

締固め土の粒度分布がジオコンポジットによる侵食抑制効果に与える影響に関する研究

防衛大学校 学生会員 ○待永耕輔, 山下雅人
防衛大学校 正会員 多田毅, 宮田喜壽
株式会社田中 非会員 近藤誠二

1. はじめに

多自然型の河川環境整備技術として、ジオシンセティックスを用いた侵食防止技術が注目されており、現在いくつかの製品が開発され、その性能評価も行われている。しかし、ジオシンセティックスの侵食防止メカニズムに関する検討は十分になされていない。そこで本研究では、より侵食防止効果の高いジオコンポジットの形状や設計法を確立するために、その耐侵食メカニズムを実験的に検討した。その実験結果を報告するとともに、ジオコンポジットの耐侵食性能の評価法を検討する。

2. 実験概要

本研究では、長さ 16m、幅 0.5mの開水路（図-1）に定常流を発生させ、下流端から約 4.5m付近に設けた土槽区間において、流速の段階的な増加に伴う侵食量の経時変化を計測した。土槽区間における供試体の侵食量の計測は、レーザー変位計を用いて行った。供試体の流れ方向に 10 列、幅方向に 4 列の計 40 点において、初期状態と侵食後の侵食面の高さを計測し、その差をその点での侵食深とした。

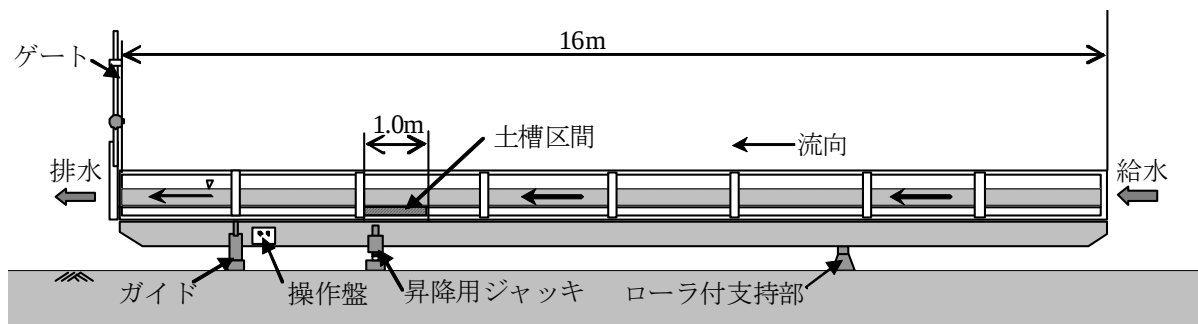


図-1：実験水路

土槽区間に設置する供試体には、異なる粒度分布を持つ 3 種の土を用いた。それぞれの土の粒度分布を図-2 に示す。いずれの土も容器上縁部から約 30mm の深さに達するまで締め固め、その上面に図-3 に示すジオコンポジットを設置し、その後土を充填、再び締め固めを行った。締め固め時の含水比は最適含水比にほぼ近い 15%である。ジオコンポジットは締め固めによって若干内部に沈み込み、表層から 5mm 程度から 35mm 程度までに位置する。

本実験は、ジオコンポジットによる補強ありの場合と無しの場合についてそれぞれ、流速を 0.7, 1.0, 1.4 m/s の 3 段階に変化させて行った。

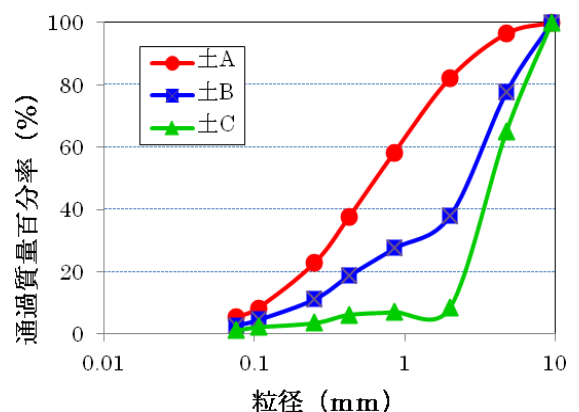


図-2 供試体の粒度分布



図-3 ジオコンポジットの外観

3. 実験結果

流速 1.0m/s における土 A と土 B の実験で得られた経過時間と侵食深さとの関係と、侵食深さと侵食速度の関係を

キーワード ジオコンポジット 侵食抑制

連絡先 〒239-0811 神奈川県横須賀市走水 1-10-20
防衛大学校システム工学群建設環境工学科 TEL 046-841-3810

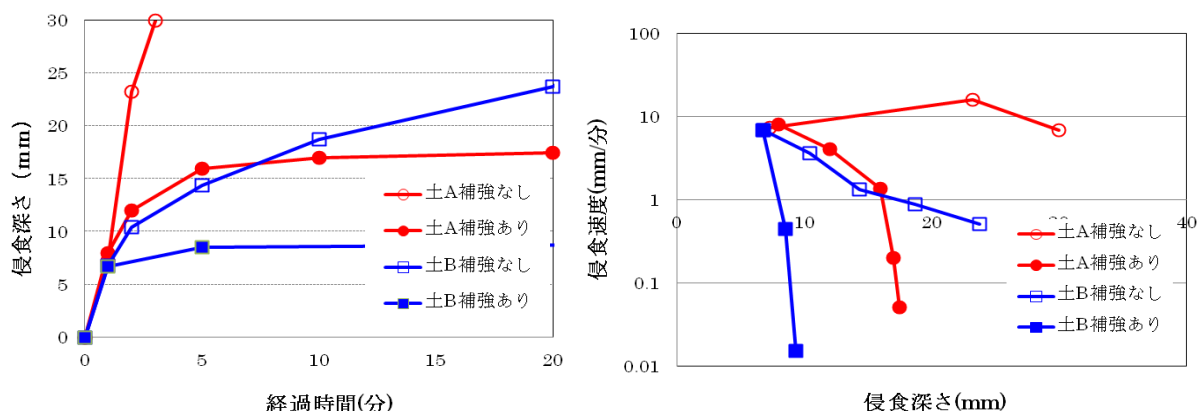


図-4 流速 1m/s における実験結果（白抜きは補強無し，塗りつぶしは補強有りを表す）

それぞれ図-4 に示す．右列の図中で白抜きはジオコンポジットによる補強無し，塗りつぶしは補強有りの結果を表す．

全てのケースにおいて，表層から 5mm 程度までの侵食速度はほとんど同じであった．これは，補強の有無や粒度分布にかかわらず，表面付近の完全な締固めが困難であったことが原因であると思われる．無補強の場合，礫を含まない土 A は侵食深さにかかわらず侵食速度は一定であり，豊浦標準砂で実験を行った場合と同じ傾向であるが，土 B は侵食深さの増加とともに侵食速度が減少している．補強時には，いずれの土においても侵食の進行とともにジオコンポジットの露出高が増加し侵食面近傍の流速を低減させるため，侵食深さの増加に伴い侵食速度が低下することがわかるが，土 A では 15mm 程度を境界に侵食速度の著しい低下が見られる．

豊浦標準砂の場合，無補強時の侵食速度は侵食深さに無関係であり，補強時の侵食速度を無補強時の侵食速度で除した相対侵食速度が流速に依存しないこと(図-5)，その性質を用いて侵食抑制効果を定量的に評価できることを既報において示した．しかし，より広い粒度分布を持つ土 A, B は，無補強時でも侵食深さに応じて侵食速度が減少すること，補強時の侵食速度に大きな変曲点が存在することなどから，同様の評価方法を適用することはできないことがわかる．現在，土 C も含め，異なる流速，異なる種類のジオコンポジットを用いた実験を進めており，結果は発表時に示す．

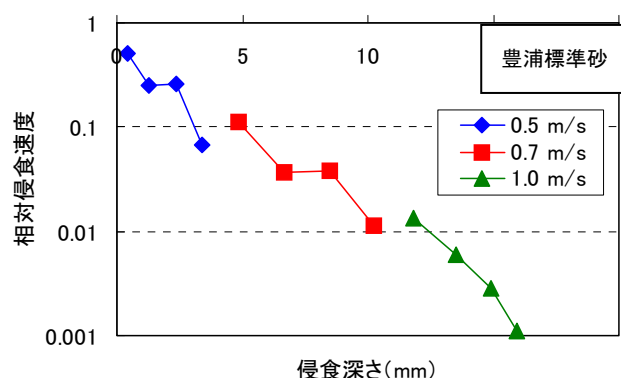


図-5 豊浦標準砂における侵食深さと無次元侵食速度の関係

4. おわりに

本研究では，豊浦標準砂において提案されたジオコンポジットの侵食抑制効果の評価法が，砂礫土を締め固めたものにも適用可能であるか調べ，そのままでは適用できないことを確認した．このことは，両者の侵食・侵食抑制メカニズムに相違があることを示唆している．今後，これらの違いの原因を解明し，より汎用的な評価方法の確立を目指す予定である．

参考文献：1) ジオコンポジットの河川堤防侵食抑制効果に関する水路実験，ジオシンセティックス論文集，第 24 巻，pp. 183-188.