資料2

＜ドラフト版＞

# 原子力機構の廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する意見交換について

令和6年2月27日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
バックエンド統括本部

DRAFT

# 目　次

1. 意見交換の目的
2. 今回の意見交換の範囲とテーマ
3. 埋設事業の概要
（1）研究施設等廃棄物の埋設事業
（2）研究施設等廃棄物の発生施設
（3）研究施設等廃棄物の課題の概要
4. 機構の廃棄物の特徴
（1）保管廃棄物の分類
（2）機構廃棄物の特徴を踏まえた課題整理
（3）課題対応スケジュール
5. 想定する廃棄体及び埋設施設
（1）想定している廃棄体の主な分類
（2）研究施設等廃棄物の埋設方法の種類
（3）廃棄体の受入基準の検討状況
6. 埋設事業に関する手続き
（1）研究施設等廃棄物の埋設事業の規制手続き
7. 廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理
（1）技術基準に基づく課題の整理
（2）廃棄体製作の課題の位置付け及び対応の考え方
（3）廃棄物埋設の課題の位置付け及び対応の考え方
（4）各課題の許認可上の位置付け（まとめ）
8. まとめ

DRAFT

# 1．意見交換の目的

## ■ 経緯

- ✓ 原子力機構は、低レベル廃棄物の浅地中埋設処分を見据えて、廃棄体製作や埋設の方法について検討を進めている。
- ✓ 機構には放射能や内容物が様々な廃棄物があるため、各廃棄物の特徴に応じたキャラクタリゼーション、放射能濃度評価、分別方法等の検討が必要になる。
- ✓ 当面は原子炉系廃棄物の受入基準や廃棄体確認要領等の基準類を整備し、廃棄体の製作を行う計画である。
- ✓ 機構の廃棄物の多種多様性を踏まえると、廃棄体の製作、放射能濃度評価、品質保証等は、当面優先する原子炉系廃棄物においても、これまでにない新たな方法となるものもあると考えられる。
- ✓ 先般の法令改正による廃棄体技術基準の性能規定化を踏まえた技術基準適合性やそのために必要な廃棄体製作方法の妥当性は、機構が責任を持って示していくものである。しかし、新たな方法については、機構としては技術基準に適合していると考えている事項についても、規制の観点から議論になる可能性もあると考えられる。

## ■ 目的

**これらの理由から、廃棄体製作や埋設の方法の検討状況及び結果を具体的に示し、原子力規制庁殿にご意見を伺うことにより、将来行う事業許可申請に係る手続き等を手戻りなく進めていきたいと考え、意見交換を実施していただく。**

# ２．今回の意見交換の範囲とテーマ

- 今回の意見交換の範囲は、原子炉系廃棄物の廃棄体製作に必要な事業者側で定める基準類（廃棄体受入基準、廃棄物確認要領等）の整備に係る課題とする。
- 機構が挙げた課題及び対応方針について、それらが規制の各段階のどの部分に該当するか（事業許可、保安規定認可、廃棄物確認等の許認可上の位置付け）を整理して提示する。
- それらの課題及び対応方針について、先行実績のある発電所廃棄物の埋設に係る審査経験等も踏まえ、規制の視点からのご意見をいただきたい。

DRAFT

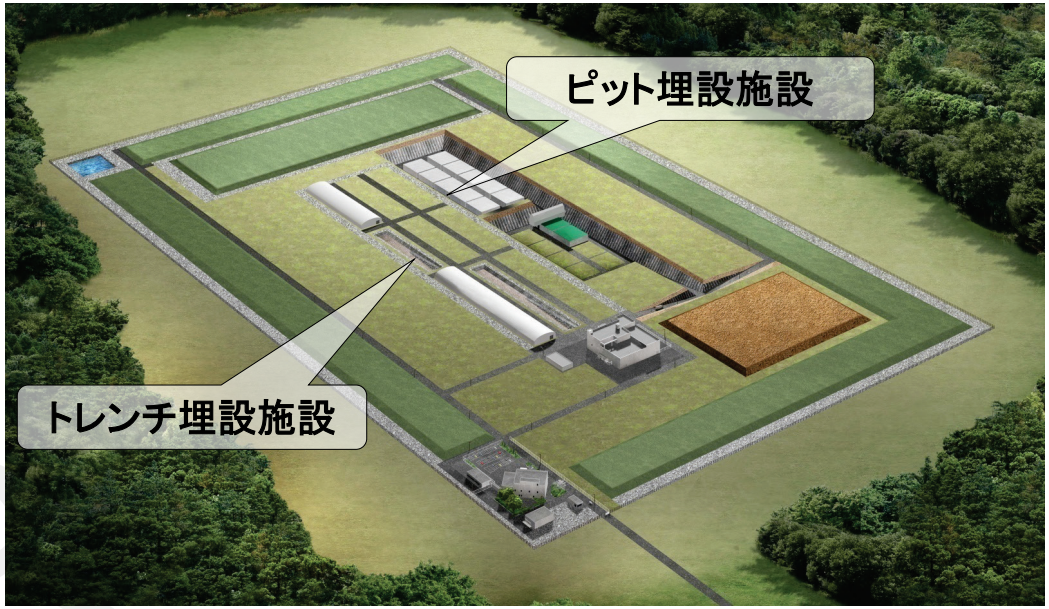
# ３． 埋設事業の概要

## （1） 研究施設等廃棄物の埋設事業

■埋設施設の種類

原子炉等規制法※1に規定される
第二種廃棄物埋設に係る埋設施設のうち
ピット処分及びトレンチ処分を行う埋設施設

※1 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律




■ 対象廃棄体物量評価結果

：約67万本（200Lドラム缶換算）

（うち、原子力機構の廃棄体物量は約50万本）

■埋設施設の規模

**約75万本(200Lドラム缶換算)**

■対象廃棄物の種類

・原子力機構の施設の操業及び廃止措置により発生した低レベル放射性廃棄物
・原子力機構以外の研究機関、大学、医療機関、民間企業等から原子力機構が埋設の委託を受けた、施設の操業及び廃止措置により発生した低レベル放射性廃棄物

# ３． 埋設事業の概要

## （２） 研究施設等廃棄物の発生施設

| 主要発生者区分 | 施設区分 | 主な発生施設 |
|---|---|---|
| 原子力機構 | 原子炉施設 | ふげん、もんじゅ、JPDR、JRR-1、2、3、3M、4、NSRR、JMTR、HTTR、常陽、原子力船むつ等 |
| | 再処理施設 | 分離精製工場、Pu転換技術開発施設（PCDF）、TVF等 |
| | 加工施設等 | ウラン濃縮、製錬 、転換施設 |
| | 廃棄事業施設 | 廃棄物管理施設 |
| | 核燃料物質使用施設等<br>RI使用施設・加速器施設等 | 照射後試験施設等(燃料試験施設、ホットラボ、再処理特別研究棟、JMTRホットラボ 、MMF、CPF等)、プルトニウム燃料施設、ウラン濃縮施設(J棟等)等 |
| | | 上記以外の施設（第4研究棟、BECKY、J-PARC 等） |
| | 重複許可施設 | 廃棄物処理場(第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟、第3廃棄物処理棟、高減容処理施設等) |
| 原子力機構以外 | 原子炉施設*1 | 試験研究炉 |
| | 核燃料物質使用施設等*1 | 照射後試験施設、トリウム、ウラン使用施設、加工施設 |
| | RI使用施設、放射線発生装置 | 日本アイソトープ協会で集荷・処理された廃棄物等 |
| | 医療関連施設 | |

*1： RI使用施設との重複規制の廃棄物を保有する施設を含む。

研究施設等廃棄物の発生施設に関する法律

- 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（原子炉等規制法）
- 放射性同位元素等の規制に関する法律（RI法）
- 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律（薬機法）
- 医療法
- 臨床検査技師等に関する法律
- 獣医療法

# ３． 埋設事業の概要

## （3） 研究施設等廃棄物の課題の概要

- 機構では、立地後、速やかに埋設事業許可申請に向けた対応が行えるよう準備を進めている。

- 廃棄体受入基準等については整備を進めており、機構内外の発生者との間で意見交換をしている。機構内外で廃棄物（発生施設、廃棄物性状）は同様であり、優先すべき課題も共通していると考えている。

**機構外の主な廃棄物発生者等**

- 大学等の試験研究炉の設置者、核燃料物質の使用者/ウラン加工事業者/日本アイソトープ協会等

**機構外の主な発生施設と廃棄物性状**

- 発生施設区分：原子炉施設、加工施設、核燃料物質使用施設、RI使用施設、加速器施設等
- 廃棄物性状　：コンクリート類、金属、不燃物、焼却灰等

**機構内外に共通する廃棄物の特徴と課題**

- 廃棄物の多様性（試験、研究施設において種々の化学物質を使用/発生施設により汚染核種の組成が異なる）
  - ・多種多様な施設から発生した廃棄物への対応
  - ・有害物を含む廃棄物への対応
  - ・健全性を損うおそれのある物質を含む廃棄物への対応
- 国内で埋設処分の前例がない廃棄物(トレンチ処分廃棄物、ウラン廃棄物、TRU廃棄物)
  - ・トレンチ処分廃棄物：測定や収納方法への対応
  - ・ウラン廃棄物：測定方法等への対応

機構廃棄物へ対応をすることで、**全体の課題対応が進められると考えている。**

DRAFT

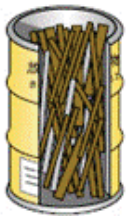
# 4． 機構の廃棄物の特徴

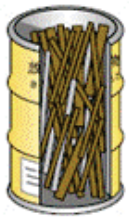
## （1） 保管廃棄物の分類

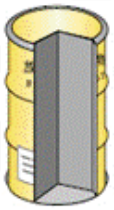
**① タイプⅠ廃棄物**
核種組成比がほぼ明確で放射能濃度評価が容易なもの

**② タイプⅡ廃棄物**
核種組成比が明確でなく放射能濃度評価が難しいもの

**③ タイプⅢ廃棄物**
放射能濃度評価が難しいもののうち、過去に海洋投棄を前提に頑丈なコンクリート容器に収納した、比較的高線量の廃棄物







| 廃棄物種類（保管量） | 主な発生施設 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 青森研究開発センター | 原子力科学研究所 | 核燃料サイクル工学研究所 | 大洗研究所 | 敦賀事業本部 | 人形峠環境技術センター |
| タイプⅠ（約25万本*これらのうち赤枠分は約10万本*） | 原子炉施設（むつ） | 原子炉施設（JPDR等）照射後試験施設（ホットラボ等） | 再処理施設 MOX製造施設 ウラン濃縮施設 | 全施設（廃棄物が発生施設毎に管理されている最近のもの） | ふげん もんじゅ | 精錬転換施設 濃縮工学施設 ウラン濃縮原型プラント |
| タイプⅡ（約10万本*） | | 全施設（廃棄物が混合、圧縮されていた時期のもの） | | 全施設（廃棄物が混合、圧縮されていた時期のもの） | | |
| タイプⅢ（約2万本*） | | 照射後試験施設（ホットラボ等） | | 照射後試験施設（MMF等）原子炉施設（JMTR等） | | |

原子炉系廃棄物のみ

*）廃棄物量は、200Lドラム缶換算値。分類が難しい廃棄物があるため概算値を示した。

当面の意見交換の範囲

# ４． 機構の廃棄物の特徴

## （２） 機構廃棄物の特徴を踏まえた課題整理

未来へげんき To the Future / JAEA

・ 課題番号の具体的内容については、p.18～21参照。

| 機構廃棄物の特徴 | | 特徴に基づく主な課題 | | 原子炉系廃棄物に関する具体的な課題* | | 課題番号 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **廃棄物の多様性**<br>・試験、研究施設において種々の化学物質を使用<br>・発生施設により汚染核種の組成が異なる | (1) | 多種多様な施設から発生した廃棄物への対応 | ① | シミュレーションを主体とした複数研究炉共通の評価法 | 1-5、3-2 |
| | | | | ② | 分別の妥当性説明 | 2-1 |
| | | | | ③ | 重要核種選定方法 | 4-1 |
| | | (2) | 有害物を含む廃棄物への対応 | ① | セメント以外の固型化材料（溶出抑制のため） | 1-1 |
| | | | | ② | 付加機能型トレンチ埋設施設 | 4-4 |
| | | (3) | 健全性を損なうおそれのある物質を含む廃棄物への対応 | ① | 健全性を損なうおそれのある物質の設定 | 1-6 |
| | | | | ② | 安全機能を損なうおそれのある化学物質の設定 | 4-3 |
| 2 | **国内で埋設処分の前例がない廃棄物**<br>・トレンチ処分廃棄物<br>・ウラン廃棄物<br>・TRU廃棄物　など | (1) | トレンチ処分廃棄物：測定や収納方法への対応 | ① | 放射能濃度評価法の構築 | 3-1 |
| | | | | ② | 砂充填による空隙率担保の方法 | 3-3 |
| | | | | ③ | フレキシブルコンテナの空隙率担保の方法 | 3-4 |
| | | (2) | ウラン廃棄物：測定方法等への対応 | ① | ウラン廃棄物の測定方法 | 3-1 |
| | | | | ② | ウラン廃棄物埋設に係る区画設定 | 4-2 |
| 3 | **廃棄体受入基準の統一的な考え方が定まる前に製作された廃棄物**<br>・海洋投棄を前提に固化されたもの<br>・製作時の管理方法が現在の埋設基準と合わないもの | (1) | 種々の仕様の廃棄体への対応 | ① | M級ドラム缶の使用 | 1-2 |
| | | | | ② | シミュレーションによる耐落下衝撃強度評価 | 2-2 |
| | | | | ③ | 小型サンプルによる一軸圧縮強度 | 1-3 |
| | | (2) | 埋設処分の安全評価を考慮していなかった廃棄物への対応 | ① | アスファルト固化体の水分除去等 | 1-4 |
| | | | | ② | アスファルト固化体の耐埋設荷重の担保 | 1-7 |

*) ウラン廃棄物の課題を含む。

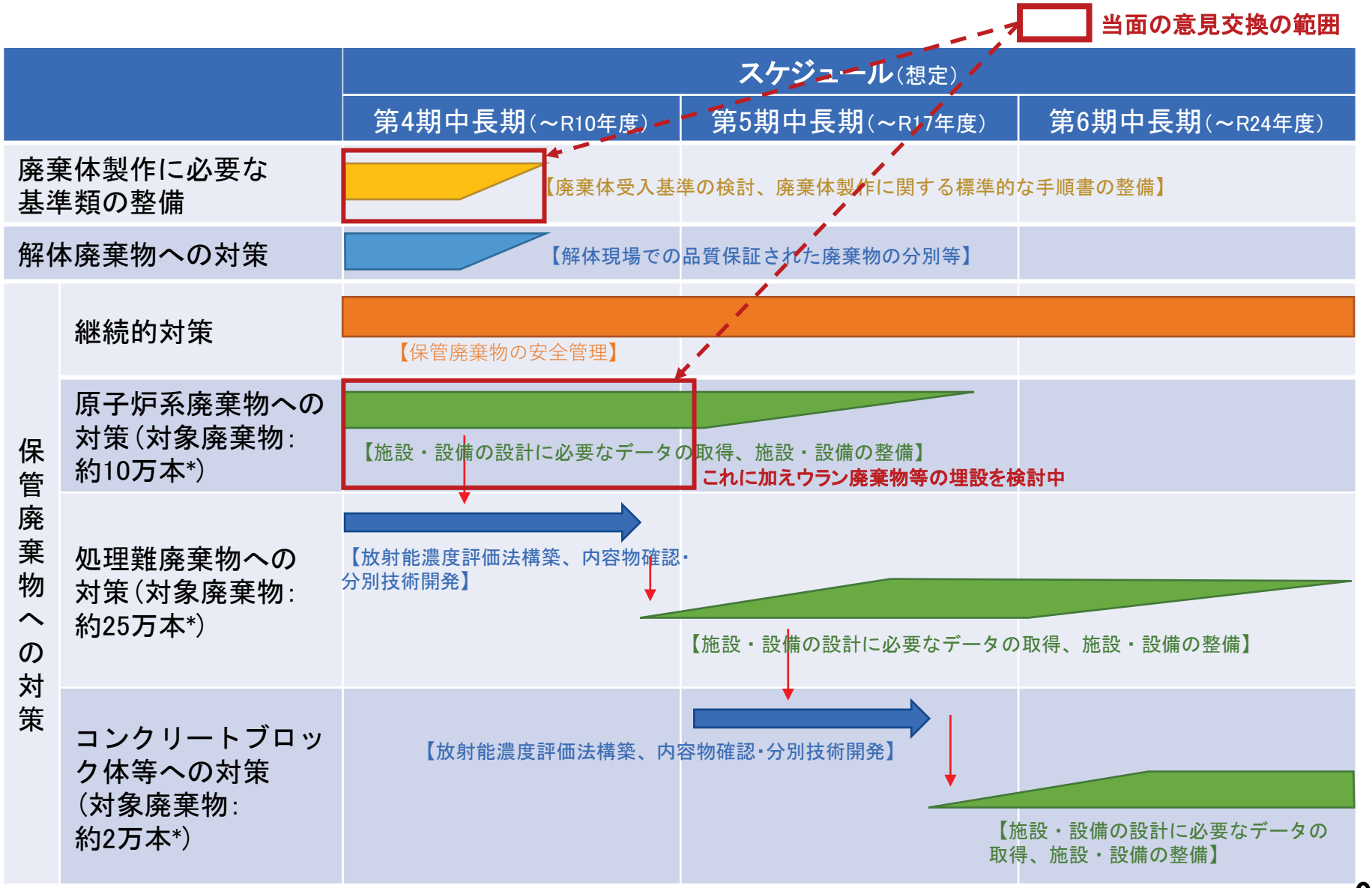
安全性を確保した上で将来に向けて合理的な対応を進めていく。

（例）・シミュレーションを主体とした放射能濃度評価法の構築、シミュレーションによる安全評価の拡大（1-5、2-2）

・処理が難しく量が少ない廃棄物の合理的な受入基準の検討（1-4、1-7）

# 4． 機構の廃棄物の特徴

## （3） 課題対応スケジュール

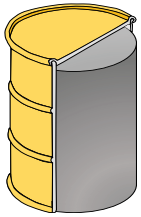



*）廃棄物量は、200Lドラム缶換算値。分類が難しい廃棄物があるため概算値を示した。

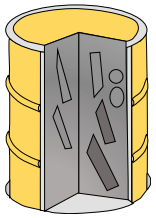
# 5．想定する廃棄体及び埋設施設

## （1） 想定している廃棄体の主な分類

| 埋設対象廃棄物の形態 | 廃棄体 | | | コンクリート等廃棄物 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 均質・均一固化体 | 充填固化体 | | | | | |
| 容器等※ | 200ℓドラム缶 | 200ℓ ドラム缶 | 角型容器 | フレキシブルコンテナ | プラスチックシートによる梱包 | 200ℓ ドラム缶 | 角型容器 |
| 廃棄物 | 液体廃棄物、樹脂、焼却灰等 | コンクリート類、金属、不燃物等 | | コンクリート類 | | 金属等 | |
| 固型化・充填材 | セメント、アスファルト等 | セメント | | | | 砂を想定 | |
| 埋設方法 | ピット埋設処分<br>トレンチ埋設処分（付加機能型） | | | トレンチ埋設処分（安定型） | | | |



廃液の均質均一セメント固化体



固体廃棄物のセメント充填固化体

角型容器

フレキシブルコンテナに詰めたコンクリート廃棄物

ビニール梱包したコンクリートブロック

角型容器への砂充填試験例

※タンク等の塔槽類をそのままの形状で埋設することも想定している（将来個別に検討する）

# 5．想定する廃棄体及び埋設施設

## （2） 研究施設等廃棄物の埋設方法の種類

吹出しは機構特有の方法として課題があると考えているもの
（各番号の具体的内容についてはp18～21参照）

4-1 重要核種選定方法

## トレンチ埋設施設

○：発電所廃棄物と同じ施設形態を想定

### 安定型

コンクリートや金属など安定な性状の廃棄物（コンクリート等廃棄物(安定5品目等*)）を埋設

☆：発電所廃棄物と異なる施設形態を想定

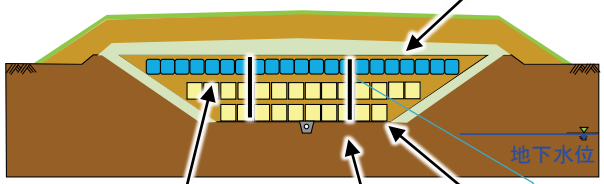
### 付加機能型

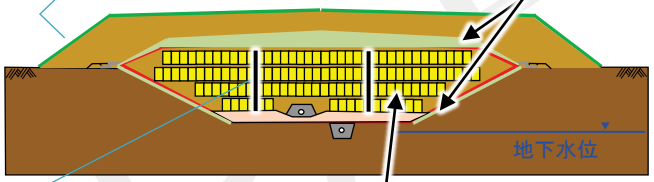
性状の混在した廃棄物、焼却灰及び廃液の固化体(廃棄体)で、廃掃法の管理型処分の対象となる廃棄物を埋設（廃棄体を埋設）

## コンクリートピット埋設施設

○：発電所廃棄物と同じ施設形態を想定

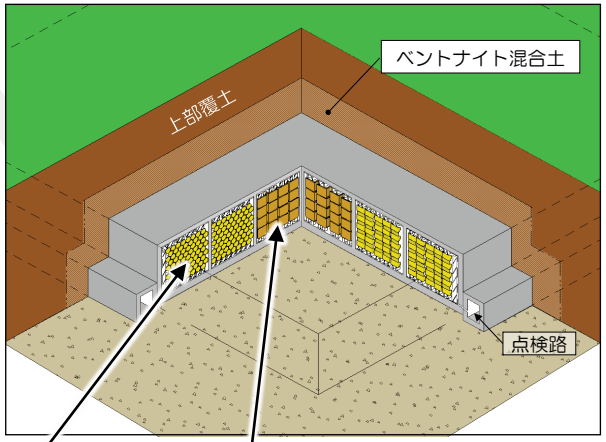
廃棄体を埋設




4-4 付加機能型トレンチ埋設施設

4-2 ウラン廃棄物埋設に係る区画設定



フレキシブルコンテナ

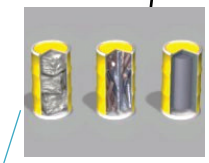
3-4 フレキシブルコンテナによる空隙率担保の方法

角型容器

200Lドラム缶

タンク等

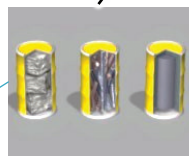
容器内の空隙は砂等で充填



200Lドラム缶

4-3 安全機能を損なう化学物質選定

セメント等で固化
- 均一・均質固化体（セメント混練）
- 充填固化体



200Lドラム缶

角型容器

タンク等

内部は、セメント等で固化を行う廃棄体に準じる

＊ 廃プラスチック類、ゴムくず、がれき類、金属くず、ガラス・陶磁器くず、その他環境大臣が指定する産業廃棄物(石綿含有廃棄物を溶融又は無害化処理して生じた廃棄物等)

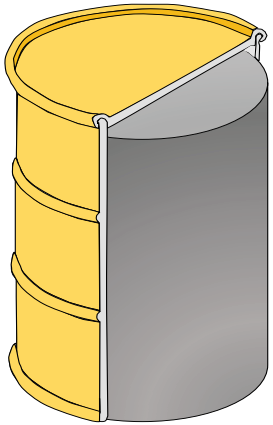
# 5．想定する廃棄体及び埋設施設

## （3） 廃棄体の受入基準の検討状況

吹出しは機構特有の方法として課題があると考えているもの
吹出しは発電所廃棄物と同様であるが課題と考えているもの
（各番号の具体的内容についてはp18～21参照）

### 廃棄体の受入基準項目の例

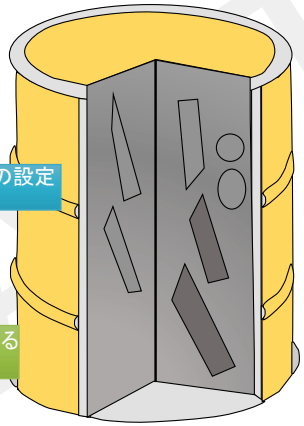
#### 均質・均一固化体



(1) 固型化材料
(2) 容器
(3) 固型化材料等の練り混ぜ
(4) 一軸圧縮強度
(5) 有害な空げき
(6) 放射能濃度
(7) 表面密度限度
(8) 健全性を損うおそれのある物質
(9) 耐埋設荷重
(10) 耐落下衝撃強度
(11) 放射性廃棄物を示す標識
(12) 整理番号
(13) 著しい破損
(14) 線量当量率
(15) 固型化後の経過期間

1-1 セメント以外の固型化材料
1-2 容器にM級ドラム缶の使用
1-4 アスファルト固化体の水分除去等
1-3 小型サンプルによる一軸圧縮強度
1-6 健全性を損なうおそれのある物質の設定
4-3 安全機能を損なう化学物質選定
1-7 アスファルト固化体の耐埋設荷重の担保
2-2 シミュレーションによる耐落下衝撃強度評価

#### 充填固化体



(1) 固型化材料
(2) 容器
(3) 固型化材料等の練り混ぜ
(4) 一体となるような充填
(5) 有害な空げき
(6) 放射能濃度
(7) 表面密度限度
(8) 健全性を損うおそれのある物質
(9) 耐埋設荷重
(10) 耐落下衝撃強度
(11) 放射性廃棄物を示す標識
(12) 整理番号
(13) 著しい破損
(14) 線量当量率
(15) 固型化後の経過期間

1-5 シミュレーションを主体とした複数研究炉共通の評価法
4-3 安全機能を損なう化学物質選定
2-1 分別の妥当性説明

### コンクリート等廃棄物の受入基準項目の例

(1) 放射能濃度
(2) 健全性を損うおそれのある物質
(3) 照合措置
(4) 有害な空げき
(5) 線量当量率

3-1 放射能濃度評価方法の構築
3-1 ウラン廃棄物の測定方法
3-2 シミュレーションを主体とした複数研究炉共通の評価法
4-3 安全機能を損なう化学物質選定
3-3 砂充填による空隙率担保の方法
3-4 フレキシブルコンテナによる空隙率担保の方法

※ 有姿廃棄物や上記以外の廃棄物の受入基準は、個別に検討する。

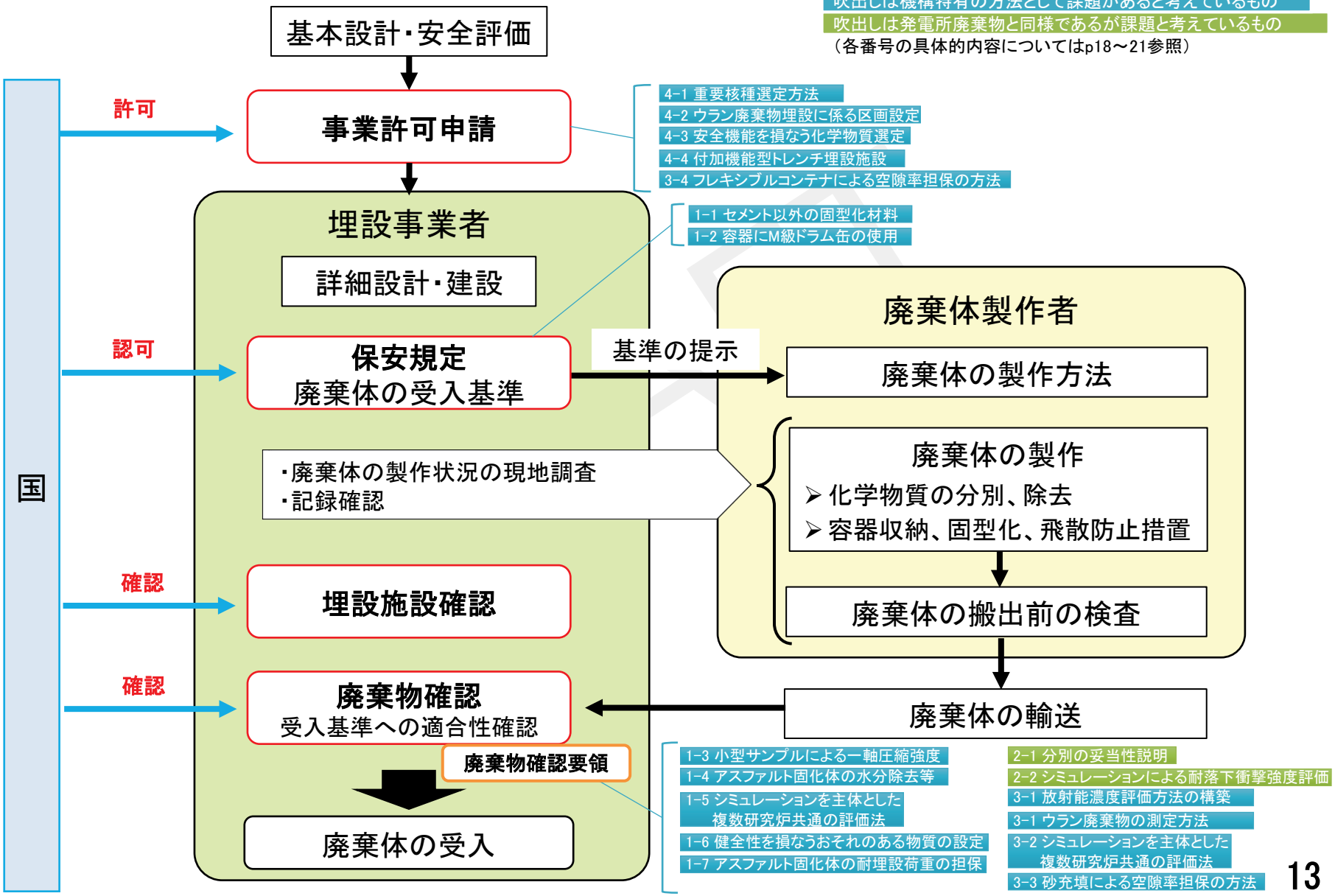
DRAFT

# ６．埋設事業に関する手続き

## （1） 研究施設等廃棄物の埋設事業の規制手続き

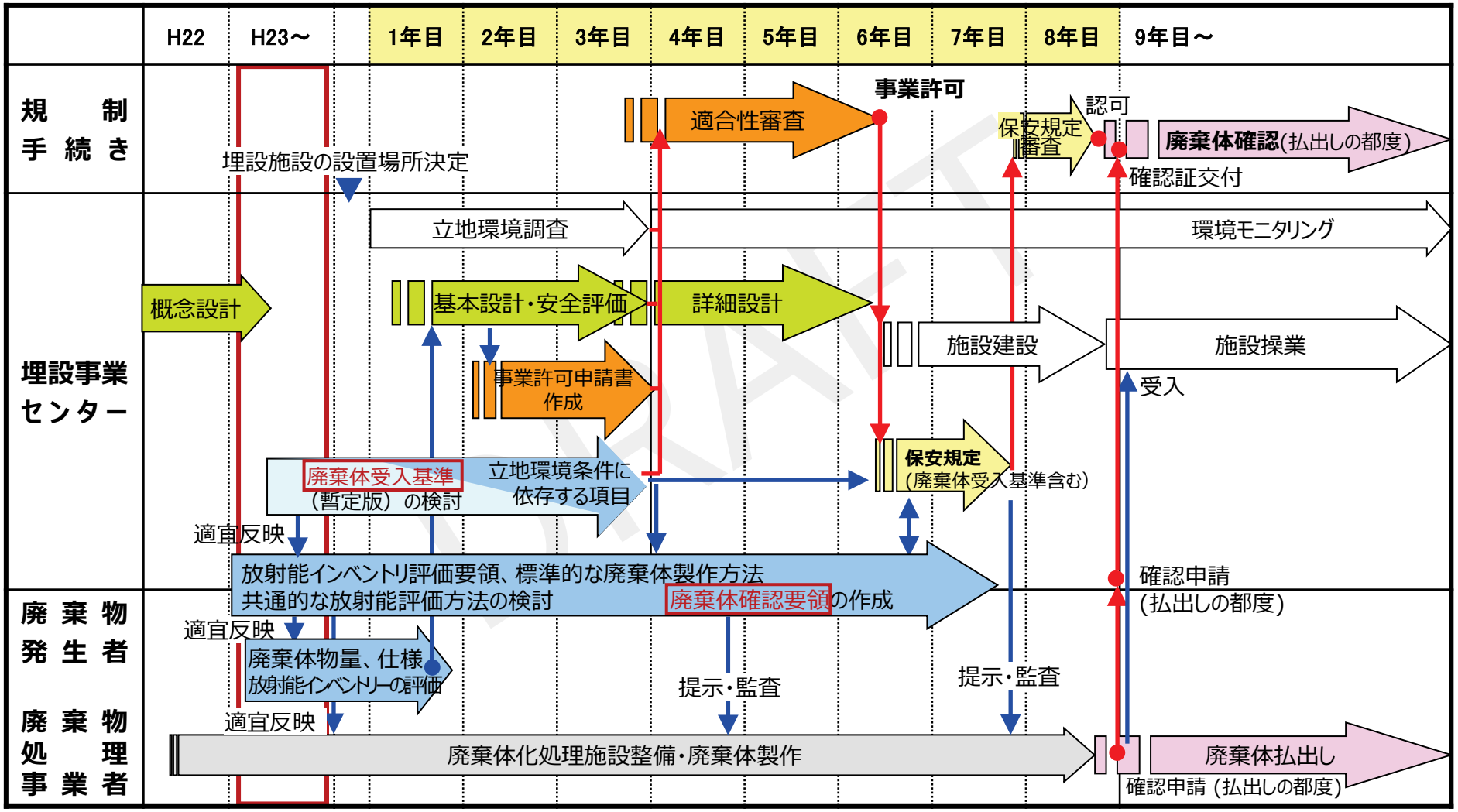
### 1） 手続きの流れ

吹出しは機構特有の方法として課題があると考えているもの
吹出しは発電所廃棄物と同様であるが課題と考えているもの
（各番号の具体的内容についてはp18～21参照）



# ６．埋設事業に関する手続き

## （1） 研究施設等廃棄物の埋設事業の規制手続き
## 2） 想定スケジュール




⇒ 廃棄体受入基準、廃棄体確認要領の作成に向けて、廃棄体及び埋設施設の技術基準に基づき課題を整理

# 7．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理

## （1） 技術基準に基づく課題の整理

### 1） 廃棄体：発電所廃棄物との確認方法の比較

未来へげんき To the Future / JAEA

**○廃棄物及び埋設施設の技術基準への対応状況から課題（番号付○及び★）を分類、整理　：廃棄体**

○：発電所廃棄物と同じ確認方法を想定
★：発電所廃棄物と異なる確認方法を想定
- 番号付きの○及び★は、ご意見を伺いたい事項。
- 各番号の具体的内容については、p.18～19参照。

| 第二種埋設規則条項（第8条第2項：廃棄体の技術基準） | | 確認項目 | 発電所廃棄物との確認方法の比較 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 原子炉系廃棄物 | | |
| | | | 混練固化体 | 充填固化体 | その他 |
| 第1号 | 液体状、粉状若しくは粒状の放射性廃棄物の固型化 | **(1) 固型化材料** | ★ 1-1 | ○ | ★ 1-4 |
| | | **(2) 容器** | ★ 1-2 | ○ | |
| | | (3) 固型化材料等の練り混ぜ | ○ | ○ | |
| 第2号 | 固体状の放射性廃棄物の封入又は固型化 | **(4) 一軸圧縮強度** | ★ 1-3 | | |
| | | (5) 一体となるような充填 | | ○ | |
| | | (6) 有害な空隙 | ○ | ○ | |
| 第3号 | 許可を受けたところによる最大放射能濃度を超えないこと | **放射能濃度** | ○ | ★ 1-5 | ○ |
| 第4号 | 表面密度限度の十分の一を超えないこと | 表面密度限度 | ○ | ○ | ○ |
| 第5号 | 廃棄体に含まれる物質により健全性を損なうおそれがないこと | **健全性を損なうおそれのある物質** | ★ 1-6 | ○ 2-1 | ★ 1-6 |
| 第6号 | 荷重に耐える強度を有すること | **耐埋設荷重** | ○ | ○ | ★ 1-7 |
| 第7号 | 落下による衝撃により飛散又は漏えいする放射性物質の量が極めて少ないこと | **耐落下衝撃強度** | ○ 2-2 | ○ | ○ 2-2 |
| 第8号 | 放射性廃棄物を示す標識及び整理番号の表示 | 放射性廃棄物を示す標識 | ○ | ○ | ○ |
| | | 整理番号 | ○ | ○ | ○ |
| 第9号 | 許可を受けたところによるものであること | 著しい破損 | ○ | ○ | ○ |
| | | 線量当量率 | ○ | ○ | ○ |
| | | 固化後の経過期間 | ○ | ○ | ○ |

# ７．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理

## （1） 技術基準に基づく課題の整理

## 2） コンクリート等廃棄物：発電所廃棄物との確認方法の比較

未来へげんき To the Future / JAEA

○廃棄物及び埋設施設の技術基準への対応状況から課題（番号付○及び★）を分類、整理　：コンクリート等廃棄物

○：発電所廃棄物と同じ確認方法を想定
★：発電所廃棄物と異なる確認方法を想定
- 番号付きの○及び★は、ご意見を伺いたい事項。
- 各番号の具体的内容については、p.20参照。

| 第二種埋設規則条項（第8条第3項：コンクリート等廃棄物の技術基準） | | 確認項目 | 発電所廃棄物との確認方法の比較 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 原子炉系廃棄物 | | ウラン系廃棄物 |
| | | | 安定5品目 | 左記以外 | 安定5品目 |
| 第1号 | 許可申請書等に記載した最大放射能濃度を超えないこと | 放射能濃度 | ★ 3-1<br>★ 3-2 | | ★ 3-1<br>★ 3-3<br>★ 3-4 |
| 第2号 | 含まれる物質によつて廃棄物埋設地の安全機能を損なうおそれがないこと | 健全性を損なうおそれのある物質 | ○ | ★（4-3と同じ） | ○ |
| 第3号 | 申請書に記載された事項と照合できるような措置 | | | | |
| 第4号 | 許可を受けたところによるものであること | 有害な空隙 | ★ 3-5<br>★ 3-6 | ○ | ★ 3-5<br>★ 3-6 |

# 7．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理

## （1） 技術基準に基づく課題の整理

## 3） 埋設施設：発電所廃棄物との対応方法の比較

未来へげんき To the Future / JAEA

○廃棄物及び埋設施設の技術基準への対応状況から課題（番号付○及び★）を分類、整理　：埋設施設

○：発電所廃棄物と同じ確認方法を想定
★：発電所廃棄物と異なる確認方法を想定
- 番号付きの○及び★は、ご意見を伺いたい事項。
- 各番号の具体的内容については、p.21参照。

| 第二種埋設規則条項（第6条：廃棄物埋設施設等の技術基準） | | 発電所廃棄物との対応方法の比較 | |
|---|---|---|---|
| | | ピット処分 | トレンチ処分 |
| 第1号 | **許可を受けたところによる放射性物質の種類ごとの総放射能量及び区画別放射能量をそれぞれ超えないこと** | ★ 4-1<br>★ 4-2 | |
| 第2号 | 雨水等が浸入することを防止する措置を講ずること | ○ | ○ |
| 第3号 | コンクリート等廃棄物を埋設する場合において、飛散防止のための措置を講ずること | ○ | ○ |
| 第4号 | 設備の損壊又は放射性物質の漏えいを防止するために必要な措置を講ずること | ○ | |
| 第5号 | 廃棄物埋設地の安全機能を損なうおそれのある空隙が残らないように措置すること | ○ | ○ |
| 第6号 | **当該物質の性質及び量に照らして、廃棄物埋設地の安全機能を損なうおそれのあるものを埋設しないこと** | ★ 4-3 | |
| 第7号 | 表面が土砂等で覆われていること。 | ○ | ○ |
| 第8号 | **許可を受けたところによる構造及び設備を有すること** | ○ | ★ 4-4 |

# 7．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理

## （2） 廃棄体製作の課題の位置付け及び対応の考え方

### 1） 廃棄体：発電所廃棄物と異なる方法（原子力機構特有）

○課題の具体的内容、位置付け、対応の考え方（ご意見をいただきたい事項） ：廃棄体

| 番号 | 廃棄物種類 | 確認項目 | 課題<br>（発電所廃棄物と異なる方法を適用する理由） | 各課題の許認可上の位置付け | 対応の考え方（案） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1-1 | 原子炉系<br>（混練固化体） | 固型化材料 | **セメント以外の固型化材料**<br>－ 水銀等の有害物を含む焼却灰等の固化<br>（機構廃棄物の多様性による特有の対応） | 受入基準設定<br>【保安規定】 | JISセメント（JIS R 5210等）と同等以上の圧縮強さを試験で確認。 |
| 1-2 | 原子炉系<br>（混練固化体） | 容器 | **M級ドラム缶の使用**<br>－ H級と比べ肉厚が薄いM級ドラム缶を使用<br>（受入基準整備前に製作した廃棄体への対応） | 受入基準設定<br>【保安規定】 | 「耐埋設荷重」及び「耐落下衝撃強度」を試験等で確認。 |
| 1-3 | 原子炉系<br>（混練固化体） | 一軸圧縮強度 | **小型サンプルによる一軸圧縮強度**<br>－ 混練物から採取し作製した小型サンプルの圧縮強度測定により保証<br>（受入基準整備前に製作した廃棄体への対応） | 技術基準への適合確認【廃棄物確認】 | 小型サンプルの代表性等を試験で確認。必要に応じ補正係数を設定。 |
| 1-4 | 原子炉系<br>（その他の廃棄体*） | 固型化の方法 | **アスファルト固化体の水分除去等**<br>－ 水が残っているアスファルト固化体の容器腐食による内容物漏えい防止<br>（受入基準整備前に製作した廃棄体への対応） | 技術基準への適合確認【廃棄物確認】 | 水分除去方法（検討中）等の選定。①CT装置による確認／②加熱による除去／③冷却（硬化）・分解し充填固化 |
| 1-5 | 原子炉系<br>（充填固化体） | 放射能濃度 | **シミュレーションを主体とした複数研究炉共通の評価法**<br>－ 合理的な放射能濃度評価法構築<br>（多種多様な施設を有する機構特有の課題） | 技術基準への適合確認【廃棄物確認】 | 廃棄物分析結果、各研究炉構成材の放射化のシミュレーション計算等から複数の研究炉に共通の評価方法を検討。 |
| 1-6 | 原子炉系<br>（混練固化体、その他の廃棄体*） | 健全性を損なうおそれのある物質 | **健全性を損なうおそれのある物質の設定**<br>－廃液等に含まれる化学物質の評価が必要<br>（機構廃棄物の多様性による特有の課題） | 技術基準への適合確認【廃棄物確認】 | 化学物質の分析を行い、廃棄体性能（固型化、耐埋設荷重等）への影響評価により混入を制限する物質を設定。 |
| 1-7 | 原子炉系<br>（その他の廃棄体*） | 耐埋設荷重 | **アスファルト固化体の耐埋設荷重の担保**<br>－ 耐荷重強度が担保できない廃棄物への対応<br>（受入基準整備前に製作した廃棄体への対応） | 技術基準への適合確認【廃棄物確認】 | 埋設時に上段に配置することにより、ドラム缶の強度のみで耐埋設荷重を担保。 |

*）「その他の廃棄体」は、混練固化体、充填固化体以外の廃棄体（アスファルト固化体等）をいう。

シミュレーションを主体とした評価法構築による合理化。

受入基準の見直しによる合理化。

# ７．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理

## （２） 廃棄体製作の課題の位置付け及び対応の考え方

### ２） 廃棄体：発電所廃棄物と同じ確認方法

未来へげんき To the Future / JAEA

○課題の具体的内容、位置付け、対応の考え方（ご意見をいただきたい事項） ：廃棄体

| 番号 | 廃棄物種類 | 確認項目 | 課題 | 各課題の許認可上の位置付け | 対応の考え方（案） |
|---|---|---|---|---|---|
| 2-1 | 原子炉系<br>（充填固化体） | 健全性を損なうおそれのある物質 | **分別の妥当性説明**<br>－ 取り扱う物品の種類が多いと考えられる機構廃棄物について確実に分別されていることの説明 | 技術基準への適合確認<br>**【廃棄物確認】** | 分別済み廃棄物の再確認により確実に分別されていることを示す等の対応を検討する。 |
| 2-2 | 原子炉系<br>（混練固化体、その他の廃棄体*） | 耐落下衝撃強度 | **シミュレーションによる耐落下衝撃強度評価**<br>－ H級と比べ肉厚が薄いドラム缶を使用することに対する落下時の飛散量が少ないことの説明 | 技術基準への適合確認<br>**【廃棄物確認】** | コンピュータシミュレーションにより、飛散又は漏えいする放射性物質の量が極めて少ないことを示す。 |

*）「その他の廃棄体」は、混練固化体、充填固化体以外の廃棄体（アスファルト固化体等）をいう。

シミュレーションを主体とした評価法構築による合理化。

# ７．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理

## （２） 廃棄体製作の課題の位置付け及び対応の考え方

## ３） コンクリート等廃棄物：発電所廃棄物と異なる方法（原子力機構特有）

〇課題の具体的内容、位置付け、対応の考え方（ご意見をいただきたい事項） ：コンクリート等廃棄物

| 番号 | 廃棄物種類 | 確認項目 | 課題<br>（発電所廃棄物と異なる方法を適用する理由） | 各課題の許認可上の位置付け | 対応の考え方（案） |
|---|---|---|---|---|---|
| 3-1 | 原子炉系<br>ウラン系 | 放射能濃度 | **放射能濃度評価方法の構築**<br>－ 容器収納後のγ線測定では放射能濃度評価ができない可能性がある。<br>（国内で処分の前例がない廃棄物への対応）<br><br>**ウラン廃棄物の測定方法**<br>－ ウラン廃棄物のように使用するγ線のエネルギーが低い場合には、ドラム缶での測定も厳しい。<br>（国内で処分の前例がない廃棄物への対応） | 技術基準への適合確認<br>**【廃棄物確認】** | 適当な方法（検討中）を今後選定。<br>①クリアランス測定のように廃棄物を並べて測定。<br>②小型容器に分割して測定。<br><br>ウラン廃棄物については以下の方法も検討。<br>③子孫核種からのγ線測定により放射能濃度評価。<br>④エネルギーの異なるγ線の廃棄物による減衰の差を利用した補正技術を適用。 |
| 3-2 | 原子炉系 | 放射能濃度 | **シミュレーションを主体とした複数研究炉共通の評価法**<br>（1-5と同じ） | （1-5と同じ） | （1-5と同じ） |
| 3-3 | 原子炉系 | 有害な空隙 | **砂充填による空隙率担保の方法**<br>－ 空隙率の基準設定。<br>－ 小口径配管等の空隙への砂充填が難しい。<br>（国内で処分の前例がない廃棄物への対応） | 受入基準設定**【保安規定】**<br>技術基準への適合確認<br>**【廃棄物確認】** | 埋設地の陥没を想定した評価をもとに廃棄物の空隙率基準を設定。<br>砂が入りにくい廃棄物に対し①圧縮による空隙低減／②収納割合制限による空隙率担保等。 |
| 3-4 | 原子炉系 | 有害な空隙（フレキシブルコンテナを使用した場合） | **フレキシブルコンテナによる空隙率担保の方法**<br>－ 埋設後の容器変形により空隙率の担保が難しい。<br>（国内で処分の前例がない廃棄物への対応） | 事業許可申請にて説明<br>**【事業許可】** | 対象物の限定、寸法制限により、空隙率を担保できることを示す。 |

# ７．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理

## （３） 廃棄物埋設の課題の位置付け及び対応の考え方

### １）埋設施設：発電所廃棄物と異なる方法（原子力機構特有）

未来へげんき To the Future / JAEA

○課題の具体的内容、位置付け、対応の考え方（ご意見をいただきたい事項）　：埋設施設

| 番号 | 廃棄物種類 | 確認項目 | 課題<br>（発電所廃棄物と異なる方法を適用する理由） | 各課題の許認可上の位置付け | 対応の考え方（案） |
|---|---|---|---|---|---|
| 4-1 | 全て | 放射性物質の種類ごとの総放射能量及び区画別放射能量 | **重要核種選定方法**<br>－ 合理的な放射性物質の種類（重要核種）の選定<br>（機構廃棄物の多様性による特有の課題） | 事業許可申請書記載事項【事業許可】 | 従来の選定方法に加え、基準線量と比較して十分に寄与の小さい核種を除外する方法を追加。 |
| 4-2 | ウラン系 | | **ウラン廃棄物埋設に係る区画設定**<br>－ ウラン系廃棄物を埋設する区画の大きさの設定<br>（国内で処分の前例がない廃棄物への対応） | 許可基準規則への適合【事業許可】 | ウランの放射能濃度の規制基準を満足する区画の大きさを設定。 |
| 4-3 | 全て | 安全機能を損なうおそれのある物質 | **安全機能を損なうおそれのある化学物質設定**<br>－安全機能を損なう化学物質の評価が必要<br>（機構廃棄物の多様性による特有の課題） | 許可基準規則への適合【事業許可】 | 含有量確認及び埋設施設への影響を評価し、影響に応じて基準値を設定。 |
| 4-4 | トレンチ処分対象 | 施設の構造及び設備 | **付加機能型トレンチ埋設施設**<br>－ 安定5品目以外の廃棄物をトレンチ埋設処分するための埋設施設設計<br>（機構廃棄物の多様性による特有の対応） | 許可基準規則への適合【事業許可】 | 廃棄物処理法の技術基準も考慮した遮水工を設置。 |

# ７．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理
## （4） 各課題の許認可上の位置付け（まとめ）

未来へげんき To the Future / JAEA

### ○課題の許認可上の位置付けのまとめ

○：発電所廃棄物と同じ方法を想定
★：発電所廃棄物と異なる方法を想定
- 各番号の具体的内容については、p.18～21のとおり。

| 事業許可 | 保安規定認可 | 廃棄物確認/埋設施設等確認 |
|---|---|---|
| （廃棄物性状及び施設の安全設計） | （廃棄物受入基準の設定） | （技術基準適合性及び適合方法） |
| 【全ての廃棄物種類】<br>★重要核種選定方法（4-1）<br>★安全機能を損なう化学物質選定（4-3）<br><br>【ウラン系廃棄物】<br>★ウラン廃棄物埋設に係る区画設定（4-2）<br><br>【トレンチ処分対象（安定5品目以外）】<br>★付加機能型トレンチ埋設施設（4-4）<br><br>【コンクリート等廃棄物】<br>★フレキシブルコンテナによる空隙率担保の方法（3-4） | 【混練固化体】<br>★セメント以外の固型化材料（1-1）<br>★容器にM級ドラム缶の使用（1-2） | ー廃棄物確認ー<br>【混練固化体】<br>★小型サンプルによる一軸圧縮強度（1-3）<br>★健全性を損なうおそれのある物質の設定（1-6）<br>○シミュレーションによる耐落下衝撃強度評価（2-2）<br><br>【充填固化体】<br>★シミュレーションを主体とした複数研究炉共通の評価法（1-5）<br>○分別の妥当性説明（2-1）<br><br>【その他の廃棄体】<br>★アスファルト固化体の水分除去等（1-4）<br>★健全性を損なうおそれのある物質の設定（1-6）<br>★アスファルト固化体の耐埋設荷重の担保（1-7）<br>○シミュレーションによる耐落下衝撃強度（2-2）<br><br>【コンクリート等廃棄物】<br>★放射能濃度評価方法の構築（3-1）<br>★ウラン廃棄物の測定方法（3-1）<br>★シミュレーションを主体とした複数研究炉共通の評価法（3-2）<br>★砂充填による空隙率担保の方法（3-3） |
| | | ー埋設施設確認ー<br>（該当なし） |

廃棄物確認要領　廃棄物確認の方法、手順等を記載した下位要領

# ８．まとめ

- 以上のとおり、廃棄体製作及び廃棄物埋設に係る各課題に対する機構の対応の考え方を示したところであるが、各項目に関し規制の視点から懸案となる事項等があればご意見、ご指摘をいただきたい。
- ご意見、ご指摘をいただいた事項を踏まえて、機構は、廃棄物処理・処分の安全を確保した上で、技術基準適合性を示すことができるよう検討し、埋設事業の許認可申請等（事業許可、保安規定認可、廃棄物確認等）に適切に反映していく。これにより、機構は埋設事業に係る手続きを手戻りなく進めていく。
- 廃棄体製作及び廃棄物埋設に係る課題については、検討の進捗状況等に応じ、今後も適切な段階で原子力規制庁殿と意見交換をさせていただきたい。

# 参考資料１

## 廃棄体製作及び廃棄物確認に関する課題の整理
## 課題の位置付け及び対応の考え方の詳細
## （p18～p21（7.（2）～（3））の内容）

DRAFT

# 7．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理

## （2） 廃棄体製作の課題の位置付け及び対応の考え方

## 1） 廃棄体：発電所廃棄物と異なる方法（原子力機構特有） 1/3

| 番号 | 廃棄物種類 | 確認項目 | 課題<br>（発電所廃棄物と異なる方法を適用する理由） | 各課題の許認可上の位置付け* | 対応の考え方（案） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1-1 | 原子炉系<br>（混練固化体） | 固型化材料 | 焼却灰に含まれると考えられる水銀、鉛等の有害物の溶出を抑制する等の目的でセメント以外の固型化材を使用する廃棄体がある。<br>（焼却灰のセメント固化体の埋設実績はなく、機構廃棄物の多様性や廃掃法に準拠した施設設計の観点から機構特有の方法になる） | 放射性物質の固型化（第1号）及び耐埋設荷重（第6号）の技術基準適合のため、それらの基準適合性が確認された所定の材料として受入基準に定める必要がある。**【保安規定】** | セメント系材料と同等の受入基準として、固型化材料がJIS R 5210 (2009) 若しくは JIS R 5211 (2009)に定めるセメントと同等以上の圧縮強さを有することを試験で確認する。<br>【根拠等を廃棄物確認要領に記載】 |
| 1-2 | 原子炉系<br>（混練固化体） | 容器 | JISに定められたH級のドラム缶（厚さ1.6mm）に比べて肉厚が薄いJIS M級のドラム缶（厚さ1.2mm）を使用する可能性がある。<br>（受入基準の統一的な考え方が定まる以前に製作した廃棄体等への対応等のため使用できる容器の選択肢を拡張する（発電所廃棄物ではH級を使用）） | 放射性物質の固型化（第1号）、耐埋設荷重（第6号）、耐落下衝撃強度（第7号）の技術基準適合のため、それらの基準適合が確認された容器として受入基準に定める必要がある。**【保安規定】** | （肉厚が薄いM級で廃棄体性能に問題がないことは、「耐埋設荷重」及び「耐落下衝撃強度」で確認する。）<br>【根拠等を廃棄物確認要領に記載】 |
| 1-3 | 原子炉系<br>（混練固化体） | 一軸圧縮強度 | 一部の拠点で、廃棄体製作時に作製した小型サンプルによる圧縮強度測定により一軸圧縮強度を保証する。<br>（受入基準の統一的考え方が定まる以前から一部拠点にて実施中の、発電所廃棄物とは異なる方法（発電所廃棄物では試験により設定した超音波伝播速度との関係式等にて一軸圧縮強度を決定）） | 放射性物質の固型化（第1号）、耐埋設荷重（第6号）、耐落下衝撃強度（第7号）の技術基準適合のため、測定値又は所定の廃棄体製作方法で廃棄体が製作されていることを廃棄物確認にて確認を受ける。**【廃棄物確認】** | 混練の均一性及び小型サンプルの代表性をコールド試験で確認する。小型サンプルは、強度が高めに出る傾向があることから、補正係数を設定する。<br>【根拠等を廃棄物確認要領に記載】 |

*）カッコ内（第〇号）は第二種廃棄物埋設規則第8条第2項（廃棄体に係る技術上の基準）の号

# ７．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理

## （２） 廃棄体製作の課題の位置付け及び対応の考え方

## １） 廃棄体：発電所廃棄物と異なる方法（原子力機構特有） 2/3

| 番号 | 廃棄物種類 | 確認項目 | 課題<br>（発電所廃棄物と異なる方法を適用する理由） | 各課題の許認可上の位置付け*1 | 対応の考え方（案） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1-4 | 原子炉系<br>（その他の廃棄体*2） | 固型化の方法 | 水が残っている可能性のあるアスファルト固化体があり、管理期間中に容器の腐食による内容物の漏えいを防止する必要がある。<br>（受入基準の統一的な考え方が定まる以前の一部拠点における製作済固化体の品質保証に係る機構特有の課題） | 放射性物質の固型化（第１号）の技術基準適合のため、所定の容器であること（漏えい防止性能が保たれていること）を廃棄物確認にて確認を受ける。**【廃棄物確認】** | 水分の除去等に関するいくつかの検討中の方法から適当なものを今後選定する。<br>水分除去の方法案は以下のとおり。<br>①CT装置で水分がないものを確認する。<br>②加熱により水分を除去する。加熱温度、時間等の処理条件は、模擬試料によるコールド試験で確認する。<br>③冷却（硬化）・分解し、水分を除去後、充填固化体とする。 |
| 1-5 | 原子炉系<br>（充填固化体） | 放射能濃度 | 多数の研究炉があるため、炉ごとに放射能濃度評価法を構築していくと多大な時間と作業が必要となる。<br>（多種多様な施設を有する機構特有のに係る課題） | 放射能濃度（第３号）の技術基準適合のため、廃棄体の放射能濃度決定方法を示し、廃棄物確認にて確認を受ける。**【廃棄物確認】** | 廃棄物分析の結果、複数の研究炉で放射能濃度比の分布がよく似た傾向となる核種があり、今後、各研究炉の構成材の元素組成や放射化のシミュレーション計算等から、複数の研究炉に共通の放射能濃度評価法を検討する。【根拠等を廃棄物確認要領に記載】 |

*1) カッコ内（第〇号）は第二種廃棄物埋設規則第8条第2項（廃棄体に係る技術上の基準）の号
*2) 「その他の廃棄体」は、混練固化体、充填固化体以外の廃棄体（アスファルト固化体等）をいう。

# ７．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理

## （２） 廃棄体製作の課題の位置付け及び対応の考え方

## １） 廃棄体：発電所廃棄物と異なる方法（原子力機構特有） 3/3

| 番号 | 廃棄物種類 | 確認項目 | 課題<br>（発電所廃棄物と異なる方法を適用する理由） | 各課題の許認可上の位置付け*1 | 対応の考え方（案） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1-6 | 原子炉系<br>（混練固化体、その他の廃棄体*2） | 健全性を損なうおそれのある物質 | 廃液等に含まれている化学物質の評価が不十分であるため、健全性を損なうおそれのある物質を確定できていない。<br>（複数の施設からの廃液を集荷・処理する等の機構廃棄物の多様性による特有の対応） | 廃棄体の健全性を損なうおそれのある物質（第５号）の技術基準適合のため、該当物質の含有の有無等を廃棄物確認にて確認を受ける。**【廃棄物確認】** | 固化対象の液体、粉体については、パーセントオーダーで存在する化学物質の分析を行い、固型化、耐埋設荷重等の廃棄体性能への影響を評価し、混入を制限する物質を定める。<br>健全性を損なうおそれのある物質は、原廃棄物の分析により確認する。<br>【根拠等を廃棄物確認要領に記載】 |
| 1-7 | 原子炉系<br>（混練固化体、その他の廃棄体*2） | 耐埋設荷重 | アスファルト固化体等の耐荷重強度が担保できない廃棄物がある。<br>（受入基準の統一的な考え方が定まる以前に製作した廃棄体等への対応、並びに区画ごとに埋設する廃棄体の種類や俵積み段数等が発電所廃棄物と異なる埋設方法を想定するため、施設設計の検討が必要） | 耐埋設荷重（第６号）の技術基準適合のため、埋設時の配置管理等を含め廃棄物確認にて確認を受ける。**【廃棄物確認】** | アスファルト固化体については、埋設時に上段に配置することにより、ドラム缶の強度のみで耐埋設荷重を担保する。<br>【根拠等を廃棄物確認要領に記載】 |

*1）カッコ内（第〇号）は第二種廃棄物埋設規則第８条第２項（廃棄体に係る技術上の基準）の号
*2）「その他の廃棄体」は、混練固化体、充填固化体以外の廃棄体（アスファルト固化体等）をいう。

# ７．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理

## （２） 廃棄体製作の課題の位置付け及び対応の考え方

### ２） 廃棄体：発電所廃棄物と同じ確認方法

| 番号 | 廃棄物種類 | 確認項目 | 課題 | 各課題の許認可上の位置付け*1 | 対応の考え方（案） |
|---|---|---|---|---|---|
| 2-1 | 原子炉系（充填固化体） | 健全性を損なうおそれのある物質 | 機構では様々な実験、改造工事等があり、発電所に比べて取り扱う物品の種類が多いことから、確実に廃棄物が分別されていることを示す必要がある。 | 廃棄体の健全性又は廃棄物埋設地の安全機能を損なうおそれのある物質（第５号）の技術基準適合のため、分別の妥当性について廃棄物確認にて確認を受ける。**【廃棄物確認】** | 分別済みの保管廃棄物（ドラム缶等）から代表的なものを選定し、それらを開缶して再確認を行うことにより、確実に分別されていることを示す等の対応を検討する。<br>【根拠等を廃棄物確認要領に記載】 |
| 2-2 | 原子炉系（混練固化体、その他の廃棄体*2） | 耐落下衝撃強度 | JISに定められたH級のドラム缶（厚さ1.6mm）に比べて肉厚が薄いJIS M級のドラム缶（厚さ1.2mm）を使用することに対する落下時の飛散量が少ないことを説明する必要がある。 | 耐落下衝撃強度（第７号）の技術基準適合のため、落下時の放射性物質の飛散又は漏えいが極めて少ないことについて廃棄物確認にて確認を受ける。**【廃棄物確認】** | コンピュータシミュレーションにより、落下による衝撃により飛散又は漏えいする放射性物質の量が極めて少ないことを示す。<br>【根拠等を廃棄物確認要領に記載】 |

*1）カッコ内（第〇号）は第二種廃棄物埋設規則第８条第２項（廃棄体に係る技術上の基準）の号
*2）「その他の廃棄体」は、混練固化体、充填固化体以外の廃棄体（アスファルト固化体等）をいう。

# 7．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理

## （2） 廃棄体製作の課題の位置付け及び対応の考え方

## 3） コンクリート等廃棄物：発電所廃棄物と異なる方法（原子力機構特有）1/2

| 番号 | 廃棄物種類 | 確認項目 | 課題<br>（発電所廃棄物と異なる方法を適用する理由） | 各課題の許認可上の位置付け* | 対応の考え方（案） |
|---|---|---|---|---|---|
| 3-1 | 原子炉系<br>ウラン系 | 放射能濃度 | L2廃棄体と比べて目標とする定量下限値が低く、角型容器等の大型の容器に収納する可能性があるため、容器収納後のγ線測定では放射能濃度評価ができない可能性がある。また、ウラン廃棄物のように使用するγ線のエネルギーが低い場合には、ドラム缶での測定も厳しい。<br>（国内で埋設処分の前例がなく特有の対応が必要） | 放射能濃度（第1号）の技術基準適合のため、廃棄体の放射能濃度決定方法を示し、廃棄物確認にて確認を受ける。**【廃棄物確認】** | いくつかの検討中の方法から適当なものを今後選定する。<br>①クリアランス測定のように廃棄物を並べて測定する。<br>②小型容器に分割して測定する。<br><br>【選定した方法について根拠等を廃棄物確認要領に記載】<br><br>ウラン廃棄物については以下の方法も検討する。<br>③U-238と放射平衡にある子孫核種Pa-234mからのγ線を測定することにより放射能濃度評価を行う。<br>④密度分布等の影響に対しては、エネルギーの異なるγ線の廃棄物による減衰の差を利用した補正技術を適用し、現実に近い放射能濃度を評価する。<br><br>【選定した方法について根拠等を廃棄物確認要領に記載】 |
| 3-2 | 原子炉系 | 放射能濃度 | 多数の研究炉があるため、炉ごとに放射能濃度評価法を構築していくと多大な時間と作業が必要となる。（1-5と同じ） | （1-5と同じ） | （1-5と同じ） |

*）カッコ内（第〇号）は第二種廃棄物埋設規則第8条第3項（コンクリート等廃棄物に係る技術上の基準）の号

# 7．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理

## （2） 廃棄体製作の課題の位置付け及び対応の考え方

## 3） コンクリート等廃棄物：発電所廃棄物と異なる方法（原子力機構特有） 2/2

| 番号 | 廃棄物種類 | 確認項目 | 課題<br>（発電所廃棄物と異なる方法を適用する理由） | 各課題の許認可上の位置付け* | 対応の考え方（案） |
|---|---|---|---|---|---|
| 3-3 | 原子炉系 | 有害な空隙 | 空隙は、埋設地の陥没及び雨水等の移行経路となるため、有害な空隙とならないよう容器に砂を充填することとしている。<br>砂充填については、モルタルと比べて流動性が低いため、小口径の配管等の充填が難しい廃棄物がある。<br>（発電所よりも多く発生すると考えられる小口径配管等も含めて砂充填の対象とすることを想定しており、国内で埋設処分の前例がなく特有の対応が必要） | 事業許可申請における線量評価パラメータとして廃棄物の空隙を設定するため、廃棄物の性能（第４号）として受入基準に定める必要がある。**【保安規定】**<br>上記基準適合の観点から、所定の砂充填方法によりコンクリート等廃棄物が製作されていることを廃棄物確認にて確認を受ける。**【廃棄物確認】** | 廃棄物の空隙による埋設地の陥没を想定した評価をもとに廃棄物の空隙率基準を設定する。<br><br>砂が入りにくい廃棄物の種類を試験により明確にし、砂が入りにくいものについては、①圧縮して空隙を潰す、②収納割合を制限して廃棄物全体の空隙率を担保する等の対応を行う。<br>【根拠等を廃棄物確認要領に記載】 |
| 3-4 | 原子炉系 | 有害な空隙（フレキシブルコンテナを使用した場合） | 空隙は、埋設地の陥没及び雨水等の移行経路となるため、有害な空隙とならないようにする必要がある。<br>フレキシブルコンテナを使用した場合、埋設後、容器が変形するため、大きな（有害な）空げきは残らないが空隙率の担保が難しい。<br>（空隙の影響を考慮したフレキシブルコンテナによる埋設は国内で埋設処分の前例がなく特有の対応が必要） | 埋設施設内の有害な空げきとなり、線量評価パラメータに影響があるか事業許可申請にて説明する必要がある。**【事業許可】** | 対象物をコンクリートがらに限定し、一定の寸法以下に砕くことにより、有害な空げきはなく、空隙率を担保できることを示す。<br>【根拠等を廃棄物確認要領に記載】 |

*）カッコ内（第〇号）は第二種廃棄物埋設規則第8条第3項（コンクリート等廃棄物に係る技術上の基準）の号

# 7．廃棄体製作及び廃棄物埋設に関する課題の整理

## （3） 廃棄物埋設の課題の位置付け及び対応の考え方

### 1）埋設施設：発電所廃棄物と異なる方法（原子力機構特有）

| 番号 | 廃棄物種類 | 確認項目 | 課題<br>（発電所廃棄物と異なる方法を適用する理由） | 各課題の許認可上の位置付け | 対応の考え方（案） |
|---|---|---|---|---|---|
| 4-1 | 全て | 放射性物質の種類ごとの総放射能量及び区画別放射能量 | 多種多様な廃棄物を有するため、合理的に放射性物質の種類（重要核種）の選定を行う。<br>（多様な廃棄物を有する機構特有の重要核種選定の合理化に係る課題） | 放射性物質の種類は、事業許可申請書に記載する必要がある。**【事業許可】** | 従来の選定方法に加え、基準線量と比較して十分に寄与の小さい核種を除外する方法を追加する。 |
| 4-2 | ウラン系 | | ウラン系廃棄物を埋設する区画の大きさの検討を行う。<br>（機構は原子炉系廃棄物とウラン廃棄物を混合して埋設するため、国内で埋設処分の前例がなく特有の課題となる） | 廃棄物埋設地内におけるウラン核種の分布がおおむね均一であることを示す必要がある。**【事業許可】** | 埋設施設の中でウランの放射能濃度の規制基準を満足する区画の大きさを設定する。 |
| 4-3 | 全て | 安全機能を損なうおそれのある物質 | 硫酸塩等の安全機能を損なう化学物質の選定（基準量の設定を含む）を行う。<br>（多種多様な物質を扱う機構の廃棄物に含まれると考えられる、硫酸塩等の安全機能を損なう化学物質について評価が必要であり特有の対応が必要） | 線量評価パラメータである分配係数に影響する物質であるため、事業許可申請にて説明する必要がある。<br>**【事業許可】** | パーセントオーダーで含有する化学物質は含有量を確認し、埋設施設の安全機能への影響を評価し、影響に応じて基準値を設ける。 |
| 4-4 | トレンチ処分対象 | 施設の構造及び設備 | 安定5品目以外の廃棄物をトレンチ埋設処分するための埋設施設設計を行うため。<br>（機構廃棄物の多様性から、廃棄物処理法の基準を考慮した特有の施設形態を想定している） | 施設の構造として、事業許可申請で示す必要がある。<br>**【事業許可】** | 廃棄物処理法の技術基準も考慮した遮水工を設置したトレンチ埋設施設を設ける。 |