

地盤工学から見たベントナイトの遮水

岡山大学大学院
環境学研究科

西垣 誠

地層処分技術での課題

- (1) 深層地下にどのように処分サイトを設けるか。
- (2) その処分サイトにどのようにキャニスターを埋設するか。
- (3) 50年近く埋設した後、処分サイトを埋め戻して内部がきっちりシールされるように止水材で埋め戻すにはどうするか。

- (4)放射性物質の半減期を考えて、汚染物質が地表近くの生物に影響しないような処分システムになっているか。
- (5)処分施設がいつまで大丈夫なのか。地震、海水準および気候変化等に対して大丈夫なのか。



図1 地層処分の概要

(6)キャニスター等の腐食によるガスの移行は。
(浸透+化学反応+ガス移行)

(7)キャニスターからの熱移動は。
(熱伝導, 変形, 浸透, 化学反応)

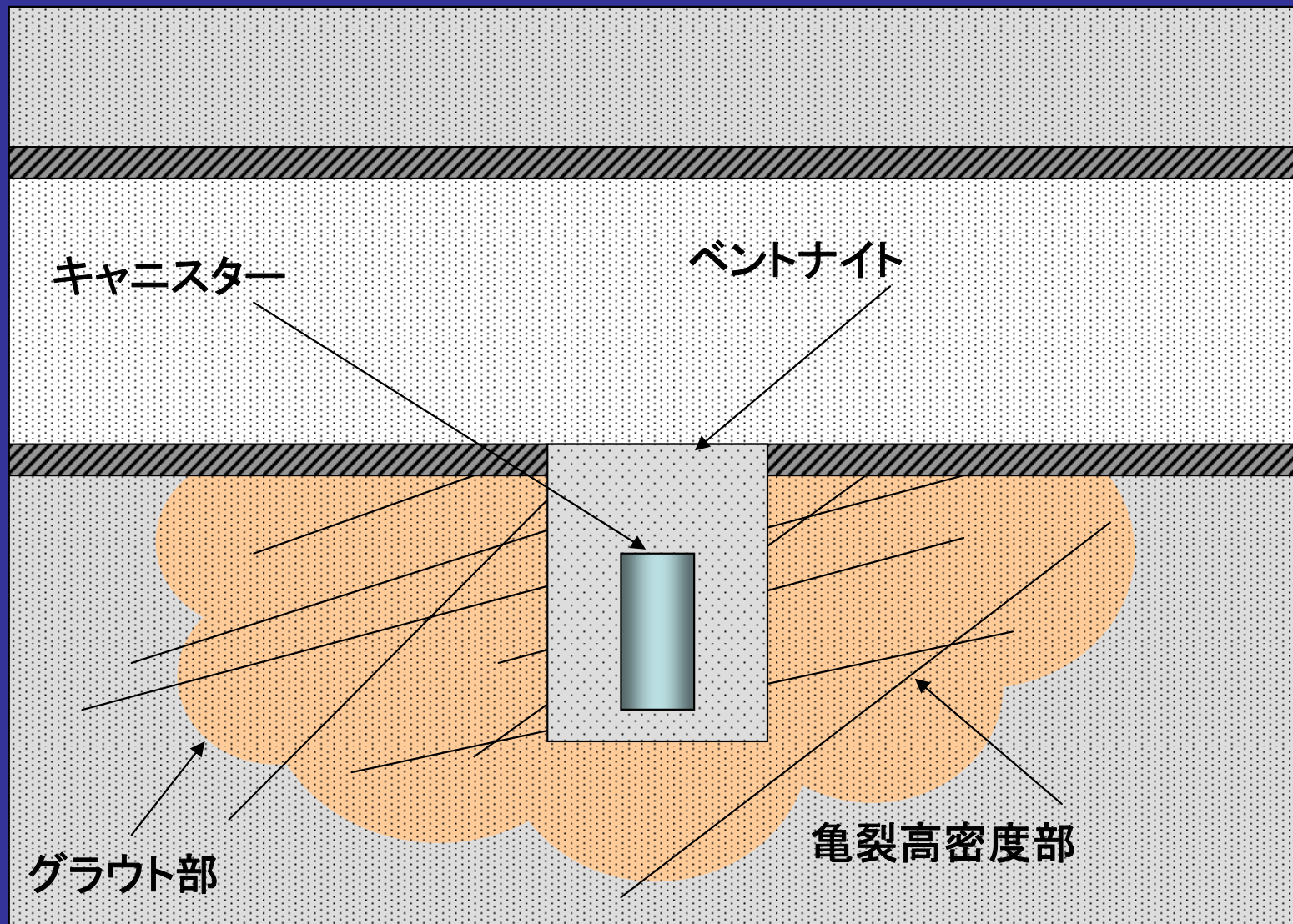


図2 キャニスターの地層処分例

(8)人工バリアー，天然バリアーの機能のモニタリング

ここで最も重要な課題は，

**ベントナイトの力学的なことよりも，
物質移行を考えた安全性の評価**

なぜベントナイト？

なぜコンクリートではだめなのか

コンクリートでは**100年単位**の
止水の保障が無い



天然材料のベントナイトでは
数10万年までの止水の保障がある

キャスターの周囲のベントナイトに どのように地下水が浸透していくのか

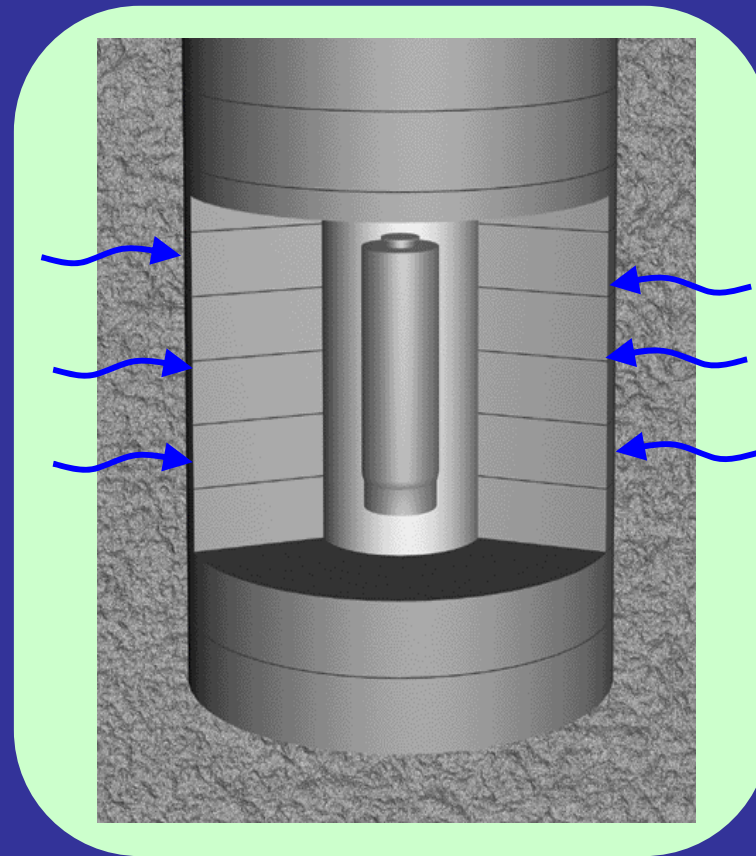


図3 キャニスター周辺の浸透

ベントナイト内への 浸透速度の予測は可能か

周囲からの浸透により
内部に封入される空気はどうなるのか

地層処分は安全を考えた処分である

汚染物質の地表までの移行時間は？

そして放射能の半減期との関係は？

頑健なシナリオ

地震が来て、最悪、処分場が分断されても大丈夫か

何かが起こったときの処分場の現状が評価できるのか

- ・超長期のモニタリングシステム
- ・物理探査による深地層の診断技術
- ・設計外の事象に対しての修復技術の開発
- ・亀裂内への極超微粒子ベントナイトの注入技術

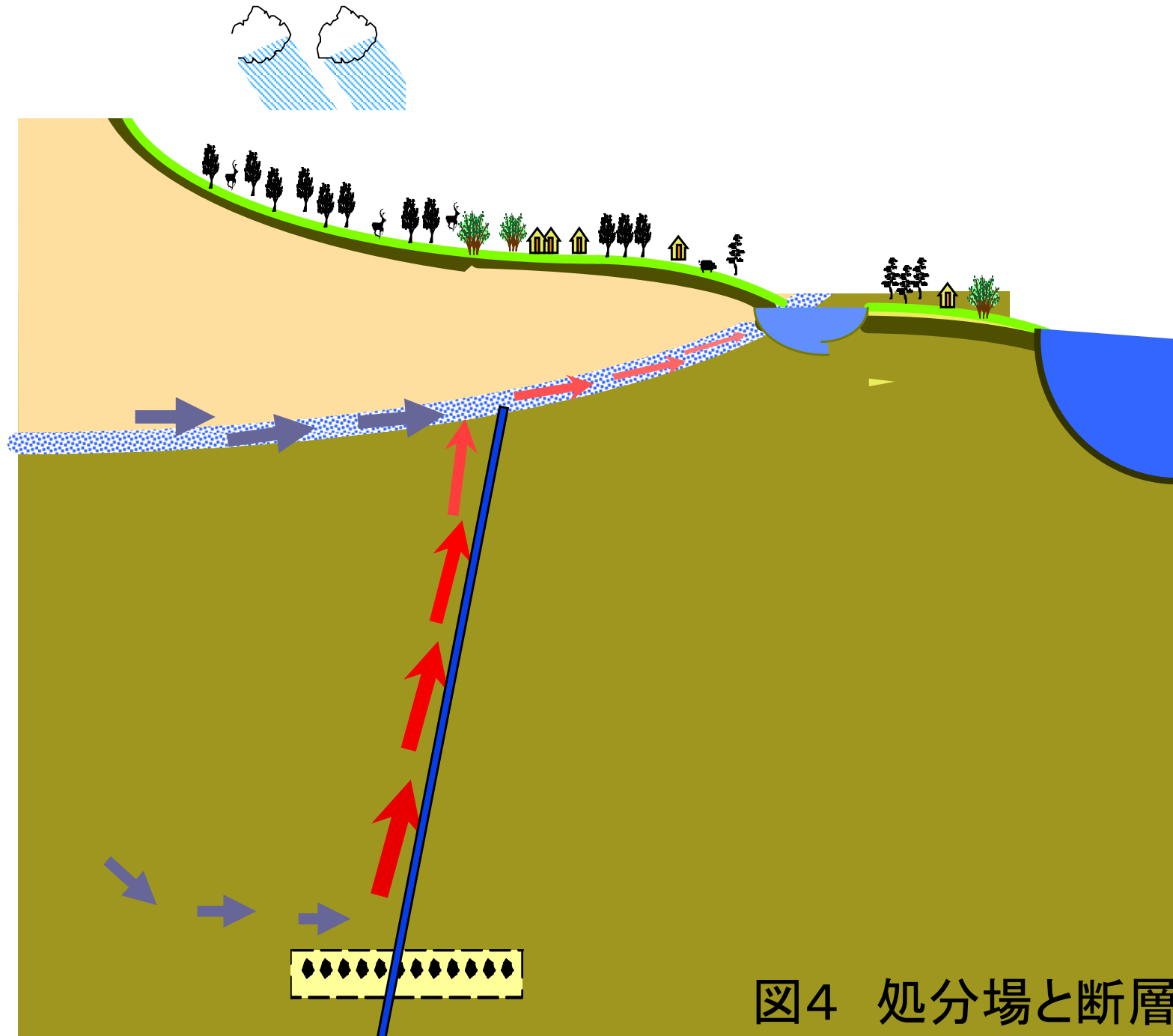


図4 処分場と断層

その他の課題

(1) キャニスターの周囲をどんなベントナイトで
止水するか

ブロックで入れるか ペレットで入れるか

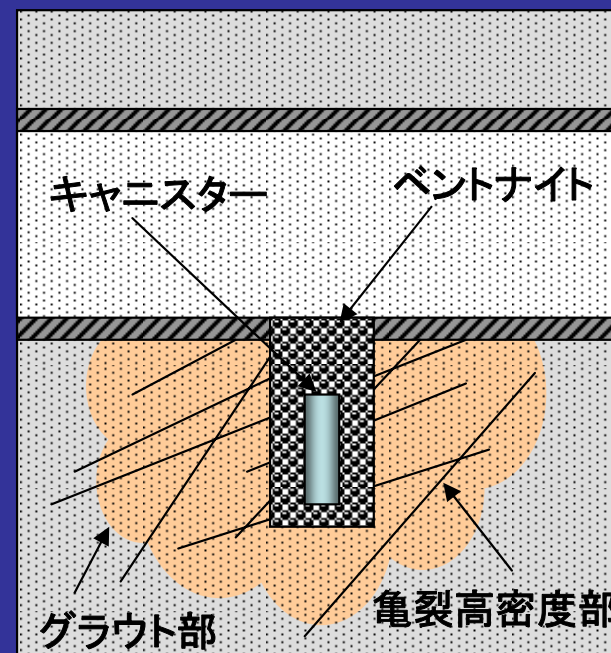
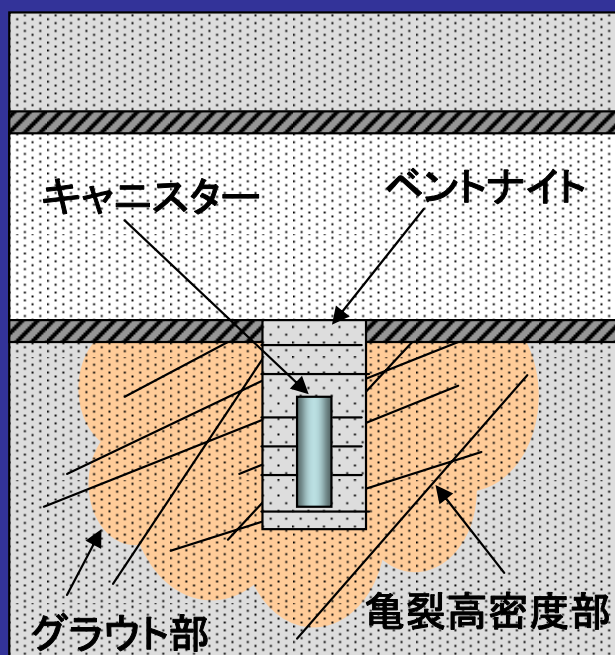


図5 キャニスター周辺の止水

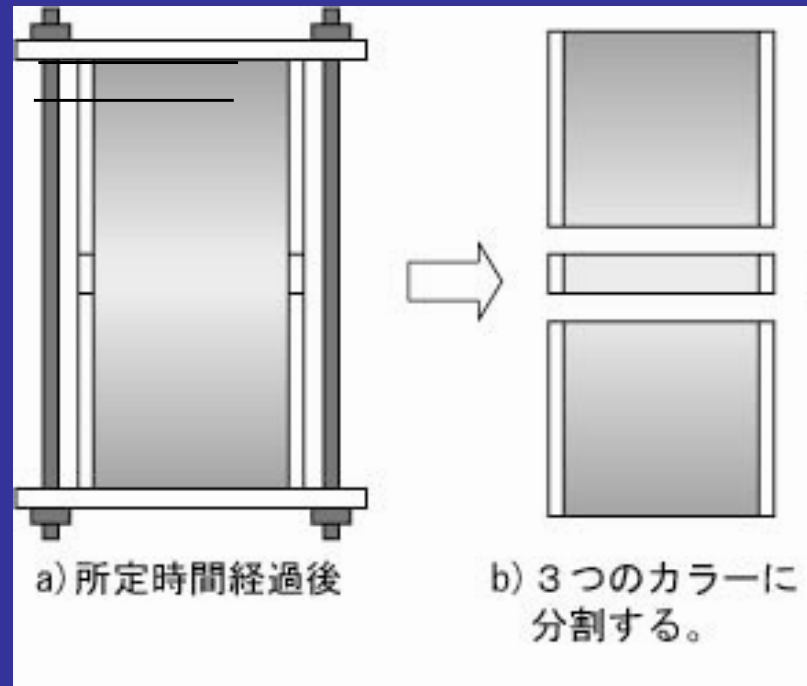


図6 ベントナイトブロック



図7 ベントナイトペレット

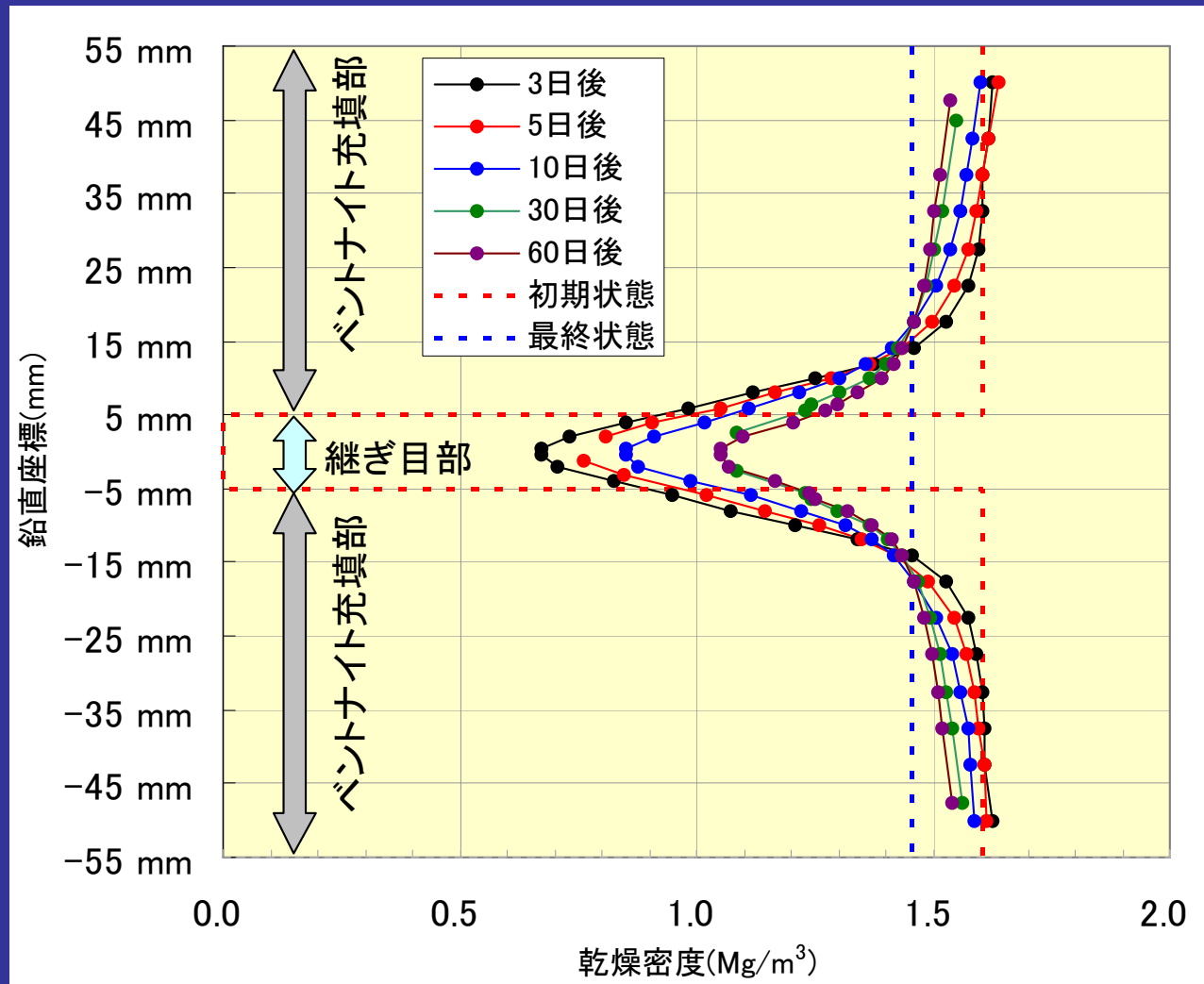


図8 ブロックの継ぎ目部の密度の経時的変化

(2) ベントナイトへの浸潤状況のモニタリング システムの開発

- ・誘電導計
- ・光ファイバー水分計
- ・超音波計

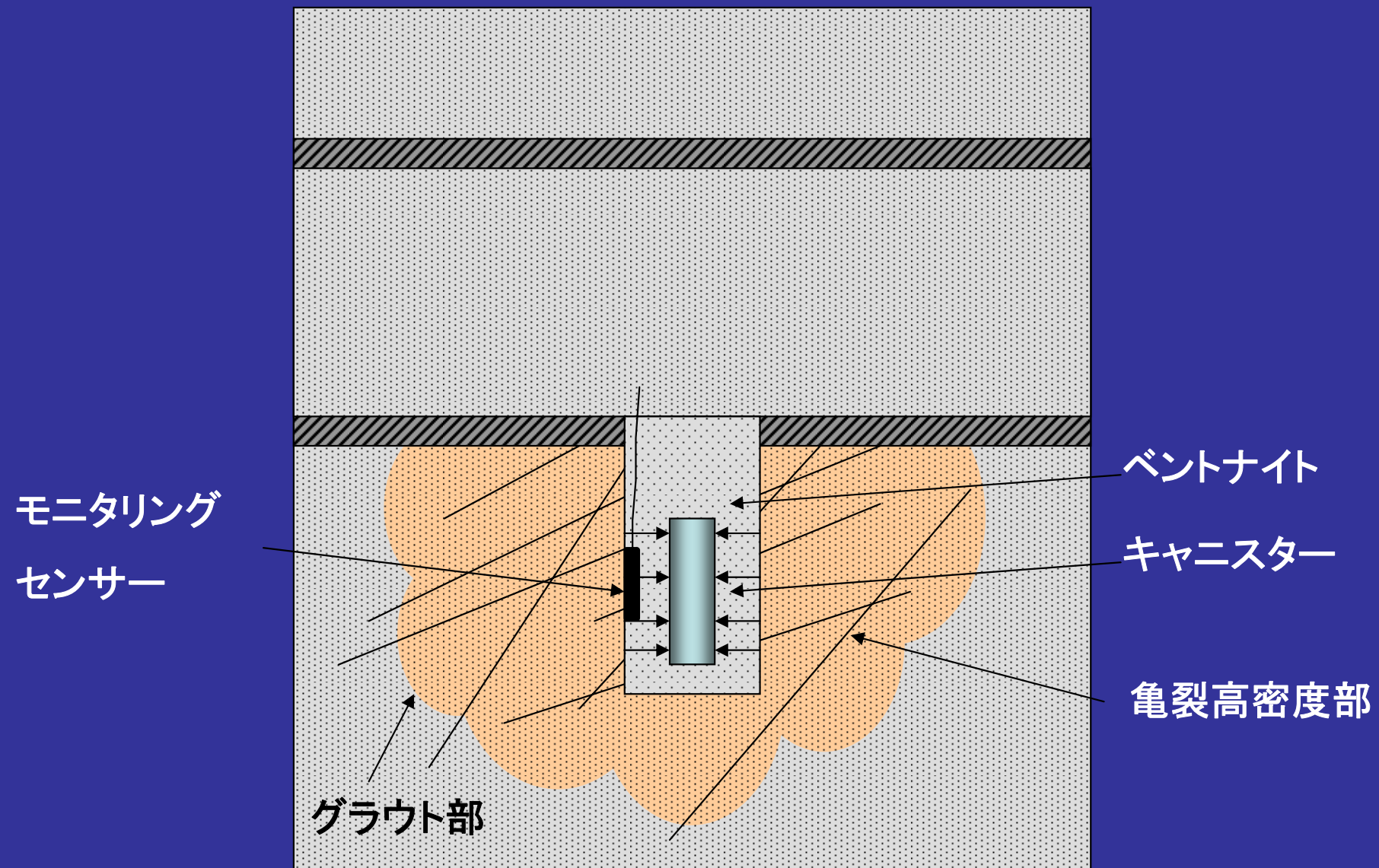


図9 ベントナイト中の水分移動のモニタリング

まとめ

- (1) 地層処分は世界中でまだだれもやったことの無い課題である。
- (2) エネルギーの問題は重要な課題である。
- (3) 地盤工学の多くの英知を結集して解決すべき課題である。

ご清聴有難うございました