

1. 序論

近年、全国の河川で砂州・高水敷の樹林化が進行し、河川管理上の様々な課題をもたらしている。しかし、河道内樹木の伐採に際しては環境影響と維持管理費用を勘案する必要がある。著者らは流れの解析モデル¹⁾に基づいて樹林河道の水理特性を明らかにし、流水攪乱と伐採を組み合わせた樹林化抑制の提案を目指している。本モデルでは樹木的位置や樹高・樹径などの植生情報が必要であり、現地踏査による植生情報を広範な河川敷全域から取得することには限界がある。本研究ではラジコンヘリを用いた航空写真測量による植生情報の収集方法を検討する。

2. ラジコンヘリの性能

本研究で用いているラジコンヘリは（株）情報科学テクノシステムのFALCONである（写真-1）。ラジコンヘリにはセンサー類が使用されており、姿勢制御・挙動検知・方位検出が可能である。装備された高度計とGPS受信機によって、高度方向と水平方向の位置情報を取得できる。コントローラを用いた手動飛行に加えて、専用ソフトをインストールしたPCによって飛行計画に基づく飛行が可能である。搭載されたカメラの連続撮影により、時間差をとまなう二枚の写真を同一領域を重複しながら格子状に撮影し、対象物の位置と高さの情報を取得する。²⁾



写真-1 ラジコンヘリ

3. ラジコンヘリによる植生情報収集

本研究では対象とする一級水系加古川の河口距離 23.2～24.0km において 2010 年 11 月 17 日にラジコンヘリを用いた航空写真測量を実施し、約 5.5cm メッシュのデータが取得された。これに基づき 11m メッシュ毎の最大標高値を求め図-1 に示す。図-1 には距離標と樹林帯の位置を併記しており、隣接する同スケールのオルソ画像には画像中の距離標の位置と樹林帯の位置を表記している。コンター図中の距離標の位置は国交省によって計測されたものであり、樹林帯の位置は現地観測によって得られたものである。図-1(a)に着目すると、コンター図中の距離標の位置は最大標高値が大きく堤防とみられる位置に存在しており、(b)も同様である。また、オルソ画像と比較しても距離標はほぼ同じ位

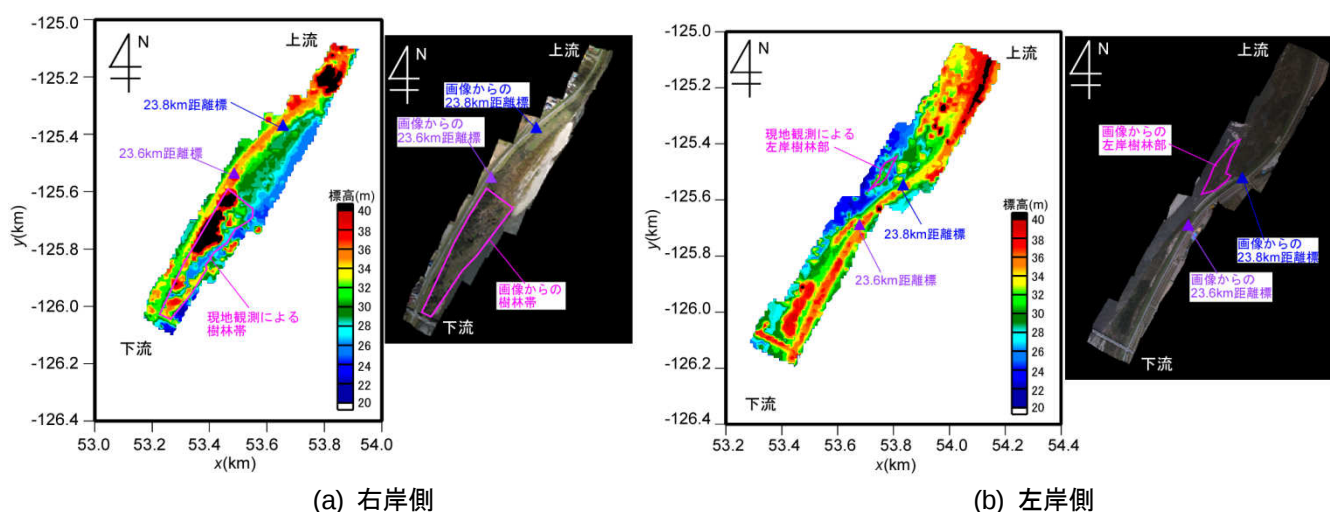


図-1 最大標高値コンター図とオルソ画像

置に存在している．このことからラジコンヘリを用いた航空写真測量は水平方向の十分な精度は有すると考えられる．また，樹林帯の位置では最大標高値が大きく，樹冠を捉えていることがわかる．

図-2 に 11m メッシュ内の最小標高値のコンター図を示す．図-2(a)に着目すると樹林帯部において図-1(a)のように標高値の凹凸が見られないことから，最小標高値はそのメッシュ内の河床高に相当すると考えた．樹林帯部の一部に標高値が大きくなっているところがあるが，竹林部に相当している．竹は樹木よりもかなり高密度に繁茂していることから河床面が検出されていないと推察される．図-2(b)に着目すると，樹林帯部近傍で最小標高値が 20(m)を下回っている部分がある．この場所では河床高が 20(m)以下になる部分はなく標高値に誤差を含むと考えられる．ラジコンヘリによる航空写真測量の際，地上測量データを利用しない代わりに写真撮影で得られた各画像に対し前後左右の周辺 4 枚の画像の重複部分について同一点を抽出し周辺画像との調整により外部標定を行う．これが十分な確度を持たないと撮影時のカメラの姿勢算出が十分では

なくなり，データ全体に傾斜がかかるなどの精度低下の要因となる．同一点は重複画像の画素値を比較して自動抽出をしているが，常に水が流下している滞筋近傍では同一点を見つけることが困難であり外部標定の結果は悪くなる．

図-2(b)の左岸側樹林帯部は水際部近傍であり，このことが河床高算出における誤差の要因であると考えられる．

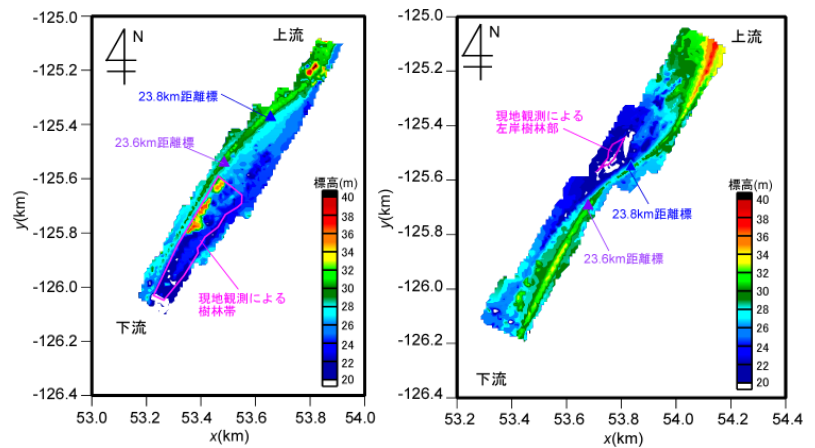
図-3 に 11m メッシュの最大標高値と最小標高値との差をとり，そのメッシュの最大樹高とみなしたものを示す．観測区間の右岸上流側では 2008 年に高水敷切り下げが行われており比較的小さい樹木しか繁茂していない．一方，下流側の樹林帯部では大きい樹木が繁茂している．図-3(a)からこのような樹林の特徴が概ね再現されていることがわかる．図-1(b)，図-2(b)で樹林帯部近傍の標高値が小さかったが図-3(b)では樹林帯部付近で樹高が大きくなっている．このことは前述したデータの傾斜が原因であると考えられ，同じデータ内で相対評価を施すことによって樹高推定における誤差の最小化が可能であると考えられる．

4. 結論

本研究では樹木計測を省力的に行うために，ラジコンヘリを用いた航空写真測量を行った．画像データのメッシュ規模を適正に設定し，最大・最小標高差をとることによってメッシュ内の樹高と考えた．河道内樹林の場所などは特定することはできたが，詳細な植生情報は取得できていない．今後樹木個体別に推定樹高を定量的に評価する予定である．

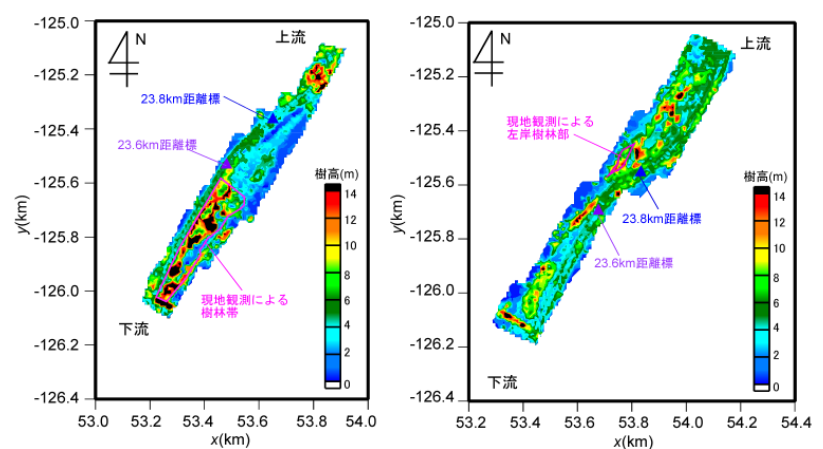
参考文献

- 1) 道典康治ら：捨石水制が冠水した開水路流の二次元二層流モデル，土木学会論文集，No.782，pp.31-50，2005．
- 2) (株) 情報科学テクノシステム：ラジコンヘリ Asc Tec Falcon8 トレーニング資料第 4 版



(a) 右岸側 (b) 左岸側

図-2 最小標高値コンター図



(a) 右岸側 (b) 左岸側

図-3 最大樹高コンター図