

自己評価報告書

平成23年 3月17日現在

機関番号：12101

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2008～2011

課題番号：20360207

研究課題名(和文) コンクリート共存環境下におけるベントナイト系材料の膨潤特性評価手法の確立

研究課題名(英文) Evaluation on swelling properties of bentonite based materials in coexisting condition with concrete materials

研究代表者

小峯 秀雄 (KOMINE HIDEO)

茨城大学・工学部・教授

研究者番号：90334010

研究分野：環境地盤工学

科研費の分科・細目：土木工学・地盤工学

キーワード：ベントナイト，余裕深度処分，膨潤，高アルカリ，粘土鉱物，モンモリロナイト，室内実験，陽イオン

1. 研究計画の概要

本研究は、放射性廃棄物処分の内、最も緊急性の高い余裕深度処分に資する研究・技術開発である。具体的には、処分施設内におけるコンクリート系材料との共存環境を模擬して、バリア材となるベントナイト系緩衝材の膨潤圧・膨潤変形特性に関する実験を行い、ベントナイト系緩衝材の仕様設計に資するデータベースを構築すると共に、乾燥密度や寸法、材料選定などの仕様設計が可能な実用的な理論評価手法の構築を行う。

2. 研究の進捗状況

平成20年度は、粉体ベントナイト数種類を対象に、供給する水溶液に4種類の濃度に調整した水酸化ナトリウム水溶液(0.001mol/L(pH11相当), 0.01mol/L(pH12相当), 0.10mol/L(pH13相当), 1.00mol/L(pH14相当))を使用し膨潤圧・膨潤変形特性について実験データの取得を行った。その結果、pH13以下の高アルカリ環境においては、ベントナイトの膨潤圧・膨潤変形特性に対し影響が極めて小さいという結果が得られた。一方、pH14の条件では、膨潤圧および膨潤変形とも、低下傾向にあることが認められた。

平成21年度は、余裕深度処分施設を想定して、実際に緩衝材として利用が有力視されている粒状ベントナイト GX(クミネ工業製・クニゲル GX)に対して、コンクリート共存下を念頭においた膨潤圧・膨潤変形特性試験を行った。コンクリートとの共存を想定した高pH環境を模擬することを目的に、供試体に供給する水溶液として NaOH 溶液、KOH 溶液および Ca(OH)₂ 溶液を用い、高塩濃度溶液として NaCl 溶液および CaCl₂ 溶液

を用いた。供給溶液の濃度 0.02M(pH12.5 程度)の溶液を用いた最大膨潤圧と初期乾燥密度の関係は、蒸留水を用いた最大膨潤圧と比べ、全ての種類の供給溶液においてほぼ同程度発生していることなどが明らかになった。

平成22年度は、コンクリート溶脱模擬水溶液を用いた高アルカリ変質ベントナイトの作製と膨潤特性に関する実験的調査を行った。新たな処理方法を考案し、人工バリアにおけるベントナイト系緩衝材と長期間のコンクリート溶脱水との共存を模擬するための高アルカリ変質ベントナイトの作製に成功した。また、作製した模擬高アルカリ変質ベントナイトの膨潤圧特性について、実験的検討を行いコンクリート系材料との長期共存環境において起こりうる、Na型ベントナイトのCa型に伴う膨潤特性の低下に関して、膨潤圧特性においては影響が小さいことが推察された。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

ベントナイトの膨潤特性の調査や変質を生じさせる実験的作業には時間が要するものの、当初計画した通りに進んでいる。

4. 今後の研究の推進方策

当初の計画通りの実験条件で研究を進めると共に、現在までに取得してきた研究成果を総括して、研究全体の成果としてまとめていく。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に

は下線)

〔雑誌論文〕(計4件)

- ① Komine, H. : Predicting hydraulic conductivity of sand-bentonite mixture backfill before and after swelling deformation for underground disposal of radioactive wastes, *Engineering Geology*, Vol. 114, pp. 123-134, doi: 10.1016/j.enggeo.2010.04.009, 2010.07.
- ② Komine, H., Yasuhara, K. and Murakami, S. : Reply to Discussion by Kaya et al. on "Swelling characteristics of bentonite in artificial seawater", *Canadian Geotechnical Journal*, Vol. 46(10), pp. 1236-1238, doi: 10.1139/T09-101, 2009.10.
- ③ 小峯秀雄, 安原一哉, 村上哲 : 人工海水環境下におけるベントナイトの一次元自己シール性, *土木学会論文集C*, Vol. 65, No. 2, pp. 389-400, 2009.05.
- ④ Komine, H., Yasuhara, K. and Murakami, S. : Swelling characteristics of bentonites in artificial seawater, *Canadian Geotechnical Journal*, Vol. 46(2), pp. 177-189, doi: 10.1139/T08-120, 2009.02.

〔学会発表〕(計4件)

- ① Sugiura, K., Komine, H., Yasuhara, K. and Murakami, S. : Swelling characteristics of bentonites under high-alkali condition for radioactive waste disposal, *ISSMGE's : 6th International Congress on Environmental Geotechnics*, Delhi, India, 2010.11.08.
- ② Yamamoto, S., Komine, H. and Kato, S. : Development and validation of mechanical model for saturated/unsaturated bentonite buffer, *Clays in natural & engineered barriers for radioactive waste confinement*, 4th International Meeting, Nantes, France, 2010.03.13.
- ③ Komine, H. : Self-sealing capability of some bentonite buffers in conditions of artificial seawater, *Proceedings of the 17th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering*, pp.2495-2498, doi:10.3233/978-1-60750-031-5-2495, Alexandria, Egypt, 2009.10.07.
- ④ 小峯秀雄 : 放射性廃棄物処分における環境地盤工学的課題と展望, 第8回環境地盤工学シンポジウム発表論文集(秋田) 2009.7.17.

〔その他〕

ホームページ

茨城大学研究者情報総覧 <http://info.ibaraki.ac.jp/scripts/websearch/index.htm>

小峯秀雄のHP <http://www.geo.civil.ibaraki.ac.jp/komine/>

<http://info.ibaraki.ac.jp/scripts/websearch/index.htm>