

水深の浅い河川の航路維持に関する現地実験

国土交通省関東地方整備局 利根川上流工事事務所
 国土交通省土木研究所 河川部河川研究室
 (財)土木研究センター
 ○(財)土木研究センター

前田 隆徳
 正会員 坂野 章
 フェロ-会員 田村 正秀
 正会員 福原 哲

1. はじめに

近年、低公害・省エネルギーである河川を利用した舟運が見直されている。舟運は大量低コスト輸送によってそのメリットが生かせるため、自然河川ではいかにして航路水深を確保し、大型の船舶を運行させるのが重要である。本稿では河川に素堀の掘削航路を設けた現地実験を行って、航路および河床の自然変形過程を追跡調査した結果について報告する。

2. 現地実験について

今回は砂州移動が比較的少ないと思われる低水路湾曲部に素掘り航路を設けて現地実験を行った。調査位置を図-1、実験航路線形を図-2に示す。航路は全長 1000m×幅 30m、水路底高 Y.P+4.0m で、航路完成から 635 日後まで河床の横断測量 (12 断面) と水位縦断測定を定期的実施した。図-3 に調査期間中の日流量と流砂量 (推定値) を示す。横断測量は○番号で示した時期に実施している。③~⑨および⑪~⑫間には日平均流量 3,000m³/s 以上の洪水が観測されている。

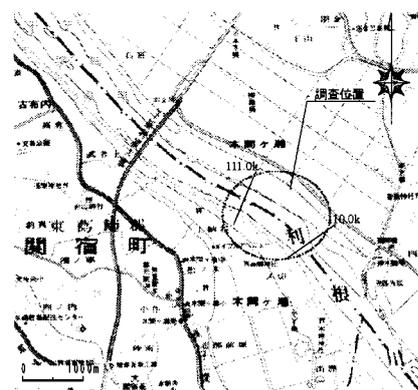


図-1 現地調査位置

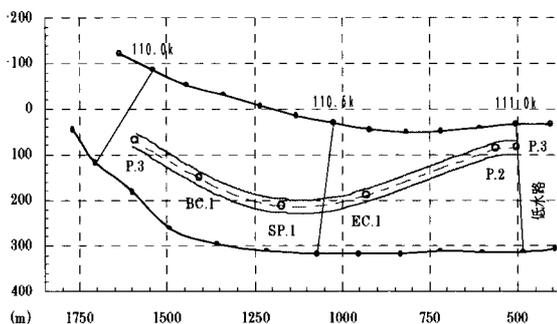


図-2 掘削航路の線形

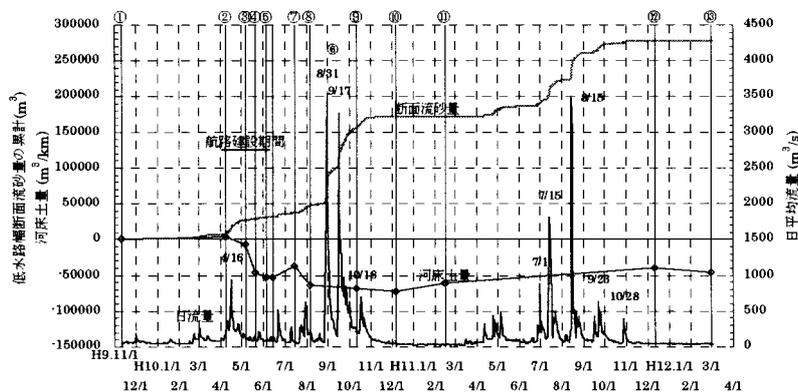


図-3 調査期間中の日流量と流砂量

3. 航路の埋め戻り状況とみお筋の変化

図-4 に測量した河床コンターと掘削航路位置を示す。初期の⑥では航路と水深の深い部分 (濃色) が一致しているが、洪水後の⑨では砂州全体が下流へ移動して航路の埋め戻りが進行している。図-5 にはみお筋の経時変化を示すが、特に浅瀬区間 (110.3k m~110.7k m) でみお筋の変動が激しい。

⑥H10.6.15 (掘削直後)

⑨H10.10.13 (洪水後)

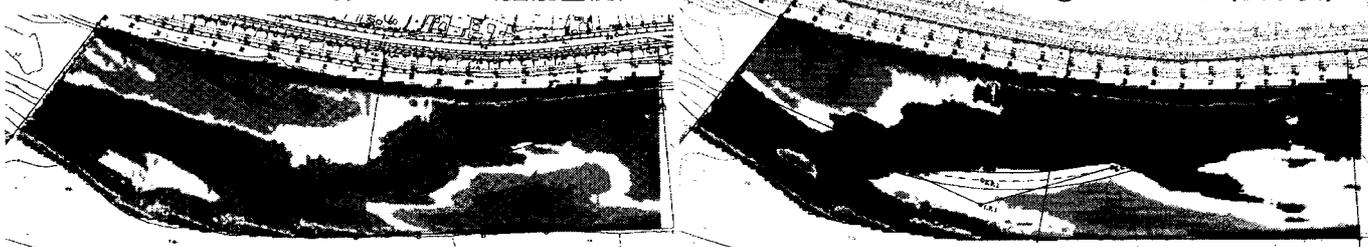


図-4 河床コンター図

河川、河床測量、舟運、航路

東京都台東区台東 1 丁目 6 - 4 (カピル)、03-3835-3609 03-3832-7397

当初設定した固定航路を維持するために必要な浚渫土量を算定した結果を図-6 に示す。航路完成後 41 日後 (7) には全区間で埋め戻りが生じており、洪水後では全区間平均で約 20m³/m の浚渫土量が必要となる。

次に航路を固定せず、各時点のみお筋を中心線とした幅 30m の航路を想定し、移動する

みお筋に追従する形で航路線形を変化させていった場合を考える。図-7 にみお筋追従型航路で必要となる浚渫土量を示す。浅瀬区間ではみお筋変動が激しいため増減は見られるが、必要浚渫土量は大きく低減し (固定航路に比べ約 1/4)、維持対策は小規模で済むものと考えられる。また、洪水後に堆積の見られた浅瀬部でも再びみお筋が形成されて浚渫土量が小さくなっていく傾向があることが分かる。

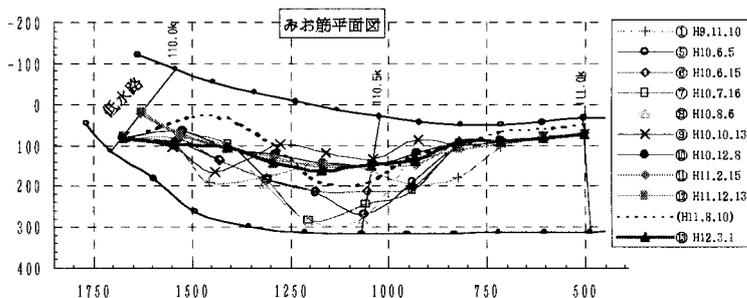


図-5 みお筋の変化

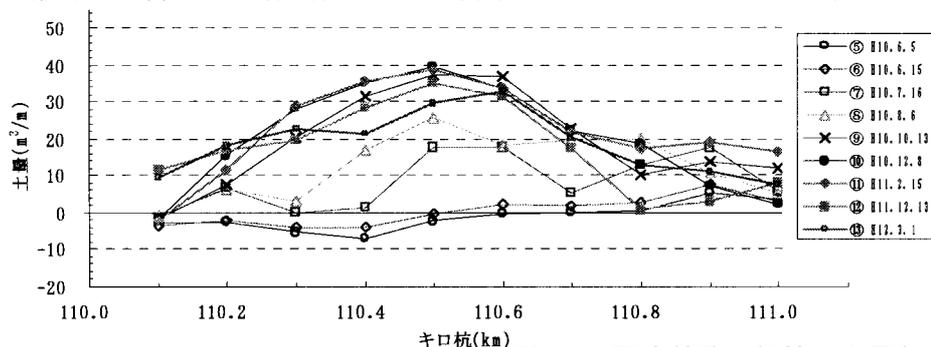


図-6 固定航路の維持に必要な浚渫土量

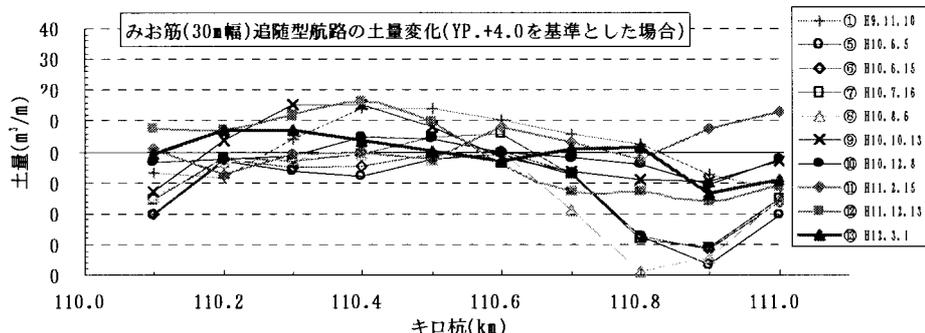
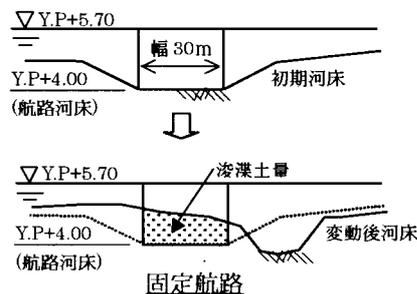


図-7 みお筋追従型航路の維持に必要な浚渫土量

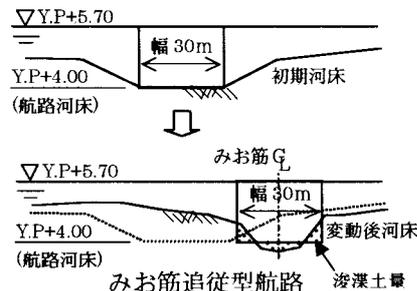


図-8 に KP110.3 (浅瀬区間), KP110.9 (淵区間) のみお筋の平均断面を示す。水位を Y.P.+5.5m (平水位付近) とし、航路水深を約 1.0m 確保すると考えた場合、平均的に見れば航路幅 60m でも水深を満足する。しかし、常時変化する河床や水位の上下を考慮した実稼働率を試算した結果では、60m 幅では稼働率が低く (30%)、30m 幅程度の航路 (90%) が実用的であることが分かった。

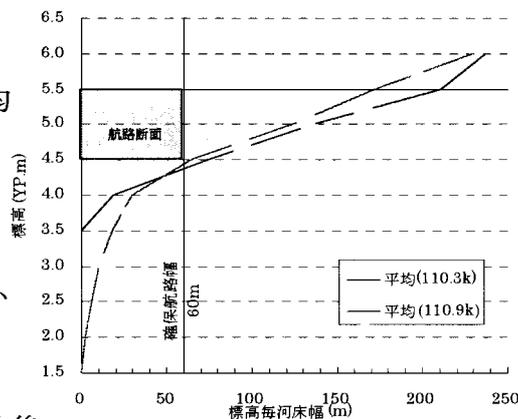


図-8 みお筋の平均断面

4. 結論

- ①砂州移動の少ない低水路湾曲部であっても、固定型航路では出水後の砂州の移動、みお筋変動によって必要となる浚渫土量が大きく、航路維持が難しい。
- ②みお筋追従型の航路では浚渫土量が少なくなり (固定型の 1/4)、経済的である。
- ③みお筋追従型の航路では平均的には航路断面が維持できている。ただし、みお筋変動の激しい浅瀬部は堆積傾向があるので、浅瀬部を安定化する対策の検討が必要である。

なお、みお筋追従型航路の安全を確保するためには長距離区間の航路幅・水深を迅速にモニタリングすることが重要であり、GPS を利用した航路モニタリングシステムの開発研究も平行して進めている。