

# 処分施設立地に際して検討すべき事項

---

2014年11月  
原子力発電環境整備機構

# はじめに

- 科学的により適性が高いと考えられる地域の選定に資するため、処分施設立地の観点から検討すべき事項を抽出
  - 受動的安全性の確保に対して火山活動、断層活動、隆起等の天然現象(注1)が著しい困難をもたらす可能性が小さいとともに、地層処分に適した地質環境特性を有する地域であること(埋設後長期安全性確保)
  - 想定している施設の規模の収容(必要な地下空間領域／地上敷地面積確保)、ならびに施設の安全な操業(処分施設へのアクセスを含む)を行うこと(操業時の安全確保、処分場までの確実な輸送)に特段の困難を生じない地域であること
  - 環境の規制等が、処分施設の建設・操業に特段の困難を生じない地域であること(周辺地域・環境への影響低減)

※本資料では、立地選定における調査、施設の共用、管理要員の効率化による合理化の観点から、高レベル放射性廃棄物処分場と地層処分低レベル放射性廃棄物処分場を併置した場合を考える。併置の有無に拘わらず「必要な地下空間領域／地上敷地面積確保」以外の検討事項は、高レベル放射性廃棄物処分場、地層処分低レベル放射性廃棄物処分場で同じであるため、以下、「必要な地下空間領域／地上敷地面積確保」以外には高レベル放射性廃棄物処分場について議論する。

(注1)「自然事象」と同義。埋設後長期安全性確保の文脈では地層処分技術WG中間取りまとめに倣い「天然現象」とする。

# 埋設後長期安全性確保

- 地層処分技術WG中間取りまとめ（「最新の科学的知見に基づく地層処分技術の再評価―地質環境特性および地質環境の長期安定性について―、平成26年5月」）
  - 地層処分では地下深部に放射性廃棄物を埋設することで、放射性物質が生活環境から隔離され、さらに長期にわたってその放出や分散が抑制され処分場周辺に閉じ込められるようにする。
  - 段階的なサイト選定により、このような長期安全性に著しい影響を与える天然現象を回避するとともに、地層処分に適した地質環境特性を確保
  - サイト選定は、文献調査、概要調査、精密調査の三段階で実施
  - 文献調査に先立ち、地域を特定せず全国規模の一般的文献情報に基づく事前確認の段階を加え、処分地としての適不適を判断する指標を、火山・火成活動、非火山性熱水・深部流体、断層活動、隆起・侵食の各天然現象について提示

## 検討事項

- 著しい影響を与える天然現象を回避（地層処分技術WGの考え方を適用）
- 地質環境特性

# 地下施設に必要な空間領域確保

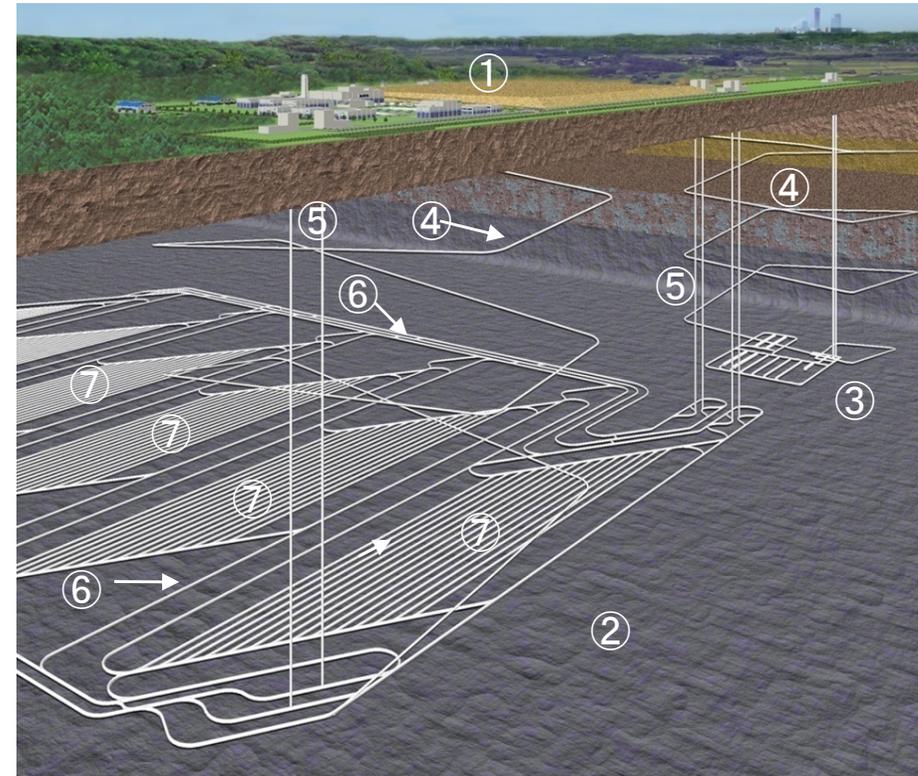
## ■ 標準的仕様例に基づく想定は次のとおり。

- 地下300mより深い安定した岩盤に建設
- 4万本の高レベル放射性廃棄物<sup>(※1)</sup>  
発熱が大きいいため廃棄体<sup>(※2)</sup>を1体ずつ間隔を空けて定置→平面的な広さの例(岩盤特性、設置深度等によって異なる):約3km×約2km(右図)
- 19,000m<sup>3</sup>の地層処分低レベル放射性廃棄物<sup>(※1)</sup>  
発熱が小さいため廃棄体<sup>(※2)</sup>を積み重ねて定置→平面的な広さの例(岩盤特性、設置深度等によって異なる):約0.5km×約0.3km(右図)
- 以上より、平面的広がりとして10km<sup>2</sup>程度

(以上、「処分場の概要(放射性廃棄物の地層処分事業について 分冊一1)」より)

(※1)最終処分計画では4万本以上の高レベル放射性廃棄物、19,000m<sup>3</sup>以上の地層処分低レベル放射性廃棄物が最終処分できる施設が求められている。

(※2)容器に封入し、または容器に固型化した放射性廃棄物。高レベル放射性廃棄物の場合はガラス固化体。



地下施設の配置例

①地上施設、②高レベル放射性廃棄物処分場の地下施設、③地層処分低レベル放射性廃棄物処分場の地下施設、④斜坑、⑤立坑、⑥連絡坑道、⑦処分パネル(処分坑道の集合した区画)

## 検討事項

- 地下300m以深で、標準的仕様例に基づく10km<sup>2</sup>程度の平面的広がりを有する地下空間領域の確保可能性

# 地上施設に必要な敷地面積確保

■ 標準的仕様例に基づく、地上施設の想定は次のとおり。

- 廃棄体の受入・検査・封入施設 (①②※)、緩衝材製作施設 (③)、換気 (④)・排水処理施設 (⑤) など、地下での掘削や処分場の操業から閉鎖までに必要な施設を配置
- 掘削土の仮置き場 (⑥) として十分な面積が必要
- 高レベル放射性廃棄物処分場と地層処分低レベル放射性廃棄物処分場を併置した場合、敷地面積として2km<sup>2</sup>程度

※①高レベル放射性廃棄物、②地層処分低レベル放射性廃棄物

(以上、「処分場の概要(放射性廃棄物の地層処分事業について 分冊-1)」より)



地上施設および港湾施設

## 検討事項

- 標準的仕様例に基づく敷地面積として2km<sup>2</sup>程度の確保可能性

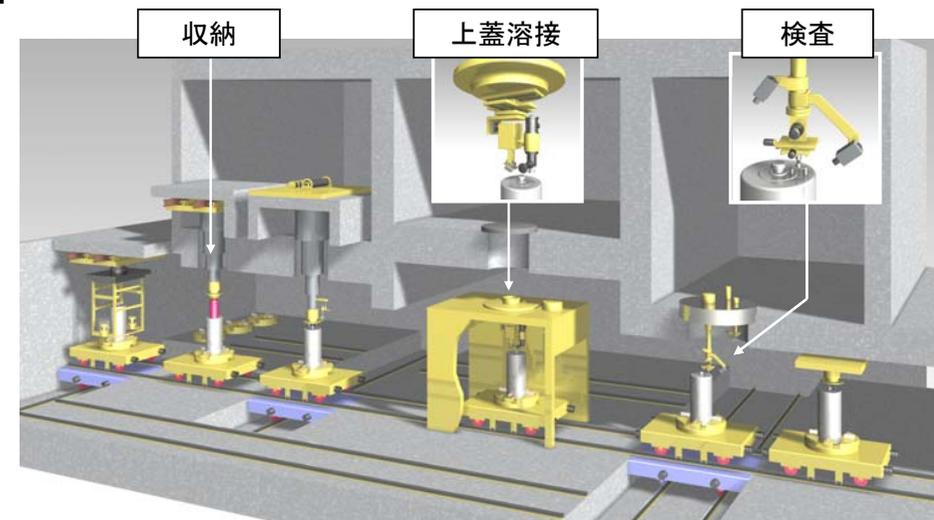
# 作業時の安全確保

- 作業で放射線安全上重要なガラス固化体受入・検査・封入工程の標準的想定は次のとおり。
  - 輸送容器20基(ガラス固化体約500本分に相当)を受入、一時保管
  - 一日当たり、ガラス固化体5体の検査、オーバーパックへの封入、地下施設への払い出し
  - ガラス固化体の受入・検査・封入施設は、廃棄物管理施設など、類似施設の安全規制を踏まえて設計

## ■ 「廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(原子力規制委員会, 2013)より

- 遮蔽、閉じ込め、施設を支持する地盤、損傷の防止などについて定めている。
- 損傷の防止について以下の項目を定めている。
  - 火災等による損傷
  - 地震による損傷
  - 津波による損傷
  - 外部からの衝撃による損傷
    - 地震、津波以外の自然事象(洪水など(※))
    - 人為事象(飛来物など(※))

(※)「廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」(原子力規制委員会, 2013)より



### 検討事項

- 支持地盤、自然事象および人為的な外部事象への設計対応の可能性

# 処分場までの確実な輸送

- 標準的に想定される輸送の概要は次のとおり。
  - ガラス固化体は、輸送容器に入れられ、日本原燃(株)六ヶ所事業所及び日本原子力研究開発機構東海事業所から、専用の輸送船により処分場近隣の港湾まで海上輸送
  - 1航海でガラス固化体約500本、年2回航海で約1,000本の輸送
  - その後、ガラス固化体は港湾で荷揚げされ、専用の輸送車両により処分場まで陸上輸送
  - 海上輸送は船舶安全法、陸上輸送は原子炉等規制法により規制



輸送船の仕様例(※1,2)

- 全長:約104m
- 幅:約17m
- 載貨重量:約5,000トン
- 輸送容器積載能力:20基(ガラス固化体約500本分に相当)



輸送車両の仕様例(※1,3)

- 全長:約12m
- 全幅:約3.2m
- 全高1.8m
- 車両重量:約33.7トン
- 最大積載量:約135トン(輸送容器1基分は約113トン)

## 検討事項

- 確実な輸送に必要なとなる、港湾・道路(位置、経路、仕様等。状況に応じて専用港湾、専用道路設置可能性も含む)

(※1)電気事業連合会webサイト: [http://www.fepec.or.jp/about\\_us/pr/sonota/1235516\\_1511.html](http://www.fepec.or.jp/about_us/pr/sonota/1235516_1511.html)

(※2)PNTL webサイト: [http://www.pntl.co.uk/wp-content/uploads/2012/09/PNTL\\_Grebe\\_01.pdf](http://www.pntl.co.uk/wp-content/uploads/2012/09/PNTL_Grebe_01.pdf)

(※3)原燃輸送webサイト: <http://www.nft.co.jp/equipment/equipment2.html>

# 周辺地域・環境への影響低減

- 技術的に想定した標準的な施設及びその規模を踏まえて、以下を考慮
  - 環境保護や防災に関する規制
    - 優れた自然の風景地の保護とその適正な利用が図られるように、自然公園法では厳しい土地利用制限のある地域が存在する。
    - 生活環境・防災の観点から、森林法では水源のかん養、土砂の崩壊その他の災害の防備、生活環境の保全・形成等の機能を有する地域が保安林として指定されている。
  - 地域の土地利用状況

## 検討事項:

- 環境保護や防災に関する規制への適合性
- 地域の土地利用状況への整合性

# 検討事項のまとめ

項目	検討事項
埋設後長期安全性確保	<ul style="list-style-type: none"><li>著しい影響を与える天然現象を回避(地層処分技術WGの考え方を適用)</li><li>地質環境特性</li></ul>
地下施設空間領域の確保	<ul style="list-style-type: none"><li>地下300m以深で、標準的仕様例に基づく10km<sup>2</sup>程度の平面的広がりを有する地下空間領域の確保可能性</li></ul>
地上施設敷地面積の確保	<ul style="list-style-type: none"><li>標準的仕様例に基づく敷地面積として2km<sup>2</sup>程度の確保可能性</li></ul>
作業時の安全確保	<ul style="list-style-type: none"><li>支持地盤、自然事象および人為的な外部事象への設計対応の可能性</li></ul>
処分場までの確実な輸送	<ul style="list-style-type: none"><li>確実な輸送に必要な、港湾・道路(位置、経路、仕様等。状況に応じて専用港湾、専用道路設置可能性も含む)</li></ul>
周辺地域・環境への影響低減	<ul style="list-style-type: none"><li>環境保護や防災に関する規制への適合性</li><li>地域の土地利用状況への整合性</li></ul>

# (参考) 事前確認段階での天然現象の判断指標(地層処分技術WG)

天然現象	事前確認段階で回避する場所
火山・火成活動	最近の地質時代に活動した火山がある場所から15km程度の範囲を除外
非火山性熱水および深部流体	非火山性熱水または深部流体が存在し、かつ熱環境または化学場への影響が明らかかな場所を回避
断層活動	最近の地質時代に活動した既知の断層のある場所について、断層長さの100分の1程度の範囲を除外
隆起・侵食	過去十万年における最大侵食量が300mを超えたことが明らかかな範囲を回避

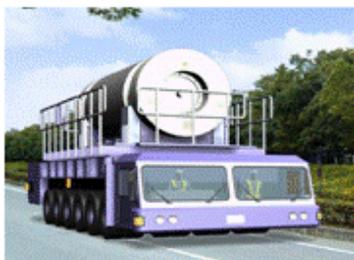
# (参考) 操業の全体像

1. 港湾での荷揚げ

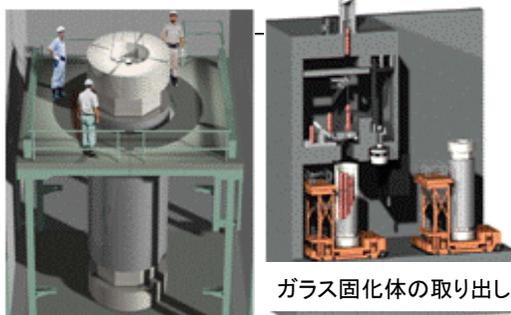


(※)

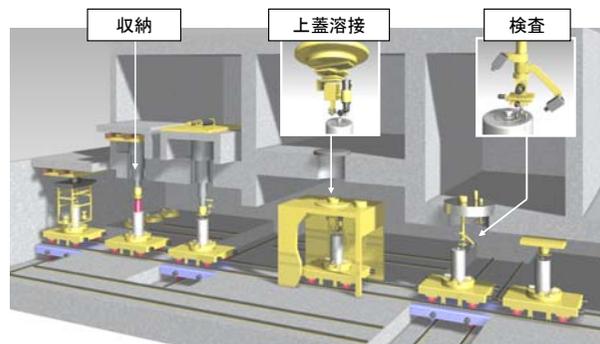
2. 地上施設への輸送



3. ガラス固化体受け入れ・検査・一時仮置き



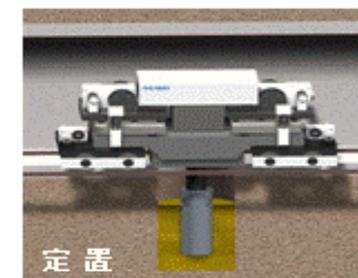
4. ガラス固化体のオーバーパックへの封入・溶接



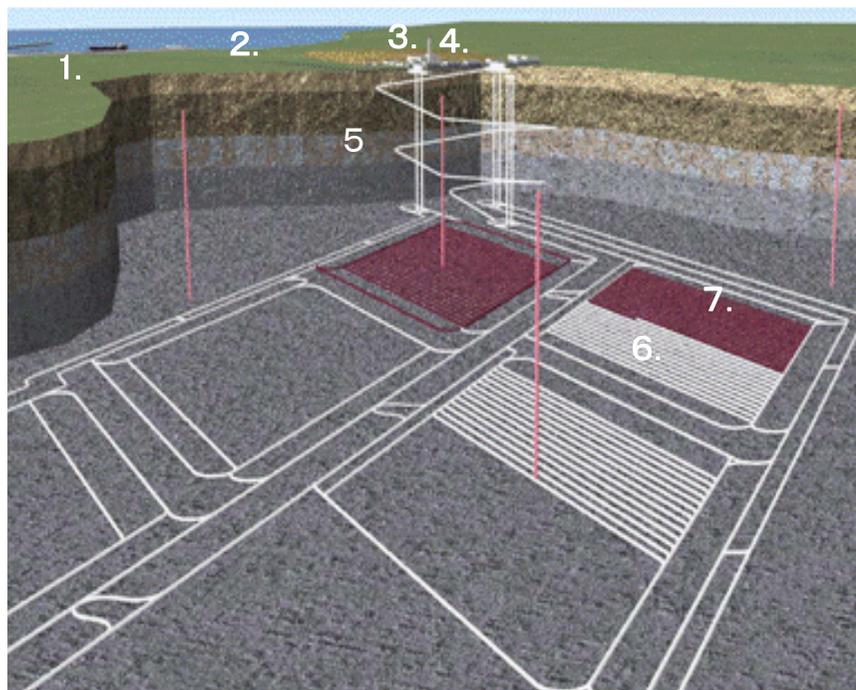
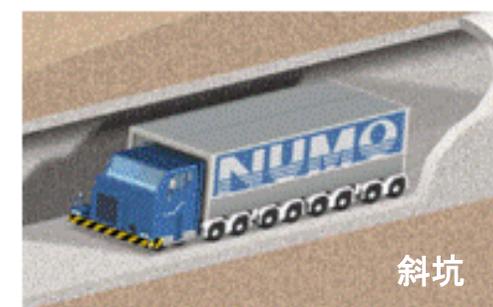
7. 処分坑道の埋め戻し



6. オーバーパックの搬送と定置



5. アクセス坑道の搬送



(※原燃輸送webサイト <http://www.nft.co.jp/equipment/equipment3.html>)