

**島根原子力発電所2号機
固体廃棄物処理系（固化系）設備に係る
設計及び工事計画認可申請について**

**2023年12月15日
中国電力株式会社**

はじめに

- 島根原子力発電所 2 号機における『固体廃棄物処理系（固化系）設備に係る設計及び工事計画認可申請』を2023年9月11日に実施した。
- 本申請の工事計画の変更内容および「実用発電用原子炉及びその付属施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）の適合性等について説明する。

項目	頁番号
固体廃棄物処理系（固化系）設備に係る申請概要	2 ～ 4
固体廃棄物処理系（固化系）設備に係る工事計画の変更内容	5 ～ 12
設計及び工事計画認可申請の技術基準規則の適合性	13 ～ 15

固体廃棄物処理系（固化系）設備に係る申請概要

1. 概要

- 島根原子力発電所2号機の運転に伴い発生する放射性固体廃棄物のうち濃縮廃液、使用済樹脂、フィルタ・スラッジ等をドラム詰装置（プラスチック固化式）により固化処理していた。
- 新規規制基準適合に係る設置変更許可（2021年9月15日許可）において、屋外に設置していた固化材タンク（プラスチック）で火災が発生した場合に、近傍のアクセスルートが使用できなくなる恐れがあることから（図1参照）、ドラム詰装置の固化材を**可燃性のプラスチックから不燃性のセメントへ変更**することとした。
- 新規規制基準適合のためアクセスルートおよび重大事故時の現場作業場所の確保が必要なことから、設計及び工事計画認可（2023年8月30日認可）において、**可燃性の固化材（プラスチック）を使用しない設計**とすることとした（2023年8月 設工認対象外の固化材タンク等を含め撤去済）。

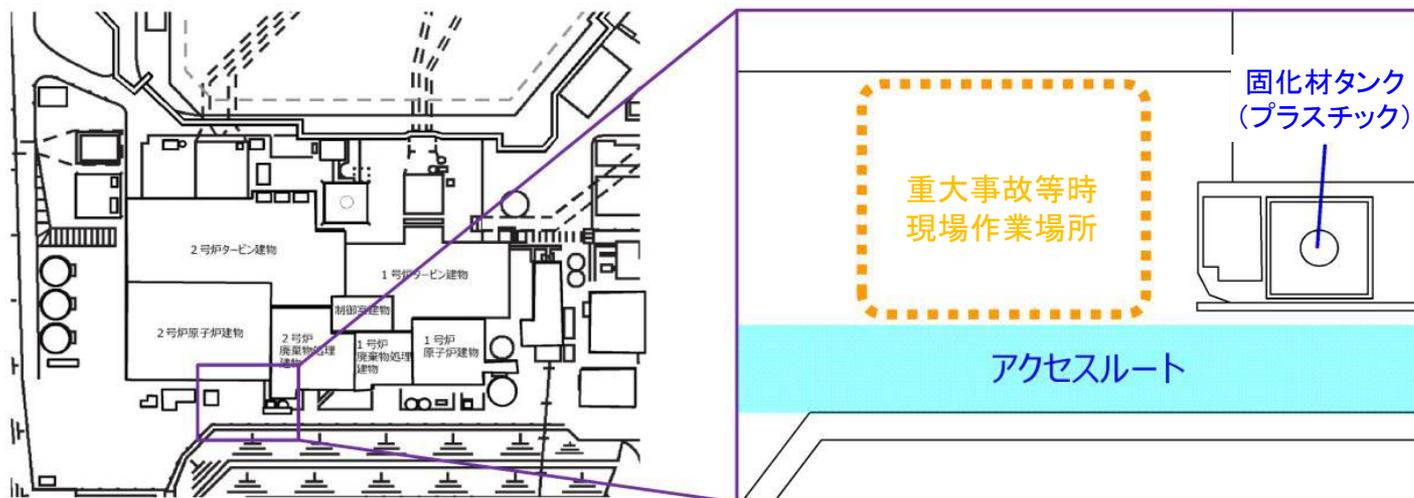


図1 固化材(プラスチック)の撤去

固体廃棄物処理系（固化系）設備に係る申請概要

- 本申請においては、設工認対象のプラスチック固化に係る機器等を撤去または機能廃止し、セメント固化に係る機器等を設置する。
- また、上記に合わせて、使用済樹脂、フィルタ・スラッジ等の固化処理に係る経路を機能廃止する。

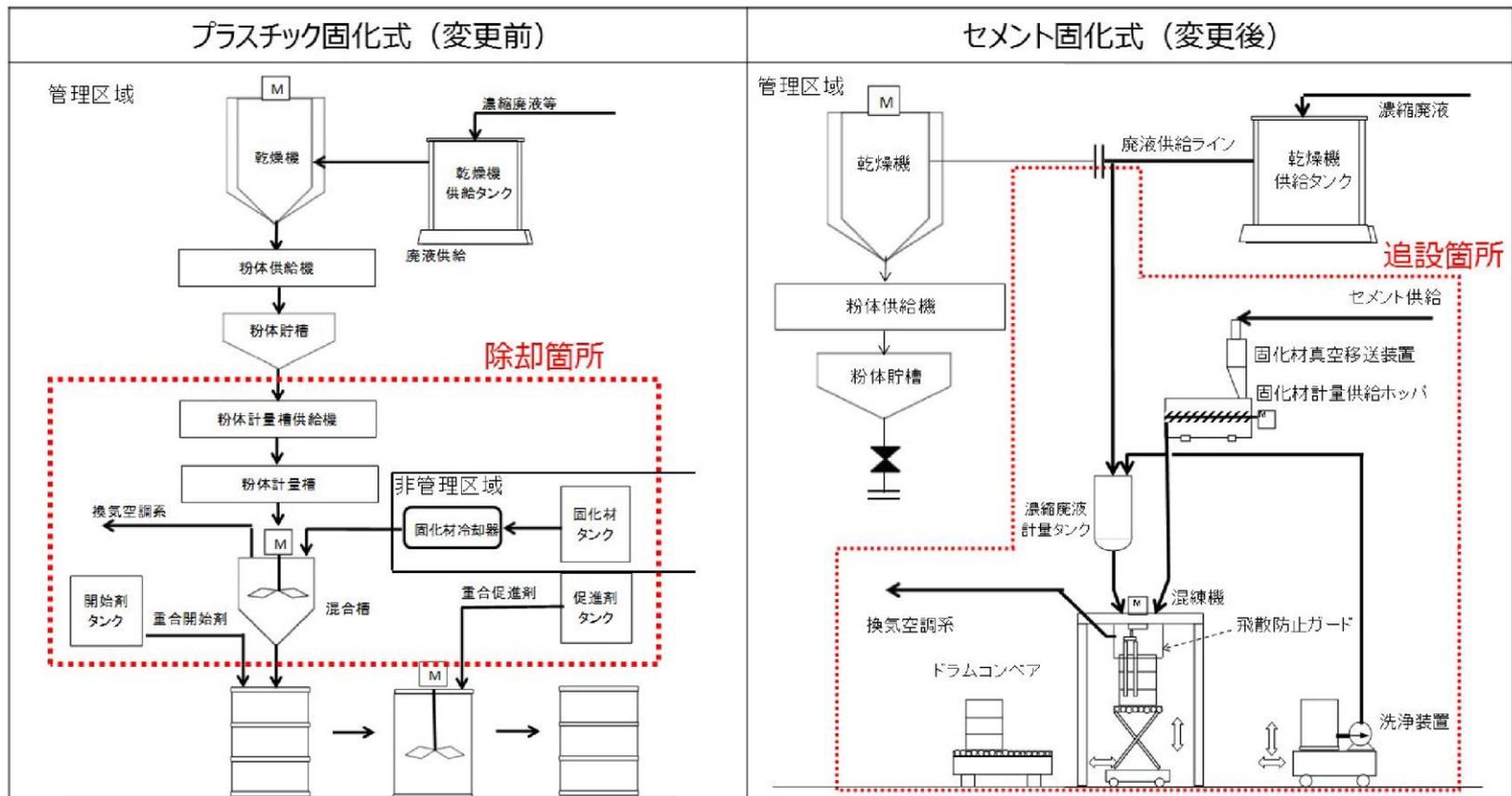
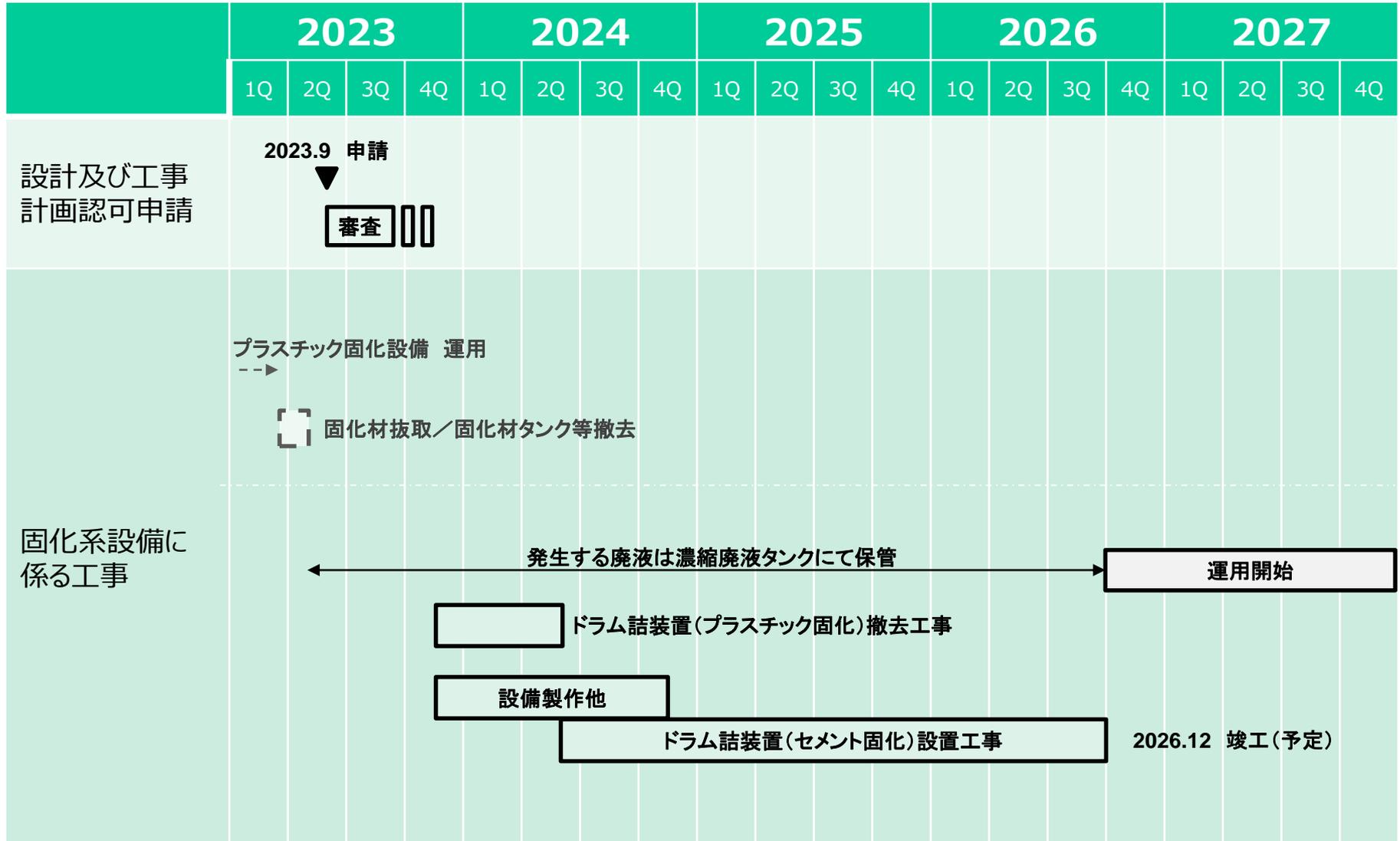


図2 固化方式の変更

2. 工事工程



固体廃棄物処理系（固化系）設備に係る工事計画の変更内容

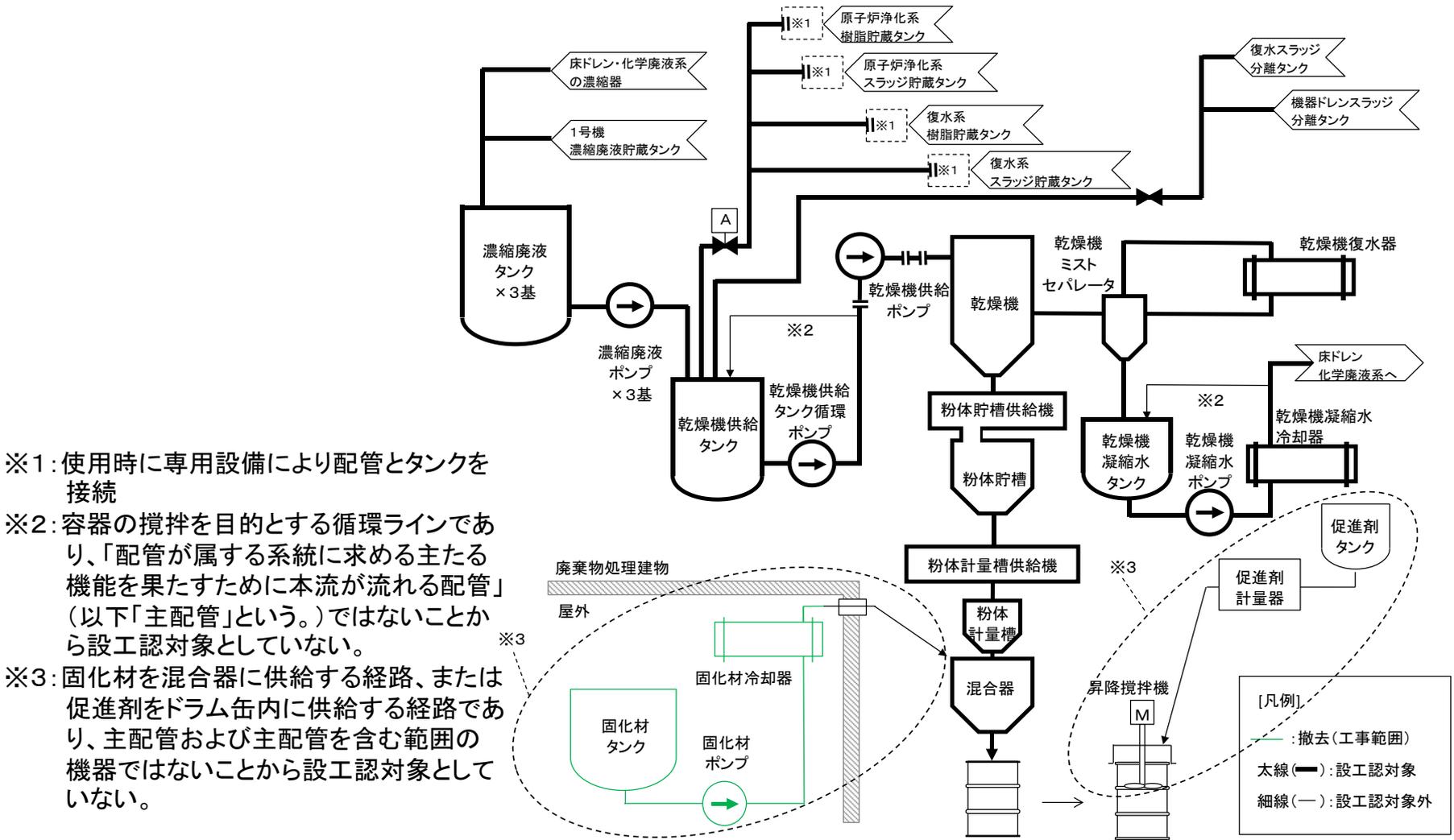
1. 設計及び工事計画認可申請

- 固体廃棄物処理系（固化系）設備をプラスチック固化式からセメント固化式に変更するため、プラスチック固化に係る粉体計量槽供給機、粉体計量槽および混合器等を撤去および乾燥機、粉体貯槽供給機および粉体貯槽等の粉体化処理に用いる機器を機能廃止し、新たにセメント固化に係る濃縮廃液計量タンクおよび混練機等を追設する。
- 上記に合わせて、使用済樹脂、フィルタ・スラッジ等の固化処理のための移送配管を機能廃止する。
- 濃縮廃液計量タンク室が流体状の放射性廃棄物を扱うエリアとして追加となるため、漏えい拡大防止および施設外への漏えい防止のために施設する堰として、濃縮廃液計量タンク室の既設置堰を要目表に追加する。上記以外のエリアは既認可設備により対応可能であり、変更はない。
- 流体状の放射性廃棄物の漏えい検出装置は、既認可設備により対応可能であり、変更はない。
- 設備変更の概要を次ページから系統図で示す。

固体廃棄物処理系（固化系）設備に係る工事計画の変更内容

◎図3-2 系統図【新規設工認 対応】

可燃性の固化材（プラスチック）を撤去する（合わせて固化材タンク等を撤去する）。



※1: 使用時に専用設備により配管とタンクを接続

※2: 容器の攪拌を目的とする循環ラインであり、「配管が属する系統に求める主たる機能を果たすために本流が流れる配管」(以下「主配管」という。)ではないことから設工認対象としていない。

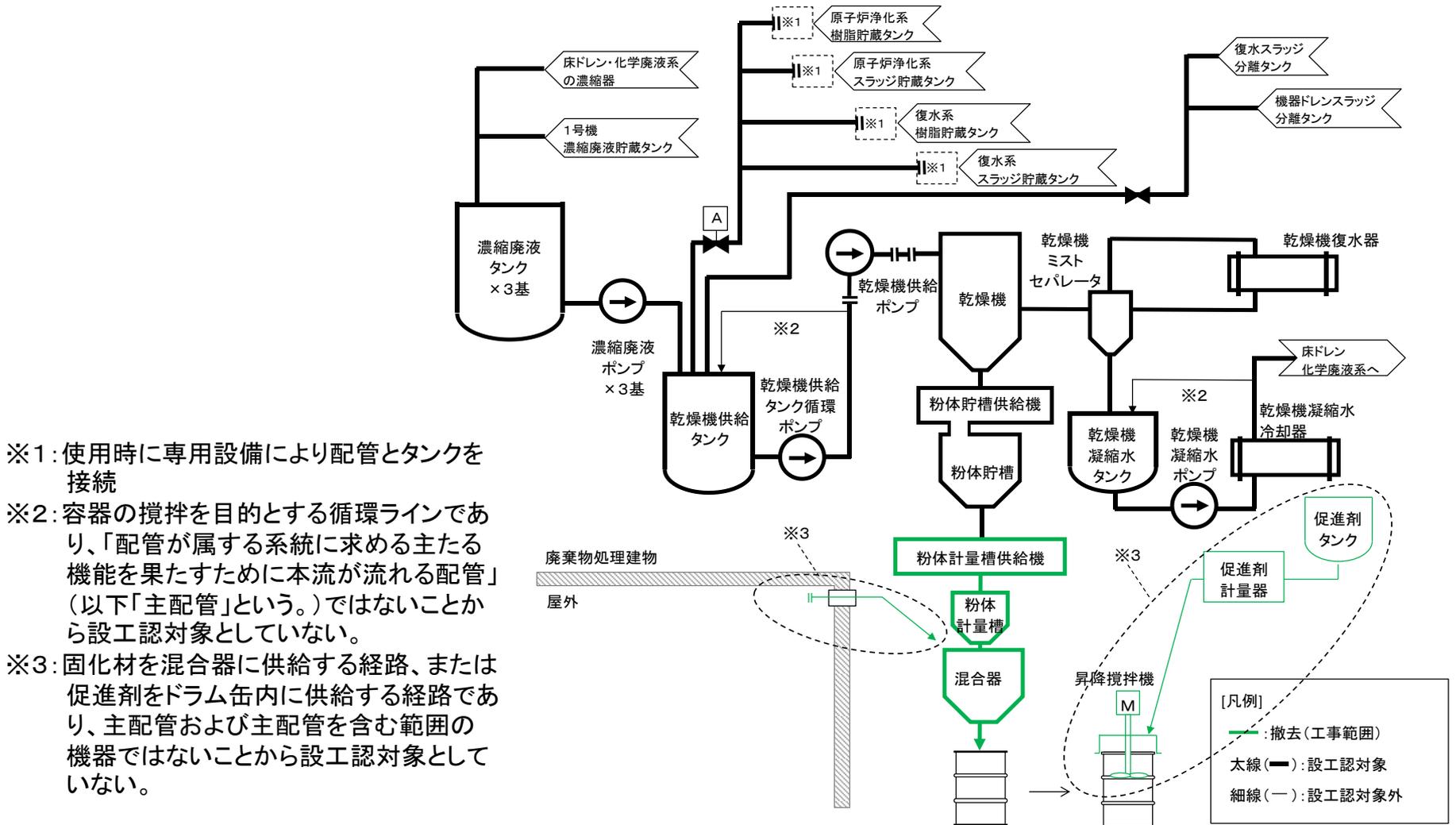
※3: 固化材を混合器に供給する経路、または促進剤をドラム缶内に供給する経路であり、主配管および主配管を含む範囲の機器ではないことから設工認対象としていない。

[凡例]
 撤去(工事範囲)
 太線(—): 設工認対象
 細線(—): 設工認対象外

固体廃棄物処理系（固化系）設備に係る工事計画の変更内容

◎図3-3 系統図【本設工認 撤去工事】

ドラム詰装置（プラスチック固化）を撤去する。



※1: 使用時に専用設備により配管とタンクを接続

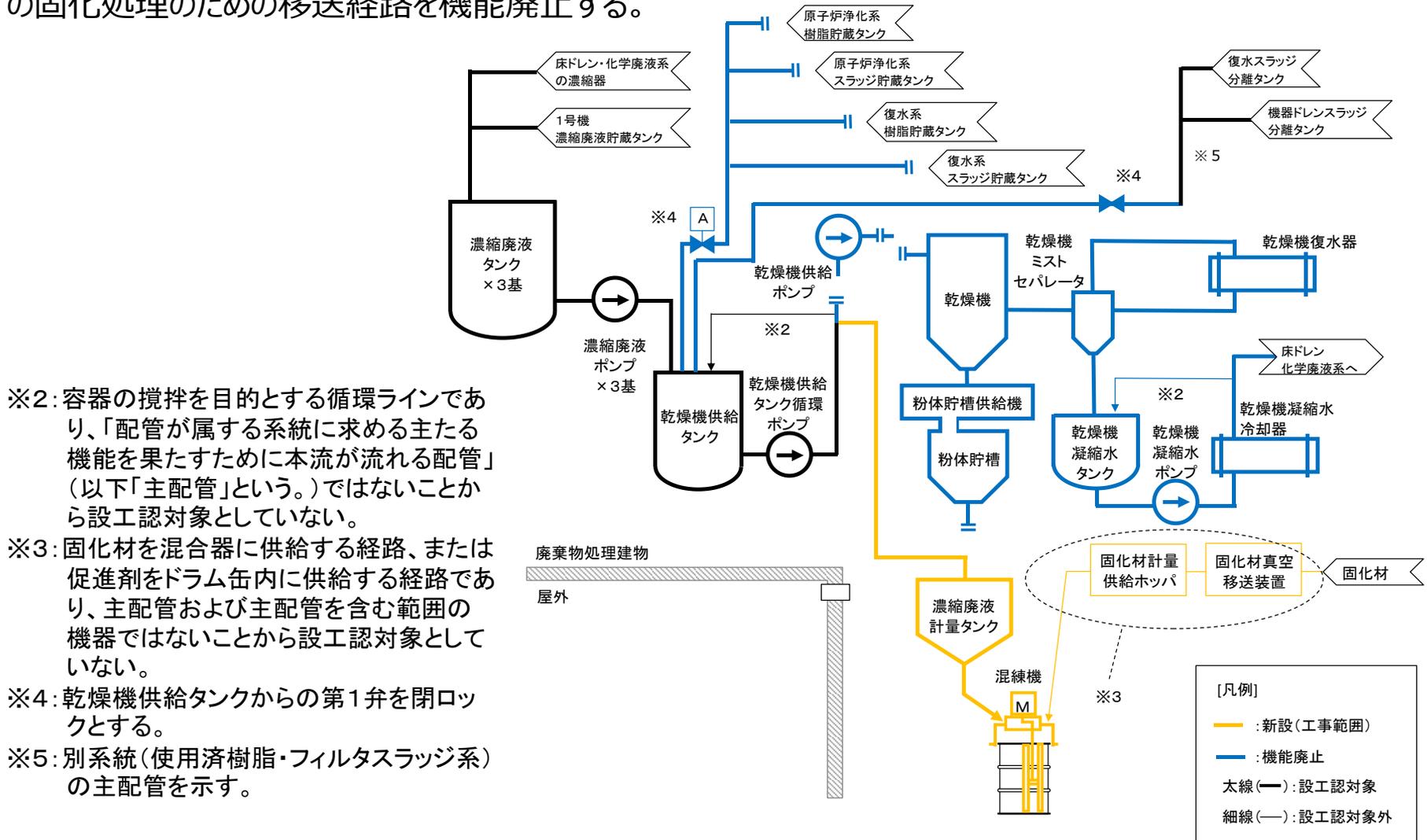
※2: 容器の攪拌を目的とする循環ラインであり、「配管が属する系統に求める主たる機能を果たすために本流が流れる配管」(以下「主配管」という。)ではないことから設工認対象としていない。

※3: 固化材を混合器に供給する経路、または促進剤をドラム缶内に供給する経路であり、主配管および主配管を含む範囲の機器ではないことから設工認対象としていない。

固体廃棄物処理系（固化系）設備に係る工事計画の変更内容

◎図3-4 系統図【本設工認 設置工事他】

ドラム詰装置（セメント固化）を設置する。また、粉体化処理設備および使用済樹脂、フィルタ・スラッジ等の固化処理のための移送経路を機能廃止する。



※2: 容器の攪拌を目的とする循環ラインであり、「配管が属する系統に求める主たる機能を果たすために本流が流れる配管」(以下「主配管」という。)ではないことから設工認対象としていない。

※3: 固化材を混合器に供給する経路、または促進剤をドラム缶内に供給する経路であり、主配管および主配管を含む範囲の機器ではないことから設工認対象としていない。

※4: 乾燥機供給タンクからの第1弁を閉ロックとする。

※5: 別系統(使用済樹脂・フィルタスラッジ系)の主配管を示す。

◎漏えい拡大防止および施設外への漏えい防止のために施設する堰

新たに流体状の放射性廃棄物を扱うエリア（濃縮廃液計量タンク室）は、図4のとおり、漏えいした放射性廃棄物が部屋中央部にある床ドレン受口に導かれる構造となっている。また、床面および床面から50mm以上の壁面は、耐水性、除染性のあるエポキシ樹脂で塗装しており、貫通部はシール材の充てん等により漏えいを防止している。

上記により、当該エリアが漏えい拡大防止および施設外への漏えいを防止できる機能を有していることを確認した。

なお、上記以外のエリアは、既認可設備により対応可能である。

◎流体状の放射性廃棄物の漏えい検出装置

放射性廃液を内包する容器から廃液が漏えいした場合、図5のとおり、廃棄物処理建物の各エリアに設置する床ドレン受口から全てサンプタンクへ導かれる。

サンプタンクに設置する水位検出器（LS）により、サンプタンクの水位上昇を検知し、警報を発する。

このため、新たに流体状の放射性廃棄物を扱うエリアについても、既認可設備により対応可能である。

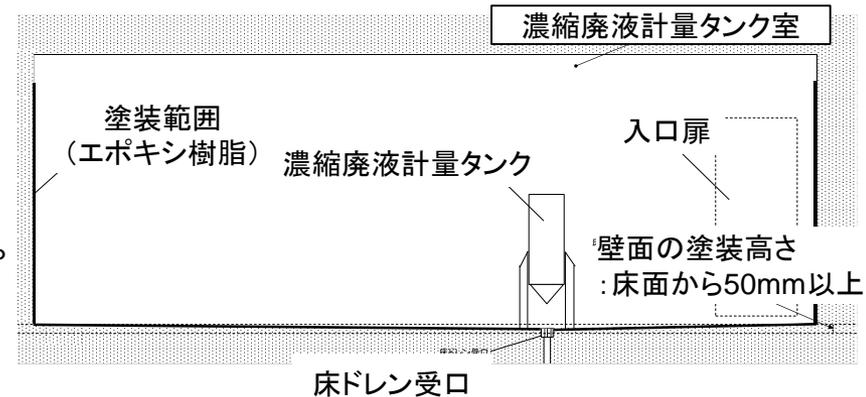


図4 濃縮廃液計量タンク室構造図

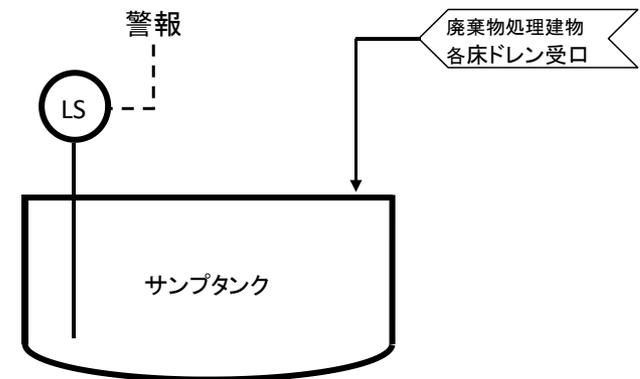


図5 漏えい検出概念図

固体廃棄物処理系（固化系）設備に係る工事計画の変更内容

2. 設計及び工事計画認可申請（申請書構成）

- 技術基準規則の適用条文を踏まえた設計及び工事計画認可申請書の構成については以下のとおり。

資料名称		工事計画認可申請の内容
工事計画 本文	放射性廃棄物の廃棄施設 要目表	<ul style="list-style-type: none"> ・プラスチック固化に係る機器等の撤去および機能廃止、セメント固化に係る機器等の追加 ・使用済樹脂、フィルタ・スラッジ等をドラム詰装置に移送する配管の機能廃止およびスラッジ抜出装置の系統適正化 ・漏えいを防止するために施設する堰の追加
	基本設計方針	プラスチック固化式からセメント固化式への変更
	適用基準及び適用規格	変更なし
	工事の方法等	変更なし
添付資料	発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書	設置変更許可本文の変更点と設計方針が整合していること
	設備別記載事項の設定根拠に関する説明書	申請設備の容量等の設定根拠
	安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書	安全性、環境条件等、保守点検を含めた試験・検査性に係る設計上考慮している事項

資料名称		工事計画認可申請の内容
添付資料	流体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大防止能力についての計算書	濃縮廃液計量タンク等を設置するエリアの漏えい拡大防止対策等の設計内容
	固体廃棄物処理設備における放射性物質の散逸防止に関する説明書	設置する混練機による廃棄物処理において、放射性物質の散逸防止等の設計内容
	設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書	本工事計画の品質管理の実績・計画
	耐震性に関する説明書	濃縮廃液計量タンク等が耐震Bクラス機器として耐震性を有していること
	強度に関する説明書	濃縮廃液計量タンク等が十分な強度（クラス3機器：容器、主配管）を有していること
添付図面	配置を示した図面	濃縮廃液計量タンク等の配置図
	系統図	濃縮廃液計量タンク等の系統構成
	構造図	濃縮廃液計量タンク等の構造

設計および工事計画認可申請の技術基準規則の適合性

➤ 技術基準規則への適合のための設計方針については、以下のとおり。

適合性確認条文	確認結果	関連書類
第五条 (地震による損傷の防止)	本申請により、設置する機器は、耐震重要度Bクラスに分類され、想定される地震力に耐える設計とすることから、本条の規定に適合していると判断した。	○耐震性に関する説明書
第十四条 (安全設備)	本申請により、設置する機器は、PS-3に該当し、想定される環境条件下で機能を発揮する設計とすることから、本条の規定に適合していると判断した。	○安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書
第十五条 (設計基準対象施設の機能)	本申請により、設置する機器の安全性および保守点検を含めた試験・検査性が確保される設計とすることから、本条の規定に適合していると判断した。	○安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書
第十七条 (材料及び構造)	本申請により、設置する機器は、クラス3機器(容器、主配管)であり、クラス3機器として必要な機械的強度等有する設計とすることから、本条の規定に適合していると判断した。	○強度に関する説明書

適合性確認条文	確認結果	関連書類
<p>第二十一条 (耐圧試験等)</p>	<p>本申請により、設置する機器（クラス3機器（容器、主配管））について、使用前事業者検査において耐圧漏えい試験の実施により確認する。</p>	<p>○強度に関する説明書</p>
<p>第三十九条 (廃棄物処理設備等)</p>	<p>本申請により、追設するドラム詰装置（セメント固化式）は、放射性廃棄物以外の廃棄物処理する設備と区別し、放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を流体状の放射性廃棄物処理する設備に導かない設計とすることから、本条の規定に適合していると判断した。【第一項 二号】</p> <p>本申請により、追設するドラム詰装置（セメント固化式）は、放射性廃棄物が漏えいすることの防止を考慮した設計とする。 また、放射性廃棄物に含まれる化学薬品の影響その他の負荷により著しく腐食しないものとするため、濃縮廃液の性状等を考慮して、適切な材料を使用することから、本条の規定に適合していると判断した。【第一項 三号】</p>	<p>○配置図</p> <p>○要目表</p> <p>○構造図</p> <p>○固体廃棄物処理設備における放射性物質の散逸防止に関する説明書</p>

設計および工事計画認可申請の技術基準規則の適合性

適合性確認条文	確認結果	関連書類
<p>第三十九条 (廃棄物処理設備等)</p>	<p>本申請により、濃縮廃液計量タンク室の床面及び床面から50mm以上までの壁面は、漏えいし難い構造となるようにエポキシ樹脂で塗装し、貫通部にはシール材等の充てん等を実施していることから、本条の規定に適合していると判断した。【第二項 一号】</p> <p>本申請により、濃縮廃液計量タンク室は、部屋中央の床ドレン受口に向かって床勾配があり、濃縮廃液計量タンクから流体状の放射性廃棄物が漏えいした場合でも、漏えいした廃液が床ドレン受口へ導かれる構造となっている。また、濃縮廃液計量タンクの保有している廃液が、全量流出した場合にも、床ドレン受口の排水能力及びサンプポンプ能力を考慮して、漏えいした廃液の当該容器区画からの漏えい、および当該容器区画から施設外への漏えいを防止できることを確認したことから、本条の規定に適合していると判断した。【第二項 二号および三号】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○要目表 ○流体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大防止能力についての計算書 ○流体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大防止能力についての計算書

【参考】要目表（変更概要）

設備区分	要目表機器	区分	理由
ドラム詰装置 (プラスチック固化)	乾燥機復水器 (1, 2号機共用)	機能廃止	<p>固化方式の変更に伴い、粉体化処理を行わない方式を採用したため。</p> <p>(セメント固化処理における粉体化処理の採用実績が少ないこと、発生量を踏まえると粉体化処理をせずとも廃棄物の適切な保管管理が可能であること。)</p> <p>なお、将来の放射性廃棄物の発生量等を考慮し、濃縮廃液を粉体化が必要となった場合に設備を流用する可能性があるため、撤去しない。</p>
	乾燥機凝縮水冷却器 (1, 2号機共用)		
	乾燥機供給ポンプ (1, 2号機共用)		
	乾燥機凝縮水ポンプ (1, 2号機共用)		
	粉体貯槽 (1, 2号機共用)		
	乾燥機凝縮水タンク (1, 2号機共用)		
	乾燥機ミストセパレータ (1, 2号機共用)		
	乾燥機 (1, 2号機共用)		
	粉体貯槽供給機 (1, 2号機共用)		
	主配管		

設備区分	要目表機器	区分	理由
ドラム詰装置 （プラスチック固化）	粉体計量槽 （1, 2号機共用）	撤去	プラスチック固化処理を取りやめ、セメント固化に係る機器等の設置するため。
	混合器 （1, 2号機共用）		
	粉体貯槽供給機 （1, 2号機共用）		
	主配管		
ドラム詰装置 （セメント固化）	濃縮廃液計量タンク	新設	濃縮廃液のセメント固化処理を行うため。
	混練機		
	主配管		
使用済樹脂、フィルタ・スラッジ等の移送経路	スラッジ抜出装置	系統変更	固化方式に伴い、移送にかかる経路を削除するため。 なお、スラッジ抜出装置は樹脂・スラッジ系統として機能があるため、要目表記載箇所を変更する。 また、主配管はタンク点検用の一時的な移送等のため、撤去しない。
	主配管	機能廃止	
拡大防止堰	濃縮廃液計量タンク室 （1, 2号機共用）	新設	新たに液体状の放射性廃棄物を取り扱うエリアとなるため。

【参考】基本設計方針（変更概要）

変更前	変更後
<p>固体廃棄物処理設備は、廃棄物の種類に応じて濃縮廃液を固化材（<u>プラスチック</u>）と混合して固化するドラム詰装置（1,2号機共用（以下同じ。））、可燃性雑固体廃棄物、濃縮廃液、使用済樹脂及びフィルタスラッジを焼却する雑固体廃棄物焼却設備（1号機設備、1,2,3号機共用（以下同じ。））、不燃性雑固体廃棄物を圧縮減容する減容機（1号機設備、1,2号機共用（以下同じ。））、不燃性雑固体廃棄物を溶融又はモルタル固化する雑固体廃棄物処理設備（1号機設備、1,2,3号機共用（以下同じ。））で処理する設計とする。</p> <p>なお、<u>火災評価の前提条件としてプラスチック固化材を考慮していないため、可燃性のプラスチック固化材はドラム詰装置内に保管しない設計とし、プラスチック固化材は2号機の発電用原子炉に燃料体を挿入する前までに撤去する。今後、プラスチック固化に関する機器等を撤去し、セメント固化専用の機器等を追設する。</u></p>	<p>固体廃棄物処理設備は、廃棄物の種類に応じて濃縮廃液を固化材（<u>セメント</u>）と混合して固化するドラム詰装置（1,2号機共用（以下同じ。））、可燃性雑固体廃棄物、濃縮廃液、使用済樹脂及びフィルタスラッジを焼却する雑固体廃棄物焼却設備（1号機設備、1,2,3号機共用（以下同じ。））、不燃性雑固体廃棄物を圧縮減容する減容機（1号機設備、1,2号機共用（以下同じ。））、不燃性雑固体廃棄物を溶融又はモルタル固化する雑固体廃棄物処理設備（1号機設備、1,2,3号機共用（以下同じ。））で処理する設計とする。</p>