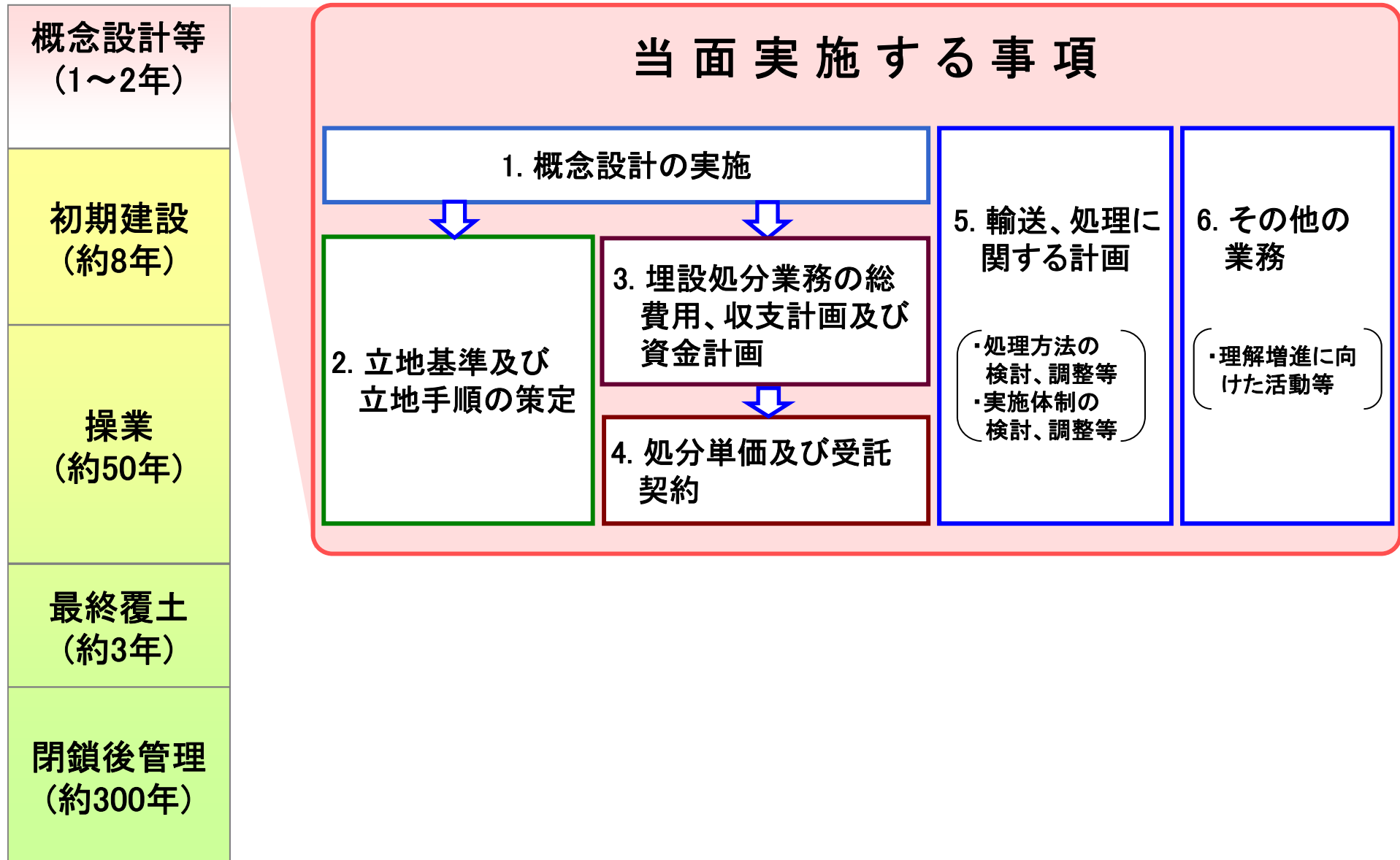


# 「埋設処分業務の実施に関する計画」に基づく 業務の実施状況について

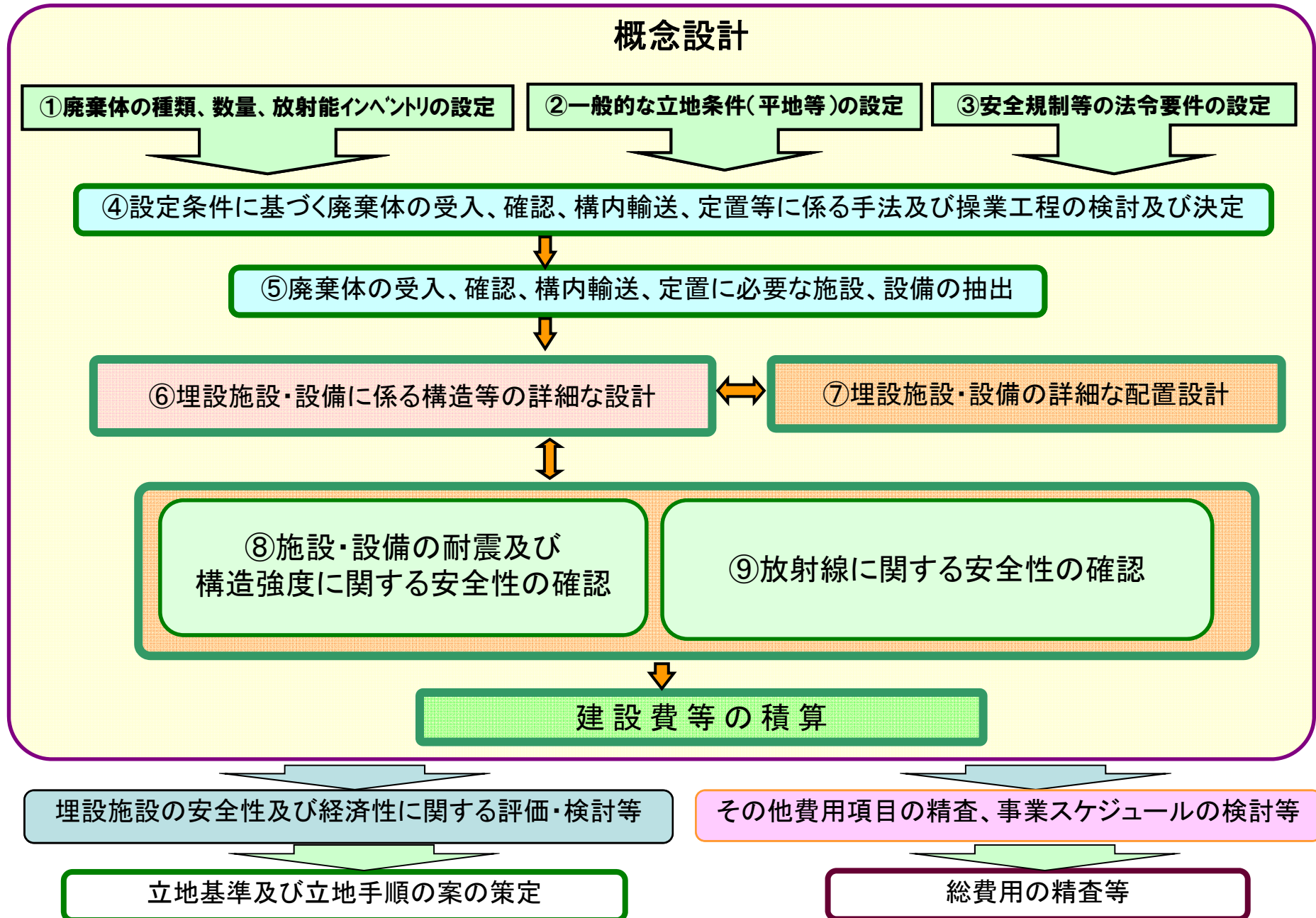
(独)日本原子力研究開発機構  
埋設事業推進センター

# 実施計画における「当面実施する事項」



| 実施計画   | 実績  |
|--|---|
| <p>第2章 当面実施する事項</p> <p>1. 概念設計の実施</p> <p>1.1 概念設計</p> <p>原子力機構は、第1章3.において定めた埋設施設の規模約60万本、能力約1.2万本/年等を前提条件とし、環境保全に配慮しつつ、線量評価、費用試算等に基づいて、合理的な埋設施設の設備仕様、レイアウト等の概念設計を行う。この際、第一期事業において対象とする具体の研究施設等廃棄物の廃棄体性状、含有核種、放射能濃度及び廃棄体の発生予測、我が国における一般的な立地条件、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(昭和32年法律第166号)、「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」(昭和32年法律第167号)等に定められる埋設施設に関する技術基準等を考慮する。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 廃棄体性状(放射能濃度や数量等)、一般的な立地条件、安全規制要件を設定</li> <li>○ 設定した条件に基づき、埋設施設及び設備の抽出並びに定置手法や工程等を検討</li> <li>○ コンクリートピット埋設施設、トレンチ埋設施設並びに受入検査施設やその他関連施設(管理棟、受変電施設等)の概念設計を実施</li> <li>○ 受入検査施設及びコンクリートピット埋設施設の耐震並びに構造強度計算等に基づく評価を実施</li> <li>○ 放射線業務従事者及び敷地周辺における一般公衆の被ばく線量を考慮した施設の配置設計を実施</li> <li>○ 管理段階終了後の被ばく線量を原子力安全委員会の安全審査指針に基づき試算</li> </ul> |

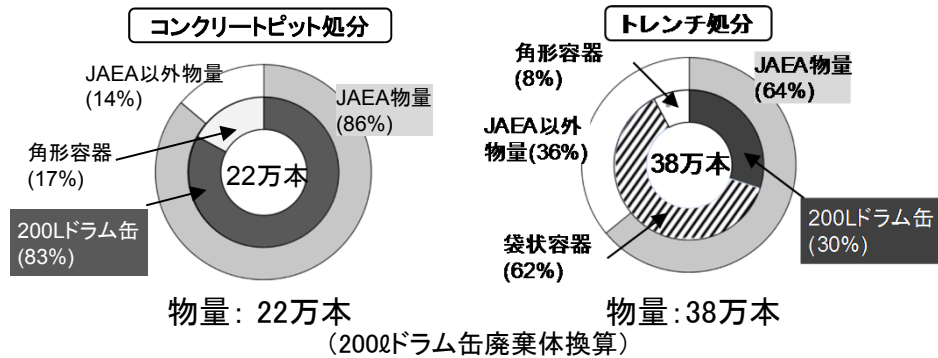
| 実施計画  | 実績  |
|---|---|
| <p>1.2 立地環境条件に関する技術的検討</p> <p>原子力機構は、概念設計により得られる設備仕様等に基づき、安全審査指針において示されている埋設施設の敷地及びその周辺における基本的立地条件等を踏まえ、我が国において想定されうる種々の自然環境及び社会環境条件下において線量評価、費用試算等を行い、合理性の観点から埋設施設の安全性及び経済性に関する評価・検討を行う。</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>○ 我が国における水理、地質等の自然環境及び社会環境に関する評価パラメータについて調査し、とりまとめ</li><li>○ 概念設計の結果及び評価パラメーターの取りまとめ結果を踏まえ、我が国において想定され得る種々の自然環境及び社会環境条件下における線量評価、費用試算等を実施</li><li>○ 合理性の観点から、埋設施設の安全性及び経済性に関する評価を行うことにより、水理条件や地形条件のような自然環境条件に係る項目の中で立地基準として考慮すべき項目を評価</li></ul> |



# 1. 概念設計の実施 (2/13)

## ① 廃棄物の種類、数量、放射能インベントリの設定

### ➤ 廃棄物数量と容器



廃棄物数量(約60万本)及び放射能インベントリは、埋設対象廃棄物の調査結果に基づき設定

### ➤ 放射能インベントリ

コンクリートピット処分

| 放射性物質の種類     | 平均放射能濃度 (Bq/t)  | 濃度上限値 (Bq/t)       |
|--------------|-----------------|--------------------|
| C-14         | $8 \times 10^7$ | $1 \times 10^{11}$ |
| Co-60        | $2 \times 10^9$ | $1 \times 10^{15}$ |
| Ni-63        | $2 \times 10^8$ | $1 \times 10^{13}$ |
| Sr-90        | $8 \times 10^7$ | $1 \times 10^{13}$ |
| Tc-99        | $6 \times 10^4$ | $1 \times 10^9$    |
| Cs-137       | $1 \times 10^8$ | $1 \times 10^{14}$ |
| アルファ線を放出する核種 | $9 \times 10^5$ | $1 \times 10^{10}$ |

トレンチ処分

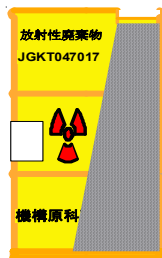
| 放射性物質の種類 | 平均放射能濃度 (Bq/t)  | 濃度上限値 (Bq/t)       |
|----------|-----------------|--------------------|
| Co-60    | $1 \times 10^7$ | $1 \times 10^{10}$ |
| Sr-90    | $9 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$    |
| Cs-137   | $4 \times 10^5$ | $1 \times 10^8$    |

#### 濃度上限値

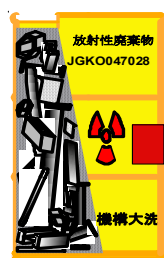
原子炉等規制法 第2種廃棄物埋設規則第1条の2第4号及び第5号において、処分方法毎に定められた規制すべき放射性物質の種類と放射能濃度

### - 埋設対象廃棄物の代表的な種類 -

#### 200Lドラム缶



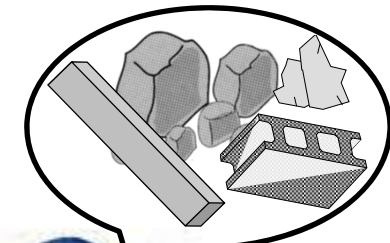
均質・均一固化体



充填固化体



角型金属容器



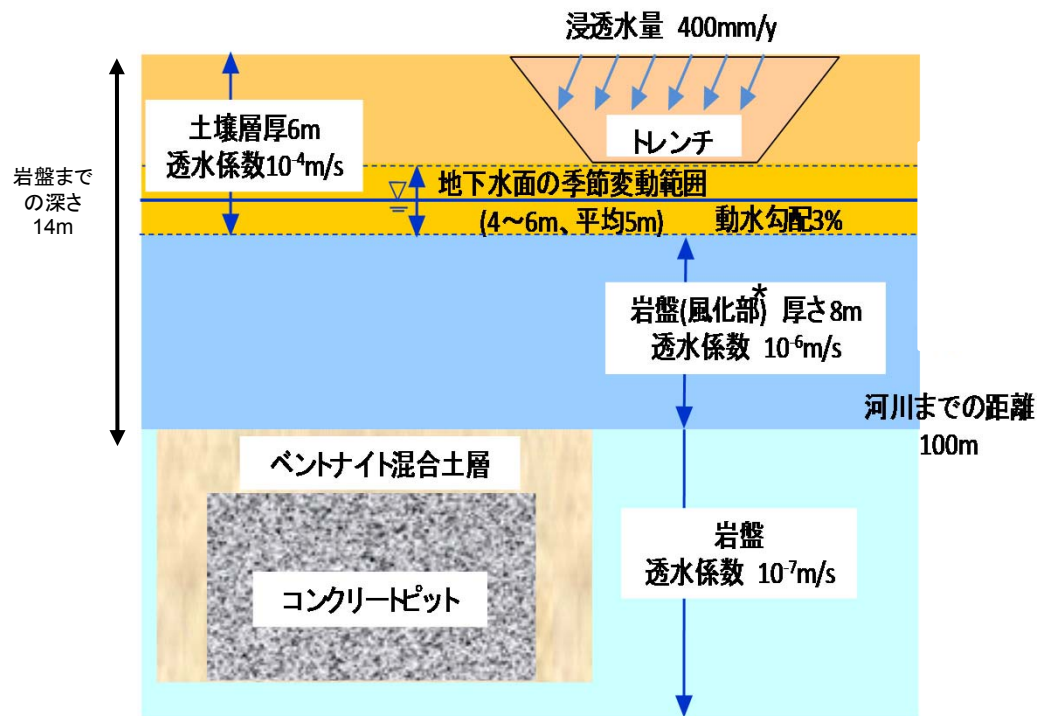
簡易袋状容器



# 1. 概念設計の実施 (3/13) — ② 一般的な立地条件(平地等)の設定 —

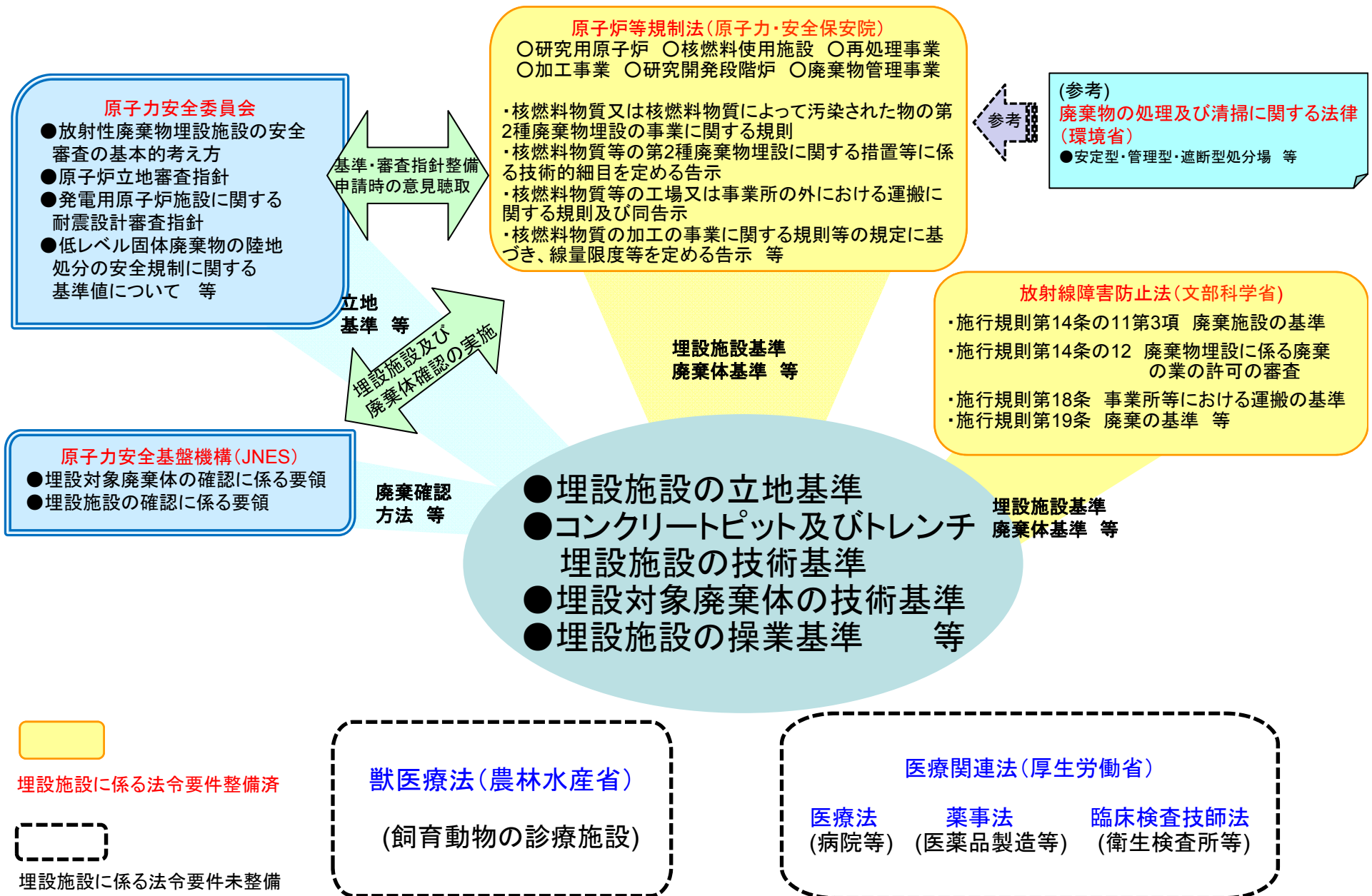


- 埋設施設に要求される安全要件を満たす設計を行うために、原子力安全委員会の評価例や国内の調査データを基に、一般的な立地環境条件(地質、水理等)を設定



\* 風化によって地盤強度や透水性が劣る部分

| -                             |                    | 主な設定内容  |                           |
|-------------------------------|--------------------|---|---------------------------|
| 立地条件                          | 地質及び地形等            | 安全評価のための分配係数、透水係数等の一般的な値                          |                           |
|                               |                    | ピットの設計、ピット及び受入検査施設の耐震・構造計算のため、十分な地耐力を有する地盤の一般的な深度 |                           |
|                               | 気象                 | 風速  | 耐震・構造計算のための風荷重            |
|                               |                    | 降水量   | 排水工設計のための降水量              |
|                               |                    | 浸透水量  | トレンチ施設の安全評価のための浸透水量の一般的な値 |
|                               | 水象及び水理             | 安全評価のための地下水流速、流量等の一般的な値                           |                           |
| トレンチ施設の設置深度の設定のため、地下水位の一般的な深度 |                    |   |                           |
| 社会環境                          | 安全評価のための施設周辺の被ばく経路 |   |                           |

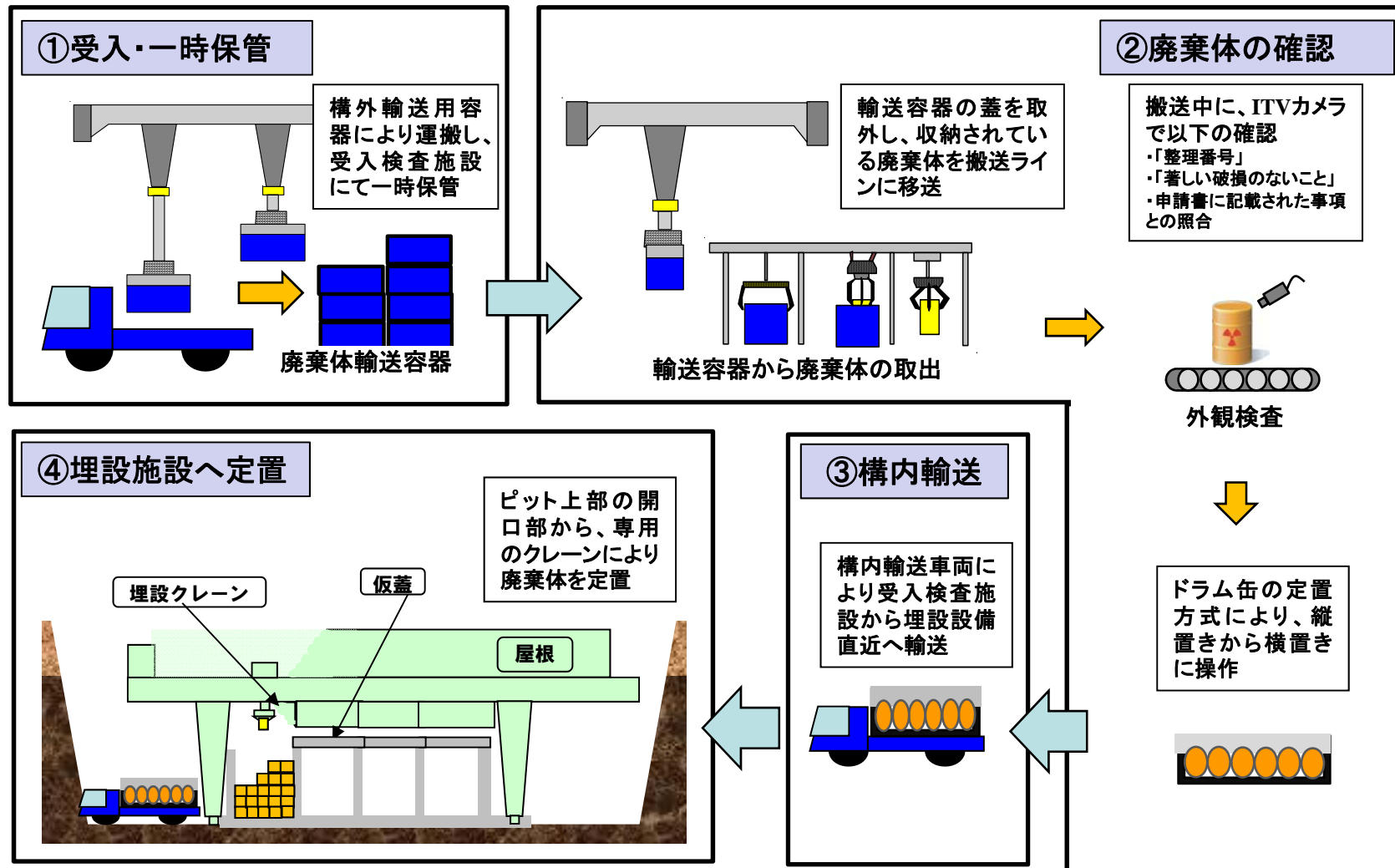




# 1. 概念設計の実施 (5/13)

— ④設定条件に基づく廃棄体の受入、確認、構内輸送、定置等に係る手法  
及び操業工程の検討及び決定 —

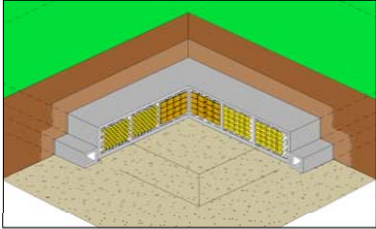
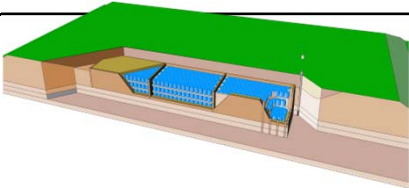

## 【コンクリートピット埋設施設へ200ドラム缶を定置する場合の例】



# 1. 概念設計の実施 (6/13)



## ⑤ 廃棄体の受入、確認、構内輸送、定置に必要な施設、設備の抽出

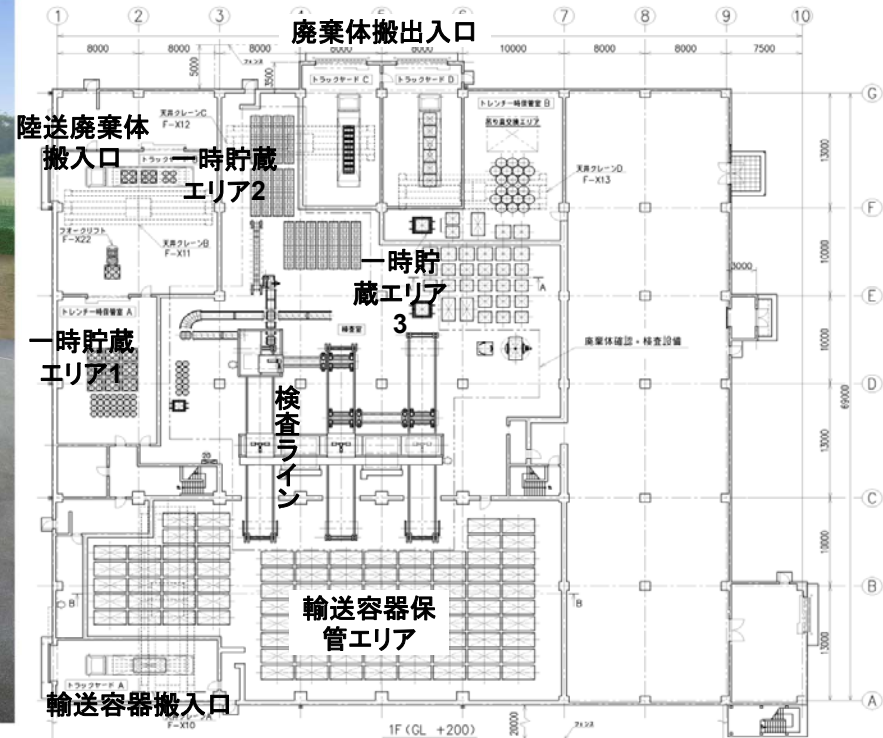
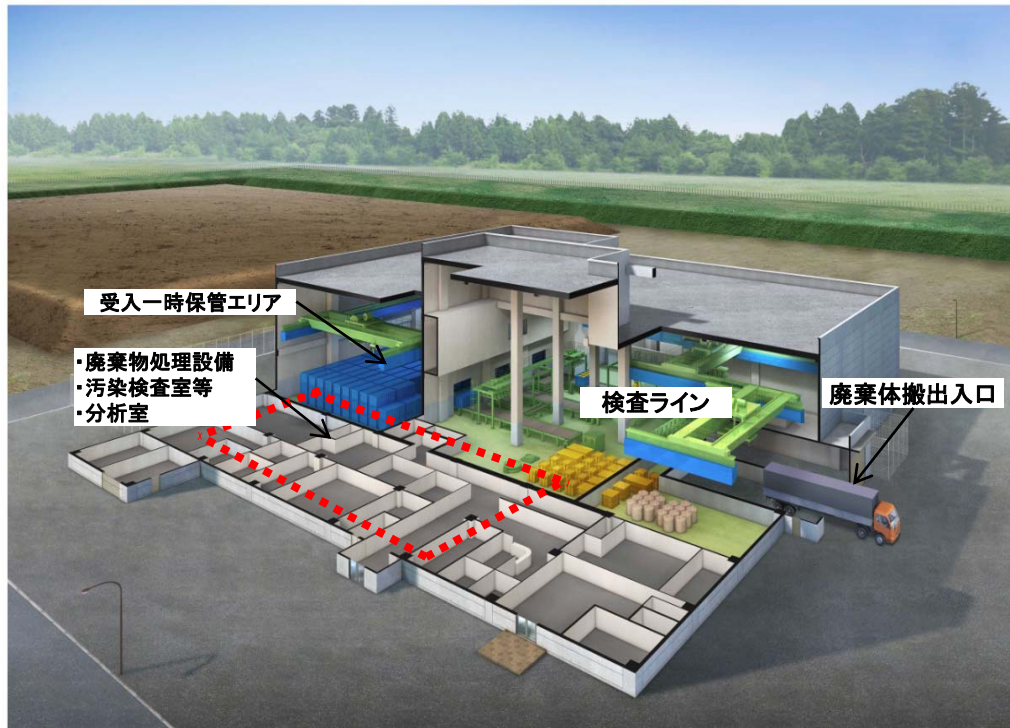
| 抽出施設例 |  | 抽出設備例            | 抽出理由等   |
|-------|--|------------------|---|
| 埋設施設  | ピット<br>     | 内部仕切設備・外部仕切設備・上蓋 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・自重、土圧、地震力等に対して構造耐力上安全な外周仕切設備を設置するため</li> <li>・内部仕切設備により開口部面積を所定の範囲で区画するため</li> <li>・放射線障害防止のため、経済産業大臣の定める方法により覆いを施工するため</li> </ul> (第二種廃棄物埋設規則) |
|       |  | 埋設クレーン           | ・効率的に廃棄体を定置するため   |
|       | トレンチ<br>    | 雨水浸入防止用テント       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・雨水等が浸入することを防止するため</li> </ul> (第二種廃棄物埋設規則)   |
|       |  | 地下水採取設備          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉等規制法、放射線障害防止法等に係る基準を満たしていることを確認するため</li> </ul>   |
| 附属施設  | 受入検査施設<br> | トラックヤード          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・効率的に操業するため</li> </ul>   |
|       |  | 一時保管設備/天井クレーン    |   |
|       |  | 廃棄体検査ライン         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄体の技術基準をみたしていることを確認をするため</li> </ul>  |
|       |  | 気体/液体廃棄物処理系      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・気体/液体状の放射性廃棄物を、排気/排水施設により排出するため</li> </ul> (第二種廃棄物埋設規則)   |
| その他   | 受変電所   | 電気設備/非常用電源       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・電源供給/安全審査指針における電源喪失に対する考慮のため</li> </ul>   |
|       | 環境分析棟  | 放射能分析設備等         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉等規制法、放射線障害防止法等に係る基準を満たしていることを確認するため</li> </ul>   |
|       | 構内輸送設備   | 輸送車両             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・効率的に操業するため</li> </ul>   |
| 車庫    |  |                  |   |

# 1. 概念設計の実施 (7/13)



## — ⑥ 埋施設設・設備に係る構造等の詳細な設計 (1/2) —

### < 受入検査施設仕様 >



| 廃棄体の受入・一時貯蔵  | 廃棄体の確認検査及び払出   | その他   |
|--|--|---|
| <p><b>船舶輸送</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 廃棄体容器は、200ℓドラム缶、角型金属容器、袋状容器</li> <li>□ 年4回程度の輸送を想定した輸送容器保管エリアの確保<br/>貯蔵能力約2900本(200ℓドラム缶換算)</li> <li>□ 廃棄体は輸送容器に入れて輸送</li> </ul> | <p><b>200ℓドラム缶(ピット用)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 1本毎に外観、ID検査を実施</li> <li>□ 定置作業のため、8本毎に横転し払出し</li> <li>□ 輸送容器の開閉と空容器、廃棄体のハンドリングのための天井クレーン、フォーク</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 建屋の構造計算による設計</li> <li>□ 遮へい設計</li> </ul>                             |
| <p><b>陸上輸送</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 廃棄体容器は、200ℓドラム缶、角型金属容器、袋状容器</li> <li>□ 一時貯蔵量は、1日当たりの定置数量から必要量を確保</li> <li>□ 廃棄体と輸送容器を兼用</li> </ul>                               | <p><b>200ℓドラム缶(トレンチ用)、角型金属容器、袋状容器</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 1容器毎に外観、ID検査を実施</li> <li>□ 廃棄体のハンドリングのための天井クレーン、フォーク</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 埋設地(管理区域)への出入り管理</li> <li>□ 放射性液体廃棄物、固体廃棄物の処理・保管エリア・設備の設置</li> </ul> |



# 1. 概念設計の実施 (8/13)

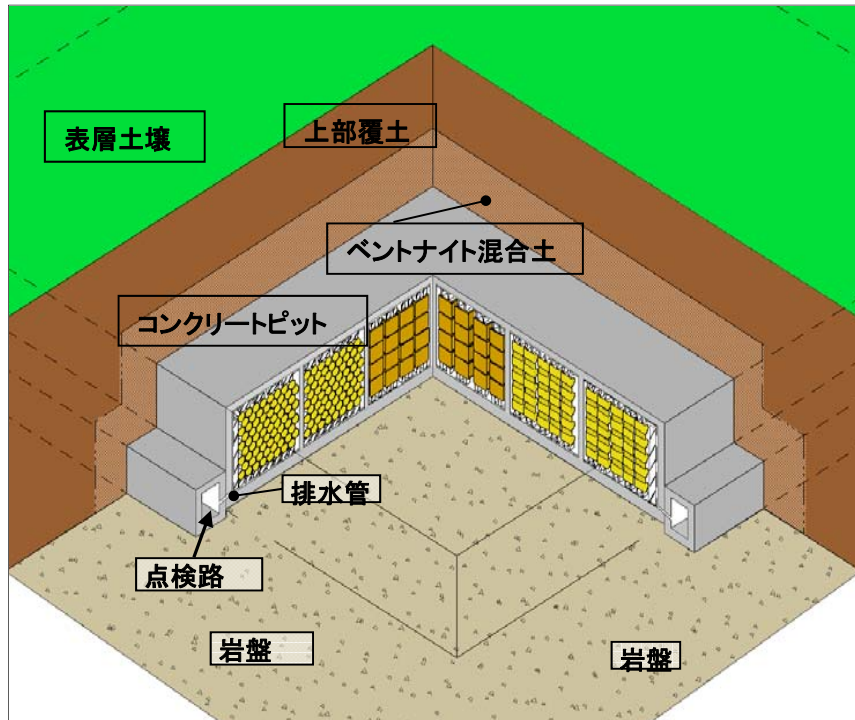
## — ⑥ 埋設施設・設備に係る構造等の詳細な設計 (2/2) —

### ✓ コンクリートピット本体

- 1ピット当たり36区画とし、各区画は、200ℓドラム缶又は角型金属容器のどちらかを定置可能
- 約40m×約36m×約7mのピットを18基設置
- 8基及び10基毎に覆土を行う配置
- 1基当たり約13,000本のドラム缶を定置可能  
(ドラム缶:8行×5列×9段、角形:4行×4列×4段)

### ✓ 施設の設置と覆土条件

- 岩盤内に掘削してピットを設置
  - 地下水の浸入量低減のためピット周囲をベントナイト混合土で覆土
  - 側部覆土は、岩盤と同等の透水係数の土砂で覆土
  - 上部覆土は、岩盤(風化部)と同等の透水係数の土砂で覆土
- \* 風化によって地盤強度や透水性が劣る部分

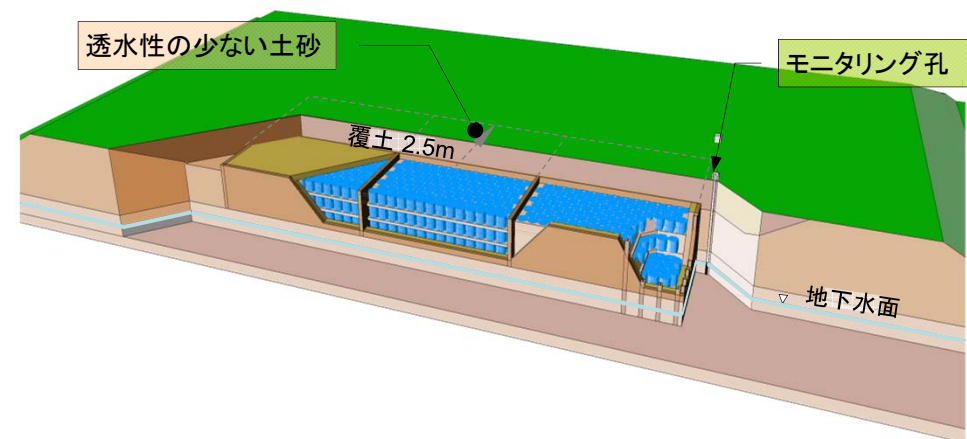


### トレンチ埋設施設

- 地下水集水機能を設置
- 3段まで定置可能とし、角形容器、袋状容器のどちらにも対応できるものとして設計
- 約45m×約130m×約4mのトレンチを18基設置
- 1基当たり約23,600本のドラム缶相当の廃棄物を定置可能
- 埋設対象物の性状に応じて、一部のトレンチに機能を付加することを考慮

### ✓ 廃棄体の定置と覆土

- 地下水面(4mと設定)より上に設置
- 上部覆土は、2.5mとし現地発生土を使用
- 中間覆土は、25cmとし、廃棄物の定置毎に実施
- 全面を覆う雨水浸入防止テントを設置し、テント内で定置から覆土作業を予定



# 1. 概念設計の実施 (9/13)

## ⑦ 埋設施設・設備の詳細な配置設計

### 作業・管理期間中の被ばく線量評価

- 事業所境界上の地点で、年間で1mSv以下となることを確認

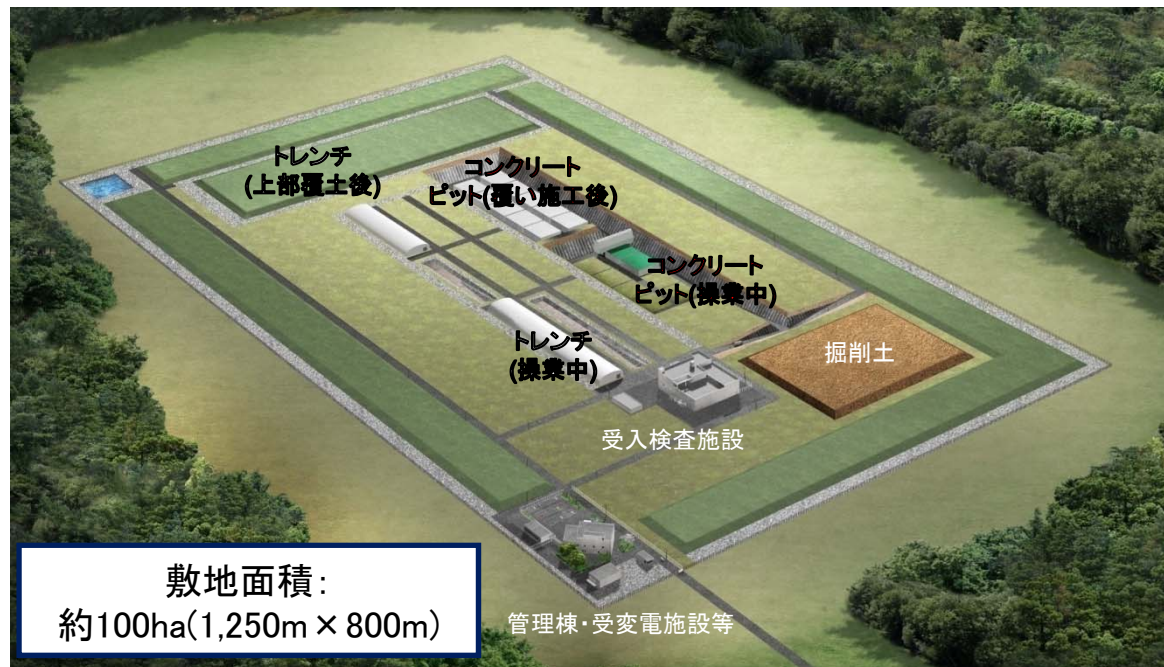
### 管理期間終了後の被ばく線量評価

- 埋設地及び周辺において、管理期間終了後の線量のめやす値(シナリオ毎)以下となることを確認

### 配置設計の要求事項(被ばく線量評価を除く)

- コンクリートピット及びトレンチの設置に伴う掘削土を敷地内に配置(覆土への利用を想定)
- 埋設設備に附属する関連施設等を合理的に配置
- 埋設対象廃棄体等の構内輸送が適切に可能な構内道路の確保
- 事業所内における雨水排水等を考慮

平地と一般的な立地条件を仮定し、埋設施設・設備の配置設計(レイアウト)を実施



# 1. 概念設計の実施 (10/13)



## ⑧ 施設・設備の耐震及び構造強度に関する安全性の確認

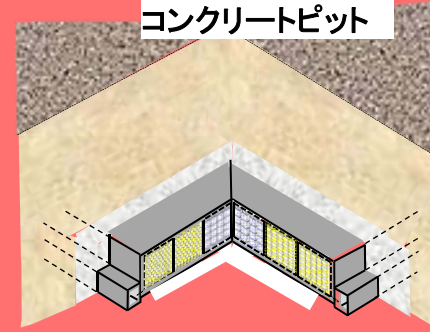
対象施設

### 受入検査施設



- ・鉄骨鉄筋コンクリート造(SRC造)
- ・地上3階建
- ・約74m×約69m×約21 m
- ・耐震クラス:Cクラス

### コンクリートピット

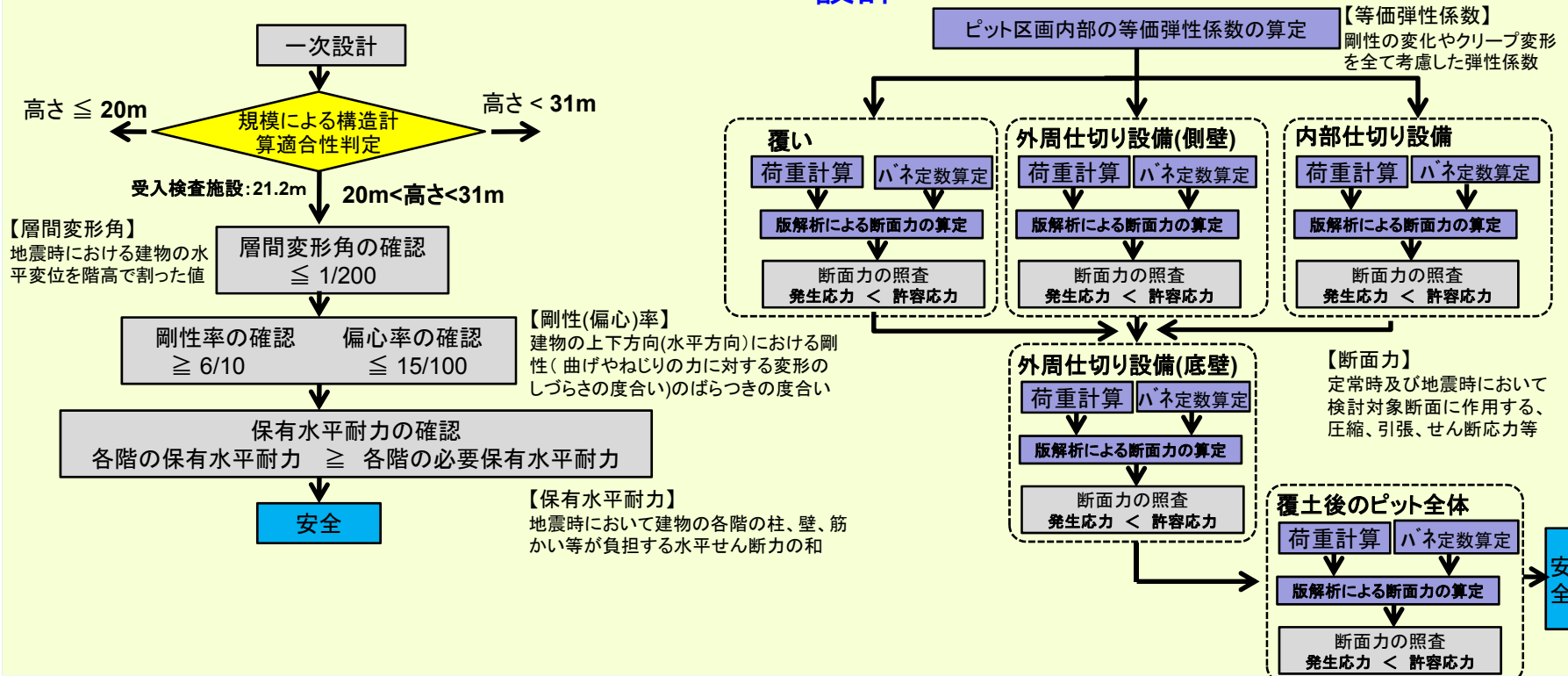


- ・鉄筋コンクリート造(RC造)
- ・コンクリートピット本体  
約40m×約36m×約7m
- ・耐震クラス:Cクラス

操業期間中、遮へい機能等を損なわないよう、十分な構造強度をもつ設計

埋戻しまでの期間中、閉じ込め、遮へい機能等が損なわないよう、十分な構造強度をもつ設計

確認計算方法





# 1. 概念設計の実施 (11/13)



## ⑨ 放射線に関する安全性の確認

管理期間終了後、設定した立地環境条件において、一般公衆が受けると想定される線量を評価し、管理期間終了後の線量のめやす値\*以下であることを確認

\*基本シナリオ:10 $\mu$ Sv/年、変動シナリオ:300 $\mu$ Sv/年、人為事象シナリオ:1又は10mSv/年

### 被ばく経路の設定

原子力安全委員会や先行埋設施設の評価例を参考に一般公衆が被ばくする経路を設定。

#### 基本シナリオの設定例

| シナリオ     |  | 移行経路   |        | 線量評価形態 |
|----------|--|--------|--------|--------|
| 地下水シナリオ  | 放射性物質が埋設施設から地下水を介して河川に移動し、その河川水を利用するシナリオ | 地下水中移行 | 河川水    | 河川水飲用  |
|          |  |        |        | 水産物摂取  |
|          |  |        |        | 農作物摂取  |
|          |  |        |        | 畜産物摂取  |
| 土地利用シナリオ | 放射性物質が河川から周囲の土壤に移動し、その土壤を利用するシナリオ        | 地下水中移行 | 河川岸土壤  | 農作物摂取  |
|          |  |        |        | 畜産物摂取  |
|          | 埋設施設の跡地を利用するシナリオ                         | 埋設地の表層 | 掘削した土壤 | 建設作業   |
|          |  |        |        | 居住     |

### 評価結果

