

# 火山噴火時を想定したUAVによる自動巡回および画像取得手法の検討

次世代火山研究推進事業の研究成果の紹介

**キーワード** 火山噴火, 地熱地帯, モニタリング, UAV, 自動巡回, 夜間観測, 熱赤外画像

国土保全技術部

社会システムコンサルタント部

先端技術研究所

佐々木 寿・江川 香・杉下 七海  
森 貴章  
小森 惇也

## はじめに

火山のハザードマップでは、想定火口域が広めに設定されていることが多く、火山活動が活発化した際にはどの地点から噴火するかわかりません。噴火や噴気の位置、火山活動の活発化に伴う地熱活動範囲の変化を把握するためにはこれらの火山現象の継続的な定点観測が重要となります。地上観測の場合、定点を定めることで同一地点から同一画角で観測することが可能ですが、上空から定点観測することは困難です。

本研究開発では有珠山 2000 年噴火で形成された西山山麓火口群(図 1)を対象として、インフラ点検等で活用されている UAV(無人航空機)を用いた自動巡回による目標物の画像取得を行い、上空からの定点観測の可能性について検討しました。

て検討しました。

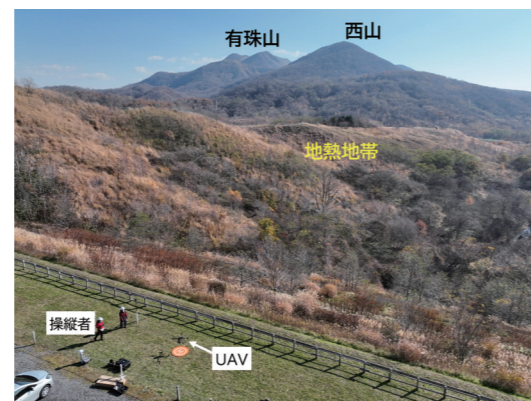


図1 調査対象地域の状況

## 検討方法の概要

本検討で使用した機材を図 2 (a) に示します。機体には DJI 社の Matrice300RTK を使用し、「ライブミッション記録」と「AI スポット機能」による自動巡回・撮影を実施しました。ライブミッション記録は初回の飛行時に機体の位置、カメラの向きなどの情報と、写真撮影、ズームレベルなどの動作を記録して、次回飛行時に利用できるミッションファイルを生成する機能です。これにより、2 回目以降は最適化した飛行ルートで短時間の撮影が可能になります。また、AI スポット機能は、撮影した画像上で対象範囲を選択すると、搭載 AI が対象を認識し、次回の自動巡回時にその対

象を識別するもので、毎回ずれない画角で撮影ができます。これらの機能は毎回同じ場所・同じ画角で写真を撮影する必要がある鉄塔や橋梁などの定期点検で使用されています。

カメラには広角カメラ、ズームカメラ、レーザ距離計、サーマル(熱赤外)カメラを搭載した Zenmuse H20T を使用しました。このカメラを用いることで、1 回のフライトで可視画像と熱赤外画像を同時に取得することができます。サーマルカメラでは、飛行中に任意の地点をタップすると、その場所の表面温度をリアルタイムで測定することも可能です(図 2 (b) の赤丸)。

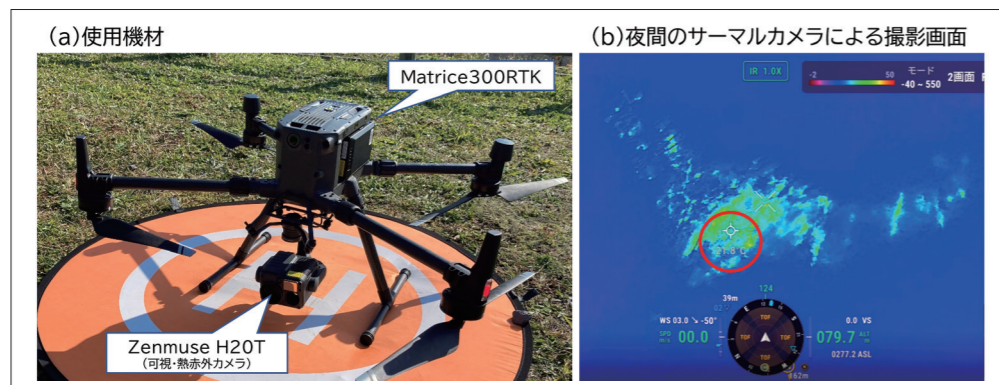


図2 使用機材と撮影画面の例

## 自動巡回・画像取得結果

自動巡回による飛行・撮影は時間帯を変えて複数回行い、夜間にも撮影を実施しました。なお、夜間の飛行については航空法に基づいて事前に航空局への申請を行い、飛行の承認を得たうえで実施しました。

自動巡回による画像取得結果を図 3 に示します。日中の画像と夜間の画像は異なるフライトで撮影していますが、ほぼ同一の地点を撮影することができています。

地熱地帯の撮影(図 3 (a))では、日中の可視画像の中

央部に噴気孔が確認でき、噴気の位置が特定できます。夜間は可視画像に何も映らないため状況把握は出来ませんが、熱赤外画像では日中・夜間ともに噴気孔周辺の地表面の高温域を判別することができます。

建物の撮影(図 3 (b))では、日中の可視画像で建物の損傷(噴石衝突で屋根に空いた穴)を確認できます。熱赤外画像でも、日中・夜間ともに可視画像と同様に建物の損傷状況を確認できます。

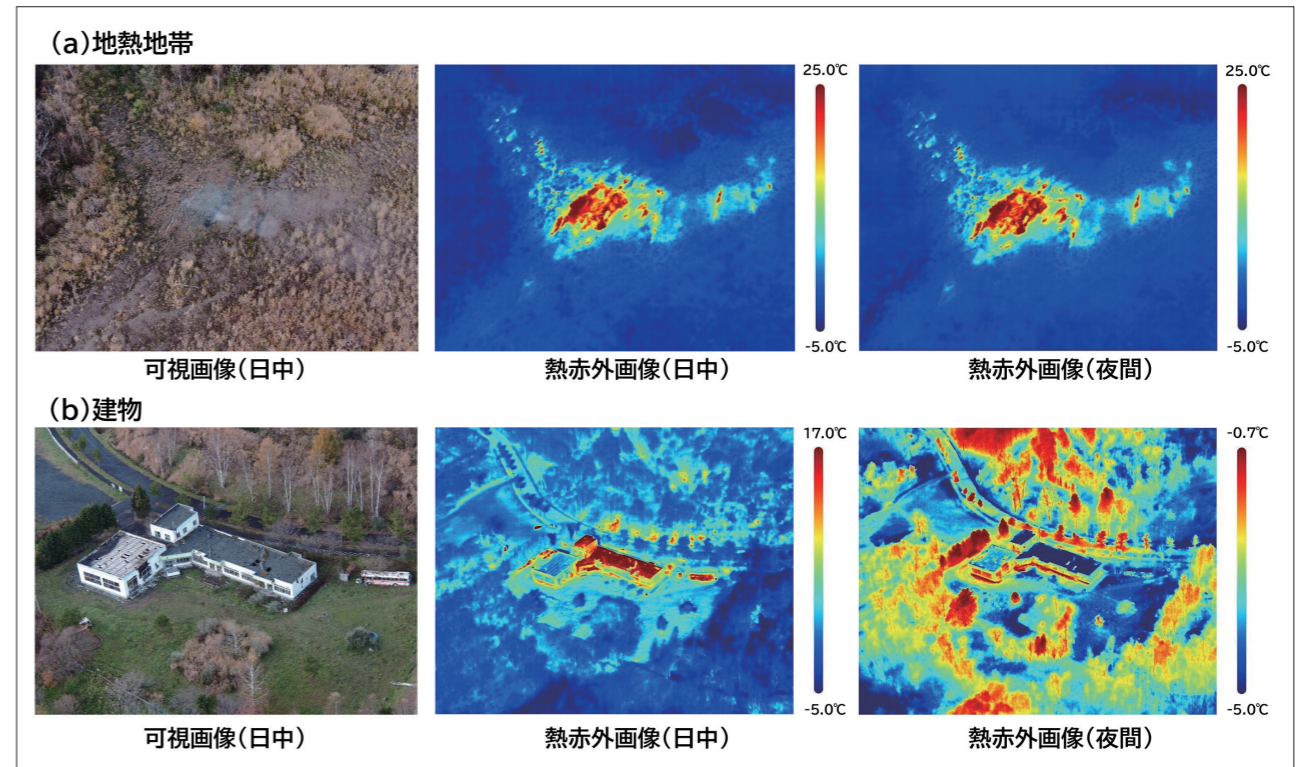


図3 自動巡回による画像取得結果の例

## おわりに

有珠山 2000 年噴火で形成された西山山麓火口群を対象に UAV を用いた自動巡回による撮影(日中・夜間)を試みた結果、同一地点・同一画角での画像を取得することができました。鉄塔や橋梁などの人工構造物を対象としたインフラ点検で使用されている技術が地熱地帯のような自然現象の把握にも適応できることが確認されたため、火山噴火時の定点観測にも活用できると考えられます。

特に夜間の火山噴火時の調査、例えば高温の噴石の落下位置を迅速に把握する際などに有効な方法となります。

今後は、取得画像に対して AI を用いた噴気や地熱地帯の自動検出機能によるモニタリング手法の検討、アジア航測独自のシステムである斜め写真測量システム(LandviewerPG)を用いた地熱地帯の面積などの自動計測などについて、引き続き研究を進めていきます。

本研究は文部科学省の次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトの課題 D-1「無人機(ドローン等)による火山災害のリアルタイム把握手法の開発」の研究成果の一部を取りまとめたものです。