

## UAVによる垂直画像より算出する3次元点群データ内のブロック側面部の復元について

(株)新星コンサルタント 正会員 中島 英敬  
 (株)新星コンサルタント 林良輔 和具麻里子  
 日本大学 正会員 朝香 智仁

### 1. はじめに

著者らはフィールドにおける作業の効率化に向け、2015年から調査や測量業務にUAVを導入し利活用幅を広げてきた。利活用幅の拡大は、陸部における空撮技術の有効性を見出し3次元点群データ作成方法のあり方や簡易オルソ画像作成の推進を進めてきた。陸部での技術の理解は、水域部への応用に繋がりフィールドにおける空撮のあり方を見直すきっかけとなった。

空撮画像による3次元点群データ作成は、対象地が裸地に近い状態になっていることが重要である。これは写真測量を行う上で必ず理解しておかなければいけない事項である。裸地を確保できない場合は目的とする成果取得に向け植生を伐採・伐根する、撮影時期を選択するなど、条件の明確な提案および明示が大切だ。

写真測量は、写真の重ね合わせ・対空標識の工夫設置・日差しによる影へ注目ははらい撮影計画を立案する必要があり、注意を行うことで水域部の局所エリアにおいても陸部同等の成果算出が可能である。

本研究は上記の結果を踏まえ、垂直画像より作成した3次元点群データにおける河道内ブロックの側面部復元を理解することの重要性を検討した。

### 2. 研究対象地

研究対象地は図-1に示す多摩川水系多摩川44.3k付近河道内とし、対象地における0.25km<sup>2</sup>において3次元点群データ作成後、図-2に示す左岸側河道内ブロック側面を対象に研究を行った。



図-1 位置図



図-2 対象とするブロックの空撮画像

### 3. 研究手法

研究手法は垂直画像から形状復元したブロック側面部の3次元点群データの復元度合を確認することで行った。対象の河道内ブロックは地上より60mの高さでUAVを低空飛行させ垂直画像のみを撮影した。対象エリアは水域部を多く含むことから、撮影範囲を拡大し左岸・右岸における堤防間において3次元点群データを作成した。撮影範囲は大きく設け、垂直画像における陸部の割合を増加させ写真間のタイポイント・パスポイ

キーワード 写真測量, 3次元点群データ, 3次元地形データ, UAV

連絡先 〒000-0000 埼玉県桶川市南1-3-19 株式会社 新星コンサルタント TEL050-5531-1747

ントを増すことで算出される 3 次元点群データの欠落防止を試みた。撮影はオーバーラップ率 90%・サイドラップ 80%率で自動航行し、撮影カメラの解像度は約 2 千万画素とした。空撮時は対象エリアを囲うように対空標識を配置し各対空標識間の距離は約 100mとした。算出された 3 次元点群データは水域を含む裸地以外であるため、点の密度は均一では無く平面評価に対して平均 5 cm格子において 1 点の点を有している。

#### 4. 研究結果

研究結果は以下画像にて示す。図-3 は UAV より撮影した垂直画像であり赤丸部分は撮影時に捉えた影である。図-4 は 3 次元点群データを RGB (空撮画像の色彩にて表現) した平面画像である。3 次元点群データで見る影 (RGB 表示) は画像内の影に近い黒色で表現されており目視においては復元の度合を計れない。図-5 は標高段差 (標高の高い所を暖色・標高の低い所を寒色にて表現) で表現した平面画像である。標高段差表示で示すことで、画像に写った水面および河床部の高さ、ブロックの側面部を推定値として復元したことがわかる。図-6, 7 は側面部について RGB・標高段差表示を行った画像である。平面画像 (図-4, 5) 同様に表示を変えることで復元度合を可視化した。垂直画像のみでは側面部の正確な形状復元が困難なことは既往研究より判明している。側面部の形状が垂直画像内に含まれず、加えて影の部分が画像内に写りこんだ状況においても参考値として推定値としての座標値 (3 次元点群データ) を算出できることが判明した。



図-3 UAV による垂直画像



図-4 点群データ (RGB 表示)

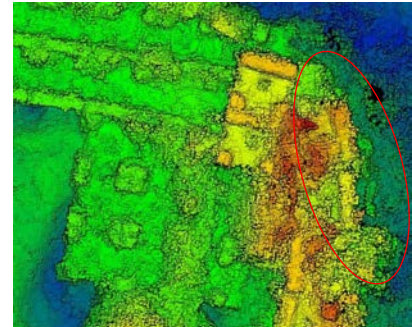


図-5 点群データ (標高段差表示)

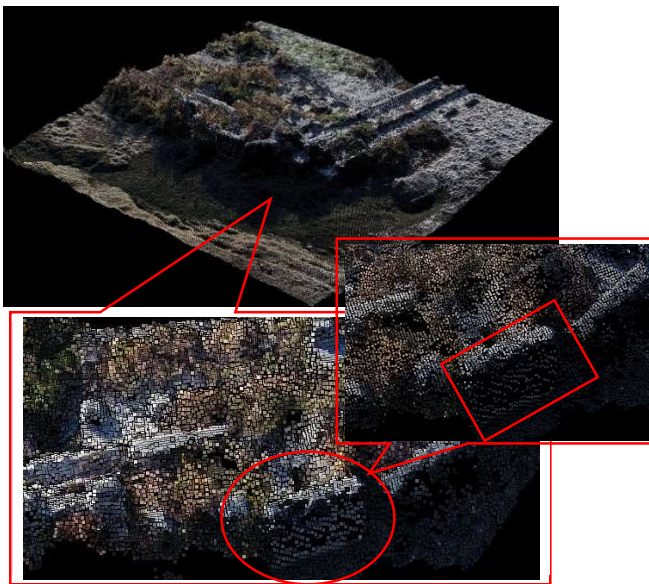


図-6 RGB 表示で見るブロック側面部

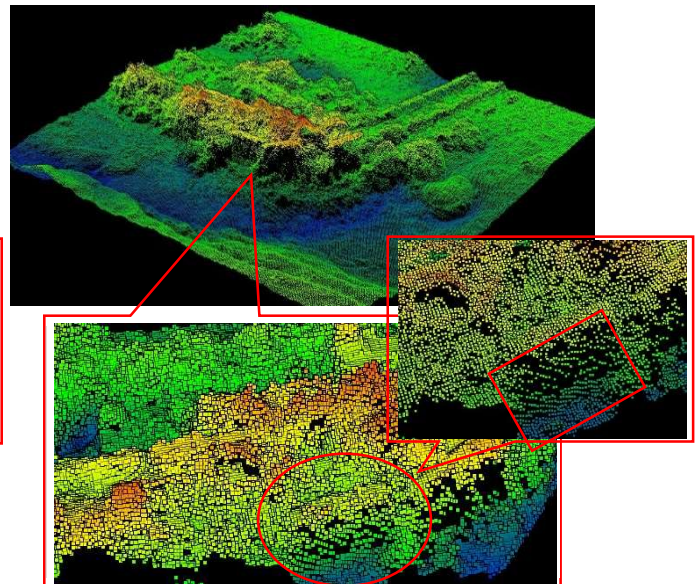


図-7 標高段差表示で見るブロック側面部

#### 5. 最後に

復元が困難な側面部を対象とした場合は、既往研究より対象物側面において斜め撮り画像を付加することが有効であった。今回の研究から低空飛行での撮影も有効であるとわかった。

写真測量における 3 次元点群データの活用や応用は、内業処理を効率化させ業務の生産性向上に大きく貢献した。今後は UAV 搭載型レーザーの在り方や課題点の洗い出しを行い、より安全で効率的なフィールドワークの遂行に繋げたい。