社会環境工学科

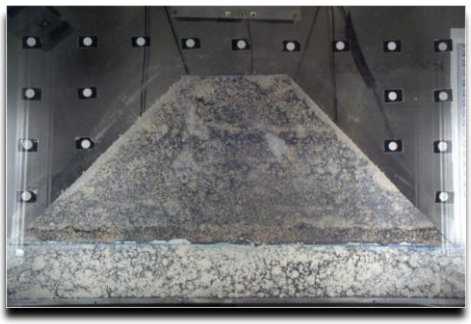
地盤安全工学研究室 **助教** **中島　晃司**
Geo-disaster prevention engineering Lab. Assistant Prof. Koji Nakashima

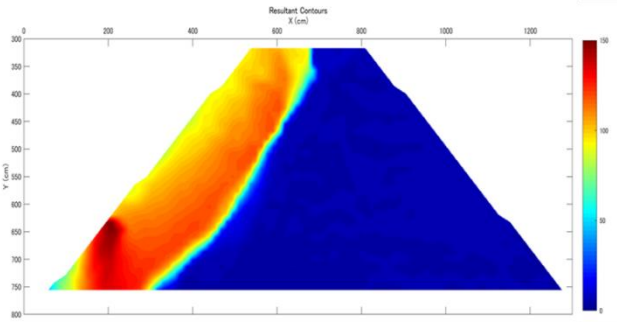
キーワード
河川堤防、内部侵食、画像解析、微視的力学、メタンハイドレート、構成モデル
Levee, Internal erosion, Image Analysis, Microscopic mechanics, Methane hydrate, Constitutive model,

研究内容

［１］豪雨時を想定した河川堤防の安全性評価

近年、豪雨による河川堤防の決壊が頻発している。河川堤防は自然土を盛土することで建設されることがほとんどであるため、地盤内部では力学特性（強度や透水性など）に空間的なばらつきが生じていることが考えられる。また、降雨や河川の浸透により土砂が移動する（内部侵食）も堤防の弱部形成につながる恐れがある。本研究では、河川堤防の縮尺模型を作製し、さまざまな降雨や洪水条件のもと実験を行い、堤防の経年変化メカニズムの解明やその評価方法の提案を行っている。

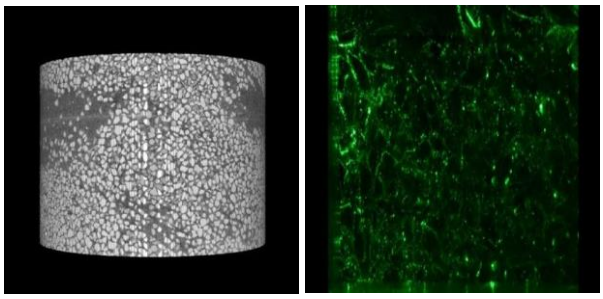




河川堤防の模型実験と画像解析による変形挙動評価

［２］地盤の微視的力学および可視化手法の提案

地盤の力学挙動を正確に予測するためには、外力が作用した際に、土の中で何が起きているのかを詳しく調査することが求められる。しかし、土の内部を観察することは困難であるため、模型実験や基準化された力学試験、または数値解析で得られた結果から総合的に判断しなければならない。本研究では、近年発展してきた実験技術や画像解析技術を活用して地盤内部を直接観察することにより、地盤材料の微視的力学に基づいて理論展開につなげていく。



地盤材料内部の可視化（左：供試体の X 線 CT 画像、右：透明材料にレーザーを照射）

［３］メタンハイドレート含有地盤の力学特性および構成モデルの開発

世界各地で確認されているメタンハイドレートは、次世代の天然ガス資源として期待されている。しかし、メタンハイドレートを回収する際に様々な地盤工学現象が生じることが予想されるため、メタンハイドレート含有地盤の力学特性評価および高精度なシミュレータの開発が求められている。本研究では、人工的に土の中にメタンハイドレートを生成し、種々の力学試験を行っている。そして、実験結果に基づいた構成モデルの開発を行い、シミュレータの高度化につなげていく。

最近の業績（直近 5 年）

[1] Koji Nakashima, Jonathan A. Black, Irfan U. Khan, Steven M. Bayton: Effects of Internal Erosion on Levee Instability, *Geotechnics for Sustainable Infrastructure Development*, 951-956, 2019.

[2] Koji Nakashima, Katsuyuki Kawai: Influence of seepage flow histories on deterioration within embenkments, *Int. J. of GEOMATE*, 20(79), 42-47, 2021.

[3] Koji Nakashima, Yukio Nakata, Masayuki Hyodo, Norimasa Yoshimoto, Shotaro Hiraoka, Shintaro Kajiyama: Compressive characteristics of methane hydrate-bearing sands under isotropic consolidation, *Soils and Foundations*, 61(2), 506-519, 2021.

[4] Koji Nakashima, Katsuyuki Kawai, Takayuki Fumoto: Impacts of suffusion factor on heterogenization of soils, *Int. J. of GEOMATE*, 21(88), 22-77, 2021.

[5] Koji Nakashima, Masayuki Hyodo, Norimasa Yoshimoto, Shintaro Kajiyama: Shear creep characteristics of methane hydrate-bearing sands and elastoviscoplastic constitutive model, *Proc. 20th Int. Conf. on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering*, 4983-4988, 2022.

■ 科学研究費　若手研究　代表（2021-25 年度 468 万円）
■ 国土技術研究センター　分担（2021 年度　200 万円）
■ 前田記念工学振興財団山田一宇賞（2020）