

研究計画説明書

平成28年度（No.28-1）

（事務局にて記載）

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	形態	・新規	・継続（年目）
研究開発予算	H28年度：12,275 旅費：357 消耗品費：704 委託費：596 賃金：483 役務費：258 備品：9,877	H29年度：6,600 旅費：500 消耗品費：1,500 委託費：1,800 賃金：800 役務費：300 備品：1,700	H30年度：5,800 旅費：500 消耗品費：1,700 委託費：1,800 賃金：800 役務費：300 備品：700	予算総額：24,675 旅費：1,357 消耗品費：3,704 委託費：4,196 賃金：2,083 役務費：858 備品：12,277 (単位：千円)
研究担当者	富士山科学研究所：吉本充宏、安田泰輔、馬場章、奥矢恵 森林総合研究所：大地純平 (県内協力機関：山梨県防災危機管理課、富士山保全推進課)			
外部共同研究者	防衛大学：山田浩之 講師 帝京平成大学：小森次郎 講師 火山防災推進機構（NPO法人）：新堀賢志 理事 山梨大学生命環境学部地域社会システム学科：北村真一 教授			
研究の目的	富士山では年間30万人もの登山者が頂上を目指している。これらの登山者には、落石、雷など自然の脅威が待ち構えており、富士山では落石や落雷での災害が後を絶たない。一方、富士山は活火山であるため、噴火発生時の噴石や火山弾等による災害も想定しなければならない。（さらに、御嶽山の2014年噴火災害の事例を受けて、登山者の安全確保を行い、安全な登山を提供することが求められている。）富士山における落石・落雷災害や噴火災害における登山者の安全確保を行うためには、「登山道の安全確保」、「山小屋の安全確保」、「登山者への情報発信と普及啓発」が課題として上げられる。特に、「登山道の安全確保」では、突発的な噴火の際には、従来の登山道、下山道以外の避難ルートを使用することも想定されるため、その避難ルートの安全確保も必要となり、これらの危険箇所を抽出することが重要である。「山小屋の安全確保」では、新たな避難施設を建設するには時間・費用ともかかるため、現在の山小屋を一時避難所として活用することが望まれる。そのため、現在の山小屋の安全を強化する必要があり、低コストな強化素材および工法の探索が必要である。また「登山者への情報発信と普及啓発」では避難ルートや避難施設の効率的な情報発信を行い、登山へ周知する必要が求められる。本研究課題では、上記の課題の解決策として、以下の3つの研究調査「(1)登山道の安全確保に関する調査研究」「(2)山小屋の安全確保に関する調査」「(3)登山者への危険情報の配信と啓発」を実施する。これらの研究成果をもとに安全な富士山登山を提供することを目標とする。			
研究の内容	(1) 登山道の安全確保に関する調査研究 登山道及び下山道における落石の危険性のある危険箇所を抽出するために、調査手法の確立と危険箇所の抽出を行うことを目的とする。 1.1 小型UAVを使用した危険箇所の抽出の確立（H28-H30） ・小型UAVによる危険箇所の観測手法の確立 ・降雪前と雪解け後の小型UAVによる写真測量の実施 ・画像解析による浮き石の動向（移動）の解析 1.2 踏査による登山道沿いの危険箇所の抽出（H28-H30） ・踏査によって登山道沿いの岩体の亀裂や浮き石の調査の実施 (2) 山小屋の安全確保に関する調査 山小屋の安全を確保するため、山小屋の強化策と改修方法の検討を行う。 2.1 山小屋の構造に関する調査（H28） ・現存の山小屋の設計図の検証、現地での調査により耐久構造の調査を実施 2.2 衝撃実験による強化素材の探索（H28-H30） ・空気砲から発射される飛翔体（模擬岩石）を屋根や壁に見立てた構造体に高機能繊維な			

	<p>どの強化素材を組み合わせた試験体に衝突させ、最適な素材を探索する。</p> <p>2.3 素材を組み合わせた低コストな山小屋の建築法の探索 (H29-H30)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2.1及び2.2の結果を踏まえた民間の山小屋が実施可能な建築法の探索 <p>2.4 世界遺産としての景観に配慮した山小屋の改修方法の検討 (H29-H30)</p> <p>(3) 登山者への危険情報の配信と啓発</p> <p>研究テーマ(1)で得た情報を周知するための仕組み作り、また登山者自信が落石を起こさないための普及啓発の実施体制の確立を行う。</p> <p>3.1 情報発信の仕組み作り (H28-H30)</p> <p>3.2 人為落石を防ぐための普及啓発手法の確立 (H29-H30)</p> <p>3.3 危険箇所マップの作成 (H29-H30)</p>
<p>研究の基礎となるこれまでの研究蓄積</p>	<p>(関連する過去の研究成果、予備研究の進捗状況等を簡条書きで記載)</p> <p>予備研究では以下の3つのテーマ細目について研究を実施した。</p> <p>1.1 UAVを使用した危険箇所の抽出</p> <p>富士山でのUAVのテスト飛行を実施し、写真測量を一部の地域で実施した。その結果、富士山では風速、気流の乱れ、天候の変化など、様々な課題があるが、高解像度で高ISOのカメラを用いることによって直径20cmぐらいの岩石を識別可能であることが明らかとなった。今後オルソ画像を作成し、基礎データとする予定である。</p> <p>2.1 山小屋の構造に関する調査</p> <p>現存の山小屋の設計した建築士にヒアリングを行い、富士山の富士吉田登山道沿いの山小屋の一部の屋根の基本構造データを入手した。</p> <p>2.2 衝撃実験による強化素材の探索</p> <p>空気砲から発射した岩石と同じ密度の飛翔体を富士山の山小屋で使われている屋根と同じ仕様の試験体に衝突させた実験とアラミド繊維を強化素材として組み合わせた試験体に衝突させた実験を実施した。同じ速度、重量で実験した場合、アラミド繊維を貼り合わせたことによって貫通を防ぐ効果があることが明らかとなり、強化素材としてアラミド繊維が有効である可能性が高いことが明らかとなった。</p>
<p>期待される成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・危険箇所の抽出が可能となること安全な富士山登山へ向けての情報提供が可能となる。 ・山小屋の強化素材の探索および建築法の探求により災害に強い山小屋の強化指針につながる。 ・富士山でのUAVの活用が確立されることにより以下のことが可能となる。 <ul style="list-style-type: none"> 噴火時の火口の特定、噴火の推移の観測 雪崩、土砂災害、斜面災害発生後の迅速な調査 災害後の復旧作業時の災害の監視 不法投棄の監視、植生調査、山小屋や導流堤などの景観調査、登山者の混雑状況
<p>共同研究とする理由</p>	<p>(共同研究とする理由、役割分担などを簡潔に記載)</p> <p>本研究は、異なる3つの分野を実施することにより、安全な富士山登山を提供するための情報収集、対策および情報発信を行うものであり、それぞれの分野で実績のある県研究機関、県担当機関、大学等と共同研究を行う実施することによって研究を効率よく進めることが可能となるため、共同研究が必要である。</p> <p>防衛大学：山田浩之 講師</p> <p>材料工学の専門家であり、素材の強度に関する研究を実施されている。高速投射型衝撃破壊試験装置を所有しており、衝撃実験による強化素材の探索について共同研究を実施する。</p> <p>共同研究項目：2.2 衝撃実験による強化素材の探索</p> <p>帝京平成大学：小森次郎 講師</p> <p>山岳地域における災害が専門であり、落石との研究に実績がある。登山道沿いの危険箇所の抽出について共同研究を実施する。</p> <p>共同研究項目：1.2 踏査による登山道沿いの危険箇所の抽出</p> <p>山梨大学生命環境学部地域社会システム学科：北村真一 教授</p> <p>都市計画学がご専門であり、景観に配慮した建築等に造詣が深い。</p> <p>共同研究項目：2.4 世界遺産としての景観に配慮した山小屋の改修方法</p> <p>火山防災推進機構 (NPO法人)：新堀賢志 理事</p> <p>災害情報、災害学が専門であり、浅間山ポータルサイトを作成した実績があり、危険情報の情報発信について共同研究を行う。</p> <p>共同研究項目：3. 登山者への危険情報の配信と啓発</p>

(各項目とも適宜行数を増やして記載する。但し、全体は2ページ以内)