

足羽川舟着場の土砂堆積抑制に関する模型実験による検討

福井工業高等専門学校 環境システム工学専攻	学生会員	○田邊 祐真
福井工業高等専門学校 環境都市工学科	正会員	田安 正茂
福井県建設技術研究センター		流 守博
株式会社 田中地質コンサルタント		田中 謙次
福井工業高等専門学校 環境都市工学科	正会員	廣部 英一

1. はじめに

福井県の福井市街地を流れる一級河川の足羽川には、河川利用を推進するために舟着場が設置されている。舟着場は、本流よりも流速を落とすために凹型に設置されており、粒径の細かい土砂が堆積しやすい状態となっている。さらに、台風や集中豪雨等による増水時に上流から流されてきた土砂が、**図-1**のように舟着場に続く階段等に堆積し、その後の雨により舟着場内に流されて堆積することとなる。舟着場内に堆積した土砂を放置すると、草木の繁茂によってさらに土砂の堆積が助長され、施設自体が埋没してしまい期待される機能が失われてしまう。それを防ぐためには定期的な浚渫が必要となる。



図-1 堆積した土砂の様子

そこで本研究では、舟着場内に侵入する土砂の堆積を抑制する方法として、舟着場の上流部に本流から舟着場内への流れを誘導するための構造物を設置し、構造物の設置条件による土砂堆積抑制効果の違いを模型実験により明らかにする。

2. 実験概要

実験を行う際に使用した模型は、研究対象とした船着場を縮尺1/75で石膏により作成した。また、流れを誘導するための構造物は、現地換算で長さ2m×幅1.2m×高さ1mの直方体となる大きさの模型を石膏により作成した。これらの模型を水路幅60cmの実験用水路に**図-2**のように設置した。**図-3**に実験ケースを示す。case1は構造物を設置しないケースであり、現在の現地の状況を再現している。case2, case3はそれぞれ構造物を流れに対して45°と90°に設置したケースである。模型実験の水深は11mmであり、現地における平水位に相当する水深とした。実験時の流量は0.013 m³/min、水面勾配は1/1000、水路勾配は1/2000である。実験においては、赤色インクを用いて流れを可視化し、デジタルカメラで撮影した動画によりPIV解析を行った。



図-2 模型実験の様子

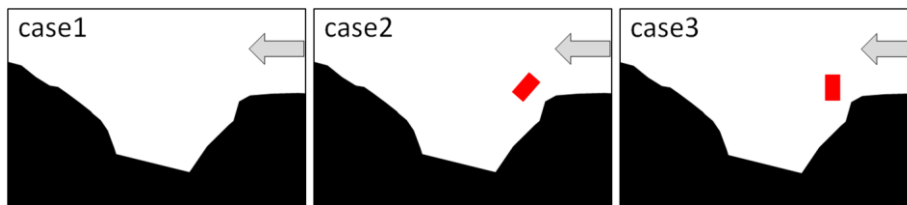


図-3 実験ケース

3. 実験結果

図-4は解析により得られた、流速ベクトル図である。case1において、本流部では上流から下流への穏やかな流れが確認できるが、舟着場内では死水域が発生している。case2, case3においては、どちらの結果からも構造物を

キーワード 足羽川, 堆積土砂, 模型実験, 沈降試験, PIV解析

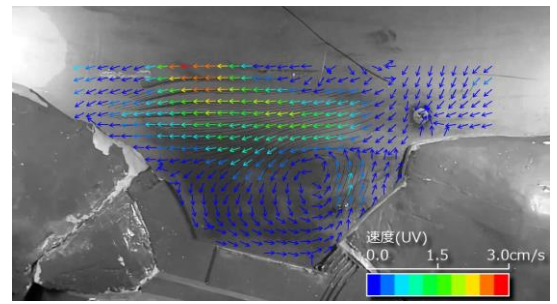
連絡先〒916-8507 福井県鯖江市下司町 福井工業高等専門学校 環境都市工学科 TEL0778-62-8300

設置することによって本流が舟着場内に引き込まれ、舟着場内に流れが発生している様子が確認できる。また、case2, case3 を比較すると構造物を 45°に設置した case2 では、舟着場内に流れを引き込む様子が確認できるものの、流れが舟着場奥部まで達していないことが確認できる。構造物を 90°に設置した case3 では、舟着場内へ引き込まれた流れが舟着場の形状に沿って流れている様子が確認できる。また、case3 における舟着場内の流速は 0.3 ~ 2.7 cm/s であり、現地換算で 3 ~ 23 cm/s であった。

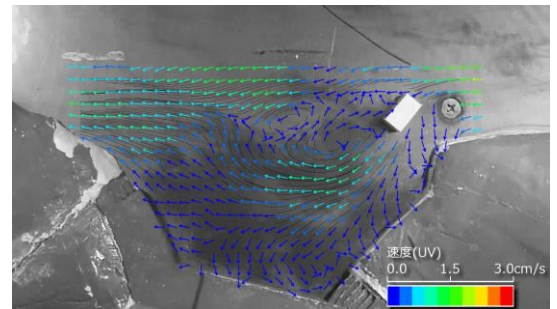
図-5 に現地で採取した土砂の粒度分布を示す。図よりすべての粒径が 2 mm 以下であることが分かる。また、0.25 mm 以下の土粒子が約 70% であり、そのうち粒径 0.106 mm から 0.25 mm の細砂分が約 60% であった。図-6 に粒径と流速の関係を示したユルストローム図を示す。図より、粒径 2 mm 以下の土粒子が浮遊している状態で運搬されるには、約 17 cm/s の流速が必要であり、粒径 0.25 mm 以下の場合では、約 2 cm/s の流速が必要であることが分かる。したがって、case3 の対策によって浮遊している状態の土砂であれば約 70% は流れによる運搬が可能であると考えられる。

4. おわりに

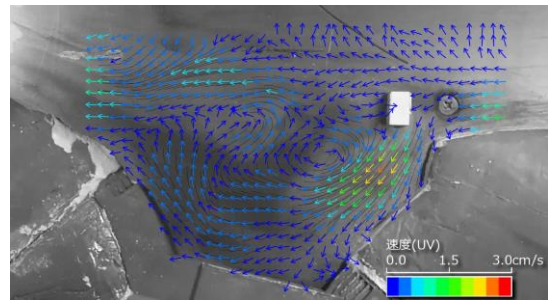
本研究では、足羽川の舟着場の土砂堆積抑制に関して水理模型実験を行った。舟着場内の土砂の堆積を抑制する方法として、舟着場の上流側に構造物を設置し、設置条件による土砂堆積抑制効果の違いを明らかにすることを目的として検討を行った。水理模型実験の結果、構造物を設置しないケースでは舟着場内に死水域が発生していることを確認した。構造物を設置したケースでは、流れを舟着場内に引き込む様子を確認できた。構造物を 45°と 90°に設置したケースの解析結果を比較すると、構造物を 90°に設置したケースの方が、舟着場内の広い範囲で流れが発生している様子を確認できた。さらに、構造物を 90°に設置したケースでは、浮遊している状態であれば、土砂の約 70% は流れによる運搬が可能であると考えられるため、土砂堆積抑制に有効であると考えられる。



a) case1



b) case2



c) case3

図-4 流速ベクトル図

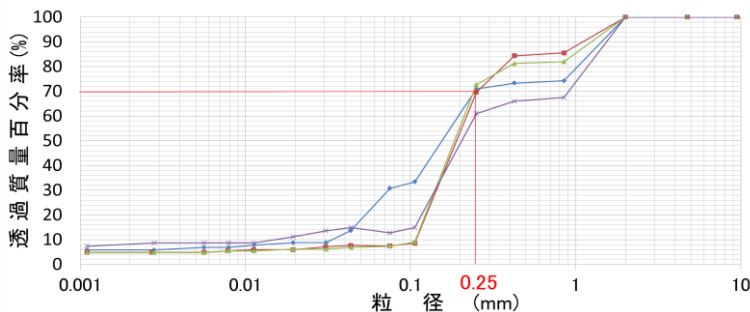


図-5 採取した土砂の粒度分布

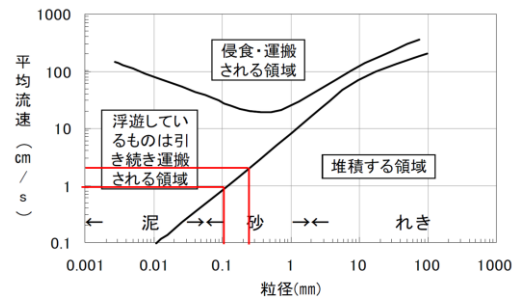


図-6 ユルストローム図

謝辞：本研究にあたり、多大なご指導・ご協力を賜りました名古屋工業大学・富永晃宏教授、福井県建設技術研究センター・脇本幹雄所長に心より感謝いたします。

参考文献

れき、砂、泥のでき方を調べよう (<http://www.center.shizuoka-c.ed.jp/curri/cpc/Web/kansatujikennsyuu2/22A01E.pdf>)