

【ご指摘事項】

乾式キャスクの強度評価について、技術基準規則第17条と技術基準規則第26条で評価している評価箇所とその選定の考え方を整理して説明すること。

弊社回答

1. 強度評価の基本方針

1.1 使用済燃料乾式貯蔵容器の構造及び強度

使用済燃料乾式貯蔵容器の強度評価は、技術基準規則第17条への適合性については、資料10-2「クラス3容器の強度に関する説明書」にて、技術基準規則第26条への適合性については、資料10-3「キャスク本体その他のキャスクを構成する部材に係る強度に関する説明書」にて、それぞれ十分な構造及び強度を有することを確認している。

第1表に使用済燃料乾式貯蔵容器の構成部位を、第1図に使用済燃料乾式貯蔵容器の構造図を示し、強度評価の基本方針を以下に示す。

(1) 技術基準規則第17条に基づく評価対象

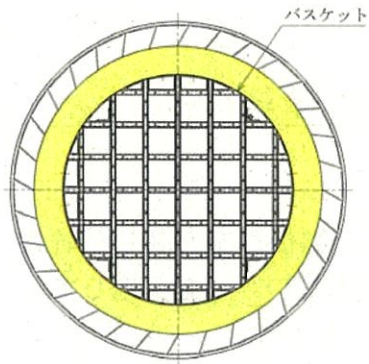
使用済燃料乾式貯蔵容器が、技術基準規則第17条に規定されるクラス3容器の強度部材として評価が必要となる胴、一次蓋等を評価対象とする。

(2) 技術基準規則第26条に基づく評価対象

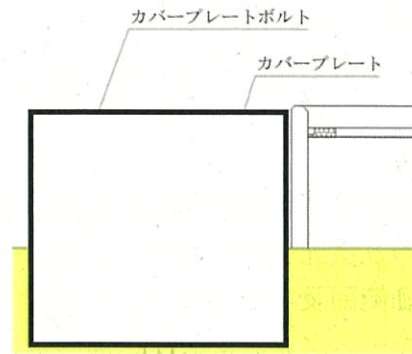
使用済燃料乾式貯蔵容器が、技術基準規則第26条に規定される使用条件において、4つの安全機能（臨界防止機能、遮蔽機能、除熱機能及び閉じ込め機能）を確保するために強度部材として評価が必要となる胴、一次蓋、二次蓋、バスケット、トラニオン、外筒等を評価対象とする。

第1表 使用済燃料乾式貯蔵容器の構成部位

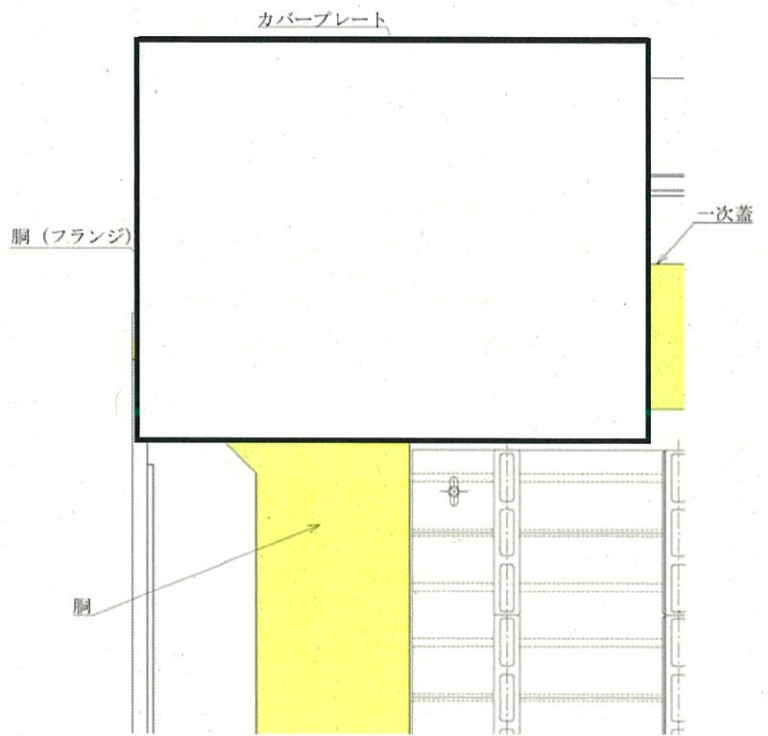
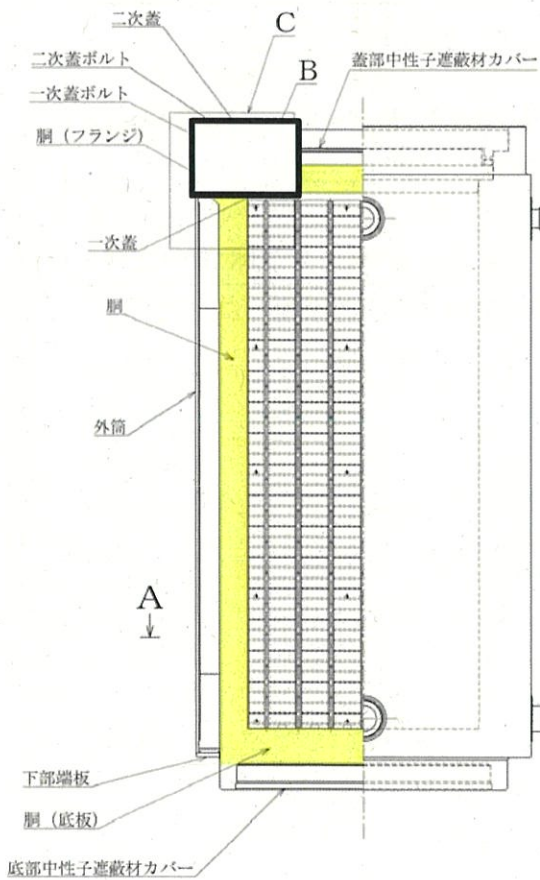
部位		17条への適合を示す範囲		26条への適合を示す範囲	
金属キヤスク構造規格分類	部材名	クラス3容器として評価	理由	金属キヤスク構造規格に基づく評価	理由
密封容器	胴	○	圧力容器として圧力が掛かる構造強度部材	○	4つの安全機能を担保するうえで必要な構造強度部材
	胴(底板)	○		○	
	胴(フランジ)	○		○	
	一次蓋	○		○	
	一次蓋ボルト	○		○	
	カバープレート	○		○	
	カバープレートボルト	○		○	
	二次蓋	-		-	
	二次蓋ボルト	-		-	
	外筒	-		-	
中間胴	下部端板	-	-	○	
	蓋部中性子遮蔽材カバー	-	-	○	
	底部中性子遮蔽材カバー	-	-	○	
バスケット	バスケット	-	-	○	
	トラニオン	-	-	○	



A-A断面



B部拡大図



C部拡大図

：クラス3容器の評価範囲

第1図 使用済燃料乾式貯蔵容器の構造図 (タイプ1の例)

【ご指摘事項】

乾式キャスクの除熱評価において、コンクリートの健全性を説明すること。

弊社回答

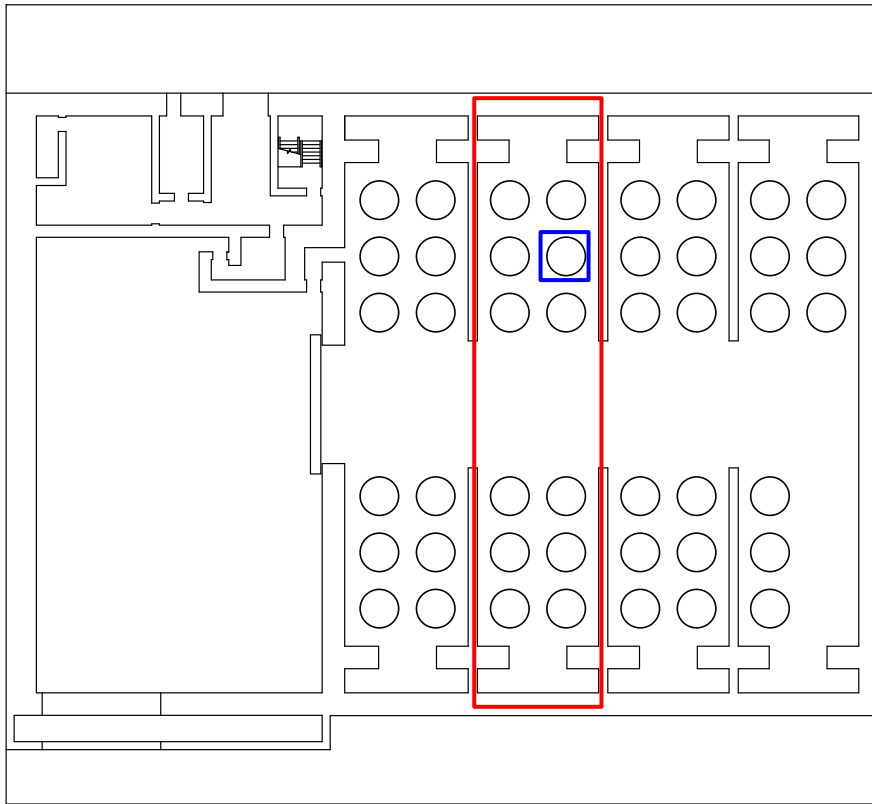
乾式貯蔵建屋の設計にあたって、乾式キャスクからの熱伝達を考慮した貯蔵エリアの三次元モデルを用い、表 1 の条件で ANSYS FLUENT コード (Ver. 16.2) による直接床面温度の評価を実施している。評価範囲及び床面のコンクリート温度分布図を図 1 に示す。

乾式キャスクを設置した床面のコンクリート温度は 6.5℃以下 (約 5.9℃) となり、健全であると考えられる。

表 1 三次元モデルを用いた評価条件

項目	設定条件	設定条件の考え方
給気温度	33℃	冷暖房設計用乾球温度・露点温度における TAC2.5%温度※の最高温度 (空気調和・衛生工学便覧[第 14 版])
発熱量 (乾式キャスク 1 基あたり)	16.0kW	発熱量の高い乾式キャスク (タイプ 2) の最大崩壊熱量 (15.8kW) を保守側に切り上げ

※TAC2.5%温度とは、夏季 (6~9 月) のうち高温側 2.5% (約 73 時間) は、その温度を超過することを許容する温度である。



- : 三次元モデルの評価範囲
- : コンクリート温度が最大となるキャスク位置
(温度分布は下図参照)

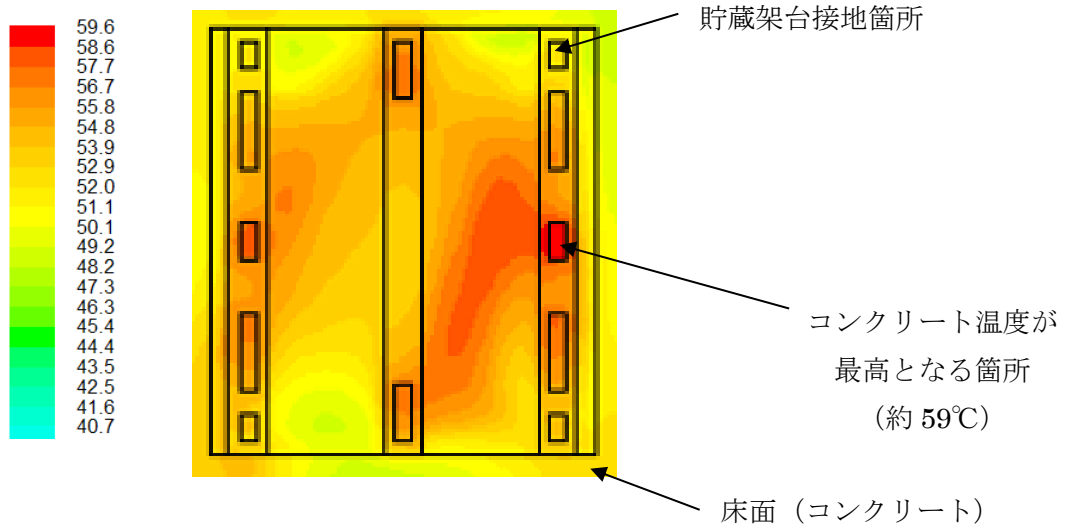


図1 熱流動解析の評価範囲及び床面コンクリート温度分布

以上