

UAV 取得画像を用いた河川形状及び植生の変化抽出に関する研究

長崎大学工学部 学生会員 藤岡 滉平
 長崎大学大学院工学研究科 学生会員 倉村 秀明
 長崎大学大学院工学研究科 正会員 鈴木 誠二

1. 研究背景・目的

長崎県の河川は急勾配であり降雨時の流速が早いいため、激しい降雨後に河川の様相が変化しやすい。そのため、河川管理者にとって河川状況を定期的に詳細に把握することは、河川の管理・整理を行うにあたって非常に重要である。しかしながら、複雑な地形や広域観測の場合多くの手間が必要となり、また災害などの場合は二次災害の危険もありデータ習得は非常に困難であるといえる。そこで、河川データ収集の観点から、UAV を用いて撮影した画像の画素情報(RGB 値)に着目し、河道内の変化や河川付近の植生の変化を捉える手法を検討する。



写真 1 神浦川(対象水域)

2. 画像解析手法

2.1 観測の概要

本研究の対象領域は、写真 1 に示す長崎県の神浦川下流の樹木に覆われていない約 800m の区間である。空中写真撮影に用いた UAV は DJI 社の Phantom4(写真 2)である。搭載された GPS により飛行中も常に機体の位置を地図上で把握できるだけでなく、記録されているので後の航路確認も行うことができる。観測方法は、Phantom4 を目視で確認できる範囲内でフライトさせ、手動操縦により検証対象水域周辺の撮影を行った。観測では高度約 50m から約 200~300 枚の画像を得た。



写真 2 DJI 社の UAV

2.2 画素情報による変動の検出

2.2.1 堤防内の局所的な変化の抽出

堤防内の局所的な変化(堤防の決壊)の識別実験を実施した。まず、ポイント地点の高度約 10m, 20m, 30m, 40m と 50m の写真を撮影した。その結果を写真 3 に示す(高度約 10m 地点)。次に、堤防の局所的な変化が生じたとして、幅 5cm・高さ 40cm, 幅 10cm・高さ 40cm, 幅 20cm・高さ 30cm, 幅 30cm・高さ 80cm の 4 種類の黒い用紙を用意し、等間隔に並べ先ほどと同様の空撮を行った。その結果を写真 4 に示す(高度約 10m)。取得した同一高度の写真の RGB の差分を用いて堤防内の局所的な変化が捉えられないかを検証した。その結果を写真 5, 6 と 7 に示す。



写真 3 高度約 10m 地点



写真 4 高度約 10m 地点
(局所変化)

UAV による空撮の結果、高度 10m の地点では幅 30cm・高さ 80cm, 幅 20cm 高さ 30cm, 幅 10cm・高さ 40cm の 3 種類の黒い用紙を確認することができたがはっきりと長方形の形を抽出することはできなかった。その原因としては同地点を撮影した際の日射量により写真の明るさに違いがあったためと考える。高度約

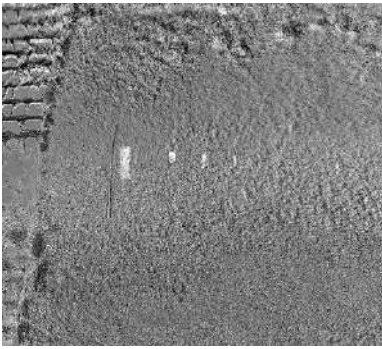


写真5 高度約 10m

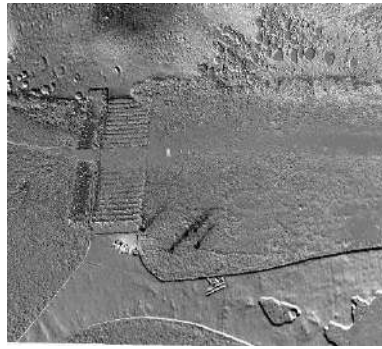


写真6 高度約 30m

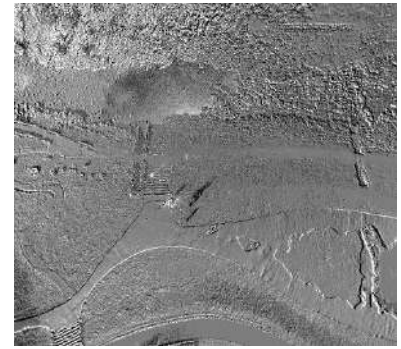


写真7 高度約 50m

20m 以降の地点では幅 10cm・高さ 40cm,幅 20cm・高さ 30cm の黒い用紙を確認することができなかった。一方で、幅 30cm・高さ 80cm の黒い用紙は高度約 50m地点でも確認することができた。

2.2.2 季節による違い

上記の観測を 3 月 12 日, 6 月 22 日,10 月 7 日と 12 月 19 日の 4 回実施している。それらの空撮した写真を用いて季節による河川の変化を差分画像として抽出した。その結果を写真 8 に示す。河川内の白い部分は河川内でむき出しになっている岩・石(10 月 7 日空撮時)であり 3 月 12 日に比べて 10 月 7 日は水位が下がっていることが考えられる。また、左岸側の部分において植生の変化を抽出することができた。



写真8 10月17日と3月12日の差分画像

3. 結論

UAV を用いて画像の RGB 値に着目して河川及び植生の変化の把握を行った。堤防内の局所的な変化に関しては、幅 30cm・高さ 80cm の黒い用紙は高度約 50 m まで確認することができたが、幅 20 cm・高さ 30 cm と幅 10 cm・高さ 40cm の黒い用紙は高度約 10m までしか確認することができなかった。幅 5 cm・高さ 40 cm の黒い用紙に関しては高度約 10 m 地点でも確認することができなかった。これらの結果から、検出対象のスケールに応じた写真撮影高度を明らかにすることが出来た。一方で、空撮する際の日射量等により正確に抽出できないことがあるため、それに対する対策も検討していく必要がある。

河川の変化(季節による違い)に関しては、岩・石が抽出されていることから水位に変化があったことが差分画像から確認することができた。また、草枯れなどの植生の変化も抽出することができた。今後は空撮する際、自動操縦にして全く同じ位置・角度で撮影することでより効率的に比較を行うことができるのではないかと考える。



写真9 12月19日と3月12日の差分画像

参考文献

五十嵐和秀・高原晃宇・木下篤彦：画像の RGB 値・輝度値に着目した,山地河川における流況変化の自動検知アルゴリズム構築の試み,平成 29 年度砂防学会研究発表会概要集,P8-9