

空中写真測量を用いた河川に並行した鉄道護岸の河床変動調査

JR 東日本(株) 正会員 加藤 健二

JR 東日本(株) 淀 健

JR 東日本(株) ○近藤 英治

ジェイアール東日本コンサルタンツ(株) 正会員 逸見 研二

1. はじめに

JR 東日本において空中写真測量における河床変動の調査事例は少なく、河床変動による護岸洗掘の調査は現地調査によるものが殆どであった。しかし、現地調査では流速の早い河川や流量の多い河川に対して正確なデータを得ることや、河川全体での河床変動を把握することは難しく、長期的な変化を捉えることが困難である。また、近年はゲリラ豪雨や異常出水等の影響により河床変動が著しい状況であり、河川全体での長期的変化を捉える必要がある。今回、鉄道に並行した河川護岸について空中写真測量を行い、護岸における洗掘程度を調査したので報告する。



写真-1 河床測定状況

2. 作業対象河川について

今回の作業で対象とした鳥居川は、長野県北部に位置し、信濃川水系支流の一級河川で、延長 34.8km、流域面積 162.4 km² の中小河川である(図-1、写真-2)。最上流部と最下流部の標高差は約 940m で、河床の平均勾配は 1/100 程度と急勾配河川であり、このうち 18.4km が JR 信越線と並行している。河川に近接する線路や国道では殆どの箇所護岸が設置されているが、山側斜面には未設置の箇所が多く存在している。鳥居川の河川氾濫による信越線の災害(写真-3)は過去に多く発生しており、当社の要注意河川となっている。また、近年では、河川工作物の新設等により、環境が著しく変化している。



図-1 JR 信越線と鳥居川



写真-2 鳥居川



写真-3 平成7年災害

3. 調査概要

今回の作業では昭和 62 年、平成 8 年、22 年に撮影された空中写真を用い、デジタルステレオ図化機(写真-3)による空中縦横断測量(図-2)を実施し、鳥居川における長期的な変化を見ることとした。区間は信越線に並行する鳥居川 18.4km とし、全時期同様の測線について実施した。なお、横断間隔は 200m である。また、空中写真測量の結果、河床変動の著しい箇所については現地調査を実施し、重ね合わせを行うこととした。



写真-3 デジタルステレオ図化機

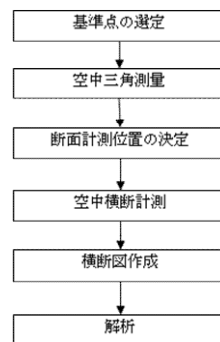


図-2 空中写真測量フロー

キーワード 洗掘, 河床低下, 空中写真測量

連絡先 〒380-0935 長野県長野市中御所 1-8-13 東日本旅客鉄道株式会社 長野支社 長野土木技術センター TEL026-224-3378

4. 空中写真測量結果

昭和 62 年から平成 22 年までの河床変動高の変動状況を図-3 に示す。なお、平成 7 年災害後に人工改変が行われた 4k000 地点より下流区間は除くこととした。図より以下の傾向が伺える。

- ・平成 7 年に災害のあった災害 A 地点（12k100 付近）と災害 B 地点（5k900 付近）では、昭和 62 年から平成 8 年では侵食を示していたが、平成 8 年から平成 22 年では堆積傾向を示している。
- ・災害 A 地点の下流 9k400～12k000 と B 地点の下流 4k800～5k600 では、昭和 62 年から平成 8 年では堆積を示していたが、平成 8 年から平成 22 年にかけては、侵食傾向を示している。
- ・特に災害 A 地点の下流 9k400～12k000 の区間の中でも、11k200 と 9k800 において、昭和 62 年から平成 22 年にかけて侵食が著しい傾向を示している。
- ・上記以外の地点においては、変動が小さく、土砂の供給または流出が少ないか、供給と流出が平衡状態の傾向を示している。

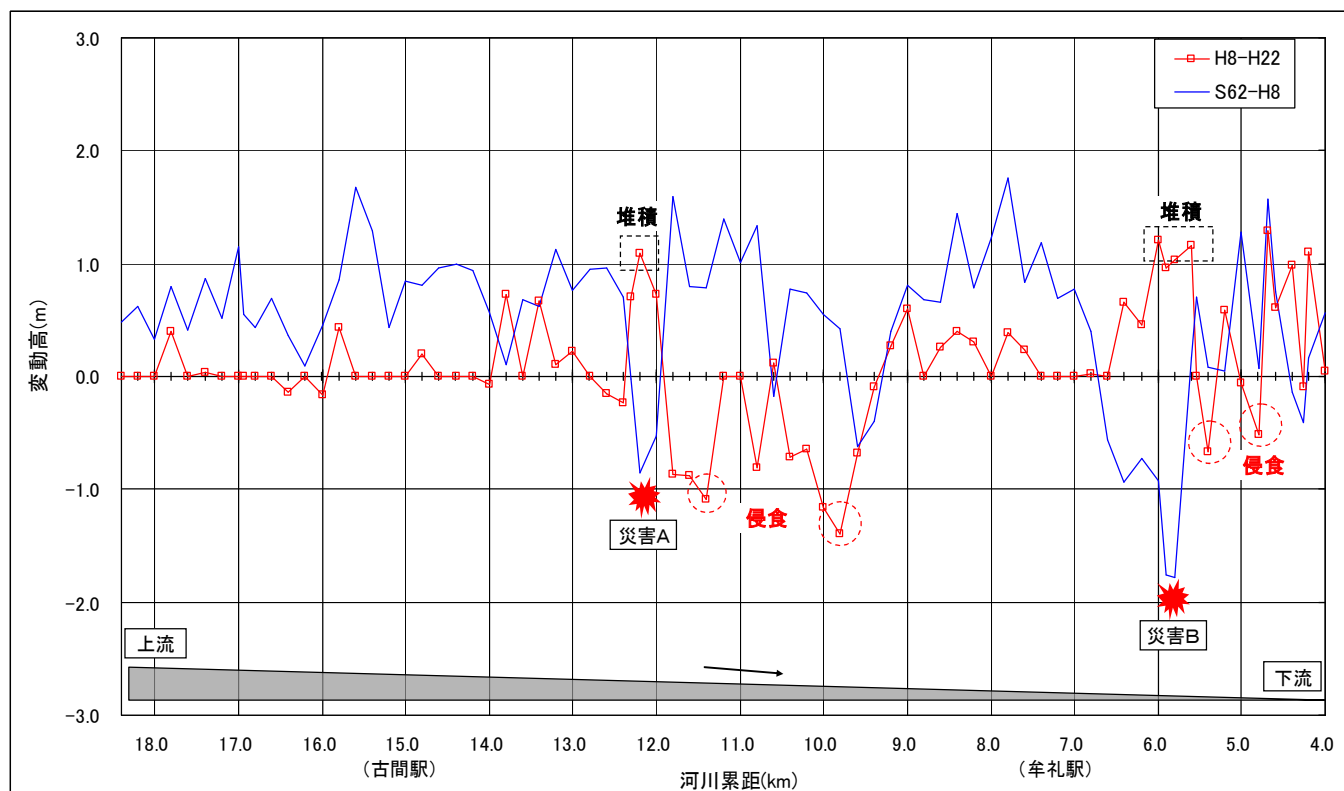


図-3 河床変動高の変動

5. 現地調査結果

災害 A 地点と災害 B 地点の下流部において侵食傾向を示した 2 地点について現地調査を実施した。

- ・災害 A 地点の下流部では、上流部において山側斜面の崩壊により砂州が形成（写真-4）されたことにより流路が固定され、局地的に洗掘が進行したと考えられる。
- ・災害 B 地点の下流部では、上流部に平成 7 年の災害以降に設置されたと思われる堰堤（写真-5）があり、下流部への土砂の供給を停止させたことにより、当該箇所では侵食のみが進行し、河床低下が進行したと推定される。



写真-4 砂州の形成



写真-5 堰堤の設置

6. まとめ

今回、空中写真測量結果により河川における長期的な変化を捉え、現地調査の重ね合わせを実施したことにより、河床変動による侵食箇所を抽出できた。今後、今回の調査データを用いて、鉄道護岸等の洗掘災害防止に活用し、その他の線区に対しても同様に、広域的な河床変動の傾向が見られるか調査していきたいと考えている。