

UAV を用いた海岸構造物等の形状取得精度に関する考察

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 橋中秀典
パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 佐々木信和
○パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 池内正俊

1. はじめに

近年，ドローンなどの無人航空機（以降 UAV と称す）は高性能化・多機能化が進んでいる．その一方で，小型かつ安価な簡易 UAV も市場に多く浸透してきた．これにより，今後はより多くの団体で UAV を取り扱える機会が増えるだろう．

そこで筆者らは砂浜海岸を対象とした現地調査を，簡易 UAV を用いた空撮により実施した．さらに，撮影した動画・画像からキャプチャリングソフトを用いて 3 次元可視化・点群データによるリアリティキャプチャを試みて，簡易 UAV による現地調査の適用性の有無を検証することを目的とした．

2. 調査方法

調査対象は神奈川県大磯町西湘海岸とした．当該海岸は相模湾に面しており，太平洋の高波浪を受けやすく砂浜の変化が著しい海岸である．今回はそのような砂浜変化と消波ブロックなどの構造物の鮮明さに重点を置き調査を行うこととした．

調査に用いた簡易 UAV は Parrot 社製「ANAFI」を用いていたが，途中機体トラブルのため代替機として DJI 社製「SPARK」を使用した．使用機器を図 1 に示す．撮影方法は対象海岸の護岸を起点に沖方向を離隔とし，起点からの飛行高度を高度とした．なお，海岸の護岸高さは T.P.+12.5m の構造である．図 2 に飛行イメージを示す．空撮撮影回数は 2019 年 8 月から 2020 年 1 月までに 4 回実施し，それぞれ空撮を行った際の飛行条件と UAV カメラの性能を表 1 に示す．（なお表中の解像度は UHD:3840×2160, FHD:1920×1080 を示している．）

調査後は空撮動画をリアリティキャプチャリングソフト「ContextCapture Master」を用いて 3 次元モデルによる可視化・点群データ化を行った．



図 1 使用 UAV 機器（左:ANAFI 右:SPARK）

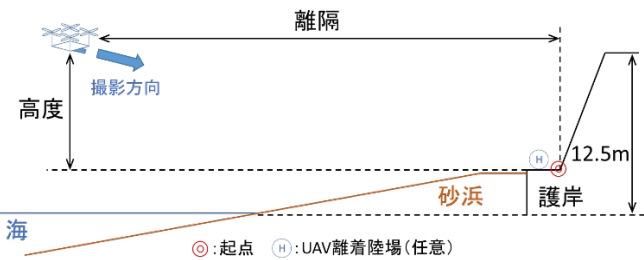


図 2 UAV 飛行計画イメージ

表 1 UAV 飛行条件一覧と性能

日付	19/8/9	19/8/27	19/10/10	20/1/7
高度	10m	13m	13m	30m
離隔	40m	40m	40m	50m
UAV	ANAFI	ANAFI	ANAFI	SPARK
解像度	UHD	UHD	UHD	FHD
焦点距離 35mm 換算	26mm	26mm	26mm	25mm
センサ [inch]	1/2.4	1/2.4	1/2.4	1/2.3
	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS

3. 調査結果

撮影結果のリアリティキャプチャとして 8 月 27 日,10 月 10 日,1 月 7 日の結果を図 3 に示す．特徴として赤枠範囲の消波ブロックに変化が見られた．

また，点群データをそれぞれリアリティキャプチャで作成し，図 3 の青色鎖線 L と赤色鎖線 C での横断面形状を比較し検証した．その結果を図 4 に点群から得られた横断面形状をグラフに示す．

キーワード 簡易 UAV，リアリティキャプチャ，砂浜海岸，侵食，断面形状
連絡先 〒101-8462 東京都千代田区神田錦町三丁目 22 番地
パシフィックコンサルタンツ株式会社 国土基盤事業本部 港湾部 TEL03-6777-1581

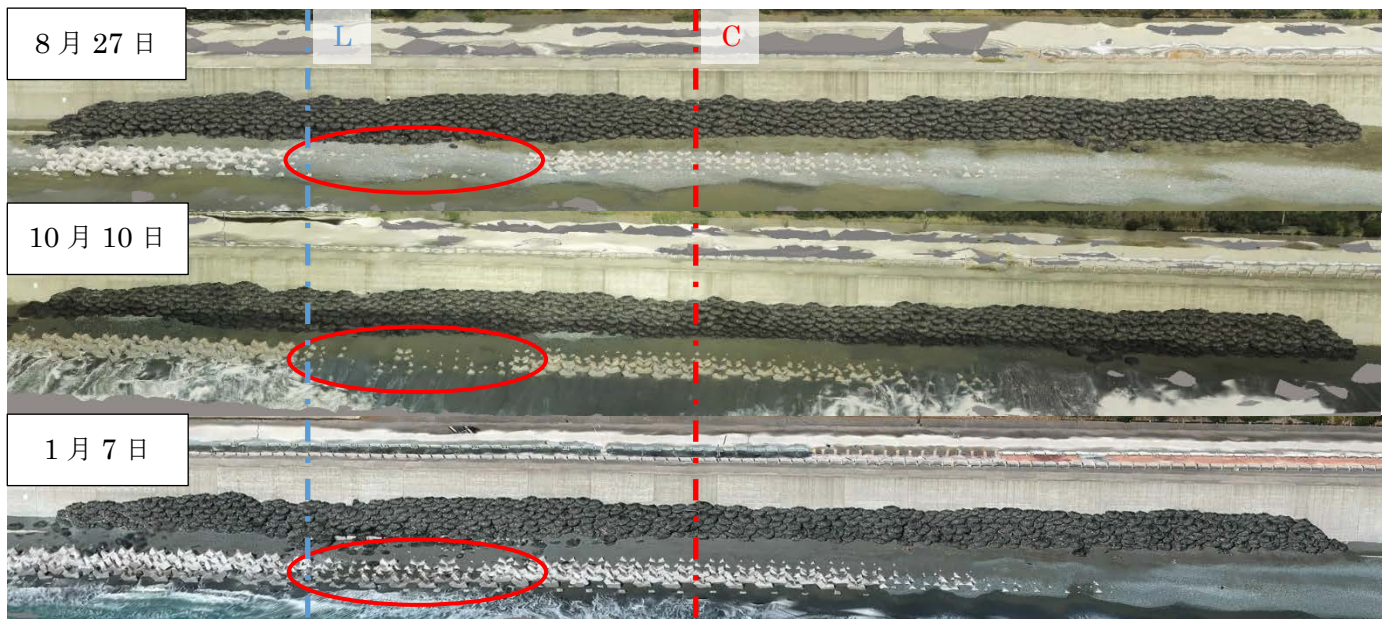


図 3 空撮動画のキャプチャリング結果

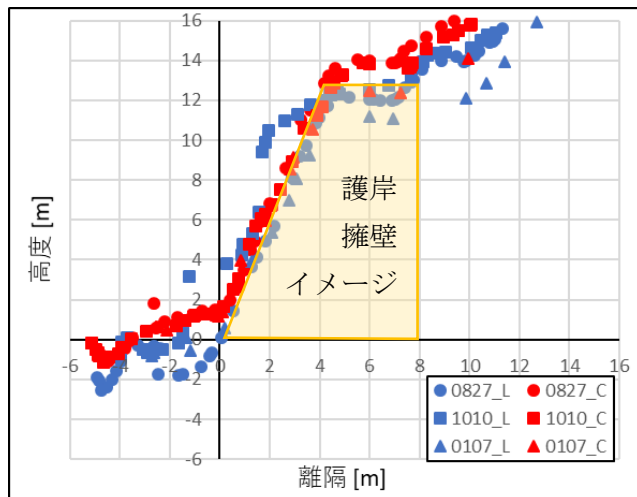


図 4 点群データによる横断面比較

4. 考察

4.1 侵食の確認

図 3 の赤枠から確認できるように、範囲内の消波ブロックが次第に表れてくる。これは波浪による侵食で砂が移動していることが原因である。つまり、日時による海岸形状の変化を確認できた。

4.2 点群データからの形状取得

図 4 での横断面図を比較すると、高さ 12.5m の護岸用壁面を概ね再現できていると分かった。

消波ブロックなどの形状取得精度としては、飛行日時、抽出個所によって差が生じた。着目すべきは、横断面を切った L と C の位置である。2 つの横

断面には消波ブロックが常に表面に現れているか、一部で砂に埋もれてしまっているかの違いがある。

特に横断面 L の消波ブロックが砂に埋もれている場合 (0827_L や 1010_L) はその誤差が大きく発生した。一方で、横断面 C ではその誤差が少ない。

このことから、詳細な形状取得は現時点では難しいが、消波ブロックの有無を複数ケースから比較し検証することはできると考えられる。

5. おわりに

5.1 簡易 UAV による現地調査の適用性

今回の実証で一般的な簡易 UAV を用いて、海岸形状を把握することができ、任意の日時で必要な現地調査を行えると判明した。

5.2 今後の課題

点群データによる横断面は使用 UAV や撮影状況に左右されやすい。次回は標定点を複数個所設置し、点群データをより高精度に取得したい。

また、UAV を低空飛行させることにより、砂浜変化をより詳細に捉えられるかを検討したい。

■ 参考文献

- 1) 黒岩正光,末葭良太,市村康,福岡和明:UAV を活用した海岸地形変化解析に関する研究,土木学会論文集 B3(海洋開発),Vol.72,No.2,I_784-789,2016