

京都大学工学部	学生員	○竹内 翔
京都大学大学院	学生員	A.T.M. Khaleduzzaman
京都大学防災研究所	正会員	M.M. Rahman
京都大学防災研究所	正会員	中川 一
京都大学防災研究所	正会員	石垣 泰輔

近年わが国では、河川環境に対する市民の意識が高まっており、多様な環境の創出が求められている。そのための方策として、河道内に流速を低減させた区域を造る方法が検討されている。本研究では、バングラデシュの伝統的な河川構造物である下半分に開口部を有するバンダル¹⁾（ここではバンダル水制と呼ぶ）を用い、静的洗掘条件の元で、構造物周辺の河床変動および流況変化を明らかにすることを目的とした実験を行った。実験はバンダル水制を水路の両側に連続的に設置し、2種類の透過性の異なる形状について行った。その結果、透過性の小さいケースの方が水制間の流速が低減し、河岸側の堆積が多く、水路中央部に流量が集中することが確かめられた。

本研究で用いた2種類の模型の概要を図1に示す。以下、模型(a)を用いた実験を高透過型ケース、模型(b)を用いた実験を低透過型ケースと呼ぶ。高透過型ケースでは半水深に相当する下半分2.8cmを開放し、低透過型ケースでは開放部分の面積の半分が遮断されるように円柱を設置すると共に、水はね効果を増すために水制上部を上流側に30°傾けた。これらの模型を、図2の様に60cm間隔で10連、壁からの角度を40°として両側に配置した。模型を設置しない状態における水理条件を表1に示す。

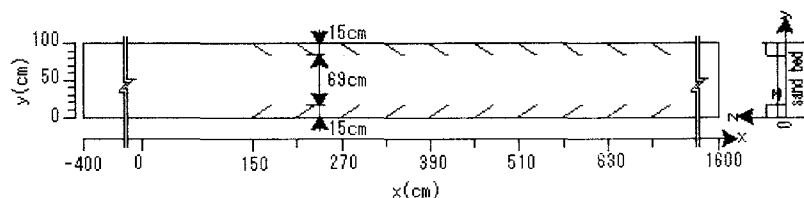
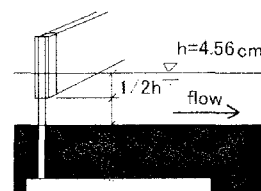
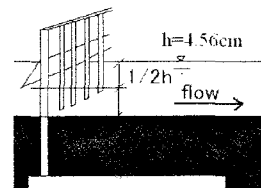


图2 模型配置图



(a)高透過型モデル



(b)低透過型モデル

図1 実験模型略図

表 1 實驗水理條件

Q(l/s)	h(cm)	u(cm/s)	I	d ₅₀ (mm)	u _* /u _{*c}	Re _*	Re	Fr
10.52	4.56	23.3	1/3000	0.19	0.83	2.33	10700	0.35

レーザ変位計を用いて測定した河床形状を図3に示す。なお通水時間は、高透過型ケースで720時間、低透過型ケースで628時間である。図より、水路中央部の5番目の水制より上流側における河床低下量については、高透過型ケースでは4cm～6cm、低透過型ケースでは2cm～5cmであった。同じく下流側については、高透過型ケースでは2cm～5cm、低透過型ケースでは3cm～4cmであった。平均的には低透過型ケースの方が0.5cmほど低下している。河岸の堆積をみると、高透過型ケースにおいては3番目の水制以降において殆

Sho TAKEUCHI, A.T.M. KHALEDUZZAMAN, M. M. RAHMAN, Hajime NAKAGAWA and Taisuke ISHIGAKI

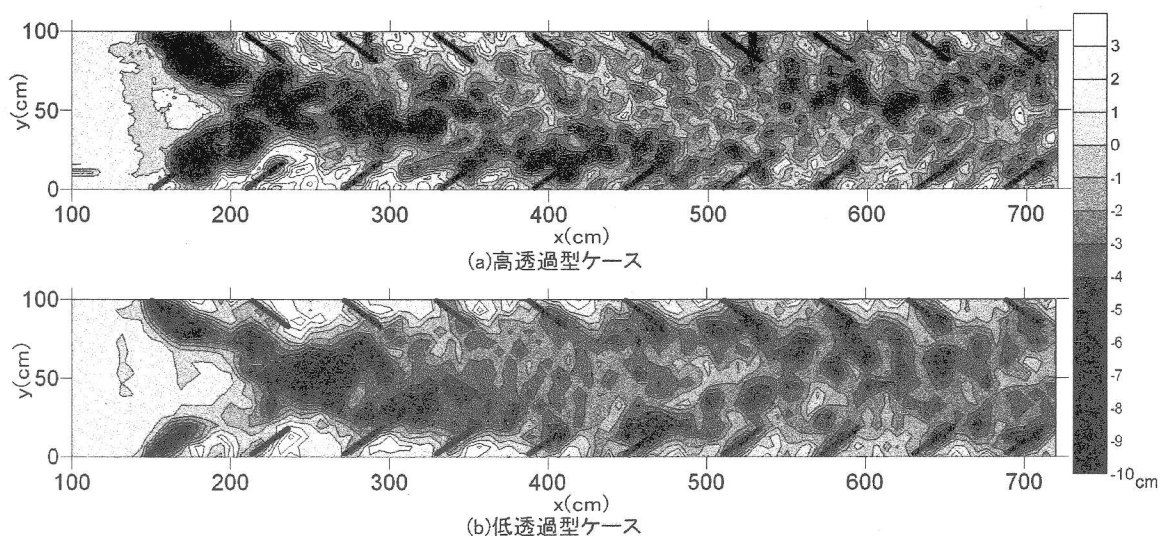


図3 河床変動

ど初期河床高以下に低下しているが、低透過型ケースでは全ての水制間で初期河床高を上回る堆積が見られる。また、両ケースとも1番目の水制の周りで水深を超える深さの局所洗掘が起り、2番目と3番目の水制の間の堆積が最も大きい。

1番目と2番目の水制周りにおいて初期河床より2.4cmの高さの位置で電磁流速計を用いて測定したX-Y平面における流速ベクトルを図4に示す。図より、高透過型ケースでは1つ目の水制の水はね効果により流れが中央部に誘導され、その下流側の流速が減少している。しかし、2つ目の水制近傍では水制域に戻る流れにより、流速が再び増加している。低透過型ケースでは、水はね効果により、1つ目の水制の下流側で流速が低減し、2つ目の水制の効果によりさらに低減している。また、高透過型ケースでは1つ目の水制の下流側に渦が見られるが、低透過型ケースには見られない。水路中央部の流速は、高透過型ケースにおいて

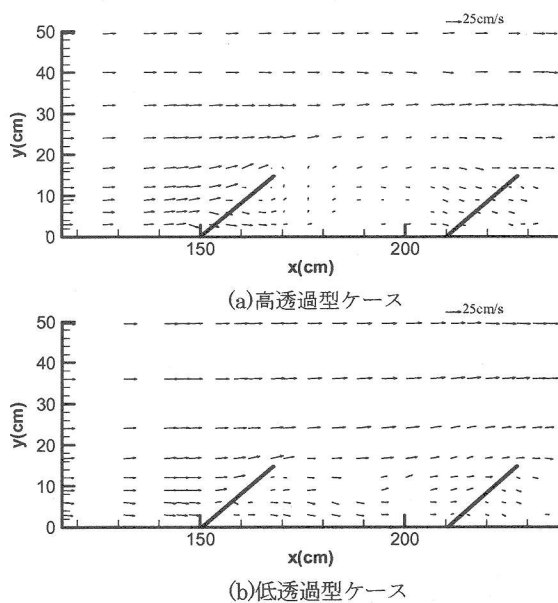


図4 流速ベクトル

約18cm/sであり、低透過型ケースでは22cm/s程度である。これより、高透過型ケースは水路中央部に流量を集中させる能力が弱いことが知れ、水制壁の下をかなりの流量が通過するため河岸側に浸食が起る。さらに水制周りの局所洗掘が進むため水制を通過する流量の低減があまりできない。一方、低透過型ケースは水路中央部に流量を集中させる能力が強く、中央部に集中した流量が河床低下をより引き起こす。また低透過型ケースの方が、河岸側の流速をより減少させることが可能なため、河岸側の堆積に有効である。よって、本研究より下半分に開口部を有する水制を用いる場合には、開口部に適度な抵抗を与えることで水はね効果と河岸側の流速低減および堆積を促進させることができる。

参考文献 1) Rahman, M.M., Nakagawa, H., Ishigaki, T. and Khaleduzzaman, A.T.M.: Channel stabilization using bandalling, 京都大学防災研究所年報, No. 46, B, pp. 613-618, 2003.