

UAV を用いた高頻度河口地形モニタリング

東北大学工学部建築社会環境工学科

学生会員 ○鈴木 彰容

東北大学大学院工学研究科

正会員 三戸部 佑太

東北大学大学院工学研究科

フェロー会員

田中 仁

1. はじめに

海浜形状データは土砂輸送や地形変化を把握するための基礎的なデータとして必要不可欠である。その取得方法として、例えば深淺測量や航空機を用いた空中写真測量などが挙げられるが、これらに要するコストは決して小さいものとは言えない。一方で近年、小型の UAV (Unmanned Aerial Vehicle) の普及が進み、その簡便さから海岸部へのモニタリングへも適用され始めている (例えば, 松葉ら, 2016)。そこで本研究では、UAV を用いて従来よりも高い頻度で空撮を実施し、汀線抽出及び三次元形状の復元を行うことで、海浜の変形過程について分析を行った。

2. 対象地域及び研究手法

本研究では仙台市の二級河川・七北田川河口付近を対象とし (図-1 左)、空撮は概ね一週間間隔で3 航路に分けて実施した (図-1 右)。UAV には SwellPro 社製の Splash Drone を適用した。カメラの解像度は 12Mpixel (3000×4000) であり、地上解像度はそれぞれ約 4.1cm と 7.4cm となっている。幾何補正した画像から、輝度を参照することで汀線を抽出し、潮位補正を実施した。一方三次元形状復元では、画像の特徴点の移動を追跡することでステレオ平行化を行い、平行化後の画像から取得した複数画像間での対応点をもとに、再投影誤差

が最小となるようなカメラパラメータ及び三次元形状を復元した。

3. 結果

結果の一例として、9 月 17 日から 10 月 22 日までの汀線データに、別途 9 月 1 日に航空機により撮影された画像 (図-1 右) から抽出された汀線データを加えたものを示す (図-2)。この画像から一週間という短期間のうちに 10m オーダーで汀線変動が生じていることがわかる。8 月末に発生した台風 10 号の影響で大きく後退した汀線が 9 月 17 日までに大きく前進しており、特に右岸側での汀線の変動が大きいことから、これは北向きの沿岸漂砂が卓越していることが原因だと考えられる。一方左岸側について、導流堤の右側が徐々に前進し、左側に関しては画像内での汀線のピークが徐々に左にずれている。この期間における波の入射角度は北から約 130 度であり、図-2 の y 軸が北から 120 度であることから、北方向に砂の輸送が起こったと考えられる。また 9 月 17 日からは右岸が後退傾向にあることから沿岸漂砂量が減少したと考えられる。以上より左岸の汀線のピークが左側へずれていったと考察される。また復元された七北田川河口右岸部の三次元形状を図-3 として示す。明瞭な特徴物のない砂浜において大きな欠測なく三次元形状の復元が行われていることがわかる。



図-1 対象地域と空撮航路

キーワード UAV 高頻度 空中写真測量 河口地形 汀線解析 SFM

連絡先 〒980-8579 宮城県仙台市荒巻字青葉 6-6-06, TEL_022-795-7453, E-mail_akihiro.suzuki.q8@dc.tohoku.ac.jp

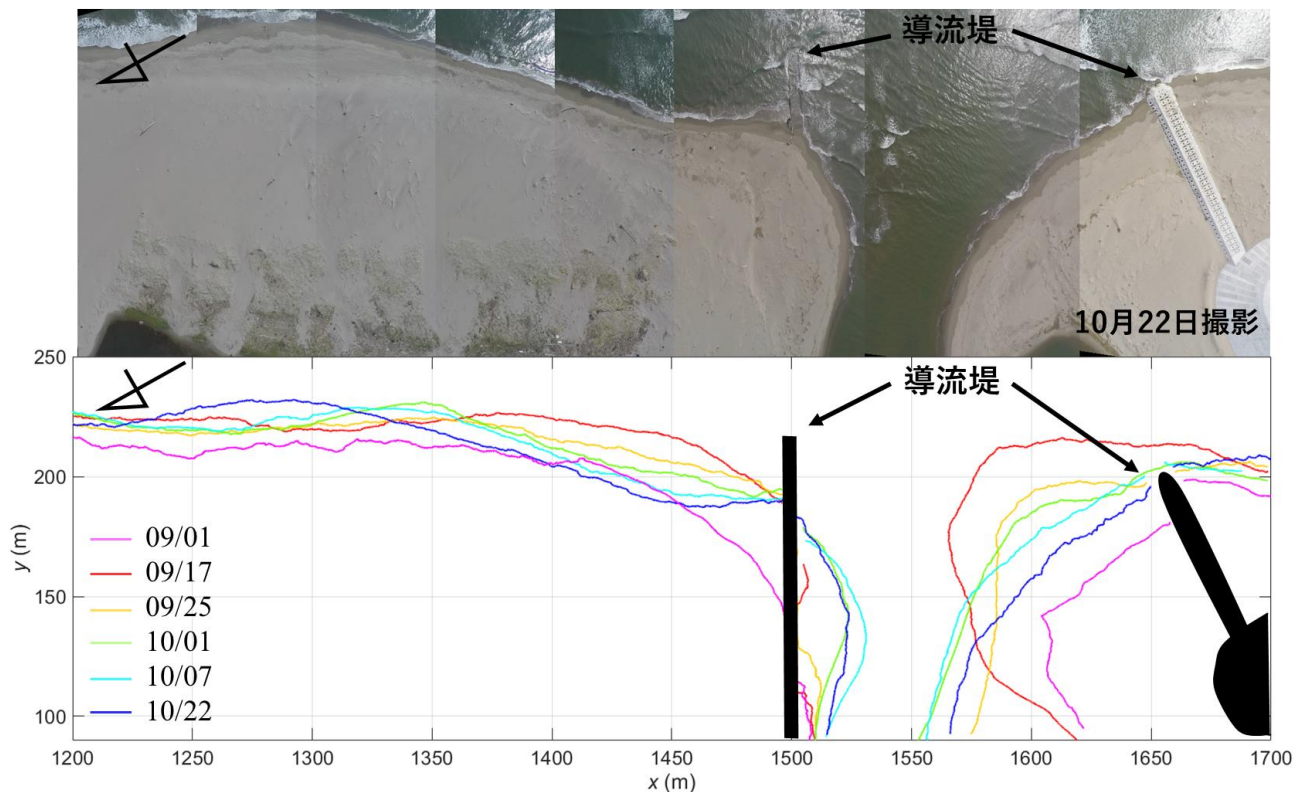


図-2 9月1日から10月22日までの汀線変動

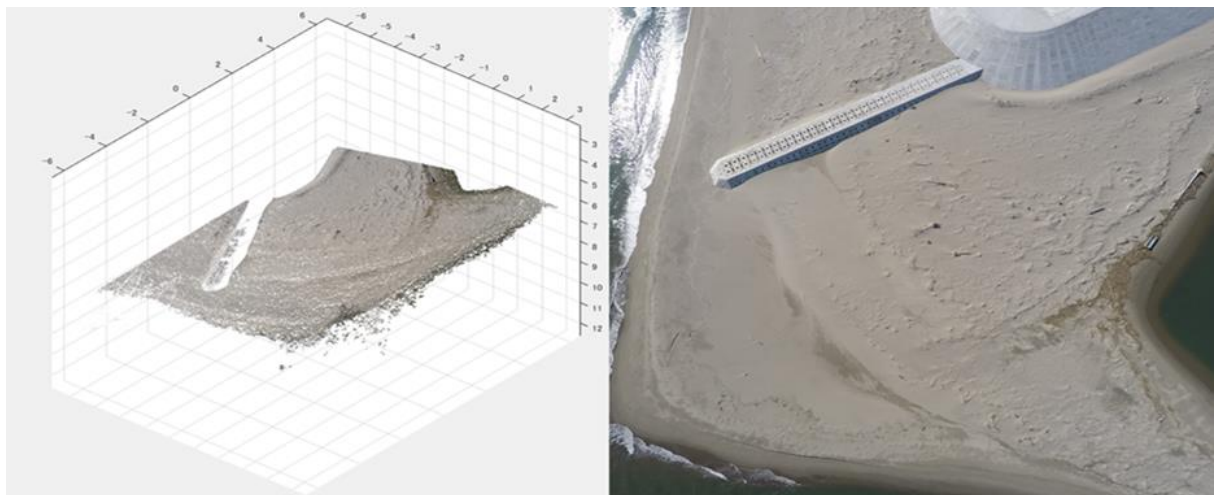


図-3 11月18日における七北田川河口右岸の三次元形状

今後は得られた三次元形状をもとに津波等のイベントによる海浜形状の変化をより詳細に議論していく。

4. おわりに

本研究では、UAVの簡便さを活かし、高頻度に海浜をモニタリングすることで、特に河口部付近における汀線変動や三次元形状の変化を分析した。結果として台風や津波等のイベント前後での詳細な変形過程をモニタリングすることができた。今後は、波浪条件や河川流量との関係を比較していくことで、海浜の短期的な変形過程を明らかにしていく。

5. 参考文献

- 1) 田中仁：第11章七北田川，日本の河口、澤本正樹・真野明・田中仁編著，古今書院，pp.104-114，2010.
- 2) 松葉義直，佐藤慎司，波多野景治：静岡県福田浅羽海岸サンドバイパス吐出口周辺におけるUAVを用いた地形変化監視手法の適用，土木学会論文集B2(海岸工学)，Vol.72，No.2，PPI_851-I_858，2016.