

UAV 動画キャプチャ画像による道路損傷評価

(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 非会員 飯田 貴博
 (株) 新星コンサルタント 非会員 和具麻里子
 日本大学 正会員 朝香 智仁

1. はじめに

近年, UAV (Unmanned aerial vehicle) による空中写真測量技術が定期縦横断測量への試みや工事現場の進捗管理に利用されている。古川・秩父¹⁾は, UAV で撮影した空中写真から作成した 3D モデルと既存の測量成果(河川定期縦横断測量)を比較すると, 平均で $\pm 30\text{cm}$ 程度の精度であることを報告している。また, 鹿島建設²⁾は(株)リカノスと共同で開発した UAV による写真測量技術により, 誤差 $\pm 6\text{cm}$ 以下の精度を大規模造成工事現場で実現している。

一般的に, UAV による写真測量は膨大な画像データを加工して広範囲のオルソモザイク画像を作成しており, 膨大なコストと時間がかかる。一方, 河川や道路等の線状建築物は横幅よりも延長方向に長いため, 中心投影された連続写真でも概ね良好な精度が期待できる。さらに, UAV は動画撮影可能であり, 写真の連続撮影を繰り返す必要がなく観測時間を削減できる。

そこで, 本研究では UAV を用いて撮影した動画から, キャプチャ画像を切り出し, モザイク画像の作成を行う。道路損傷箇所の横断方向の幅を推定し, 横断測量成果から計測した道路損傷幅と UAV 画像から推定した道路損傷幅を比較することで UAV による空中写真測量技術の精度評価を行った。

2. 研究手法

図 1 は, 本研究にて対象である海上道路の位置を示した図である。対象区間である海上道路は, キリバス共和国ギルバート諸島内のタワラ環礁にて, ベティオ島とバイリキ島を結ぶ約 3.24Km (道路の天端幅 11m) の護岸を有した道路である。サイクロン等の高波によりしばしば海上道路舗装部に損傷を受けており, 補修計画の基礎資料を得るために地形測量および路線測量等が必要であった。2015 年に測量調査と同期して, UAV (写真 1) を用いた動画撮影を実施した。

本研究では UAV にて撮影した動画から約 300 枚のキャプチャ画像を切り出し, モザイク画像を作成した。モザイク画像と横断測量成果(CAD 図面)を重ね合わせ, 横断測量の測線上にある道路損傷幅と計測した道路損傷幅(写真 2)の相関関係を解析した。



図 1 研究対象位置図



写真 1 現地 UAV 撮影状況



写真 2 現地道路舗装損傷状況

キーワード UAV, 空中写真測量技術, 精度評価, モザイク画像, 道路損傷

連絡先 〒300-2721 茨城県常総市篠山 885 番地の 3 (株) 新星コンサルタント TEL 0297-42-3333

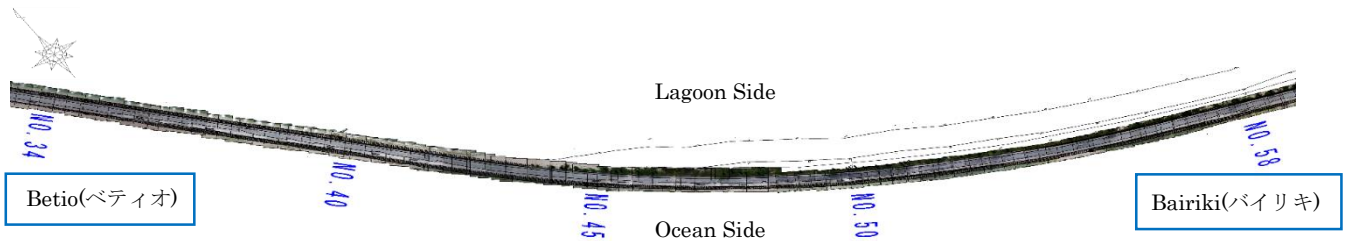


図2 路線測量成果と UAV 動画キャプチャ画像から作成したモザイク画像 (No.34-No.58 区間)

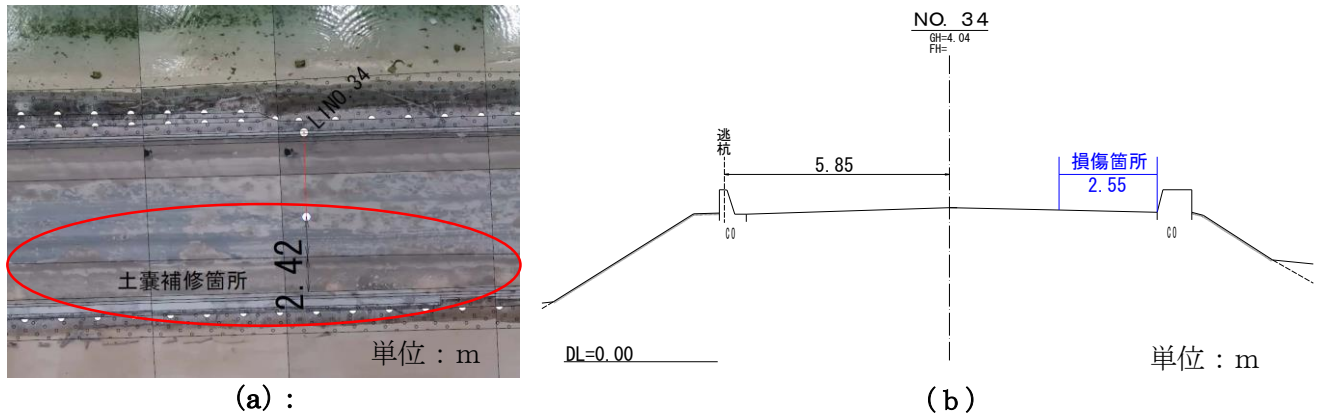


図3 No.34 付近の状況：(a) UAV 動画キャプチャ画像から作成したモザイク画像 (b) 横断測量成果

3. 結果と考察

図2は、本研究対象区間の路線測量成果と UAV 動画キャプチャ画像から作成したモザイク画像の一部 (No.34-No.58 区間) である。キャプチャ画像から作成したモザイク画像に多数の任意点を持たせ、路線測量成果の結果に重ね図2を作成した。

図3(a)はNo.34付近における図2の拡大図である。(b)はNo.34の横断測量成果である。(a)赤丸箇所にて海上道路が損傷していることを判読でき、損傷幅を得ることが可能である。No.34-No.58区間において、No.34と同様に13箇所の道路損傷箇所を判読した。判読した道路損傷箇所の幅を散布図にまとめ表現した(図4)。

図4は、X軸が横断測量成果から計測した道路損傷幅、Y軸がUAV画像から推定した道路損傷幅である。寄与率は0.995であり、計測値と推定値が極めて近いことがわかった。

このことから、サイクロン等の高波に襲われる激しい環境下において、画像からの道路損傷は判読可能であり、UAV動画による損傷評価は高い精度を持つと推定できる。

4. おわりに

本研究は、キリバス国ニッポン・コーズウェイ改修計画準備調査の一環として実施致しました。関係者の皆様に敬意を表すとともに、深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 古川健作, 秩父宏太郎: UAV (無人航空機) を用いた, 空中写真測量技術の適用性, 平成27年度 北陸地方整備局 事業研究発表会, 2015/7/29.
- 2) 鹿島建設株式会社広報室: ドローンを用いた写真測量の精度向上、大規模造成工事に初適用 <http://www.kajima.co.jp/news/press/201509/pdf/25c1-j.pdf>. 2015/9/25.

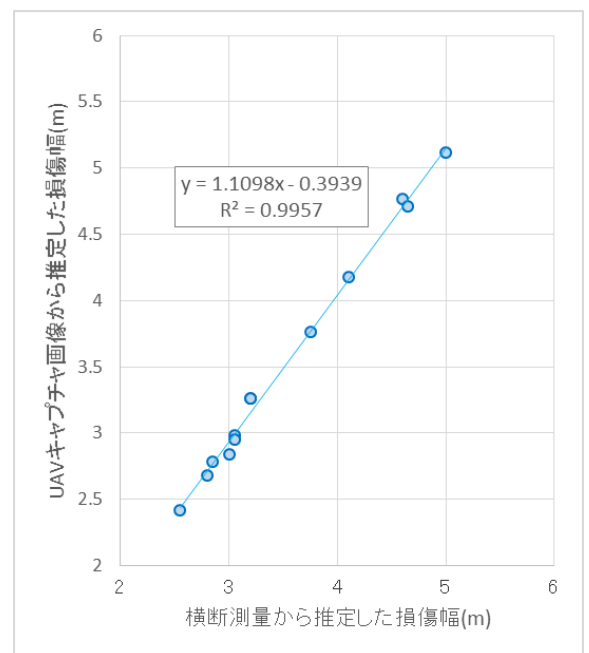


図4 道路損傷幅の比較