

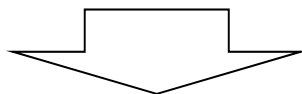
地質環境の長期安定性への影響要因に対する 工学的対策などの技術的根拠

2014年2月
原子力発電環境整備機構

はじめに

■第4回会合でのコメント

- 工学的対策に関して、想定している影響と具体的な内容などを示すべき。



- 工学的対策は、処分場候補地に係る固有の地質環境特性に係る情報を踏まえて、総合的な評価と併せて実施するものである。
- 現時点では、処分場候補地に係る固有の地質環境特性に係る情報が無いので、総合的評価と工学的対策の**方針について説明する。**
- なお、固有の地質環境特性に係る情報が無い現段階での、**事象毎の影響の確認や工学的対策の見通しについては、参考資料-1に示す。**

目次

1. 総合的評価と工学的対策
2. サイト選定段階における位置づけ
3. 総合的評価と工学的対策の方針
4. 総合的評価と工学的対策の事例
5. 信頼性向上に向けた取り組み



1. 総合的評価と工学的対策

処分場候補地に係る**固有の地質環境特性に係る情報が無い現段階では**、天然現象の重ね合わせも考慮して安全機能へ影響を与える可能性のある事象について、施設設計との関連を踏まて**総合的な評価を行うことは難しい**。

このため、第4回会合では、既往文献などを基に、安全機能へ影響を与える可能性のある個々の事象毎にその影響を判断し、事象を以下の**2つに分類**。

- 著しい影響を与え、合理的な工学的対策が困難と考えられる事象
- 著しい影響を与えるとは考えられない、または、合理的な工学的対策が可能と考えられる事象

上記事象のうち、後者については、処分場候補地に係る固有の地質環境特性に係る情報が得られる**概要調査段階および精密調査段階で総合的な評価**を行い、**必要に応じて具体的な対策**を検討する。なお、その結果、合理的な工学的対策が困難な場合は、処分場候補地とはならない。

2. サイト選定段階における位置づけ

資料2の 説明範囲	事前 確認	文献調査の段階	概要調査の段階 (地表調査・物理探査・ ボーリング調査)	精密調査の段階 (地下調査施設からの調査)
著しい影響を与える事象の回避	全国一律 に評価	広域スケール	広域スケール	
		文献情報において 影響が明確な地域の回避	現地調査による痕跡の確認と 将来の影響領域の回避	(新たな情報が得られた場合 に評価を実施)
地質環境特性の 適性の評価・地域の 絞り込み (好ましい地質環境 特性)		(対象地域間の相対評価、 調査計画を検討)	処分場スケール ボーリング調査等による 深部の地質環境特性の把握	処分場スケール 地下調査施設からの 地質環境特性の適性評価
			反映 ↓ フィードバック ↑	反映 ↓ フィードバック ↑
工学的対策 および 安全性の評価		(処分概念の適用性など の概略的な検討)	工学的対策の 概念的な設計	工学的対策の設計 工学技術の実証的確認
		資料1の説明範囲 →	反映 ↓ 予備的な安全性の評価	反映 ↓ 安全性の評価

※各調査段階における工学的対策と安全性の評価の概要を参考資料－1に示す。

3. 総合的評価と工学的対策の方針

- **着目する安全機能毎** (例: 緩衝材の移行抑制機能) に **総合的評価と工学的対策** を検討する。

天然現象の影響(※)と地質環境特性の把握(場の理解)
※サイトに応じた現象の特性を踏まえて重ね合わせを考慮

工学的対策(処分場位置, 廃棄体の配置, 緩衝材仕様など)設定

必要に応じて工学的対策の修正

安全機能の評価
安全機能確保の確認

合理的な範囲で工学的対策を施しても安全機能が確保されない場合は、
処分場候補地としない。

- **各安全機能間で工学的対策の整合** を取る。

例: 緩衝材の移行抑制に関する熱環境の観点からは処分場設置深度を浅くする工学的対策が望ましいが、天然バリアに関する水理場の観点からは逆に深くする方が望ましい。

4. 総合的評価と工学的対策の事例

安全機能「緩衝材の移行抑制」(1)

長期間にわたって、地温と廃棄体の発熱の影響による緩衝材温度が100℃を超えないことが必要

➤ 天然現象の影響(→地温)

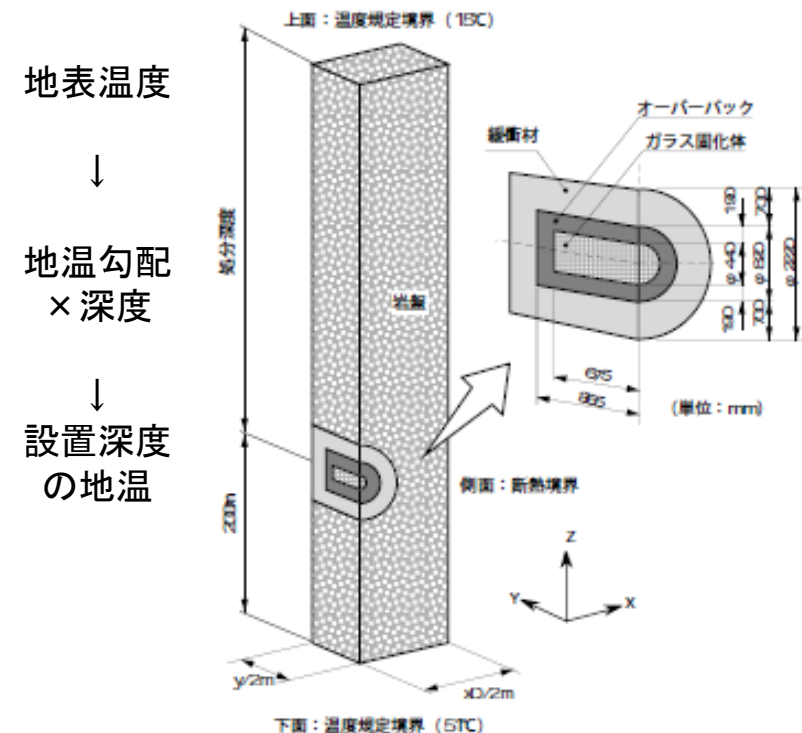
- 将来の近傍の火山・火成活動(火砕流, 溶岩流含む), 地熱活動の想定
- 将来の地表の気温の変化の想定
- 将来の隆起・侵食による処分場設置深度の変化の想定

➤ 地質環境特性の把握(→地温, 廃棄体の発熱の影響)

- 地温勾配の把握と及びその将来変化の想定(→地温)
- 岩盤の熱伝導特性の把握とその将来変化の想定(→廃棄体の発熱の影響)

➤ 安全機能確保の確認

- 熱伝導解析



解析モデル(分冊2, 図4.2.2-91)
廃棄体1体当たり

4. 総合的な評価と工学的対策の事例

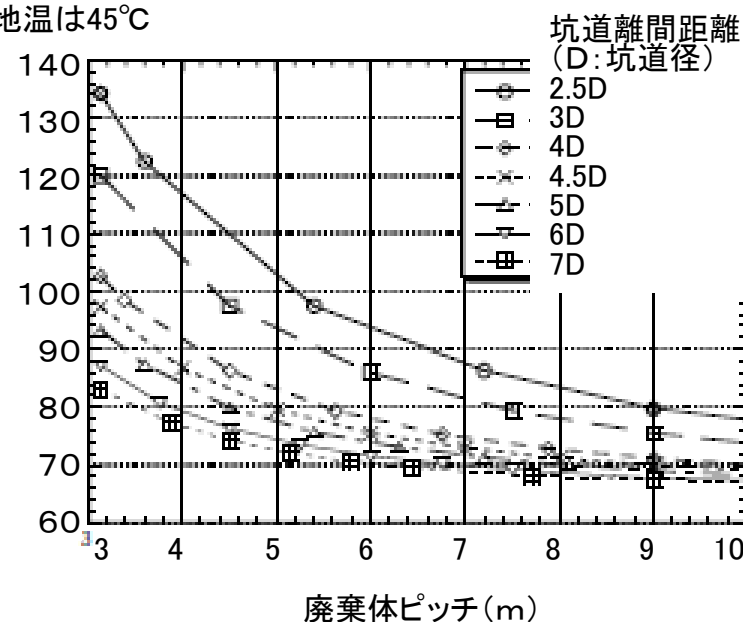
安全機能「緩衝材の移行抑制」(2)

- 工学的対策(→地温, 廃棄体の発熱の影響)
 - 処分場設置深度の設定(→地温)
 - 廃棄体間隔の設定(→廃棄体の発熱の影響)
 - 緩衝材厚さ等の設定(→廃棄体の発熱の影響)



坑道間隔と廃棄体間隔
(横置きの場合)
(分冊2, 図4.2.2-6)

緩衝材の温度(°C)
※地温は45°C



間隔を広げて
も温度上昇抑
制には限界が
ある

廃棄体間隔の効果(分冊2, 図4.2.2-99)
(軟岩系岩盤処分坑道横置き方式)

4. 総合的な評価と工学的対策の事例

安全機能「天然バリアの移行抑制」

物質の移行距離，時間が一定程度以上確保されることが必要
$$\text{移行時間} = \text{移行距離} / (\text{透水性} \times \text{動水勾配} \times \text{遅延性能})$$

➤ 天然現象の影響(→移行距離，動水勾配)

- ・ 将来の隆起・侵食，海水準変動による将来の地形，処分場深度の変化の想定

➤ 地質環境特性の把握(→透水性，遅延性能)

- ・ 透水性の把握と及びその将来変化の想定(→透水性)
- ・ 岩盤の収着性の把握とその将来変化の想定(→遅延性能)

➤ 工学的対策

- ・ 物質の移行距離，時間が一定以上確保できるように，処分場の深度，位置を設定する。

➤ 安全機能の評価

- ・ 地下水流動解析により移行経路を把握
- ・ 想定した経路及び経路上の遅延性能を用いた物質移行解析



5. 信頼性向上に向けた取り組み

➤ 天然現象の影響と地質環境特性の把握

- 天然現象の発生時期, 現象同士の関連性を考慮した現象の重ね合わせ方法の検討
※発生時期, 関連性の把握が十分でない場合は, 保守的に影響が最大となるように重ね合わせる。
- 天然現象, 地質環境特性の将来予測の信頼性向上

➤ 工学的対策

- それぞれの天然現象の影響, 地質環境特性に対応した対策案, 並びに重ね合わせに対応した対応案の整理・拡充
- 異なる安全機能間での工学的対策の調整案の整理・拡充