

# 使用済燃料乾式キャスク仮保管設備への輸送貯蔵 兼用キャスクB増設に伴う実施計画の変更について

**TEPCO**

---

2019年10月 4日

東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 輸送貯蔵兼用キャスクB増設に伴う実施計画の変更概要

3号機以降の使用済燃料プールからの燃料取り出しに備え、共用プールの空き容量確保を進めるため、使用済燃料乾式キャスク仮保管設備に輸送貯蔵兼用キャスクBを増設する。

輸送貯蔵兼用キャスクAは製造中止で実際には設置をしていないため、輸送貯蔵兼用キャスクAを削除し、輸送貯蔵兼用キャスクBを13基増設する内容に実施計画を変更する。

	変更前の数	変更後の数	現在の設置数
乾式貯蔵キャスク（中型）	12	12	12
乾式貯蔵キャスク（大型）	8	8	8
輸送貯蔵兼用キャスクA	<u>13</u>	<u>0</u> (記載削除)	0
輸送貯蔵兼用キャスクB	<u>17</u>	<u>30</u> (13基増設)	17
合計	50	50	37

## 2. 実施計画変更箇所

### ■ II 特定原子力施設の設計, 設備

	記載箇所	変更内容
基本設計	2.13.1 基本設計	変更なし
基本仕様	2.13.2.1 主要仕様 (2)乾式キャスク 表2. 13-3 輸送貯蔵兼用キャスク仕様	輸送貯蔵兼用キャスクAの削除に伴う変更 輸送貯蔵兼用キャスクBの増設に伴う変更
添付	2.13.3 添付資料 添付資料-1 設備概略図 添付資料-2 評価の基本方針 添付資料-3 構造強度及び耐震性について 添付資料-4 安全評価について	輸送貯蔵兼用キャスクAの削除に伴う変更

### ■ III 特定原子力施設の保安

	記載箇所	変更内容
第1編	第36条(使用済燃料の貯蔵) 表36 (1~4号炉燃料の貯蔵可能施設)	輸送貯蔵兼用キャスクAの削除に伴う収納燃料タイプの変更
第2編	第85条(使用済燃料の貯蔵) 表85 (5, 6号炉燃料の貯蔵可能施設)	輸送貯蔵兼用キャスクAの削除に伴う収納燃料タイプの変更
第3編	2.2.2.2 各施設における線量評価 2.2.2.2.4 使用済燃料乾式キャスク仮保管設備	変更なし

### ■ 実施計画 別冊集

	記載箇所	変更内容
別冊8	I 乾式キャスク仮保管設備の構造強度及び耐震性について	輸送貯蔵兼用キャスクAの削除に伴う変更

### 3. 設計認可申請書番号及び認可番号

今回増設する輸送貯蔵兼用キャスクBは、以下で認可されたものと同一設計のもの

	名 称	申請者	申請番号 (申請年月)	認可番号 (認可年月)
貯蔵	使用済燃料貯蔵施設に関する設計及び、工事の方法の認可申請書	リサイクル 燃料貯蔵 株式会社	RFS発官24第4号 (2012年10月25日)	原管廃発第1311131号 (2013年11月13日)
	使用済燃料貯蔵施設に関する設計及び、工事の方法の認可申請書 添付書類の一部補正について		RFS発官25第6号 (2013年10月4日)	
輸送	輸送貯蔵兼用キャスクB 核燃料輸送物設計承認申請書 (HDP-69B)	東京電力 株式会社	発08原サ(輸技) -029 (2008年9月29日)	平成20・09・29原第1号 (2010年8月27日)
	輸送貯蔵兼用キャスクB 核燃料輸送物設計承認申請書 (HDP-69B)一部補正		発09NFC (TE) -084 (2010年1月14日) 発10NFC (TE) -057 (2010年8月23日)	

## 【参考】設置済の輸送貯蔵兼用キャスクBの経緯

設置済の17基の輸送貯蔵兼用キャスクBのうち、8基については、リサイクル燃料貯蔵株式会社（以下、RFS）が「使用済燃料貯蔵施設に関する設計及び工事の方法の認可申請」を行い、その認可に基づいてRFSが使用前検査を受検していたキャスクであるが、緊急性を鑑み福島第一原子力発電所4号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しのため転用したものである。

	名称	申請者	申請番号 (申請年月)	認可番号 (認可年月)
貯蔵	使用済燃料貯蔵施設に関する設計及び、工事の方法の認可申請書	リサイクル燃料貯蔵株式会社	RFS発官22第7号 (2010年11月10日)	平成22・11・10原第5号 (2010年12月16日)
	使用済燃料貯蔵施設に関する設計及び、工事の方法の認可申請書 添付書類の一部補正について		RFS発官22第9号 (2010年12月3日)	

※前ページと申請書は異なるが設計は同じ

当該キャスク8基は、既に当該キャスクは製造が完了していたこと、及びRFSが受検した使用前検査記録があることから、福島第一原子力発電所の特定原子力施設検査ではRFSが使用前検査を受検した検査については、RFSの使用前検査記録を活用して実施している。

設置済の残りの9基は、3号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しのために1F専用として製造・設置したものであり、今回増設する13基と同じ申請書で設計されたものである。

# 4. 輸送貯蔵兼用キャスクB増設に伴う敷地境界線量への影響

## 第3編（保安に係る補足説明）

### 2. 放射性廃棄物等の管理に係る補足説明

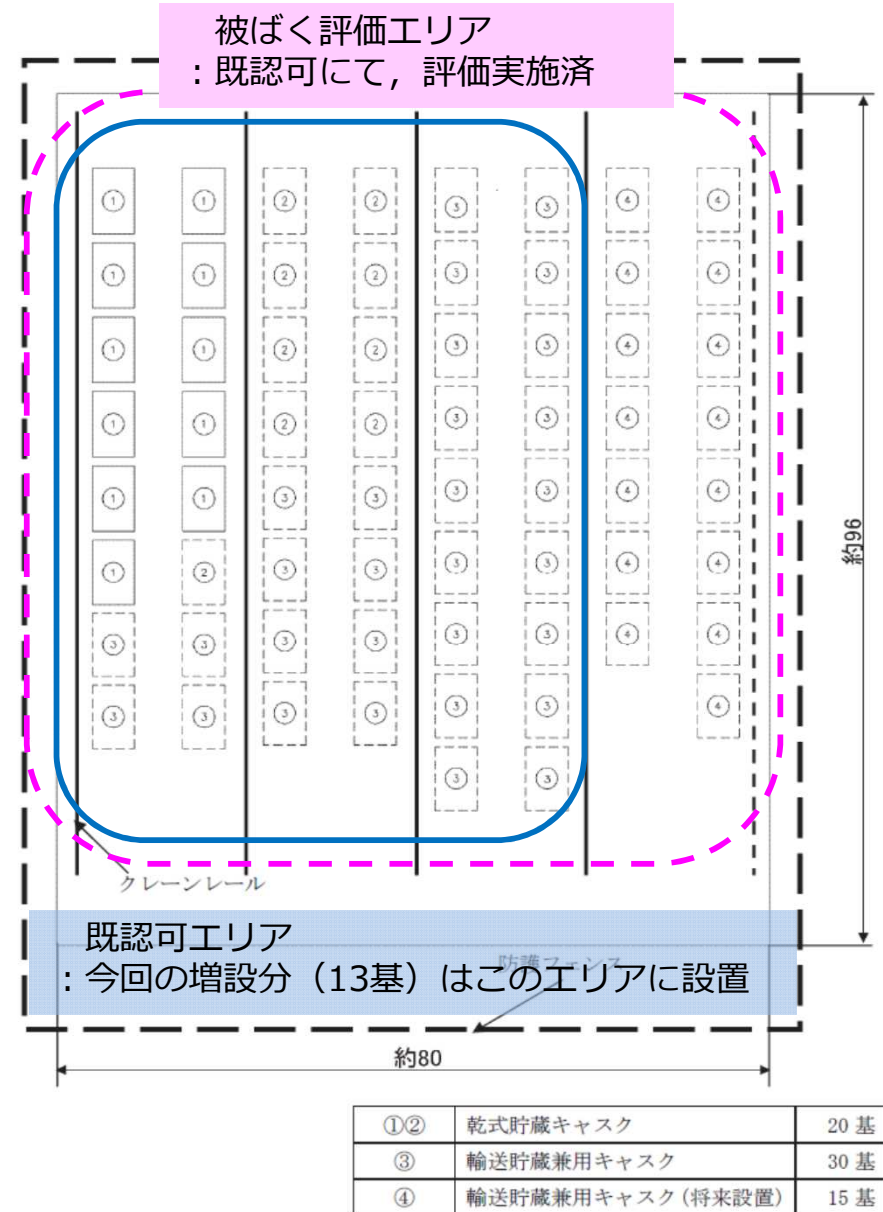
#### 2.2 線量評価

##### 2.2.2 敷地内各施設からの直接線ならびにスカイシャイン線による実効線量

##### 2.2.2.2 各施設における線量評価

##### 2.2.2.2.4 使用済燃料乾式キャスク仮保管設備

将来設置分を含んだ65基（乾式貯蔵キャスク20基及び輸送貯蔵兼用キャスク45基）で敷地境界線量を評価していること及び今回の増設に伴い、線量評価のインプットとなるキャスクタイプや収納燃料の条件も変わらないことから、敷地境界線量評価に追加的な影響はない。



キャスク仮保管設備配置概略図（単位：m）

## 5. 輸送貯蔵兼用キャスクB増設に伴う構造強度及び耐震性評価への影響 (1/2) **TEPCO**

評価項目	評価への影響
添付資料－3 構造強度及び耐震性について 1 構造強度 1.1 乾式キャスクの構造強度 (2) 輸送貯蔵兼用キャスクB	<ul style="list-style-type: none"> <li>輸送貯蔵兼用キャスクB（以下、キャスクB）のみの評価で輸送貯蔵兼用キャスクA（以下、キャスクA）は今後評価の扱い。</li> <li>増設キャスクBは既設キャスクBと同一設計で仕様の変更もないことから、3)既存設計における構造強度評価方法、4)本設備での構造評価、支持架台への衝突時の評価（設計事象Ⅱ）についても変更がないため影響なし。</li> </ul>
(3) 輸送貯蔵兼用キャスク用支持架台	<ul style="list-style-type: none"> <li>キャスクB用支持架台のみの評価でキャスクA用支持架台は今後評価の扱い。</li> <li>増設キャスクB用支持架台は既設キャスクB用支持架台と同一設計で仕様の変更もないことから、3)構造強度の評価方法並びに4)輸送貯蔵兼用キャスク用支持架台の貯蔵時に評価（設計事象Ⅰ）についても変更がないため影響なし。</li> </ul>
1.2 コンクリートモジュールの構造強度 (2) 輸送貯蔵兼用キャスク用コンクリートモジュール	<ul style="list-style-type: none"> <li>キャスクA及びキャスクBが共用可能なコンクリートモジュール単体の評価。</li> <li>増設キャスクB用コンクリートモジュールは既設キャスクB用コンクリートモジュールと同一設計で仕様の変更がないため影響なし。</li> </ul>
1.3 クレーンの構造強度	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大のキャスク荷重を包絡するクレーン定格荷重(150t)でのクレーン単体の評価。</li> <li>増設キャスクBは既設キャスクBと同一設計で表1.3-1に示すクレーンの仕様、キャスク重量の変更がないため影響なし。</li> </ul>
1.4 コンクリート基礎の構造強度	<ul style="list-style-type: none"> <li>キャスク荷重が最大となる乾式貯蔵キャスク大型（架台含む）のキャスク荷重から評価。</li> <li>増設キャスクBは既設キャスクBと同一設計で表1.4-6に示すキャスク荷重に変更がないため影響なし。</li> </ul>

## 5. 輸送貯蔵兼用キャスクB増設に伴う構造強度及び耐震性評価への影響(2/2) **TEPCO**

評価項目	評価への影響
2 耐震性 2.1 乾式キャスクの耐震性 (2) 輸送貯蔵兼用キャスクB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• キャスクBのみの評価でキャスクAは今後評価の扱い。</li> <li>• 増設キャスクBは既設キャスクBと同一設計で仕様の変更もないことから、3)設計震度、4)解析条件についても変更がないため影響なし。</li> </ul>
2.2 キャスク支持架台の耐震性 (2) 輸送貯蔵兼用キャスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>• キャスクB用支持架台のみの評価でキャスクA用支持架台は今後評価の扱い。</li> <li>• 増設キャスクB用支持架台は既設キャスクB用支持架台と同一設計で仕様の変更もないことから、3)設計震度、4)解析条件についても変更がないため影響なし。</li> </ul>
2.3 コンクリートモジュールの耐震性 (2) 輸送貯蔵兼用キャスク用コンクリートモジュール	<ul style="list-style-type: none"> <li>• キャスクA及びキャスクBが共用可能なコンクリートモジュール単体の評価。</li> <li>• 増設キャスクB用コンクリートモジュールは既設キャスクB用コンクリートモジュールと同一設計で仕様の変更がないため影響なし。</li> </ul>
2.4 クレーンの基準地震動Ssに対する波及的影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最大のキャスク荷重を包絡するクレーン定格荷重(150t)でのクレーン単体の評価。</li> <li>• 増設キャスクBは既設キャスクBと同一設計で表2.4-1に示すクレーンの仕様、キャスク重量の変更がないため影響なし。</li> </ul>
2.5 コンクリート基礎の耐震性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• キャスク荷重が最大となる乾式貯蔵キャスク大型（架台含む）のキャスク荷重から評価。</li> <li>• 増設キャスクBは既設キャスクBと同一設計で表2.5-6に示すキャスク仕様に変更がないため影響なし。</li> </ul>
3 異常時の評価 3.1 異常事象の抽出 3.2 異常事象の評価 (2)輸送貯蔵兼用キャスクの異常事象の評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>• キャスクBのみの評価でキャスクAは今後評価の扱い。</li> <li>• 増設キャスクBは既設キャスクBと同一設計で仕様の変更もないことから、1)評価方針、2)輸送貯蔵兼用キャスクの評価条件に変更がないため影響なし。</li> </ul>



## 6. 輸送貯蔵兼用キャスクB増設に伴う安全評価への影響

評価項目	評価への影響
添付資料－4 安全評価について 1 除熱機能 1.1 乾式キャスクの除熱機能 (2)輸送貯蔵兼用キャスクB の除熱機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートモジュール内のキャスクBのみの評価でキャスクAは今後評価の扱い。</li> <li>・増設キャスクBは既設キャスクBと同一設計で仕様の変更もないことから、2)設計基準、3)燃料仕様について変更がないため影響なし。</li> </ul>
1.2 コンクリートモジュールの除熱機能 (2) 輸送貯蔵兼用キャスク用コンクリートモジュールの除熱機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートモジュール内のキャスクBのみの評価でキャスクAは今後評価の扱い。</li> <li>・増設キャスクB用コンクリートモジュールは既設キャスクB用コンクリートモジュールと同一設計で仕様の変更もないことから、3)設計基準、3)燃料仕様について変更がないため影響なし。</li> </ul>
2 密封機能 2.1 乾式キャスクの密封機能について (2) 輸送貯蔵兼用キャスクB	<ul style="list-style-type: none"> <li>・キャスクBのみの評価でキャスクAは今後評価の扱い。</li> <li>・増設キャスクBは既設キャスクBと同一設計で仕様の変更もないことから、3)評価条件に変更がないため影響なし。</li> </ul>
3 遮へい機能 3.1 乾式キャスクの遮へい機能 (2) 輸送貯蔵兼用キャスクB の遮へい機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・キャスクBのみの評価でキャスクAは今後評価の扱い。</li> <li>・増設キャスクBは既設キャスクBと同一設計で仕様の変更もないことから、3)設計条件に変更がないため影響なし。</li> </ul>
4 臨界防止機能 4.1 乾式貯蔵キャスクの臨界防止機能について (2) 輸送貯蔵兼用キャスクの臨界防止機能について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・キャスクBのみの評価でキャスクAは今後評価の扱い。</li> <li>・増設キャスクBは既設キャスクBと同一設計で仕様の変更もないことから、3)評価条件に変更がないため影響なし。</li> </ul>

# 7. 使用前検査における確認事項

同一設計の輸送貯蔵兼用キャスクB増設に伴うものであり、「添付資料 1 1 キャスク仮保管設備に関する確認事項の確認項目に変更はない。

表 3 確認事項（輸送貯蔵兼用キャスク）(1/2)

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
構造強度・耐震性	材料確認*	実施計画に記載されている主な材料について確認する。	実施計画のとおりであること。
	強度・漏えい確認 耐圧・漏えい確認*	確認圧力で保持した後、確認圧力に耐えていることを確認する。 耐圧確認終了後、耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	確認圧力に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。 また、耐圧部から著しい漏えいがないこと。
構造強度・耐震性 遮へい機能	構造確認	寸法確認* 実施計画に記載されている主要寸法を確認する。	寸法が許容範囲内であること。
	外観確認*	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
	据付確認	機器の据付位置、据付状態について確認する。	実施計画の通りに施工・据付されていること。
除熱機能	機能確認 伝熱確認	容器内部に使用済燃料を模擬するヒータを挿入して発熱させ、温度を確認する。	周囲温度を補正した温度が最高使用温度以下であること。
密封機能	機能確認 気密漏えい確認	ヘリウムリーク法等により、漏えい率を確認する。	基準漏えい率以下であること。
臨界防止機能	機能確認 未臨界確認	バスケットの材料特性及び主要寸法が、実施計画の評価の前提条件となっている値を満足していることを確認し、バスケットの外観に異常のないことを確認する。	・設計の材料特性に適合し、寸法が許容範囲内であること。 ・有意な変形、破損等の異常がないこと。
取扱機能	機能確認 吊上荷重確認	キャスクの吊上げ時重量の2倍以上の荷重をトラニオンに負荷し、トラニオンの外観に異常のないことを確認する。	トラニオンの外観に有害な変形がないこと。
	機能確認 模擬燃料集合体挿入確認	代表5セルについてバスケットへ模擬燃料集合体の挿入、取出しを行い、支障がないことを確認する。	バスケットへの模擬燃料集合体の挿入、取出しが支障なく行えること。
監視	機能確認 密封監視機能確認	検査用計器により指示値を変化させ、設定値どおり警報及び表示灯が作動することを確認する。	許容範囲以内で警報及び表示灯が作動すること。
	機能確認 除熱監視機能確認	検査用計器により指示値を変化させ、設定値どおり警報及び表示灯が作動することを確認する。	許容範囲以内で警報及び表示灯が作動すること。

※炉規制法第四十三条の九に則って使用前検査を実施しているときは、これをもって確認とする。

表 3 確認事項（輸送貯蔵兼用キャスク）(2/2)

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準	
構造強度・耐震性	溶接確認*	材料確認	溶接に使用する材料が溶接規格等に適合するものであることを確認する。	計画書のとおりであること。(設計仕様のとおり又は相当の材料であること)
		開先確認	開先面の状態、開先形状及び各部寸法等を確認する。	・有意な欠陥がないこと。 ・計画書のとおりであること。
		溶接作業確認	溶接規格等に適合していることが確認された溶接施工方法及び溶接士により溶接施工しているかを確認する。	計画書、溶接規格のとおりであること。
		溶接後熱処理確認	溶接後熱処理の方法等が計画書及び溶接規格等に適合するものであることを確認する。	計画書及び溶接規格等に適合するものであること
		非破壊確認	溶接部について非破壊確認を行い、その試験方法及び結果が溶接規格等に適合するものであることを確認する。	溶接規格等に適合するものであること
		機械確認	溶接部について機械試験をおこない、当該溶接部の機械的性質が溶接規格等に適合するものであることを確認する。	溶接規格等に適合するものであること
		耐圧・外観確認	規定圧力で耐圧確認を行い、これに耐え、かつ、漏えいがないことを確認する。	規定圧力に耐え、かつ、漏えいがないこと。

※炉規制法第四十三条の十に則って溶接の方法及び検査に係る認可や検査を実施しているときは、これをもって確認とする。

## 8. 輸送貯蔵兼用キャスクA削除に伴う影響

- ・ 輸送貯蔵兼用キャスクAは、使用済燃料プールからの燃料取り出しに備え、共用プールの空き容量確保を進めるため、使用する予定であった。
- ・ 当面の共用プールの空き容量確保は、今回増設する13基を含め輸送貯蔵兼用キャスクBを使用して進めるが、仕立てに必要な使用済燃料は共用プールに貯蔵中（新型8×8ジルコニウムライナ燃料：約2700体，約39基相当）であることから、輸送貯蔵兼用キャスクA削除に伴う影響はない。  
また、1～3号機の使用済燃料の受け入れにも問題はない。
- ・ 将来、収納燃料タイプの拡充を計るべくキャスク設計変更を計画中である。

取り出し先	取り出し燃料受け入れに必要な共用プール空き容量	空き容量に相当する輸送貯蔵兼用キャスクB仕立基数
3号機	既に空き容量を確保	—
2号機	587体	約 9基分
1号機	292体	約 5基分

2016年7月のHDP-69B型 核燃料輸送物設計承認申請書別紙（安全解析書）の不適合に関する報告書（Rev.1）の解析誤りについては、構外輸送容器に求められる特別な試験条件下における評価の誤りであり、実施計画の解析には使用されていないデータである。また、再解析により基準値を満足することを確認しておりキャスクの設計変更はしていない。

なお、当時水平展開として実施計画の解析に同様の誤りが無いことを確認している。

不適合の項目については下記の通り。

- ①蓋ボルトの内厚係数の計算誤り
- ②底部垂直落下時の衝撃解析に係る入力データの作成誤り
- ③特別の試験条件（火災）における熱解析の入力値の誤り

# 10. スケジュール

	2019年度												2020年度		2021年度		2022年度		2023年度										
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期									
許認等				▼	実施計画変更認可申請				▼	認可(希望)																			
				←		審査		→																					
製造工程								▼	使用前検査・溶接検査開始(希望)																				
								製造																					
								据付・貯蔵																					

## 実施計画 Ⅲ

### 第3編（保安に係る補足説明）

#### 2.放射線廃棄物等の管理に係る補足説明

##### 2.2 線量評価

##### 2.2.2 敷地内各施設からの直接線ならびにスカイシャイン線による実効線量

##### 2.2.2.2 各施設における線量評価

##### 2.2.2.2.4 使用済燃料乾式キャスク仮保管設備

使用済燃料乾式キャスク仮保管設備については、線源スペクトル、線量率、乾式キャスク本体の寸法等の仕様は、工事計画認可申請書又は核燃料輸送物設計承認申請書等、乾式キャスクの設計値及び収納する使用済燃料の収納条件に基づく値とする。なお、乾式キャスクの線量率は、側面、蓋面、底面の3領域に分割し、ガンマ線、中性子線毎にそれぞれ表面から1mの最大線量率で規格化する。乾式キャスクの配置は、設備の配置設計を反映し、隣接する乾式キャスク等による遮蔽効果を考慮し、敷地境界における直接線及びスカイシャイン線の合計の線量率を評価する。

貯蔵容量：**65基**(乾式貯蔵キャスク20基及び**輸送貯蔵兼用キャスク45基**)

エリア面積：約80m×約96m

遮蔽：コンクリートモジュール 200mm(密度2.15g/cm<sup>3</sup>)

評価点までの距離：約350m

評価結果の種類：MCNPコードによる評価結果

線源の標高：約39m

評価結果：約 $5.54 \times 10^{-2}$ mSv/年