

UAV 搭載型近赤外線カメラによる植生指標値測定の見直し

Examination of vegetation index value measurement by UAV mounted near-infrared camera

佐野文亮¹, 羽柴秀樹², 園部雅史²

*Noriaki Sano¹, Hideki Hashiba², Masashi Sonobe²

In order to maintain and manage the conditions of trees, grassland, etc. in the park, it is necessary to effectively monitor the vegetation environment. Using image information by the near-infrared camera mounted on a small UAV, NDVI values were measured in the field with trees and grassland. By using UAV, detailed spatial distribution image of NDVI values was shown. In addition, the NDVI values were compared between UAV and satellite images. It was verified that the correlation was shown roughly.

1. はじめに

様々な都市公園や自然公園等において、植生環境の維持管理のための施策が重要である。特に公園内の樹木、芝生等の健全性を維持し管理するために植生環境を効果的にモニタリングする必要がある。これまでこのような維持管理のための空間的な環境情報の収集方法としては、現地踏査に頼らざるを得ない現状であった。しかしながら、近年注目されている UAV 技術がこのような緑地環境情報の取得に効果的に作用すると考えられる^[1]。また、施工管理面でも国土交通省が施工管理の時に UAV を用いた 3D マップ作製を推進している。

上空からの撮影画像情報から植生環境を調査する場合多く用いられる手法として、画像演算による NDVI 値（正規化植生指標値）から、植生の健全度を評価することが多く行われている。しかしながら、UAV による近接撮影画像による NDVI からの植生の調査については、その可能性や適用性など不明な点が多い。

ここでは、小型 UAV に搭載された近赤外線撮影カメラからの撮影情報から、植生地の NDVI 値調査を行い、その精度評価を検討した。

2. 調査概要

(1) 対象地域

日本大学理工学部二和校地内の約 200m×200m の範囲を撮影範囲とした。



Fig-1 Measuring field

1 : 日大理工・羽柴・土木 2 : 日大理工・教員・土木

(2) 撮影・解析方法

①使用機器

今回の解析に使用した UAV, カメラ, ソフトウェアを Table-1 に示す。

Table-1 Used equipment

使用機器	名前
UAV	DJI Phantom 4
航行制御ソフトウェア	DJI go4, GS pro.
赤外線カメラ	MAPIR Survey3N(RGN)
画像解析ソフトウェア	Metashape
空間処理ソフトウェア	ArcGIS Pro
画像キャリブレーションソフトウェア	MAPIRCamera control

②撮影方法

観測日時は8月19日午前10時~11時である。当日の天候は曇り、最高気温 30.4℃, 最低気温 25.6℃であり^[2], 平均風速は 3.4m/s であった。

航行制御ソフトウェアで UAV の観測経路を設定し観測を行った。この UAV に搭載された赤外線カメラで撮影した。

③画像のキャリブレーション方法

撮影した画像と補正板撮影画像を元に MAPIR Camera Control を使用し、地表面の反射率の補正を行った。また、NDVI 値の比較に用いるための衛星画像は Landsat-8/OLI によって UAV での撮影日とほぼ同期した同年8月17日に観測されたマルチスペクトル画像を、ArcGIS Pro によって地表面反射率に変換し解析した。

④モザイク画像作成方法

解析するにあたって撮影した写真を Metashape を用いて点群データ及び、3D マップを作製した。これらから生成された画像データを用いてオルソモザイク画像を作成し、得られたオルソモザイク画像から NDVI 値を算出した。

⑤NDVI 画像作成方法と精度評価方法

UAV に搭載された近赤外線カメラによる今回の NDVI 値について、衛星画像解析による NDVI 値と比較し、妥当性を検証した。ここで、衛星画像の地上分解能は 30m×30m であるのに対し、UAV で撮影した写真は 2cm×2cm であることから、撮影した写真は画素数に違いがある。そのために、UAV による NDVI 値を領域内の各 30m×30m の範囲内で平均し、衛星観測による NDVI 値と比較した。

(3) NDVI 値の算出表示結果



Fig-2 Distribution of measurement location and NDVI value

UAV 撮影によって得られた NDVI 値の空間分布を観察すると、画像左領域の草地領域は NDVI 値が高いことが示された。この草地については高さが最大 1m20cm 程に成長していた。そのため NDVI 値が高く示されたと考えられる。これに対し、画像右領域の裸地面が広がるグラウンドの領域では低い値が分布していることが示された。

3. NDVI 値の算出表示結果

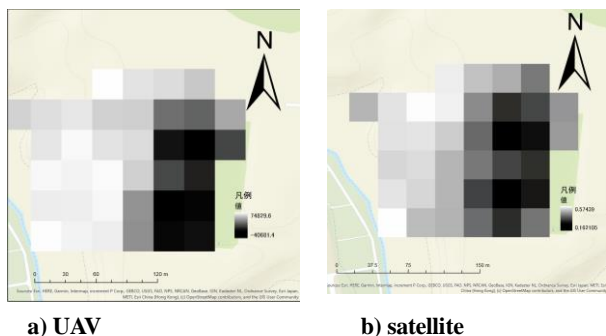


Fig-3 Comparison of NDVI distribution by 30m×30m resolution

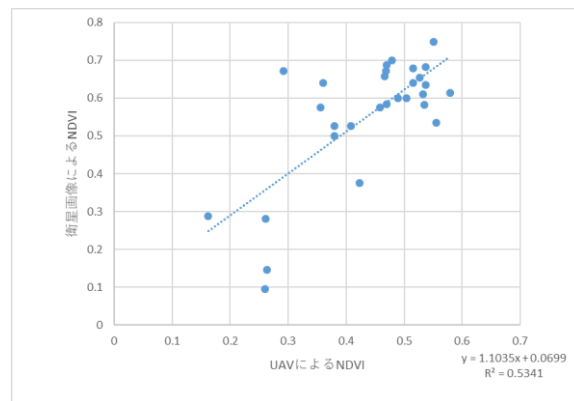


Fig-4 NDVI value Comparison between UAV and Satellite data

Fig-3 は UAV および衛星画像による NDVI 画像を地上分解能を 30m×30m にそろえて比較したものである。UAV で作成したものはオルソモザイク画像を使い作成している。比較のための範囲として格子内にデータを持たない範囲が含まれているものは除外してある。この格子一つずつ確認しグラフを作成した。

また、UAV の画像を 30m×30m で平均した場合、一画素内に草地とグラウンドが混在した箇所では NDVI の高低差が顕著となり、NDVI 値が大きく変動したと考えられることから、ここでの比較検討からは除外した。Fig-4 に示されるように平均化された UAV による NDVI 値は衛星画像による NDVI 値と概略的な相関が示されていることが認められた。

4. おわりに

今回は、UAV を用いたことによって詳細な NDVI 画像を作成することができた。また、衛星画像による NDVI 値と比較した場合、概ね相関性が認められる傾向が示された。今後は NDVI 値の検証のための衛星画像を高分解能化したり、現地での直接分光測定による NDVI 値と比較することでより検証できると考えられる。また、異なる季節や異なる観測地、航行制御方法を変えた場合での適用性について検討を行う予定である。

参考文献

[1] 濱 侃, 田中 圭, 田 寛之, 近藤 昭彦, 「ドローンに搭載可能な近赤外線カメラの比較と検討: RedEdge と Yubaflex」, 日本リモートセンシング学会誌, 38 巻 5 号, p. 451-457, 2018 年.

[2] 気象庁 HP (<https://www.data.jma.go.jp>) 最終閲覧日 2019 年 9 月 21 日