

## 研究結果説明書（中間）

研究種別	総理研研究				
研究課題名	富士山登山の安全確保に関する研究				
研究期間	平成 28 年度 ～ 30 年度（ 3 か年）				
研究体制	研究代表者（所属）	吉本充宏（山梨県富士山科学研究所）			
	共同研究者（所属）	安田泰輔，奥矢恵，本多亮，馬場章，内山高（山梨県富士山科学研究所） 大地純平（山梨県森林総合研究所） 山田浩之（防衛大学校），小森次郎（帝京平成大学） 新堀賢志（火山防災推進機構（NPO 法人）），北村眞一（山梨大学）			
研究予算 *変更があった場合は、内訳を添付して下さい。	H28 年度 4498 千円 （当初： 13080 千円， UAV(7000 千円)を3年 間の分割購 入したため 減額)	H29 年度 5733 千円 （当初： 6600 千円)	H30 年度 5300 千円 （当初： 5300 千円)		合計 15531 千円 (当初 24980 千円)
研究の進捗状況 *概要を、簡潔に 300 字程度で記載して下さい。  *これまでに得られた成果を、研究目標に対応させて、具体的に箇条書きで記載して下さい。  *図表等を用いたより詳細な説明を、補足資料として添付して下さい。	<p>概要</p> <p>(1) 登山道の安全確保に関する調査研究に関して、富士山における UAV 観測の実施体制を確立し、高解像度画像の入手、3D 画像の作成に成功した (P6-9)。また、UAV 観測に加えて、超望遠レンズを使用した遠望観測 (P10,11)、可搬型レーザープロファイラーを使った登山道調査 (P12,13) を実施し、落石等の検出に成功した。一方、(2) 山小屋の安全確保に関する調査では、15mm の杉板を使用した山小屋の模擬構造での噴石衝突実験を実施し、模擬構造の耐噴石に対する耐久性を明らかにした (P15-20)。</p> <p>これまでに得られた成果（進捗状況）</p> <p>(1) 登山道の安全確保に関する調査研究に関して、富士山における UAV 観測、超望遠レンズを使用した遠望観測、可搬型レーザープロファイラーを使った登山道調査を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UAV 観測では、富士山におけるフライト条件を抽出し (P6,7)、10cm 程度の物体が識別可能な高画質な画像取得に成功し、同一地点の異なる 2 時期の画像から土砂移動の検出にも成功した (P8)。また、両</li> </ul>				

	<p>画像から 3D 画像を作成し差分解析にも着手した (P9)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>超望遠レンズを使用した遠望観測では、高画質カメラと望遠レンズで撮影した画像から 3D 画像を作成し、画像から位置情報を取得し、落石の検出と位置情報の割り出しに成功した (P10,11)。</li> <li>可搬型レーザープロファイラーを使った調査では、計測器を背負った状態で登山道を歩き、詳細な登山道の 3D 画像の作成に成功した (P12,13)。</li> </ul> <p>(2) 山小屋の安全確保に関する調査では、15mm の杉板を使用した山小屋の模擬構造での噴石衝突実験を実施した (P15)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 重の杉板を使用した実験では 2.66kg の重量の噴石がおよそ時速 100km で飛来した場合まで、貫通を免れた。その貫通・不貫通の境界エネルギーは 1200J と計算された (P16,17)。</li> <li>杉板を 2 重にした場合は、境界条件は同じ重さでおよそ時速 160km、エネルギーは 2800J との結果が得られた (P18,19,20)。</li> <li>現在、効率的な補強方法の検討を開始している。</li> </ul> <p>(3) 登山者への危険情報の配信と啓発</p> <p>富士吉田口 6 合目安全指導センターや民間主導で行われているビーコンを使用した登山者の動向把握実験“富士山チャレンジ”における登山者への安全情報サイト等へ情報を提供して落石危険箇所等の情報掲載の仕組みを検討中である (P22)。</p>
<p>研究内容の変更</p> <p>* 研究計画、研究予算等の見直しを行った場合、変更点およびその理由を記載して下さい。</p>	<p>民間主導で行われているビーコンを使用した登山者の動向把握実験“富士山チャレンジ”では、登山者の安全を確保するため様々な取組が行われている。“富士山チャレンジ” (P23-25) における実証実験項目には本研究の趣旨と合致する部分が多いため、本研究において“富士山チャレンジ”と共同研究を行うこととした。</p> <p>(1) 登山道の安全確保に関する調査研究</p> <p>当初踏査による危険箇所の把握調査を実施する予定であったが、定量的に危険箇所を抽出するため“富士山チャレンジ”と協力して可搬型レーザープロファイラーを使った登山道調査を実施することとした。</p> <p>また、富士山の UAV のフライトには様々な制約条件があるため、遠望観測による落石観測を追加した。</p>

(全体で 2 ページを超えないよう、各項目とも適宜行数を調整して記載して下さい。)

添付資料 (必須)

- ① 補足資料 (中間評価のために必要となる、進捗状況についてより詳細に説明した資料)
- ② 平成 30 年度 (およびそれ以降の) 経費内訳書 (但し、変更があった場合のみ)