

新幹線河川構造物の検査管理におけるGISの活用

東海旅客鉄道(株)正会員 ○赤堀 浩史
東海旅客鉄道(株)正会員 関 雅樹
東海旅客鉄道(株)正会員 樋口 邦寛
東海旅客鉄道(株) 山下 和敏
東海旅客鉄道(株)正会員 野原 博行

1. はじめに

東海道新幹線開業以来35年が経過し、現在までに保守管理上各種調査を行い多くの情報が蓄積されてきた。なかでも線路沿線の状況を把握するために空中写真撮影を約7～8年おきに実施し、斜面管理、沿線開発状況の把握等広域検査に活用してきた。一方、東海道新幹線では、長大橋りょうも多くあり洪水時の安全管理は重要である。今回富士川橋りょうにおいて開業当時から現在までの空中写真データから、滞筋の変化と河床変動をGIS(ArcView)を活用して定量的・可視的に管理可能にしたのでその成果を紹介する。

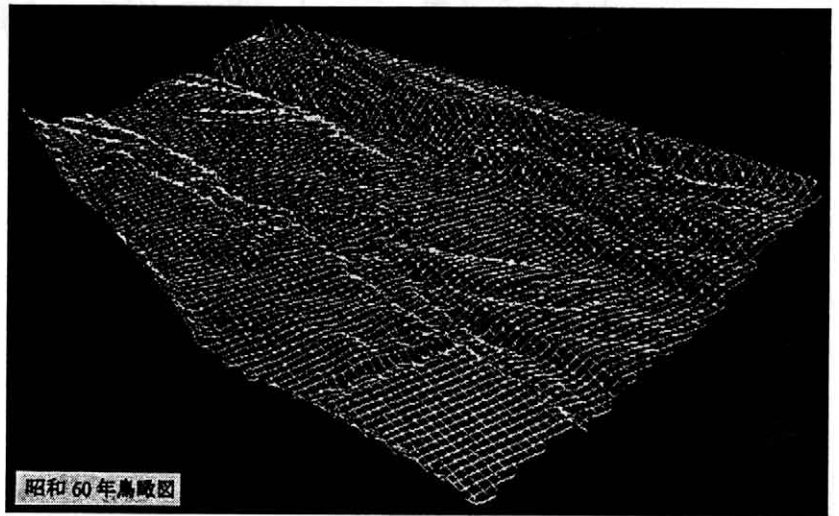
2. 開発の目的

鉄道において、河川における滞筋の変遷、河床変動並びに河床高さを把握することは、河川橋脚の防護の観点から重要な事柄である。このため、河床変動を広域的に継続監視する必要がある。東海道新幹線では開業時から定期的に空中写真撮影を実施してきた。また、撮影時期と同じ時期の建設省定期横断測量結果もある。今回、これらの資料を基に、河川の流心、周辺状況の経年変化をデータバンク化して河床変動、増水時の河川侵食傾向の把握により橋脚の防災管理上の有効な検査管理方法としてGISの有効性を検討した。

3. 実施概要

①空中写真の比較検討

最新の空中写真(H11.3)、開業時のS40年と、ほぼ中間時期S60年の3時期の写真から富士川橋りょう上流 1000m下流 500mの約1500mを20mメッシュ交点(図一1)の座標と水際線の標高を数値化しGISに入力した。



図一1 昭和60年鳥瞰図

②河床高の変動

建設省(甲府工事事務所河川第一調査課)で実施されている定期横断測量結果のうち空中撮影と同時期の横断測量結果を数値化しGISに入力した。

③洪水等の災害記録カルテの作成

降雨による増水状況写真、富士川特有な状況として富士川断層、右岸の侵食状況、河川水位システムの設置、洗掘防止ブロックの工事経歴などデータのカルテ化したものを取込んだ。

④ データバンク化

①、②、③で得られたデータを検索・集計・解析が可能な形にGISに取り込み変化を定量的(微地形判読図、等高線図、河床変動図)に出力した。

4. 開発成果

① 滞筋の変化

昭和40年の写真では、滞筋は左岸側にあり高水敷では、砂利の採取が行われていたため、河道は安定していなかった。昭和57年8月台風10号では東海道本線の橋りょうが流失等の大きな被害を受け、上流に堰ができた。また新幹線の橋りょう下に洗掘防止ブロックの増設工事施工後河道が安定し、右岸を流れるようになった。昭和60年と平成11年(図—2)を比べると、徐々に右岸に侵食してきていることが明確になった。



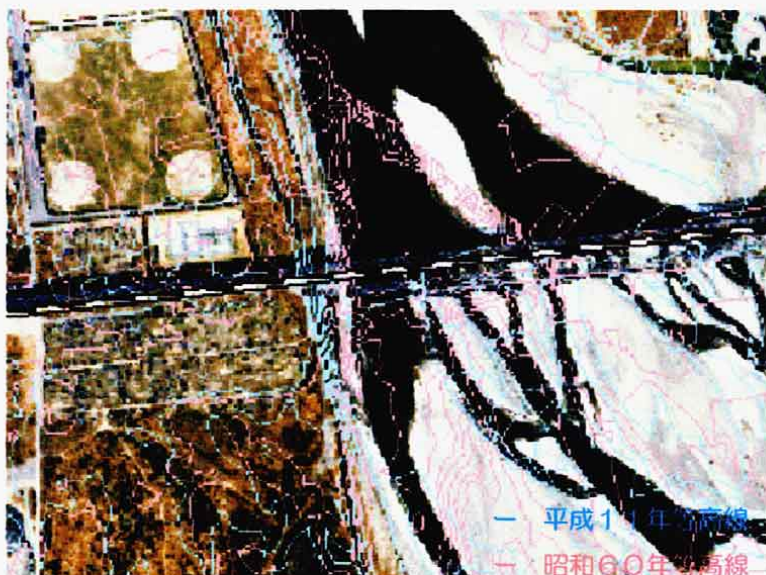
図—2 平成11年空中写真と昭和60年滞筋

② 侵食の痕跡

現在でも昭和40年に流れていた痕跡は残されており、増水時には最初に河道となり流量も多いため増水時の侵食は他と比べて激しくなっている。

③ 植生の侵入

堤防内における植生の侵入は、昭和40年では砂利採取により荒されていたため皆無であり、昭和60年になると標高が高く、あまり浸水しない場所では草が生え、平成11年では、草の他に低木をはじめとした樹木が侵入するようになった。



図—3 平成11年等高線と昭和60年の等高線

④ 砂堆の変化

砂堆の変化(図—3)は、昭和60年と平成11年ではあまり差が見られないが、昭和40年とでは大きく異なっている。これは、滞筋の変化の他に、新たに堰を設置したことにより河床が低下していることがわかる。

5. 研究開発効果

開業当時と最新の空中写真を利用したコンピュータマッピング技術を用いることにより、経年変化により複雑化した富士川橋りょうの河床変動をデータベース化することが可能となった。その結果、迅速な河川構造物の情報を得ることが可能となった。同様なことは、他の河川、新幹線沿線の環境変化等の把握に応用ができる。

6. まとめ

今後は自社のヘリコプターを利用して、継続的な撮影及び災害状況等を空中写真撮影してGISソフトに入力することにより最新の情報で防災計画の策定が可能である。また、滞筋の把握により洪水時において監視すべき橋脚も絞ることが可能となった。これにより対象となる橋脚を平常時から健全性について検査を実施し、必要ならば補修、補強を行い適正に維持管理することにより洪水時の橋脚の安全性を確実なものとする。

IT社会の中で、GISは今後、各種行政計画策定をはじめとする社会経済活動の広範囲な分野において効率、迅速、確実、機能の充実と、コストの削減等多様な効果が得られるものとして有望であり、将来有効な管理手段となることは間違いないと思われる。