

補足説明資料 12-1

12 条
安全施設

安全施設に係る適合性に関する説明資料

目 次

1. 要求事項	1
2. 要求事項への適合性	3

1. 要求事項

特定機器の設計の型式証明申請において、兼用キャスクの安全施設に対する要求事項は、以下のとおりである。

(1) 設置許可基準規則要求事項

a. 設置許可基準規則第12条第1項

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。

b. 設置許可基準規則第12条第3項

安全施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものでなければならない。

c. 設置許可基準規則第12条第4項

安全施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、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なければならない。

d. 設置許可基準規則解釈第12条第1項

第1項に規定する「安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたもの」については、「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」による。ここで、当該指針における「安全機能を有する構築物、系統及び機器」は本規定の「安全施設」に読み替える。

e. 設置許可基準規則解釈第12条第6項

第3項に規定する「想定される全ての環境条件」とは、通常運転時、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、その機能が期待されている構築物、系統及び機器が、その間にさらされると考えられる全ての環境条件をいう。

f. 設置許可基準規則解釈第12条第7項

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。

g. 設置許可基準規則解釈第12条第8項

第4項に規定する「試験又は検査」については、次の各号によること。

- 一 発電用原子炉の運転中に待機状態にある安全施設は、運転中に定期的に試験又は検査（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年原子力規制委員会規則第6号。以下「技術基準規則」という。）に規定される試験又は検査を含む。）ができること。ただし、運転中の試験又は検査によって発電用原子炉の

運転に大きな影響を及ぼす場合は、この限りでない。また、多重性又は多様性を備えた系統及び機器にあつては、各々が独立して試験又は検査ができること。

- 二 運転中における安全保護系の各チャンネルの機能確認試験にあつては、その実施中においても、その機能自体が維持されていると同時に、原子炉停止系及び非常用炉心冷却系等の不必要な動作が発生しないこと。
- 三 発電用原子炉の停止中に定期的に行う試験又は検査は、原子炉等規制法及び技術基準規則に規定される試験又は検査を含む。

h. 設置許可基準規則解釈第12条第9項

第4項について、下表の左欄に掲げる施設に対しては右欄に示す要求事項を満たさなければならない。

構築物、系統及び機器	要求事項
反応度制御系及び原子炉停止系	試験のできる設計であること
原子炉冷却材圧力バウンダリ	原子炉の供用期間中に試験及び検査ができる設計であること
残留熱を除去する系統	試験のできる設計であること
非常用炉心冷却系	定期的に試験及び検査できるとともに、その健全性及び多重性の維持を確認するため、独立に各系の試験及び検査ができる設計であること
最終的な熱の逃がし場へ熱を輸送する系統	試験のできる設計であること
原子炉格納容器	定期的に、所定の圧力により原子炉格納容器全体の漏えい率測定ができる設計であること 電線、配管等の貫通部及び出入口の重要な部分の漏えい試験ができること
隔離弁	隔離弁は、定期的な動作試験が可能であり、かつ、重要な弁については、漏えい試験ができること
原子炉格納容器熱除去系	試験のできる設計であること
原子炉格納施設雰囲気制御する系統	試験のできる設計であること
安全保護系	原則として原子炉の運転中に、定期的に試験ができるとともに、その健全性及び多重性の維持を確認するため、各チャンネルが独立に試験できる設計であること
電気系統	重要度の高い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
燃料の貯蔵設備及び取扱設備	安全機能を有する構築物、系統及び機器は、適切な定期的試験及び検査ができること

2. 要求事項への適合性

MSF-24P 型の安全施設に係る設計は、以下のとおり設置許可基準規則の要求事項に適合している。

2.1 安全機能の重要度分類について

(1) 概要

MSF-24P 型の安全性を確保するために必要な各種の機能（安全機能）について、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（以下「重要度分類審査指針」という。）を踏まえ、それらの相対的重要度を定め、安全機能を有する構築物、系統又は機器を機能別に重要度分類し、その根拠を示す。

(2) 安全上の機能別重要度分類

安全機能を有する構築物、系統及び機器を、それらが果たす安全機能の性質に応じて、次の2種に分類する。

- (i) その機能の喪失により、発電用原子炉施設を異常状態に陥れ、もって一般公衆ないし放射線業務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（異常発生防止系で以下「PS」という。）。
- (ii) 発電用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放射線業務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（異常影響緩和系で以下「MS」という。）。

また、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、それぞれクラス1、クラス2及びクラス3に分類する。それぞれのクラスの呼称は、表1に掲げるとおりとする。

上記に基づくMSF-24P型の安全上の機能別重要度分類を表2に示すとともに、その根拠を表3に示す。

なお、各クラスに属する構築物、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ようにする。

- a. 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。
- b. クラス2：高度の信頼性を確保し、かつ、維持すること。
- c. 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。

表1 安全上の機能別重要度分類

機能による分類		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)	
重要度による分類	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

表2 MSF-24P型の安全上の機能別重要度分類

(蓋部の金属部への衝突が生じない設置方法)

分類	異常発生防止系			
	定義	機能	構築物、系統又は機器	特記すべき関連系
PS-2	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	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	MSF-24P型	—

表3 MSF-24P型の安全上の機能別重要度分類の根拠

(蓋部の金属部への衝突が生じない設置方法)

分類	構築物、系統又は機器	分類の根拠
PS-2	MSF-24P型	MSF-24P型は、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を有するため、PS-2に該当する。

2.2 環境条件における安全機能の健全性について

MSF-24P型の設計条件については、劣化等に対しても十分な余裕を持って機能維持が可能となるよう、MSF-24P型の設計貯蔵期間中に想定される圧力、温度、放射線、湿度等各種の環境条件を考慮し、十分安全側の条件を与えることにより、これらの条件下においても期待されている安全機能を発揮できる設計とする。

MSF-24P型について、表4に示す劣化事象を考慮する。

表4 考慮すべき劣化事象

	劣化事象
MSF-24P型	熱的劣化、腐食、放射線劣化

MSF-24P型について、環境条件における健全性を確認するために、考慮すべき環境条件の設定方法を表5に示す。また、MSF-24P型に考慮すべき環境条件を表6-1及び表6-2に示す。

表5 MSF-24P型に対する各環境条件の設定方法

項目	考慮すべき環境条件
圧力による影響	MSF-24P型の設計貯蔵期間中に想定される環境圧力を考慮した圧力条件を記載する。
温度による影響	MSF-24P型の設計貯蔵期間中に想定される環境温度を考慮した温度条件を記載する。
放射線による影響	MSF-24P型の設計貯蔵期間中に想定される環境放射線を考慮した放射線条件を記載する。
湿度による影響	MSF-24P型の設計貯蔵期間中に想定される環境湿度を考慮した湿度条件を記載する。
屋外の天候による影響	MSF-24P型を屋外に設置する場合は、屋外の環境条件を考慮し、屋内に設置する場合は、屋内に設置する旨を記載する。
荷重	MSF-24P型の設計貯蔵期間中に想定される自然現象等（地震等）からMSF-24P型が受ける荷重に対する設計を記載する。
海水を通水するシステムへの影響	MSF-24P型は海水を通水するシステムを持たないため、考慮不要とする。
電磁的障害	MSF-24P型は電子部品を持たないため、考慮不要とする。
他設備からの影響	MSF-24P型の設計貯蔵期間中に想定される自然現象（地震等）により、MSF-24P型が周辺施設等の他設備から受ける波及的影響について記載する。
冷却材の性状の影響	MSF-24P型は冷却材を持たないため、考慮不要とする。

表 6-1 MSF-24P 型に考慮すべき環境条件（貯蔵建屋内貯蔵）

項目	考慮すべき環境条件
圧力による影響	MSF-24P 型を設置する貯蔵建屋内は、自然換気により屋外と常に通じているため、大気圧を環境圧力条件とする。
温度による影響	MSF-24P 型を屋内で貯蔵する場合の周囲温度条件である 45℃を環境温度条件とする。
放射線による影響	MSF-24P 型からの放射線、MSF-24P 型の相互影響を考慮した放射線 (3mGy/h) を環境放射線条件とする。
湿度による影響	MSF-24P 型を設置する貯蔵建屋内は、自然換気により屋外と常に通じているため、湿度 100%を環境湿度条件とする。
屋外の天候による影響	屋内に設置する。
荷重	地震、津波、竜巻、風（台風）、積雪及び火山による荷重及びこれらの荷重の組合せにも機能を有効に発揮できる設計とする。
他設備からの影響	地震等の自然現象による波及的影響により、安全機能を喪失しない設計とする。

表 6-2 MSF-24P 型に考慮すべき環境条件（屋外貯蔵）

項目	考慮すべき環境条件
圧力	MSF-24P 型を屋外で貯蔵するため、大気圧を環境圧力条件とする。
温度	MSF-24P 型を屋外で貯蔵する場合の周囲温度条件である 38℃を環境温度条件とする。
放射線	MSF-24P 型からの放射線、MSF-24P 型の相互影響を考慮した放射線 (3mGy/h) を環境放射線条件とする。
湿度	MSF-24P 型を屋外で貯蔵するため、湿度 100%を環境湿度とする。
屋外天候	屋外の環境条件を考慮する。
荷重	地震、津波、竜巻、風（台風）、積雪及び火山による荷重及びこれらの荷重の組合せにも機能を有効に発揮できる設計とする。
他設備からの影響	地震等の自然現象による波及的影響により、安全機能を喪失しない設計とする。

2.3 試験・検査性について

MSF-24P 型は、設計貯蔵期間中に安全機能を維持していることを確認するために、以下の試験又は検査ができる設計とする。

- (1) MSF-24P 型は、内包する放射性物質を適切に閉じ込めることができていることを監視するために、一次蓋と二次蓋との間の圧力を監視できる設計とする。
- (2) MSF-24P 型は、MSF-24P 型内の使用済燃料の崩壊熱が適切に除去できていることを監視するために、外筒外表面の温度を監視できる設計とする。