

## 試験研究成果普及情報

部門	森林・林業	対象	普及
課題名：ドローン、GIS 等を活用した効率的な森林整備事業施行地の情報管理技術			
〔要約〕 森林整備事業施行地の上空からドローンで撮影した写真を用い、GIS 上で情報管理を行うために必要なオルソ画像を作成するフリーソフトの Open Drone Map (Linux 対応) は、歪みのない画像を作成することが可能で、導入コストも縮減できる。			
キーワード <sup>※</sup> ドローン、GIS、スマート林業、森林整備事業、Open Drone Map			
実施機関名	主 査 農林総合研究センター 森林研究所 協力機関 森林課、各林業事務所、千葉県森林組合		
実施期間	2023年度～2024年度		

### 〔目的及び背景〕

近年、レーザ測量やドローン、GIS（地理情報システム）等の新しい技術を用い、森林調査や森林整備の効率化を目指すスマート林業が全国的に取り組まれている。これに伴い、林野庁ではドローンで撮影した画像から作成したオルソ画像を使って効率的に事業の申請や検査ができるように関係規程が変更されており、森林行政、林業事業者もこれらの変更に対応していくことが求められている。このため、ドローン、GIS 等を活用し林業事業者が導入しやすく、低コストで効率的に森林整備事業施行地を管理する技術を開発する。

### 〔成果内容〕

- 1 GIS 上で事業地情報管理に使用するためのオルソ画像を作成するフリーソフトの Open Drone Map (Linux 対応) は、歪みのないオルソ画像を作成することができる（図 1、図 2）。
- 2 Open Drone Map と Metashape (Agisoft 製) で作成したオルソ画像上の測定値と、地上での実測距離との誤差を比較したところ、Open Drone Map で作成したオルソ画像の誤差は最大 1.6%、Metashape で作成したオルソ画像の誤差は最大 1.6% であり、いずれの処理においてもオルソ画像の誤差は 1.6% 以下と小さい（表 1、表 2）。
- 3 オルソ画像作成に必要な時間は、高度 100m で撮影して合成する写真が 200 枚（画像サイズ 1 枚 8 MB 程度）の場合で、Open Drone Map が Linux 専用 PC (i5、4 コア 8 スレッド、RAM16GB、グラフィックボードなし) を使用して 60 分程度、Metashape が高性能 PC (i9、14 コア 28 スレッド、RAM64GB、グラフィックボード 8 GB) を使用して 15 分程度である。
- 4 オルソ画像作成機材の導入コストは、Open Drone Map は無償だが、対応するノート PC (i5、4 コア 8 スレッド、RAM 8 GB 以上) は Linux 対応で約 20 万円必要である。
- 5 ドローンによる撮影は飛行高度を 100m に固定し、飛行速度、オーバーラップ、サ

イドラップの条件が異なる4通りで実施したが、作成したオルソ画像には大きな違いは見られない。したがって、今回試験したような平坦な場所では、飛行速度が秒速10m、オーバーラップ80%、サイドラップ70%という撮影枚数が少ない飛行条件でも、誤差の少ないオルソ画像が作成できる（表1、表2）。

6 オルソ画像はGISを処理するフリーソフト（QGIS）で国土地理院電子地図上に表示し、さらに森林整備事業施行地で測量したシェープファイルを重ね合わせることが可能である。処理時間は高性能PCでは5分ほど、CPUの性能とメモリ容量が半分以下の業務用配布PC（i5、4コア8スレッド、RAM8GB）においては20分ほど要したが、重ね合わせた画像は同等の品質が得られる（図3）。

#### [留意事項]

- 1 ドローンを操縦する際は、航空法をはじめ関係法令を遵守する必要がある。
- 2 Open Drone MapはOSがLinuxであるので、OSのインストールに習熟を要する。

#### [普及対象地域]

県内全域

#### [行政上の措置]

#### [普及状況]

林業事務所では、造林、下刈り等の森林整備事業施行地において、ドローンで撮影した画像からオルソ画像を作成し、GIS上で測量データと一体管理することが進められている。

#### [成果の概要]

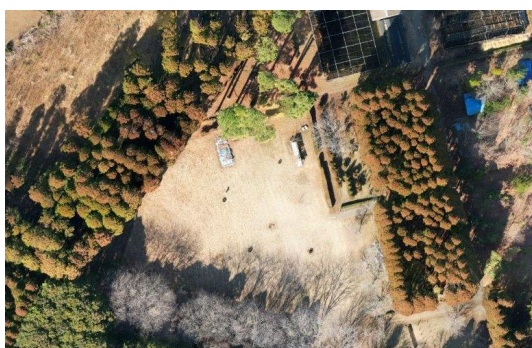


図1 Open Drone Mapで作成したオルソ画像

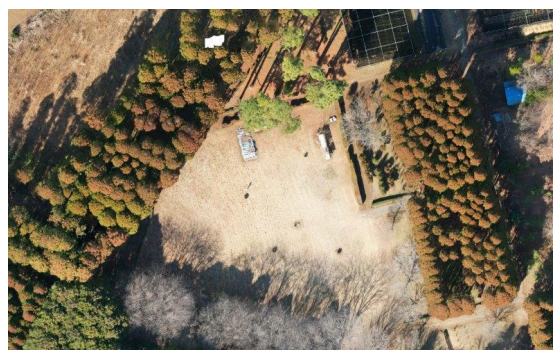


図2 Metashapeで作成したオルソ画像

表1 Open Drone Map で作成したオルソ画像における距離の誤差

対空標識	実測距離 (m)	QGISで計測した距離 (m)				実測距離とQGISで求めた距離との差 (%)			
		処理A	処理B	処理C	処理D	処理A	処理B	処理C	処理D
1～2	23.00	22.77	22.78	22.76	22.88	1.0	1.0	1.1	0.5
2～4	27.20	26.80	26.89	26.76	26.93	1.5	1.2	1.6	1.0
3～4	24.00	23.80	23.80	23.83	23.91	0.8	0.8	0.7	0.4
1～3	24.00	23.71	23.73	23.91	23.83	1.2	1.1	0.4	0.7
1～4	33.21	32.80	32.89	33.00	33.03	1.2	1.0	0.6	0.6
2～3	36.07	35.75	35.75	35.71	35.84	0.9	0.9	1.0	0.6

- 注1) 森林研究所内に四角形の試験地を設定し、各角に対空標識1～4を置いて標識間の距離を測定  
 2) ドローン (Air2S、DJI 社製) で4通りの処理条件で空撮及び画像解析を行った  
 処理A: 飛行速度 5 m/s、オーバーラップ 90%、サイドラップ 80%でドローンを飛行させ撮影  
 処理B: 飛行速度 5 m/s、オーバーラップ 90%、サイドラップ 70%でドローンを飛行させ撮影  
 処理C: 飛行速度 10m/s、オーバーラップ 80%、サイドラップ 80%でドローンを飛行させ撮影  
 処理D: 飛行速度 10m/s、オーバーラップ 80%、サイドラップ 70%でドローンを飛行させ撮影  
 3) オーバーラップは飛行方向、サイドラップはコース間の写真の重複割合  
 4) QGIS で求めた距離は実測値に比べ長短があるので、絶対値で差を計算

表2 Metashape で作成したオルソ画像における距離の誤差

対空標識	実測距離 (m)	QGISで計測した距離 (m)				実測距離とQGISで求めた距離との差 (%)			
		処理A	処理B	処理C	処理D	処理A	処理B	処理C	処理D
1～2	23.00	22.64	22.81	22.76	22.80	1.6	0.8	1.0	0.9
2～4	27.20	26.86	26.96	26.93	27.06	1.2	0.9	1.0	0.5
3～4	24.00	23.72	23.90	23.79	23.93	1.2	0.4	0.9	0.3
1～3	24.00	23.75	23.86	23.81	23.94	1.0	0.6	0.8	0.3
1～4	33.21	32.87	33.07	32.93	33.18	1.0	0.4	0.8	0.1
2～3	36.07	35.63	35.82	35.77	35.86	1.2	0.7	0.8	0.6

- 注1) 森林研究所内に四角形の試験地を設定し、各角に対空標識1～4を置いて標識間の距離を測定  
 2) ドローン (Air2S、DJI 社製) で4通りの処理条件で空撮及び画像解析を行った  
 処理A: 飛行速度 5 m/s、オーバーラップ 90%、サイドラップ 80%でドローンを飛行させ撮影  
 処理B: 飛行速度 5 m/s、オーバーラップ 90%、サイドラップ 70%でドローンを飛行させ撮影  
 処理C: 飛行速度 10m/s、オーバーラップ 80%、サイドラップ 80%でドローンを飛行させ撮影  
 処理D: 飛行速度 10m/s、オーバーラップ 80%、サイドラップ 70%でドローンを飛行させ撮影  
 3) オーバーラップは飛行方向、サイドラップはコース間の写真の重複割合  
 4) QGIS で求めた距離は実測値に比べ長短があるので、絶対値で差を計算

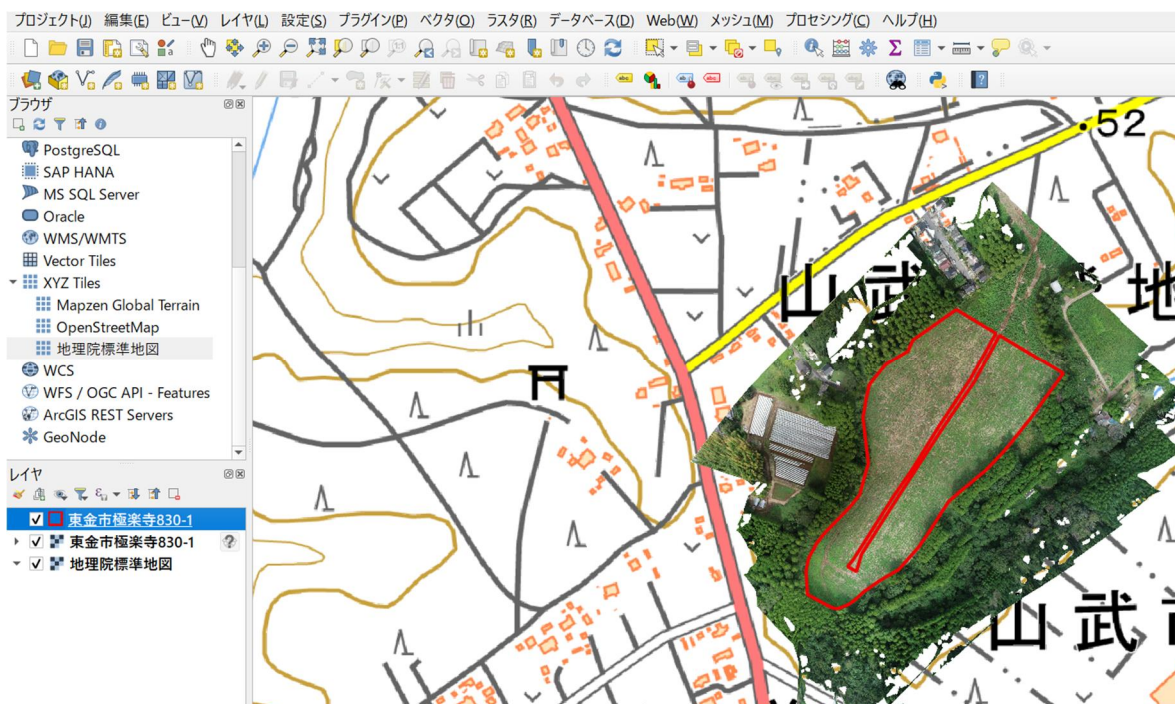


図3 QGISを用いて森林施業位置を地図上に表示した状態

- 注1) 業務用配布PCにより処理した画像  
 2) 地図の縮尺は自由に設定変更が可能

[発表及び関連文献]

令和7年度試験研究成果発表会（林業部門）

[その他]

1 用語の説明

- (1) オルソ画像：ドローンで撮影した写真は、中心部から離れるほど被写体が斜めにズれてくるため、写真を1枚に合成すると歪みが生じる。オルソ画像は、この位置ズレを補正し、全ての部分を真上から見たような正射投影画像に変換したものである。
- (2) GIS (Geographic Information System)：コンピュータ上で位置情報を中心とした地理空間情報を統合的に管理、解析し表示する技術。QGISはこれらの作業が可能なフリーソフトの名称。
- (3) シェープファイル：GISソフト上で使用する地理情報である、ポイント（点）、ライン（線）、ポリゴン（面）の情報を格納したファイル群。地形情報の本体であるshpファイル、地形データの検索を高速にするための位置インデックスのshxファイル、属性情報を内包するdbfファイルで構成される。
- (4) Metashape：Agisoft製の航空写真から高解像オルソ画像を作成できるソフト。
- (5) Open Drone Map：ライセンスフリーのオルソ画像作成ソフト。