

令和 6 年 5 月 30 日現在

機関番号：33910

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20K04725

研究課題名(和文) 機載RTK-GNSSを用いた、ドローン空撮写真と地図統合の高精度化の研究

研究課題名(英文) Research on High Accuracy Integration of Drone Aerial Photos and Maps using Onboard RTK-GNSS

研究代表者

杉田 暁 (Sugita, Satoru)

中部大学・中部高等学術研究所・准教授

研究者番号：20650708

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、最近実用化された、安価かつきわめて小型・軽量の多周波・多システム対応のGNSS受信機と、RTK測位技術、ドローン技術を統合して運用する方法論を構築することにより、ドローンの位置情報と空撮写真の付帯位置情報を高精度化し、写真と地図の統合を高精度化することを目的とした研究開発を行なった。特に、写真地図を作成するための複数写真の一部に高精度位置情報を付与するACP法を開発し、その精度評価を行なった。ACP法を用いなかった場合と比較して、水平で5-10倍、鉛直で100倍程度の精度向上が見られることを示した。また、準天頂衛星みちびきを利用したCLS測位技術の応用と精度評価も行なった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究を達成することにより、一般的に利用されている価格帯のドローンでは到達することが難しかった高精度の写真地図作成が可能になる。また、はるかに高価な価格帯の一部のドローンに要求されている精度を、空間的により広い領域で実現することが可能になる。また、独自技術である「UAV斜め写真ブラウザ」の高精度化も同時に行うことができ、迅速・簡便な写真と地図の統合を高精度に行うことが可能になる。

研究成果の概要(英文)：In this study, we developed a methodology that integrates an inexpensive, extremely compact, and lightweight multi-frequency and multi-system GNSS receiver with RTK positioning technology and drone technology, all of which have recently been commercialized. This integration aims to enhance the accuracy of drone location information and the incidental location information of aerial photographs, thereby improving the alignment of photographs with maps. Specifically, we developed and evaluated the ACP method, which adds high-precision location information to select portions of multiple photos to create a photo map. Our findings show that this method improves accuracy by a factor of 5-10 horizontally and 100 vertically compared to cases where the ACP method is not used. Additionally, we applied and evaluated the accuracy of the CLS positioning technology using the Quasi-Zenith Satellite MICHIBIKI.

研究分野：デジタルアース、空間情報科学、高解像度リモートセンシング

キーワード：ドローン・UAV RTK-GNSS SfM/MVS 高解像度リモートセンシング 地理情報システム(GIS)

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、ドローンが一般的に普及し、市販の商品も豊富になるにつれて、様々な学術研究のためにもドローンが用いられるようになってきた。特に、任意の時間・場所で研究者が俯瞰的な情報を得ることができる高解像度リモートセンシング技術として、地理学をはじめ、農学、防災学、土木工学、雪氷学等様々な分野で利用が進んでいる。

同時に、画像処理関連の研究の産物である、SfM/MVS (Structure from Motion/Multi View Stereo) 技術を活用することで、高度な専門的知識の必要な航空写真測量を行うことなく、数値表面モデル・正射投影画像生成による写真地図の作成が可能になってきた。

一方で、我々は災害初期段階の情報収集・管理のための、SfM/MVS技術を用いることなく、迅速かつ簡単に写真と地図を統合するプラットフォーム「UAV (Unmanned Aerial Vehicle) 斜め写真ブラウザ」を開発した。

いずれの方法においても、写真と地図を統合する際にその精度は重要であるが、現在、一般的に用いられているドローンに搭載され、写真の付帯位置情報を提供しているGNSS (Global Navigation Satellite System) は、数メートル～十数メートル程度の誤差があり、用途によっては不十分である。このため、写真と地図の統合に精度を求める場合には、空撮を行う際にGCP (Ground Control Point) を撮影領域内に複数設置し、その座標を精密測位することで、写真地図作成の補正情報として用いる方法が一般的である。しかし、GCP設置と精密測位には時間と手間がかかり、作業の効率が低下する。また、被災地や山岳等そもそもGCPを地表に設置することが困難な場合もある。

この精度に関する問題を解決し、GCPを使わない、写真と地図の高精度な統合を実現することで、ドローンによる高解像度リモートセンシングがより有用になり、利用する学術分野全体の研究水準の向上とともに、精度の問題で今までドローンが利用されなかった分野におけるドローン利用による研究の進展に貢献することが期待される。

2. 研究の目的

ドローンを用いた高解像度リモートセンシングにおいて、写真と地図の統合の精度を向上することは、利用する様々な学術分野において重要な課題である。効率が悪かった既存の高精度化の方法よりもはるかに効率的で、かつ既存の方法では高精度化を行うことが不可能であった場合まで含めて、どのような方法で高精度化を行うかという問題が、本研究課題の核心をなす学術的「問い」である。

本研究では、最近実用化された、安価かつきわめて小型・軽量な多周波・多システム対応のGNSS受信機と、RTK (Real Time Kinematic) 測位技術、ドローン技術を統合して運用する方法論を構築することにより、ドローンの位置情報と空撮写真の付帯位置情報を高精度化し、写真と地図の統合を高精度化することを目的とする。

3. 研究の方法

一般的なカメラ搭載小型ドローン (例：DJI 社製 Phantom シリーズ、Mavic シリーズ等) を用いたGCPを使わないSfM/MVSによる写真地図の高精度化、ならびにUAV斜め写真ブラウザによる写真と地図の統合の高精度化を行う。これらのドローンは、学術研究においても最も利用されているドローンであり、その空撮写真には付帯情報として位置情報が記録されるため、写真地図の作成にも多く用いられており、UAV斜め写真ブラウザでも標準のドローンとして採用している。

GCPを使わない写真地図作成の高精度化、UAV斜め写真ブラウザによる写真と地図の統合の高精度化のためには、写真の付帯位置情報を高精度化する必要がある。そのために、最近実用化された、小型・軽量な多周波・多システム対応のGNSS受信機をドローンに搭載し、得られたデータをRTK処理して、誤差サブセンチメートル程度のドローンの正確な位置情報を得る。この方法で飛行中のドローンの位置情報は得られるが、写真を撮影した座標を推定することはできない。そこで、ドローンの飛行制御装置による飛行ログと写真の付帯情報、RTKのログを突合し、写真を撮影した座標の推定を行い、写真の付帯位置情報として反映するプログラムを開発する。また、その推定のため、飛行の方法にも工夫を行う。飛行中、写真撮影の前後でホバリング静止を挟むことにより、写真撮影のタイミングを判別し易くするとともに、撮影タイミング推定誤差の、座標の誤差への伝搬の低減を図る。

また、空撮の高効率化を図るため、新開発のACP (Aerial Control Photos) 法を導入し、その精度検証も行う。ACP法では、一部の高精度な位置情報を持った写真の撮影のための飛行と、SfM/MVS処理をする際に補完的に用いる写真の撮影のための飛行を分けて行う。補完的に用いる写真を撮影する飛行では、ドローンにGNSS受信機を搭載する必要がなく、重量増の影響による飛行への影響もない。また、写真撮影のタイミングでホバリング静止を行うのは、高精度な位置情報を持った一部の写真を撮影する飛行のみなので、空撮の領域が広ければ広いほど、結果的にその効率はよくなる。ACP法を導入するにあたり、高精度な位置情報を持った

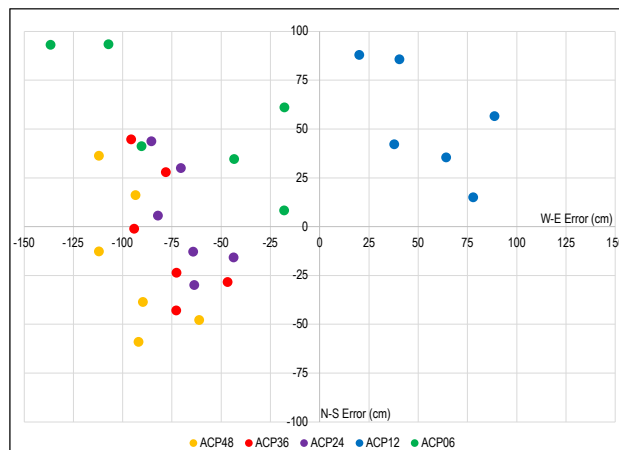
写真が処理する写真全体の中でどの程度の割合必要か、また空撮領域全体の中で、その位置はどのあたりが適切か、等の検証を行う。

4. 研究成果

RTK - GNSS (RTK-Global Navigation Satellite System) をドローンに搭載する方法により、飛行中のドローンの位置情報は得られるが、写真を撮影した座標を推定することはできない。そこで、ドローンの飛行制御装置による飛行ログと写真の付帯情報、RTKのログを突合し、写真を撮影した座標の推定を行い、写真の付帯位置情報として反映するプログラムを開発した。また、その推定のため、飛行の方法にも工夫を行った。飛行中、写真撮影の前後でホバリング静止を挟むことにより、写真撮影のタイミングを判別し易くするとともに、撮影タイミング推定誤差の、座標の誤差への伝搬の低減を図る方法を開発した。また、空撮の高効率化を図るため、新開発のACP法を導入した。ACP法では、(1) 一部の高精度な位置情報を持った写真の撮影のための飛行と、(2) SfM/MVS処理をする際に補完的に用いる写真の撮影のための飛行を分けて行う。(2) の補完的に用いる写真を撮影する飛行では、ドローンにGNSS受信機を搭載する必要がなく、重量増の影響による飛行への影響もない。また、写真撮影のタイミングでホバリング静止を行うのは、高精度な位置情報を持った一部の写真を撮影する(1)の飛行のみなので、空撮の領域が広がれば広いほど、結果的にその効率が向上する。さらに、精度について、(A) 本研究の方法で作成した写真地図と、(B) デフォルトの状態のドローンで撮影した写真を用いて作成した写真地図、(C) GCPを用いて作成した写真地図について、精度の相対的な評価を行いその初期的な精度検証を行った。その結果、(B) では、水平に数メートルから十数メートル、垂直に数十メートルあった誤差が、(A) では数十センチメートルから数メートル程度に低減できることがわかった。

当初計画では、写真の付帯位置情報の高精度化のために、一般的に用いられるドローンよりも大型のサイズのドローンにシャッタータイミングを出力可能なコンパクトデジタルカメラを搭載する方法を検討していたが、この方式を取るドローンは市販されはじめ、新規性に乏しくなった。このため、本研究では計画に修正を加え、ソフトウェア的な対応により更なる高精度化を図り、かつ、どのようなドローンを用いても高精度な写真地図を作成できるような方法の汎用化を行うこととした。特に、誤差要因の検討と定量的な評価を行い、さらなる高精度化のために必要な課題を明らかにした。

RTK - GNSS に匹敵する精度をもちつつ、基地局を必要とせずに精密測位を行う高精度単独測位：PPP (Precise Point Positioning) 方式によるGNSS測位手法を、RTKの代わりに用いるための実験・検証を行った。特にCLAS-PPP (Centimeter Level Augmentation Service-PPP) は、日本独自の準天頂測位衛星システムであるQZSS (Quasi-Zenith Satellite System) や地上電子基準点網GEONET (GNSS Earth Observation Network System) からの測位補強信号を受信して、精密測位を行う測位方式であり、世界に先駆けて日本で運用が実現しているGNSS精密測位方式である。CLAS受信機は、これまで高価(50万円から200万円程度)だったが、2022年に小型・軽量の評価版の受信機が1万円程度の価格で販売開始されたため、本研究で用いるための受信機として最適である。これと2周波多システム受信機を組み合わせ運用し、測位精度の検証を行った。静止点での測位では、水平方向に約5cm、鉛直方向に約20cm程度での収束を得ることができた。この結果はRTKより劣るが、本研究で用いるACP法で使用するためには十分(ドローンのホバリング時の揺らぎよりも相対的に小さい)である。また、CLAS受信機を移動体に搭載しての測位の実験も併せて推進している。2024年1月に発生した能登半島地震の被災地での移動体計測(約700km)を行い、地震発生前の数値表面モデルと比較することで、地震による地殻変動に関する広範囲の精密な地上検証データを構築することに成功した。



ACPを用いて作成したオルソ写真地図の基準点位置6点の座標の、地上精密測位値からの水平誤差。横軸は東西方向、縦軸は南北方向の誤差を表す。プロットの色は、オルソ写真地図作成に用いたACPの枚数を表し、それぞれ黄は48、赤は36、紫は24、青は12、緑は6枚。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計67件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 24件）

1. 著者名 原 理史、平川 翼、川村 真也、杉田 暁、伊藤 恭彦	4. 巻 39
2. 論文標題 地域活動推進のためのSDGs 指標物語	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 環境共生	6. 最初と最後の頁 66 ~ 76
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.32313/jahes.39.1_66	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Anno Sumiko, Tsubasa Hirakawa, Sugita Satoru, Yasumoto Shinya, Lee Ming-An, Sasaki Yoshinobu, Oyoshi Kei	4. 巻 -
2. 論文標題 Challenges and implications of predicting the spatiotemporal distribution of dengue fever outbreak in Chinese Taiwan using remote sensing data and deep learning	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Geo-spatial Information Science	6. 最初と最後の頁 1 ~ 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/10095020.2022.2144770	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Anno Sumiko, Hirakawa Tsubasa, Sugita Satoru, Yasumoto Shinya	4. 巻 10
2. 論文標題 A graph convolutional network for predicting COVID-19 dynamics in 190 regions/countries	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Public Health	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpubh.2022.911336	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 中田 高、渡辺 満久、楳原 京子、濱 侃、岩佐 佳哉、熊原 康博、後藤 秀昭、森 渉、牧田 智大、杉田 暁、鈴木 康弘	4. 巻 2023s
2. 論文標題 簡易モバイルLiDARによる3Dマッピング	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本地理学会発表要旨集	6. 最初と最後の頁 179
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14866/ajg.2023s.0_179	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 濱 侃、中田 高、岩佐 佳哉、杉田 暁	4. 巻 2023s
2. 論文標題 低価格レーザーสキャナを用いた簡易型3Dマッピングシステムの構築	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本地理学会発表要旨集	6. 最初と最後の頁 123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14866/ajg.2023s.0_123	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 上杉 彰紀、山口 雄治、渡部 展也、杉田 暁	4. 巻 -
2. 論文標題 バハレーン島における古ディルムン時代の墳墓群の測量調査 ディルムンマッピング・プロジェクト	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 第30回西アジア発掘調査報告会報告集	6. 最初と最後の頁 47-52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 米津 大志、横倉 昌信、須賀 俊介、武田 誠、尾畑 功、磯部 友彦、杉田 暁、木全 誠一、鈴木 夕雪	4. 巻 -
2. 論文標題 春日井市勝川・南部地区の企業を対象としたタイムライン水防災に関する検討	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 土木学会中部支部研究発表会講演概要集	6. 最初と最後の頁 2pp
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 井上公、中田高、藤田耕史、國友孝洋、濱侃、田中圭、杉田暁、福井弘道	4. 巻 -
2. 論文標題 第9回低空撮技術活用研究会 (デジタルアース研究会ドローン分科会)	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 173-176
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 荒川弘之、杉田 暁、佐々木 真、稲垣滋	4. 巻 -
2. 論文標題 ドローンを用いた大気流速場の局所計測	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 167-170
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 佐々木真、川崎凌、荒川弘之、安本晋也、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 感染症パンデミックの時空間ダイナミクス解析	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 161-164
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 森村成樹、杉田 暁、福井弘道	4. 巻 -
2. 論文標題 ドローン固定翼機をもちいた有明海の絶滅危惧種スナメリと人為的活動の動的競合の可視化	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 147-150
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 伊藤恭彦、原 理史、清本三郎、富田夏子、福井弘道、杉田 暁、古澤礼太、平川 翼、川村真也	4. 巻 -
2. 論文標題 ローカルSDGs指標に基づく施策議論プログラムのESD活用研究 (2年目)	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 133-139
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 林 希一郎、町村 尚、福井 弘道、杉田 暁、竹島喜芳	4. 巻 -
2. 論文標題 複合的な自然環境便益の時空間評価に関する基礎的研究	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 117-120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 中田高、後藤秀昭、福井弘道、井筒潤、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 アジアの活断層図のデジタルアースへの投入と利用サービスの向上	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 109-113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 牧野秀夫、高橋昌、前田義信、井筒潤、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 デジタルアースを利用した避難情報伝達支援システム - 2 アンテナ式GPS測位とデジタルアースへの統合 -	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 99-108
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 秋山 祐樹、飯塚 浩太郎、小川 芳樹、今福 信幸、谷内田 修、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 ドローンにより収集した熱赤外画像および可視画像から人工知能 (A I) により迅速に空き家分布推定を行う手法の研究	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 75-87
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 安納住子、平川翼、安本晋也、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 A S T - G C Nモデル・ビッグデータを用いた新型コロナウイルス感染症流行予測	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 71-74
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 小田真人、鴨谷知繁、杉田暁、小田一枝、布施智行、西谷友彬、辻智樹	4. 巻 -
2. 論文標題 気候変動適応の調査に資する橋梁の情報集積の研究「X-Bridge」	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 65-69
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 紀伊雅敦、宮崎浩之、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 深層学習を用いた都市活動空間分布の推計手法	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 61-64
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 上野ふき、熊澤峰夫、東原紘道、久木田水生、中村秀規、林能成、宮野公樹、村上祐子、後藤忠徳、井出和希、平理一郎、鈴木秀憲、杉田暁、福井弘道	4. 巻 -
2. 論文標題 マインドクライメート研究 必須MC観測変数 (Essential Variables of Mind Climate) の抽出の検討	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 53-57
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 矢後勝也、平川 翼、小檜山賢二、名和哲夫、大場裕一、川村真也、杉田 暁、福井弘道	4. 巻 -
2. 論文標題 深層学習による画像認識技術を用いたチョウ斑紋の地理的変異に関する定量的考察	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 47-52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 中村秀規、上野ふき、杉田暁、福井弘道	4. 巻 -
2. 論文標題 市民対話からの環境ガバナンスへ：福島と愛知をつなぐ	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2022	6. 最初と最後の頁 37-46
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 秋山祐樹、飯塚浩太郎、小川芳樹、山内啓之、今福信幸、谷内田修、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 ドローンで収集した熱赤外画像および可視画像から人工知能 (AI) と仮想現実 (AR) により迅速に空き家分布調査を行う手法の検討	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 CSIS DAYS 2022 研究アブストラクト集	6. 最初と最後の頁 1pp
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 宮田秀介、木谷友哉、杉田暁、井上公	4. 巻 -
2. 論文標題 メッセージフェリー手法による現地観測データ収集システムの実証試験	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 砂防地すべり技術研究成果報告会発表論文集	6. 最初と最後の頁 19pp
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 秋山祐樹、飯塚浩太郎、小川芳樹、山内啓之、今福信幸、谷内田修、杉田暁	4. 巻 31
2. 論文標題 ドローンで収集した熱赤外画像および可視画像から人工知能(AI)により迅速に空き家 分布推定を行う手法の検討	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 地理情報システム学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 9pp
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 宇佐美拓真、宮田秀介、井上公、瀬川佳祐、曾根卓朗、和田善尚、杉田暁、木谷友哉	4. 巻 47
2. 論文標題 メッセージフェリー手法を用いた現地観測データ収集システムの設計とその初期検証	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 土木情報学シンポジウム講演集	6. 最初と最後の頁 4pp
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 早川昂、林希一郎、竹島喜芳、杉田暁、町村尚	4. 巻 -
2. 論文標題 簡易型森林の炭素ストック量推計手法に関する研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 環境アセスメント学会第21回年次大会要旨集	6. 最初と最後の頁 1pp
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 牧野秀夫、前田義信、高橋昌、阿達透、小林真、若月大輔、井筒潤、杉田暁、福井弘道	4. 巻 Vol 121, No 418
2. 論文標題 準天頂衛星のセンチメートル級補強サービスを用いた歩行者移動経路の高精度測位に関する実証実験	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 信学技報	6. 最初と最後の頁 71-76
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 北川礼佳、武田誠、尾畑功、磯部友彦、杉田暁、木全誠一、鈴木夕雪	4. 巻 -
2. 論文標題 春日井市勝川・南部地区の企業を対象としたタイムライン水防災に関わる活動報告	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 土木学会中部支部 令和3年度研究発表会 講演概要集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 矢後勝也、平川翼、小檜山賢二、名和哲夫、川村真也、大場裕一、杉田暁、福井弘道	4. 巻 -
2. 論文標題 AIによる画像認識技術を用いたチョウ斑紋の地理的変異に関する定量的考察 (予報)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本鱗翅学会 関東支部 2022「春のつどい」講演要旨	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中村秀規、上野ふき、杉田暁、福井弘道	4. 巻 -
2. 論文標題 市民対話からの環境ガバナンスへ：福島で探る	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2021	6. 最初と最後の頁 41-48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 矢後勝也、平川翼、川村真也、大場裕一、名和哲夫、杉田暁、小檜山賢二、福井弘道	4. 巻 -
2. 論文標題 画像認識技術を用いた蝶斑紋地域変異の定量的考察	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2021	6. 最初と最後の頁 49-53
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 安納住子、平川翼、安本晋也、杉田暁、李明安、佐々木善信、大吉慶	4. 巻 -
2. 論文標題 深層学習・ビッグデータを用いた人獣共通感染症パンデミックの要因解明および時空間分布予測	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2021	6. 最初と最後の頁 57-60
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 秋山祐樹、飯塚浩太郎、今福信幸、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 ドローンにより収集した熱赤外画像と可視画像を用いた広域を対象とした空き家分布推定手法の開発	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2021	6. 最初と最後の頁 61-73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小田真人、布施智行、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 GISによる環境課題調査論文の越境的探索手法の研究 (国際的な水資源問題情報調査手法の試行的開発)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2021	6. 最初と最後の頁 75-80
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 牧野秀夫、高橋昌、中澤陽平、井筒潤、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 デジタルアースを利用した避難情報伝達支援システム	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2021	6. 最初と最後の頁 85-91
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 林希一郎、町村尚、福井弘道、竹島喜芳、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 複合的な自然環境便益の時空間評価に関する基礎的研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2021	6. 最初と最後の頁 99-103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 伊藤恭彦、原理史、清本三郎、富田夏子、福井弘道、杉田暁、古澤礼太、平川翼、川村真也	4. 巻 -
2. 論文標題 ローカルSDGs指標に基づく施策議論プログラムのESD活用研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2021	6. 最初と最後の頁 113-118
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐々木真、荒川弘之、安本晋也、杉田暁、伊藤公孝	4. 巻 -
2. 論文標題 感染症パンデミックの時空間ダイナミクス解析	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2021	6. 最初と最後の頁 139-143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 荒川弘之、杉田暁、佐々木真、稲垣滋	4. 巻 -
2. 論文標題 ドローンを用いた大気流速場の局所計測	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2021	6. 最初と最後の頁 147-149
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 松浦孝、荒川弘之、杉田暁、佐々木真、稲垣滋、内田孝紀	4. 巻 -
2. 論文標題 UAVによる直接風況ウエイク測定のための時間応答特性評価	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 第43回風力エネルギー利用シンポジウム 講演論文集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 泉岳樹、松浦孝英、原科享介、小杉拓也、矢野瑛洋、高橋良輔、佐藤至弘、福井弘道、杉田暁、田口仁	4. 巻 -
2. 論文標題 熱海市伊豆山の土砂災害現場で実施した空域災害調査と情報支援	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 CSIS DAYS 2021 研究アブストラクト集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 松浦孝英、泉岳樹、高橋良輔、佐藤至弘、福井弘道、杉田暁、田口仁	4. 巻 -
2. 論文標題 災害対策DX「テラ・クラウド(災害対策情報支援プラットフォーム)」の社会実装	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 CSIS DAYS 2021 研究アブストラクト集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 秋山祐樹、飯塚浩太郎、今福信幸、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 ドローンにより収集した熱赤外画像と可視画像を用いた広域における空き家分布推定手法の開発	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 CSIS DAYS 2021 研究アブストラクト集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 秋山祐樹、飯塚浩太郎、今福信幸、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 ドローンで収集した熱赤外画像と可視画像を活用した広域を対象とした空き家分布推定手法の開発	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 地理情報システム学会 第30回学術研究発表大会 講演論文集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 牧野秀夫、中澤陽平、阿達透、前田義信、井筒潤、杉田暁、福井弘道	4. 巻 -
2. 論文標題 災害派遣医療チーム及び視覚障害者用位置把握の基礎研究 -2アンテナ式GPSとQZSS・CLARCS実験結果-	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 測位航法学会 2021年度全国大会研究発表会抄録	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Machimura, Takashi and Fujimoto, Ayana and Hayashi, Kiichiro and Takagi, Hiroaki and Sugita, Satoru	4. 巻 12
2. 論文標題 A Novel Tree Biomass Estimation Model Applying the Pipe Model Theory and Adaptable to UAV-Derived Canopy Height Models	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Forests	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/f12020258	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nakamura, Hidenori and Ueno, Fuki and Higashihara, Hiromichi and Hayashi, Mamoru and Sugita, Satoru and Fukui, Hiromichi	4. 巻 67
2. 論文標題 Toward Citizen Dialogue-led Environmental Governance: An Exploratory Case Study in Post-Fukushima Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Environmental Management	6. 最初と最後の頁 868-885
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00267-021-01433-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 S Sugita and H Fukui and H Inoue and Y Asahi and Y Furuse	4. 巻 509
2. 論文標題 Quick and low-cost high resolution remote sensing using UAV and aircraft to address initial stage of disaster response	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1755-1315/509/1/012054	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 町村尚・林希一郎・杉田暁・高木洋明	4. 巻 -
2. 論文標題 パイプモデル理論を応用したUAV観測樹冠高モデルによる立木材積推定法	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本農業気象学会2021年全国大会 大会要旨集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 牧野秀夫, 中澤陽平, 阿達透, 前田義信, 井筒潤, 杉田暁, 福井弘道	4. 巻 -
2. 論文標題 準天頂衛星と2アンテナ式GPSによる視覚障害者用高精度測位に関する実証実験	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 電子情報通信学会総合大会抄録	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Vincent C H Tong, Hidenori Nakamura, Satoru Sugita, Hiromichi FUKUI	4. 巻 -
2. 論文標題 Interdisciplinary research centres as a research-based education platform: An exploratory study of the Digital Earth initiative	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2020	6. 最初と最後の頁 47-51
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 中村秀規、上野ふき、杉田暁、福井弘道	4. 巻 -
2. 論文標題 市民対話からの環境ガバナンスへ：東日本大震災後の日本におけるフィールド実験	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2020	6. 最初と最後の頁 53-63
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 上野ふき、熊澤峰夫、東原紘道、久木田水生、中村秀規、林能成、宮野公樹、村上祐子、後藤忠徳、井出和希、駒井章治、平理一郎、鈴木秀憲、杉田暁、福井弘道	4. 巻 -
2. 論文標題 マインドクライメート研究 総括	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2020	6. 最初と最後の頁 71-83
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 秋山祐樹、飯塚浩太郎、谷内田修、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 ドローンにより収集した熱赤外画像と可視光画像を用いた空き家分布推定手法の研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2020	6. 最初と最後の頁 87-101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 井上公、福井弘道、杉田暁、奈良間千之、中田高、井筒潤	4. 巻 -
2. 論文標題 デジタル急峻地形	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2020	6. 最初と最後の頁 107-112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 林希一郎、町村尚、福井弘道、杉田暁、竹島喜芳	4. 巻 -
2. 論文標題 複合的な自然環境便益の時空間評価に関する基礎的研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2020	6. 最初と最後の頁 137-140
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 渡辺信、松田一希、杉田暁、福井弘道、竹島喜芳	4. 巻 -
2. 論文標題 ドローンを活用した、デジタルアース環境基盤データとしての絶滅危惧動物の生態調査	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2020	6. 最初と最後の頁 151-154
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 森村成樹、林希一郎、杉田暁、竹島喜芳	4. 巻 -
2. 論文標題 無人航空機を用いた緑の回廊プロジェクト地域 (ギニア) での森林測量と植生の地理モデル解析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2020	6. 最初と最後の頁 155-158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐々木真、荒川弘之、杉田暁、伊藤公孝	4. 巻 -
2. 論文標題 大規模降雨の発生位置と空間伝搬の統計的性質	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2020	6. 最初と最後の頁 183-185
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 荒川弘之、杉田暁、佐々木真、稲垣滋	4. 巻 -
2. 論文標題 ドローンを用いた大気流速場の局所計測	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IDEAS Joint Usage/Joint Research Report 2020	6. 最初と最後の頁 187-189
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hideo Makino and Yohei Nakazawa and Yoshinobu Maeda and Masashi Takahashi and Makoto Kobayashi and Daisuke Wakatsuki and Jun Izutsu and Satoru Sugita and Hiromichi Fukui	4. 巻 120
2. 論文標題 A Feasibility Study of Precise Positioning for Pedestrian Trajectories Using QZSS CLAS and Dual Antenna GPS	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEICE Technical Report	6. 最初と最後の頁 32-36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 秋山祐樹、飯塚浩太郎、谷内田修、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 ドローンにより収集した熱赤外画像と可視光画像を用いた建物単位の空き家推定手法の研究	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Research Abstracts on Spatial Information Science CSIS DAYS 2020	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 秋山祐樹、飯塚浩太郎、谷内田修、杉田暁	4. 巻 -
2. 論文標題 Study on a Method for Estimating the Spatial Distribution of Vacant Houses Using Thermal Infrared Images and Visual Images Collected by a Drone	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地理情報システム学会 第29回学術研究発表大会 講演論文集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Makoto Sasaki, Hiroyuki Arakawa, Satoru Sugita, Kimitaka Itoh	4. 巻 158
2. 論文標題 Statistical Analysis of Spatio-Temporal Structure of Localized Heavy Rain by Using High Resolution Precipitation Nowcasts	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Reports of Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University	6. 最初と最後の頁 1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hideo Makino and Yohei Nakazawa and Makoto Kobayashi and Daisuke Wakatsuki and Yoshinobu Maeda and Takamasa Suzuki and Satoru Sugita and Jun Izutsu	4. 巻 120
2. 論文標題 Positioning Method for a Location Guidance System to Assist the Visually Impaired --- Dual Antenna GPS, Solar BLE Beacon, Invisible Quick Response code ---	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEICE Technical Report	6. 最初と最後の頁 3-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中村秀規、上野ふき、杉田暁、福井弘道	4. 巻 -
2. 論文標題 市民対話からの環境ガバナンスへ フクシマ後の日本における探索的事例研究	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Abstracts of JpGU-AGU Joint Meeting 2020	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計62件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 中田 高、渡辺 満久、楢原 京子、濱 侃、岩佐 佳哉、熊原 康博、後藤 秀昭、森 涉、牧田 智大、杉田 暁、鈴木 康弘
2. 発表標題 簡易モバイルLiDARによる3Dマッピング 活断層・地震断層の計測を中心に
3. 学会等名 日本地理学会春季学術大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 濱 侃、中田 高、岩佐 佳哉、杉田 暁
2. 発表標題 低価格レーザースキャナを用いた簡易型3Dマッピングシステムの構築
3. 学会等名 日本地理学会春季学術大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 上杉 彰紀、山口 雄治、渡部 展也、杉田 暁
2. 発表標題 バハレーン島における古ディルムン時代の墳墓群の測量調査 ディルムンマッピング・プロジェクト
3. 学会等名 第30回西アジア発掘調査報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 米津 大志、横倉 昌信、須賀 俊介、武田 誠、尾畑 功、磯部 友彦、杉田 暁、木全 誠一、鈴木 夕雪
2. 発表標題 春日井市勝川・南部地区の企業を対象としたタイムライン水防災に関わる検討
3. 学会等名 土木学会中部支部研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 杉田暁
2. 発表標題 空間情報に関する話題提供
3. 学会等名 ワイン・日本酒プロジェクト研究交流会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 濱 侃、中田 高、杉田 暁
2. 発表標題 簡易LiDARによる3Dデジタルマッピングとサイエンス・コミュニケーションでの利活用
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2022年度成果報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 安納住子、杉田暁
2. 発表標題 公衆衛生分野におけるオープンソース・インテリジェンスの有効性の検証
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2022年度成果報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 秋山祐樹、飯塚浩太郎、山内啓之、今福信幸、谷内田修、杉田暁
2. 発表標題 ドローンにより収集した熱赤外画像および可視画像から生成したバーチャルリアリティ空間を用いた空き家現地調査の効率化に関する検討
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2022年度成果報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中田高、後藤秀昭、福井弘道、井筒潤、杉田暁
2. 発表標題 アジアの活断層図のデジタルアースへの投入と利用サービスの向上
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2022年度成果報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 井上公、杉田暁、井筒潤、福井弘道、中田高
2. 発表標題 デジタル急峻地形
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2022年度成果報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 林希一郎、町村尚、杉田暁、竹島喜芳
2. 発表標題 空撮画像を用いた樹種判定手法の基礎技術に関する研究
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2022年度成果報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森村成樹、杉田暁、福井弘道
2. 発表標題 ドローン固定翼機をもちいた有明海の絶滅危惧種スナメリと人為的活動の動的競合の可視化
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2022年度成果報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田開寛太郎、伊藤恭彦、清本三郎、原理史、富田夏子、福井弘道、杉田 暁、古澤礼太、川村真也
2. 発表標題 ローカルSDGs指標に基づく施策議論プログラムのESD活用研究
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2022年度成果報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐々木真、杉山泰生、島崎玲奈、荒川弘之、山田琢磨、杉田暁
2. 発表標題 感染症パンデミックの時空間ダイナミクス解析
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2022年度成果報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小田 真人、鴨谷 知繁、杉田 暁、小田 一枝、布施 智行、西谷 友彬、辻 智樹
2. 発表標題 橋梁流失リスクのオープンデータから始める気候変動適応
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2022年度成果報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 紀伊雅敦、宮崎浩之、杉田暁
2. 発表標題 夜間光変化のモデル化と将来都市活動の推定
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2022年度成果報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 牧野秀夫、松岡繁、井筒潤、杉田暁
2. 発表標題 準天頂衛星の高精度測位機能利用方式に関する調査研究
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2022年度成果報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山田 琢磨、杉田 暁、佐々木 真、荒川 弘之、稲垣 滋
2. 発表標題 ドローンを用いた大気流速場の局所計測
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2022年度成果報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 秋山祐樹、飯塚浩太郎、小川芳樹、山内啓之、今福信幸、谷内田修、杉田暁
2. 発表標題 ドローンで収集した熱赤外画像および可視画像から人工知能（AI）と仮想現実（AR）により迅速に空き家分布調査を行う手法の検討
3. 学会等名 CSIS DAYS 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 秋山祐樹、飯塚浩太郎、小川芳樹、山内啓之、今福信幸、谷内田修、杉田暁
2. 発表標題 ドローンで収集した熱赤外画像および可視画像から人工知能（AI）により迅速に空き家分布推定を行う手法の検討
3. 学会等名 地理情報システム学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 杉田暁、井上公、福井弘道
2. 発表標題 低価格・小型な機載RTK - GNSSとACP法を用いたUAV写真測量の高精度化
3. 学会等名 地理情報システム学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 宇佐美拓真、宮田秀介、井上公、瀬川佳祐、曾根卓朗、和田善尚、杉田暁、木谷友哉
2. 発表標題 メッセージフェリー手法を用いた現地観測データ収集システムの設計とその初期検証
3. 学会等名 土木情報学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 杉田暁
2. 発表標題 u-blox格安CLAS受信機レビュー
3. 学会等名 第10回低空撮技術活用研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 早川昂、林希一郎、竹島喜芳、杉田暁、町村尚
2. 発表標題 簡易型森林の炭素ストック量推計手法に関する研究
3. 学会等名 環境アセスメント学会第21回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 牧野秀夫、前田義信、高橋昌、阿達透、小林真、若月大輔、井筒潤、杉田暁、福井弘道
2. 発表標題 準天頂衛星のセンチメートル級補強サービスを用いた歩行者移動経路の高精度測位に関する実証実験
3. 学会等名 電子情報通信学会 福祉情報工学研究会 (WIT)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 北川礼佳、武田誠、尾畑功、磯部友彦、杉田暁、木全誠一、鈴木夕雪
2. 発表標題 春日井市勝川・南部地区の企業を対象としたタイムライン水防災に関わる活動報告
3. 学会等名 土木学会中部支部 令和3年度研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 矢後勝也、平川翼、小檜山賢二、名和哲夫、川村真也、大場裕一、杉田暁、福井弘道
2. 発表標題 AIによる画像認識技術を用いたチョウ斑紋の地理的変異に関する定量的考察（予報）
3. 学会等名 日本鱗翅学会 関東支部 2022「春のつどい」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 紀伊雅敦、宮崎浩之、杉田暁
2. 発表標題 深層学習を用いた都市活動空間分布の推定手法
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2021年度成果報告会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小田真人、鴨谷知繁、杉田暁、小田一枝、布施智行、西谷知彬、辻智樹
2. 発表標題 気候変動適応の調査に資する橋梁の情報集積及び探索技術の研究 洪水に弱い橋のハザードマップを作る全国ワークショップ 橋梁流失リスクのオープンデータから始める気候変動適応
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2021年度成果報告会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 牧野秀夫、高橋昌、前田義信、井筒潤、杉田暁
2. 発表標題 デジタルアースを利用した避難情報伝達支援システム - 2アンテナ式GPS測位とデジタルアースへの統合 -
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2021年度成果報告会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中田高、後藤秀昭、福井弘道、井筒潤、杉田暁
2. 発表標題 アジアの活断層図のデジタルアースへの投入と利用サービスの向上
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2021年度成果報告会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 林希一郎、町村尚、福井弘道、杉田暁、竹島喜芳
2. 発表標題 複合的な自然環境便益の時空間評価に関する基礎的研究
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2021年度成果報告会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 矢後勝也、平川翼、小檜山賢二、名和哲夫、大場裕一、川村真也、杉田暁、福井弘道
2. 発表標題 深層学習による画像認識技術を用いたチョウ斑紋の地理的変異に関する定量的考察
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2021年度成果報告会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐々木真、川崎凌、荒川弘之、安本晋也、杉田暁
2. 発表標題 感染症パンデミックの時空間ダイナミクス解析
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2021年度成果報告会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 荒川弘之、杉田暁、佐々木真、稲垣滋
2. 発表標題 ドローンを用いた大気流速場の局所計測
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2021年度成果報告会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊藤恭彦、清本三郎、原理史、富田夏子、福井弘道、杉田暁、古澤礼太、平川翼、川村真也
2. 発表標題 ローカルSDGs指標に基づく施策議論プログラムのESD活用研究
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2021年度成果報告会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 秋山祐樹、飯塚浩太郎、小川芳樹、今福信幸、谷内田修、杉田暁
2. 発表標題 ドローンにより収集した熱赤外画像と可視画像から人工知能（AI）により迅速に空き家分布推定を行う手法の開発
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2021年度成果報告会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 井上公、中田高、藤田耕史、國友孝洋、濱侃、田中圭、杉田暁、福井弘道
2. 発表標題 第9回低空空撮技術活用研究会 デジタルアース研究会ドローン分科会
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2021年度成果報告会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 杉田暁
2. 発表標題 2022年ドローン航空法改正の要点
3. 学会等名 第9回低空空撮技術活用研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sumiko Anno, Tsubasa Hirakawa, Shinya Yasumoto, Satoru Sugita
2. 発表標題 Deep learning for forecasting the COVID-19 cases
3. 学会等名 The 62nd Annual Meeting for the Japanese Society of Tropical Medicine -Global Health Issues during/after COVID 19-
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松浦孝、荒川弘之、杉田暁、佐々木真、稲垣滋、内田孝紀
2. 発表標題 UAVによる直接風況ウエイク測定のための時間応答特性評価
3. 学会等名 第43回風力エネルギー利用シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 泉岳樹、松浦孝英、原科享介、小杉拓也、矢野瑛洋、高橋良輔、佐藤至弘、福井弘道、杉田暁、田口仁
2. 発表標題 熱海市伊豆山の土砂災害現場で実施した空域災害調査と情報支援
3. 学会等名 CSIS DAYS 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松浦孝英、泉岳樹、高橋良輔、佐藤至弘、福井弘道、杉田暁、田口仁
2. 発表標題 災害対策DX「テラ・クラウド（災害対策情報支援プラットフォーム）」の社会実装
3. 学会等名 CSIS DAYS 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 秋山祐樹、飯塚浩太郎、今福信幸、杉田暁
2. 発表標題 ドローンにより収集した熱赤外画像と可視画像を用いた広域における空き家分布推定手法の開発
3. 学会等名 CSIS DAYS 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 秋山祐樹、飯塚浩太郎、今福信幸、杉田暁
2. 発表標題 ドローンで収集した熱赤外画像と可視画像を活用した広域を対象とした空き家分布推定手法の開発
3. 学会等名 地理情報システム学会 第30回学術研究発表大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名	Akinori Uesugi, Yuji Yamaguchi, Nobuya Watanabe, Satoru Sugita, Masashi Abe, Takehiro Miki, Gregg M. Jamison
2. 発表標題	Spatial Analysis on Early Dilmun Burial Mounds in Bahrain using High-resolution Terrain Models
3. 学会等名	54th Seminar for Arabian Studies, International Association for the Study of Arabia (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	Satoru Sugita, Hiroshi Inoue, Hiromichi Fukui
2. 発表標題	A Method of Integrating Postprocessing RTK-GNSS to Consumer UAVs for Accurate Aerial Photo Mapping for Everyone
3. 学会等名	The 12th International Symposium on Digital Earth (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	Hiromichi Fukui, Duc Chuc Man, Anh Phan, Satoru Sugita
2. 発表標題	Use Cases of Digital Earth in Various Space-times for SDGs and Sustainable Earth
3. 学会等名	The 12th International Symposium on Digital Earth (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	牧野秀夫、中澤陽平、阿達透、前田義信、井筒潤、杉田暁、福井弘道
2. 発表標題	災害派遣医療チーム及び視覚障害者用位置把握の基礎研究 -2アンテナ式GPSとQZSS・CLARCS実験結果-
3. 学会等名	測位航法学会 2021年度全国大会研究発表会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名 町村尚・林希一郎・杉田暁・高木洋明
2. 発表標題 パイプモデル理論を応用したUAV観測樹冠高モデルによる立木材積推定法
3. 学会等名 日本農業気象学会2021年全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 牧野秀夫, 中澤陽平, 阿達透, 前田義信, 井筒潤, 杉田暁, 福井弘道
2. 発表標題 準天頂衛星と2アンテナ式GPSによる視覚障害者用高精度測位に関する実証実験
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 矢後勝也, 平川翼, 川村真也, 大場裕一, 名和哲夫, 杉田暁, 小檜山賢二, 福井弘道
2. 発表標題 画像認識技術を用いたチョウ斑紋地域変異の定量的考察
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2020年度成果報告会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 秋山祐樹, 飯塚浩太郎, 今福信幸, 杉田暁
2. 発表標題 ドローンにより収集した熱赤外画像と可視画像を用いた広域を対象とした空き家分布推定手法の開発
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2020年度成果報告会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 牧野秀夫, 高橋昌, 中澤陽平, 井筒潤, 杉田暁
2. 発表標題 デジタルアースを利用した避難情報伝達支援システム
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2020年度成果報告会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 林希一郎、町村尚、福井弘道、杉田暁、竹島喜芳
2. 発表標題 複合的な自然環境便益の時空間評価に関する基礎的研究
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2020年度成果報告会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安納住子、平川翼、安本晋也、杉田暁、李明安、佐々木義信、大吉慶
2. 発表標題 深層学習・ビッグデータを用いた人獣共通感染症パンデミックの要因解明および時空間分布予測
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2020年度成果報告会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊藤恭彦、清本三郎、原理史、富田夏子、福井弘道、杉田暁、古澤礼太、平川翼、川村真也
2. 発表標題 ローカルSDGs指標に基づく施策議論プログラムのESD活用研究
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2020年度成果報告会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐々木真、荒川弘之、杉田暁、安本晋也
2. 発表標題 感染症パンデミックの時空間ダイナミクス解析
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2020年度成果報告会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 荒川弘之、杉田暁、佐々木真、稲垣滋
2. 発表標題 ドローンを用いた大気流速場の局所計測
3. 学会等名 「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」2020年度成果報告会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 秋山祐樹，飯塚浩太郎，谷内田修，杉田暁
2. 発表標題 ドローンにより収集した熱赤外画像と可視光画像を用いた建物単位の空き家推定手法の研究
3. 学会等名 CSIS DYAS 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 秋山祐樹，飯塚浩太郎，谷内田修，杉田暁
2. 発表標題 ドローンにより収集した熱赤外画像と可視画像を用いた空き家分布推定手法の研究
3. 学会等名 地理情報システム学会 第29回学術研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中村秀規、上野ふき、杉田暁、福井弘道
2. 発表標題 市民対話からの環境ガバナンスへ フクシマ後の日本における探索的事例研究
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
タイ	Thammasat University	NECTEC		
フィリピン	PHIVOLCS			
英国	Northumbria University			