

プロジェクト・研究成果の概要(1/2)

プロジェクト:「ICRT技術を活用した高精度かつ効率的な斜面・法面点検技術の開発」

プロジェクトリーダー

氏名(ふりがな): 西山 哲 (にしやま さとし)

所属、役職: 岡山大学大学院 環境生命科学研究科 教授

研究期間:平成29年4月～平成32年3月

プロジェクト参加メンバー(所属団体名のみ)

国際航業株式会社, 株式会社パスコ, 株式会社開発設計コンサルタント, 株式会社ブロードライン, ゼニス羽田株式会社, ゼニス建設株式会社, 株式会社藤井基礎設計, 株式会社アズティス, 株式会社三重計測サービス, 有限会社丸重屋

プロジェクトの背景・目的(研究開始当初の背景、目標等)

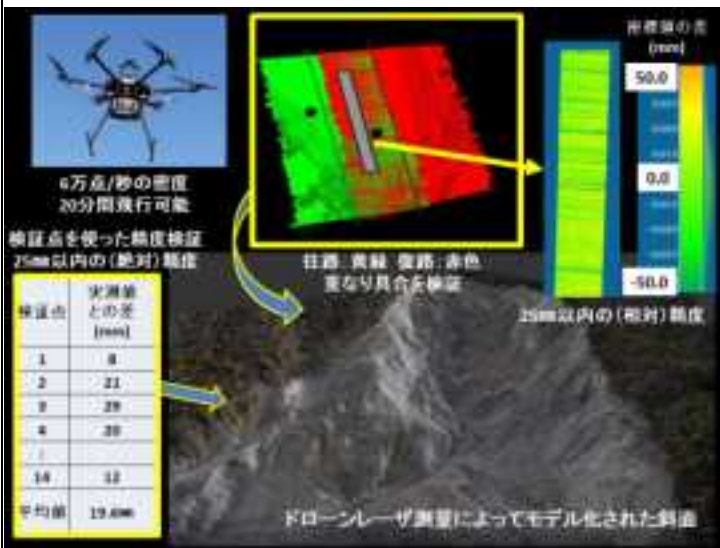
現在、技術者による目視によって斜面防災点検が実施されているが、対象とした着目点だけでなく当箇所以外からの落石・崩壊事例も多発している。本研究開発は、既存の航空レーザデータをベースとして、ドローンレーザ測量を使ったビッグデータを活用する詳細な3次元計測手法、および人工知能およびリアルタイム自動データ解析手法を開発し、見逃しの無い効率的かつ効果的な目視点検を支援する斜面災害の未然防止技術を実現させる。

プロジェクトの研究内容(研究の方法・項目等)

本プロジェクトの研究開発内容の各項目について、これまでの主な成果を説明する。

1) 斜面3次元データ取得法としての高精度レーザドローン測量技術の開発

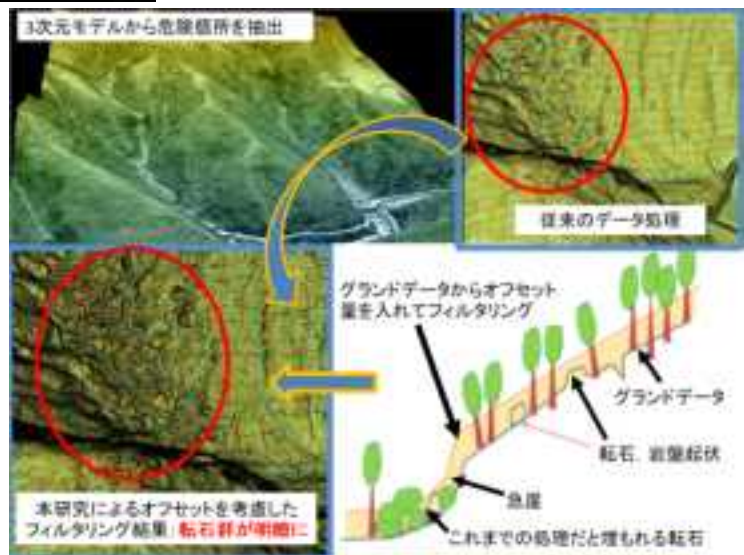
現在、空中写真をもとにした森林基本図(:縮尺 5000 分の 1, 精度 10m)や、道路防災点検時の情報から調査員が大まかな位置を示した手書きの図を基に、斜面の防災点検作業が実施されている。そのため現位置での目視点検が位置精度不良による非効率的な作業となり、調査対象箇所も見逃し易いという問題がある。この解決策として、



広域を効率よく計測する航空レーザ測量(LP)の活用も検討されてきたが、熟練した技術が必要なために、限られた会社しか実施できず、また機器の低コスト化が難しいため汎用化できる手法になっていない。そこで本研究開発では、LPに代わり低コスト化が可能なドローンレーザ測量の活用を検討する。レーザドローン測量の課題は、高精度化のためには基準点の設置が必要となり斜面計測には適さないこと、ビッグデータとなる3次元点群処理が確立されていないことである。

まず、高精度レーザドローン測量を実施するために、国土地理院が全国に配置している電子基準点を利用した高精度測量を開発し、その精度を検証した結果が左図である。

ドローンの自己位置測位技術を高度化することで、レーザ写真測量のように、斜面上に多数の基準点を設置することなく、±50mm以下の高精度測量を可能になったことが実証されている。また右図は、レーザ点群処理を工夫することにより、従来では検知できなかった微地形を机上抽出することが可能になったことを示すものである。汎用化されている各種フィルターを組み合わせることで、オープン化されたソフトを使って精密な微地形解析が可能なる。このようにハードとソフトの両面の技術開発により、いつでも、誰でも、低コストで斜面の危険箇所を調査する基礎資料を作成できる工程を構築した。



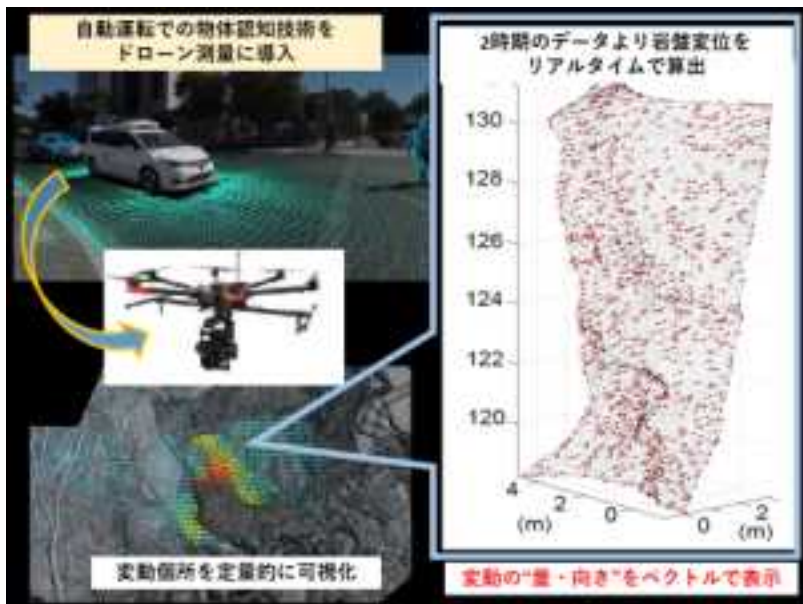
プロジェクト・研究成果の概要(2/2)

2) 人工知能による微地形自動判読処理およびリアルタイム変状定量化技術の開発



左上図のように微地形を詳細に可視化する計測技術は確立したが、レーザ点群で表現された図を判読するには相変わらず経験に頼った熟練技術が要求される。今後の技術者不足を考慮すると、その工程の自動化も必要である。この対策として、本研究開発では、医療分野で導入が進められている人工知能 (AI) による画像診断支援技術を机上調査の工程に応用する。図 3 は、紀伊半島での豪雨災害前後の崩壊斜面データを教師として、図 2 に示したような微地形強調図から AI が崩壊危険箇所を抽出した結果である。熟練技術者でも判読が難しいと言われる崩壊に特徴的な図形を容易に見出す成果が得られ、実用化レベルの自動判読技術を構築できた。

さらに抽出された危険箇所が、どのように変動したのかを定量的に測量する技術を開発した成果を示すのが左下図である。これは自動運転で既に実用化されている SLAM という測位技術を応用したものである。具体的には、2 時期のレーザ点群を自動的に重ね合わせる技術であり、そこから変状を定量化に算出する。図 3 は、実斜面で発生した変状を定量化した結果が、現位置で調査した変状量と一致したことを実証する成果を示す。これらの一連のソフト技術により、ビッグデー



タである 3 次元レーザ点群に対して、労力を要することなく、経験を有する熟練技術者と同じレベルの解析を自動で行う工程を実現した。

最終年度は、これまでのハードおよびソフトの両技術の開発成果の実用と普及化を図る。具体的には、例えば、右図のように机上調査の解析結果を GNSS 付きタブレット型 PC にて収納し、目視点検ルートを表示するツールを実用化する。これにより、現位置ではタブレットに誘導された形で危険箇所を漏れなく、確実に調査することができる。現地調査の結果と照合しながら、本提案技術の完成を目指す。

