

1. 乾式キャスクを安全に取り扱うためのクレーン類の設計について

使用済燃料乾式貯蔵建屋（以下「乾式貯蔵建屋」という。）内においては、使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン（以下「天井クレーン」という。）及び使用済燃料乾式貯蔵容器搬送台車（以下「搬送台車」という。）を用いて乾式キャスクを取り扱う。

天井クレーンは、乾式貯蔵建屋の取扱エリアにおいて、乾式キャスクの移動を安全かつ確実にを行う天井走行形クレーンである。天井クレーンは、乾式キャスクの安全機能を維持するため、一般産業施設として、フックを二重ワイヤで保持し乾式キャスクの落下を防止する対策を講じるとともに、浮き上がり防止機能を設け、天井クレーン自身の落下防止対策を講じる。また、その移動範囲を貯蔵中の乾式キャスクに影響を及ぼすことがないように乾式貯蔵建屋の貯蔵エリアを移動することができない設計とする。

搬送台車は、乾式貯蔵建屋の取扱エリアと貯蔵エリアの間において、乾式キャスクの移動を安全かつ確実にを行う搬送装置である。搬送台車は乾式キャスクの安全機能を維持するため、一般産業施設として、緊急停止できる機構を設けるとともに、人の誤操作等で逸走した場合でも、乾式キャスクが乾式貯蔵建屋の壁及び他の乾式キャスクへ衝突しない設計とする。

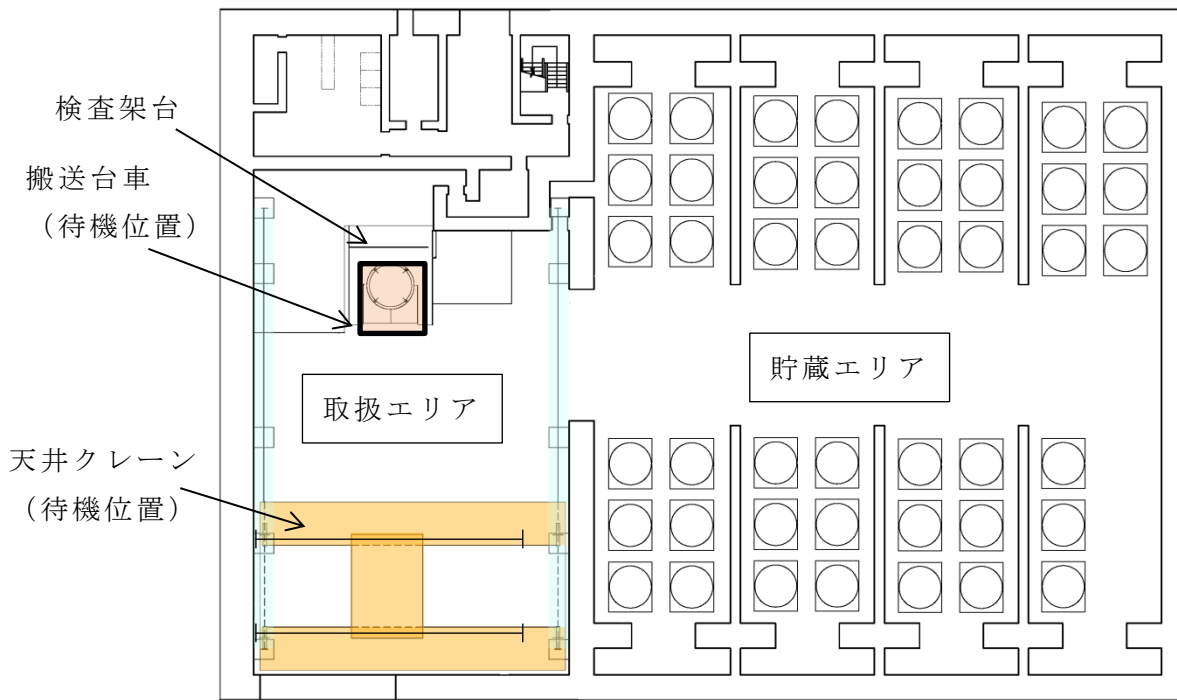
天井クレーン及び搬送台車の配置について第4-1図に示す。また、天井クレーンの主な仕様を第4-2表に、搬送台車の主な仕様を第4-3表に示す。

乾式キャスクの具体的な取扱い手順としては、第4-2図に示すように、始めに、天井クレーンを用いて乾式キャスクを車両から積み下ろし、緩衝体を取外す。次に、天井クレーンを用いて乾式キャスクを立て起こし、検査架台へ移送、検査架台内に設置した貯蔵架台に吊り下ろす。

下部トラニオンと貯蔵架台を固定した後に、天井クレーンを用いて三次蓋を取外し、監視装置を取付ける。

その後、搬送台車を用いて乾式キャスクを貯蔵エリアへ移動し、所定の位置にて貯蔵架台を乾式貯蔵建屋の床面にボルトで固縛する。

なお、燃料取扱棟においても既設の燃料取扱棟の天井クレーンを用いて乾式キャスクを取り扱う。



第4-1図 天井クレーン及び搬送台車の配置図

第4-2表 天井クレーンの主な仕様

容量 (トン)		主巻 : 160
巻上/巻下速度 (m/分)		最大 : 1.2
移動速度 (m/分)	走行	最大 : 18
	横行	最大 : 6

第4-3表 搬送台車の主な仕様

容量 (トン)	150
移動速度 (m/分)	最大 : 2

2. 乾式キャスクに収納する燃料の仕様について

使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプ1）の容量は兼用キャスクに要求される安全機能を満足する容量である32体とする。収納する燃料集合体の仕様について第1表に示す。

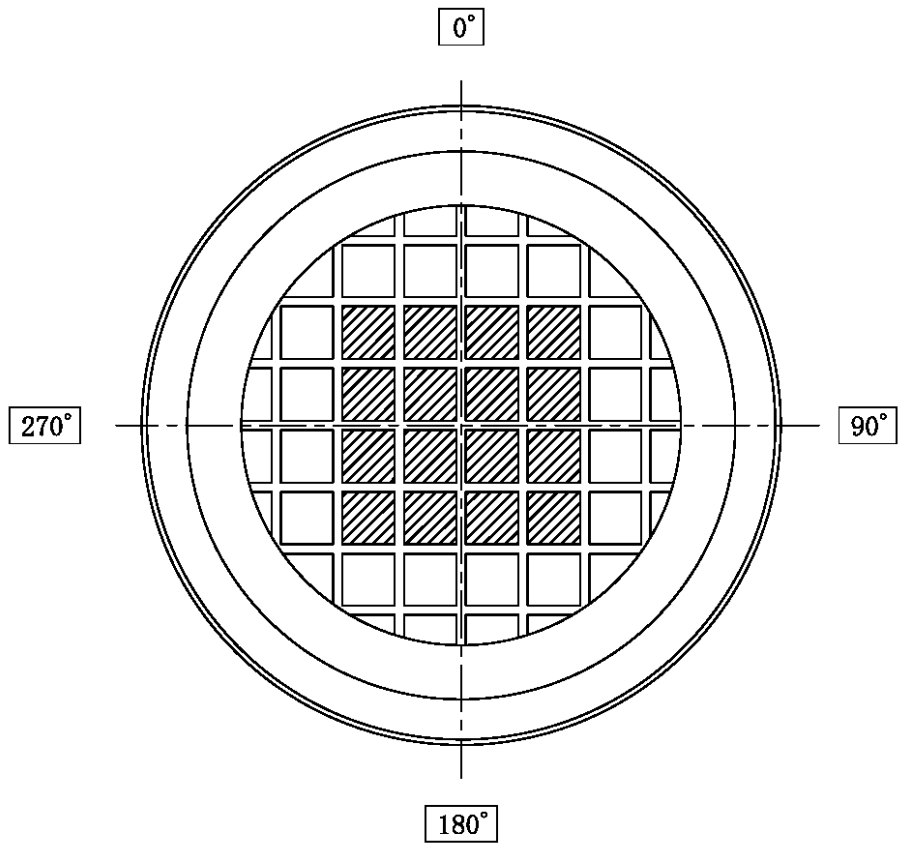
使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプ2）の容量は兼用キャスクに要求される安全機能を満足する容量である24体とする。収納する燃料集合体の仕様について第2表に示す。また、24体のうち中央部の12体については第3表に示すバーナブルポイズン集合体を挿入して収納することができる。

第1表 燃料集合体仕様（使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプ1））

燃料集合体の種類と形式		中央部（注1）				外周部（注1）	
		14×14 燃料					
		48,000MWd/t 型		39,000MWd/t 型		39,000MWd/t 型	
		A 型	B 型	A 型	B 型	A 型	B 型
項目							
種類		軽水炉（PWR）使用済燃料					
性状		固体（二酸化ウラン粉末焼結体）					
燃料集合体1体の仕様	ウラン重量 (kg 以下)	□					
	放射能の量 (収納物平均) (PBq 以下)	6.66				3.68	
	初期濃縮度 (wt% 以下)	4.2		3.5		3.5	
	最高燃焼度 (MWd/t 以下)	48,000		39,000		39,000	
	冷却日数 (日以上)	5,479				9,131	
キャスク1基当たりの仕様	収納体数（注1） (体 以下)	16				16	
		32					
	平均燃焼度 (MWd/t 以下)	45,000				33,000	
	放射能の量 (PBq 以下)	1.65×10 ²					
	最大崩壊熱量 (kW 以下)	14.8					

（注1）燃料集合体は第1図に示すとおり収納位置が制限される。

□内は商業機密のため、非公開とします。



第 1 図 燃料集合体の収納位置（使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプ 1））

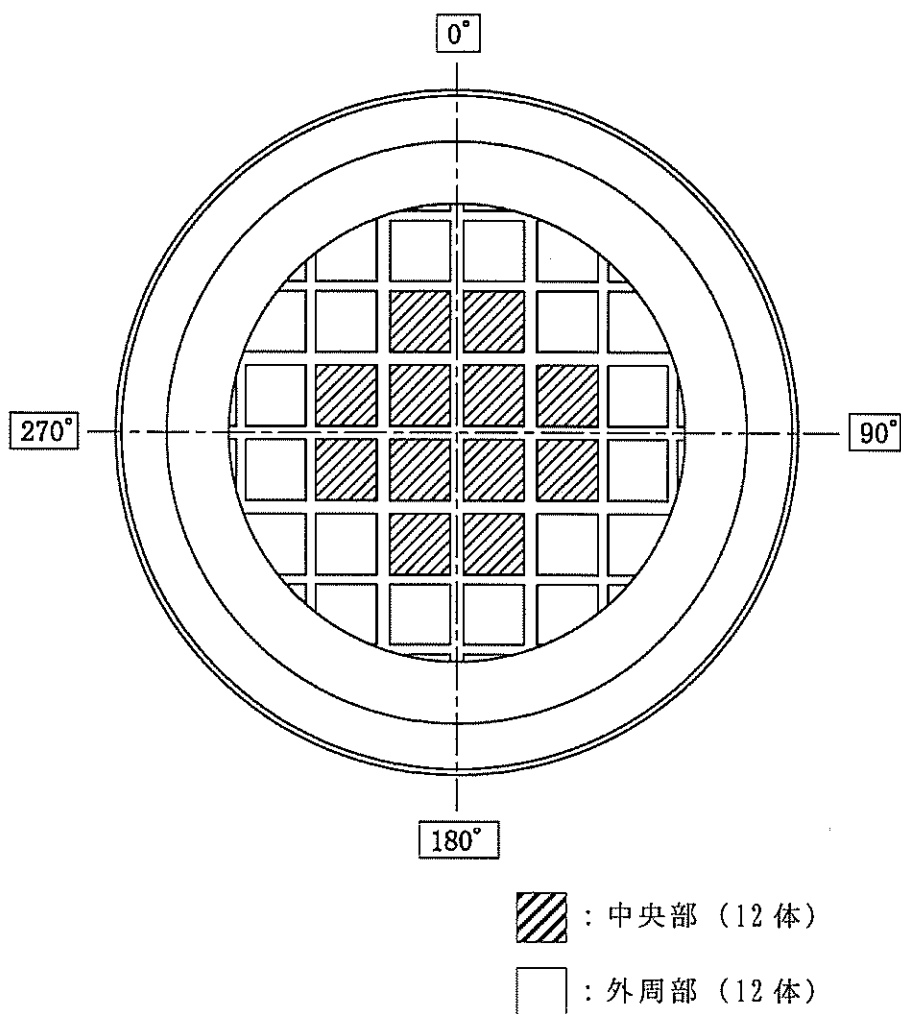
第2表 燃料集合体仕様（使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプ2））

燃料集合体の 種類と形式		中央部 ^(注1)		外周部 ^(注1)	
		17×17 燃料			
		48,000MWd/t 型		48,000MWd/t 型	
		A 型	B 型	A 型	B 型
項目	種類	軽水炉（PWR）使用済燃料			
	性状	固体（二酸化ウラン粉末焼結体）			
燃料集合体1体の仕様	ウラン重量 (kg 以下)	□			
	放射能の量 (収納物平均) (PBq 以下)	7.52			
	初期濃縮度 (wt% 以下)	4.2		4.2	
	最高燃焼度 (MWd/t 以下)	48,000		44,000	
	冷却日数 (日以上)	5,479 ^(注2)	6,209	5,479	6,209
キャスク1基当たりの仕様	収納体数 ^(注1) (体以下)	12		12	
		24			
	平均燃焼度 (MWd/t 以下)	44,000			
	放射能の量 (PBq 以下)	1.81×10^2			
	最大崩壊熱量 (kJ 以下)	15.8			

(注1) 燃料集合体は第2図に示すとおり収納位置が制限される。

(注2) 回収ウラン燃料については、放射エネルギー及び発熱量が、通常のウラン燃料と同等以下となる期間（7,305日以上）冷却したものを収納する。

□内は商業機密のため、非公開とします。



第 2 図 燃料集合体の収納位置 (使用済燃料乾式貯蔵容器 (タイプ 2))

第 3 表 パーナブルポイズン集合体仕様

項 目	仕 様
照射期間 (日以下)	[REDACTED]
冷却期間 (日以上)	5,479

[REDACTED]内は商業機密のため、非公開とします。

3. 設計承認における収納燃料仕様との関係性について

使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプ1）については、令和2年11月30日付け原規規発第2011303号において、以下のとおり承認を受けている。なお、当該設計承認については、「2. 乾式キャスクに収納する燃料の仕様について」に示す使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプ1）に収納する燃料集合体の仕様と同仕様の使用済燃料集合体を収納するものとして承認を受けている。

設計承認番号	J / 2 0 3 2 / B (M) F - 9 6
核燃料輸送物の名称	M S F - 3 2 P 型

使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプ2）については、令和2年11月30日付け原規規発第2011304号において、以下のとおり承認を受けている。なお、当該設計承認については、「2. 乾式キャスクに収納する燃料の仕様について」に示す使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプ2）に収納する燃料集合体の仕様と同仕様の使用済燃料集合体を収納するものとして承認を受けている。

設計承認番号	J / 2 0 3 3 / B (M) F - 9 6
核燃料輸送物の名称	M S F - 2 4 P 型

4. 金属ガスケットの仕様について

乾式キャスクの密封境界を構成する金属ガスケットの仕様について第2-1表に示す。

第 2-1 表 密封境界を構成する金属ガスケットの仕様

	タイプ 1			タイプ 2		
使用箇所	一次蓋	ドレン バルブ カバー	ベント バルブ カバー	一次蓋	ドレン バルブ カバー	ベント バルブ カバー
材質	アルミニウム/ニッケル基合金					
外径*	[Redacted]					
太さ	φ 10mm	[Redacted]		φ 10mm	[Redacted]	

※密封境界部の中心径を記載

[Redacted]内は商業機密のため、非公開とします。

5. キャスク各部の温度制限値について

構成部材	最高温度 (°C)		温度制限値 (°C以下)
	乾式キャスク (タイプ 1)	乾式キャスク (タイプ 2)	
胴 (本体部)	133	137	350
胴 (フランジ部)	111	112	350
胴 (底板)	143	147	350
一次蓋	108	109	350
一次蓋ボルト	109	110	350
二次蓋	98	99	350
二次蓋ボルト	100	101	350
外筒	126	129	350
下部端板	125	129	425
蓋部中性子遮蔽材カバー	105	106	350
底部中性子遮蔽材カバー	123	126	425
トラニオン	129	132	350
バスケット	184	191	250
伝熱フィン	127	131	200
金属ガスケット	108	109	130
中性子遮蔽材 (蓋部、底部、側部)	132	136	149