

発電用原子炉施設に係る型式設計特定機器の 型式指定申請

申請の概要

2022.6.21

三菱重工業株式会社

枠囲いの内容は商業機密のため、非公開とします。

1. 型式指定の申請概要	…2
2. スケジュール	…9

1. 型式指定の申請概要

● 型式指定の申請概要

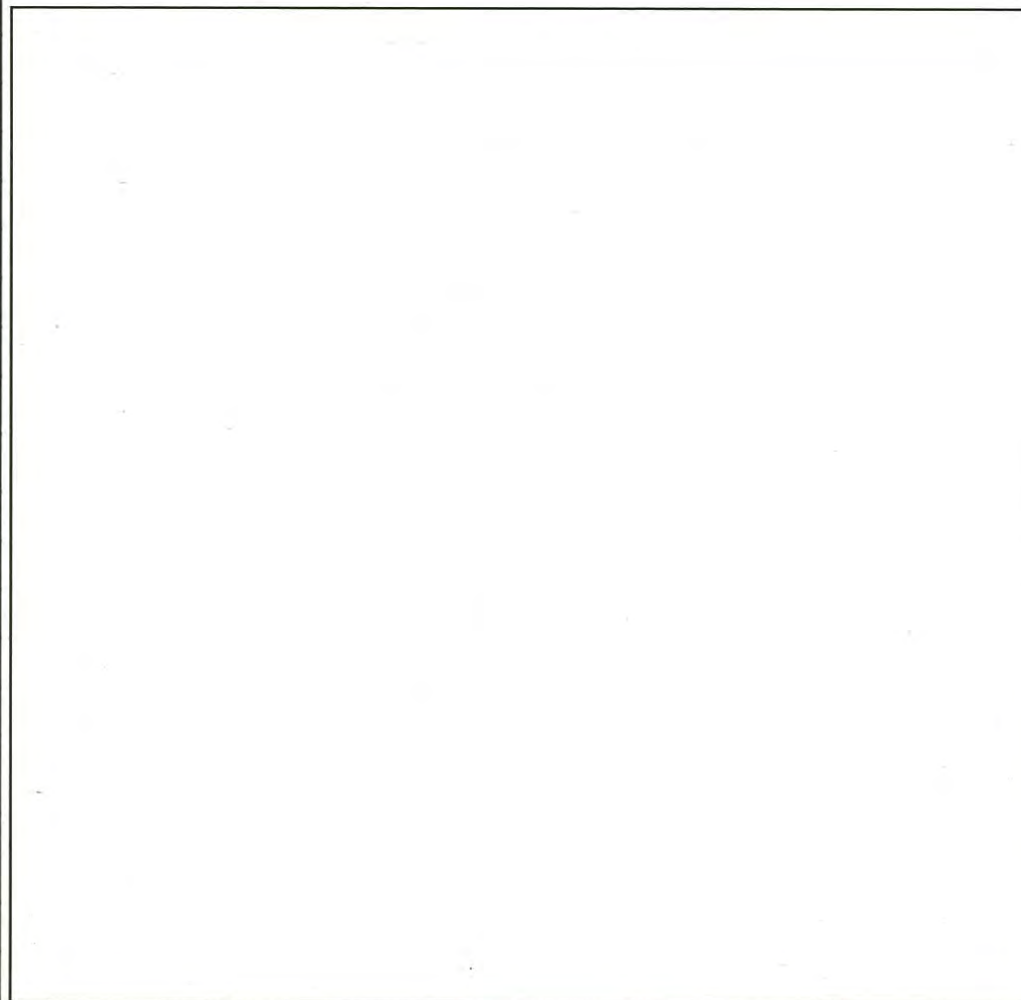
- 型式設計特定機器の名称及び型式： MSF-24P(S)型（令和4年6月2日付け原規規発第2206025号にて型式証明の変更認可済）
- 申請の内容：

申請書の構成	備考
本文	
添付書類1 新技術の内容を十分に説明した書類	
添付書類2 型式証明を受けた設計との整合性に関する説明書	
添付書類3 自然現象による損傷の防止に関する説明書	
添付書類4 耐震性に関する説明書	
添付書類5 強度に関する説明書	
添付書類6 構造図	
添付書類7 容量、最高使用圧力及び最高使用温度の設定根拠に関する説明書	
添付書類8 核燃料物質が臨界に達しないことに関する説明書	
添付書類9 特定兼用キャスクの冷却能力に関する説明書	
添付書類10 放射線遮蔽材の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書	
添付書類11 特定兼用キャスクの閉じ込めに関する説明書	
添付書類12 特定兼用キャスクが使用される条件の下における健全性に関する説明書	
添付書類13 外運搬規則第二十一条第二項の規定による容器の設計に関する原子力規制委員会の承認を受けたことに関する説明書又は外運搬規則第六条若しくは第七条及び第十一条に定める技術上の基準(容器に係るものに限る。)への適合性に関する説明書	
添付書類14 申請に係る型式設計特定機器の設計及び製作に係る品質管理の方法並びにその実施に係る組織に関する説明書	
添付書類15 第六十二条の型式設計特定機器を購入する契約を締結している者にあつては、当該契約書の写し	
添付書類16 申請に係る型式設計特定機器の特定機器型式証明通知書又は特定機器型式証明変更承認通知書の写し	

1. 型式指定の申請概要

● MSF-24P(S)型の仕様・構造

項目	仕様		
種類	鍛造キャスク(鋼-レジン遮蔽体タイプ)		
容量	24体(PWR使用済燃料集合体)		
最高使用圧力			
最高使用温度			
全質量			
寸法			
最大崩壊熱量	15.8 kW/基		
収納燃料	PWR使用済燃料(17×17燃料・15×15燃料)		
主要材質	本体及び蓋部	胴、一次蓋、二次蓋	
		貯蔵用三次蓋	
		外筒	
		トラニオン	
		中性子遮蔽材	
		伝熱フィン	
		蓋ボルト	
	バスケット	バスケットプレート	
		中性子吸収材	
内部充填ガス	ヘリウムガス		
シール材	金属ガスケット		
閉じ込め監視	圧力センサによる蓋間(一次二次蓋間)圧力監視		



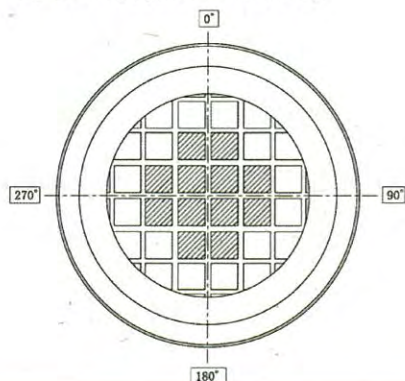
1. 型式指定の申請概要

● MSF-24P(S)型の収納物の収納条件(17×17燃料)

下表の制限を全て満足する燃料を収納すること。

燃料集合体の種類と型式		中央部				外周部					
		17×17燃料									
		48,000MWd/t型		39,000MWd/t型		48,000MWd/t型		39,000MWd/t型			
		A型	B型	A型	B型	A型	B型	A型	B型		
燃料集合体	1体	初期濃縮度 (wt%以下)		4.2		3.7		4.2		3.7	
		最高燃焼度 (MWd/t以下)		48,000		39,000		44,000		39,000	
		冷却期間 (年以上)		15	17	15	17	15	17	15	17
		平均燃焼度 (MWd/t以下)		44,000							
	キャスク1基あたり		崩壊熱量 (kW以下)		15.8						
バーナブルポイズン集合体	1体	照射期間 (日以下)		[]							
	冷却期間 (年以上)		15				—				

(注) 本表に示す17×17燃料とP.5に示す15×15燃料はMSF-24P(S)型に混載しないが、48,000MWd/t型と39,000MWd/t型、及びA型とB型は区別なく混載可能である。MSF-24P(S)型への配置上の制約は下のとおり。



- : 中央部(12体) 燃焼度が48,000MWd/t以下の使用済燃料の収納位置
- : 外周部(12体) 燃焼度が44,000MWd/t以下の使用済燃料の収納位置

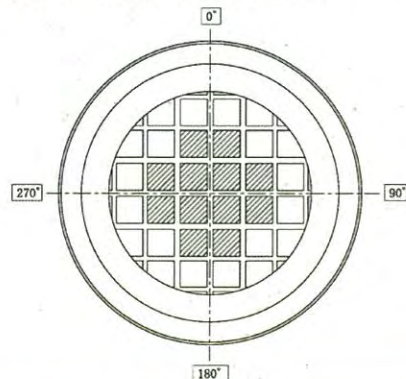
1. 型式指定の申請概要



● MSF-24P(S)型の収納物の収納条件(15×15燃料)

下表の制限を全て満足する燃料を収納すること。

燃料集合体の種類と型式		中央部				外周部				
		15×15燃料								
		48,000MWd/t型		39,000MWd/t型		48,000MWd/t型		39,000MWd/t型		
		A型	B型	A型	B型	A型	B型	A型	B型	
燃料集合体	1体	種類								
		初期濃縮度 (wt%以下)				PWR使用済燃料				
		4.1		3.5		4.1		3.5		
	最高燃焼度 (MWd/t以下)		48,000		39,000		44,000		39,000	
	冷却期間 (年以上)		15	17	15	17	15	17	15	17
	キャスク1基あたり	平均燃焼度 (MWd/t以下)		44,000						
崩壊熱量 (kW以下)		15.8								
照射期間 (日以下)		[]								
バーナブルポイズン集合体 1体	冷却期間 (年以上)		15				—			

(注) 本表に示す15×15燃料とP.4に示す17×17燃料はMSF-24P(S)型に混載しないが、48,000MWd/t型と39,000MWd/t型、及びA型とB型は区別なく混載可能である。MSF-24P(S)型への配置上の制約は下のとおり。



-  : 中央部(12体) 燃焼度が48,000MWd/t以下の使用済燃料の収納位置
-  : 外周部(12体) 燃焼度が44,000MWd/t以下の使用済燃料の収納位置

1. 型式指定の申請概要

● 審査説明事項(1/3)

- 型式証明を受けた基本設計方針に基づく詳細設計が以下の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(技術基準規則)の各条文に適合していることを型式指定申請書にて示す。

技術基準規則		特定兼用キャスクの安全機能				構造強度	長期健全性
		臨界防止	遮蔽	除熱	閉じ込め		
第5条	地震による損傷の防止	—	—	—	—	○	—
第6条	津波による損傷の防止	—	—	—	—	○	—
第7条	外部からの衝撃による損傷の防止(竜巻)	—	—	—	—	○	—
第17条	材料及び構造	—	—	—	—	○	—
第26条	燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設	○	○	○	○	○	○

項目	説明概要	型式指定申請書該当箇所
第5条	告示地震力による地震力に対してその安全性が損なわれるおそれがない設計であることを示す。	添付書類4 耐震性に関する説明書
第6条	告示津波によりその安全性が損なわれるおそれがない設計であることを示す。	添付書類3 自然現象による損傷の防止に関する説明書
第7条	告示竜巻によりその安全性が損なわれるおそれがない設計であることを示す。	添付書類3 自然現象による損傷の防止に関する説明書
第17条	クラス3容器の基準を満足する材料及び構造であることを示す。	添付書類5 強度に関する説明書
第26条	設計貯蔵期間中に想定される使用条件(温度、放射線、荷重その他の条件)に対し、適切な材料及び構造であること、並びに必要な安全機能が損なわれるおそれがないことを示す。	添付書類5 強度に関する説明書 添付書類8 核燃料物質が臨界に達しないことに関する説明書 添付書類9 特定兼用キャスクの冷却能力に関する説明書 添付書類10 放射線遮蔽材の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書 添付書類11 特定兼用キャスクの閉じ込めに関する説明書 添付書類12 特定兼用キャスクが使用される条件の下における健全性に関する説明書

1. 型式指定の申請概要

● 審査説明事項(2/3)

2. BM型輸送物であるMSF-24P(S)型の設計が、核燃料物質等の工場又は事業所の外における運搬に関する規則(外運搬規則)の第6条及び第11条に適合していることを型式指定申請書にて示す。

技術基準規則		特定兼用キャスクの安全機能				構造強度	長期健全性
		臨界防止	遮蔽	除熱	閉じ込め		
第6条	BM型輸送物に係る技術上の基準への適合性	○	○	○	○	○	○
第11条	核分裂性物質に係る核燃料輸送物の技術上の基準	○	—	—	—	○	(○)

項目	説明概要	型式指定申請書該当箇所
第6条	BM型輸送物に係る技術上の基準を満足する設計であることを示す。	添付書類13 外運搬規則第六条若しくは第七条及び第十一条に定める技術上の基準(容器に係るものに限る。)への適合性に関する説明書
第11条	核分裂性輸送物の経年変化を考慮した上で、輸送中において臨界に達しない設計であること等を示す。	

3. MSF-24P(S)型の設計及び製作に係る品質管理の方法及び並びにその実施に係る組織に係る事項が、原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則(品質管理基準規則)に適合していることを型式指定申請書にて示す。

項目	説明概要	型式指定申請書該当箇所
全条	設置許可基準規則及び外運搬規則等に対する適合性の確保に必要な設計、製作、試験・検査及び購買に係る品質管理の方法及び組織の説明。	添付書類14 申請に係る型式設計特定機器の設計及び製作に係る品質管理の方法並びにその実施に係る組織に関する説明書

1. 型式指定の申請概要

● 審査説明事項(3/3)

4. 横置き貯蔵の設計方針「特定兼用キャスク本体の上部及び下部に貯蔵用緩衝体を装着することにより、特定兼用キャスク蓋部の金属部への衝突に対して、その安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。」ことに対して、貯蔵用緩衝体装着状態での安全機能が維持されることの説明を行う(補足説明)。

＜第10回 特定兼用キャスクの設計の型式証明等に係る審査会合(2021年7月8日) 抜粋＞

2. 指摘事項への回答

● MSF-24P型の設置方法に関する安全設計全般に係る設計方針 (詳細は資料1-3のP.7~8参照)

MSF-24P型は、地盤の十分な支持が想定されない貯蔵施設において、基礎等に固定せず、貯蔵用緩衝体を装着して設置される。P.15の整理を踏まえ、本設置方法におけるMSF-24P型の安全設計全般に係る設計方針について示す。

具体的な設計方針

- MSF-24P型は、貯蔵用緩衝体の装着により、蓋部の金属部への衝突に対してその安全機能が損なわれない蓋部の金属部への衝突が生じない設置方法により貯蔵する設計とする。
- 蓋部の金属部への衝突に対して、特定兼用キャスクの蓋部に生じる荷重が、事業所外運搬規則への適合性説明で示す特別の試験条件のうち落下試験 I (9m落下)において蓋部に生じる荷重以下であり、かつ、安全機能を担保する部材が供用状態D^(注1)の許容基準を満足する緩衝性能を有することを貯蔵用緩衝体の設計条件とする。

設計方針の妥当性確認(安全評価)【補足説明】

- 特別の試験条件のうち、落下試験 I (9m落下)において蓋部に生じる荷重が特定兼用キャスクの蓋部に作用しても安全機能を担保する部材に発生する応力が供用状態Dの許容基準を満足できる見通しであることを確認した(P.22参照)。
- 型式指定において、貯蔵用緩衝体を装着した状態で、特定兼用キャスクの蓋部に生じる荷重を算出し、その荷重が事業所外運搬規則への適合性説明で示す特別の試験条件のうち、落下試験 I (9m落下)において蓋部に生じる荷重以下であること、かつ、特定兼用キャスクの安全機能を担保する部材に発生する応力が供用状態Dの許容基準を満足することを説明する。

(注1)日本機械学会 使用済燃料貯蔵施設規格 金属キャスク構造規格に規定される供用状態であり、供用状態Dは、輸送時における特別の試験条件時に対応する。

2. スケジュール

● 申請及び審査スケジュール(要望)

➤ 型式指定申請は を予定。

➤

条項	
型式指定審査 (MSF-24P(S)型 <input type="text"/>)	
1. 技術基準規則適合性 ・安全機能・長期健全性(26条) ・構造強度評価(17条・26条) ・地震/津波/竜巻時評価(5・6・7条)	
2. 外運搬規則適合性	
3. 品質管理基準適合性	
4. 貯蔵用緩衝体装着状態での安全性	
コメント回答 他	

MOVE THE WORLD FORWARD

**MITSUBISHI
HEAVY
INDUSTRIES
GROUP**

無断複製・転載禁止 三菱重工業株式会社