

【補足説明資料】
使用済燃料共用プールに係る実施計画Ⅱ章の変更について

2020年2月20日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

今回の変更申請範囲



■ 燃料の分類と実施計画の対応は以下のとおり。

状態	燃料の状態	実施計画		
		2.11 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備		2.12 使用済燃料共用プール設備 (添付資料-9,10)
		燃料の健全性確認及び取り扱いに関する説明書 (添付資料-1-3)	破損燃料用輸送容器に係る安全機能及び構造強度に関する説明書 (添付資料-2-2)	
健全燃料	被覆管は健全	既認可の範囲	既認可の範囲※ 1	既認可の範囲 (通常ラック)
スペーサ部損傷燃料 (CB有り)	スペーサに損傷あるが燃料被覆管は健全			
スペーサずれ燃料 (CB有り)				
スペーサ部損傷燃料 (CB無し)	CB未装着のため、ガレキの影響で被覆管に影響を与える可能性を懸念		変更申請審査中 (破損燃料用輸送容器 (7体))	既認可の範囲 (49体ラック)
漏えい燃料	SHIPPING検査により漏えいを確認済			
ハンドル部の変形が認められる燃料※ 3	小	記載を追加し、別途申請予定※ 2	変更申請審査中 (破損燃料用輸送容器 (2体))	今回の変更申請範囲 (25体ラック)
	大			

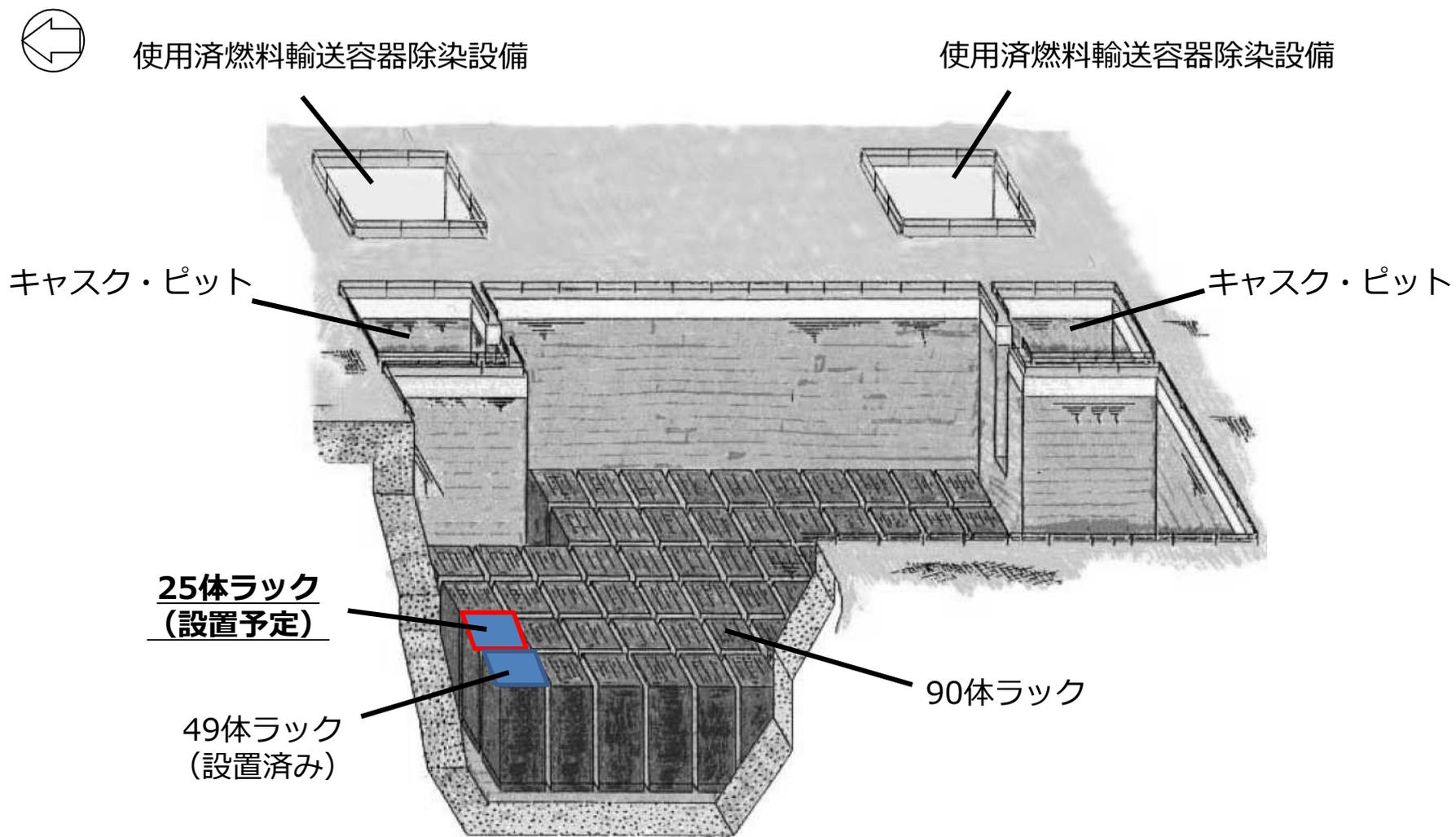
※ 1 : 添付資料-2-1「構内用輸送容器に係る安全機能及び構造強度に関する説明書」として認可済み

※ 2 : 添付資料-1-3「6.2. 3号機における燃料の取り扱い」を見直して対応することを検討中

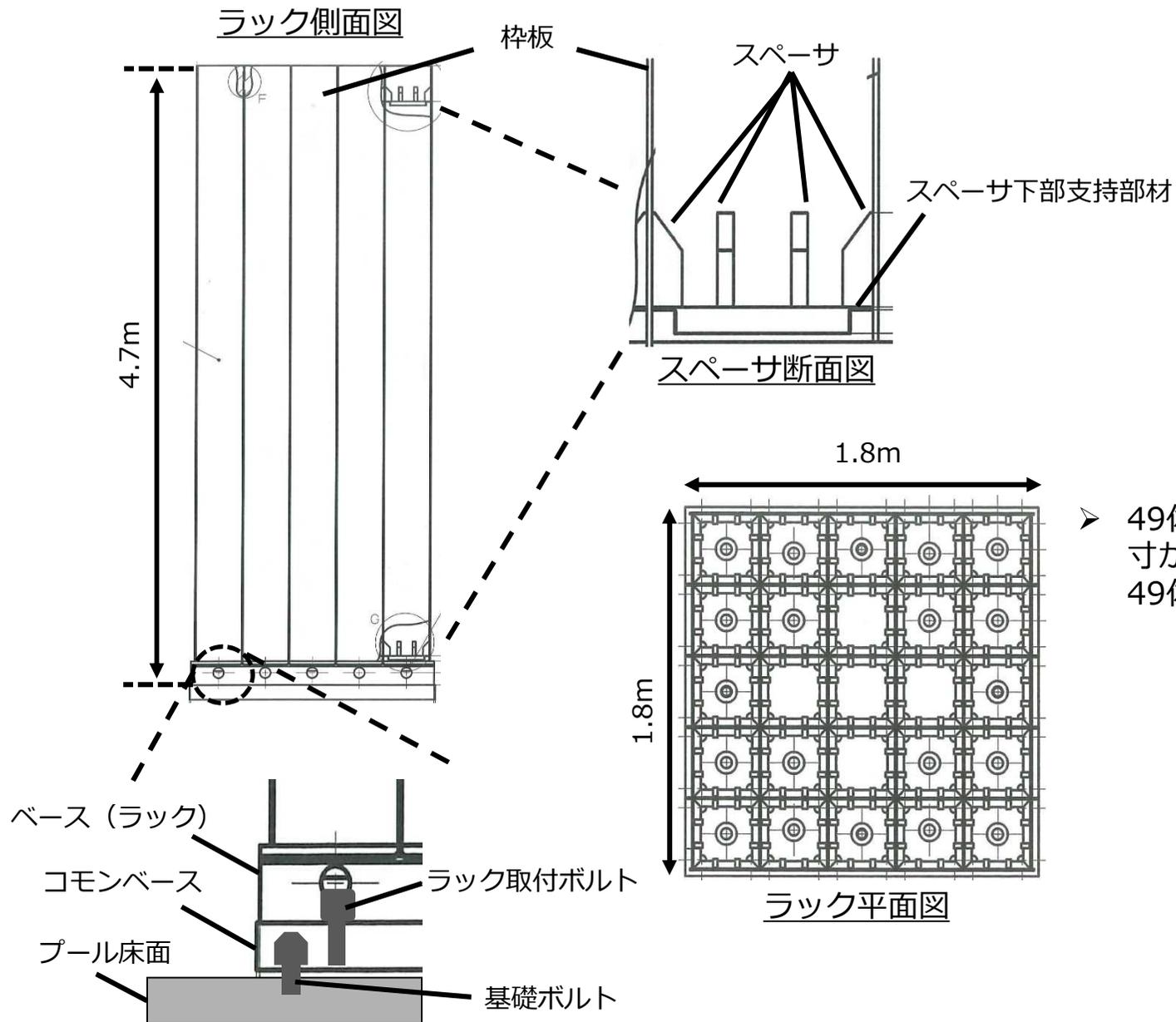
※ 3 : 燃料ハンドルが変形したスペーサ部損傷燃料や漏えい燃料も含む (現在確認されていないが、今後発見される可能性あり)
 ハンドル部の変形量を水中カメラで確認し、幾何学的に使用済燃料収納缶 (小) に収納可能な燃料を「小」、収納できない燃料を「大」として取り扱う。なお、判定しにくい燃料の場合は「大」とする。

※ : 上記以外の燃料が確認された場合は状況に応じて適切に対応する

共用プール概要図



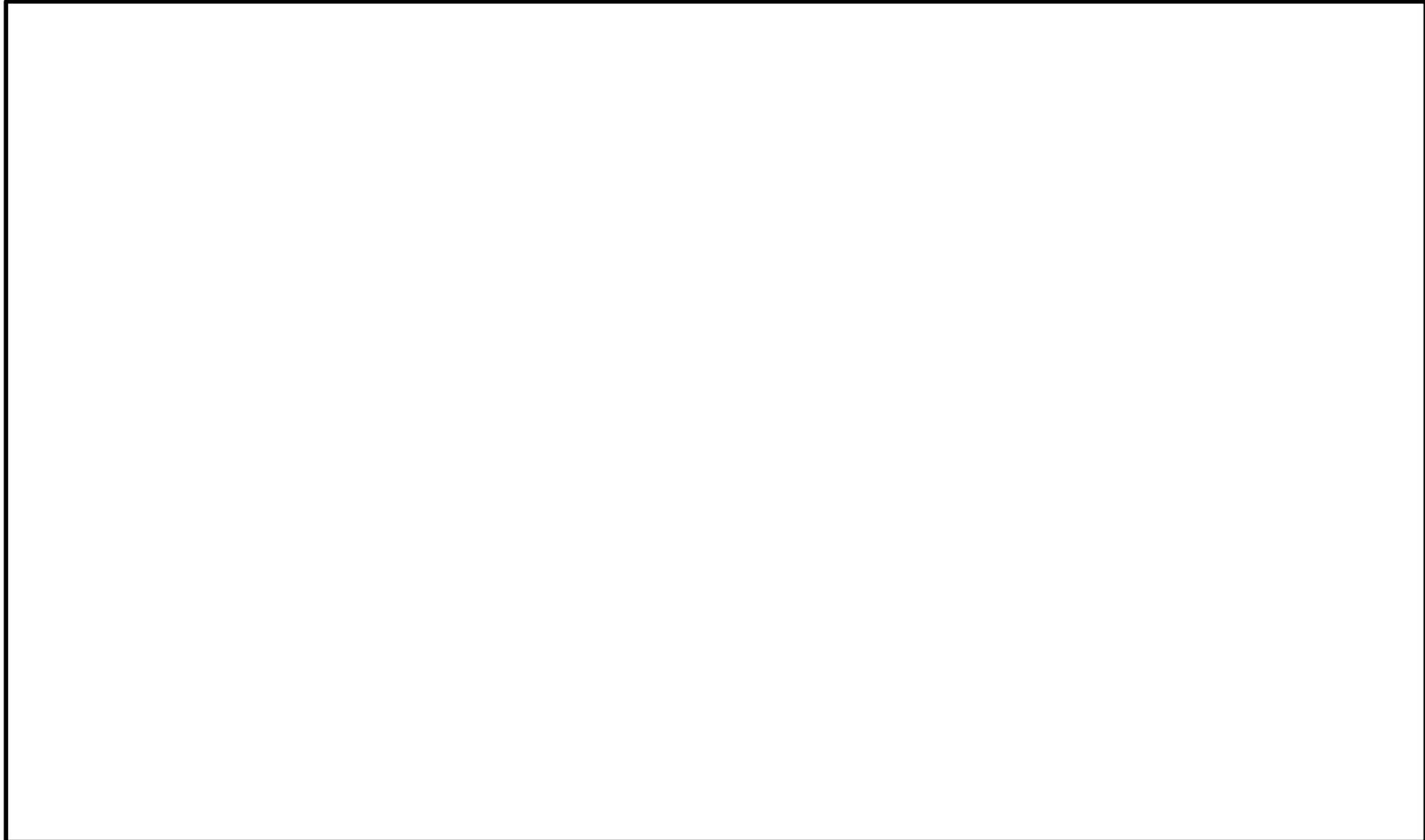
使用済燃料貯蔵ラック (25体)



➤ 49体ラックよりも1格子の内寸が大きい
ため、貯蔵容量は49体から25体に減少

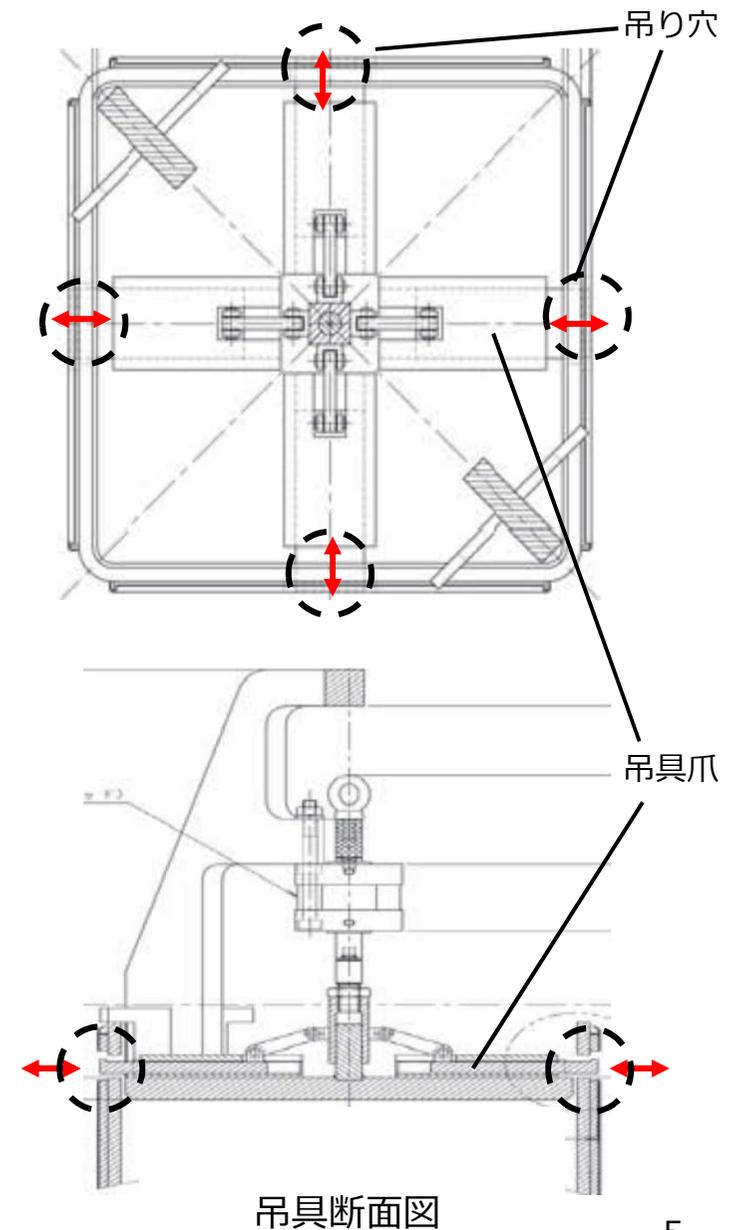
使用済燃料収納缶（大）の構造

- 使用済燃料収納缶（大）は、ステンレス鋼製の角缶構造であり、側面には中性子吸収材のボロン添加アルミニウム（B-Al）合金を取り付けた構造である。上部には吊具を取り付けるための接続部（窓）を設け、接続部に吊具を取り付けできる構造としている。



使用済燃料収納缶（大）吊具

- 共用プールでの使用済燃料収納缶（大）の取り扱い
燃料を含む総重量が共用プール燃料取扱装置の定格荷重を超過するため、使用済燃料収納缶（大）の取り扱いを天井クレーンの主巻で行う。
- 収納缶吊具の仕様
 - エア駆動により収納缶本体上部の吊り穴4箇所（図参照）に吊具爪をラッチさせて収納缶を把持する構造。（既設吊具と同様の落下防止機能）
 - 収納缶上部に燃料の上部タイププレートハンドル部と同等の形状を有する吊具を取り付け、ワイヤロープ等により吊具と天井クレーンの主巻フックを取り付ける。



吊具断面図

- 原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG 4601・補-1984）
- 原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG 4601-1987）
- 原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG 4601-1991 追補版）
- 原子力発電所耐震設計技術規程（JEAC 4601-2008）
- 発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME S NC1-2005/2007）
- 鋼構造設計規準－許容応力度設計法－（社団法人 日本建築学会（2005年9月））
- 日本産業規格（JIS）

安全評価における既認可からの変更点

- 臨界評価
 - 想定されるいかなる場合にも未臨界を確保しなければならないため、保守的に燃料被覆管が破損し、ペレットが収納缶内に放出されることを仮定して評価を実施
- 耐震評価
 - 地震荷重（固有周期，設計震度）が変わるため，25体ラックの評価を実施

評価項目		既認可（49体ラック）	変更申請（25体ラック）
臨界	評価条件	49体ラック，収納缶（小），燃料条件 （①燃料形状を維持したまま収納缶内で燃料棒が広がる，②燃料破損を仮定し，燃料粒子が収納缶内に放出される）	25体ラック，収納缶（大），燃料条件 （燃料破損を仮定し，燃料粒子が収納缶内に放出される）
	評価方法	燃料条件，製造公差，境界条件など最も保守的に設定して評価	同左
	新評価実施有無	－	要
耐震	評価対象	ラック部材，ラック取付ボルト，基礎ボルト，スペーサ，スペーサ下部支持部材	同左
	評価条件	49体ラックの質量（燃料，収納缶等の収納物を含む），内部構造及び地震荷重	25体ラックの質量（燃料，収納缶等の収納物を含む），内部構造及び地震荷重
	評価方法	評価対象ごとに地震荷重から応力計算	同左
	新評価実施有無	－	要

■ 遮へい評価

- 49体ラック設置時に保守的に評価された時の評価条件に包絡されるため、評価結果についても49体ラック設置時の評価に包絡される

評価項目		既認可（49体ラック）	変更申請（25体ラック）
遮へい	評価点	共用プール水面	同左
	評価条件	線源強度：保守的にすべて90体ラックとして貯蔵容量以上を設定 遮へい水深：90体ラックよりも49体ラックのほうが全高が高い（遮へい水深が小さい）ため、保守的にすべて49体ラックと同じ高さとして設定	線源強度：90体ラック1基を25体ラックに取り替えるため貯蔵体数は減少 遮へい水深：49体ラックと全高は同じ
	評価方法	線源強度及び遮へい水深から計算	同左
	新評価実施有無	－	不要

使用前検査確認項目

■ 使用済燃料貯蔵ラック（25体）

確認項目		確認内容	判定基準
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。	実施計画の通りであること。
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。
機能確認	使用済燃料貯蔵ラック容量確認	機器の容量，個数について確認する。	実施計画の通りであること。
	使用済燃料貯蔵ラック挿入確認	使用済燃料収納缶（大）または試験用収納缶を用いて貯蔵する箇所の使用済燃料収納缶または試験用収納缶の挿入及び取出しが円滑に行え支障のないことを確認する。	使用済燃料収納缶（大）または試験用収納缶の挿入及び取出しが円滑に行えること。

■ 使用済燃料収納缶（大）

確認項目		確認内容	判定基準
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。	実施計画の通りであること。
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。

2.12 使用済燃料共用プール設備
＜添付資料－9-2 別添－1＞

【コメント7】ラック取替に伴う廃棄物量とその保管場所を説明すること。また、ラック取替で発生する廃棄物の撤去方法を説明すること。

2015年の49体ラック取替時に発生した廃棄物量は、90体ラック1基分で、取り外したラックは減容し6m³コンテナ3基合計18m³を一時保管エリア*1に保管した。

25体ラック取替時に発生する廃棄物量は、前回の取替実績と同様に、90体ラック1基分で18m³と想定しており、線量測定結果に応じて適切な廃棄物一時保管エリアに保管する予定である。

*1：表面線量率が、0.1mSv/h 又は 1.0mSv/h 以下であったため、受入線量率に応じた一時保管エリアに保管

また、2015年の49体ラック取替時に発生した廃棄物は、大型バンドソーを使用し減容処理を行い、保管スペースの削減を図った。

共用プールのオペレーティングフロア上に大型バンドソーを設置し、6m³コンテナに詰めて一時保管エリアに保管した。切断及びコンテナに詰める作業をハウス内で行うと共に局所排風機を設置して汚染拡大防止を図った。また、作業員は全面マスクを着用することにより、被ばく低減を図った。

今後実施予定の25体ラックの取替作業については、現在検討中ではあるが、前回と同様に、汚染拡大防止及び作業員の被ばく低減に考慮して作業を実施する予定である。

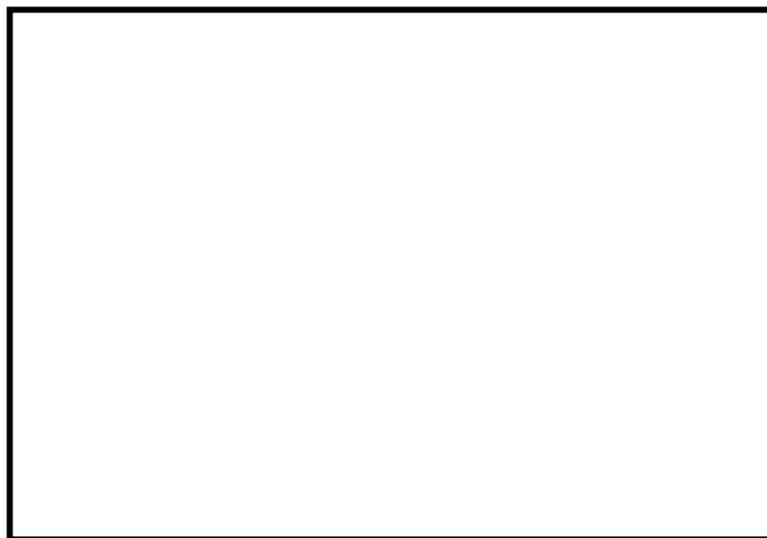


図 大型バンドソー

2.12 使用済燃料共用プール設備

<添付資料－9-2 別添－1>

【コメント8】 収納缶移動時の落下影響について説明すること。

■ 収納缶移動時の落下の可能性

- 共用プールにおける収納缶の移動ルートを図1に示す。

(キャスクピットAからの移動ルート)

- 収納缶を移動中、仮に吊り具が外れて各ラック間に収納缶が落下した場合に、プールライニングに衝突することが想定される。
- 共用プールの最大ラック間隔は、 mm となる(図1参照)。
- 収納缶(大)は底面の1辺が mm の直方体及び収納缶(小)は1辺が mm の直方体であるため、プール底面のライニングに直接落下しない。

(キャスクピットBからの移動ルート)

- 共用プールの最大ラック間隔は、 mm となり(図1参照)、キャスクピットAと同様に、仮に吊り具が外れて各ラック間に収納缶が落下した場合でもプール底面のライニングに直接落下することはない。

■ 収納缶移動時の落下影響

- 現在の収納缶移動ルート上では、直接プールライニングに落下する箇所はないため、収納缶落下によるプールライニングへの影響はないと考えている。

■ 収納缶移動時の管理について

- ラック間隔が収納缶より広い場合、収納缶がプールライニングに直接落下する可能性があるため、収納缶移動ルートはラック間隔を確認してから移動作業を行う。
- また、本事項については、収納缶移動に係る手順書に反映することとしている。

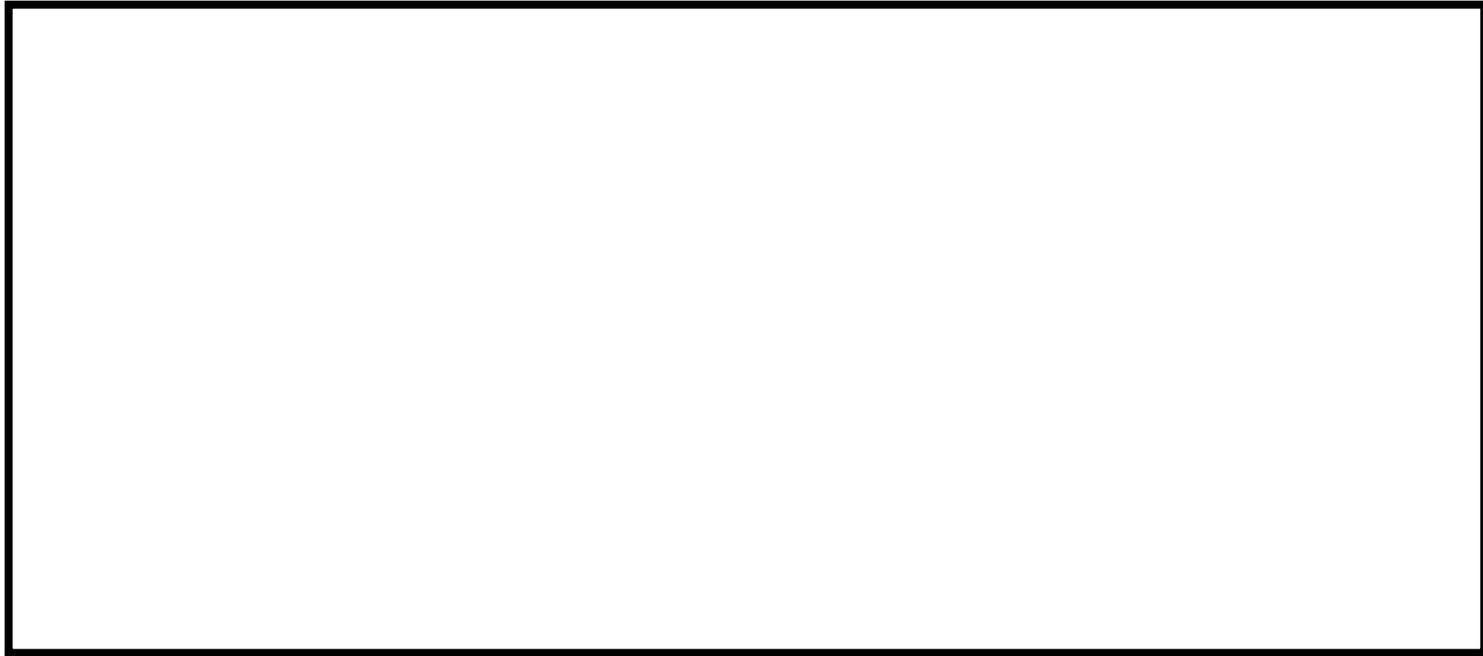
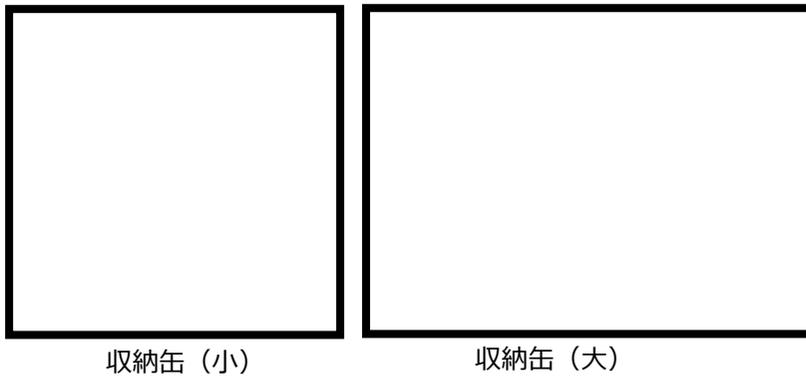


図1 収納缶移動ルート



収納缶 (小)

収納缶 (大)

図2 収納缶断面

(補足説明)

■ 最大ラック間幅の設定

- 下図の左側は、共用プールの燃料ラック設置図であり、図面上ではラック間隔が mm となっているが、これは下図の右側の下部ラックのベース長 (mm) から算出したものである。
- ラック上部の補強板(mm)から算出すると, mm となる。



図 3 共用プールの燃料ラック間隔



図 4 90体ラック構造

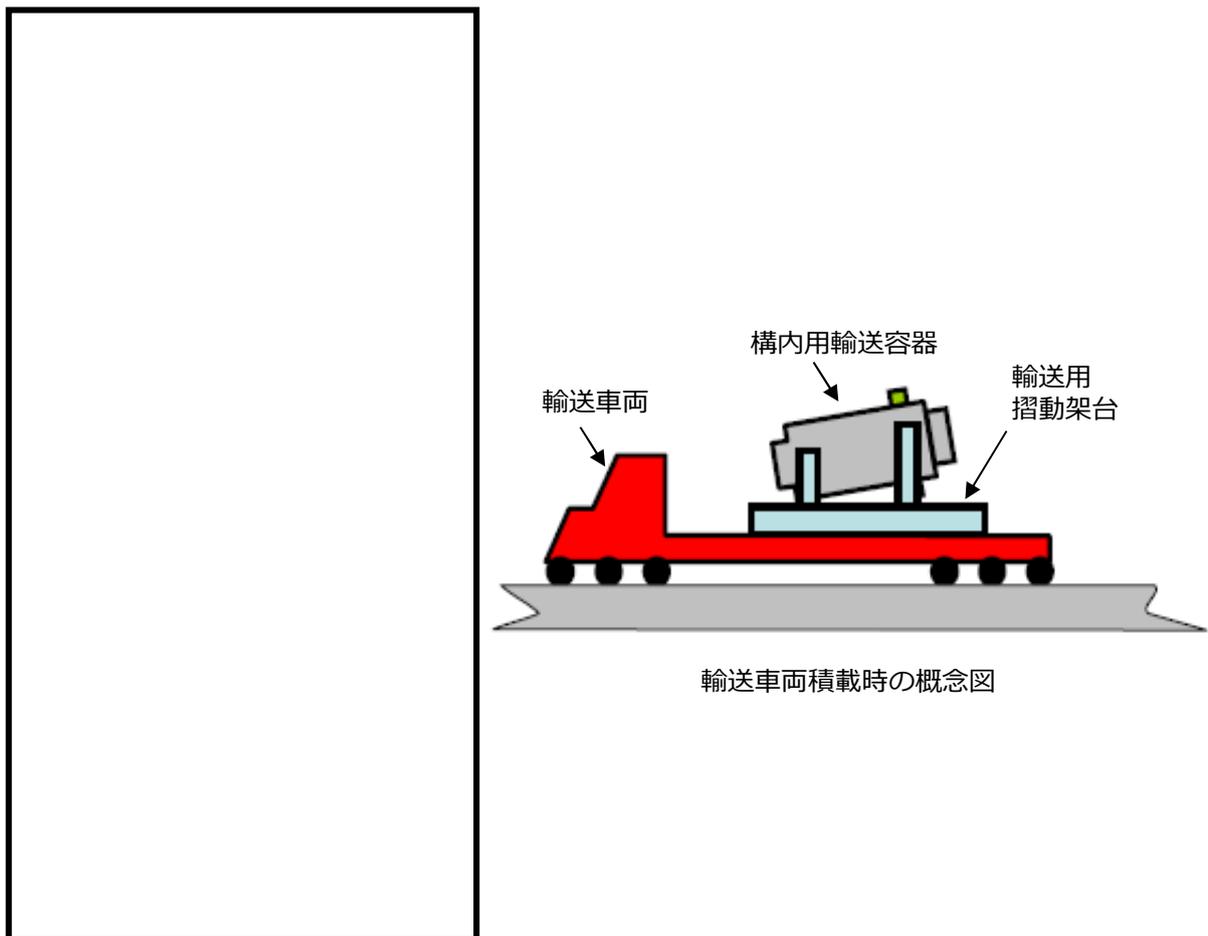
2.12 使用済燃料共用プール設備
<本文 2.12.1.5(1)b.項>

【コメント9】 収納缶の放射性物質の拡散抑制とは何か。

収納缶は燃料集合体を収納する缶体であり、蓋はなく、また、缶体には貫通孔を設けていない。

収納缶は液体および気体に対する密封機能や耐圧性能は有していないが、缶体に貫通孔が無く、輸送中は構内用輸送容器が傾いていることから、輸送中に構内用輸送容器内の収納缶外に燃料物質が拡散することを抑制している。

また、共用プールでは、構内用輸送容器を立てた状態から収納缶を取り出し、その状態にて貯蔵ラックに装荷するため燃料物質の拡散を抑制している。



輸送車両積載時の概念図

使用済燃料収納缶(大) 概念