

## UAS-SfM 写真測量を用いた海岸砂丘の短期地形変化の解明

李 スルギ<sup>1</sup>, 中田 康隆<sup>1</sup>, 小口 高<sup>2</sup>

<sup>1</sup>東京大学大学院 新領域創成科学研究科, <sup>2</sup>東京大学 空間情報科学研究センター

連絡先: <leeseulgi@csis.u-tokyo.ac.jp>

(1) **動機:** 海岸砂丘地帯は陸域と海域の境界に位置する。地形学においては海浜-砂丘システムの正確な解明が求められており、高解像度データの利用可能性が高まっている。また、近年航空機 LiDAR(Light Detection and Ranging) や地上 LiDAR などにより高解像度の地形情報の入手が可能となってきた。しかし、これらの計測方法は非常にコストが高く、研究者が自ら高頻度にデータを収集することは容易ではない。これに対し、安価かつ簡便に高解像度の地形情報を取得できる写真測量の技術として UAV(Unmanned Aerial Vehicle; 無人航空機) と SfM-MVS(Structure from Motion/Multi-View Stereo) が注目されている。UAV を用いた SfM-MVS 測量により、高密度・高頻度な計測結果を安価に得られるため、短期間に变化する海岸砂丘の地形学的研究に活用できると思われる。従って、本研究では、多時期の UAV-SfM 測量により、砂丘が発達する千葉県九十九里海岸の短期間の地形変化を明らかにすることを目的とする。

(2) **方法:** 対象地域である九十九里海岸は房総半島東岸に位置する大規模な砂丘地帯である。特に自然性が高い 2 箇所に調査区域を設定した。研究方法は 2 つに大別される。まず、米軍および国土院撮影の空中写真を用いて砂丘の変遷を解析した。本解析は 1950 年代から現在に至るまでの長期変化の概観を把握することを目的としている。空中写真は Agisoft 社の Photoscan Professional 1.4.3 を使用して処理し、GNSS(Global Navigation Satellite System: GeoExplorer6000) 測量で得られた XYZ 座標を基準点として、オルソ画像を作成した。次に、砂丘地形を詳細に把握するために、海浜及び砂丘部分に地表基準点を設置し、UAV による空撮を行った。UAV は DJI 社の Phantom 4 を使用した。この方法で多時期及び高解像度の画像を取得し、短期間の地形変化を把握した。UAV により空撮した画像から DSM(Digital Surface Model; 地形データ) とオルソ画像を作成した。得られた DSM データから ESRI 社の GIS ソフトウェアである ArcGIS 10.5 を利用し、各時期の地形変化を把握した。

(3) **結果:** UAV による測量により得られた DSM を用いて標高変化図を作成した(図 1, 2)。1 年間の変化を

見ると、全体的に海から内陸に砂が動き、堆砂している傾向が見られた。環境省作成の「風況変動データベース」によると、調査地域に影響を与える主な風向は南風であった。2 か月の比較的短期間の変化においては、砂の移動方向は区域によらず同様であったが、標高変化は区域によって異なる傾向が見られた。これは、砂丘の形成に海から内陸に向けて吹く風が主に関与していることと、コンクリート構造物や植生の分布などが砂丘形成に影響を与えていることを示唆している。

### (4) 使用したデータ:

- 国土院の「地図・空中写真閲覧サービス」  
<http://mapps.gsi.go.jp> が提供している空中写真の画像

### (5) 参考文献:

Scarelli, F.M., Sistilli, F., Fabbri, S., Cantelli, L., Barboza, E.G., Gabbianelli, G. (2017) Seasonal dune and beach monitoring using photogrammetry from UAV surveys to apply in the ICZM on the Ravenna coast (Emilia-Romagna, Italy). *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, **7**, 27-39.

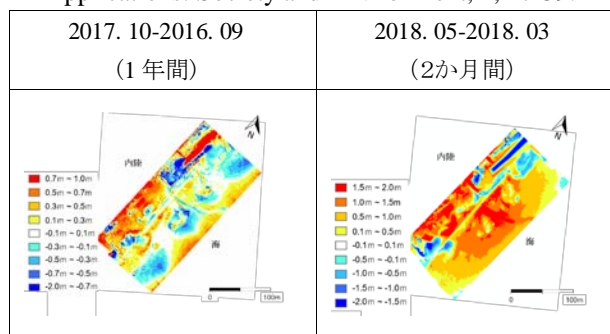


図 1: 標高変化図(白幡砂丘)

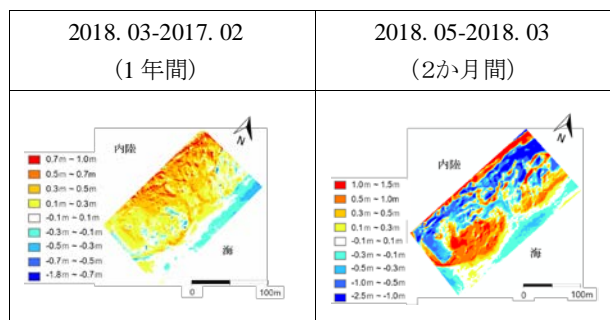


図 2: 標高変化図(木戸砂丘)