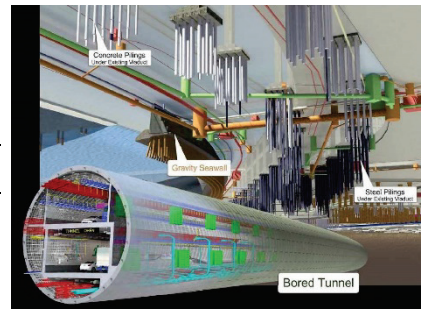
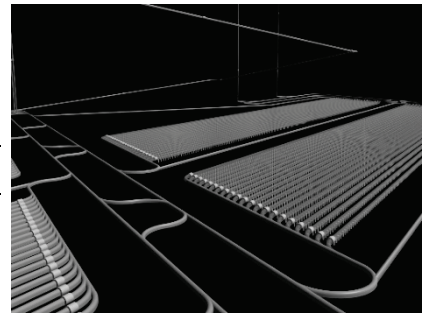


地盤工学（小峯秀雄）研究室 2024 年度卒業論文テーマ

地盤研 Web サイト (<https://hkomine.w.waseda.jp/>)



地盤工学研究室では、『地球のお医者さん』をスローガンに、21 世紀の地球・世界・社会に貢献するために新しい視点で“地盤工学”を展開しています。土・地盤は、魔訶不思議な振る舞いをします。そんな振る舞いを活用して、原子力発電や火力発電などのエネルギー政策に貢献する研究から脱炭素社会・地球温暖化に資する新技術開発、ICT 土木・宇宙土木に関する最先端技術開発、社会基盤施設に及ぼす地震や自然災害の軽減に係る実学的研究を展開しています。教授・小峯秀雄，王海龍准教授，伊藤大知講師，阮坤林助教，Bhargavi 研究助手，招聘研究員の皆様，国際色豊かな地盤研メンバーと，協働している各企業の皆様が温かく支援して，皆さんの成長を支援し見守ります。次代を担うリーダー的土木技術者を目指し，共に成長しましょう。以下のテーマは，あくまで“案”です。本当の最先端研究のタイトルなので，一見すると難しいと思われるかもしれませんが，“大丈夫！”。先生や多くの先輩たちが丁寧にサポートします。また，一般的な防災・減災，環境保全に係る研究をしたい方もいらっしゃると思います。よくわかります。しかし，この一般的な・・・という観点は日本では，なかなか研究予算が付きません。早大地盤研では，エネルギー政策と関連付けて，より高度な防災・減災，環境保全に係る研究を行っています。すなわち，これらの研究の成果は，広く一般的な防災・減災，環境保全にも，より高いレベルで貢献できます。皆さんと仲議論して内容を詰め，世界に一つしかない研究にしていきたいでしょう！



① 3D プリンターによる高均質ベントナイト系緩衝材ブロック製作に関する基礎研究（締固め，塑性限界，新実験技術，HLW 処分）（文科省科研費，経済産業省）

均質なベントナイト系緩衝材ブロックの製作を目指して，新技術の 3D プリンターの活用と締固め特性・塑性限界との関係メカニズムの解明と設計法を開発しましょう。

② モンモリロナイト単位層（結晶）の膨潤圧と膨潤変形の計測に挑む研究（膨潤圧，膨潤変形，新実験技術，粘土鉱物，エネルギー政策支援）（文科省科研費，原子力環境整備センター）

ベントナイトの膨潤現象の基となるモンモリロナイト単位層（結晶）レベルの膨潤挙動を実験的に追及します。ナノサイズの世界を，共に解明していきましょう。

③ 各種放射性廃棄物処分で活用する砂・ベントナイト混合土の中の微細粒子の動きを可視化・評価する研究（粘土鉱物，粒子移動軌跡，フィルトレーション，透水性，LLW 処分）（文科省科研費，戸田建設，安藤ハザマ）

モンモリロナイト等の微細粒子が，砂・ベントナイト混合土の中を，いかに移動するのか，いかなる動水勾配で発生するのか，そして透水性への影響は？を実験的に調べます。

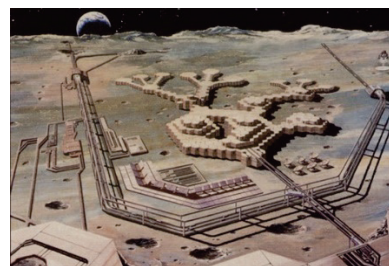
- ④ 無空気環境における都市副産物からの Ca イオン抽出と炭酸化システムによる炭酸カルシウム生成と結晶構造分析（炭酸塩生成，溶出と生成，固体 NMR，pH，脱炭素社会）
（科学技術振興機構，パシフィックコンサルタンツ，ミダック HD）

都市副産物から遊離 Ca を抽出し，そこに炭酸ガスを吹き込むことにより，有価物である炭酸カルシウムの生産プラントを考えます．そのシステム設計と生産される炭酸カルシウムの結晶構造の観点から社会実装を考えます．



- ⑤ 層状粘土鉱物やゼオライト等のマイクロ多孔性鉱物の吸着水を活用した CO₂ 捕獲・離脱可能なシステム概念の実証と道路構成材などへの活用（炭酸溶解，溶出と生成，TG-DTA，太陽光，脱炭素社会）（科学技術振興機構，鹿島道路，鉄道総研）

層状粘土鉱物には，層間水などの吸着水があり，とても動きにくい状態にあります．また，CO₂は水への溶解度も高く，その部位に CO₂ を溶け込まして捕獲，そして加熱による離脱ができれば，CO₂ を有効利用できます．この考えを道路舗装に活用する研究です．



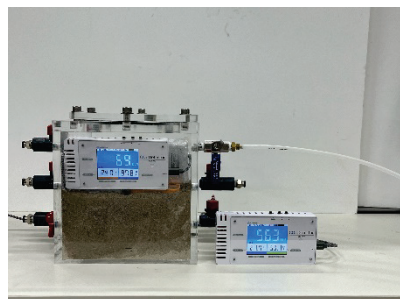
- ⑥ 宇宙・斜面崩壊や土質材料の変形に伴う熱発生の測定とモニタリング・エネルギー生産に関する研究（熱特性，内部摩擦，赤外線，防災・減災）（大嘉産業，SRE）

新しい観点から自然災害の一つ土砂災害の際に，土粒子摩擦による熱発生に着目して，新しいモニタリング技術開発に挑戦します．宇宙でのエネルギー生産にも挑戦！



- ⑦ 河川堤防等を想定した構成土質の締固め土の乾燥・収縮挙動の理解と短繊維補強の有効性（乾湿繰り返し，体積ひずみ，短繊維補強，河川堤防）（国土交通省）

乾燥・湿潤を繰り返すことは，土質材料の劣化を招きます．これについて，新しい実験法を構築し追求します．また，短繊維を活用した新しい補強技術を考えましょう．



- ⑧ 粘土の表面活性と周辺の動電現象を活用した蓄電・新エネルギー開発研究（電気泳動，交換性陽イオン，拡散二重層，新エネルギー）（科研費萌芽研究）

カミナリのエネルギーを蓄電できたら！？実は，粘土の表面には，数多くの交換性陽イオンと呼ばれる物質が存在しています．その挙動によって，コンデンサーのように蓄電できたり，発電の可能性もあります．厳しいエネルギー環境の日本に，新しいエネルギー提供を目指しませんか！

- ⑨ 締固め・粒度特性を考慮したジオポリマー材料開発—c と ϕ の謎に迫る—（粒度特性，締固め，化学結合，新材料開発）（科研費萌芽研究）

Roller Compacted なジオポリマー材料の開発に挑戦！1Fをはじめ，いろいろな用途への活用を考える！そして，c と ϕ の謎を学術的に追求しましょう！