

## ドローンを活用した頭首工周辺の河床の空中写真撮影

### Aerial Photography of River Bed around Headworks by Unmanned Aerial Vehicle

○永吉武志\*・齋藤大樹\*\*・金崎彩\*\*\*・佐藤新\*\*\*\*・柿崎杏奈\*\*\*\*\*・今西洋平\*\*\*

Takeshi Nagayoshi, Daiki Saito, Aya Kanazaki, Arata Sato, Anna Kakizaki and Yohei Imanishi

#### 1. 背景と目的

近年、農業水利施設の保全管理においては、機能保全対策を的確かつ効率的に実施し、施設の長寿命化及びライフサイクルコストの低減を図ることが求められている。農業水利施設の1つである頭首工は、河川を横断して設置される構造物であることから、洪水時の土砂移動によって、取水機能に支障をきたすことも少なくない。したがって、頭首工の保全管理においては、施設周辺の河床の変化を定期的にモニタリングし、状況に応じた的確かつ効率的な機能保全対策を講じることが必要とされる。頭首工周辺の河床の状況を把握するにあたっては、河床縦横断測量データや航空写真等を活用する方法があるが、費用や時間、情報の鮮度等に課題を残している。

そこで本研究では、ドローンの空中写真撮影機能に着目し、頭首工周辺の河床等の状況をモニタリングするツールとしての有用性について検討した。

#### 2. 方法

撮影の対象とした河川・頭首工は、荒川・六堰頭首工（埼玉県）、利根川水系鬼怒川・岡本頭首工（栃木県）、荒川水系那珂川水系荒川・森田頭首工（栃木県）である。ドローンの購入にあたっては、空中写真撮影に特化して開発され、比較的安価で購入できる DJI 社製 Phantom3 Professional を選定した。空中写真の撮影には、Phantom3 Professional に標準搭載されている 1,240 万画素のカメラを使用した。施設周辺の上空から垂直写真を撮影範囲が一部重複するよう連続的に撮影し、画像処理ソフトウェア（Agisoft/PhotoScan）を介して、オルソモザイク画像及び 3D 画像を作成した。これらの画像から、頭首工周辺の河床の状況をどの程度把握できるか検証した。なお、撮影範囲は、頭首工堆砂時の堆砂除去の目安とされている範囲（頭首工の設置位置から上流側に川幅の 6 倍もしくは砂洲長の 1.5 倍以上、下流側に川幅の 2 倍もしくは砂洲長の 0.5 倍以上の区間）を基準とした。

#### 3. 結果と考察

図-1 は六堰頭首工付近の上空から撮影した空中写真画像である。本頭首工が設置されている付近の川幅は 200m 前後あることから、改正航空法で規定されている高度 150m 未満の撮影で堆砂除去の目安とされている範囲を収めるために、垂直写真を多数撮影し、オルソモザイク処理を行った。図-1 より、右岸側の河道湾曲部内岸付近では、頭首工の上下流に

\* 秋田県立大学生物資源科学部 Faculty of Bioresource Science, Akita Prefectural University

\*\* 秋田県北秋田地域振興局 Kitaakita Regional Development Bureau, Akita Prefectural Government

\*\*\* 秋田県秋田地域振興局 Akita Regional Development Bureau, Akita Prefectural Government

\*\*\*\* 秋田県農林水産部 Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Akita Prefectural Government

\*\*\*\*\* 秋田県山本地域振興局 Yamamoto Regional Development Bureau, Akita Prefectural Government

キーワード：頭首工，機能保全，ドローン，空中写真，ICT

寄洲が形成されていることが確認できる。本頭首工は土砂吐ゲート1門、洪水吐ゲート4門からなる全面可動堰であるが、右岸側から計3門のゲート敷上に堆砂が見られることから、洪水吐ゲートの開閉作業に何らかの支障をきたしていることが推察される。また、頭首工の下流側には広い範囲で岩盤が露出しているのも確認できるが、これらは流下阻害の要因となるため、本頭首工でのゲートフラッシュによる排砂は困難であると考えられる。

図-2は岡本頭首工の3D画像である。本頭首工は土砂吐ゲート1門、洪水吐ゲート8門からなる大規模な全面可動堰であるが、六堰頭首工の場合と同様に右岸側には頭首工の上下流に寄洲が形成されており、3D画像からはゲート敷上に顕著な堆砂が見られる右岸側から計3門のゲートが取り付けられたままの状態であることが確認できる。さらに、左岸側の寄洲が取入口の直上流まで移動してきていることも確認でき、今後大きな出水等でさらに寄洲が移動すると取水機能に支障をきたす事態が発生するものと推察される。

以上の結果より、空中写真撮影機能を持つドローンが頭首工周辺の河床等の状況をモニタリングするツールとして有用であることが確認できた。

#### 4. 今後の課題

将来的には、ドローンによる頭首工周辺の定期的なモニタリングを施設の管理者である土地改良区や水利組合等の職員が行うことが望ましい。しかし、河川の流れや河床変動の予測技術に基づく個々の頭首工の機能保全対策の提案については、専門の技術者や研究者でなければ困難である。今後の普及を考えた場合には、現場の管理者と数少ない専門の技術者・研究者とのICT等を活用した相談・支援体制の構築が必要になるものと思われる。

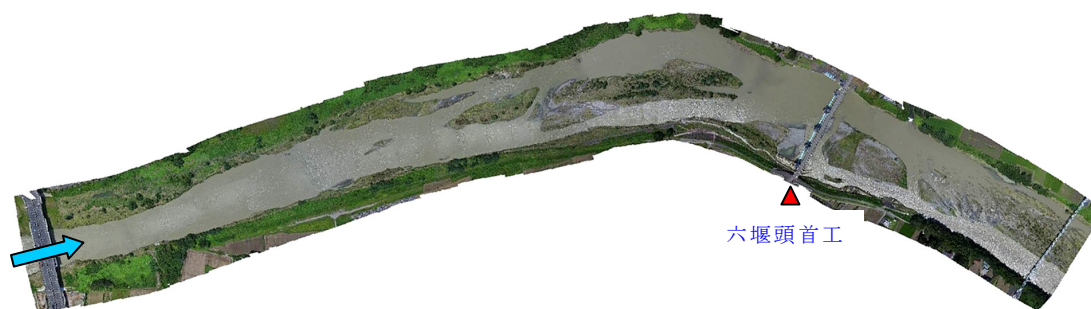


図-1 六堰頭首工周辺の河床の状況（オルソモザイク画像）

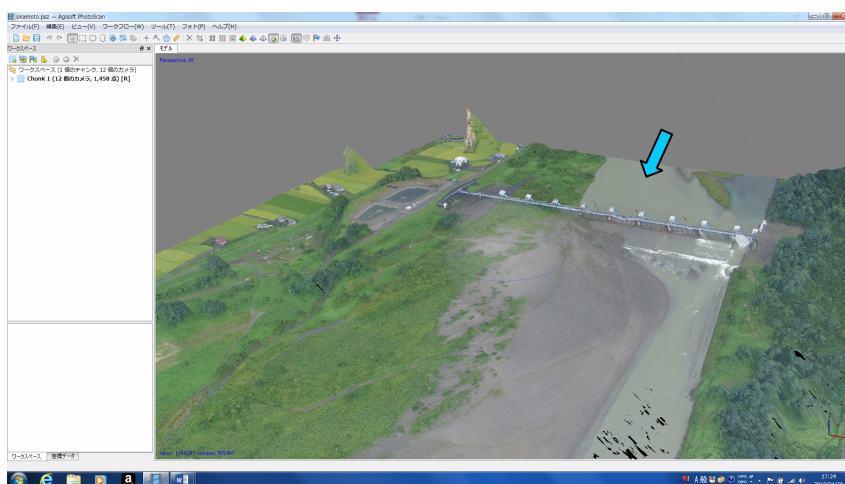


図-2 岡本頭首工周辺の河床の状況（3D画像）