

核燃基礎講座(No.10)(Zoom学習会)

【むつ中間貯蔵施設の操業に反対します】

日時: 6月11日(火) 19:00～21:00

お話: 栗橋伸夫

(核の中間貯蔵はいらない！下北の会・事務局長)

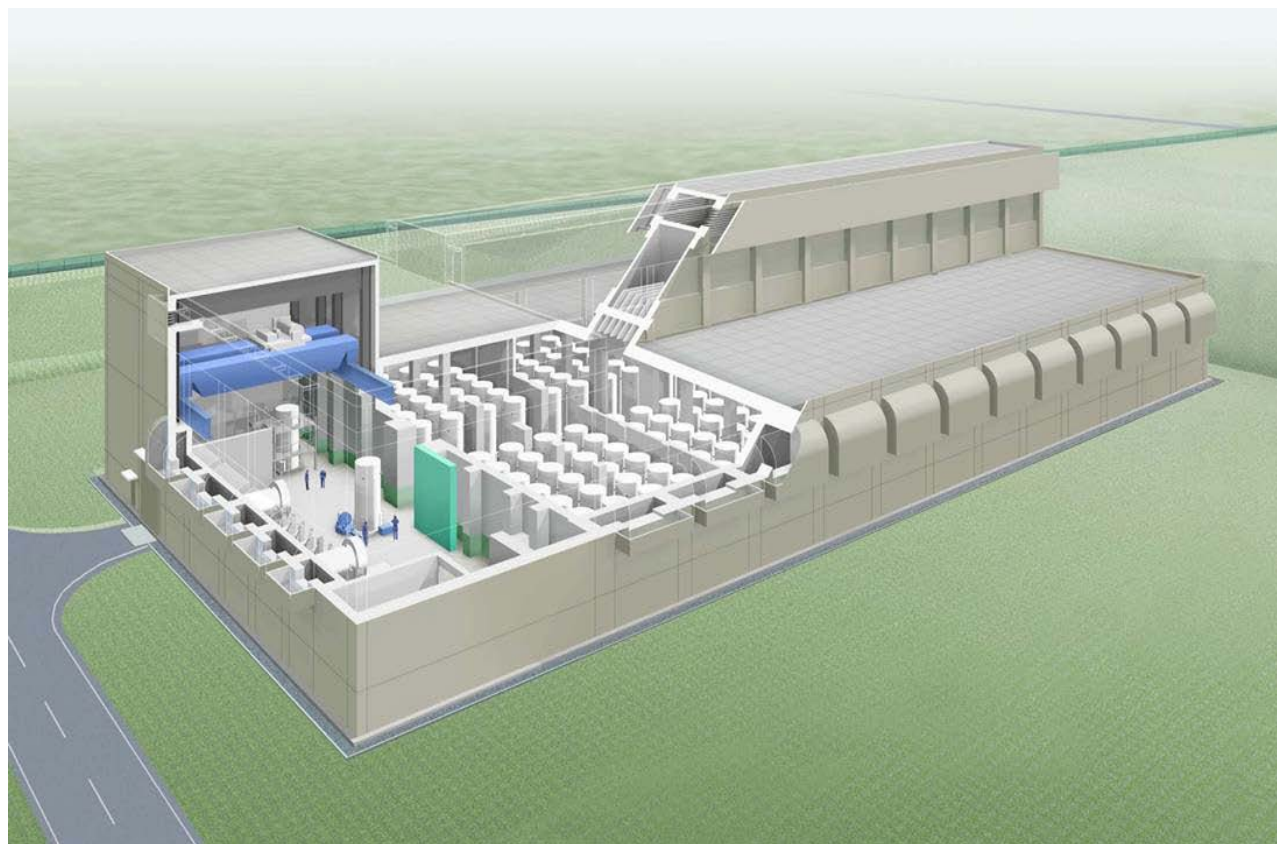
佐々木まき子

(核の中間貯蔵はいらない！下北の会)

進行: 伊藤和子・澤井正子(核燃サイクル阻止1万人訴訟原告団)

■ご質問は、チャット欄に記入お願い致します。

むつ使用済み燃料中間貯蔵施設



貯蔵容量:使用済み燃料3000t(→最終的には5000t)

東京電力と日本原電が出資。運転はリサイクル燃料貯蔵株式会社。

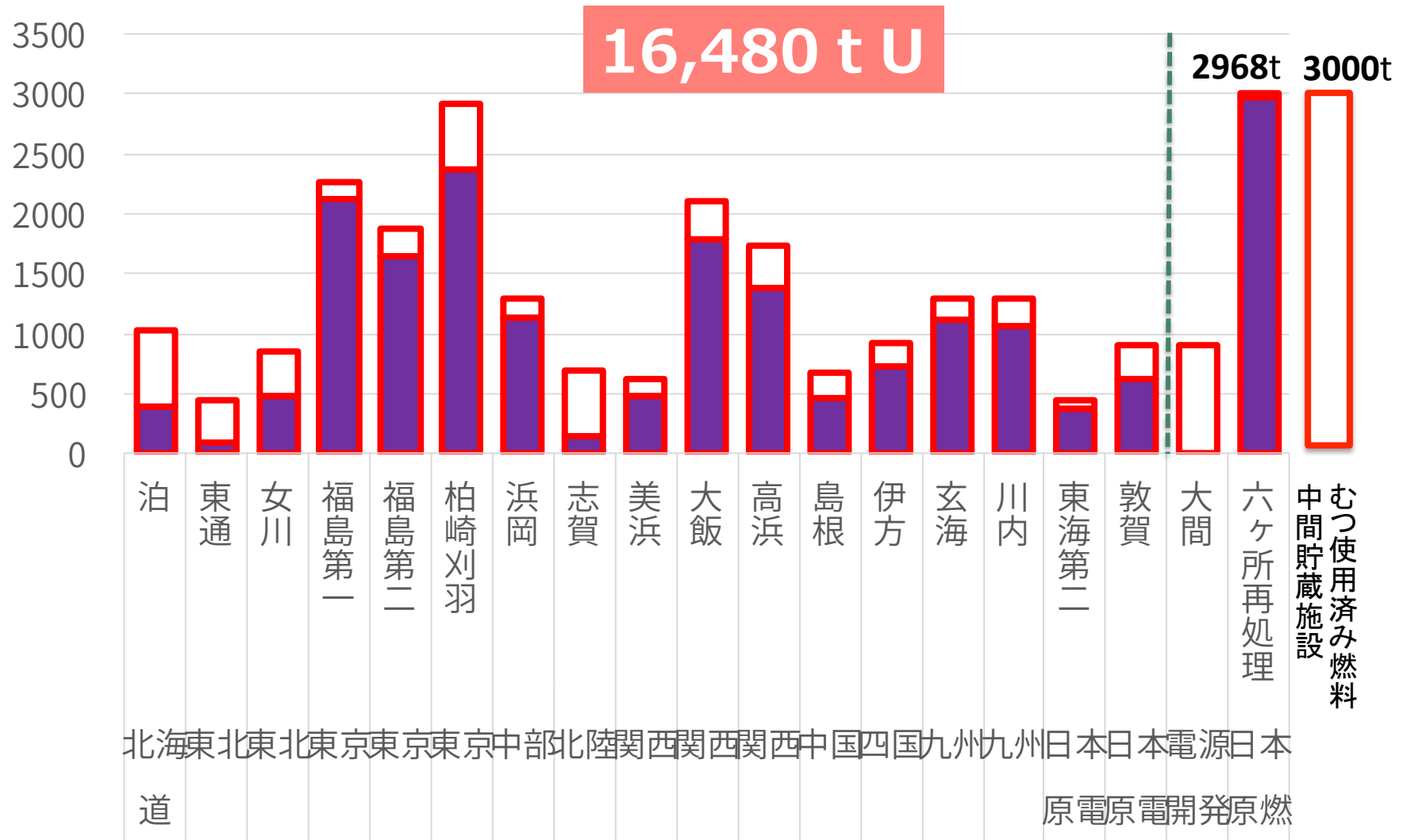
貯蔵期間50年。

2013年10月完成

最初の燃料輸送は、柏崎刈羽原発から2024年上期、輸送貯蔵兼用容器1基予定

【2】

各原発の使用済み燃料プール 貯蔵量



【3】

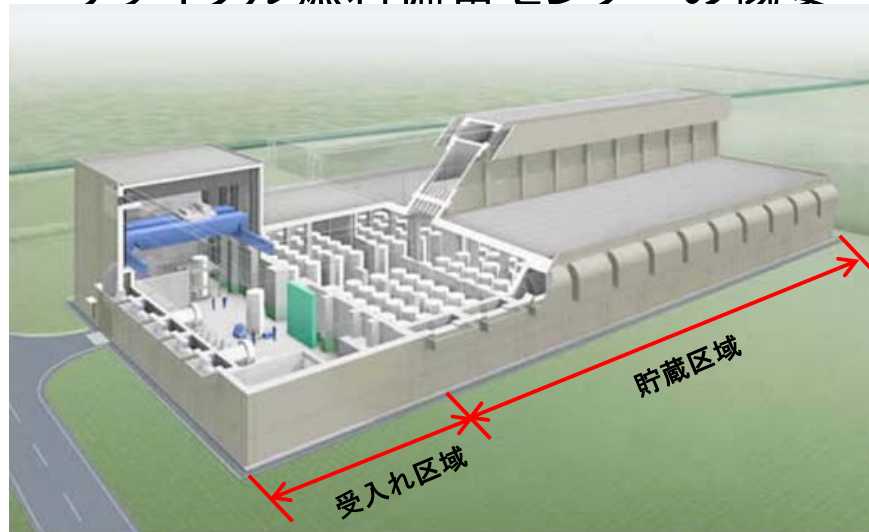
■ 使用済み燃料貯蔵量[tU]

□ 管理容量[tU]

2023/04/15

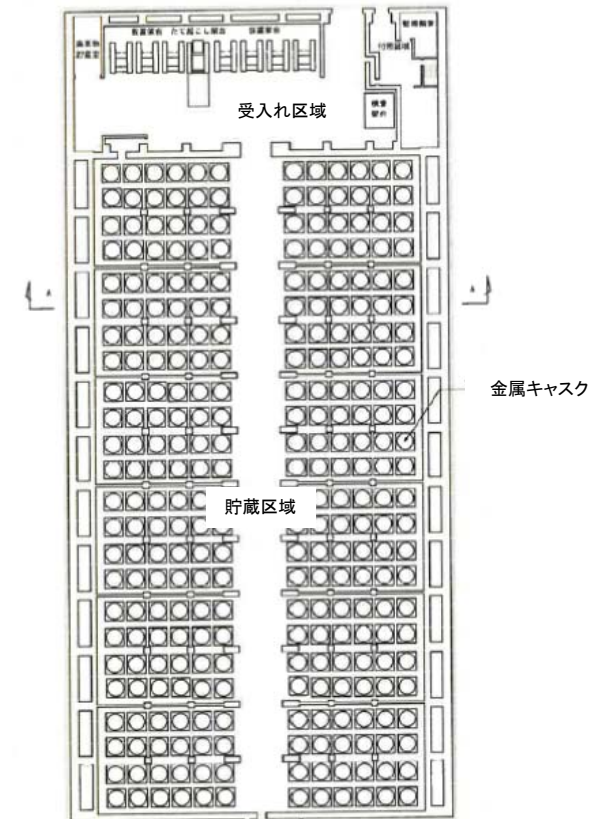
参考資料 1. 乾式貯蔵施設の国内事例(1/2)

リサイクル燃料備蓄センターの概要

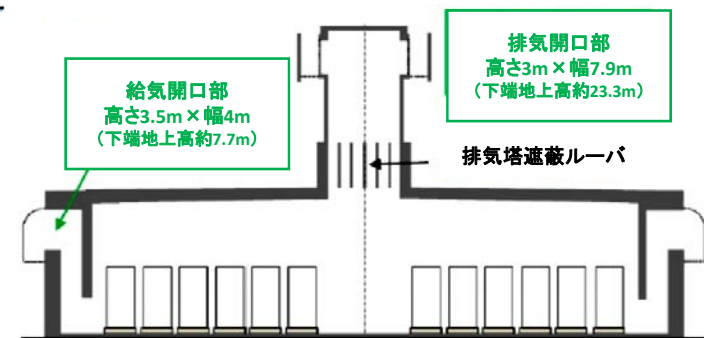


貯蔵建屋 （貯蔵期間は建屋50年、キャスク最長50年）

	主要仕様	
使用済燃料貯蔵建屋	地上1階、鉄筋コンクリート/一部鉄筋鉄骨コンクリート造 (幅) 約62 m × (奥行) 約131 m × (高さ) 約28 m	
最大貯蔵能力	金属キャスク 288基、金属ウラン重量: 約3, 000 t	
遮蔽壁	厚さ	約1. 5 m (貯蔵区域側壁 (東側及び西側))
		約1. 0 m (貯蔵区域側壁 (南側及び天井))
		約0. 8 m (受入れ区域側壁(北側))
		約0. 5 m (受入れ区域天井)
遮蔽ルーバ	(厚さ) 約0. 3 m × (長さ) 約4. 0 m 枚数 5枚	
耐震重要度分類	B (Ss) クラス (注: キャスク、支持構造物はSクラス)	



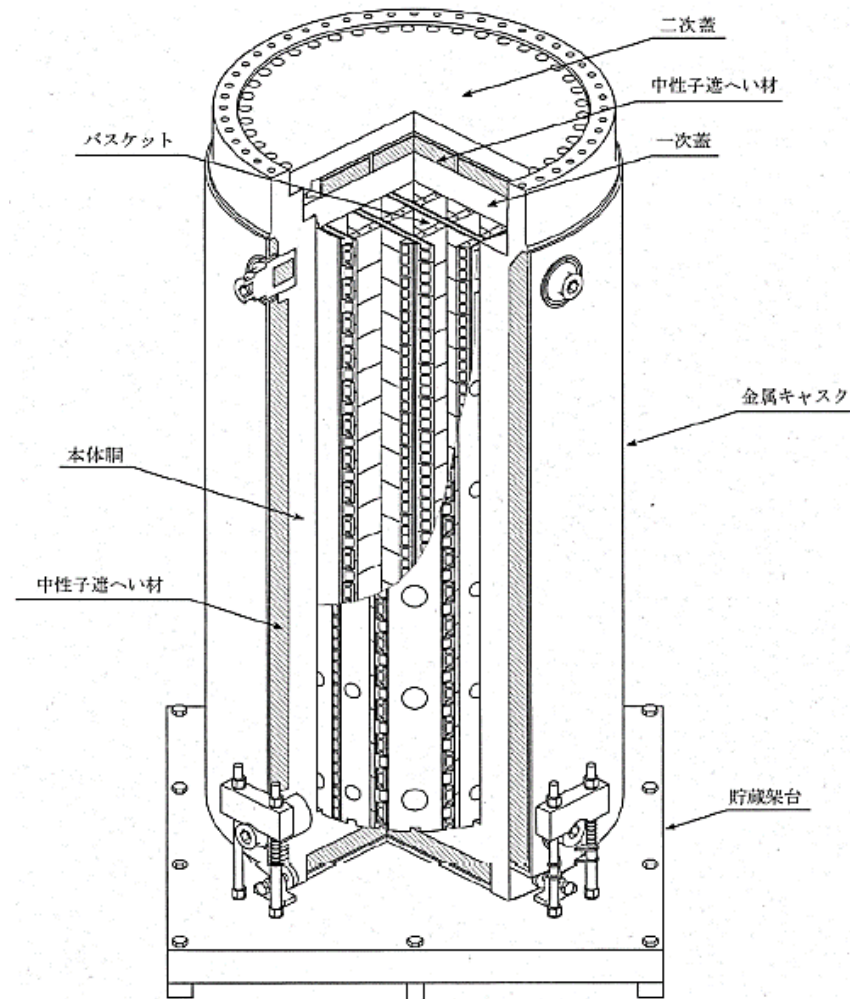
貯蔵建屋平面図



貯蔵区域断面図 (東西方向)

参考資料 1. 乾式貯蔵施設の国内事例(2/2)

リサイクル燃料備蓄センターの金属キャスクの概要



出典：リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書（平成26年1月15日）

仕様例(HDP-69B型)

許認可		輸送・貯蔵兼用
全質量 (燃料を含む)		約 119t
寸法	全長	約 5.4m
	外径	約 2.5m
収納体数		69体
崩壊熱量		約 12.1kW/基
主要材質	本体	炭素鋼、樹脂
	蓋部	炭素鋼(一次蓋、二次蓋)
	バスケット	ステンレス鋼(中性子吸収材を添加)
内部充填ガス		ヘリウムガス
蓋形式		二重蓋方式
シール材		金属ガスケット
密封監視方式		圧力センサによる蓋間圧力監視
収納燃料タイプ		新型8×8ジルコニウムライナ燃料
最高燃焼度		40,000MWd/t
燃料冷却期間		18年以上

出典：使用済燃料中間貯蔵施設における金属製乾式キャスクについて（HDP-69B型）（平成21年5月 日立GEニュークリア・エナジー株式会社）に一部加筆

申請書本文 燃料仕様の記載案(PWR用キャスク(タイプ1)の例)

申請時の記載

PWR用キャスク(タイプ1)
 17×17型燃料
 収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度 48,000MWd/t
 収納する使用済燃料集合体の平均燃焼度 44,000MWd/t
 原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間 15年以上
 最大崩壊熱量 13.9kW(金属キャスク1基当たり)



補正案

PWR用キャスク(タイプ1)
 17×17燃料 48,000MWd/t型(A型)
 収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度 48,000MWd/t
 収納する使用済燃料集合体の平均燃焼度 44,000MWd/t
 原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間 15年以上
 最大崩壊熱量 13.9kW
 (金属キャスク1基当たり)

17×17燃料 48,000MWd/t型(B型)
 収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度 48,000MWd/t
 収納する使用済燃料集合体の平均燃焼度 44,000MWd/t
 原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間 20年以上
 最大崩壊熱量 13.9kW
 (金属キャスク1基当たり)

17×17燃料 39,000MWd/t型(A型)
 収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度 39,000MWd/t
 原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間 15年以上
 最大崩壊熱量 13.9kW
 (金属キャスク1基当たり)

17×17燃料 39,000MWd/t型(B型)
 収納する使用済燃料集合体の最高燃焼度 39,000MWd/t
 原子炉から取り出して金属キャスクに収納するまでの期間 20年以上
 最大崩壊熱量 13.9kW
 (金属キャスク1基当たり)

記載を簡略化せず、使用
 済燃料の型や燃焼度、冷
 却期間の記載を型式証明
 通りに記載する。

輸送・貯蔵兼用容器の発熱量

RGS リサイクル燃料貯蔵

今回申請の要点; 除熱(建屋)

- 追加する金属キャスクの発熱量は既許可（BWR用大型キャスク（タイプ2A））の値をやや上回るが、建屋の主要部材や建屋内雰囲気温度が基準温度を上回らないことを確認。

	BWR用大型 キャスク (タイプ2A)	BWR用 中型キャスク (タイプ2)	PWR用 キャスク (タイプ1)	設計基準 温度
金属キャスク 1 基当 たりの最大発熱量	12.1 kW	13.7 kW	13.9 kW	
建屋内雰囲気温度	40.0℃	41.0℃	41.3℃	45℃
(建屋部位)				
側壁	52.7℃	54.5℃	54.8℃	65℃
支柱	54.4℃	56.8℃	57.3℃	65℃
床	56.9℃	58.2℃	60.4℃	65℃
天井（梁除く）	54.5℃	55.7℃	55.8℃	65℃
天井梁	55.6℃	55.0℃	54.8℃	65℃

無断複製・転載禁止 リサイクル燃料貯蔵株式会社

壁や床は約55～65℃
室温は、40℃以上



スゴイ熱量

3

【7】

参考資料 4 . 輸送キャスクの安全性確認方法(2/2)

使用済燃料輸送キャスクの特別の試験条件と判断基準の概要

試験は**キャスクに三次蓋を設けるとともに、両端に緩衝体を付加した状態で開始**

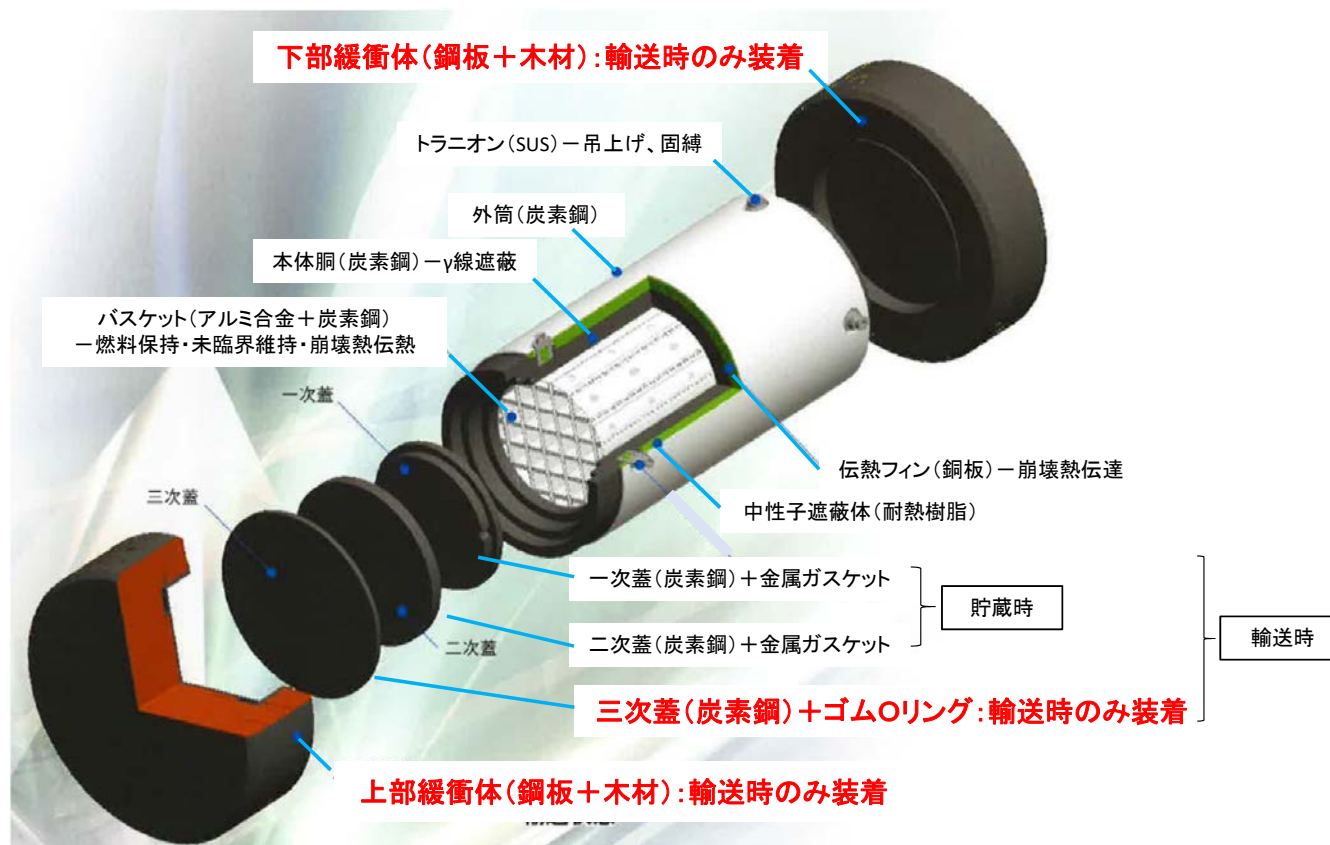
試験名	試験条件	試験のポイント	設定根拠
落下試験Ⅰ	9mの高さから落下	・落下姿勢: 水平・垂直・コーナ・スラップダウン(傾斜落下) ・コンクリートブロック上の厚さ4cmの鋼板に落下	約50km/hの速度での直接衝突
落下試験Ⅱ	垂直に固定した軟鋼丸棒(直径15cm、長さ20cm)へ1mの高さから落下	・落下姿勢: 水平・垂直 ・軟鋼丸棒は上面が滑らかで水平	突起物や係留設備との衝突
耐火試験	1. 800℃で30分間置くこと 2. 人為的な冷却は不可	・姿勢: 水平 ・落下試験に引き続き実施	液体燃料を運ぶタンクローリーとの衝突
浸漬試験	(核分裂性輸送物) 深さ0.9mの水中に8時間浸漬	・耐火試験に引き続き実施	海等への落下
浸漬試験	(BM型輸送物) 深さ15mの水中に8時間浸漬		

判断基準: 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等で規定

- ・**特別の試験条件終了後の密封境界(例: 三次蓋)からの1週間の放射性物質の漏えい量が A_2 値以下**。ただし ^{85}Kr はその十倍
(A_2 値例 ^3H 40 TBq、 ^{85}Kr 10 TBq等)
- ・表面から1mにおける線量当量率: 10mSv/h以下

参考資料 5. 輸送・貯蔵兼用乾式キャスクの構造(1/2)

構造例

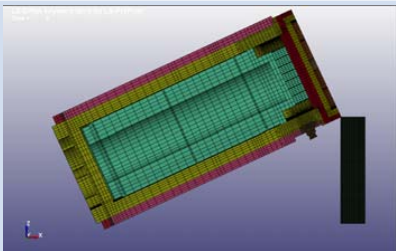
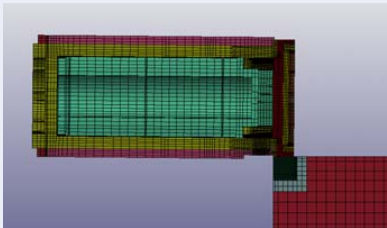


出典:三菱重工パンフレット「使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の輸送・貯蔵技術」に一部加筆

参考資料 6. キャスク転倒試験解析(1/3)

1. 主要な解析条件と結果概要

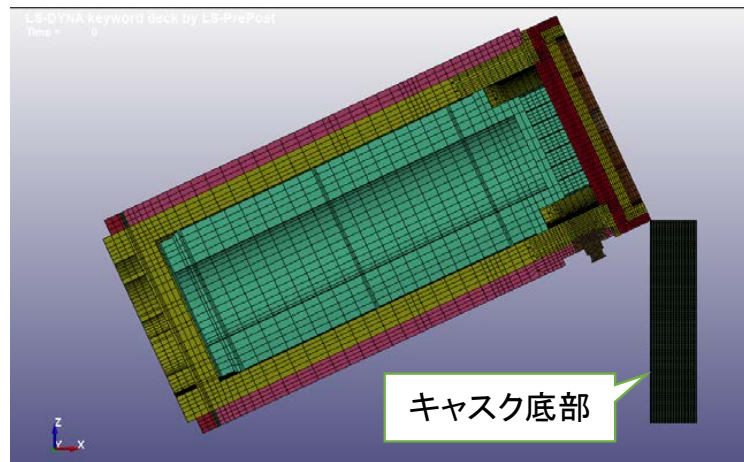
- ・初速度 300cm/s (転倒時の衝撃を厳しく評価するために、大きめの速度を考慮)
- ・本体キャスクは底板の角部をピン支持(変位のみ拘束)

解析ケース	解析モデル	被衝突体	結果概要
A		転倒済み金属 キャスク底部	・胴先端部、二次蓋ボルトは、いずれも大きく塑性変形
B		鉄筋コンクリート 床	・胴先端部は一部塑性変形する ・二次蓋ボルトは弾性範囲内

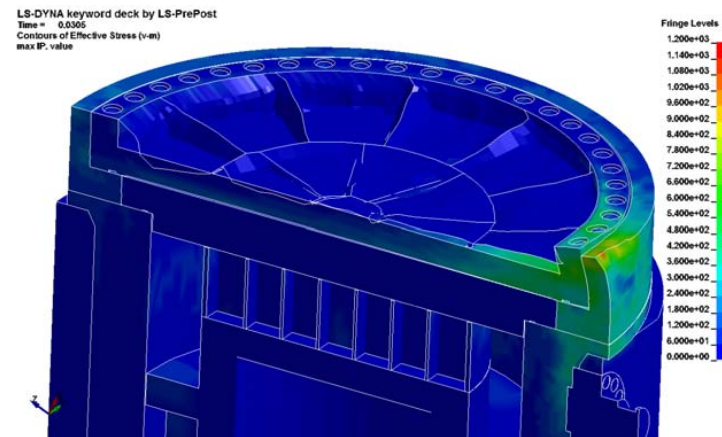
参考資料 6. キャスク転倒試解析(2/3)

2. 転倒済みキャスク底部へのキャスク転倒(解析ケースA)

評価部位	最大発生応力 (MPa)	降伏応力 (MPa)	結 果
胴先端部	1100	205	大きく塑性変形
二次蓋ボルト	1701	890	大きく塑性変形



解析モデル図



応力分布図(胴先端部近傍)

日本の中間貯蔵施設(デモンストレーション施設)



福島第一原発乾式中間貯蔵施設(9基)
2011年3月11日
津波が建屋に入り、容器が水没した。

東海第二原発中間貯蔵施設(24基)





使用済燃料
乾式貯蔵施設

福島第一原子力発電所
上空から：
汚染水タンクで埋まるサイト

© 2016 ZENRIN

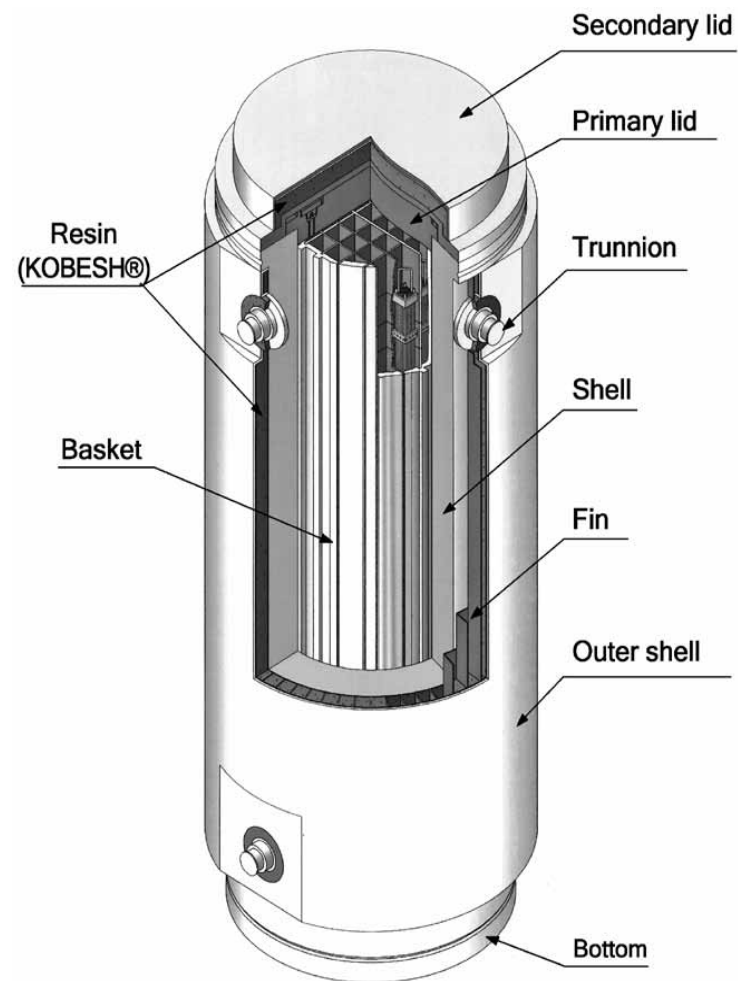
【13】

福島第一原子力発電所：使用済燃料乾式施設



乾式貯蔵施設
強い津波によって
建屋は破壊された。
建屋内は津波で冠水、
使用済燃料貯蔵容器は
海水に水没

【福島第一原子力発電所
使用済燃料乾式貯蔵容器の概要】





以下画像はすべて東京電量HPから

【16】







【19】

















【制御室台車操作卓】

























