

RTK-GPS およびマルチコプターを活用した海岸地形測量

鳥取大学大学院工学研究科 学生会員 ○竹本勇介, 正会員 黒岩正光
日本ミクニヤ(株)大阪支店 正会員 市村 康, 非会員 福岡和明

1. はじめに

鳥取県東部の岩美海岸浦富地区(以下、浦富海岸)は、港と岩礁で囲まれたポケットビーチで砂浜海岸と港が隣接しており、海岸侵食と航路堆砂が問題となっている。航路埋没と海岸侵食の対策として、航路での浚渫土砂を陸養浜と海上土砂投入するサンドリサイクルが実施されている。しかしながら抜本的な解決とはなっておらず新たな対策を検討する必要がある。海浜変形と波浪との関係をモニタリングする必要がある。本研究では、浦富海岸の海岸侵食を検討するための前段として、砂浜域を比較的高頻度で、なおかつ簡易的にモニタリングするシステムを開発することを目的としている。本報では、比較的容易に低空空撮を行えるマルチコプターによる写真測量と高精度 GPS (RTK-GPS) を用いた海浜測量を試みた結果について報告する。

2. 調査方法

(1) RTK-GPS 測量 : RTK-GPS による海岸汀線測量は VRS 方式とした。VRS 方式は、携帯電話を用いて、その点の情報をデータセンターに送付し、電子基準点のリアルタイム観測データを利用することで、観測データの誤差を補正した仮想基準点を使う方式である。観測者が GPS を背負い波打ち際と陸側の砂浜と例えば植生や護岸沿いや陸養浜された箇所を歩きデータを取得した。得られたデータは、専用ソフトを用い処理し、モニタリング結果とした。

(2) マルチコプターによる写真測量 : マルチコプターは、電動マルチコプターにカメラを下向きに搭載し、写真毎に 6 割程度オーバーラップするように 2 秒間隔の撮影とする写真測量とした¹⁾。撮影時の機体操作は、離陸までは手動で操作を行い。ある程度の高度に達したのち、GPS を用いた自立飛行にて撮影を実施した。自立飛行は、パソコンを用いて通過させるポイントと高度を設定したデータファイルをマルチコプターに転送することで行える。得られたデータは、専用ソフトを用い処理した。

3. 測量結果

(1) RTK-GPS 測量 : 図-1 は RTK-GPS から得られた位置情報、すなわち歩いた経路を表したものである。図中赤枠は陸養浜された領域で、図-2 はその領域の標高を用いて作成した 3 次元海浜地形である。このように、RTK-GPS 測量によって容易に 3 次元地形を作成することが可能である。なお、RTK-GPS 測量結果と対象地域の既設基準点との高低差は 4cm 程度であった。

(2) マルチコプターによる写真測量 : 撮影した写真を専用ソフトに取り込みオルソ画像を作成したのが図-3 である。オルソ化に当たっては、精度は地上の標定点の数やその点の緯度経度や高さの測定精度に依存する。撮影範囲は、飛行時間約 8 分で 120 万 m² の範囲であった。マルチコプターによる写真測量は、短時間で広範囲の測量が可能であるが、地上の標定点を出すのには飛行時間以上に時間を要した。

得られた写真は、専用ソフトで、モザイク画像から数値標高モデル(DEM)を作成する。その後、DEM を GIS に取り込み、汀線変化や断面変化について計測した。図-4 は、図-3 に示す海岸の東側の養浜をした場所の断面図であり、32mあたりから 40mにかけて 4 m程度の高さの変化があることがわかる。図-5 は、養浜をした場所の鳥瞰図である変化の様子が見受けられる。

以上のように、専用ソフトと GIS を組み合わせることで、海岸の測量が比較的簡便にできた。しかし、測量の精度を上げるには、飛行ルートの設定なども、標定点の設定以外に重要であることがわかった。

キーワード GPS, 空撮, GIS

連絡先 〒556-0021 大阪市浪速区幸町 3-1-10 日本ミクニヤ株式会社大阪支店
TEL 06-6561-3928

4. おわりに

海岸地形を RTK-GPS およびマルチコプターを用いて測量し地形データを取得した。RTK-GPS による測量結果から、観測したデータから養浜箇所を容易に 3 次元的に図化することができることが示された。マルチコプターでは、短時間のうちに広範囲の測量が行えるが、精度を高めるためには多くの地上標定点を設定する必要がある。しかしながら、地上測量と比較すると短時間でできた。なお、標定点は、一度設定してしまえば、その後測量をする必要はなく、継続的なモニタリングには適している。

最後に、本研究は日本学術振興会平成 26 年度基盤研究(C) (代表：黒岩正光) の研究成果の一部であることを付記して置く。

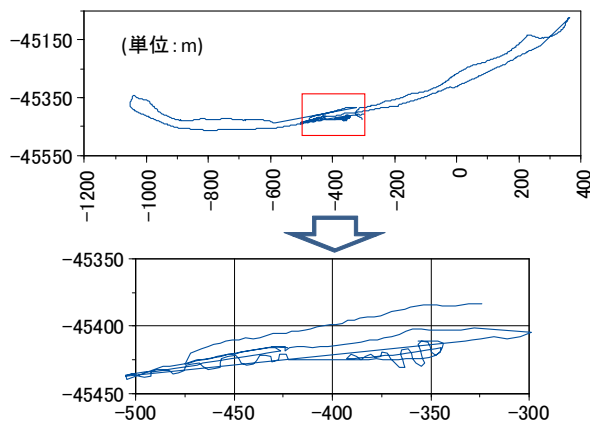


図-1 RTK-GPS の測量経路

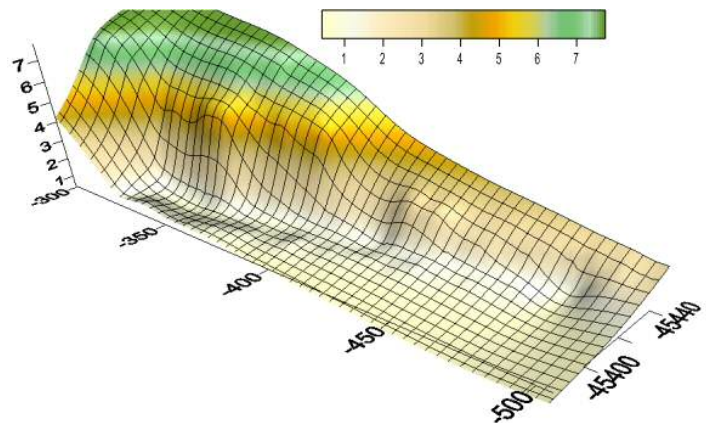


図-2 RTK-GPS 測量データから作成した 3 次元海浜地形



図-3 オルソ画像

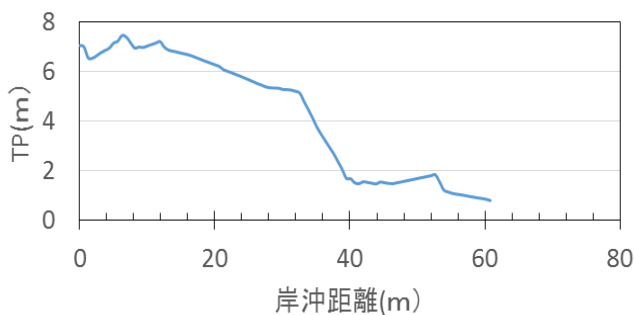


図-4 断面図



図-5 鳥瞰図

参考文献：1) 井上：自然災害調査研究のためのマルチコプター空撮技術, 防災科学技術研究所研究報告, 第 81 号, pp. 61-98, 2014.