

平成21年4月30日現在

研究種目：基盤研究（B）
研究期間：2006～2009
課題番号：18404010
研究課題名（和文）
 バングラデシュにおける巨大沖積河川の河道安定化に関する現地適用型対策の調査研究
研究課題名（英文）
 Channel stabilization using locally fitted measures in Bangladesh
研究代表者
 中川 一（NAKAGAWA HAJIME）
 京都大学・防災研究所・教授
 研究者番号：80144393

研究分野：工学

科研費の分科・細目：水工水理学

キーワード：バングラデシュ、河岸侵食、河床変動、バンドル、安定河道、現地調査、水制、数値シミュレーション

1. 研究計画の概要

沖積河川における河岸侵食機構は、種々の要因が営力となって作用するため極めて複雑である。河道の安定を持続的に維持するには、侵食に対して何らかの対策法を適用する前に河道変動および河岸侵食の将来の変動特性を知っておく必要がある。バングラデシュでは、ガンジス川、ジャムナ川、ブラマプトラ川といった沖積河川の河道安定を図るため、水制や護岸といった河岸侵食防止対策が導入されている。しかしながら、各地でこれらの対策工が破壊されたり危険な状態になったりしているが、このような破壊現象については十分な知見が得られているとは言い難い。

そこで、本研究ではこの問題に関してこれまで緊密な連携をとって基礎的な研究を実施してきたメンバーが一致団結して、4年間で（1）河道の安定化に関する土砂水理学的調査研究、（2）河道の安定化に関する対策方法とその現地適用性の調査研究、（3）河道の安定化に関する数値シミュレーション手法の適用性の研究、（4）低コストで最適な現地適用型河道安定化工法の調査研究、を実施し、巨大沖積河川の河道安定化に関する現地適用型対策法を開発し、現地河川でその効果について調査研究を行うものである。

2. 研究の進捗状況

過去3年間、研究課題に対してほぼ順調に成果があがりつつある。（1）河道の安定化に関する土砂水理学的調査研究については毎年現地で河道変動を計測・分析するととも

に衛星写真より変動特性を分析し、経年的な変動特性を明らかにしつつある。（2）河道の安定化に関する対策方法とその現地適用性の調査研究については、水理模型実験および現地でのヒアリング等から、河道安定化に対してバンドル型水制の有効性について知見を得つつある。ただし、（3）河道の安定化に関する数値シミュレーション手法の適用性の研究においては、水理模型実験結果の再現性にやや課題を残しており、最終年度である本年度にその解決を図る予定である。これらを総合して（4）低コストで最適な現地適用型河道安定化工法について提案する予定であり、研究はほぼ順調に進捗しているといえる。

3. 現在までの達成度

浮遊砂を伴う水制周りの流れと河床変動に関し、有限体積法に基づく非構造格子を用いた数値シミュレーション手法を開発しているが、水理模型実験の再現性にやや課題を残している点、現地計測域における河床変動の経年変化のデータをほぼ入手し終えたがその再現計算に取り組む必要があることなど、数値シミュレーション手法の開発の達成度をこの1年間で高める必要がある。

さらに、低コストで現地適用型の対策法として有力な候補であるバンドル型水制についての現地適用性、すなわち、どこに、どれ位の数を、いつ配置すればよいか等、より実践的な検討を加える必要がある。

以上より、現在までの達成度を百分率で表せば70%程度と推定できる。

4. 今後の研究の推進方策

本年度は当該研究の最終年度に当たるため、これまでの3年間の成果を取りまとめることに重点を置くとともに、一昨年度および昨年度に実施したジョムナ川のシラジゴンジ・ハードポイントにおける流況、河床形状を本年度も計測することにより、より信頼性の高い河道変動の特性を究明する。さらに、昨年度の同地点における計測結果により、この1年間で砂州の移動に伴う河岸形状および河道形状が大きく変動したことが判明しており、この変動について数値解析により再現を試みて、将来の河道・変動や河岸浸食に対する対策のあり方について取りまとめる。

バンドル型水制による河道の安定に関しては、昨年度に引き続き水理模型実験をするとともに、浮遊砂を考慮した解析モデルを用いて水理実験結果を再現し得る数値シミュレーション手法の改良を行う。さらに、現地河道にこのモデルを適用し、バンドル水制の配置による河道安定化の効果の評価を行って、現地適応型河道安定化対策について取りまとめる。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計6件)

1. Zhang, H. and Nakagawa, H.: Characteristics of local flow and bed deformation at impermeable and permeable spur dykes, Annual Journal of Hydraulic Engineering, JSCE, Vol.53, pp.145-150, 2009. 有
2. Baba, Y., Nakagawa, H., Zhang, H. and Kawaike, K.: Field observations on velocity distribution around Sirajganj Hardpoint and Jamuna Bridge in Jamuna River, Proc. of the 2nd International Conference on Water and Flood Management, pp.125-131, 2009. 有
3. Teraguchi, H., Nakagawa, H., Kawaike, K., Baba, Y. and Zhang, H.: Flow and sediment transport around impermeable or permeable groins, Annual Journal of Hydraulic Engineering, JSCE, Vol.52, pp. 175-180, 2008, 有.
4. Zhang, H., Nakagawa, H., Kawaike, K. and Baba, Y.: Impact of flood event on channel morphologies around river restoration structure, Annual Journal of Hydraulic Engineering, JSCE, Vol.52, pp. 181-186, 2008, 有.
5. Rasheduzzaman, M., Nakagawa, H., Zhang, H., Rahman, Md. M. and Muto Y.: Flow and sediment transport around bandals under live-bed scour condition, Annual Journal of

Hydraulic Engineering, JSCE, pp. 145-150, 2007, 有.

6. Nakagawa, H., Zhang, H. and Muto, Y.: Analysis of Flow and Bed Evolution in Channels with Hydraulic Structures by FVM using Unstructured Meshes -toward Sediment Management for River Restoration-, Proc. of the 6th Japan-Taiwan Joint Seminar on Natural Hazard Mitigation, CD-ROM, 2006, 有.

[学会発表] (計6件)

1. Zhang, H., Nakagawa, H., Baba, Y. and Kawaike, K.: Field Investigation of Bank Protection Measures along the Jamuna River in Bangladesh, DPRI Annual meeting of the 2008 year, 2009, 京都テルサ.
2. Teraguchi, H., Nakagawa, H., Kawaike, K., Baba, Y. and Zhang, H.: Experimental Study on Morphological Changes induced by Groins, DPRI Annual meeting of the 2008 year, 2009, 京都テルサ.
3. Teraguchi, H., Nakagawa, H. and Zhang, H.: On the influence to the flow and bed deformation of impermeable or permeable groins, Japan-Brazil Memorial Symposium on Science and Technology for the Celebration of 100 years, 2008, Sao Paulo University, Brazil.
4. Zhang, H. and Nakagawa, H.: Investigation on morphological consequences of spur dyke with experimental and numerical methods, The 8th International Conference on Hydro-Science and Engineering, 2008, Nagoya University.
5. Zhang, H., Nakagawa, H., Kawaike, K. and Baba, Y.: Local scour around bank protection spur dykes on the Brahmaputra-Jamuna River, The 27th Annual Meeting of the Japan Society for Natural Disaster Science, 2008, Kyushu University.
6. Nakagawa, H., Zhang, H., Muto, Y. and Muramoto, Y.: Flow and bed deformation around river hydraulic structures: large-scale physical model experiment and numerical simulation, The 10th International Symposium on River Sedimentation, 2007, Moscow.