

洪水位を効率的に低減する河道内樹木群の伐採手法に関する検討

株式会社 建設技術研究所 正会員 ○高橋範仁

株式会社 建設技術研究所 正会員 宮崎節夫

国土交通省 東北地方整備局 能代河川国道事務所 非会員 佐々木良浩

国土交通省 東北地方整備局 能代河川国道事務所 非会員 高橋芳成

東北大学大学院 工学研究科 正会員 風間 聡

1. はじめに

東北地方の河川では、ヤナギ類やハリエンジュが広く見られ、伐採後の再萌芽が旺盛¹⁾であるため、所定の治水安全度を担保するためには、河道内樹木群を適切に伐採し、維持管理する必要がある。

一方、米代川における維持管理の課題として、①樹木群が多数存在するため、頻繁な樹木伐採は維持管理費が高騰すること、②維持管理費用の制約から、大規模な樹木群は単年で全伐できないため、区域伐採をする必要があることが挙げられる。このため、同じ樹木伐採面積でも、効率的に洪水位の低減が可能な、言わば費用対効果の高い樹木伐採が必要である。しかし、基準や手引き²⁾等では、明確な伐採手法は定められておらず、伐採手法の違いによる洪水位低減効果を評価した研究についても、著者らの知る限り存在しない。

そこで、本検討では、河道内樹木群の維持管理における効率化と基準化を目的とし、米代川を対象に、洪水位を効率的に低減する区域伐採手法を、準 2 次元不等流解析モデルを用いて評価した。また、洪水位を効率的に低減する伐採手法を簡易に選択するための指標についても提案した。

2. 解析方法

本検討では、準 2 次元不等流解析モデルを用いて、検討を行った。当該解析手法は、河川整備計画や樹木伐採計画等の策定で用いられており、既存の技術の枠組みの中で、本検討結果を活用することを目的とし当該手法を採用している。

解析モデルは、直轄区間である河口から 70.0km 上流までをモデル化した。モデルパラメータや湾曲等による水位上昇等は、“河道計画検討の手引き”に準拠した。また、当該解析モデルは、中上流域では整備計画流量相当であった H19.9 洪水を始め、近年の洪水の痕跡水

位や観測水位を概ね再現しており、計算精度の妥当性が確認されている。なお、解析の実行環境は、GIS と連携可能な、CommonMP 準 2 次元不等流解析要素モデルを用いている。

3. 区域伐採手法別の水位低下量の感度分析

整備計画流量を対象として、区域伐採手法別の水位低下量の感度分析を行った。対象地点は、米代川の中下流部の 10～50ha 程度の比較的規模の大きい樹木群 4 か所を対象としている。

(1) 計算条件（区域伐採パターン）

感度分析を実施する 4 つの区域伐採パターンは、次の通りである。図-1 には、平面的な形状を示す。

パターン①～③：縦断方向 200m 幅で、それぞれ樹木群の上流、下流、中央部から伐採を進める。

パターン④：横断方向約 100m 幅で低水路側から堤防側に向かって伐採を進める。

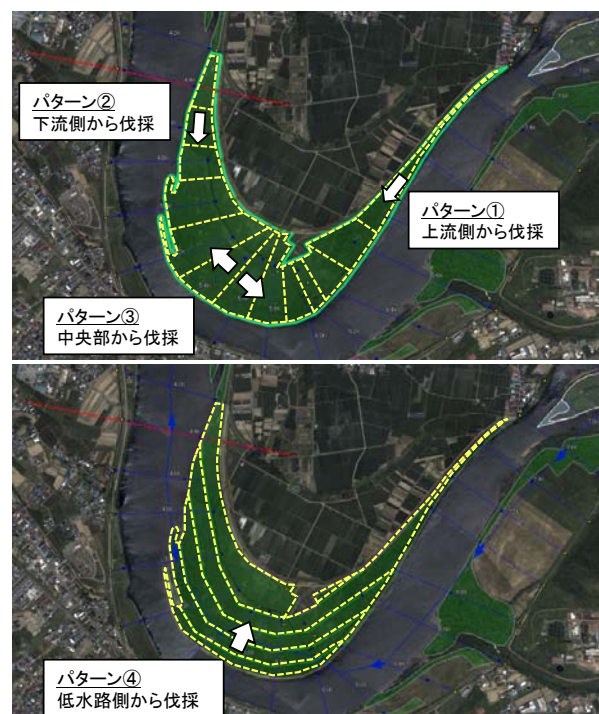


図-1 樹木伐採手法のパターン

キーワード 河川管理、河道内樹木群伐採手法、水位低減効果、準 2 次元不等流解析、CommonMP

連絡先 〒980-0014 仙台市青葉区本町 2-15-1 (株) 建設技術研究所 東北支社 TEL: 022-261-6861

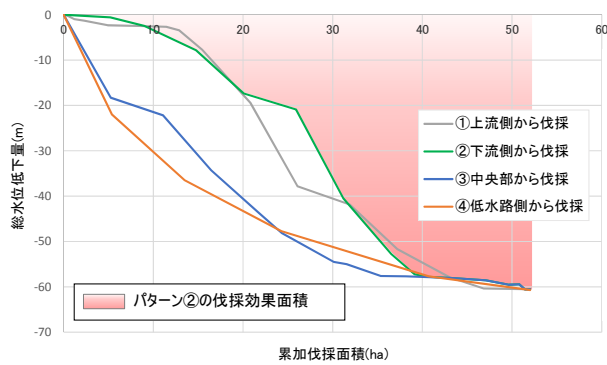


図-2 樹木伐採面積に対する総水位低下量

(2) 感度分析結果

図-2 に、図-1 に示す地点での 4 つの区域伐採パターンによる水位低下量の感度分析結果を示す。この図は、伐採面積に対する水位低下の効果を示している。総水位低下量は、樹木伐採前の現況を基準とし、樹木伐採により洪水水位が低下した量の総和である。

図-2 を見ると、パターン③～④は、少ない伐採面積で効率的に水位低減しているのが確認できる。一方、図-3 に例を示すように、パターン①と③は、樹木伐採を進める過程で、伐採箇所の下流側で大きく水位が上昇するリスクが確認された。以上より、区域伐採手法の基本型として、水位低減効果が高いパターン④（低水路側から伐採）と、樹木伐採による水位上昇のリスクが少ないパターン②（下流側から伐採）を選定した。

4. 区域伐採手法の選択方法

米代川全川の樹木伐採箇所を対象として、前項で選定した 2 つの区域伐採手法の基本型について、水位低減効果の比較を行い、2 パターンのうち、効率的に水位を低減する区域伐採手法の選択方法を検討した。

検討方法は、前項の感度分析と同様に樹木伐採面積に対する総水位低下量を算定した。その後、図-2 に示す伐採効果面積を算出した。この伐採効果面積は、伐採面積に対する水位低減の効果量と考えることができ、この伐採効果面積が大きい方が、同じ樹木伐採面積に対して水位低減効果が高いと評価できる。

次に、パターン②を基準とし、2 パターンの伐採効果面積の比である水位低減効果率（＝パターン④の伐採効果面積÷パターン②の伐採効果面積）を算定した。この値は 1.0 を上回ること、パターン④の伐採手法が効果的に水位低減可能と判断できる。最後に、樹木幅水面幅比（＝伐採対象樹木群の横断方向幅÷整備計画流量流下時の水面幅）との相関関係を整理した。

図-4 を見ると、樹木幅水面幅比と水位低減効果率に

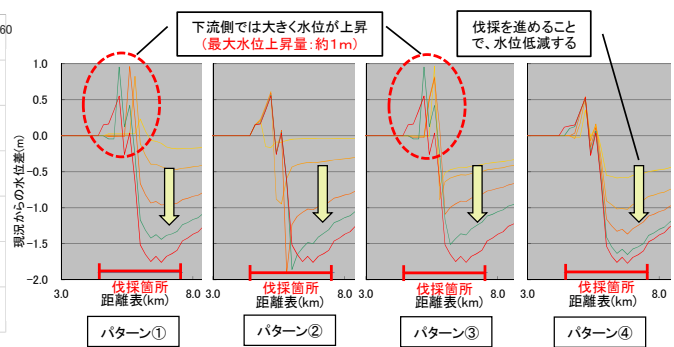


図-3 伐採箇所の下流側で水位上昇が発生する例

右肩上がりの相関関係が見られ、樹木幅水面幅比 0.4 以上と樹木群による河積阻害が大きい場合には、パターン④の伐採手法を選択することにより、効率的に水位低減を図ることが可能である。

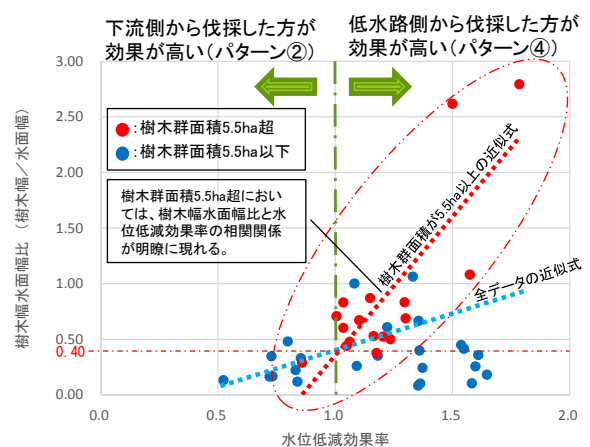


図-4 樹木幅水面幅比に対する水位低減効果率

5. おわりに

本検討では、樹木群の区域伐採手法の違いにより、①伐採後に水位上昇が発生するリスクが高まる場合があること、②水位低減効果の発現に差が出ること、③樹木幅水面幅比と水位低減効果率に相関関係があることを明らかにした。また、④樹木幅水面幅比を指標とし、樹木幅水面幅比が 0.4 以上の場合には、低水路側から伐採することで、効率的に水位低減可能な傾向にあることを提案した。

今後は、本検討結果を実河川に適用した実証実験や他河川における水位低減効果の感度分析等を追加実施し、より一般的な指標にする必要がある。

参考文献

- 1) 国土交通省 北海道開発局、(独) 土木研究所寒地土木研究所：樹林化抑制を考慮した河岸形状設定のガイドライン（案）、2011.3
- 2) 財団法人リバーフロントセンター（編）：河川における樹木管理の手引き、山海堂、1999.