

II - 29

赤川放水路河床変動予測の一手法について

東北地方建設局 酒田工事事務所 渋谷昭人

1. はじめに

赤川は計画高水流量が $3,000\text{m}^3/\text{S}$ （上流部）、 $3,200\text{m}^3/\text{S}$ （放水路部）に対し、現況の流下能力が $1,800\text{m}^3/\text{S}$ と低く、昭和62年洪水及び昭和44年洪水（戦後最大 $W=1/30$ 、 $Q=2,200\text{m}^3/\text{S}$ ）時には計画高水位を上回る水位上昇が生じ、放水路を拡幅して流下能力の増大を図る必要が生じた。

放水路拡幅にあたり、早期に水理効果を発揮させるため、既存の床止め群撤去が優先されるが、河床低下が懸念されるため、施工順序（年次計画）にそった一次元河床変動計算により段階的な床止め撤去による河床への影響を把握するものである。

2. 基本方針

放水路掘削の基本方針は、当面計画（戦後最大洪水規模に対応）に対応する流下能力を確保するため、右岸拡幅及び既存の老朽化した床止め群の撤去、床止め撤去に伴う塩水遡上防止、取水及び河床維持の目的で仮床止めを新設し、仮床止め高から計画河床と平行な暫定河床高を維持するものとし、段階施工順序は流下能力、施工性、河床安定等を考慮して以下の様に設定した。

①流下能力の早期向上を図るためH5第5床止め撤去、H6第6床止め撤去、H7黒森床止め撤去、②右岸上部掘削をH8～13に実施、③H14から下流から拡幅していき、H15第2床止め・H16第3床止め・H17第4床止め撤去を平行して行い、H20に拡幅を完了する。

3. 検討手法

河床変動計算は「一次元河床変動計算法の改良 平成4年3月土研河川研究室」に基づき、平成5年を初期河床とし、段階施工順序による河道条件を1年毎に逐次変更しながら実施した。

主な計算式と条件は以下の通りである。

(1) 計算式

水理量の算定に不等流計算（井田式）、限界掃流力に修正エギアザロフ式、流砂量式に掃流砂は芦田・道上式、浮遊砂はレーン・カリンスキ式によった。

(2) 計算条件

- ・計算区間・・・赤川CS75～CS176($\Delta X=200\text{m}$) なお、床止めは現況位置に設定
- ・下流端条件・・・河口部は $H-Q$ 関係を与える。
- ・粗度係数・・・高水敷と低水路で分け、低水路粗度係数は河床波による流れの抵抗を考慮し、各流量に応じて設定

(3) 河床材料・・・平均粒径 0.5mm （均一砂、全区間）

(4) 掃流幅・・・S54とS59断面から河床変動幅を掃流幅としCS75～2 B=90m、CS2～176 B=60～100m

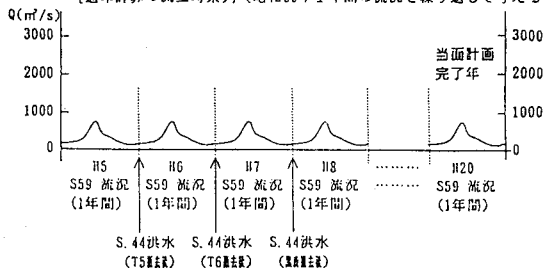
(5) 床止め地点の扱い

- ・断面設定に床止めセンター、下流、上流の測量断面使用。
- ・各床止め地点は、床止めセンター地点で天端幅以下に下がらない条件を与え、床止め上下流は移動床とし、床止め撤去時は床止めセンターも移動床とする。

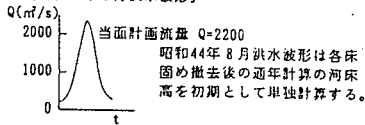
(6) 上流端供給土砂量・・・流量一流砂量関係で与え、S54～59における検証計算結果よりCS176地点の不等流計算結果による流量一流砂量関係の30%とした。

(7) 予測計算での流量時系列・・・図一1の通り。

〔通年計算の流量時系列（昭和59年1年間の流況を繰り返して与える）〕

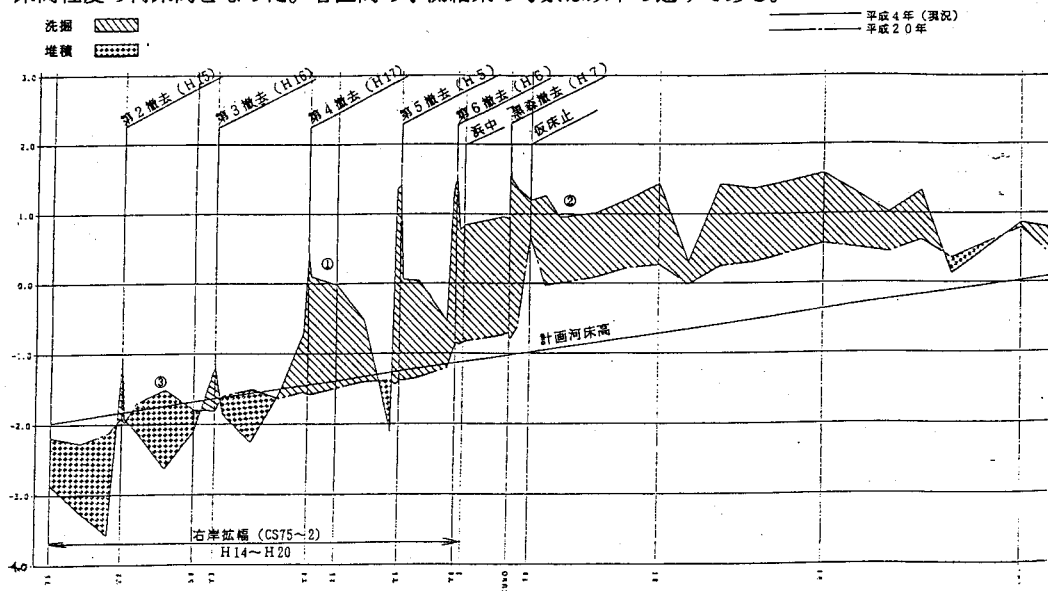


〔昭和44年8月洪水波形〕



4. 河床変動計算予測結果

年次計画を踏まえた河床変動計算結果を以下に示す。予測計算結果では、放水路当面計画完了時に暫定河床高程度の河床高となった。各区間の予測結果の考察は以下の通りである。



赤川河床変動予測計算河床高縦断面図（平成4年～平成20年）

- ①区間(1.5m幅)・・・第4～6撤去時に床止め上流区間が洗掘され、第4撤去後は徐々に安定勾配になる（第4床止めは河床に与える影響大）
- ②区間(1.2m幅下)・・・黒森撤去時の河床低下が最も大きく、その後も徐々に洗掘されながら安定勾配となる。仮床止めは黒森床止め撤去後に効果が発揮され、仮床止め上流の河床低下が押さえられる。仮床止め上流区間の河床高は勾配が緩いため掃流力は仮床止め付近が大で上流ほど小より、流砂が下流に移動し安定勾配になるまで洗掘される。
- ③区間の堆積・・・第4床止め上流の土砂が一時的に堆積した後、徐々に洗掘されながら安定勾配となる。第2、3床止めは天端高が低いいため撤去による河床への影響はほとんどない。

5. おわりに

今検討により、上流から床止めを撤去していくのが一般的と考えられている中で、放水路の特殊性として①水理効果の早期向上、②右岸拡幅事業の進捗との整合性、③床止め撤去により河床影響の把握を考慮し、放水路の治水効果を効率的に発揮する施工順位付けが可能となった。