

平成22年度 地盤工学賞 論文賞(和文部門)

圧縮ベントナイト緩衝材のせん断破壊時の性能評価

地盤工学ジャーナル, Vol.5, No.2.

小高 猛司(名城大学)

寺本 優子(セントラルコンサルタント(株)※)

平手 寿大((株)浅沼組※)

元山 泰久(名城大学大学院)

※元 名城大学大学院生

研究の目的

高レベル放射性廃棄物の地層処分において緩衝材として使用される

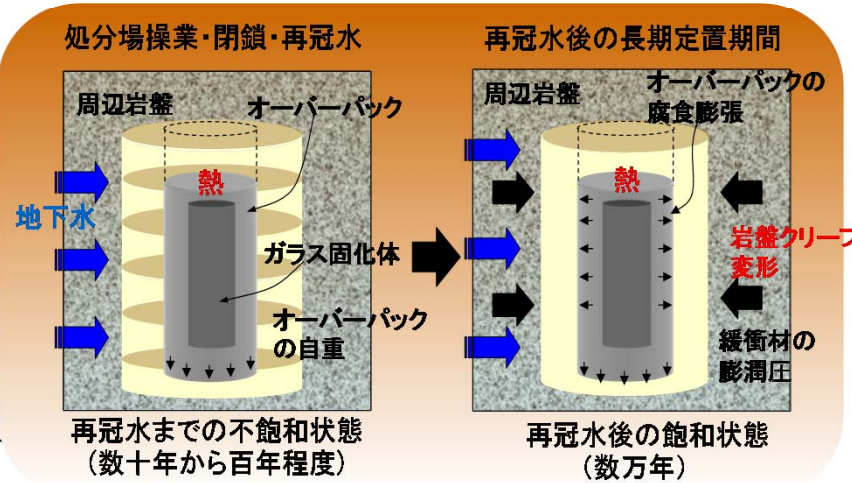
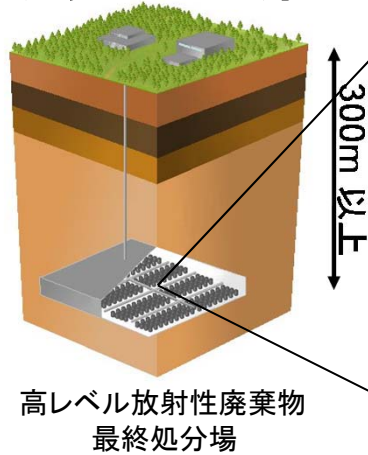
圧縮ベントナイトを研究対象として, 主に

- ①不飽和および飽和状態での強度特性の把握
 - ②せん断破壊時の遮水材としての性能維持の確認
- の2点について実験的に検証した。

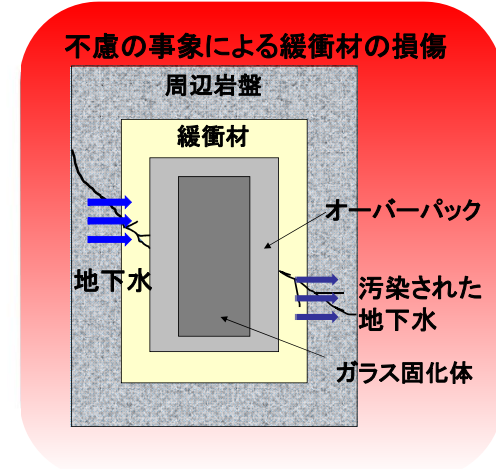


名城大学

研究の背景



ガラス固化廃棄物を保護する緩衝材の周辺環境の遷移



緩衝材のせん断強度や壊れ方は？
遮水性能は維持できるのか？

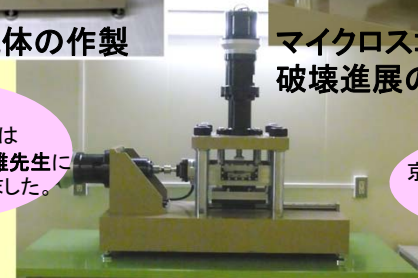
研究の流れ



Great Thanks!
供試体作製方法は
茨城大・小峯秀雄先生に
教えていただきました。



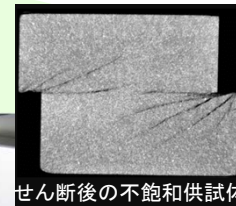
京大時代のひずみの局所化
の研究が役立ちました。



せん断試験

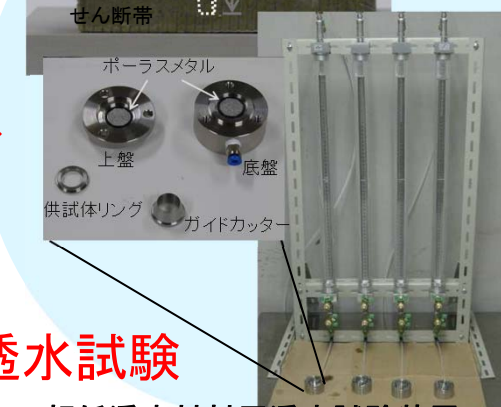
Great Thanks!
装置開発にあたり神戸大・渋谷啓先生、
北見工大・川口貴之先生、クラフターサッポロ・
増井明典氏に大変お世話になりました。

内部観察



マイクロフォーカスX線CTによる
破壊後供試体内部の観察

Great Thanks!
CT撮影にあたり、京都大・岡二三生先生、
肥後陽介先生、そして岡研の学生さんに
多大なお世話になりました。また、X線CTを
はじめとして、その他にも色々有益な
ご助言をいただきました。



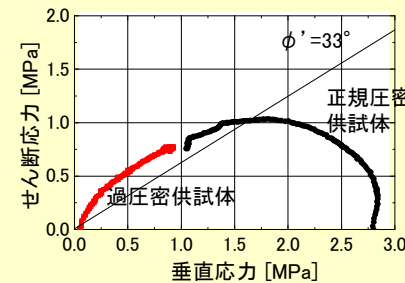
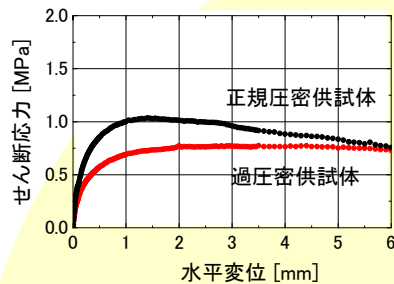
透水試験

超低透水材料用透水試験装置
による遮水性の維持の確認

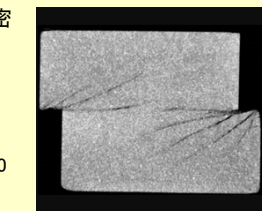
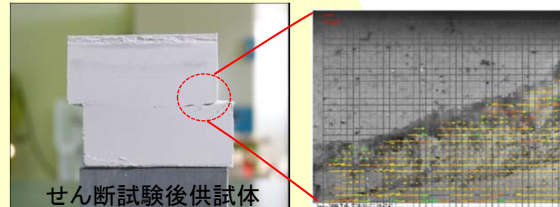
短期決戦ながら、ビューレット直接目視の
アナログ試験です。忍耐力のある我が研究室
の学生さんに感謝！

得られた知見

不飽和圧縮ベントナイト



せん断強度は大きい
脆性的な材料であり、
亀裂等が発生しやすい



ただし

脆性破壊に伴い発達した亀裂に水が浸入すると...



浸水前の亀裂



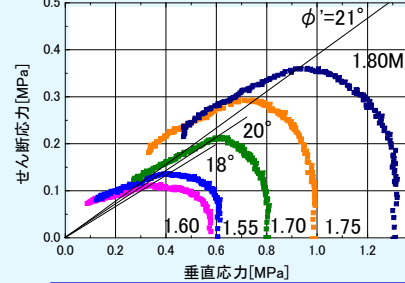
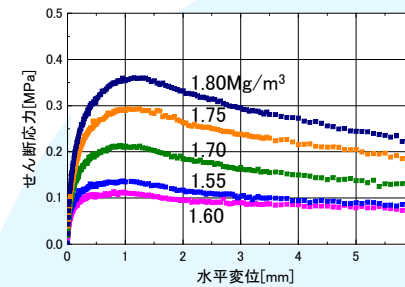
1時間後

ベントナイトは急激に
膨潤し、亀裂が短時
間に閉合される

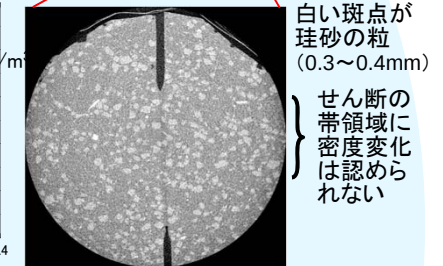
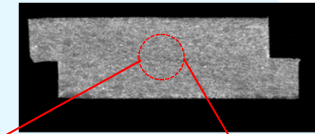
供試体中のせん断帯が
含まれていても透水係数
に有意な差は生じない

せん断破壊により損傷を受けても遮水材
としての基本性能は維持される

飽和圧縮ベントナイト

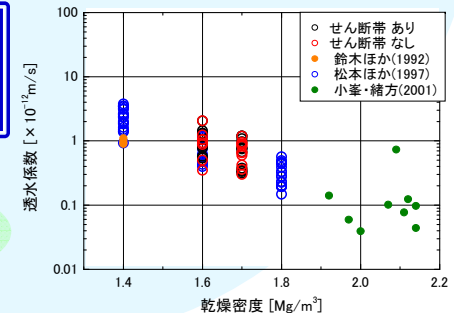


せん断強度は小さいが、
せん断帯の領域であっても
低密度領域は発生しない



せん断破壊に伴い損傷しても密度変化は生じないので
遮水性能は維持されると考えて良い

通水断面にせん断帯を含む供試体
を用いて透水係数を比較すれば...



前ページで紹介した以外にお礼を申し上げたい方々

京都大学・大西有三先生:この分野の研究を始めるきっかけを与えていただきました。また、終始有益な助言をいただきました。

茨城大学・小峯秀雄先生:一からベントナイトのことを教えてくださり、研究の方向性を示していただきました。この分野の研究者としての心構えについても教えていただきました。

原子力安全研究協会・柊山修先生:一週間の北欧視察旅行の間に、地層処分的重要性について一から教えていただきました。

ハザマ・千々松正和氏:この分野の先輩研究者として、示唆に富んだ貴重なご意見をいただきました。

名城大学・板橋一雄先生:新参者の私に実験室を好き放題改造して使う権限を与えて下さり、いつも支えていただきました。

前会長・浅岡顕先生:での悪い弟子をいつも暖かく見守って下さいました。

本論文の査読者の皆様:コメントを通して不明な著者に様々なことを気づかせて下さいました。

この場を借りて厚く御礼申し上げます

資金協力:経済産業省

公益財団法人原子力環境整備・資金管理センター

公益財団法人中部電気利用基礎研究振興財団