

令和 3 年度研究計画書

令和 3 年 4 月 9 日

研究種類	基盤研究		
研究課題	弾道放出岩塊の挙動解明と建築物への影響に関する研究		
研究代表者	吉本充宏		
研究期間	平成 31 年度 ～33 年度 (3 カ年)		
共同研究者	本多亮、石峯康浩、亀谷伸子、久保智弘、安田泰輔 防衛大学 山田浩之 准教授	研究協力者	
研究目的		研究目標	
<p>近年発生している弾道放出岩塊災害の調査を実施し、弾道放出岩塊の挙動を解明する。また、衝突実験を実施して、建築物の弾道放出岩塊への耐久性を検討するための基礎データを作成する。</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 弾道放出岩塊（噴石）の災害実績事例の詳細を明らかにする。</li> <li>2. 弾道放出岩塊の数値計算ソフトを使用して、初速や衝突速度を明らかにする。</li> <li>3. 衝突実験より弾道放出岩塊の各素材に対する貫通境界エネルギーや破壊エネルギーを推定する。</li> <li>4. 建築物の弾道放出岩塊に対する耐久性の指標データを作成する。</li> </ol>	
全体の研究計画	<p>本研究は、弾道放出岩塊の挙動を明らかにするために野外調査等による弾道放出岩塊災害の実績とシミュレーションを実施し、その結果を基にした衝突実験により建物への影響を検証する。野外調査で被害にあった構造物の模擬構造を切り出したものを作成し、その模擬構造物への衝突実験を実施し、木造構造物に関しては、建築基準の指標となるデータの蓄積を目指す。また、富士山で取り入れられている木造屋根の敷石や石室の耐衝撃性能を検討する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 弾道放出岩塊災害の実績調査とシミュレーション <ul style="list-style-type: none"> <li>・噴石災害の事例として草津白根山 2018 年噴石災害の建物およびゴンドラの被災状況の調査および弾道放出岩塊の分布調査を実施する。これらのデータを基にシミュレーションを実施し、草津白根山 2018 年の噴出速度、衝突速度を算出する。さらに、シミュレーションの結果を基にした検証調査を実施する。</li> <li>・有珠山 2000 年噴火の弾道放出岩塊による被災建築物は災害遺構として残されているため、その被災調査を実施する。</li> <li>・全国の火山シェルターの仕様を調査する。</li> </ul> </li> <li>2. 岩塊の衝突実験 <p>総理研研究「富士山登山の安全確保に関する研究」の実験結果を基に、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・富士山の山小屋と同仕様の木造屋根に敷石をのせた場合の衝突実験を実施する。</li> <li>・富士山で取り入れられている木造屋根の敷石や石室の耐衝撃性能を検討する。</li> <li>・木造屋根に砂を敷いた場合の耐衝撃実験を実施し、効果的な敷き砂の量を検討する。</li> <li>・草津白根山で使用されていたロープウェイの搬器の素材と同等の素材を作成し、衝突実験を実施し、素材ごとの貫通エネルギーを推定する。</li> <li>・鉄筋コンクリートの試験体を作成し、衝突実験を実施し、裏面剥離の発生する境界エネルギーを推定する。</li> <li>・データを総合し、建築物の弾道放出岩塊に対する耐久性の指標データを整備する。</li> </ul> </li> </ol>		

<p>前年度研究計画及び研究成果</p>	<p>1. 2018年草津白根山噴火の放出岩塊の分布調査およびゴンドラ調査の結果をとりまとめ、弾道放出岩塊の挙動を検討中である。また、鉄筋コンクリートの調査に関しては、県外での調査が実施できなかったため、不実施しなかった。</p> <p>2. 岩塊の衝突実験では、富士山で使用されている木造屋根構造における補強効果の検証実験を行った。基本構造の試験体の前面に12cm厚の人口軽石を配置した場合の実験を実施した。その結果、約2570J(2.66kg, 44m/s)まで貫通しないことが明らかとなった。基本構造での貫通限界は1300J(2.66kg, 31m/s)であり、約1270J耐衝撃性能が向上することが明らかとなった。また18cm厚の人口軽石を配置した場合は、3750Jであることから、軽石の厚さを増加させることによって、耐衝撃性能が向上することも明らかとなった。</p>
<p>当該年度の実施内容</p>	<p>1. 弾道放出岩塊災害の実績調査とシミュレーション</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・草津白根山2018年噴石災害の建物およびゴンドラの被災状況を取りまとめ、弾道放出岩塊の挙動を明らかにする。</li> <li>・改訂された弾道放出岩塊シミュレーションを使用して、草津白根山2018年の噴出速度、衝突速度を再計算する。</li> </ul> <p>2. 岩塊の衝突実験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・木造屋根に砂を敷いた場合の耐衝撃実験を実施し、効果的な敷き砂の量を検討する。</li> </ul>
<p>期待される研究成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 災害に強い県土づくりを目指す『ダイナミックやまなし総合計画』安全安心・交流基盤創造プロジェクト政策1の19「富士山の火山活動と防災対策に関する研究の推進」に貢献できる。</li> <li>● 弾道放出岩塊の挙動を明らかにすることで、飛散範囲超の推定が可能となり、防災対策に活用することが可能となる。</li> <li>● 山小屋等の建築物の強化方法の基礎資料となる。</li> <li>● 本県の他山の山小屋の強化指針につながる</li> <li>● 安全な富士山登山の提供が可能となる</li> </ul>