

キーワード

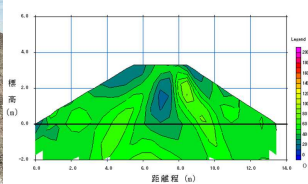
不飽和土、構成モデル、締固め、河川堤防、斜面安定問題、物理探査、植生

Unsaturated soil, Constitutive model, Compaction, River levee, Slope stability, Geophysical prospecting, Vegetation

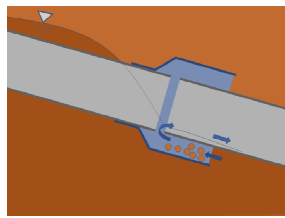
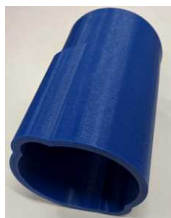
研究内容

〔1〕宙水発生メカニズムの解明及び排除工の検討

道路や鉄道などの盛土に、大量の雨水が浸透すると、やがて盛土内に水位を形成し、構造物の不安定化を招く。そのため、盛土の底部には排水工が設置されるが、盛土内に局所的に透水性の異なる層が存在すると、その上部で浸透雨水が滞留し、盛土法面の表層崩壊の原因になる。このように、底部の水位とは独立して存在する土壤水を「宙水」という、この宙水の発生要因を明らかにするために、あえて透水係数に差のある施工状態を模した実物大盛土の水分動態を計測する。また、このような宙水の排除に有効な新たな排水機構を持つ排水部材の開発も行っている。これまでは、既往の盛土で宙水が発生した場合、排水パイプと呼ばれる細孔を有する鋼管パイプを設置していたが、排水とともに周辺の土砂も排水管内に流入することで目詰まりの懸念があった。新しい排水部材は無孔管を接続する継目部に排水機能を持たせることで、土砂流入を抑制することが目的である。この排水接手の適切な形状や設置方法について検討している。



実物大盛土試験と電気探査による電気比抵抗分布

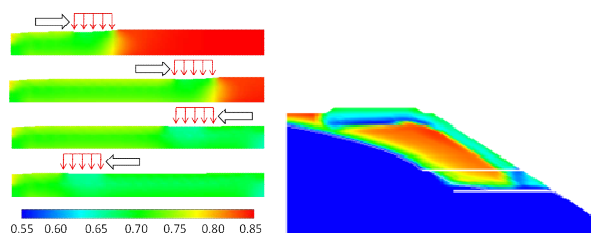


無孔管排水継手と排水機構

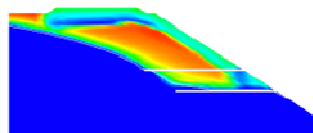
〔2〕土/水/空気連成有限要素解析による土工シミュレーション

地盤材料である土は土粒子が作る骨格とその間隙に存在する水、空気から成る三相混合体であり、変形・強度特性、浸透特性は、この三相の相互作用

に依る。それにも関わらず、その挙動の複雑さから、地盤工学の分野では空気相の作用を無視した簡略化したモデルでもって実問題に対応をしているのが現状である。ここでは、この三相混合体としての土を精緻にモデル化し、湿潤状態から乾燥状態に至る土の挙動を包括的に表現できるモデルを適用した解析コードにより、宅地造成などで用いる「締固め施工」や「排水溝の設置」を数値シミュレーションし、構造物の品質評価を行う。



転圧シミュレーション
による間隙比分布



排水パイプ設置盛土の降雨
浸透シミュレーション

最近の業績（直近5年）

- [1] Kawai, K., S. Kikui, N. Yoshikawa and T. Fumoto: Density distributions within ceramic materials saturated for use in suction measurement, *Int. J. of GEOMATE*, Vol.15, Issue 54, pp.103-108, 2019.
- [2] Kawai, K., Hamada, R. and Nakashima, K.: Ground survey based on the distribution of surface wave velocity and electrical resistibility, *Int. J. of GEOMATE*, Vol.18, Issue 66, pp.9-15, 2020.
- [3] 河井克之, 有西海飛, 中島晃司: 土/水/空気連成解析による転圧時の締固め度分布の検討, 土木学会論文集 A2(応用力学), 第77巻, 第2号, pp/I_263-I_273, 2022.
- [4] K. Kawai, K. Nakashima, K. Yasutomi, and N. Otaka: Estimation of drain pipe effects using electrical prospecting and unsaturated soil/water coupled analysis, *SEAGS-AGSSEA Journal*, Vol.53, No.2, pp.43-50, 2022.
- [5] Kawai, K., Nakashima, K., Yasutomi, K. and Otaka, N.: Effects of the cross-sectional shape of drain pipes on seepage of rainwater, *IOP Conf. Series, Materials Science and Engineering*, Vol.1289, 012087, 2023.
- 科学研究費 基盤研究(C)代表 (2021-23 年度 416 万円)
- 科学研究費 基盤研究(C)代表 (2018-20 年度 429 万円)
- JFE21 世紀財団(2023, 24 年度 200 万円)
- 建設工学研究所(2023 年度 60 万円)
- 土科学センター財団 (2022 年度 98 万円)
- 国土技術研究センター (2021 年度 200 万円)
- 河川財団 (2019 年度 95 万円)
- 受託研究 7 件 (2019, 20, 21, 22, 23 年度)