

2.47 廃スラッジ回収施設

2.47.1 基本設計

2.47.1.1 設置目的

プロセス主建屋に設置されている除染装置から排出された廃スラッジはプロセス主建屋地下の造粒固化体貯槽(D)で一時的に保管されている。本設備は、プロセス主建屋屋内に設置した廃スラッジ抜き出し設備により造粒固化体貯槽(D)内から廃スラッジを抜き出し、プロセス主建屋屋外で抜き出した廃スラッジを遠心分離機にて脱水後、保管容器に充填し、高台に保管することを目的とする。

2.47.1.2 要求される機能

- (1) 造粒固化体貯槽(D)内の廃スラッジを遠隔操作で抜き出せる能力を有すること。
- (2) 抜き出した廃スラッジは遠隔操作により脱水し、保管容器に充填できること。
- (3) 漏えい防止機能を有すること。万一、機器・配管から漏えいした場合においても、施設外への漏えい拡大を防止できること。

2.47.1.3 設計方針

(1) 処理能力

廃スラッジ回収施設は、造粒固化体貯槽(D)に貯蔵されているスラッジの回収、脱水及び保管容器への充填を遠隔操作により行うことができる設計とする。

(2) 規格・基準等（材料）

廃スラッジ回収施設の機器は、設計、材料の選定、製作及び検査について、原則として適切と認められる規格及び基準によるものとする。処理対象スラッジの性状を考慮し、適切な材料を用いた設計とする。

(3) 放射性物質の漏えい防止及び管理されない放出の防止

廃スラッジ回収施設は、液体状の放射性物質の漏えいの防止及び系外への管理されない放出を防止するため、以下の各項を考慮した設計とする。

- a. 漏えいの発生を防止するため、機器等には設置環境や内部流体の性状等に応じた適切な材料を使用するとともに、タンク水位の検出器等を設ける。
- b. 液体状の放射性物質が漏えいした場合は、漏えいの早期検出を可能にするとともに、機器等の周囲に適切な堰等を設置することで漏えいの拡大を防止する。
- c. タンクの水位、漏えい検知等の警報は、遠隔操作室に表示し、異常を確実に運転員に伝え適切な措置をとれる設計とする。

(4) 放射線遮へいに対する考慮（被ばく低減）

廃スラッジ回収施設は、遮へい、機器の配置等により被ばくの低減を考慮した設計とする。

(5) 可燃性ガスの滞留防止に対する考慮

廃スラッジ回収施設は、水の放射線分解により発生する可燃性ガスを適切に排出できる設計とする。また、排出する可燃性ガスに放射性物質が含まれる可能性がある場合には、適切に除去する設計とする。

2.47.1.4 主要な機器

廃スラッジ回収施設は廃スラッジ抜き出し設備、廃スラッジ回収設備、廃スラッジ充填設備で構成する。

廃スラッジ抜き出し設備により造粒固化体貯槽(D)に一時保管されている廃スラッジを抜き出したあと、廃スラッジ回収設備により脱水し、保管容器に充填する。

廃スラッジ回収施設の主要な機器は、遠隔操作室の監視・制御装置により操作及び運転状況の監視を行う。

(1) 廃スラッジ抜き出し設備

廃スラッジ抜き出し設備は、マニピュレータ、エダクタ、廃スラッジ移送ポンプ及び配管で構成する。

(2) 廃スラッジ回収設備

廃スラッジ回収設備は、バッファタンク、バッファタンク移送ポンプ、バッファタンク循環ポンプ、遠心分離機、供給タンク、エダクタ供給ポンプ及び配管で構成する。

(3) 廃スラッジ充填設備

廃スラッジ充填設備は、廃スラッジ保管容器で構成する。

2.47.1.5 自然災害対策等

(1) 津波

廃スラッジ回収施設は、アウターライズ津波による浸水を防止するため仮設防潮堤内に設置する。また、アウターライズ津波を上回る津波の襲来に備え、水密性、耐震性を備えたコンテナに収納し、汚染された物質の漏えいがないように設計する。また、プロセス主建屋屋内については配管貫通孔等の水密性を確保する。

大津波警報が出た際は、システムを停止し、隔離弁を閉めることにより滞留水の流出を防止する。

(2) 火災

廃スラッジ回収施設は、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用するとともに設備周辺から可能な限り可燃物を排除する。

また、初期消火の対応ができるよう、設備近傍に消火器を設置する。なお、火災発生は監視カメラ等により確認可能な設計とする。

(3) 風雨（豪雨・台風・竜巻）

廃スラッジ回収設備は、風雨による設備損傷の可能性が低いコンテナ内に設置する。
竜巻の発生の可能性が予見される場合には、設備の停止・隔離弁の閉止操作を行い、汚染水の拡大防止を図る。

2.47.1.6 構造強度及び耐震性

(1) 構造強度

廃スラッジ回収施設を構成する主要な機器は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」において、廃棄物処理設備に相当すると位置づけ、適用規格は、「JSME S NC-1 発電用原子力設備規格設計・建設規格」で規定され、クラス3機器の規定を適用する。

廃スラッジ回収施設については、「JSME S NC-1 発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME 規格）」、日本産業規格（JIS）等の国内外の民間規格に適合した工業用品の採用、日本産業規格（JIS）またはこれらと同等の技術的妥当性を有する規格での設計・製作・検査を行う。なお、容器は「ASME Boiler and Pressure Vessel Code」、配管（鋼管）は「ASME B31.3 Process Piping」での設計・製作・検査を行う。

また、JSME 規格で規定される材料の日本産業規格（JIS）年度指定は、技術的妥当性の範囲において材料調達性の観点から考慮しない場合もある。

さらに、JSME 規格に記載のない非金属材料（耐圧ホース、ポリエチレン管等）については、日本産業規格（JIS）や日本水道協会規格（JWWA 規格）または ISO 規格、製品の試験データ等を用いて設計を行う。

(2) 耐震性

廃スラッジ回収施設の耐震設計は、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」に従い設計し、主要な機器の耐震性を評価するにあたっては、「JEAG4601 原子力発電所耐震設計技術指針」等に準拠し、Bクラスの設備として評価を行う。ポリエチレン管及び耐圧ホースは、材料の可撓性により耐震性を確保する。

2.47.1.7 機器の故障への対応

廃スラッジ回収施設の単一故障発生時は、廃スラッジ抜き出し設備、廃スラッジ回収設備を停止する。

放射性物質を内包する配管内の水は造粒固化体貯槽(D)へ流れる構造とし、隔離弁等を閉とするため機器の多重化は要求しない。

2.47.2 基本仕様

2.47.2.1 主要仕様

2.47.2.1.1 廃スラッジ抜き出し設備

(1) 配管

主要配管仕様(1/2)

名称	仕様	
エダクタ吐出口から 廃スラッジ移送ポンプ入口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 ASTM A312 Gr. TP316L 0.98MPa, 0.35MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A 相当 EPDM 0.98MPa 40℃
廃スラッジ移送ポンプ出口から バッファタンク入口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 ASTM A312 Gr. TP316L 0.98MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A 相当 EPDM 0.98MPa 40℃
エダクタ供給ポンプ出口から エダクタ吸込口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 ASTM A312 Gr. TP316L 0.98MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当, 40A 相当, 25A 相当 EPDM 0.98MPa 40℃

主要配管仕様(2/2)

名称	仕様	
エダクタ供給ポンプ出口から 造粒固化体貯槽(D)まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 ASTM A312 Gr. TP316L 0.98MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A 相当, 25A 相当 EPDM 0.98MPa 40℃
エダクタ供給ポンプ出口から エダクタ吐出口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 ASTM A312 Gr. TP316L 0.98MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A 相当 EPDM 0.98MPa 40℃

(2) その他機器

a. マニピュレータ(完成品)

台数 1 台

b. エダクタ(完成品)

台数 1 台

c. 廃スラッジ移送ポンプ(完成品)

台数 1 台

容量 11.4 m³/h

2.47.2.1.2 廃スラッジ回収設備

(1) 容器

a. バッファタンク

名称		バッファタンク	
種類		たて置円筒形	
容量	m ³ /基	3	
最高使用圧力	MPa	大気圧	
最高使用温度	℃	40	
主要寸法	胴外径	mm	1536.7
	胴板厚さ	mm	6.3
	上部平板厚さ	mm	88.9
	下部鏡板厚さ	mm	6.3
	高さ	mm	2325.7
材料	胴板	-	ASTM A240 Type 316L
	上部平板	-	ASTM A240 Type 316L
	下部鏡板	-	ASTM A240 Type 316L
個数	基	1	

b. 供給タンク

名称		供給タンク	
種類		たて置円筒形	
容量	m ³ /基	2	
最高使用圧力	MPa	大気圧	
最高使用温度	℃	40	
主要寸法	胴外径	mm	1231.9
	胴板厚さ	mm	6.3
	上部平板厚さ	mm	76.2
	下部鏡板厚さ	mm	6.3
	高さ	mm	2325.7
材料	胴板	-	ASTM A240 Type 316L
	上部平板	-	ASTM A240 Type 316L
	下部鏡板	-	ASTM A240 Type 316L
個数	基	1	

(2) 配管

主要配管仕様(1/2)

名称	仕様	
廃スラッジ移送ポンプ出口から バッファタンク入口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 ASTM A312 Gr. TP316L 0.98MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃
バッファタンク出口から バッファタンク移送ポンプ入口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 ASTM A312 Gr. TP316L 0.98MPa 40℃
バッファタンク移送ポンプ出口から 遠心分離機入口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40, 25A/Sch. 40 ASTM A312 Gr. TP316L 0.98MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	25A 相当 EPDM 0.98MPa 40℃
バッファタンク出口から バッファタンク循環ポンプ入口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 ASTM A312 Gr. TP316L 0.98MPa 40℃

主要配管仕様(2/2)

名称	仕様	
バッファタンク循環ポンプ出口からバッファタンク入口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 ASTM A312 Gr. TP316L 0.98MPa 40℃
遠心分離機出口から供給タンク入口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	65A/Sch. 40 ASTM A312 Gr. TP316L 0.98MPa 40℃
(耐圧ホース)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	80A 相当, 25A 相当 EPDM 0.98MPa 40℃
供給タンク出口からエダクタ供給ポンプ入口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 ASTM A312 Gr. TP316L 0.98MPa 40℃
エダクタ供給ポンプ出口からエダクタ吸込口まで (鋼管)	呼び径/厚さ 材質 最高使用圧力 最高使用温度	40A/Sch. 40 ASTM A312 Gr. TP316L 0.98MPa 40℃
(ポリエチレン管)	呼び径 材質 最高使用圧力 最高使用温度	50A 相当 ポリエチレン 0.98MPa 40℃

(3) その他機器

a. バッファタンク移送ポンプ(完成品)

台 数 1 台

容 量 5.1 m³/h

b. バッファタンク循環ポンプ(完成品)

台 数 1 台

容 量 12.9 m³/h

c. エダクタ供給ポンプ(完成品)

台 数 1 台

容 量 5.0 m³/h

d. 遠心分離機(完成品)

台 数 1 台

2.47.2.1.3 廃スラッジ充填設備

(1) 容器

a. 廃スラッジ保管容器

名称		廃スラッジ保管容器	
種類		たて置円筒形	
容量	m ³ /基	1.2	
最高使用圧力	MPa	大気圧	
最高使用温度	℃	91.3	
主要寸法	胴外径	mm	914.4
	胴板厚さ	mm	4.8
	上部平板厚さ	mm	50.8
	下部鏡板厚さ	mm	9.5
	高さ	mm	1821.7
材料	胴板	-	ASME SA240 Type 2507
	上部平板	-	ASME SA240 Type 2507
	下部鏡板	-	ASME SA240 Type 2507
	遮へい	-	SS400
個数	基	1	

2.47.2.2 添付資料

- 添付資料－ 1 廃スラッジ回収施設機器配置図
- 添付資料－ 2 廃スラッジ回収施設系統概略図
- 添付資料－ 3 廃スラッジ回収施設の具体的な安全確保策
- 添付資料－ 4 廃スラッジ回収施設に係る確認事項

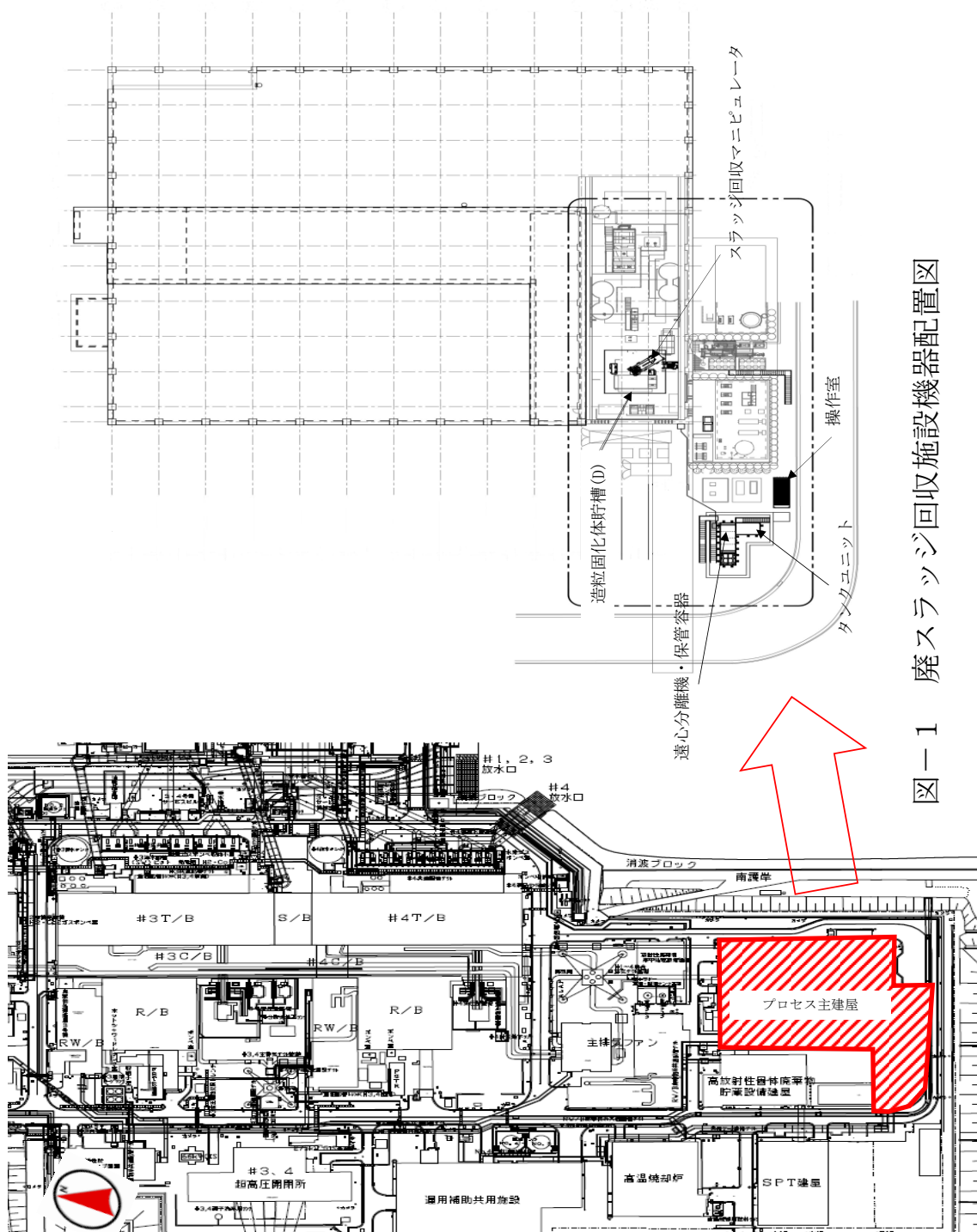


図-1 廃スラッジ回収施設機器配置図

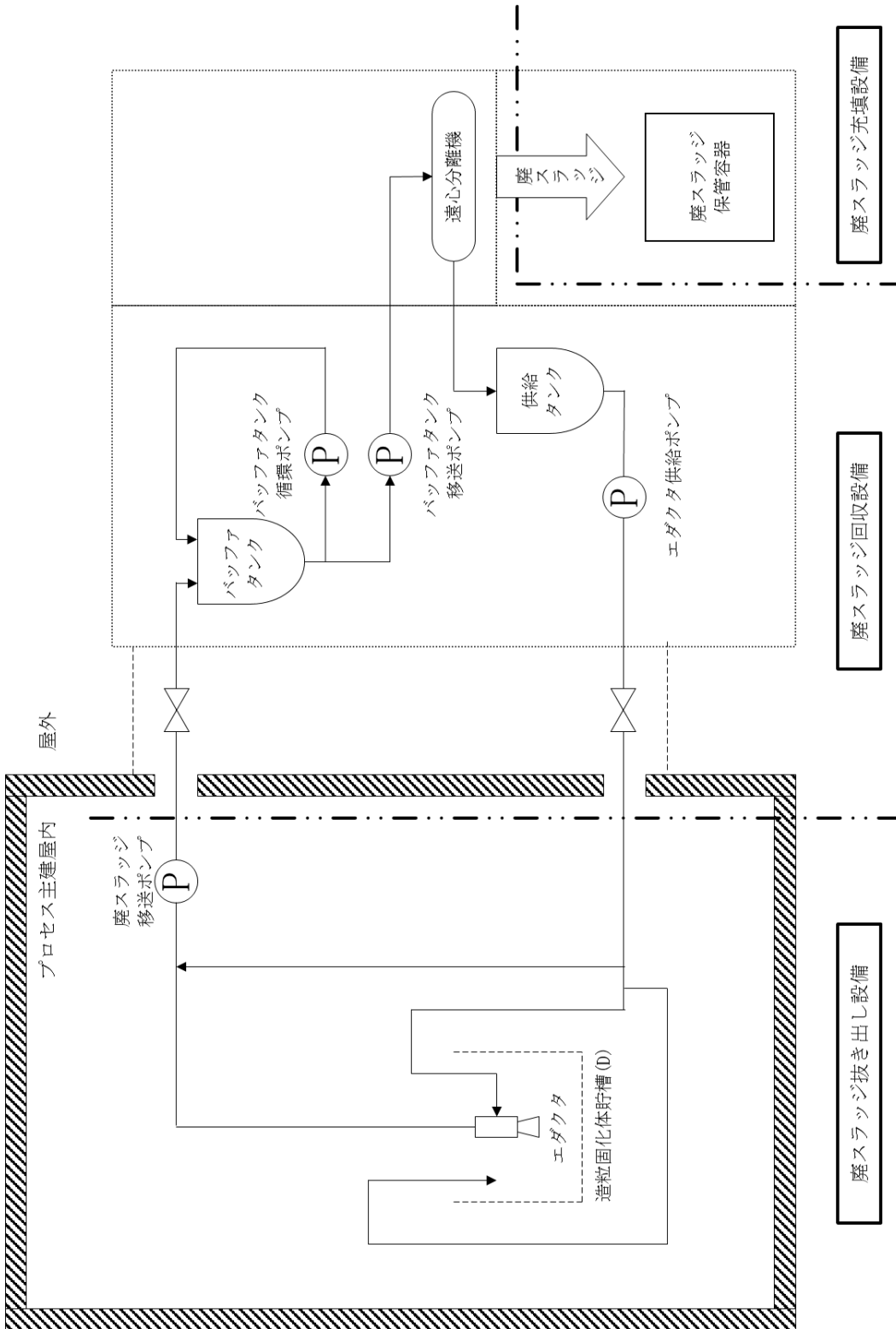


図-1 廃スラッジ回収施設系統概略図

廃スラッジ回収施設の具体的な安全確保策

廃スラッジ回収施設は放射性物質を含む廃スラッジや汚染水を扱うため、漏えい防止、被ばく低減、可燃性ガス滞留防止、廃スラッジ保管容器の貯蔵について、具体的な安全確保策を以下のとおり定め実施する。

1. 放射性物質の漏えい防止等に対する考慮

(1) 漏えい発生防止

- a. 高線量の廃スラッジと汚染水を扱うため、接液部は耐放射線性、耐食性を併せ持つ材質を使用する。
- b. 廃スラッジを移送する配管は耐食性を有する鋼管並びにポリエチレン管等とする。
- c. 廃スラッジ保管容器は、想定される残留塩分及び放射線環境下においても長期間の保管に耐え得る材質を使用する。

(2) 漏えい検知・漏えい拡大防止

- a. 漏えい早期検知として、装置を設置する各コンテナには漏えい拡大防止堰を設けるとともに、漏えい検知器を設ける。漏えい拡大防止堰は、各コンテナに収容される機器に内包する保有水容量以上を確保し、漏えいが発生した場合でも漏えい拡大防止堰内に収まり、漏えい拡大防止堰外に漏えいすることはない。

(表－ 1)

- b. 廃スラッジを移送する屋外配管は、トラフ内に設置する。
- c. 漏えいを検知した場合は、遠隔操作室に警報を発報するとともに、廃スラッジ回収施設の運転を停止させる。
- d. 配管と各設備との取合い部はフランジ接続とするが、接続の位置は漏えい拡大防止堰の内部とすることで、漏えいの拡大を防止する。また、配管のうちポリエチレン管同士の接続部は漏えい発生防止のため融着構造とする。

表-1 廃スラッジ回収施設 堰仕様

名称	想定 漏えい量	貯留可能 容量	計画値			
			堰高さ	床面積	堰内全容量	堰内機器容積
			(mm)	(m ²)	(m ³)	(m ³)
タンク収納コンテナ	5.00	5.10	533	11.9	6.39	1.29
遠心分離機収納コンテナ	0.09	0.56	193	7.94	1.53	0.97
廃スラッジ保管容器収納 コンテナ	1.92	2.60	228	12.0	2.74	0.14

2. 被ばく低減対策

- (1) 廃スラッジ回収設備からの放射線による雰囲気線量当量率は、各機器に遮へいを設け、コンテナ表面線量を1.0mSv/h以下とする。
- (2) 設備の運転は、遠隔操作室にて運転操作及び監視を可能とする。
- (3) 保守作業時の作業員の被ばく低減のため、保守作業前に機器のフラッシングが行える設計とする。
- (4) 廃スラッジ回収施設の運転等に係る関係者以外の者が不要に近づくことがないよう、標識等を設ける。

3. 可燃性ガス滞留防止対策

廃スラッジ保管容器において、水の放射線分解により発生する可燃性ガス（水素ガス）の滞留防止のため、高低差を利用した自然循環式のベントラインを設置する。（別添-1）

4. 環境条件に対する対策

(1) 腐食

耐腐食性を有するステンレス材，ポリエチレン管等を使用する。

(2) 熱による劣化

熱による劣化が懸念されるポリエチレン管については，処理対象水の温度がほぼ常温のため，熱による材料の劣化の可能性は十分低い。

(3) 凍結

屋外に敷設している配管は水を移送している過程では凍結の恐れはないが，水の移送が停止した場合，凍結による破損が懸念されるため，保温材等を取り付ける。

(4) 紫外線による劣化

屋外敷設箇所のポリエチレン管は，トラフ内に設置かつ耐紫外線性を有する保温材で覆う処置を講ずることで，紫外線による劣化を防止する。

(5) 耐放射線性

ポリエチレン管は，集積線量が $2 \times 10^5 \text{Gy}$ に達すると，引張強度は低下しないが，破断時の伸びが減少する傾向を示すが，ポリエチレン管の照射線量率を 1Gy/h と仮定すると， $2 \times 10^5 \text{Gy}$ に到達する時間は 2×10^5 時間（22.8 年）と評価される。そのため，ポリエチレン管は数年程度の使用では放射線照射の影響を受けることはないと考えられる。

(6) 長期停止中の措置

廃スラッジ回収施設を長期停止する場合は，必要に応じてフラッシングするとともに，内部の水抜きを実施し，腐食及び凍結を防止する。

5. 崩壊熱除去

廃スラッジ保管容器は，崩壊熱による内容物の温度上昇を考慮した設計とする。

（別添－2）

6. 運転員操作に対する設計上の考慮

運転員回収マニピュレータには各種センサーを搭載し，障害物に接触した場合や過負荷が与えられた際は，マニピュレータが自動停止する設計とする。

全ての運転操作はプロセス主建屋外に設置する制御操作室より遠隔操作で実施する。廃スラッジ回収設備、廃スラッジ充填設備はプロセス計器だけでなく、監視カメラを多用し，現場の状況を映像で確認することが可能な設計とする。また，弁操作や運転モードの切替等の操作は全てダブルアクションとし誤操作防止に配慮した設計とする。

保管容器は，使用実績のある既存のセシウム吸着装置の吸着塔と同じ形状の容器であることから，廃スラッジ保管容器の運搬には同仕様のトレーラ，転倒防止対策を行う。

廃スラッジ保管容器の可燃性ガス滞留防止対策

1. 概要

廃スラッジ保管容器（以下、容器という）を対象に、コンクリート製ボックスカルバート内に貯蔵する場合の容器内の水素可燃領域の4%未満となるようにベント管を設計する。

2. 容器内の水素濃度評価

2.1 評価方法

○評価手法：

- ・容器内のスラッジ上部空間に外気を導入する吸気口とベント管の排気口について、それらの高さの差と水素濃度差による気体密度差により生じる差圧を求め、これと系の流動抵抗が等しくなるようにベント管の構造を決定する。
- ・吸気口の水素濃度をゼロ、排気口の水素濃度を1%として評価する。

○水素発生条件：

- ・容器内に保管する廃スラッジについて、放射エネルギーが最大となる条件での水素発生量を計算する。
- ・水素分子の発生量：約 0.22 [L/h]（約 0.0098 [mol/h]）

$$H = E \times 3600 \times G \div A \div e$$

H ：水素発生量 [mol/h]

E ：崩壊熱 58.4 [W]

G ：水素分子発生量 0.0045 [個/eV]

A ：アボガドロ数 6.02×10^{23} [個/mol]

e ：エネルギーの単位換算係数 1.60×10^{-19} [J/eV]

○温度条件：吸気側と排気側の温度差による自然対流については保守的に考慮しない。

空気温度は、温度評価結果に基づき、約 59℃とした。

○給排気口の高低差：吸気管下端からベント管までの高さ約 47cm。

○流動抵抗：他の部分より断面積が小さい、内径 12.7mm のベント管部の流動抵抗が支配的であるため、その他の流動抵抗は無視する。

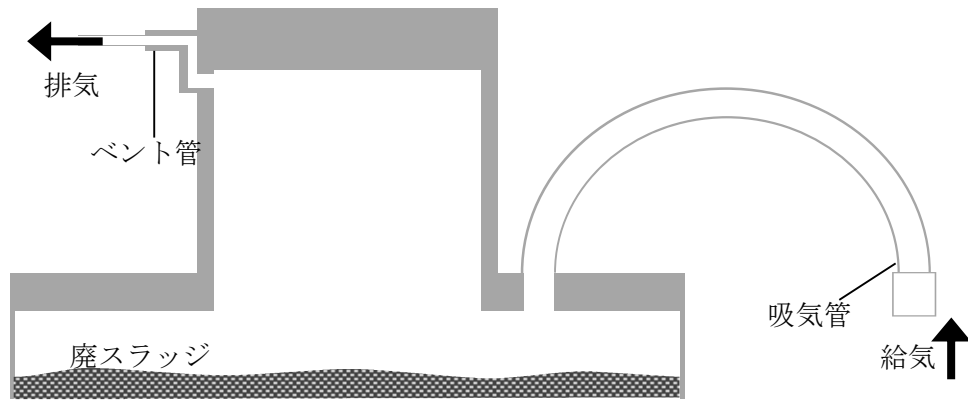


図1 容器内のスラッジ上部空間の評価体系の概念図

2.2 評価結果

評価の結果、内径 12.7mm のベント管を用いる場合、容器内の水素濃度が 1.0%となる長さは 444mm となった。これより短いベント管とすることにより、容器内の水素濃度は 1.0%未満となり、水素可燃領域の 4%を下回ることから安全上の問題がない状況を実現できると判断する。

廃スラッジ保管容器の保管中の温度について

1. 概要

廃スラッジ保管容器（以下、容器という）を対象に、コンクリート製ボックスカルバート内に貯蔵される場合の内容物の温度を検討した。廃スラッジ回収設備で脱水されたスラッジ中の放射性物質による発熱を入熱条件とし、一次元の定常温度評価を行い、太陽光からの入熱によるボックスカルバート上蓋の温度上昇を考慮した場合の容器内容物の温度が許容温度以下となることを確認した。

2. 容器の温度評価

2.1 評価方法

○評価手法：一次元定常温度評価（評価体系については図－1を参照，考慮した伝熱機構および使用した熱伝導率等は表－2を参照）

○温度条件：

- ・外気温度：40℃（福島県の過去最高気温 39.1℃（1942年8月15日）を切上げ）
- ・太陽光による温度上昇：13℃

○入熱条件：

- ・以下の内訳より容器当たり 58.4W とした。

表－1 考慮した崩壊熱

放射性核種	容器内放射エネルギー(Bq)	発熱量(W)
^{90}Sr	3.0×10^{14}	54.3※
^{134}Cs	3.3×10^{12}	0.91
^{137}Cs	2.5×10^{13}	3.25※※
合計		58.4

※： ^{90}Y の寄与を含む。 ※※： $^{137\text{m}}\text{Ba}$ の寄与を含む。

- ・容器2基をボックスカルバートに設置

○放熱条件：

- ・ボックスカルバートの側面のうち1面からの放熱を考慮し、他のボックスカルバートに面する3面からの放熱は考慮しない。
- ・上蓋および床からの放熱は考慮しない。
- ・通気孔からの放熱は考慮しない。
- ・熱輻射による放熱は安全側に考慮しない。

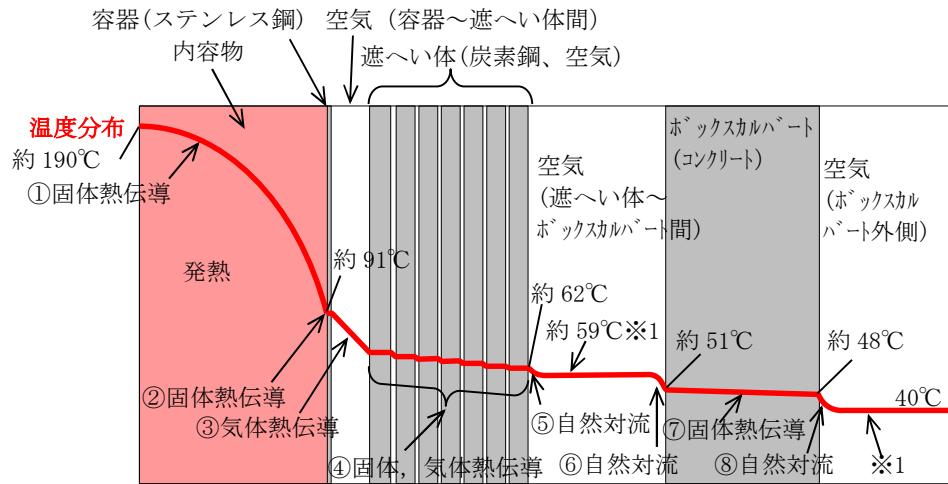


図-1 評価体系の概念図（一次元定常温度評価モデル）および温度分布評価結果
 ※1：自然対流による伝熱のため距離に依存しない。

表-2 考慮した伝熱機構および温度評価に用いた熱伝導率等（廃スラッジ保管容器）

番号	伝熱箇所	伝熱機構	伝熱距離	熱伝導率等
①	廃スラッジ（内容物）	固体熱伝導	約 452mm	熱伝導率 0.026 [W/(m·K)] (安全側に空気の熱伝導率と仮定)
②	容器（ステンレス鋼）	固体熱伝導	約 4.8mm	熱伝導率 16 [W/(m·K)]
③	空気（容器～遮へい体間）	気体熱伝導	約 51mm	熱伝導率 0.026 [W/(m·K)]
④	遮へい体(炭素鋼, 空気)	固体、気体 熱伝導	内面から 炭素鋼 7層で約 178mm 空気ギャップ 6層で約 32mm	熱伝導率 炭素鋼 47 [W/(m·K)] 空気 0.026 [W/(m·K)] (保守的に空気ギャップを考慮)
⑤	遮へい体から空気（遮へい体～ボックスカルバート間）	自然対流	—※1	熱伝達率 1.42 [W/(m ² ·K)]
⑥	空気（遮へい体～ボックスカルバート間）からボックスカルバート	自然対流	—※1	熱伝達率 1.42 [W/(m ² ·K)] (同時に入れる吸着塔の発熱分の熱流束も考慮)
⑦	ボックスカルバート（コンクリート）	固体熱伝導	約 203mm	熱伝導率 0.93 [W/(m·K)] (同時に入れる吸着塔の発熱分の熱流束も考慮)
⑧	ボックスカルバートから空気（ボックスカルバート外側）	自然対流	—※1	熱伝達率 1.42 [W/(m ² ·K)] (同時に入れる吸着塔の発熱分の熱流束も考慮)

※ 1：自然対流による伝熱のため距離に依存しない。

2.2 評価結果

評価の結果、コンクリートカルバート内に貯蔵される場合、廃スラッジからの発熱による中心部温度は約 190℃となった。また、太陽光からの入熱による温度上昇を考慮すると約 203℃となり、廃スラッジの耐熱温度約 250℃より低いことから安全上の問題はないと判断する。

廃スラッジ回収施設に係る確認事項

１．廃スラッジ回収施設

廃スラッジ回収施設に係る主要な確認事項を表－１～９に示す。

溶接検査に関する確認事項を表－１０に示す。

表－１ 確認事項（バッファタンク，供給タンク）

確認事項	確認項目	確認内容	判定
構造強度・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法について記録を確認する。	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。	実施計画のとおり施工・据付されていること。
	耐圧・漏えい確認	静水頭圧力で保持した後，同圧力に耐えていることを確認する。 耐圧確認終了後，耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	圧力に耐え，かつ構造物の変形等がないこと。 また，耐圧部から漏えいがないこと。
機能	警報機能	液位「高高」側の信号により警報が発生することを確認する。	液位「高高」側の信号により警報が発生すること。

表-2 確認事項（廃スラッジ保管容器）

確認事項	確認項目	確認内容	判定
構造強度・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法について記録を確認する。	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。	実施計画のとおり施工・据付されていること。
	耐圧・漏えい確認	静水頭圧力で保持した後, 同圧力に耐えていることを確認する。 耐圧確認終了後, 耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	圧力に耐え, かつ構造物の変形等がないこと。 また, 耐圧部から漏えいがないこと。

表-3 確認事項（廃スラッジ移送ポンプ, バッファタンク移送ポンプ, バッファタンク循環ポンプ, エダクタ供給ポンプ）

確認事項	確認項目※	確認内容	判定
構造強度・耐震性	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。	実施計画のとおり施工・据付されていること。
	漏えい確認	運転圧力で耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	耐圧部から著しい漏えいがないこと。
性能	運転性能確認	ポンプの運転確認を行う。	実施計画に記載した容量を満足すること。 また, 異音, 発煙, 異常振動等がないこと※。

※ 現地では実施可能な範囲とし, 必要に応じて記録を確認する。

表－４ 確認事項（主配管（鋼管））

確認事項	確認項目※	確認内容	判定
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	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	配管の据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付されていること。
	耐圧・漏えい確認	最高使用圧力の1.25倍の水圧で保持した後、同圧力に耐えていることを確認する。 耐圧確認終了後、耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	圧力に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。 また、耐圧部から漏えいがないこと。

※ 現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて記録を確認する。

表－５ 確認事項（主配管（ポリエチレン管））

確認事項	確認項目※	確認内容	判定
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	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	配管の据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付されていること。
	耐圧・漏えい確認	最高使用圧力以上の水圧で保持した後、同圧力に耐えていることを確認する。 耐圧確認終了後、耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	圧力に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。 また、耐圧部から漏えいがないこと。

※ 現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて記録を確認する。

表－6 確認事項（主配管（耐圧ホース））

確認事項	確認項目※	確認内容	判定
構造強度 ・耐震性	材料確認	実施計画に記載した主な材料について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	寸法確認	実施計画に記載した主要寸法について記録を確認する。	実施計画のとおりであること。
	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	配管の据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付されていること。
	耐圧・漏えい確認	最高使用圧力の 1.25 倍の水圧で保持した後、同圧力に耐えていることを確認する。 耐圧確認終了後、耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	圧力に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。 また、耐圧部から漏えいがないこと。

※ 現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて記録を確認する。

表－7 確認事項（堰（廃スラッジ移送ポンプ廻り堰，タンク廻り堰，遠心分離機廻り堰，保管容器廻り堰））

確認事項	確認項目※	確認内容	判定
構造強度 ・耐震性	寸法確認	主要寸法の記録を確認する。	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	堰の据付位置,据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付されていること。
機能	漏えい拡大防止機能確認	堰の容積について確認する。	堰の容積が保有水量以上あること。

※ 現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて記録を確認する。

表－8 確認項目（漏えい検出装置及び警報装置）

確認事項	確認項目※	確認内容	判定
構造強度 ・耐震性	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	装置の据付位置, 据付状態について確認する。	実施計画のとおり施工・据付されていること。
機能	漏えい 警報確認	漏えい信号により, 警報が作動することを確認する。	警報が作動すること。

※ 現地では実施可能な範囲とし, 必要に応じて記録を確認する。

表－9 確認項目（廃スラッジ回収施設）

確認事項	確認項目※	確認内容	判定
性能	運転性能確認	通水可能であることを確認する。	通水することが可能であること。
	性能確認	廃スラッジの回収状態を確認する。	廃スラッジが回収できること。

※ 現地では実施可能な範囲とし, 必要に応じて記録を確認する。

表－１０ 確認事項（海外製品溶接検査）

確認事項	確認項目	実施計画記載事項※ ¹	確認内容	判定
溶接検査	材料検査	①バッファタンク ②供給タンク ③廃スラッジ保管容器 ④遠心分離機出口から供給タンク入口までの主配管	溶接に使用する材料が、ASME Sec. VIII, B31.3等に適合するものであり、溶接施工法の母材の区分に適合することを記録で確認する。	溶接に使用する材料が、ASME Sec. VIII, B31.3等に適合するものであり、溶接施工法の母材の区分に適合するものであること。
	開先検査	①バッファタンク ②供給タンク ③廃スラッジ保管容器 ④遠心分離機出口から供給タンク入口までの主配管	開先形状等が、ASME Sec. VIII, B31.3等に適合するものであることを記録で確認する。	開先形状等が、ASME Sec. VIII, B31.3等に適合するものであること。
	溶接作業検査	①バッファタンク ②供給タンク ③廃スラッジ保管容器 ④遠心分離機出口から供給タンク入口までの主配管	ASME Sec. IX, B31.3等に定められた溶接施工法により、溶接されていること及び溶接士の資格を有しているものにより、溶接が行われていることを記録で確認する。	ASME Sec. IX, B31.3等で定められた溶接施工法及び溶接士により溶接施工をしていること。
	非破壊検査	①バッファタンク ②供給タンク ③廃スラッジ保管容器 ④遠心分離機出口から供給タンク入口までの主配管	溶接部について非破壊検査を行い、その結果がASME Sec. VIII, B31.3に適合するものであることを記録で確認する。	溶接部について非破壊検査を行い、その結果がASME Sec. VIII, B31.3に適合するものであること。
	耐圧・漏えい検査	①バッファタンク ②供給タンク ③廃スラッジ保管容器 ④遠心分離機出口から供給タンク入口までの主配管	検査圧力で保持した後、検査圧力に耐えていること及び耐圧部分から漏えいがないことを記録で確認する。	検査圧力で保持した後、検査圧力に耐えていること及び耐圧部分から漏えいがないこと。
	外観検査	①バッファタンク ②供給タンク ③廃スラッジ保管容器 ④遠心分離機出口から供給タンク入口までの主配管	各部の外観を確認する。※ ²	外観上、傷・へこみ及び変形等の異常がないこと。

※¹：「表－１０ 確認事項（海外製品溶接検査）」の確認範囲は、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則」の第26条第4号に規定する範囲とする。なお、適用する規格で使用が認められている材料の溶接部に係る確認は、適用する規格の条件に適合していることについて行う。

※²：現地では実施可能な範囲とし、必要に応じて記録を確認する。