

川内原子力発電所 1号炉及び2号炉  
廃棄物搬出設備の設置について  
(審査会合における指摘事項に対する回答)

2 0 2 0 年 4 月 7 日  
九 州 電 力 株 式 会 社

## 審査会合における指摘事項の回答

No.	指 摘 事 項	頁
① 0312-1	各設備とそれに該当する条文を整理すること。 (PS-3の固体廃棄物処理系に該当する設備についても整理すること。)	2
② 0312-2	分別前処理として焼却灰を固型化するプロセス（飛散防止等の安全対策含む。）について整理すること。	3～4
③ 0312-3	圧縮固化処理棟の排ガス中の放射性物質が微量であることを定量的に示すこと。	5
④ 0312-4	雑固体廃棄物の処理フローを既設設備も含めて整理すること。	6
⑤ 0312-5	圧縮固化処理棟内のドラム缶の一時仮置きエリア、一時仮置き期間について整理すること。	7～13
⑥ 0312-6	線量評価の考え方について整理すること。	14～17

# 審査会合における指摘事項及び回答【0312-1】（1／1）

## ○指摘事項

各設備とそれに該当する条文を整理すること。

（PS-3の固体廃棄物処理系に該当する設備についても整理すること。）

## ○回 答

・廃棄物搬出設備の各設備と条文の整理を以下に示す。

条文		3条 地盤	4条 地震	5条 津波	6条 外部衝撃	7条 侵入等	8条 火災	10条 誤操作	11条 避難通路	12条 安全施設	27条 処理施設	28条 貯蔵施設	29条 直接線等	30条 従事者	35条 通信連絡
廃棄物搬出設備	廃棄物搬出建屋 (遮へい含む)	○	○	○	○	○	○	-	○	○	-	○	○	○	○
	固体廃棄物処理設備	-	○	○	○	○	○	○	-	○	○	-	-	-	-
	放射線監視設備	-	○	○	○	○	○	-	-	○	-	-	-	-	-
	換気設備	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-

・PS-3の固体廃棄物処理系に該当する設備

発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針に基づく分類から

- （機能）放射性物質の貯蔵機能 固体廃棄物搬出建屋
- （機能）放射性物質の貯蔵機能固体廃棄物処理系 固体廃棄物処理設備（ベイラ）

# 審査会合における指摘事項及び回答【0312-2】（1／2）

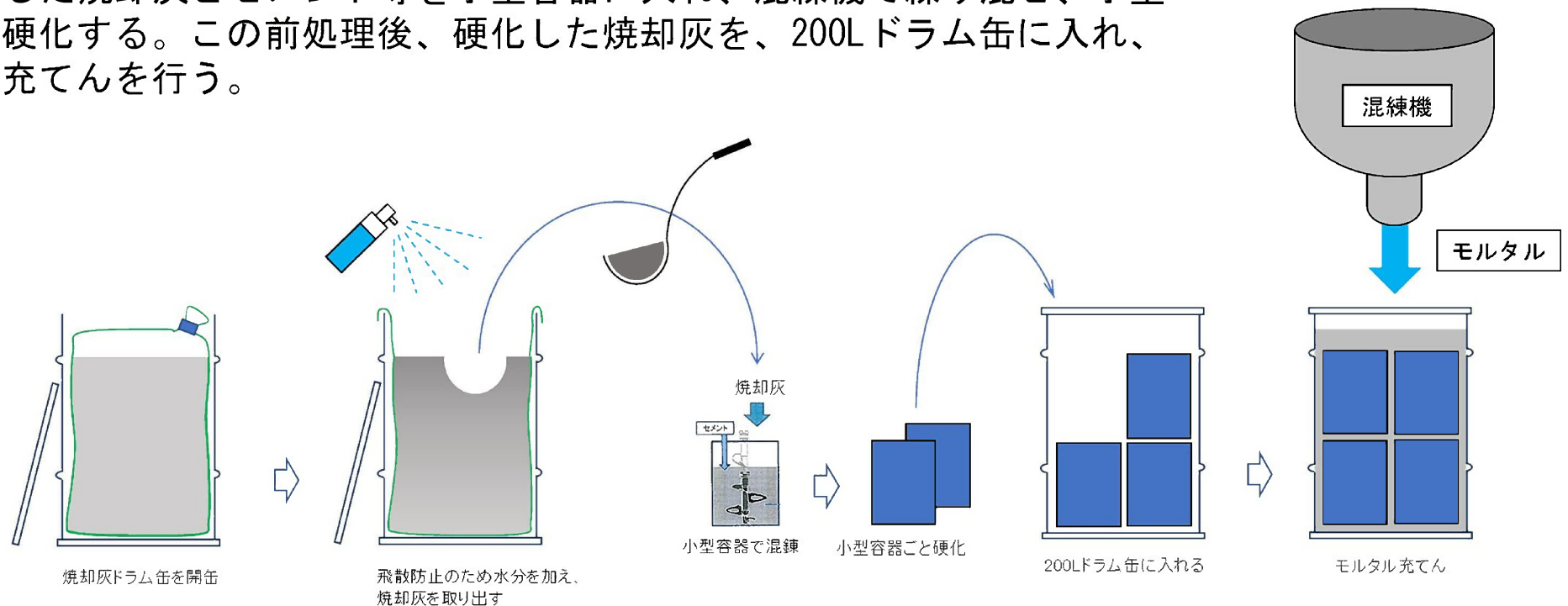
## ○指摘事項

分別前処理として焼却灰を固型化するプロセス（飛散防止等の安全対策含む。）について整理すること。

## ○回答（焼却灰を固型化するプロセス）

焼却灰ドラム缶から焼却灰を取り出す際は、焼却灰の飛散防止のため、湿り気を加える。

取り出した焼却灰とセメント等を小型容器に入れ、混練機で練り混ぜ、小型容器ごと硬化する。この前処理後、硬化した焼却灰を、200Lドラム缶に入れ、モルタル充てんを行う。



焼却灰を固型化するプロセス（イメージ）

# 審査会合における指摘事項及び回答【0312-2】（2／2）

## ○回 答（焼却灰の前処理時の飛散防止及び被ばく管理）

### （1）飛散防止

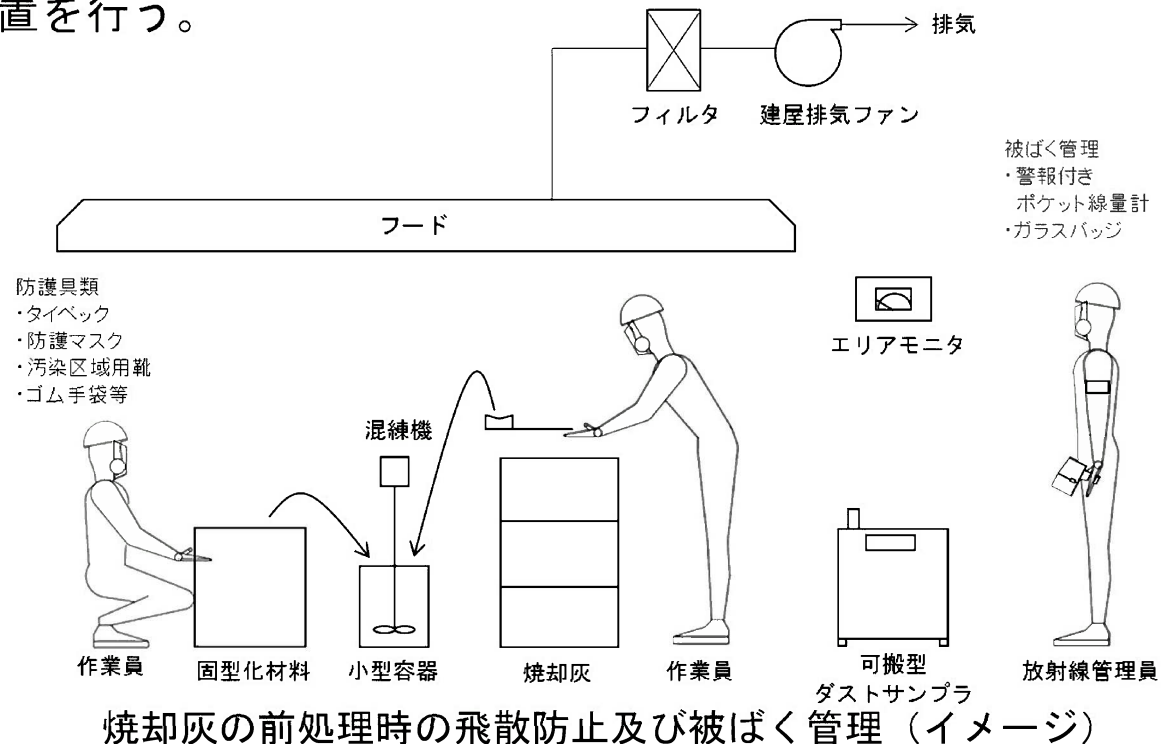
- ・ 焼却灰の取出しは、湿り気を加えることで、ドラム缶周辺への焼却灰の飛散防止を行う。
- ・ 作業場所をフードにより排気することで、汚染区域外への焼却灰の飛散防止を行う。

### （2）汚染防護

- ・ 作業にあたっては、作業場所を汚染区域に設定し、作業の際は、タイベック、防護マスク等の防護具類を着用する。
- ・ 適時、放射線管理員により、表面汚染密度及び空気中じんあい濃度の確認を行い、異常があれば、作業の中断、原因の確認等の是正処置を行う。

### （3）被ばく管理

- ・ 作業者は、放射線管理教育等を行ったうえで放射線業務従事者に指定する。
- ・ あらかじめ放射線管理計画を策定し、作業にあたっては、計画線量を超えないよう、警報付きポケット線量計及びガラスバッジを着用して作業を行う。
- ・ 作業場所の環境線量は、エリアモニタにより監視する。
- ・ 適時、放射線管理員による空間線量率の測定を行い、異常があれば作業の中断、原因の確認等の是正処置を行う。



## 審査会合における指摘事項及び回答【0312-3】（1 / 1）

### ○指摘事項

圧縮固化処理棟の排ガス中の放射性物質が微量であることを定量的に示すこと。

### ○回答

圧縮固化処理棟の排ガス中の放射性物質量は、1年間に処理する雑固体廃棄物中の放射性物質の全量が排気フィルタを通り放出されたものとして評価する。

（評価条件）

- ・ 雑固体廃棄物中の放射性物質量：  $2.1 \times 10^8 \text{Bq/本}$   
固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管（2019年12月末現在）している雑固体廃棄物の平均放射エネルギーとする。  
ただし、放射能減衰は考慮しない。
- ・ 年間処理想定本数：1,800本  
充てん固化体を1,500本製作するのに必要な前処理想定本数1,800本とする。
- ・ 雑固体廃棄物中の放射性物質の排ガス中への移行量：全量
- ・ 圧縮固化処理棟排気フィルタの除染係数： $5.95 \times 10^3$ ※

※参考文献 山田裕司, 宮本勝宏, 小泉彰; HEPAフィルタの捕集効率と除染係数, 保健物理, 21, 240 (1986).

（評価結果）

$$\text{放射性物質量} = 2.1 \times 10^8 (\text{Bq/本}) \times 1,800 (\text{本/y}) / 5.95 \times 10^3 = 6.4 \times 10^7 (\text{Bq/y})$$

圧縮固化処理棟の排ガス中の放射性物質量は、 $6.4 \times 10^7 \text{Bq/y}$ であり、添付書類九に記載している放出量（希ガス： $1.7 \times 10^{15} \text{Bq/y}$ 、I-131： $6.2 \times 10^{10} \text{Bq/y}$ ）と比較して無視できる程度である。

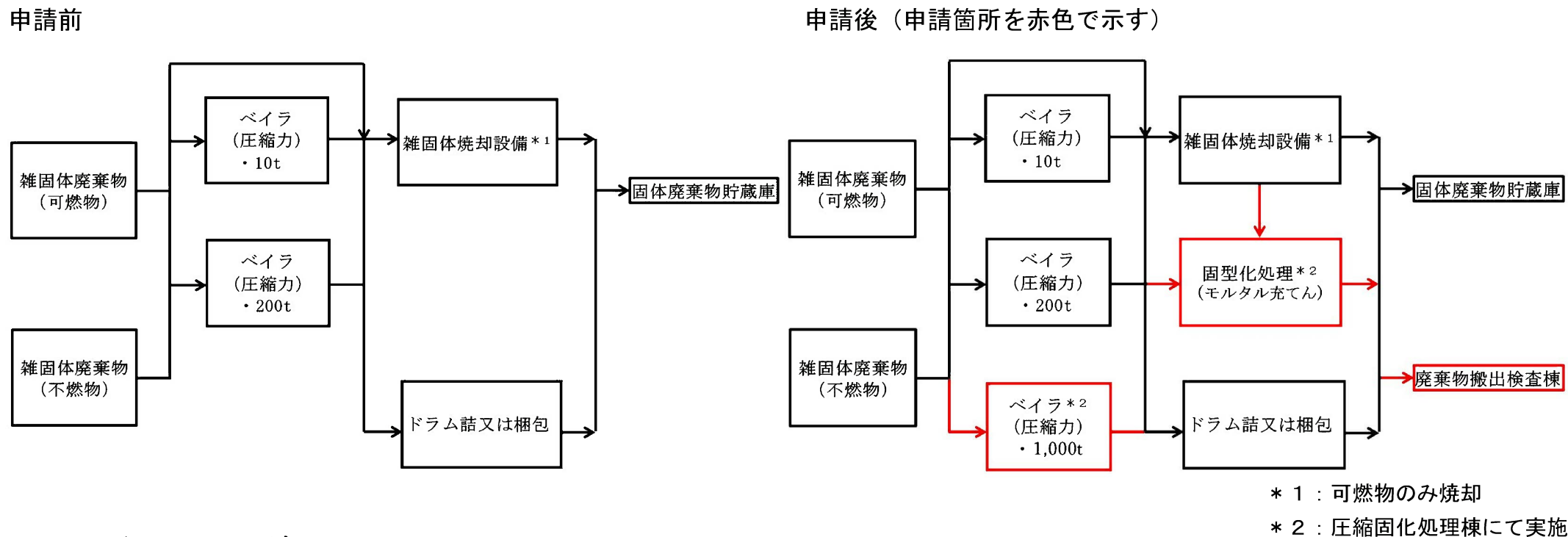
# 審査会合における指摘事項及び回答【0312-4】（1 / 1）

## ○指摘事項

雑固体廃棄物の処理フローを既設設備も含めて整理すること。

## ○回 答

主な雑固体廃棄物の処理フローを以下に示す。



## ベイラの用途

- ・ 10tベイラ、200tベイラ：雑固体廃棄物を減容し、廃棄物の発生量を低減するために使用
- ・ 1,000tベイラ：主に雑固体廃棄物の固型化処理前の圧縮減容に使用

なお、固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管した雑固体廃棄物も上記フローの対象である

# 審査会合における指摘事項及び回答【0312-5】（1／7）

## ○指摘事項

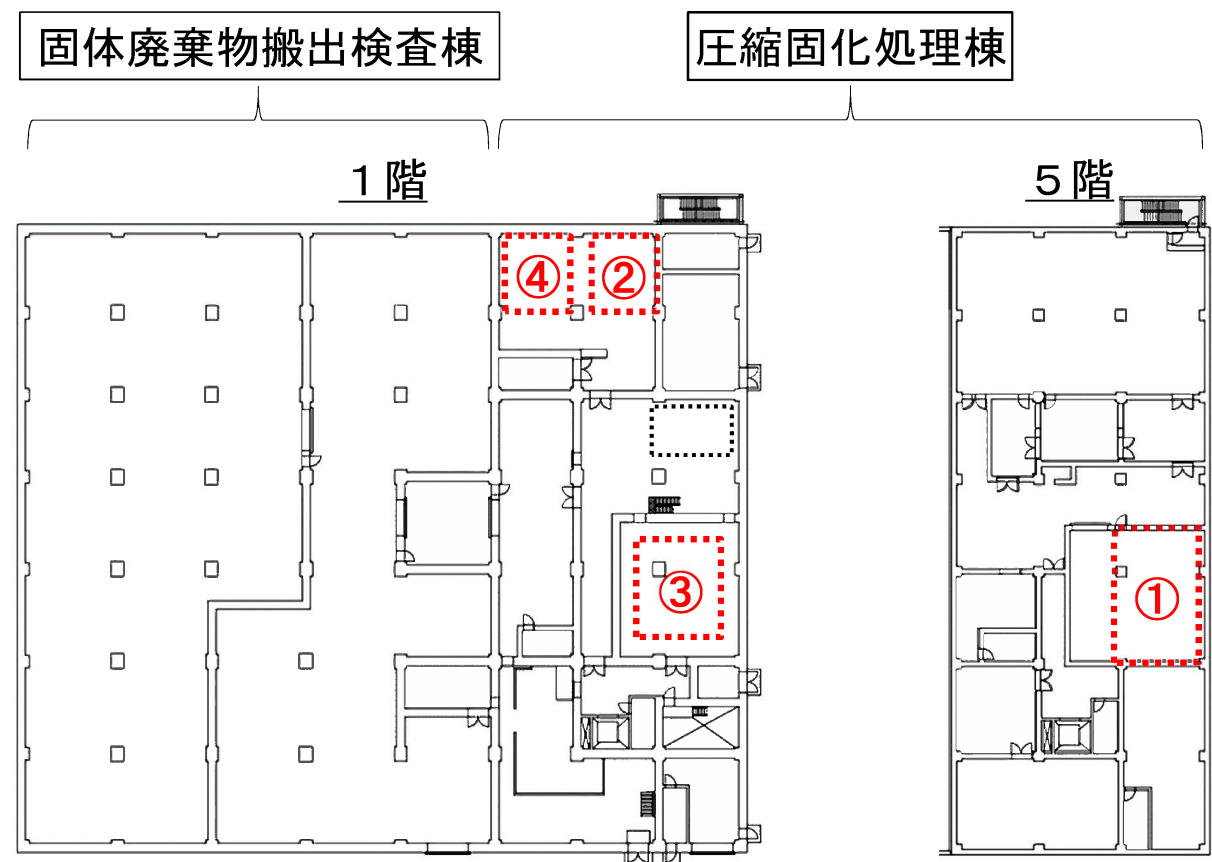
圧縮固化処理棟内のドラム缶の一時仮置きエリア、一時仮置き期間について整理すること。

## ○回 答

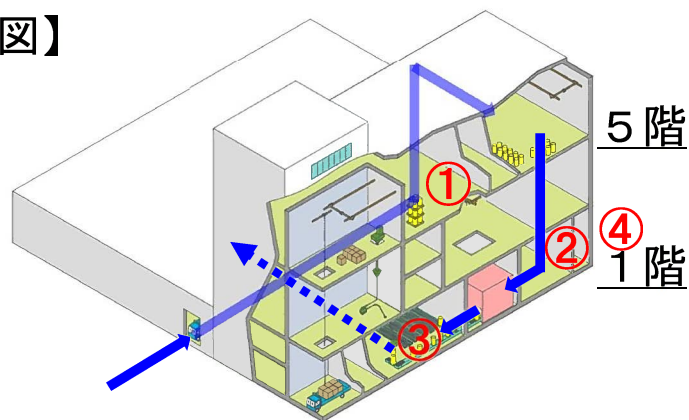
圧縮固化処理棟内は、4つの一時仮置きエリアがある。

- ①処理前ドラム缶保管エリア
- ②モルタル充てん前保管エリア
- ③モルタル充てん室
- ④モルタル養生エリア

### 【平面図】



### 【立面図】



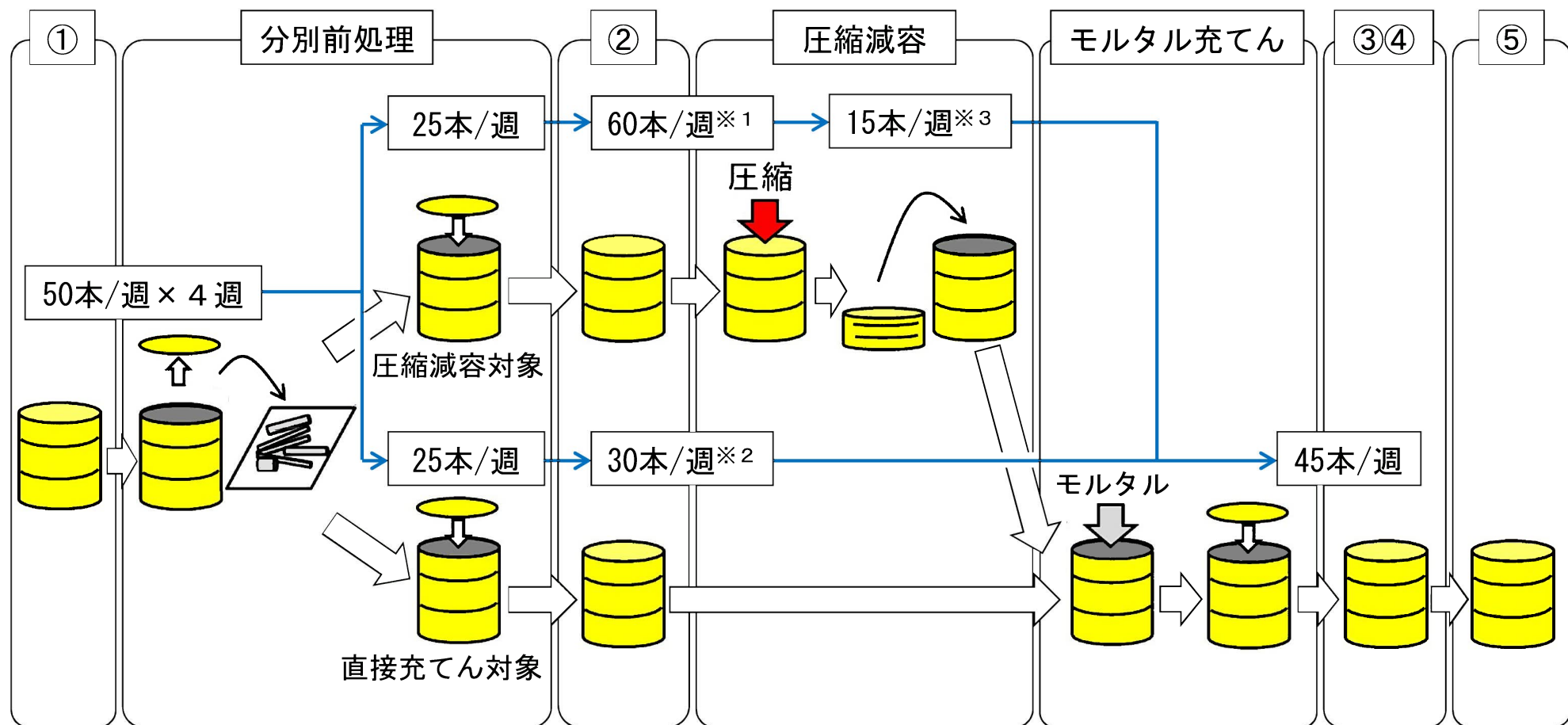
← 圧縮固化処理棟内の動線

← 圧縮固化処理棟から固体廃棄物搬出検査棟への動線



# 審査会合における指摘事項及び回答【0312-5】（2／7）

## 【工程】



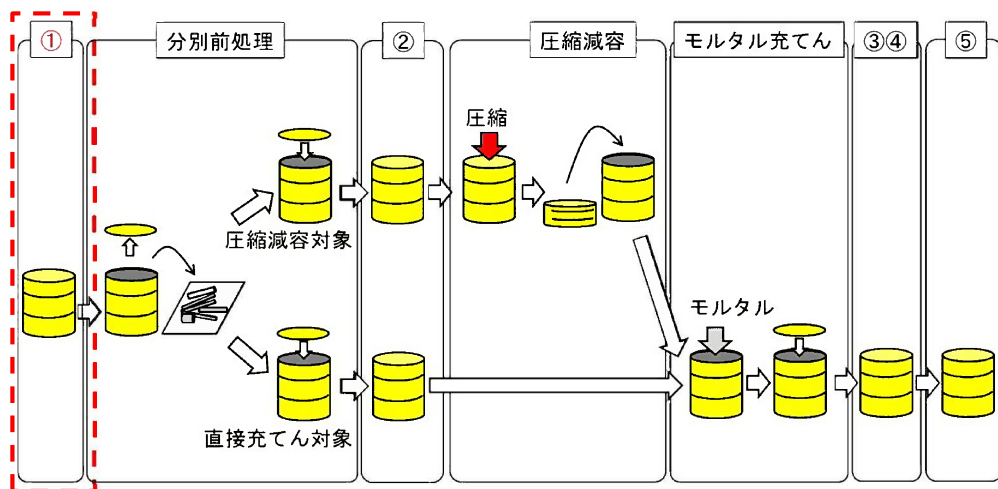
- |                     |          |
|---------------------|----------|
| ① 処理前ドラム缶保管エリア      | : 200本/月 |
| ② モルタル充てん前保管エリア     | : 90本/週  |
| ③ モルタル充てん室（固型化）     | : 45本/週  |
| ④ モルタル養生エリア（更なる固型化） | : 45本/週  |
| ⑤ 固体廃棄物搬出検査棟        | : 3,000本 |

- ※1 : ベイラの圧縮減容時のドラム缶内の空間確保のため、35本増加
- ※2 : モルタル充填時のドラム缶上部の空隙確保のため、5本増加
- ※3 : ベイラによるドラム缶の圧縮減容のため、45本減少

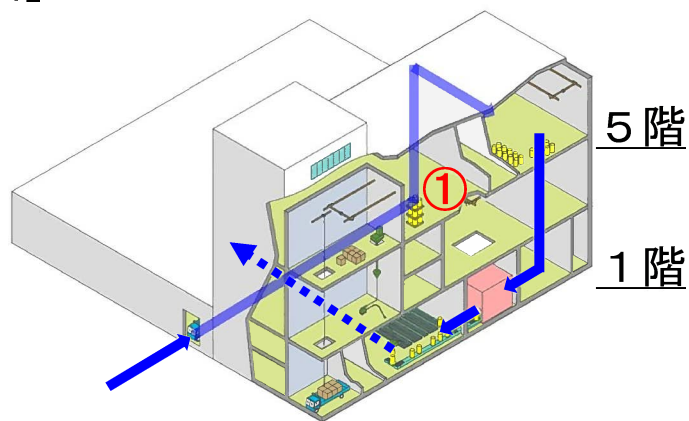
# 審査会合における指摘事項及び回答【0312-5】（3／7）

①処理前ドラム缶保管エリアは、分別前処理前に雑固体廃棄物を一時的に仮置きを行うエリア（200本/月）である。なお、50本/週の頻度で分別前処理を行う。

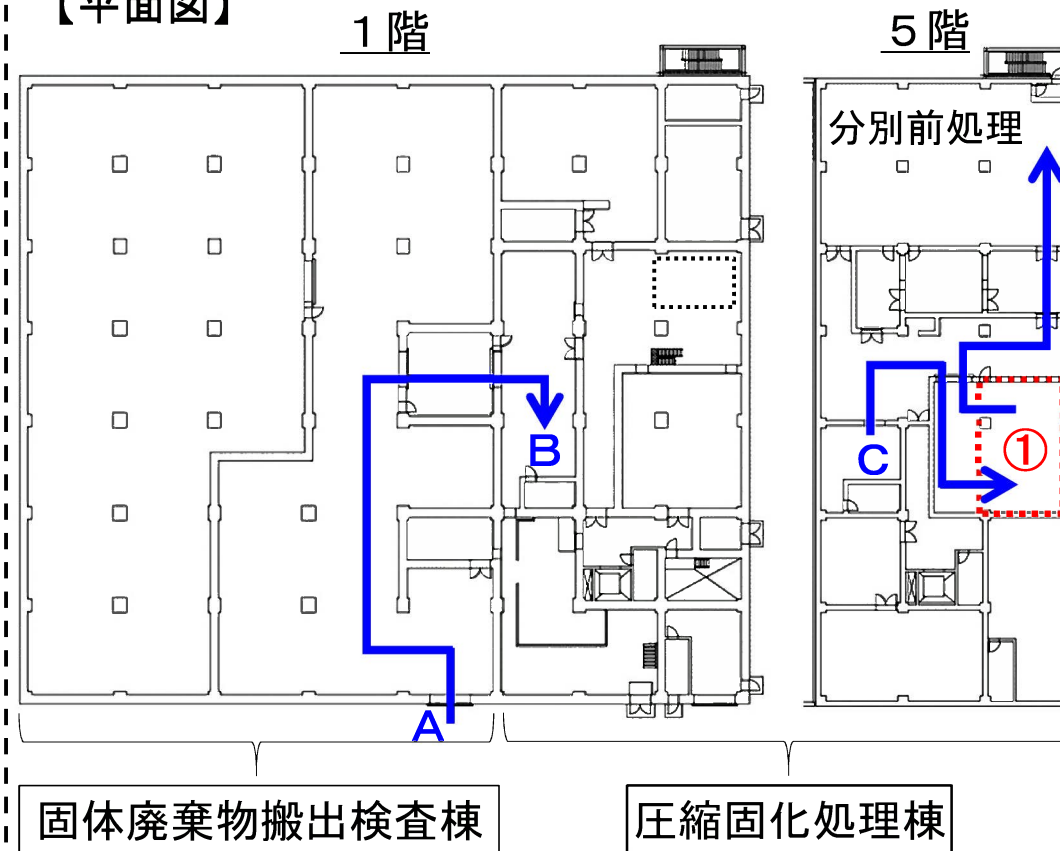
## 【工程】



## 【立面図】



## 【平面図】



A : 1, 2 - 固体廃棄物貯蔵庫から、雑固体廃棄物を建屋内に搬入

B~C : 昇降機により、雑固体廃棄物を1階から5階に移動

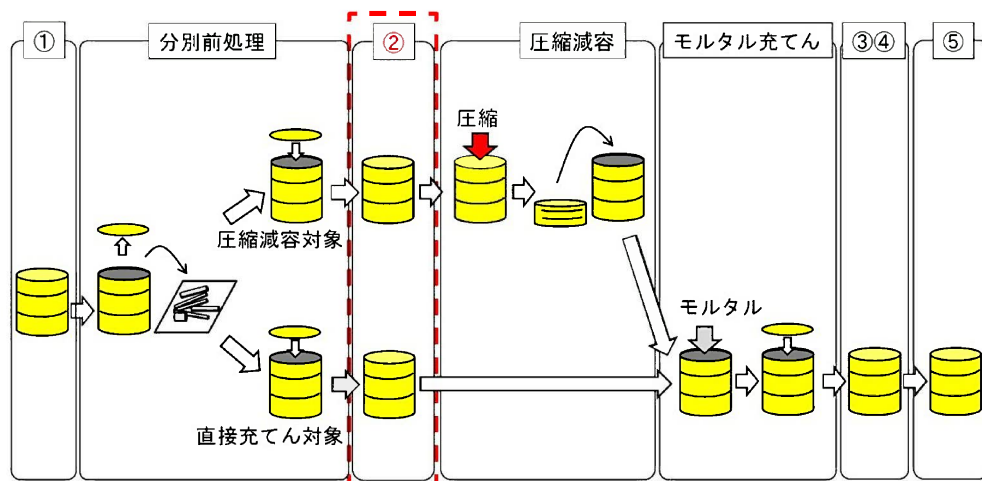
← 圧縮固化処理棟内の動線

← 圧縮固化処理棟から固体廃棄物搬出検査棟への動線

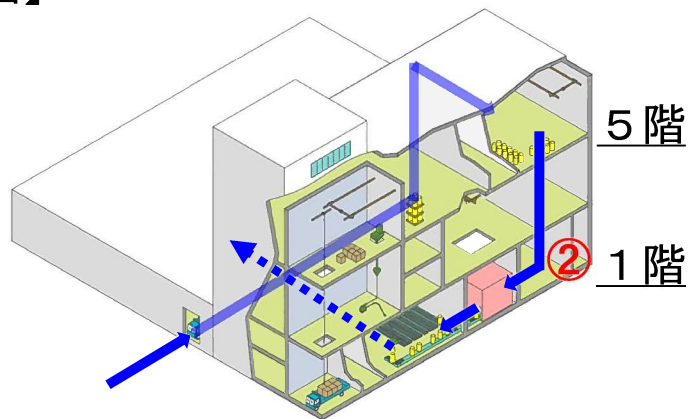
# 審査会合における指摘事項及び回答【0312-5】（4／7）

②モルタル充てん前保管エリアは、分別前処理後の雑固体廃棄物を一時的に仮置きを行うエリアである。なお、分別前処理により、90本/週の頻度で一時的に仮置きを行う。

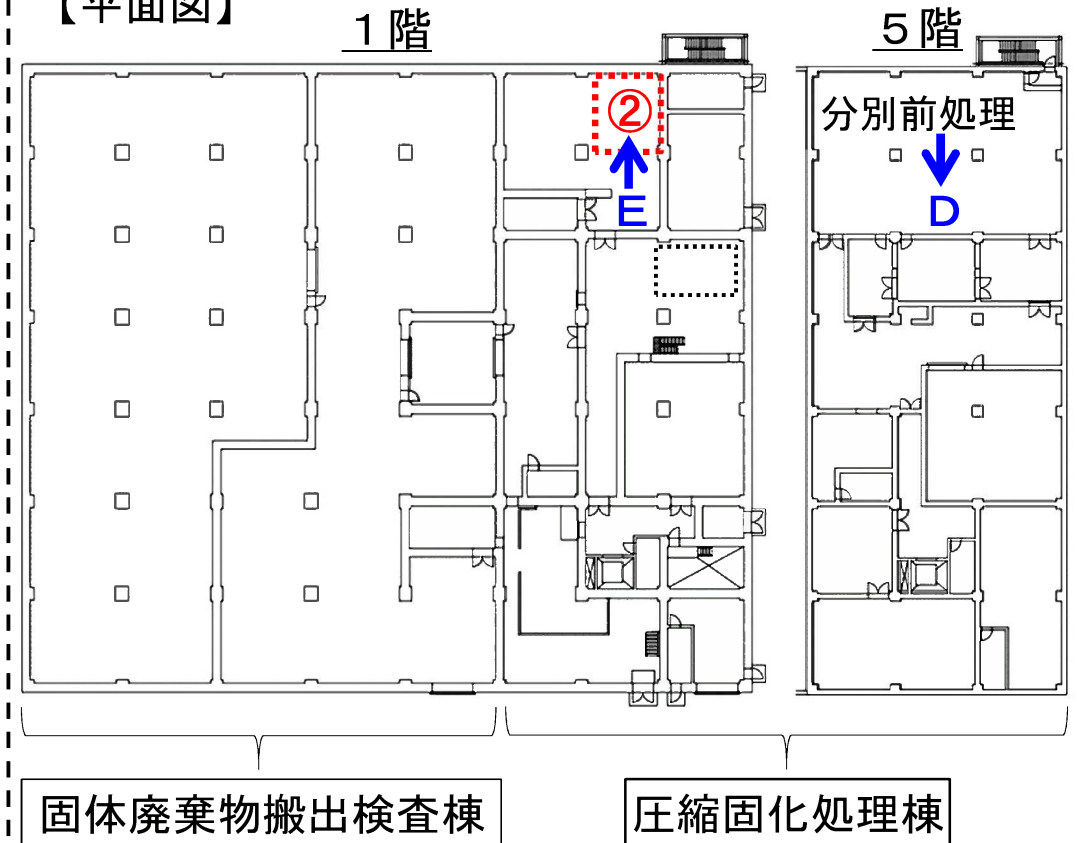
## 【工程】



## 【立面図】



## 【平面図】



D～E：昇降機により、雑固体廃棄物を5階から1階に移動

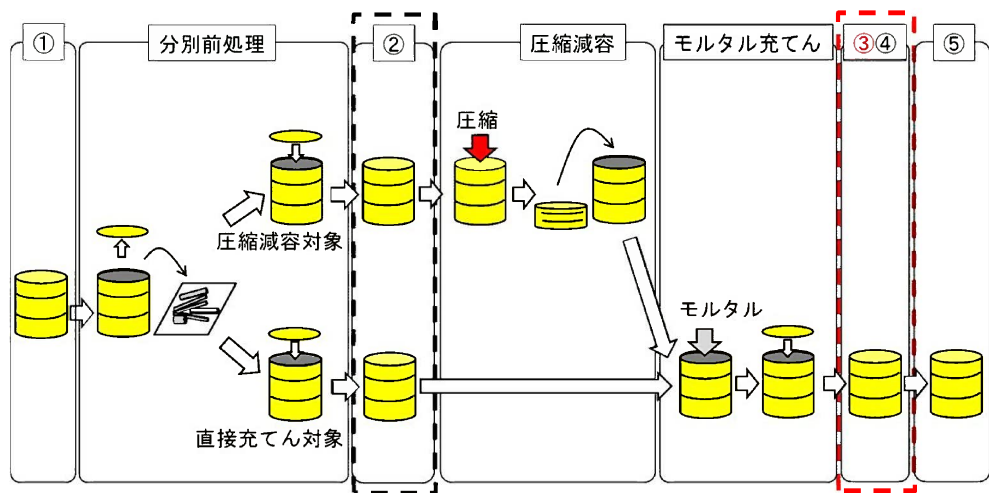
← 圧縮固化処理棟内の動線

← 圧縮固化処理棟から固体廃棄物搬出検査棟への動線

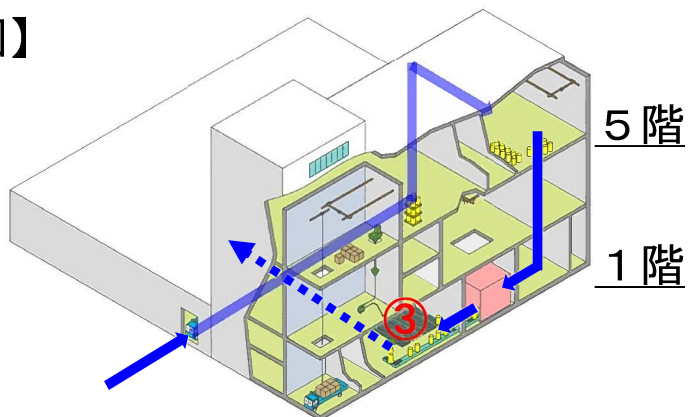
# 審査会合における指摘事項及び回答【0312-5】（5 / 7）

③モルタル充てん室は、モルタル充てん後の充てん固化体を一時的に仮置きを行うエリアである。  
 なお、固型化処理により、45本/週の頻度で一時的に仮置きを行う。

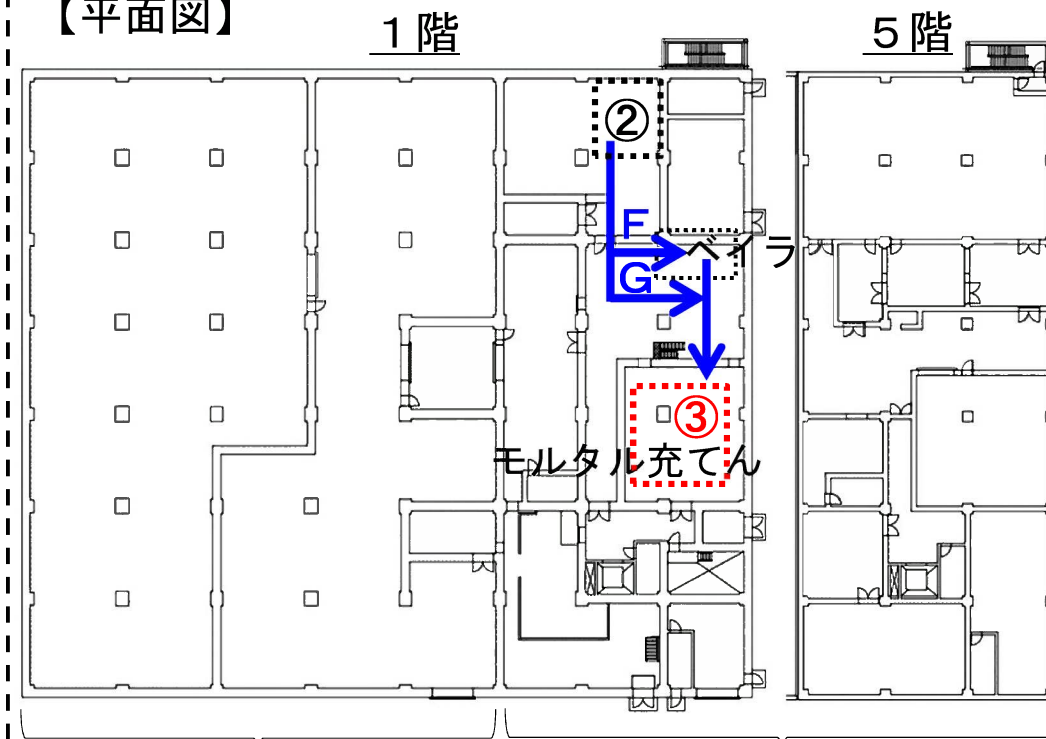
## 【工程】



## 【立面図】



## 【平面図】



固体廃棄物搬出検査棟

圧縮固化処理棟

F動線：ベイヤで圧縮減容する雑固体廃棄物

G動線：直接モルタル充てんする雑固体廃棄物

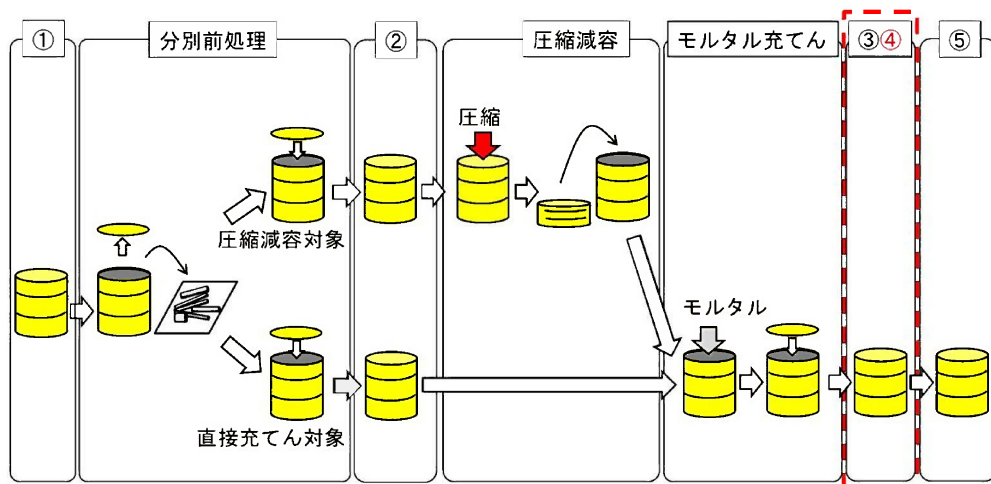
← 圧縮固化処理棟内の動線

← 圧縮固化処理棟から固体廃棄物搬出検査棟への動線

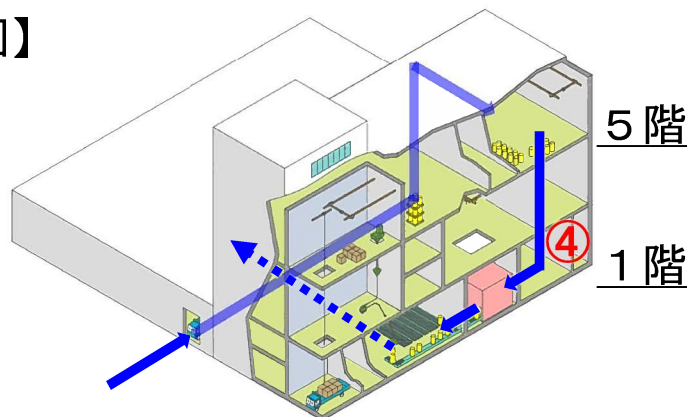
# 審査会合における指摘事項及び回答【0312-5】（6／7）

④モルタル養生エリアは、更に固型化期間が必要なモルタル充てん後の充てん固化体を一時的に仮置きを行うエリアである。（更なる固型化：45本/週）

## 【工程】



## 【立面図】



## 【平面図】



固体廃棄物搬出検査棟

圧縮固化処理棟

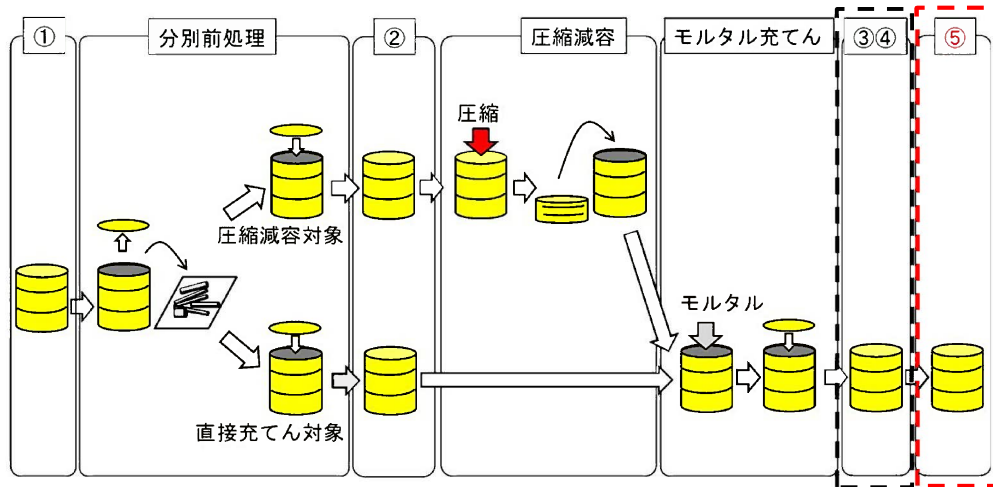
← 圧縮固化処理棟内の動線

← 圧縮固化処理棟から固体廃棄物搬出検査棟への動線

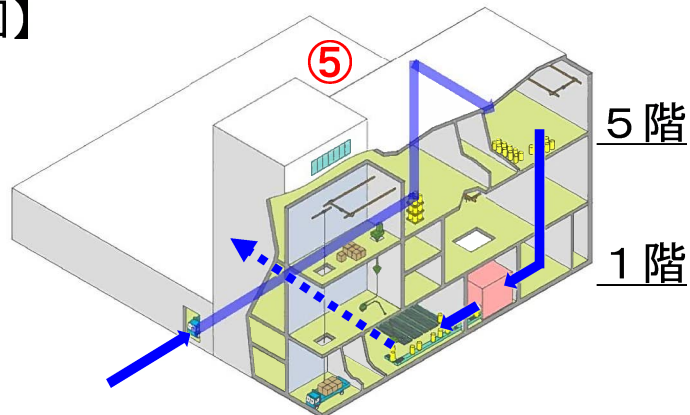
# 審査会合における指摘事項及び回答【0312-5】（7 / 7）

⑤検査待機エリアは、製作した充填固化体を3,000本の貯蔵保管するエリアである。

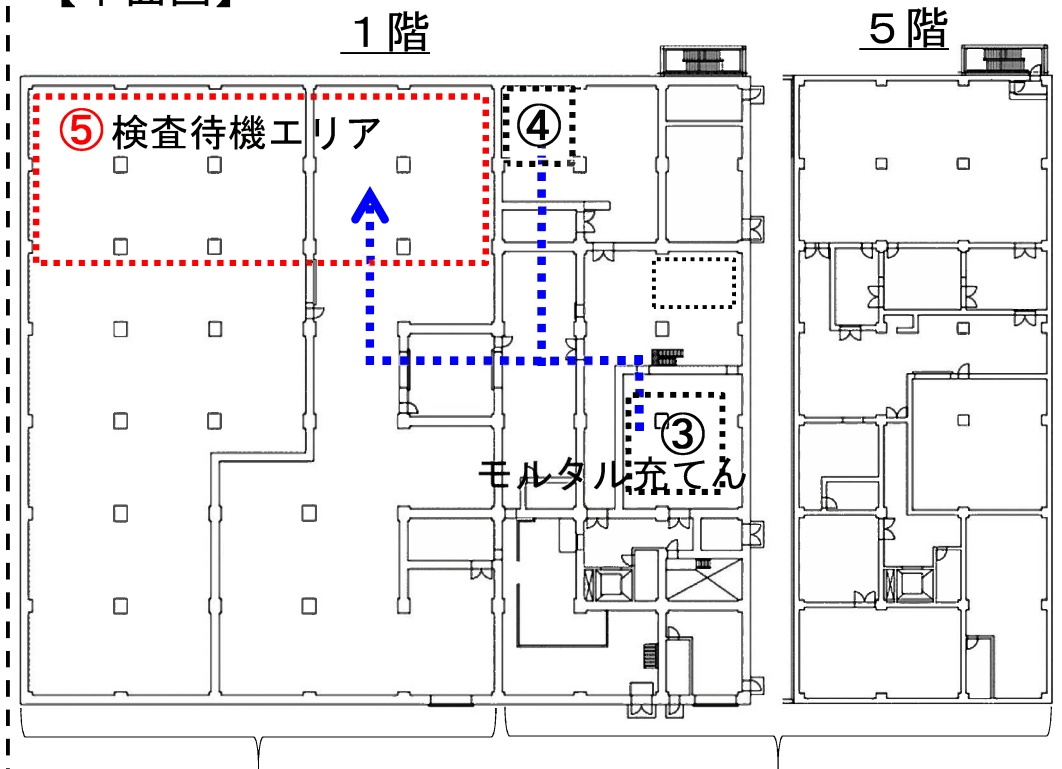
## 【工程】



## 【立面図】



## 【平面図】



固体廃棄物搬出検査棟

圧縮固化処理棟

← 圧縮固化処理棟内の動線

← 圧縮固化処理棟から固体廃棄物搬出検査棟への動線

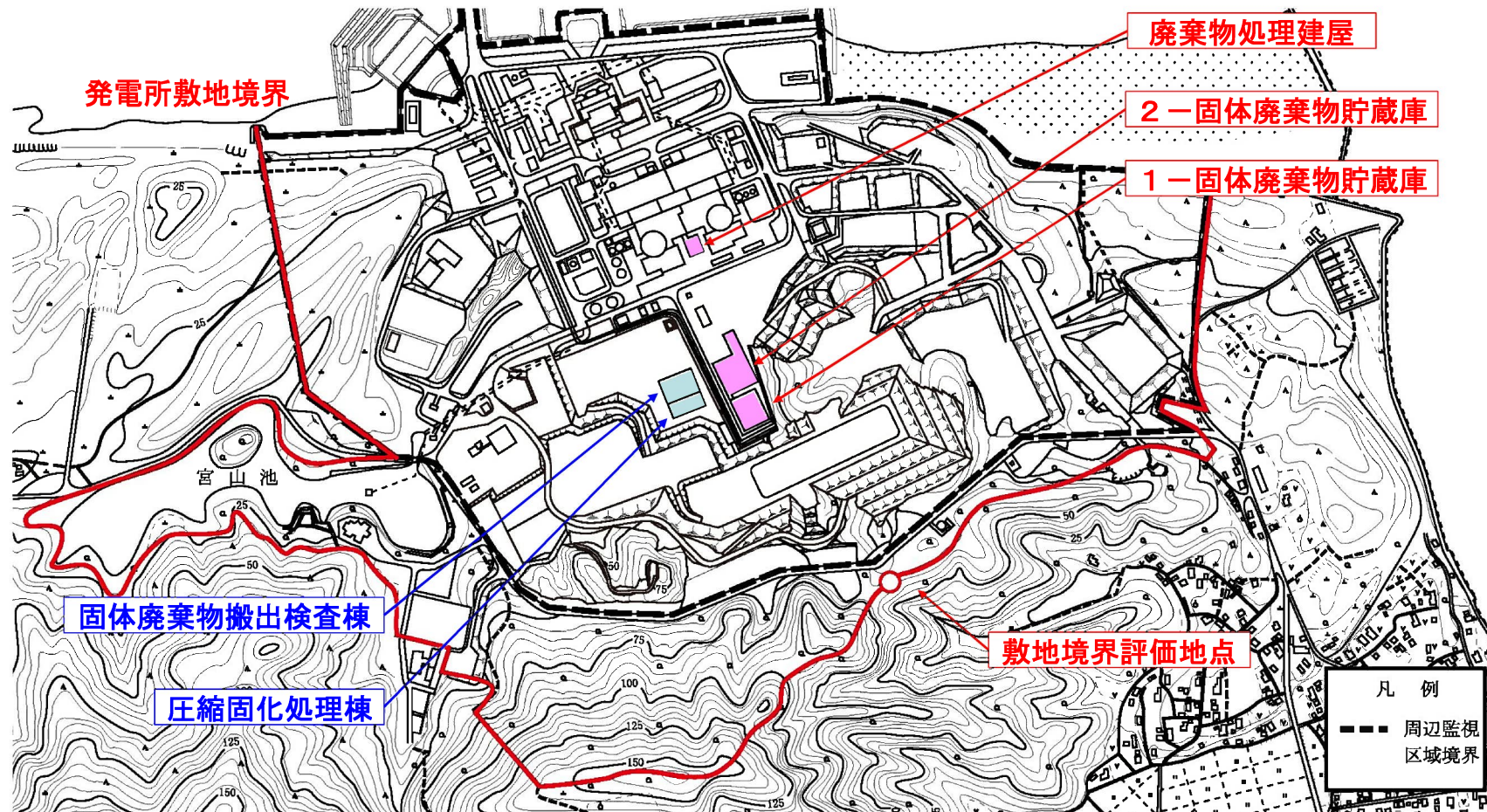
# 審査会合における指摘事項及び回答【0312-6】（1／4）

## ○指摘事項

線量評価の考え方について整理すること。

## ○回 答

- ・今回、設置する廃棄物搬出設備（圧縮固化処理棟、固体廃棄物搬出検査棟）と同様の設備として、廃棄物処理建屋及び1，2－固体廃棄物貯蔵庫がある。



【川内原子力発電所】

## 審査会合における指摘事項及び回答【0312-6】（2／4）

- ・ 廃棄物処理建屋で処理した固体廃棄物は1，2－固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管しており、既許可での線量評価においては、1年間の積算線量が50  $\mu$ Gy以下であることを確認する観点から、廃棄物処理建屋の固体廃棄物は一時仮置きするだけであるため線源として考慮せず、1，2－固体廃棄物貯蔵庫の固体廃棄物は長期間貯蔵保管するため線源として評価している。
- ・ 今回、設置する廃棄物搬出設備の設置許可基準規則第29条への適合性確認においては、固体廃棄物搬出検査棟は容量以上の固体廃棄物を、圧縮固化処理棟は一時仮置きする固体廃棄物を配置した状態で線量評価を行っていたが、既許可における1，2－固体廃棄物貯蔵庫の線量評価と同様に、以下のとおり線源対象を見直して線量評価を行う。

### 【敷地境界外での線量評価における線源対象】

	建屋	線源対象	数量
既許可	1－固体廃棄物貯蔵庫（貯蔵施設）	固体廃棄物	17,000本※1
	2－固体廃棄物貯蔵庫（貯蔵施設）	固体廃棄物	20,000本※1
		蒸気発生器	6基※1
		原子炉格納容器上部ふた保管容器	2基※1
	廃棄物処理建屋（処理施設）	対象なし	—
今回 （見直し前）	固体廃棄物搬出検査棟（貯蔵施設）	固体廃棄物	5,256本※2
	圧縮固化処理棟（処理施設）	固体廃棄物	448本※3
今回 （見直し後）	固体廃棄物搬出検査棟（貯蔵施設）	固体廃棄物	3,000本※1
	圧縮固化処理棟（処理施設）	対象なし	—

※1 発電用原子炉設置変更許可申請書に記載している貯蔵施設の容量と同等の数量

※2 貯蔵施設の容量以上に搬出輸送コンテナに最大数量配置した状態を設定した場合の数量（詳細は次項参照）

※3 一時仮置きする固体廃棄物の数量



# 審査会合における指摘事項及び回答【0312-6】（3 / 4）

- ・ 固体廃棄物搬出検査棟は容量以上の固体廃棄物を配置した状態で評価していたが、以下のとおり固体廃棄物搬出検査棟の容量分の固体廃棄物を線源対象として線源配置を見直す。

## 【敷地境界外での線量評価における線源配置】

	見直し前	見直し後
線源配置	<p>検査待機エリア (3,000本)</p> <p>搬出輸送 コンテナエリア (2,256本)</p> <p>固体廃棄物搬出検査棟      圧縮固化処理棟</p>	<p>検査待機エリア (3,000本)</p> <p>搬出までの 一時仮置き</p> <p>固体廃棄物搬出検査棟      圧縮固化処理棟</p>
考え方	検査待機エリアと搬出輸送コンテナエリアに固体廃棄物を最大数量（5,256本）配置した状態を設定。	廃棄物搬出検査棟の容量分（3,000本）の固体廃棄物を検査待機エリアに配置した状態を設定。

## 審査会合における指摘事項及び回答【0312-6】（4／4）

- ・ その結果、廃棄物搬出設備からの敷地境界での線量は $4.9 \times 10^{-2} \mu\text{Gy}/\text{y}$ 、川内原子力発電所の敷地境界での線量は $9.9 \mu\text{Gy}/\text{y}$ となり、 $50 \mu\text{Gy}/\text{y}$ 以下であることを確認した。

### 【敷地境界外での線量評価結果】

項 目		評価結果 ( $\mu\text{Gy}/\text{y}$ )	
		見直し前 〔搬出棟：5,256本 処理棟：448本〕	見直し後 〔搬出棟：3,000本※〕
原子炉格納容器	1号炉	$3.1 \times 10^{-1}$	$3.1 \times 10^{-1}$
	2号炉	$4.2 \times 10^{-1}$	$4.2 \times 10^{-1}$
原子炉補助建屋	1号炉	$5.0 \times 10^{-2}$	$5.0 \times 10^{-2}$
	2号炉	$6.5 \times 10^{-2}$	$6.5 \times 10^{-2}$
1－固体廃棄物貯蔵庫		$6.1 \times 10^0$	$6.1 \times 10^0$
2－固体廃棄物貯蔵庫		$2.9 \times 10^0$	$2.9 \times 10^0$
廃棄物搬出設備		$1.5 \times 10^{-1}$	$4.9 \times 10^{-2}*$
合 計		10	9.9*
判断基準		50	50

※ 固体廃棄物搬出検査棟は、容量3,000本に加え、搬出検査後から搬出まで、搬出輸送コンテナエリアに搬出輸送コンテナ（充填固化体）を一時仮置きするため、搬出輸送コンテナエリアに最大2,256本と容量3,000本を同時に置いた状態でも評価した。その結果は、廃棄物搬出設備が $5.7 \times 10^{-2} \mu\text{Gy}/\text{y}$ 、合計が $9.9 \mu\text{Gy}/\text{y}$ となり、 $50 \mu\text{Gy}/\text{y}$ を十分下回る。