

空隙率と粒度分布が河床強度に与える影響について
 Effect of Porosity and Sediment Size Distribution of Bed on Bed Strength

○上戸亮典・竹林洋史・藤田正治

○Ryousuke KAMITO, Hiroshi TAKEBAYASHI, Masaharu FUJITA

Penetration experiments are performed and the effects of porosity and sediment size distribution of bed on bed strength are discussed. Dry sediment is filled with the container up to 1.5m in the experiment and a penetration test (case1) is performed. After the test, the container is filled with water (sediment Sr is 100%) and the same penetration test (case2) is performed. Two types of sediment are used in the experiments. One has a wide particle distribution (the standard deviation is 1.79), another has a narrow distribution (standard deviation is 0.955). As a result, when Sr is 100%, penetration value tends to increase because of the decrease in effective stress. As porosity is small, penetration value decreases.

1. はじめに

河床面以下の土砂の物理・力学特性は、河道内の動植物の生息場を評価するときに非常に重要な要素である。これまで京都府・木津川下流域に形成された砂州を対象として、平水時に露出している領域において現地調査が行われ、地盤の堅さ、空隙率、粒度分布等の空間分布特性について知見が得られている。

そこで本研究では、貫入試験における貫入量と空隙率及び粒度分布との関係を明らかにすることを目的とし、円筒容器に土砂を詰めて河床を人工的に再現し、長谷川式の簡易貫入試験を用いた室内実験を行うことにより、空隙率と粒度分布が貫入量、すなわち河床強度に与える影響について考察する。

2. 実験の概要

実験では高さ 2 m、直径 1 m の円筒容器を用いた。投入する土砂は粒度分布幅が狭く一様砂に近い三号硅砂（標準偏差：0.955）と、三号硅砂をベースに大きい粒径と小さい粒径を加えて正規対数分布にした混合砂（標準偏差：1.79）の二種類を用意した。まず容器内の空隙と粒度分布が均一になるよう土砂を詰めた後、乾燥状態で貫入試験を行った。その後ゆっくりとホースで水を注入し、土砂が完全に飽和した状態で再度貫入試験を行い、合計 4 ケースの貫入試験のデータを収集した。投入した土砂の全質量、土粒子密度、積み上げた土砂の体積を正確に計測して空隙率を求めた結果、一様砂では 0.404、混合砂では 0.36 であった。

3. 結果と考察

図 1 に三号硅砂の乾燥・飽和状態の貫入量の頻度分布を示す（赤が円筒容器中心、青が円筒容器中心から 25 cm の結果）。飽和状態では土粒子に働く有効応力が小さくなるので貫入量が増える傾向にある。図 2 に混合砂の乾燥状態での頻度分布を示す。混合砂の方が容器に投入していく際に細かい土粒子が空隙に入り込んでいくため空隙が小さくなり、貫入量は小さくなる傾向になる。また貫入量のバラつきも減ることが明らかとなった。

貫入回数

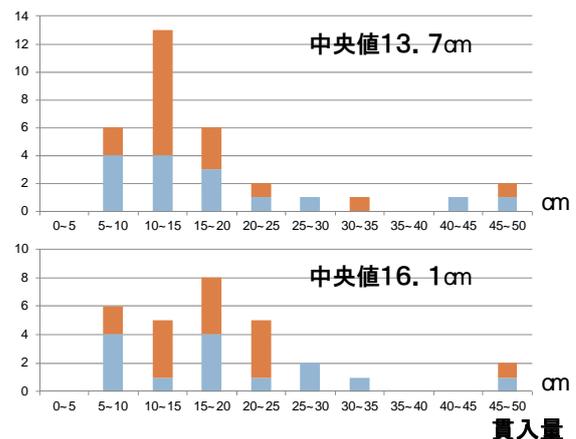


図 1 貫入量の頻度分布（上が乾燥、下が飽和）

貫入回数

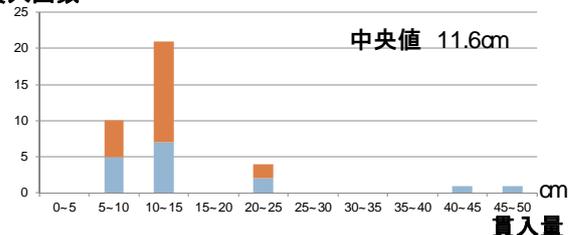


図 2 混合砂の頻度分布