

4 . 最近の技術業務の紹介

4.3 応募区域における処分場概念 構築に向けた取り組み

処分場設計演習

技術アドバイザー国内委員会（第8回）
及び専門委員会合（合同開催）

2006年10月16日（月）

原子力発電環境整備機構(NUMO)

目的・概要

- 文献・概要・精密の各調査段階における設計・性能評価の具体的内容を把握する。
 - 各段階において下記の観点からパネルレイアウト(深度, 平面位置)を設定する。
 - 移行時間(地下水流動)
 - 空洞安定性(地圧, 強度)
 - 廃棄体4万本の収容性
 - 人工バリア構成・坑道断面形状はH12レポート(縦置き)に固定する。
 - 熱の影響はH12レポートより条件が緩い(地表温度, 地温勾配)事を最初に確認して, 後は省略
- 山岳地を対象とした。

文献調査段階(調査・データ)

- 調査

- 5万分の1, 20万分の1地質図
- 地質図記載の岩種に関する一般知見
- H12レポート

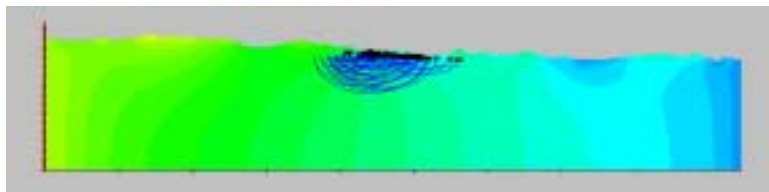
- データ(文献値)

- 広域透水性; 浅部と深部(浅部の1/10)
- 広域動水勾配; 地形なり
- 地圧・岩盤強度; 単体重量, K_0 値
粘着力, 内部摩擦角, 変形係数(CH級を想定)
- 岩盤特性の不確実性; CH:CM=50%:50%と仮定

文献調査段階(解析)

- 地表の最低標高からの深度(最低300m)や空洞安定性(FEM解析, 坑道・処分孔間を評価)から候補深度をいくつか設定
- 広域地下水流動解析により設定深度から流出点までの移行時間を算定

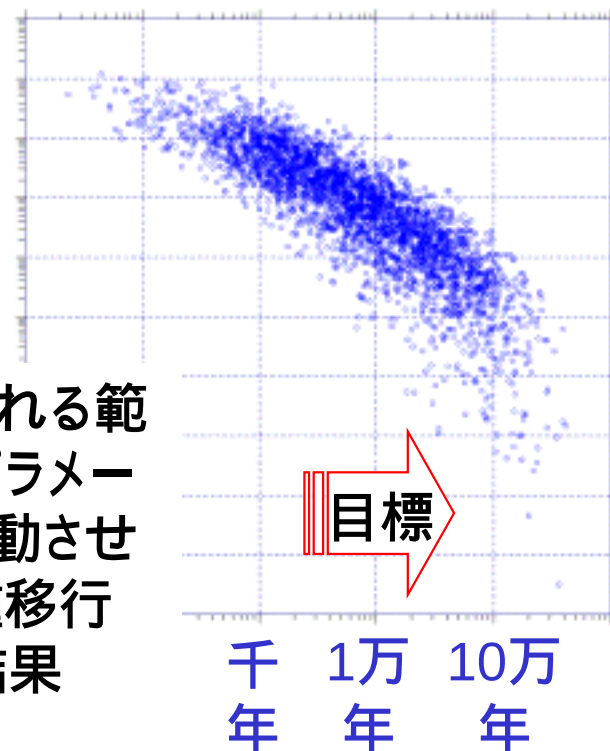
• H12と同様の方法の核種移行解析結果から目標移行時間を把握



広域地下水流動解析(流跡線)

線量当量

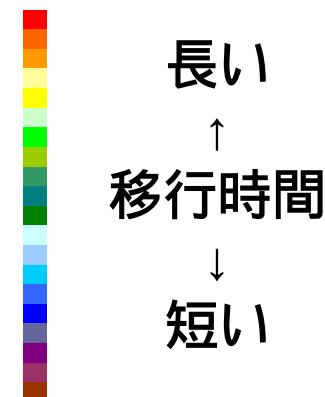
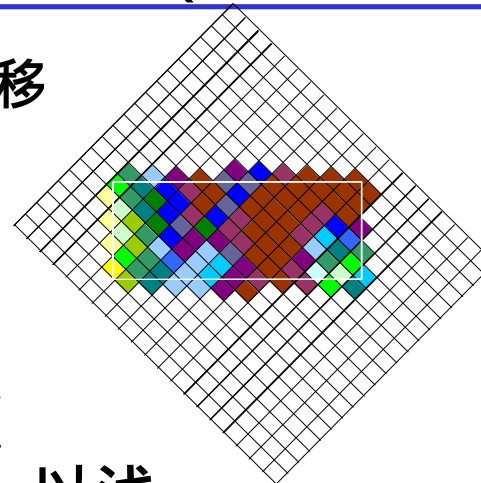
考えられる範囲でパラメータを変動させた核種移行解析結果



文献調査段階(レイアウト)

ある深度平面におけるダルシー移行時間)分布

- 領域左端(尾根下)が優位
- 性能評価からはなるべく深く
- 空洞安定性からは深度650m以浅



地下水
流動の
方向

P1,
P4
P2,
P5
P3,
P6

- 最大標高から600m程度深度
- 岩盤不確実性を50%見込んだ
パネル大きさ
- 領域が小さい為, 2層配置
(50m高低差)

概要調査
想定エリア

概要調査段階(調査・データ)

- 調査

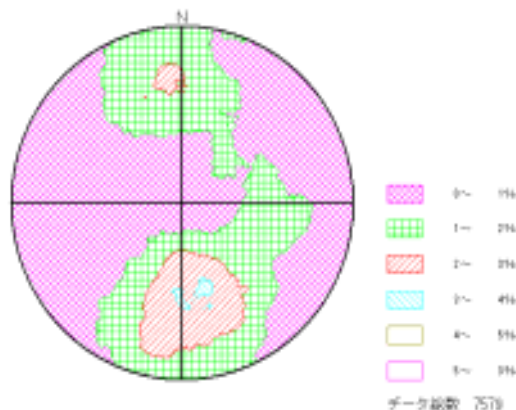
- ボーリング, 孔内調査, 一軸試験, 地表踏査, 物理探査
- H12レポート

- データ

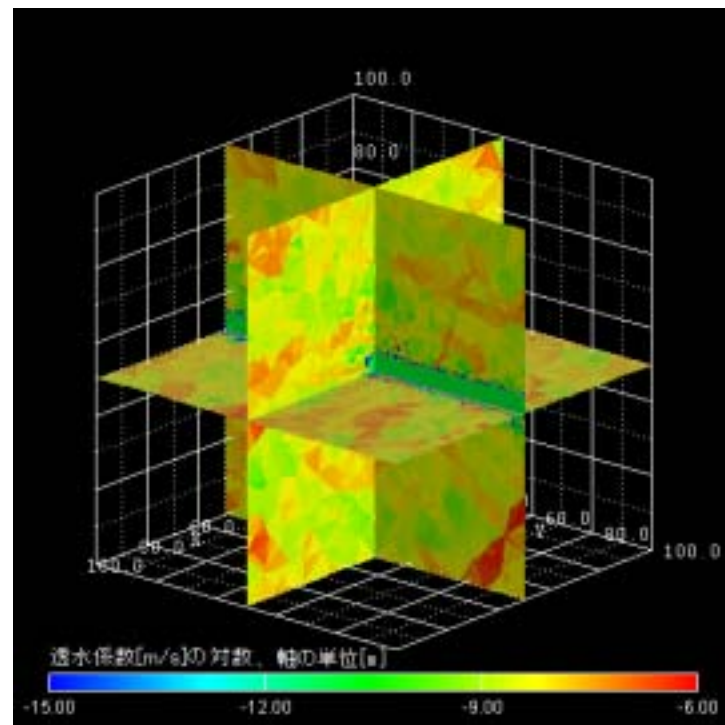
- 広域透水性; 浅部, 中間部, 深部(孔内調査から)
- 広域動水勾配; 孔内調査から
- NF亀裂頻度, 透水量係数; 孔内調査から。透水量係数は透水量係数・亀裂頻度から算定。
- 地圧・岩盤強度; 単体重量, K_0 値(水圧破碎法)
粘着力, 内部摩擦角(文献), 変形係数(GSI)
- 岩盤特性の不確実性; CH:CM=85%:15%と推定

概要調査段階(解析)

- 更新値での広域地下水流動解析 / 空洞安定性解析
- 統計量を基に発生させた亀裂を含むニアフィールドで地下水流動解析
 - 動水勾配; 広域解析から



亀裂統計量から作成した三次元亀裂ネットワークにおける方向分布



不均質透水係数場(亀裂分布と等価な要素の平均透水係数)

概要調査段階(解析・レイアウト)

- NF解析結果を近似する亀裂透水量係数分布を用いてH12と同様の方法で核種移行解析

- 広域地下水流動解析から600m以深は移行時間減少の効果小
- 空洞安定性から深度1300m以浅



地下水流動の方向

P1	P4
P2	P5
P3	P6

- 最大標高から600m程度深度
- 岩盤不確実性を15%見込んだパネル大きさ

概要調査
想定エリア

精密調査段階(調査・データ)

- 調査

- 調査坑道, 壁面観察, 原位置試験
- H12レポート

- データ

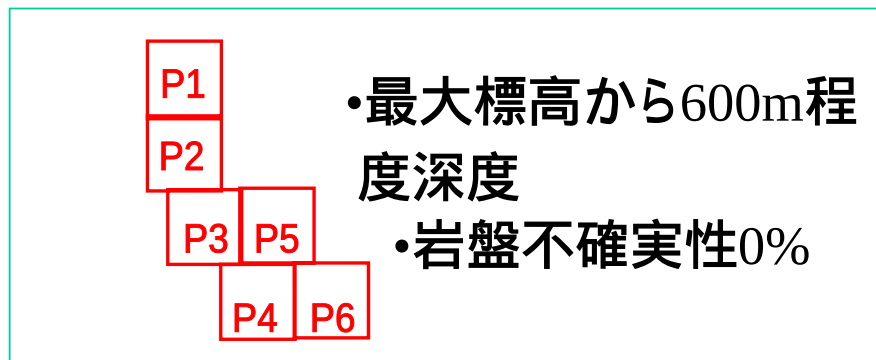
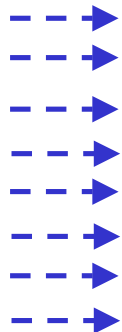
- NF亀裂頻度, 透水量係数; 亀裂頻度は概要調査段階より減少。透水量係数は透水係数・亀裂頻度から算定。
- 地圧・岩盤強度; 単体重量, K_0 値(応力開放法。概要調査段階より減少→安定性厳しく)
 - 粘着力, 内部摩擦角, 変形係数(2岩体, 原位置試験)
- 岩盤特性の不確実性; CH:CM=100%:0%

精密調査段階(解析・レイアウト)

- 更新値での空洞安定性解析
- 更新値(亀裂頻度, 透水量係数が減少)での亀裂を含むニアフィールドで地下水流動解析
- 概要調査段階と同様の核種移行解析

- 空洞安定性から深度600m以浅。
- 力学的に不利な地層を避ける必要。

地下水流動の方向



概要調査
想定エリア

まとめ

- 各段階で得られると仮定した情報に基づく設計・性能評価の具体的な解析結果から、重要な意思決定に参考となる情報の概要及び重要なデータ・項目を把握することができた。
- 重要なデータ
 - 広域透水性; 今回のケースでは目標移行時間が透水係数変動に敏感。深部の低透水性の精密な調査が重要。精密調査エリア選定への影響。
 - 調査範囲; 詳細調査範囲が広いほど、天然バリア性能が担保できる核種移行距離が大きく、線量評価が小さくなる。
 - 地圧; 概要(水圧破碎法)、精密(応力開放法)の違い。