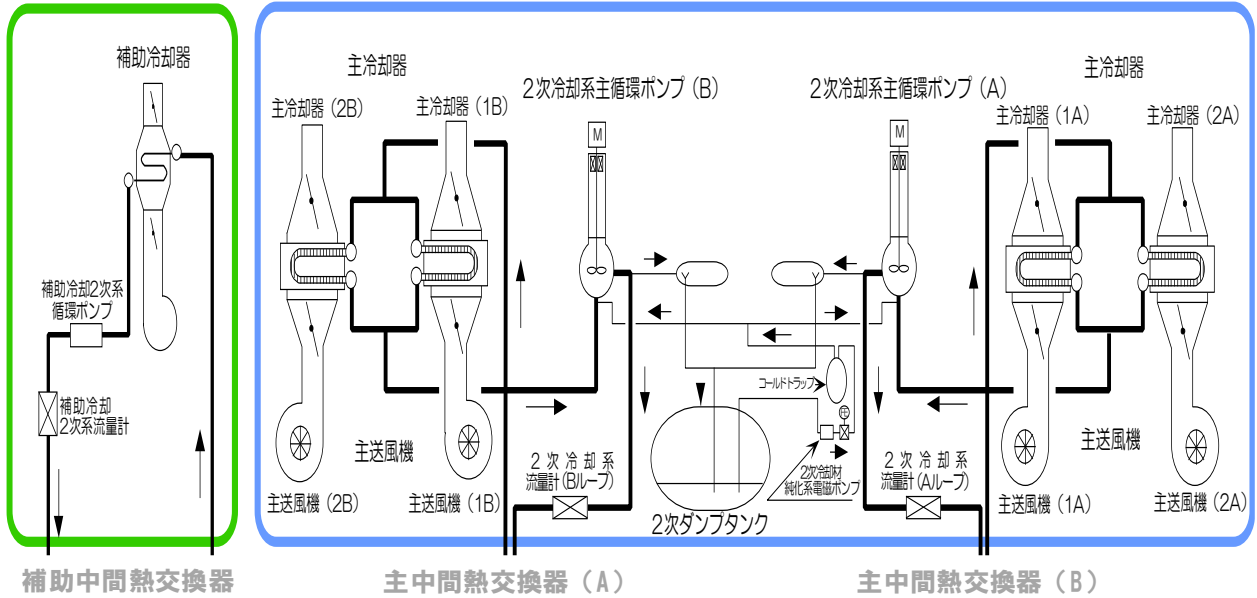
MS-2：放射線の遮蔽及び放出低減機能
MS-2：事故時のプラント状態の把握機能



PS-3：1次冷却材を内蔵する機能 (PS-1以外のもの)

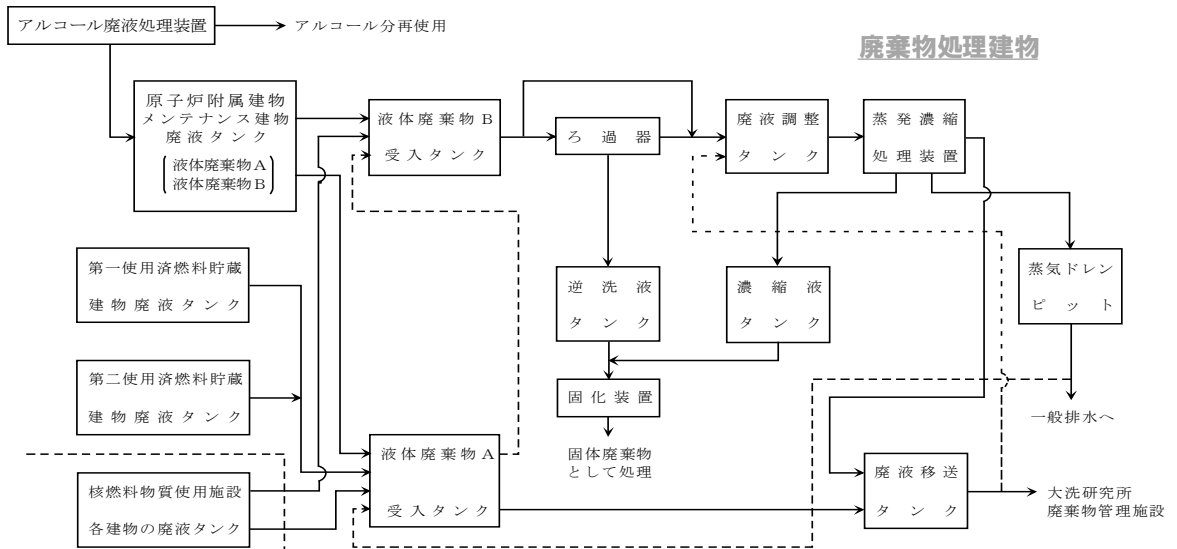


PS-3 : 2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関連するもの)



PS-3 : 放射性物質の貯蔵機能

【液体廃棄物処理設備】



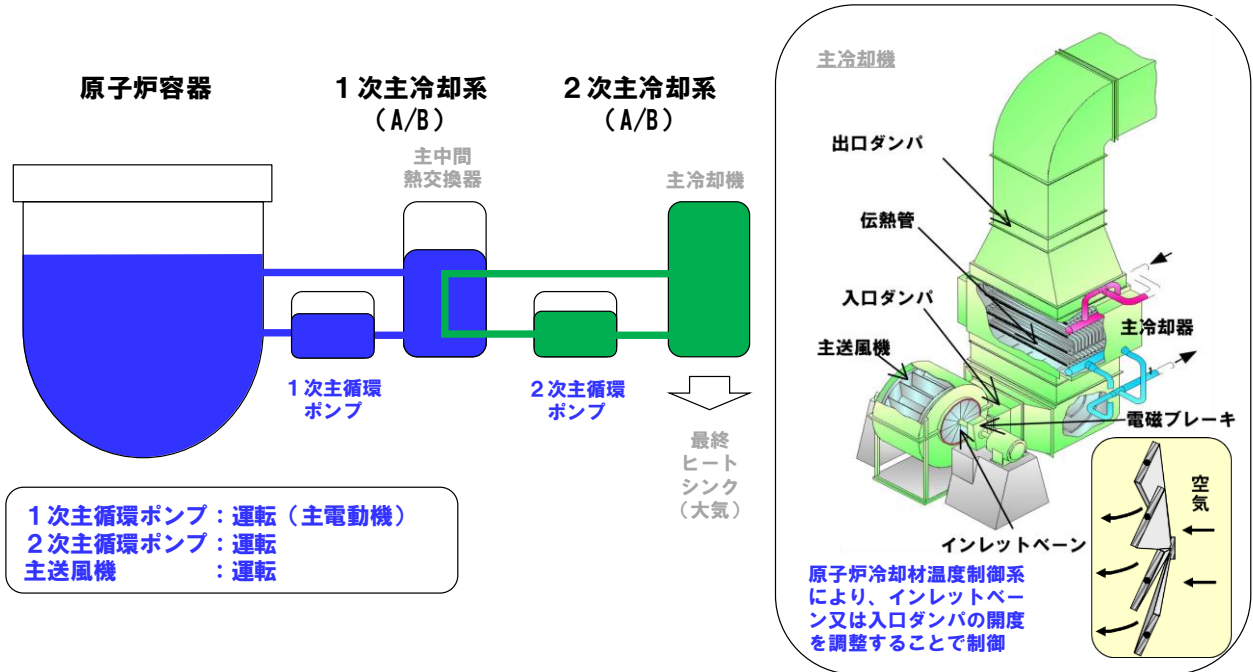
【固体廃棄物貯蔵設備】

- 廃棄物処理建物 : 固体廃棄物A貯蔵設備及び固体廃棄物B貯蔵設備
- 原子炉附属建物 : 原子炉附属建物固体廃棄物貯蔵設備
- 第二使用済燃料貯蔵建物 : 第二使用済燃料貯蔵建物固体廃棄物貯蔵設備
- メンテナンス建物 : メンテナンス建物固体廃棄物貯蔵設備

PS-3 : 通常運転時の冷却材の循環機能

PS-3 : 通常運転時の最終ヒートシンクへの熱輸送機能

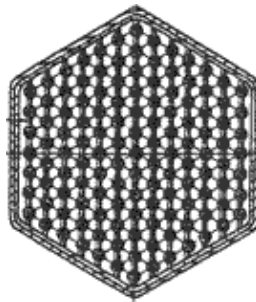
PS-3 : プラント計測・制御機能 (安全保護機能を除く)



PS-3 : 核分裂生成物の

原子炉冷却材中への放散防止機能

炉心燃料集合体断面



燃料要素数 : 127本
燃料要素ピッチ : 約6.5mm

被覆管

材料	オーステナイト系ステンレス鋼
内径/外径	約5.5mm / 約4.8mm



炉心燃料集合体

MS-3：制御室外からの安全停止機能

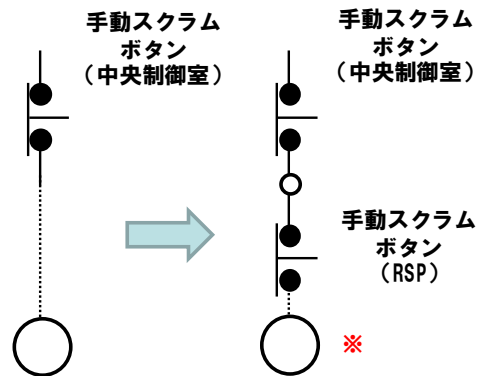
中央制御室外原子炉停止盤（RSP）には、手動スクラムボタンを設置
（既設回路の手動スクラムボタンに直列して設置）

<機器操作>

- ・ 手動スクラム

<監視パラメータ>

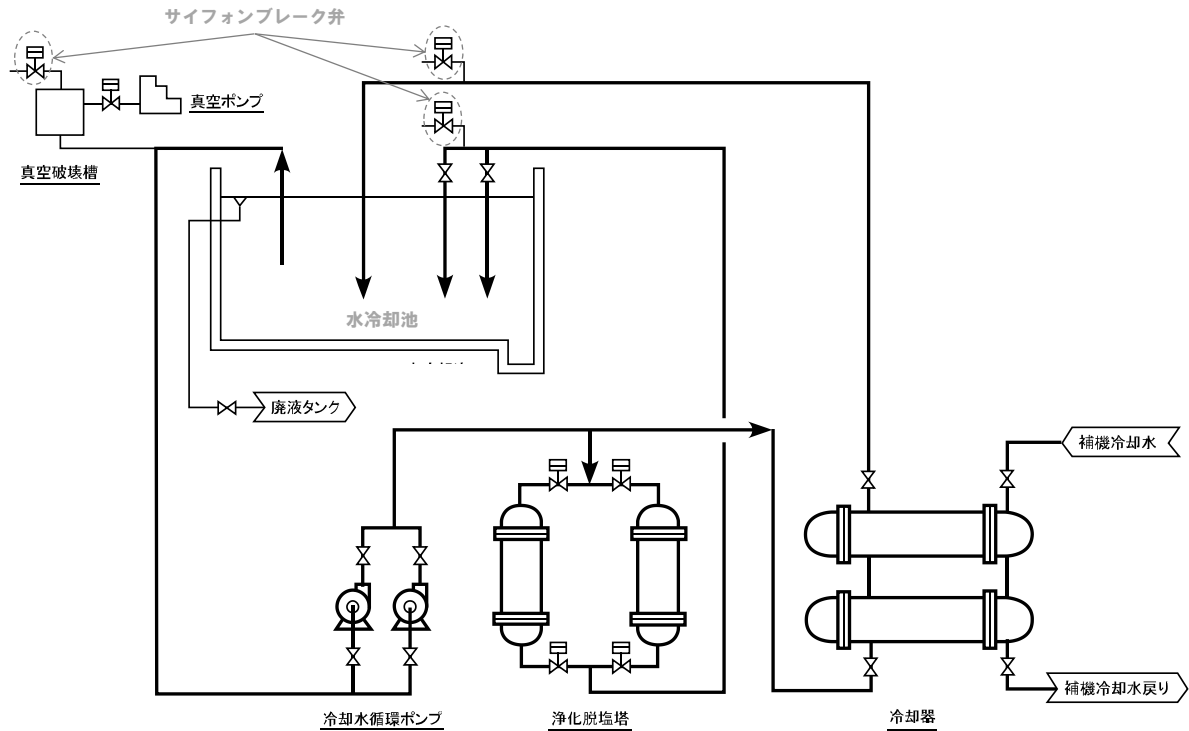
- ・ 線形出力系核計装指示値（3チャンネル）
- ・ 原子炉出口冷却材温度（A/B）
- ・ 原子炉入口冷却材温度（A/B）



手動スクラム（RSP）の追加イメージ

手動スクラムは、原子炉保護系作動信号の一つであり、「※」のリレーが無励磁となることをインプットとし、原子炉保護系が動作して、原子炉がスクラム

MS-3：燃料プール水の補給機能



原子炉附属建物

MS-3：出力上昇の抑制機能

制御棒引抜きインターロックは、以下の条件を満足した場合に、制御棒駆動系によりラッチした制御棒を引抜きできるものとする。なお、運転モードスイッチが「停止モード」の場合には、制御棒駆動系について、制御棒が切り離されていることを条件に単独引抜・挿入操作又は全数引抜・挿入操作ができるものとする。

- (i) 運転モードスイッチが「起動モード」、「低出力モード」又は「高出力モード」であること。
- (ii) 原子炉保護系（スクラム）の条件がすべて解除されていること。
- (iii) ラッチリミットスイッチが作動していること。
- (iv) 核計装の指示値が、運転モードスイッチの位置に応じた設定範囲内にあること。
- (v) 制御棒選択スイッチにより操作する制御棒が選択されていること。

MS-3：緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能

【一例】

中央制御室には、原子炉施設の健全性を確保するために必要なパラメータを監視するとともに、原子炉施設の安全性を確保するために必要な操作を手動により行うことができるものとするため、各種の制御盤及び監視盤、通信連絡設備等を設置

「燃料プール水の補給機能」喪失時の燃料プールの液位評価

「燃料プール水の補給機能」喪失時の燃料プール水の液位評価として、設置許可基準規則第 53 条（多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止）における「使用済燃料貯蔵設備の冷却機能が失われ、使用済燃料の損傷が想定される事故」時の評価について、以下に示す。

(1) 事故の想定

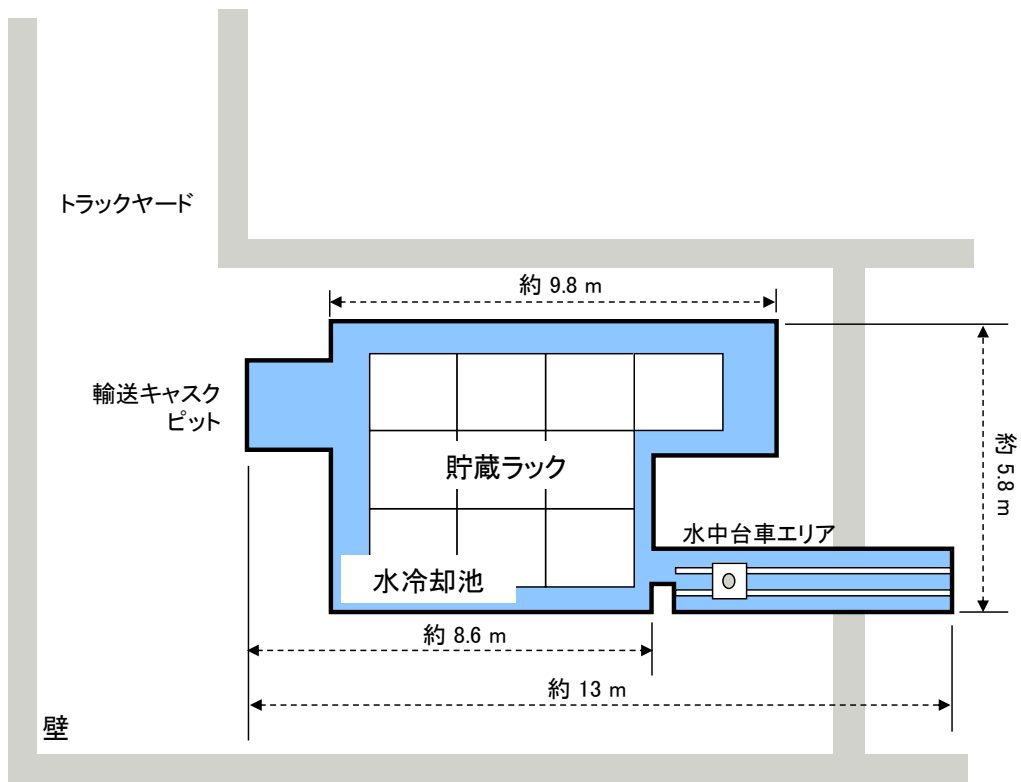
全交流動力電源喪失により、原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備の水冷却浄化設備が機能を喪失することで、冷却水の蒸発により使用済燃料の冠水が維持できなくなる事象として考える。第 1 図に原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備の水冷却池の構造を示す。

(2) 評価条件

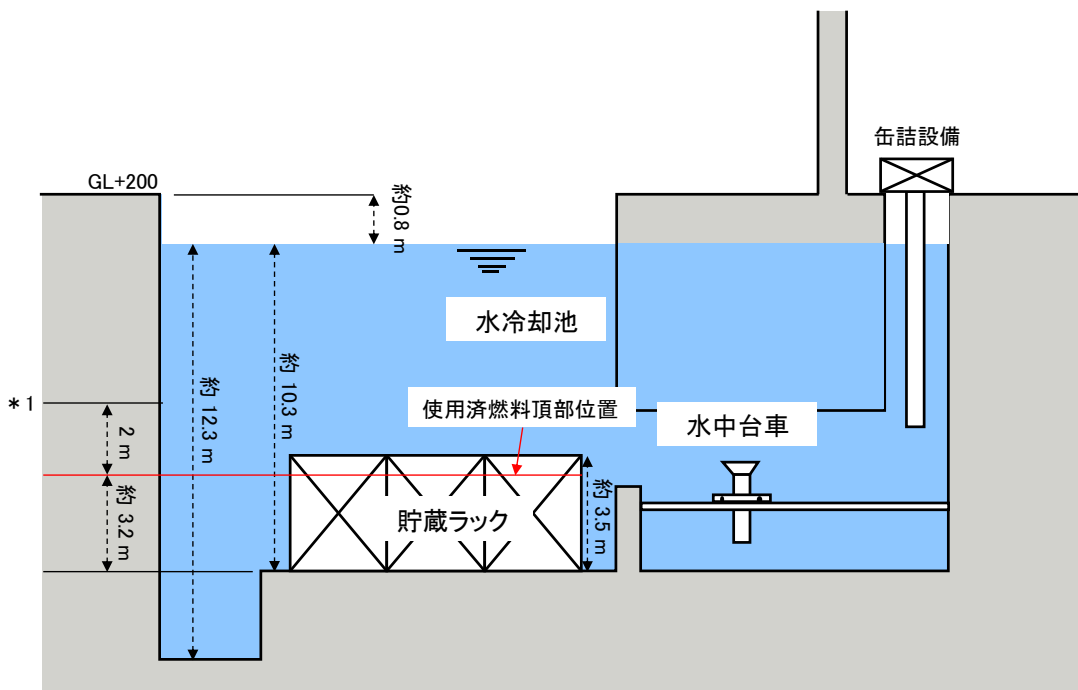
- i) 事故発生時、原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備の水冷却池に貯蔵された使用済燃料の崩壊熱は、以下の条件に基づき算出された約 160kW とする。
 - ・ 年間 5 サイクル運転（60 日運転、19 日停止）、定期検査 6 ヶ月を繰り返す工程で、原子炉容器内貯蔵ラックにおいて、1 運転サイクル冷却した炉心燃料集合体を 10 体ずつ水冷却池に 121 体（水冷却池の貯蔵容量 200 体から 1 炉心分 79 体を除いた値）に達するまで貯蔵するものとする。その後、炉心燃料集合体を 1 炉心分（79 体）水冷却池に移動させた場合を想定する。
- ii) 水冷却池からの除熱は、水冷却池の側面及び底面は断熱を仮定し、水面からの無風状態での冷却水の蒸発のみ考慮する。
- iii) 水冷却池の初期水量は、580 m³ とする。

(3) 評価結果

第 2 図に使用済燃料貯蔵設備の冷却機能を喪失した場合の水冷却池の水位の変化を示す。第 2 図に示すとおり、使用済燃料頂部より上方 2m（グラウンドレベル基準-5.75m）まで水位が低下するまでに要する期間は約 59 日（約 2 ヶ月）である。



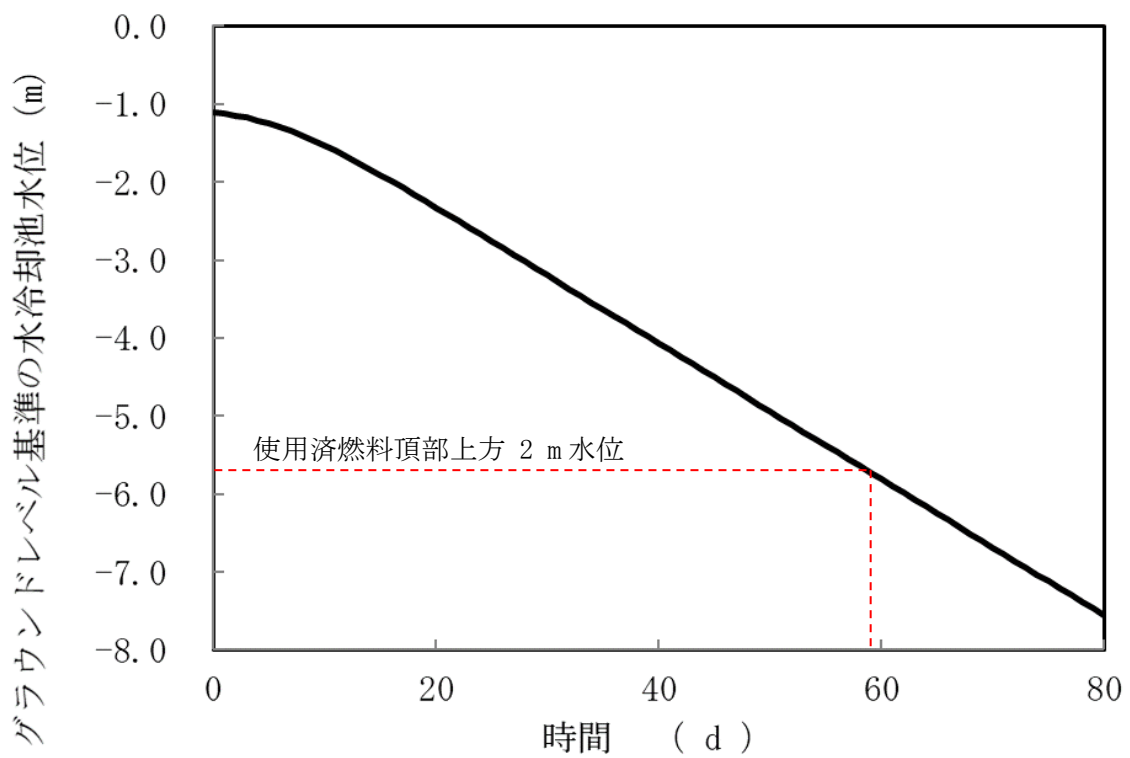
平面図



* 1: 使用済燃料頂部上方 2 m

断面図

第 1 図 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備の水冷却池の構造概略



第2図 使用済燃料貯蔵設備の冷却機能を喪失した場合の水冷却池の水位の変化

格納容器（床下）の窒素雰囲気維持機能と当該エリアのライナの位置付け

設計基準事故においては、

- イ 炉心は著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却が可能であること。
- ロ 原子炉格納容器の漏えい率は、適切な値以下に維持されること。
- ハ 周辺の公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えないこと。

上記を満たすものであることが求められる。

原子炉冷却材バウンダリを構成する機器・配管は、二重構造を有し、原子炉の運転中に、何らかの原因で原子炉冷却材バウンダリの配管が破損した場合に、漏えいした冷却材は、当該二重構造アニュラス部で保持される（MS－1：1次冷却材漏えい量の低減機能）ため、1次冷却材の液位を必要な高さ（1次主冷却系による冷却材の循環に必要な液位）に保持し、炉心冷却機能を確保できる（MS－1：原子炉停止後の除熱機能）。また、漏えいした冷却材（核分裂生成物を含む。）が格納容器雰囲気中に移行することも防止できるため、冷却材漏えいに伴う格納容器内温度・圧力の上昇はなく、格納容器の漏えい率は適切な値以下に維持され、さらに、周辺の公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えない。

格納容器（床下）の窒素雰囲気維持機能と当該エリアのライナは、その機能喪失により異常を発生させるものではなく、PSには該当しない。また、上記より、設計基準事故等におけるMSにも該当しない。

ただし、原子炉施設保安規定では、原子炉の運転に当たり、起動前にライナの健全性を検査すること、また、格納容器（床下）を窒素雰囲気で維持することを定めている。ライナが健全でなかった場合や格納容器（床下）を窒素雰囲気で維持できない場合に、原子炉が運転されることはない。

なお、添付書類十の「1次冷却材漏えい事故」にあつては、「MS－1：1次冷却材漏えい量の低減機能」により、格納容器雰囲気中への冷却材（核分裂生成物を含む。）の漏えいが防止されるため、格納容器内温度・圧力の上昇や格納容器雰囲気中への核分裂生成物の移行が生じないことに鑑み、敢えて、原子炉停止後の冷却材漏えいを想定し、その燃焼による格納容器の健全性及び周辺公衆の被ばくへの影響を評価したものである。