NUMO
原子力発電環境整備機構

地層処分研究開発調整会議
（第３回会合）
資料２

# 次期全体計画の枠組み（案）

2017年12月

原子力発電環境整備機構

- 次期全体計画の枠組み
  - 1.地層処分に適した地質環境の選定およびモデル化
    - （1）自然現象の影響
      - ①火山・火成活動の発生および影響の調査・評価技術の高度化
      - ②深部流体の移動・流入に係る現象理解および影響の評価技術の整備
      - ③地震・断層活動の活動性および影響の調査・評価技術の高度化
      - ④地形・地質学的情報に基づく隆起・侵食の調査・評価技術の高度化
      - ⑤長期的な自然現象の発生可能性および地質環境の状態変遷の評価技術の整備
    - （2）地質環境の特性
      - ①水みちの水理・物質移動特性の評価技術の整備
      - ②沿岸海底下の地質環境特性の調査・評価技術の整備
      - ③地質環境特性の長期変遷のモデル化技術の高度化
      - ④ボーリング孔における体系的な調査・モニタリング・閉塞技術の整備
      - ⑤サイト調査のための技術基盤の強化
  - 2.処分場の設計と工学技術
    - （１）人工バリア
      - ①人工バリア代替材料と設計オプションの整備
      - ②TRU等廃棄物に対する人工バリアの閉じ込め機能の向上
      - ③高レベル放射性廃棄物に対する人工バリアの製作・施工技術の開発
    - （２）地上・地下施設
      - ①処分施設の設計技術の向上
      - ②処分場閉鎖後の水みちを防止する技術の整備
      - ③処分場建設の安全性を確保する技術の高度化
    - （３）回収可能性
      - ①廃棄体の回収可能性を確保する技術の整備
    - （４）閉鎖前の安全性の評価
      - ①閉鎖前の処分場の安全性評価技術の向上
  - 3.閉鎖後長期の安全性の評価
    - （１）シナリオ構築
      - ①地層処分システムの状態設定のための現象解析モデルの高度化
      - ②リスク論的考え方に則したシナリオの構築手法の高度化
    - （２）核種移行解析モデル開発
      - ①地層処分システムの状態変遷等を反映した核種移行解析モデルの高度化
      - ②施設設計等を反映した核種移行解析モデルの高度化
    - （３）核種移行解析に用いるパラメータに関するデータの整備
      - ①核種移行等に関するデータの取得およびデータベース整備

- 次期全体計画の枠組み
  - 1.地層処分に適した地質環境の選定およびモデル化
    - （1）自然現象の影響
      - ①火山・火成活動の発生および影響の調査・評価技術の高度化
        - a. 将来の火山・火成活動の発生に係る評価技術の高度化 — 1.(1)⑤a, 1.(2)⑤a,bへ反映
        - b. マグマの影響範囲を把握するための技術の高度化 — 1.(1)⑤a, 1.(2)⑤a,bへ反映
        - c. 沿岸部海域におけるマグマの有無を確認するための技術の高度化 — 1.(1)⑤a, 1.(2)⑤a,bへ反映
      - ②深部流体の移動・流入に係る現象理解および影響の評価技術の整備
        - a. 深部流体の形成・移動に係る調査・評価技術の整備 — 1.(1)⑤a, 1.(2)⑤a,bへ反映
        - b. 沿岸部海域における深部流体の有無などを確認するための技術の整備 — 1.(1)⑤a, 1.(2)⑤a,bへ反映
      - ③地震・断層活動の活動性および影響の調査・評価技術の高度化
        - a. 地表地形から特定が困難な活断層を検出し活動性を把握するための技術の高度化 — 1.(1)⑤a, 1.(2)⑤a,bへ反映
        - b. 上載地層がない場合の断層の活動性や地質断層の再活動性を把握するための技術の高度化 — 1.(1)⑤a, 1.(2)⑤a,bへ反映
        - c. 地震および断層活動による水理学的・力学的影響を把握するための技術の高度化 — 1.(1)⑤a, 1.(2)⑤a,bへ反映
        - d. 陸域から海域にかけて活断層の分布を連続的に確認するための技術の高度化 — 1.(1)⑤a, 1.(2)⑤a,bへ反映
      - ④地形・地質学的情報に基づく隆起・侵食の調査・評価技術の高度化
        - a. 地形学的手法や年代測定などを用いた過去百万～数十万年以前からの隆起・侵食を把握するための技術の拡充 — 1.(1)⑤a, 1.(2)⑤a,bへ反映
        - b. 沿岸部の隆起・侵食を把握するための技術の高度化 — 1.(1)⑤a, 1.(2)⑤a,bへ反映
      - ⑤長期的な自然現象の発生可能性および地質環境の状態変遷の評価技術の整備
        - a. 自然現象に係る長期的なシナリオ設定および地質環境の状態変遷に係る影響評価のための手法の整備 — 1.(1)⑤b, 1.(2)⑤a,bへ反映 / 1.(1)①a,b,c, 1.(1)②a,b, 1.(1)③a,b,c,d, 1.(1)④a,bを反映
        - b. 長期にわたる自然現象の発生可能性とその不確実性を評価するための技術の高度化 — 1.(2)⑤a,b, 3.(1)②cへ反映 / 1.(1)⑤aを反映
    - （2）地質環境の特性
      - ①水みちの水理・物質移動特性の評価技術の整備
        - a. 内陸部の広域的な地下水流動を評価するための技術の高度化 — 1.(2)⑤a,bへ反映 / 1.(2)①cを反映
        - b. 内陸部の地下深部に存在する長期的に安定な水理場・化学環境を評価するための技術の高度化 — 1.(2)⑤a,bへ反映 / 1.(2)①cを反映
        - c. 水みちの水理・物質移動特性を調査・評価するための技術の高度化 — 1.(2)①a,b, 1.(2)③a,b, 1.(2)⑤a,bへ反映 / 3.(2)①bと連携
      - ②沿岸海底下の地質環境特性の調査・評価技術の整備
        - a. 沿岸部陸域・海域を対象としたサイト調査の観点からの既存の調査技術の適用性確認および高度化 — 1.(2)②b, 1.(2)⑤a,bへ反映
        - b. 沿岸海底下に存在する長期的に安定な水理場・化学環境を把握するための技術の整備 — 1.(2)③b, 1.(2)⑤a,bへ反映 / 1.(2)②aを反映
      - ③地質環境特性の長期変遷のモデル化技術の高度化
        - a. 水理場・化学環境の長期変遷をモデル化する技術の高度化 — 1.(2)⑤a,b, 3.(2)①a, 3.(2)②aへ反映 / 1.(2)①cを反映
        - b. 生活圏を考慮した地質環境特性の長期変遷をモデル化する技術の整備 — 1.(2)⑤a,b, 3.(2)①a, 3.(2)②a,bへ反映 / 1.(2)①c, 1.(2)②bを反映
      - ④ボーリング孔における体系的な調査・モニタリング・閉塞技術の整備
        - a. 脆弱層を対象としたボーリング孔の掘削・調査技術の整備 — 1.(2)⑤a,bへ反映 / 1.(2)⑤bを反映
        - b. 岩盤の力学的・水理学的変化および地下水の地球化学的変化の長期モニタリング技術の高度化 — 1.(2)⑤a,bへ反映 / 1.(2)⑤bを反映
        - c. ボーリング孔の閉塞技術の整備 — 1.(2)⑤a,bへ反映 / 1.(2)⑤bを反映
      - ⑤サイト調査のための技術基盤の強化
        - a. 多様な地質環境の特性に係る科学的知見の拡充 — 1.(1)①a,b,c, 1.(1)②a,b, 1.(1)③a,b,c,d, 1.(1)④a,b, 1.(1)⑤a,b, 1.(2)①a,b,c, 1.(2)②a,b, 1.(2)③a,b, 1.(2)④a,b,cを反映
        - b. 陸域～海域を対象とした地質環境調査・評価に係る技術基盤の拡充 — 1.(2)④a,b,cへ反映 / 1.(1)①a,b,c, 1.(1)②a,b, 1.(1)③a,b,c,d, 1.(1)④a,b, 1.(1)⑤a,b, 1.(2)①a,b,c, 1.(2)②a,b, 1.(2)③a,b, 1.(2)④a,b,cを反映
  - 2.処分場の設計と工学技術
  - 3.閉鎖後長期の安全性の評価

- 次期全体計画の枠組み
  - 1.地層処分に適した地質環境の選定およびモデル化
  - 2.処分場の設計と工学技術
    - （１）人工バリア
      - ①人工バリア代替材料と設計オプションの整備
        - a. 人工バリア代替材料の成立性の検討 — 2.(1)①b, 2.(2) ①a，3.(3)①aへ反映
        - b. 人工バリア設計オプションの整備 — 2.(1)③a,b，2.(2)①a，2.(3)①a,bへ反映 / 2.(1)①aを反映
      - ②TRU等廃棄物に対する人工バリアの閉じ込め機能の向上
        - a. 廃棄体パッケージの閉じ込め性能に係る試験と評価 — 2.(2)①a，2.(3)①b，2.(4)①a,bへ反映 / 2.(4)①bを反映
        - b.陰イオン核種に対する閉じ込め技術の開発 — 2.(2)①a，3.(3)①aへ反映
      - ③高レベル放射性廃棄物に対する人工バリアの製作・施工技術の開発
        - a. PEMの製作・施工技術の開発 — 2.(2)①aへ反映 / 2.(1)①bを反映
        - b. オーバーパックの製作技術の開発 — 2.(1)①bを反映
        - c. 製作・施工技術に係る品質保証体系の整備
    - （２）地上・地下施設
      - ①処分施設の設計技術の向上
        - a. 設計技術の体系的整備 — 3.(2)②aへ反映 / 2.(1)①a,b，2.(1)②a,b，2.(1)③a，2.(2)②a，2.(2)③c，2.(4)①b,c を反映
        - b. 建設・操業システムの設計技術の整備 — 2.(2)③c，2.(4)①cを反映
      - ②処分場閉鎖後の水みちを防止する技術の整備
        - a. 坑道シーリングの設計・評価技術の整備 — 2.(2)①a，3.(2)②aへ反映 / 2.(2)③aを反映
        - b. 坑道シーリング技術の性能確認
        - c. 坑道シーリングに関わる施工技術の整備
      - ③処分場建設の安全性を確保する技術の高度化
        - a. 坑道の掘削損傷領域の評価技術の整備 — 2.(2)②a，3.(2)②aへ反映
        - b, 掘削技術の高度化
        - c 湧水対策技術の整備 — 2.(2)①a,bへ反映
    - （３）回収可能性
      - ①廃棄体の回収可能性を確保する技術の整備
        - a. 高レベル放射性廃棄物に対する廃棄体回収技術の開発 — 2.(1)①bを反映
        - b. TRU等廃棄物に対する廃棄体回収技術の開発 — 2.(1)①b，2.(1)②aを反映
        - c. 回収可能性の維持に伴う影響評価技術の整備 — 3.(2)②aへ反映
    - （４）閉鎖前の安全性の評価
      - ①閉鎖前の処分場の安全性評価技術の向上
        - a. 閉鎖前の安全性の評価シナリオの構築 — 2.(1)②aを反映
        - b. 閉鎖前の安全性評価技術の整備 — 2.(1)②a，2.(2)①aへ反映 / 2.(1)②aを反映
        - c. 事故対応技術の整備 — 2.(2)①a,bへ反映
  - 3.閉鎖後長期の安全性の評価

- 次期全体計画の枠組み
  - 1.地層処分に適した地質環境の選定およびモデル化
  - 2.処分場の設計と工学技術
  - 3.閉鎖後長期の安全性の評価
    - （１）シナリオ構築
      - ①地層処分システムの状態設定のための現象解析モデルの高度化
        - a. 廃棄体からの核種溶出モデルの高度化 — 3.(2)①aへ反映
        - b. ニアフィールド構成要素の現象解析モデルの構築・高度化 — 3.(1)①f, 3.(2)①a, 3.(3)①aへ反映
        - c. 廃棄体由来の発生ガスに関する影響解析モデルの妥当性検討 — 3.(2)①aへ反映
        - d. コロイド・有機物・微生物の影響評価手法の構築・高度化 — 3.(2)①a, 3.(3)①aへ反映
        - e. 硝酸塩の現象解析モデルの妥当性検討 — 3.(2)①a, 3.(3)①aへ反映
        - f. 現象解析モデルの統合化技術の構築 — 3.(2)①aへ反映 / 3.(1)①bを反映（最新の知見を反映したシナリオやその様式化方法の検討）
      - ②リスク論的考え方に則したシナリオの構築手法の高度化
        - a. システム構築から核種移行解析ケース設定に用いる情報の管理ツールの整備
        - b. 様々なデータを利用可能なストーリーボードの高度化
        - c. 人間侵入シナリオと稀頻度事象シナリオに関する検討 — 1.(1)⑤bを反映（最新の知見を反映したシナリオやその様式化方法の検討）
    - （２）核種移行解析モデル開発
      - ①地層処分システムの状態変遷等を反映した核種移行解析モデルの高度化
        - a. ニアフィールドにおける状態変遷を考慮した核種移行解析モデルの構築 — 1.(2)③a,b, 3.(1)①a,b,c,d,e,fを反映 / 3.(3)①aへ反映
        - b. 水みちの微細透水構造などを反映した核種移行解析モデルの構築・高度化 — 1.(2)①cと連携 / 3.(3)①aへ反映
      - ②施設設計等を反映した核種移行解析モデルの高度化
        - a. 施設設計を反映した核種移行解析モデルの構築・高度化 — 1.(2)③a,b, 2.(2)①a, 2.(2)②a, 2.(2)③a, 2.(3)①cを反映 / 3.(3)①aへ反映
        - b. 地質環境の変遷に応じた生活圏評価手法の高度化 — 3.(3)①a,bへ反映 / 1.(2)③bを反映
    - （３）核種移行解析に用いるパラメータに関するデータの整備
      - ①核種移行等に関するデータの取得およびデータベース整備
        - a. 想定される様々な処分場環境を対象とした核種移行パラメータ設定に資するデータの拡充 — 2.(1)①a, 2.(1)②b, 3.(1)①b,d,e, 3.(2)①a,b, 3.(2)②a,bを反映
        - b. 様々な生活圏を想定した生活圏評価に係るデータの拡充 — 3.(2)②bを反映
        - c. サイト調査を反映した核種移行パラメータの設定方法の構築