

整備中の河川における河道維持管理費の簡易算定手法の検討

パシフィックコンサルタンツ（株） ○正会員 加瀬 瑛斗 浅野 寿雄 尾ノ井 龍仁
中部地方整備局三重河川国道事務所 非会員 赤畠 義徳 横山 千津子 松森 真希

1. はじめに

洪水氾濫による災害発生の防止・軽減には、河川整備に加えて適切な維持管理が必要である。近年、高度経済成長期に整備された河川管理施設が更新時期を迎え、計画的かつ効率的な維持と修繕・更新が進められている。一方、河道は洪水を安全に流下させる器そのものであり、河川管理において重要な要素であるが、その変化は自然的・人為的要因を内包し不確実性が大きく、また整備の進捗に応じて異なることから、必要な維持管理の予測・計画は容易ではない。

本論文では、河川整備計画に基づく河川整備を実施中の河川において、流下能力に影響を与える河道内土砂及び樹木に着目し、維持管理実績及び数値計算予測を用いた、各整備段階の河道維持管理費の簡易推定手法を述べる。

2. 対象河川の特性

対象河川は三重県を流れる一級河川鈴鹿川水系の直轄管理区間約 41km である。本川の河床勾配は 1/1,100 ～ 1/200、代表粒径は 5～80mm、砂河川のため、土砂移動による河床変動が顕著である。また、河道内の樹林化、特に竹林の拡大が進んでいる。

鈴鹿川流域は交通の要衝で、多数の工場が立地するなど資産が集積しており、古くから河川整備が進められてきた。近年は、平成 28 年に策定された鈴鹿川河川整備計画に基づき、概ね 30 年間を対象とし、戦後第 2 位の降雨規模であった平成 24 年 9 月洪水と同規模の降雨の洪水などが発生した場合においても、外水氾濫による家屋等の浸水被害の防止を図ることを目標として、上下流の治水安全度のバランス等を確保しつつ段階的に河川整備を進めている。

3. 河道の維持管理の考え方

(1) 維持管理目標

前述の河道特性により、鈴鹿川における河道の維持管理上の特徴として、土砂(堆砂)と樹木(樹林化)に着目し、「維持管理目標流量の安全な流下」を目標とした。ここで、維持管理目標流量は、河川整備計画河道においては河川整備計画目標流量、現況河道では河川整備計画策定時の現況流下能力とした。

(2) 維持管理の判断基準

河川の流下能力は、堆砂や樹林化により、経年的に減少すると推測される。整備計画河道では、治水安全度を維持するために、流下能力が管理目標流量を下回った時

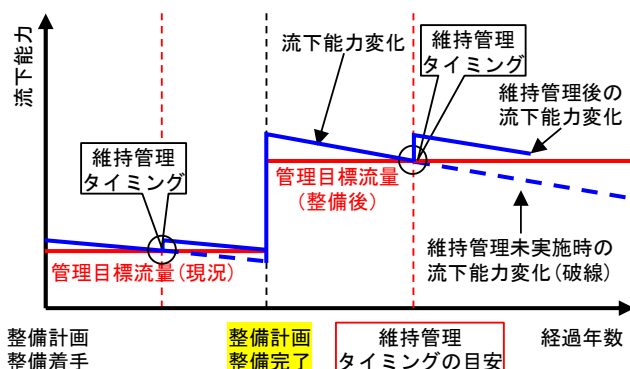


図-1 維持管理の判断基準

点で維持管理(河道掘削、樹木伐開)を行うものとした(図-1)。現況河道では、河川整備計画策定時点からの河道の変化により、管理目標流量を下回った箇所で維持管理を行うものとした。

以上の堆砂と樹林化の経年的な変化とその影響を、河川整備計画の実施期間及び各整備段階の期間を考慮して、5 年毎に維持管理の必要性を評価した。

4. 河道維持管理費の算定

(1) 整備計画河道の維持管理数量

整備計画河道の維持管理数量の算定は、図-2 に基づいて行った。樹木の成長及び河床変動を反映した一次元河道モデルを用いて 5 年毎に不等流計算を実施し、維持管理目標流量が流下できるか検証した。できない場合は、その時点で維持管理が必要と判断し、断面を整備直後の状態に戻して、必要な維持管理数量を算定した。必要な維持管理は、河道掘削及び樹木伐開とし、河道の変化要因に応じて、掘削・伐開・掘削及び伐開を行うものとした。

樹木の成長は、直近 2 回(H23, H28)の河川水辺の国勢調査の植生図から樹木面積を集計して、増加率を約 4% / 5 年とし、断面の横断方向に増加させた。河床変動は、一次元河床変動計算により予測した 5 年後の断面を与えた。

なお、上記の 5 年毎の評価及び必要な対策箇所の整理により、整備計画河道において継続的な河道の維持管理が必要と推測される区間が抽出され、モニタリングや、河道掘削用の常設坂路の設置など、管理上の工夫を行う上での重点箇所が把握できた。

(2) 現況河道の維持管理数量

現況河道の維持管理数量は、河川整備計画策定時か

キーワード 維持管理費 段階整備 樹林化 河床変動 砂河川

連絡先 〒530-0004 大阪市北区堂島浜一丁目 2-1 パシフィックコンサルタンツ(株) TEL 06-4799-7351

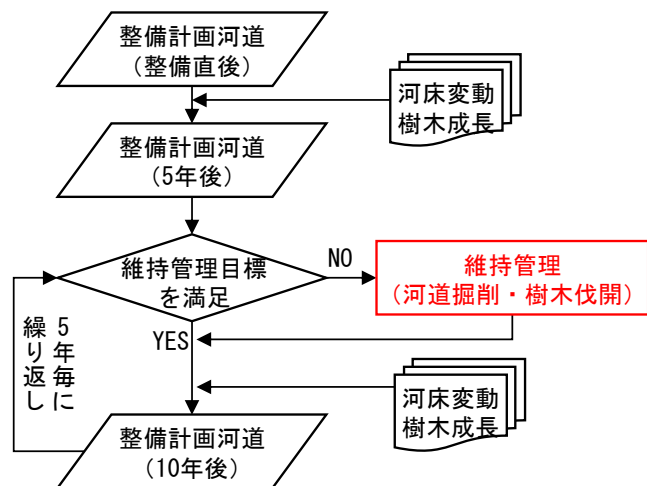


図-2 整備計画河道の維持管理量算定フロー

ら、維持管理目標流量を下回らない河道整備に必要な数量とした。具体には、整備計画策定時は維持管理目標を満足していたが、現時点で満足しない箇所について、必要な樹木伐開数量を整理した。

なお、(1)の整備計画河道の数値解析による検討では、経年による流下能力の低下は堆砂が支配的となり、樹木伐開のみで対応可能な箇所はなかったが、樹林化は、整備計画河道においても現況河道と同様に進行すると考えられることから、ここで算定した現況河道の樹木伐開数量を用いた。

(3) 維持管理費の算定

(1)の整備計画河道における、整備後30年間の維持管理数量及び(2)の現況河道における維持管理数量を基に、維持管理費を算定した。維持管理費は、掘削(掘削、運搬)及び伐開(伐採、除根、運搬)単価に、算定した数量を乗じた。

5. 各整備段階の維持管理費の算定

(1) 各整備段階の維持管理費の考え方

河川整備計画に基づく河川整備は、現在、鈴鹿川下流部から進められていることを踏まえ、維持管理費を算定する各整備段階は、区間を下流部(河口～派川分派点)、中流部(派川分派点～安楽川合流点)、上流部(安楽川合流点～上流端)、各支派川に区分し、また、整備計画対象期間(概ね30年間)を、短期対応(～10年)、中期対応(～15年)、長期対応(～30年)に区分して設定した(表-1、今後の社会経済情勢や環境等の変化により見直される可能性がある)。完成までの期間は、現況河道区間と整備計画河道区間が混在する。

河道の維持管理は、その時点の河道の姿(現況河道又は整備計画河道)に対応すると考えられるため、整備期間中の維持管理費は、整備段階に応じた河道の状況毎に、整備計画河道の維持管理費及び現況河道の維持管理費を組み合わせで算定した(表-2)。

(2) 各整備段階の維持管理費

組み合わせで算定した各整備段階の維持管理費の推

表-1 本検討の条件とした河道の整備時期

河道区分	整備時期		
	短期対応	中期対応	長期対応
鈴鹿川 下流部	●	—	—
中流部	—	●	—
上流部	—	—	●
派川	●	—	—
内部川	—	—	●
安楽川	—	—	●

表-2 各整備段階の河道の組み合わせ

河道区分	整備状況			
	短期対応中 (現況)	短期対応後 ～中期対応中	中期対応後 ～長期対応中	長期対応後 (整備後)
鈴鹿川 下流部	現況河道	整備計画河道	整備計画河道	整備計画河道
中流部	現況河道	現況河道	整備計画河道	整備計画河道
上流部	現況河道	現況河道	現況河道	整備計画河道
派川	現況河道	整備計画河道	整備計画河道	整備計画河道
内部川	現況河道	現況河道	現況河道	整備計画河道
安楽川	現況河道	現況河道	現況河道	整備計画河道

■鈴鹿川下流部 ■鈴鹿川中流部 ■鈴鹿川上流部 ■派川 ■内部川 ■安楽川

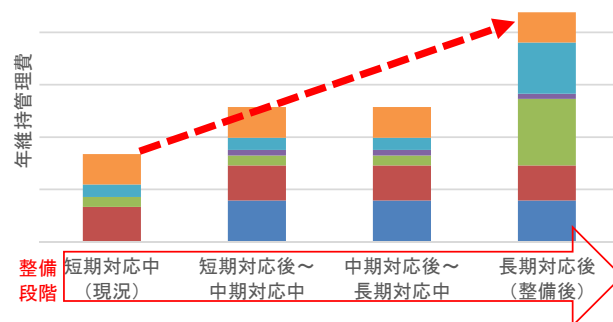


図-3 各整備段階における維持管理費の推移

移を図-3に示す。ここで、以下の要因などから、整備が進み整備完了区間が増加する将来ほど、維持管理費は増加すると考えられる。

- ・鈴鹿川は砂河川であり、現況河道、整備計画河道、いずれも、上流域からの土砂供給により堆砂が進行しやすいこと。
- ・整備が完了した区間は、現況河道から掘削、伐開を行った整備計画河道を維持する必要があること。
- ・整備計画河道では、必要最小限の整備とするため、維持管理目標流量に対して余裕が小さいこと。
- ・整備のインパクトが大きいと、それに対するレスポンスも大きいこと。

6. おわりに

本論文では、河川計画で一般的に用いられる一次元数値計算モデルと維持管理実績を基に、現況河道と整備計画河道、及びそれらの組み合わせにより各整備段階の河道において必要な維持管理整備の間隔や維持管理費を簡易に推定した。

事前に維持管理規模が予測できることで、効率的・効果的な河道の維持管理に向けて事業費・維持管理体制の確保が可能となる。また、必要な維持管理規模を踏まえた河川整備のロードマップ策定や、予防保全策の効果検証への活用が考えられる。