国土交通省技術事務所における **技術開発**

ラジヘリを活用した河川GIS ハビタットマップ作成手法の開発

No.162

国土交通省中部地方整備局中部技術事務所環境共生課
専門職　宇野（うの）　利幸（としゆき）
中部技術事務所環境共生課長　小谷（こだに）　敏明（としあき）
中部技術事務所長　金木（かねき）　誠（まこと）

1. はじめに

従来，河川環境を調査する手法は，現地調査による直接的調査方法を用いるか，飛行機による航空写真を用いる間接的調査方法のいずれかが用いられてきたが，一長一短があり，現地調査に近いレベルでの情報を，少ない労力，時間，および費用で取得する手法が求められている。

国土交通省中部技術事務所では，３台のラジコンヘリコプター（以下「ラジヘリ」という；**写真－1** 参照）を所有しており，低高度における景観写真や状況写真の撮影に活用されており，ラジヘリによる低高度空中写真の撮影は広く行われている。

このような背景の中，従来までのラジヘリによる撮影に，図化を目的とした飛行機による航空写真の撮影と同じ手法を適用することによって，現地調査に近い，高い位置精度（1/100レベル）での情報を，少ない労力，時間および費用で取得する手法として，ラジヘリによるデジタルカメラを活用した低高度空中写真を用い，河川 GIS ハビタットマップの作成手法を確立させることを目的に実施した。また，幅広い事業分野での活用方策についての検討を行い，得られた知見や手法については，今後の事業で活用を図れるように「手引書（案）」としてとりまとめた。

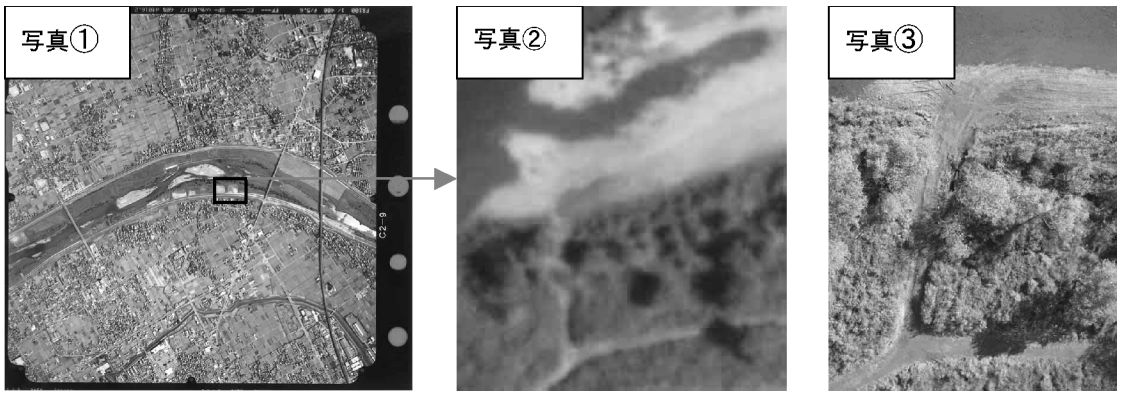
写真－1　ラジコンヘリコプター

2. ラジヘリ活用の特性（航空機撮影との比較）

(1) 一般的な植生判読に用いる空中写真との比較

航空機撮影とラジヘリ撮影写真の比較を**図－1** に示す。これをみると，ラジヘリ撮影による空中写真は撮影範囲が小面積であるものの，撮影された地物の鮮明度が非常に高いことが特徴であり，植物群落の判読に必要なテクスチャー（質感）や色調が非常に詳細に把握できる。航空機撮影による空中写真では，撮影範囲が広いものの詳細な植生情報を判読することは困難である。

ラジヘリ撮影による空中写真を用いた植生判読は，局所的な範囲を対象とした大縮尺の植生図作



図－1　航空機撮影とラジヘリ撮影写真の比較写真
写真①：航空機撮影（撮影高度1,550m）
写真②：写真①を写真③の範囲についてラジヘリレベルに拡大
写真③：ラジヘリ撮影（撮影高度50m）

成（1/100～1/500）に適したものといえる。

⑵　撮影条件による比較

撮影高度・撮影範囲，飛行に係わる制約の撮影条件により航空機撮影との比較を行い，ラジヘリの長所・短所を整理した。

①　ラジヘリを活用した河川 GIS ハビタットマップ作成における長所

・低高度飛行による大縮尺写真の撮影が可能である。

・小規模な範囲を撮影する場合は，ラジヘリは発着個所まで自動車で運搬でき，飛行までの準備は簡便なため，航空機よりも機動性がある。

・コスト面では，小規模な範囲の撮影に有利である。

②　ラジヘリを活用した河川 GIS ハビタットマップ作成における短所

・撮影高度が高い場合，気象条件の影響によって写真がぶれる。

・約15分間隔で燃料補給が必要である。

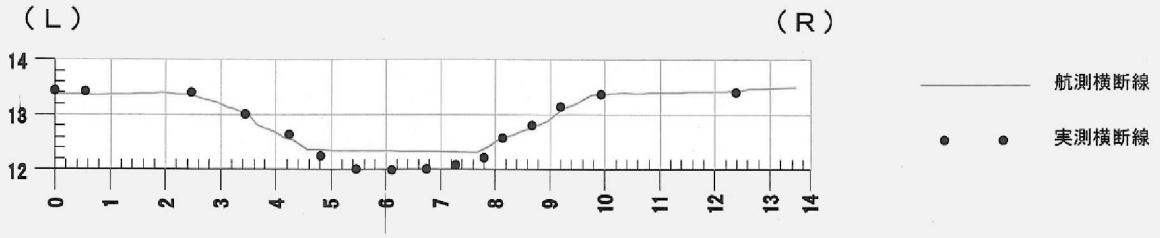
3.　ハビタットマップ作成に係る検証

⑴　図化精度の検証

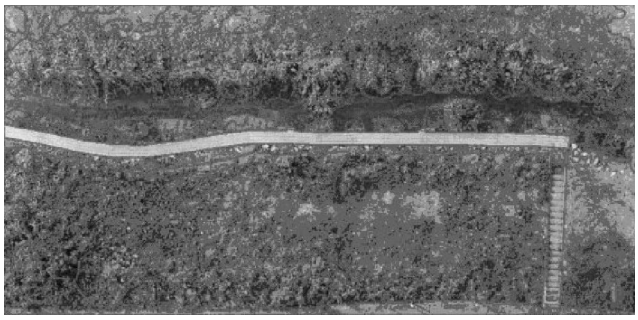
高度50m で撮影を行ったのち図化を実施し，横断図を作成して実測値と比較した。その結果，陸部は実測に近い精度を持っていることが確認された。

⑵　植生判読に係わる検証

事前の植生情報の有無に応じて，ラジヘリ写真による植生判読の精度がどのように影響するのかについて検証した。事前の植生情報がない状態で写真のみによる植生判読を行った場合，生育地や植生高からの低茎草原などの形態的分類やおおまかな植生群落は推定できるが，群落を特定することは不可能であった。一方，現地調査等により事前に植生情報を得ている状態で判読を行うと，99



図－2　横断図



図－３　植生群落を判読した図（植生群落の情報有）

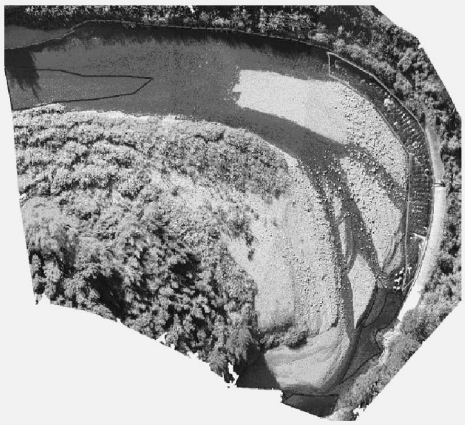
%の面積で植物群落の分類および境界確定が可能であった（**図－３**）。

以上より，過去に現地調査が行われているなど植生情報がある場合は，写真による植生判読のあと若干の現地確認で植生図の作成が可能である。

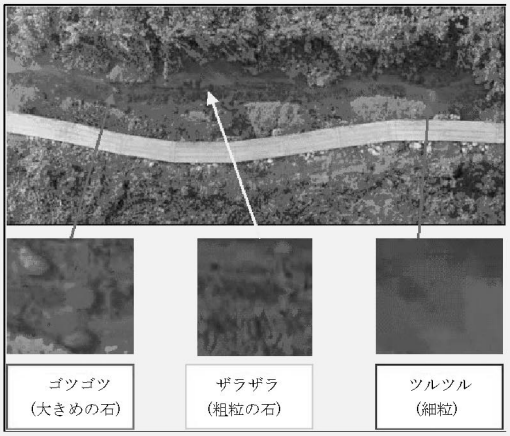
⑶　水辺の状況判読に係る検証

水辺の状況判読について，瀬・淵，河床材の面からの検証を実施した。

河床状況が写る河川で次のようなことが可能である。瀬・淵は色調の違いにより判読（**図－４**）でき，河床材料は画素サイズ（高度50mでは約20cm）以上が測定可能で，それ以下は「ザラザラ」感などにより，おおまかには判読できた（**図－５**）。



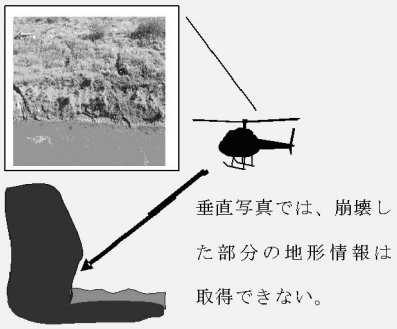
図－４　瀬淵，河道を判読した図



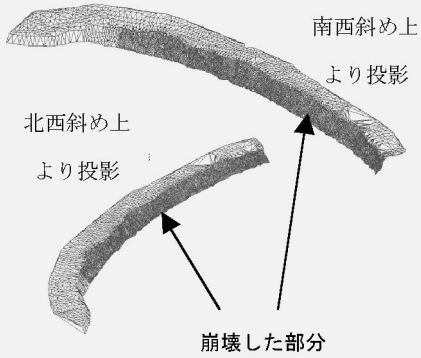
図－５　河床状況の判読図

⑷　崩壊面判読に係る検証

ラジヘリの機動性を利用して，河岸崩壊地などの斜面を撮影し，斜め写真図化を行うことができる。従来の垂直写真を使った図化では，崩壊地などのオーバーハングしたような地形データを取得することはできなかった。ラジヘリを利用した斜め写真図化の手法は，道路斜面等の実態調査などへの活用も期待できる（**図－６，７**）。



図－６　斜め写真の効果

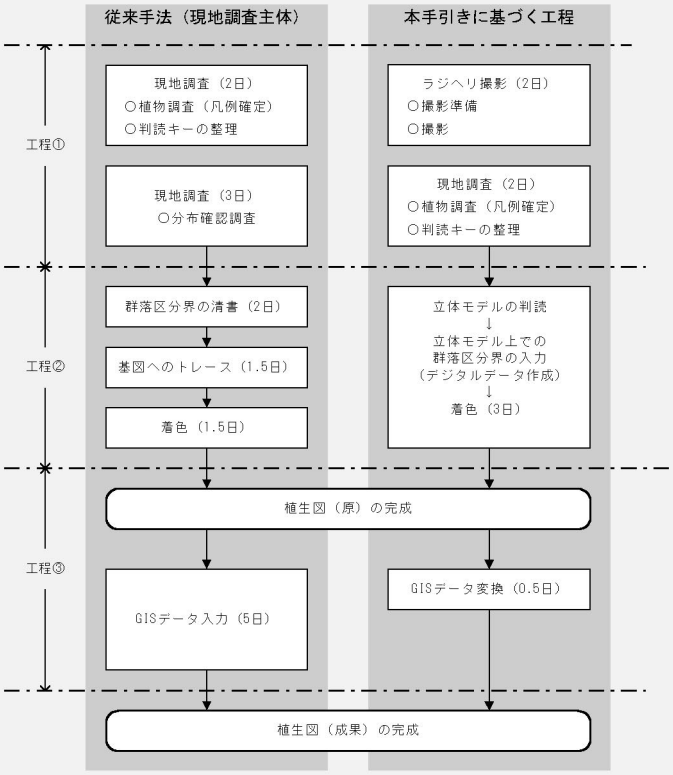


図－７　３D 対応 CAD で表示したイメージ

⑸　コスト面に係る検証

植生図データの作成に当たって，実際に必要とした作業工数と従来手法（現地調査主体）に沿って作業した場合の作業工数について比較し，コスト面から実用性を検証した。

なお，従来手法では，低高度空中写真およびオルソフォト（歪みを補正した写真）もなく，あく



図－8　植生データ作成の工程比較による作業日数の検証

表－1　手法別の作業日数

区分		従来手法	ラジヘリ活用
工程①	現地調査	5日	4日
工程②	判読・図化	5日	3日
工程③	データ整備	5日	0.5日
合計		15日	7.5日

まで現地調査主体で作業した場合を条件とした。

その比較検討結果を**図－8，表－1**に示す。

表－1より，同レベルの縮尺，精度を必要とする植生データの作成に当たっては，本業務で検討した手法で実施することで，作業日数がほぼ半減できるなど，コスト縮減が可能となる。

4.　まとめ

以上の検討より，ラジコンヘリコプターとデジタルカメラを活用して，低高度で撮影した画像データにより作成されたハビタットマップは，環境モニタリング等に利用可能な精度を十分見込めることが明らかになった。また，経年的な変化の把握，直接調査不可能である個所の計測に特に有効であり，各種事業分野における活用も期待できることが整理できた。

今後，実河川のみならず様々なフィールドにおけるモニタリング調査を行い，実用段階における課題等を明らかにすることで，「手引書（案）」の改善につなげていきたい。