

資料1-1

Doc. No. L5-95HU142 R2

# 使用済燃料貯蔵施設に係る 型式設計特定容器等の型式指定の変更承認申請

## 申請の概要

2023.4.17

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. 型式指定の変更承認申請概要	…2
2. 型式設計特定容器の仕様	…4
3. 地震力増加に対する成立性	…6

# 1. 型式指定の変更承認申請概要

## ● 型式指定の変更承認申請概要

### ➤ 型式設計特定容器の名称及び型式:

MSF-52B型 (平成28年10月5日付原規規発第16100517号にて型式指定の認可済)

MSF-21P型 (平成29年9月26日付原規規発第1709261号にて型式指定の認可済)

### ➤ 主な変更承認申請の内容:

型式設計特定容器等を使用することができる範囲を限定し、又は条件を付する場合にあっては、当該型式設計特定容器等を使用することができる使用済燃料貯蔵施設の範囲又は条件

### ➤ 主な変更の理由:

使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明変更申請書の内容を反映し、貯蔵区域における地震力を増加し、型式設計特定容器等を使用することができる使用済燃料貯蔵施設の範囲を拡大するため。

項目	変更前	変更後
貯蔵区域における地震力 水平方向 鉛直方向	1.0G 2/3G	1.5G 1.0G

### ➤ 申請書の記載事項:

区分	項目	記載事項
申請書	一 氏名又は名称及び住所並びに代表者の氏名	会社名、住所及び取締役社長名
	二 型式設計特定容器等の種類	特定容器の種類
	三 型式設計特定容器等の名称及び型式	特定容器の名称及び型式
	四 変更の内容	変更の内容
	五 変更の理由	変更の理由
	別紙1 変更の内容	申請書本文、添付書類1、添付書類3、添付書類7、添付書類8、添付書類9、添付書類11及び参考図面の具体的な変更箇所

# 1. 型式指定の変更承認申請概要

## ● 型式指定の変更承認申請概要

申請書の構成		MSF-52B型	MSF-21P型
本文	1 氏名又は名称及び住所並びに代表者の氏名	変更なし	変更なし
	2 主たる製造工場の名称及び所在地	変更なし	変更なし
	3 型式設計特定容器等の種類	変更なし	変更なし
	4 型式設計特定容器等の名称及び型式	変更なし	変更なし
	5 型式設計特定容器等の型式証明の番号	変更なし	変更なし
	6 型式設計特定容器等の設計及び製作の方法の概要	貯蔵規則改正及び技術基準規則制定に伴う記載の追加及び適正化	貯蔵規則改正及び技術基準規則制定に伴う記載の追加及び適正化
	7 申請に係る型式設計特定容器等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事項	組織改編及び社内標準改訂の内容反映	組織改編及び社内標準改訂の内容反映
	8 型式設計特定容器等を使用することができる範囲を限定し、又は条件を付する場合にあっては、当該型式設計特定容器等を使用することができる使用済燃料貯蔵施設の範囲又は条件	使用可能な条件拡大 (貯蔵区域における地震力の増加)	使用可能な条件拡大 (貯蔵区域における地震力の増加)
添付書類1 型式証明を受けた設計との整合性に関する説明書		本文変更の反映	本文変更の反映
添付書類2 使用済燃料の臨界防止に関する説明書		変更なし	変更なし
添付書類3 放射線の遮蔽に関する説明書		変更なし	寸法公差の型式間の統一
添付書類4 使用済燃料等の閉じ込めに関する説明書		変更なし	変更なし
添付書類5 使用済燃料等の除熱に関する説明書		変更なし	変更なし
添付書類6 火災及び爆発の防止に関する説明書		変更なし	変更なし
添付書類7 耐震性に関する説明書		使用可能な条件拡大	使用可能な条件拡大
添付書類8 耐圧強度及び耐食性に関する説明書		使用可能な条件拡大	使用可能な条件拡大
添付書類9 当該申請に係る型式設計特定容器等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		組織改編及び社内標準改訂の内容反映	組織改編及び社内標準改訂の内容反映
添付書類10 前条の購入契約を締結している者にあつては、当該契約書の写し		変更なし	変更なし
添付書類11 申請に係る型式設計特定容器等の特定容器等型式証明通知書又は特定容器等型式証明変更承認通知書の写し		通知書の最新化	通知書の最新化
参考図面		変更なし	寸法公差の型式間の統一
参考図書		変更なし	

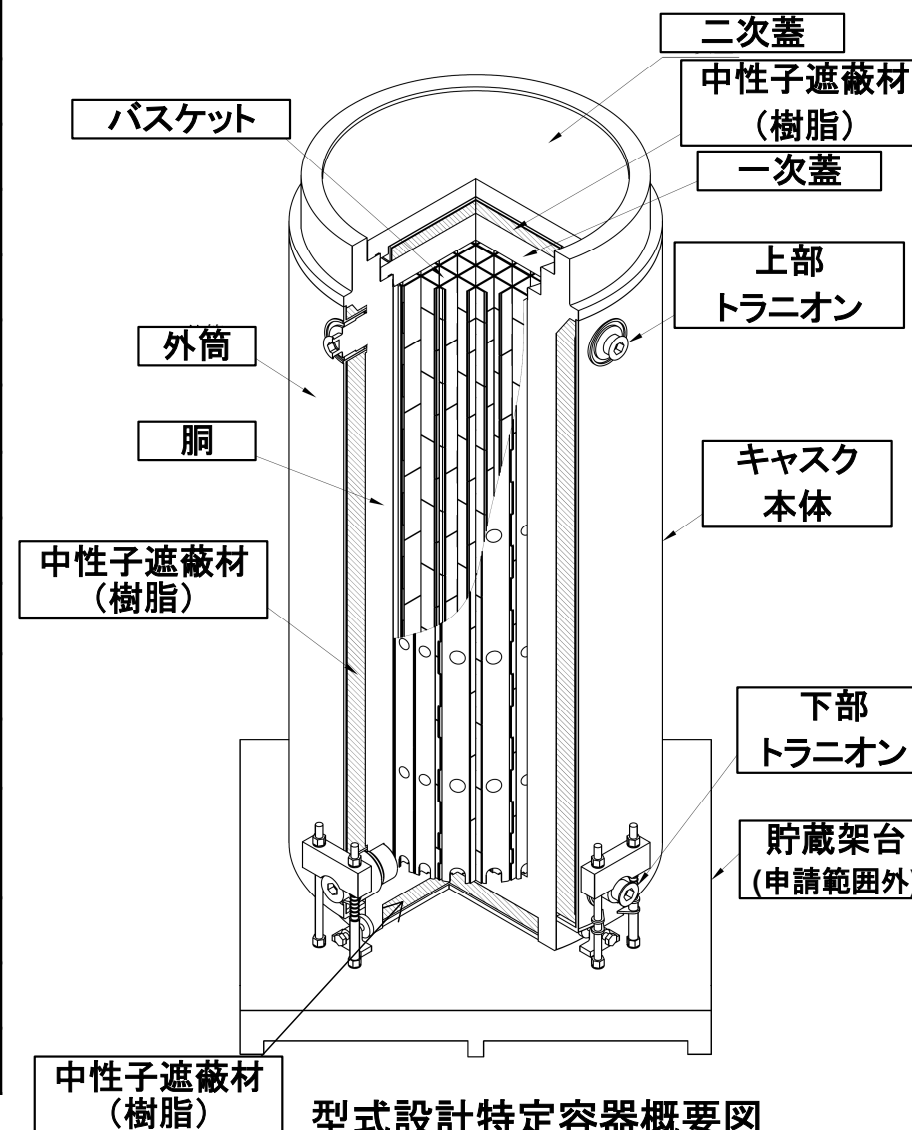
## 2. 型式設計特定容器の仕様

### ● 型式設計特定容器の仕様

項目		MSF-52B型	MSF-21P型
全質量		約116t <sup>(注1)</sup>	約114t <sup>(注1)</sup>
寸法	全長	約5.5m	約5.2m
	外径	約2.4m	約2.6m
収納体数		52体	21体
最大崩壊熱量		13.7 kW/基	13.9 kW/基
主要材料	胴、一次蓋、二次蓋	炭素鋼	
	外筒	炭素鋼	
	トラニオン	ステンレス鋼	
	中性子遮蔽材	樹脂	
	伝熱フィン	銅	
	蓋ボルト	合金鋼	
	バスケット	炭素鋼 <sup>(注2)</sup>	アルミニウム合金 <sup>(注2)</sup>
内部充填ガス		ヘリウムガス	
シール材		金属ガスケット	
閉じ込め監視方式		圧力センサによる蓋間圧力監視	

(注1)使用済燃料集合体含む

(注2)中性子吸収材を配置



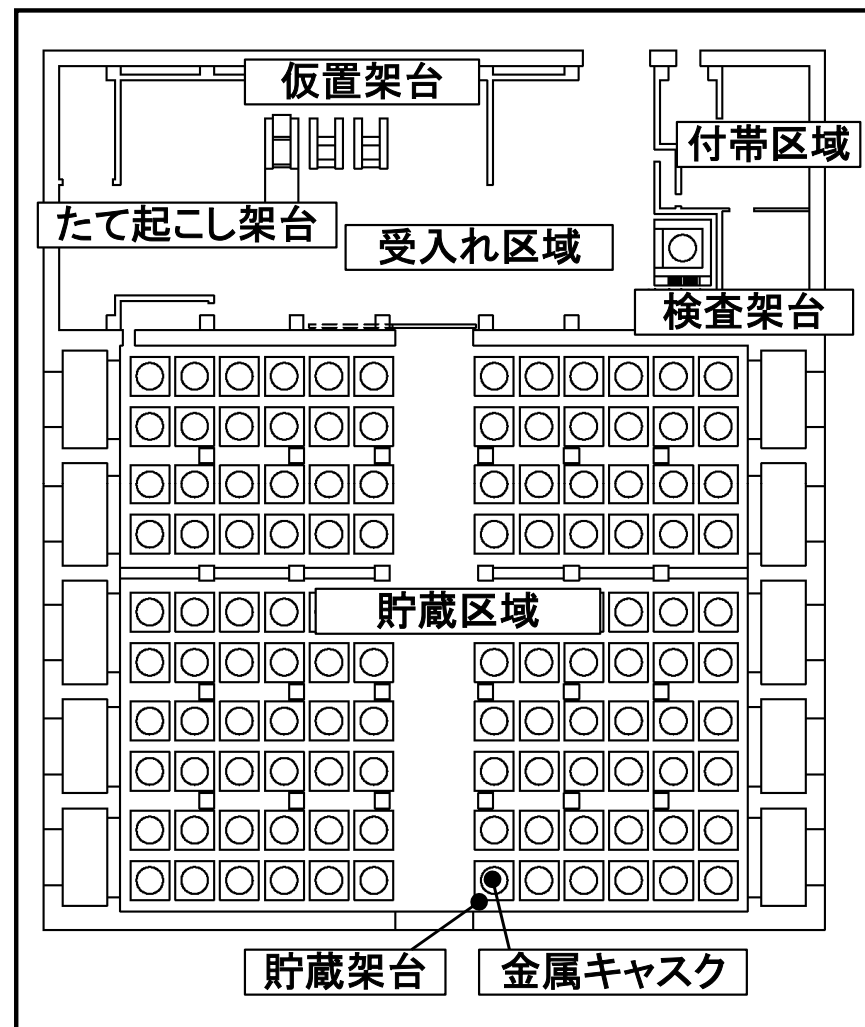
型式設計特定容器概要図

## 2. 型式設計特定容器の仕様

### ● 型式設計特定容器の仕様を使用することができる条件

以下に示す条件により設計された金属キャスクを使用することができる使用済燃料貯蔵施設であること。

項目		MSF-52B型	MSF-21P型
金属キャスクの設計貯蔵期間		60年以下	
金属キャスクの貯蔵場所		貯蔵建屋内	
金属キャスクの貯蔵姿勢		たて置き	
金属キャスクの全質量 <sup>(注1)</sup>		117t以下	115t以下
金属キャスクの主要寸法	全長	5.6m以下	5.3m以下
	外径	2.5m以下	2.7m以下
金属キャスク表面から1m離れた位置における線量当量率		100 $\mu$ Sv/h以下	
貯蔵区域における周囲温度	最低温度	-22.4℃	
	最高温度	45℃	
貯蔵区域における貯蔵建屋壁面温度	最高温度	65℃	
貯蔵区域における地震力	水平方向	1.5G以下	
	鉛直方向	1.0G以下	



使用済燃料貯蔵施設概要図 (例)

(注1)使用済燃料集合体含む

# 3. 地震力増加に対する成立性

## 地震による損傷の防止(第7条)

### 《技術基準規則要求》

#### 第七条

2 使用済燃料貯蔵施設は、事業許可基準規則第九条第三項の地震力に対してその基本的安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

#### 基本設計方針

- MSF-52B型及びMSF-21P型は、設計条件として設定する地震力(水平方向1.5G、鉛直方向1.0G)に対して、概ね弾性状態に留まる範囲で耐え、かつ、基本的安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。

#### 安全評価方法

- ABAQUS及び構造公式を用いて、概ね弾性状態に留まる範囲で耐え、かつ、基本的安全機能が損なわれるおそれがないことを、構造強度評価(応力評価等)により確認する。  
 なお、今回の変更承認申請においては、地震力の増加に伴う変更のみであり、解析方法や許容基準値に変更はない。

評価部位		適用規格等		添付書類
一次蓋・二次蓋・胴・一次蓋ボルト・二次蓋ボルト・カバープレート・カバープレートボルト		金属キャスク構造規格(供用状態C、D)	密封容器	添付書類8-1
トラニオン			トラニオン	添付書類8-3
外筒・下部端板・蓋部中性子遮蔽材カバー・底部中性子遮蔽材カバー		設計・建設規格(供用状態C、D)	クラス1支持構造物	添付書類8-4
バスケットプレート	MSF-52B型	金属キャスク構造規格(供用状態C、D)	バスケット	添付書類8-2
	MSF-21P型	使用済燃料貯蔵施設に係る型式設計特定容器等の型式の指定(指定の番号:T-DPC17001)を受けた評価方法(供用状態C、D) <sup>(注)</sup>		

(注) バスケットプレートには、(一社)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 JSME S FA1-2007」(以下「金属キャスク構造規格」という。)に規定される材料を用いておらず、型式設計特定容器等の型式の指定を受けた材料である。なお、今回の変更承認申請において変更はない。

### 3. 地震力増加に対する成立性

#### ● 評価結果

各部位の応力等は、金属キャスク構造規格等に規定される許容基準を満足していることを確認した。  
 下表に代表として、供用状態Dの貯蔵時(Ss相当地震力が作用する場合)の評価結果を示す。

(単位:MPa)

部位(注)	MSF-52B型			MSF-21P型		
	応力分類	計算値	許容応力値	応力分類	計算値	許容応力値
一次蓋	一次+二次応力	15	375	一次+二次応力	9	375
二次蓋	膜+曲げ(一次)	22	377	膜+曲げ(一次)	27	377
胴(一次蓋シール部)	一次+二次応力	19	183	一次+二次応力	20	184
胴(二次蓋シール部)	一次+二次応力	25	183	一次+二次応力	24	184
胴	一次+二次応力	70	366	一次+二次応力	63	369
一次蓋(シール部)	一次+二次応力	22	186	一次+二次応力	40	186
二次蓋(シール部)	一次+二次応力	29	188	一次+二次応力	25	187
一次蓋ボルト	引張+曲げ	223	850	引張+曲げ	271	848
二次蓋ボルト	引張+曲げ	248	853	引張+曲げ	253	853
カバープレート	膜+曲げ(一次)	6	205	膜+曲げ(一次)	6	205
カバープレート(シール部)	膜+曲げ(一次)	6	167	膜+曲げ(一次)	6	167
カバープレートボルト	引張	170	282	引張	170	282
下部トラニオン	曲げ+せん断応力	234	591	曲げ+せん断応力	174	591
外筒	引張	33	280	引張	26	282
下部端板	垂直+せん断応力	12	217	垂直+せん断応力	9	220
蓋部中性子遮蔽材カバー	曲げ	67	283	曲げ	94	283
底部中性子遮蔽材カバー	垂直+せん断応力	46	206	垂直+せん断応力	47	209
バスケットプレート	圧縮	3	184	圧縮	2	55

(注)各部位のうち許容応力に対し最も余裕が少ないものを示している。

#### ● 技術基準規則への適合性

以上のとおり、MSF-52B型及び21P型は、地震力(水平方向1.5G、鉛直方向1.0G)に対して、金属キャスクの安全機能を担保する部位に生じる応力が金属キャスク構造規格等に規定される強度基準を満足しており、十分な構造強度を有していることから、安全機能が維持される。したがって、地震による損傷の防止に係る要求事項に適合している。



**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