

第II部門

UAVによる写真測量の精度検証と利活用

日本ミクニヤ(株) 正会員 ○大塚真司
 日本ミクニヤ(株) 正会員 市村康
 日本ミクニヤ(株) 正会員 中村明日人
 日本ミクニヤ(株) 非会員 福岡和明
 日本ミクニヤ(株) 非会員 松浦博敏

1. はじめに

近年、無人航空機(以下、UAVと表記)を利用した地形測量の精度や活用の報告行われている。そこで本報では、UAVを活用した写真測量の精度検証の結果と利活用について報告する。

2. 使用機材および撮影方法

マルチコプターの写真を図1に示す。大きさは、長さ670mm、幅550mm、高さ300mmである。



図1 機体写真

飛行経路はオープンソース・ソフトウェアを用い、経路、飛行高度および飛行速度などを設定する。

カメラはRICOH社製の『GR』、SONY社製の『α5100』の2台を用いた。

はじめに、空撮対象となる範囲に基準点(画像のオルソ化の際の基準点)、検証点(比較対象点)となる座標を任意で設置した。次に、設置した点の座標の測量をRTK-GPSを用いて行った。撮影は毎写真60~80%オーバーラップするように2秒間隔で行った。撮影時の機体操作は、離着陸は手動で行い、その後、自動飛行にて撮影を実施した。

3. 検証結果

検証は、検証点においてRTK-GPSによる測量結果と写真測量による結果を比較することで精度検証を行った。各検証の結果の値は地上測量した座標値と空撮写真のオルソ画像から得た座標値との差を示す。

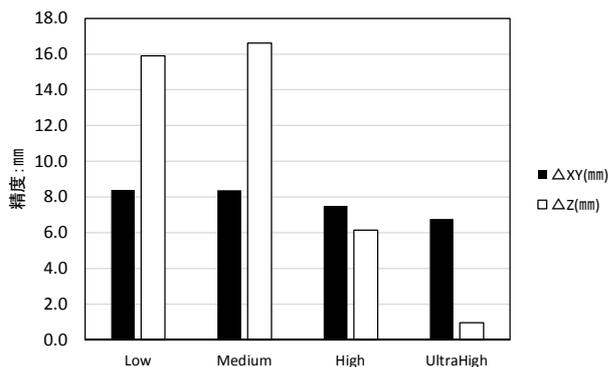


図2 解析レベルの違いによる精度検証の結果

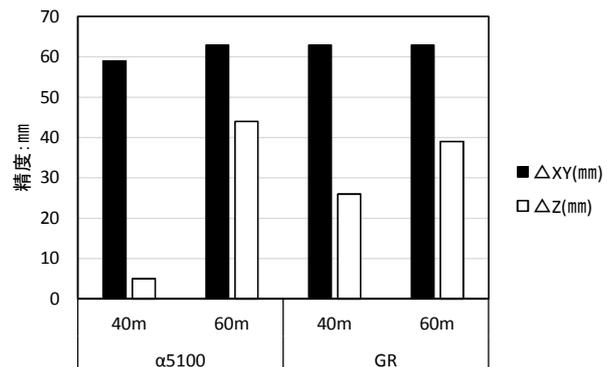


図3 飛行高度の比較の検証結果

40mの空撮における解析レベルの違いによる精度検証の結果を図2に示す。Low、Mediumではほとんど違いは見られなかったがHigh、UltraHighと作成する点群データの数が多くなるにしたがって精度が向上する結果となった。

次に、飛行高度の違いによる精度検証の結果を図3に示す。用いたカメラGR、α5100

共に高度が増すにつれて精度は低下する結果となった。また、2台のカメラの違いによる精度の違いはほとんど見られなかった。

これらの結果から、いずれの検証結果も XY 軸方向(水平方向)の精度への影響は少なかったが、Z 軸方向(鉛直方向)に対しては大きな変化があった。なお、最も高い精度のは、XY 軸方向の精度で 7mm 程度、Z 軸方向の精度で 1 mm 程度であったが、地上の状況によって精度は大きく異なることも確認された。

4. 空撮技術の利活用例

UAV による空撮技術の利活用法としては、はじめに海岸線や河川砂州等の地形測量に用いる方法を紹介する。図 4 に空撮による汀線測量結果を示す。測量は 20 分程度で終了した。頻繁に地形が変化する海岸線等の地形を、その都度地上測量で行うとコストと時間が大幅にかかってしまう。UAV を用いた空撮測量では地表面に基準点を複数箇所設置し、その点の座標を計測すれば空撮にて測量を行うことができるのでコスト、時間の大幅カットにつながり有用性が高い。

次に UAV による生息分布状況計測する方法を紹介する(2)。図 5 に空撮によるサンゴの分布状況図を示す。画像編集ソフトを用いて、オルソ画像からサンゴが分布している箇所の色調を選定する。選定した色調を特定の色で表示させることによって生物の分布状況を計測することが出来る。

この他にも土砂災害時において災害現場への接近が困難な時に、空撮による写真測量をすることで遠隔に災害現場の測量を行う方法も考えられる。



図 4 空撮による海岸線の地形測量

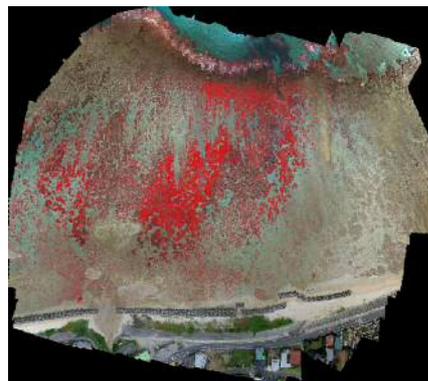


図 5 空撮によるサンゴの分布状況画像

5. まとめ

本検証の結果から UAV を活用した空撮写真測量の精度を上げる要因としては、解析手法における点群データの精密さを向上させる、現地実証において UAV の飛行高度を低くすることが考えられる。ただし、精密さが増すとともに点群データを作成する解析時間が大幅に増す、UAV の飛行高度を下げるるとともに飛行距離と時間が増す等の難点もあるので臨機応変に飛行、解析計画を立てる必要があると考えられる。

また、今後は災害時における遠隔地形測量、3DCAD 等と組み合わせた橋梁などの空撮点検と図面の 3D 化などへの応用が期待される。

参考文献

- 1)早坂寿人ら(2015) : UAV による空撮写真を用いた三次元モデリングソフトウェアの精度検証, <http://www.gsi.go.jp/common/000107456.pdf>.
- 2)市村 康ら(2015) : マルチコプターを用いた沿岸域調査に関する研究, 日本沿岸域学会研究討論会 2015 講演概要集, No.28, CD-ROM.