

様式 1

研究計画説明書

作成日：令和 7 年 8 月 11 日

研究種別		総理研課題			
研究課題名 *40 字以内		降下火砕物による木造建築物への影響に関する研究			
研究期間		令和 8 年度 ～ 10 年度 (3 か年)			
研究体制	研究代表者 (所属)	久保智弘 (富士山科学研究所)			
	共同研究者 (所属)	吉本充宏、亀谷伸子 (富士山科学研究所)、久田嘉章 (工学院大学)、戸松誠、石井旭(北海道立総合研究機構 建築研究本部 北方建築総合研究所)、竹林洋史(京都大学防災研究所) 協力:山梨県防災局、富士河口湖町地域防災課、東京電機大学、神奈川大学			
施策関連	科学技術基本計画	成長促進分野	④質の高い地域環境の保全・活用と健康増進分野		
		取組項目	県民生活における安全・安心の確保に関する研究		
	山梨県総合計画	戦略1強靱な「やまなし」を創る道 政策2 防災・減災、県土の強靱化 施策10:富士山火山防災対策の研究と普及 施策11 富士山防災対策におけるハード整備の推進 施策12:富士山防災対策におけるソフト対策の推進 施策13:国・県・市町村及び住民の協働による防災・減災の推進			
その他部門計画					
研究予算 *各年度内訳を添付して下さい。		R 8 年度 3,829 千円	R 9 年度 4,329 千円	R 10 年度 3,779 千円	合計 11,937 千円
研究の背景・ニーズ *本研究課題を計画するに至った科学的背景、行政からの要請、業界のニーズ等、研究の必要性について記載して下さい。		<p>内閣府(防災担当)では、大規模降灰対策として、富士山噴火による火山灰に関する情報を公表しており、建築物の被害が一律降灰深 30 cm 以上で発生するとしている(補足資料 1)。しかし、木造建築においては、地域によって積載(屋根)荷重の設計値が異なるため一律の基準を適用しにくい。また、富士北麓地域では火山灰だけではなく火山礫も多量に降下するため、火山灰と火山礫が組み合わさった場合の影響を把握する必要がある(補足資料 2)。さらに火山灰が堆積すると少量の降雨でも土石流が発生しやすくなるため、土石流警戒区域を多く持つわが県において、木造建築物に対する降灰後土石流への対策も重要な課題である。このように木造建築物への降下火砕物の影響は十分に解明されておらず、科学的根拠に基づいた避難計画の策定が困難な状況にある。特に、降下火砕物による木造建物の被害評価手法がないため、適切な避難基準の設定や事前の防災対策が十分に確立されていない。一方、県内の防災教育を支援する研究を通じて、地震災害のほかに土砂災害へのニーズが高く、土石流による地域の被害予測のシミュレーション動画などが必要とされていることも分かった。</p> <p>以上のことから、降下火砕物による木造建築物の被害発生過程を明らかにし、被害を軽減するための対策研究が急務である</p>			

<p>研究目的</p> <p>*簡潔に、200 字程度で記載して下さい。</p>	<p>本研究では、富士山噴火による降下火砕物が木造建築物に与える影響を科学的に解明し、被害軽減のための対策手法を確立することで、避難基準の明確化と地域防災力の向上を図る。特に、鉛直・水平荷重の両面から建物の脆弱性評価と実効性ある防災対策の構築を目指す。</p>
<p>研究目標</p> <p>*研究目的を達成するための目標を具体的に箇条書きし、現場ニーズ対応のための研究か、将来の課題解決のための研究かを明らかにして下さい、</p> <p>*目的達成のために、当該研究終了後に継続して研究が必要となる中期的研究を計画している場合、全体計画の中での当該研究と継続研究の目標を区別し明記して下さい。</p>	<p>(当該研究)</p> <p>鉛直荷重(火山灰・火山礫)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 降灰実験を実施し、屋根勾配や雪止めが堆積条件に与える影響を把握する。 ▶ 実験結果と設計値から屋内退避の可否判断指標を構築する。 ▶ 堆積条件を基に降下火砕物が堆積しにくい屋根機構を開発する。 <p>水平荷重(降灰後土石流)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 被害調査とシミュレーション、実験から降灰後土石流による建物の被害関数を構築する(補足資料 3)。 ▶ 土石流シミュレーションにより、RC 造や RC 塀による減災対策方法を構築する。 <p>本研究は、防災対策のニーズに応じた実用的な研究であると同時に、将来の課題解決に貢献する研究である。</p> <hr/> <p>(継続研究)</p>
<p>研究内容</p> <p>*概要を、簡潔に 300 字程度で記載して下さい。</p> <p>*研究目標達成にむけた研究計画・方法を、初年度と 2 年目以降の計画に分けて、研究予算と関連づけながら記載して下さい。</p> <p>*共同研究の場合、各研究者が分担する役割を明記して下さい。</p>	<p>概要</p> <p>富士山噴火による降下火砕物が広範囲に及ぼす影響に対し、木造建築物の被害発生過程の解明と対策手法の開発を行う。具体的には、積載(鉛直)荷重と降灰後の土石流による水平荷重の 2 つの観点から研究を進める。積載荷重については、屋根勾配や雪止めの有無による火山灰・火山礫の堆積メカニズムの解明と、堆積しにくい屋根機構の開発を目指す。水平荷重については、降灰後土石流が木造建築物に与える影響の解明と、RC 造の塀など建築的対策による減災対策手法の構築を行う。さらに、土石流シミュレーションを防災教育にも活用し、地域防災力の向上に貢献する。</p> <p>年次別研究計画</p> <p>1. 鉛直荷重(火山灰・火山礫)</p> <p>1-1 降下火砕物の堆積過程の研究(R8~9)</p> <p>プレ研究で開発した実験装置を使い、令和 3 年に実施した「火山灰堆積時における車両走行等の体験事業」での火山灰と火山礫を用いて(補足資料 4)、屋根への堆積性状について屋根勾配や雪止めなどによる違いを検証する。また、気象条件による影響として、雨や雪の影響を含め明らかにする。</p> <p>1-2 対策方法の開発(R10)</p> <p>前年度までの研究成果を基に、屋根素材の変更や雪止め装置の変更など、効果的な降下火砕物対策について、開発した実験装置を使い、対策方法の開発を行う。</p> <p>1-3 自助対策支援のための判断指標の構築(R10)</p> <p>前年度までの研究成果を基に、住民が屋内退避の可否を判断することができるチェックシートを構築し、住民自らが避難のタイミングを考えて行動することを支援する。</p> <p>2. 水平荷重(降灰後土石流)</p> <p>2-1 被害調査等による脆弱性評価の実施 (R8~9)</p> <p>近年県内外で発生した土砂災害について、被害調査を行い、脆弱性評価の情報を収集し、加えて模型実験などにより木造建物への土石流の影響について検証を行う。さらに県外の建築的対策事例に関する情報収集を行う。</p> <p>2-2 土石流シミュレーションの検証と対策手法の開発(R8~10)</p>

<p>*研究計画のなかで、何を、どのような手法を用いて明らかにしようとしている点が、本研究の新規性となるのか明記して下さい。</p>	<p>プレ研究で開発した建物モデルを考慮した 3 次元粒子法による土石流シミュレーションを用いて、既存の 2 次元土石流シミュレーションと比較し、V&V(Verification & Validation)を行う。また、被害調査などによる土石流の水平力を基に RC 造建物や塀の効果について、構築した土石流シミュレーションにより、減災対策手法の検証を行う。</p> <p>2-3 アウトリーチ活動の展開(R8~10)</p> <p>構築したモデルを基に県内の小中学校をモデルに土石流シミュレーションを実施し、防災教材用の土石流シミュレーション動画を作成し、アウトリーチ活動を行う。</p>
<p>共同研究の意義</p> <p>*研究を共同で行うことが有効である理由を記載して下さい。</p>	<p>新規性</p> <p>本研究では、まだ学術的にも研究がなされていない火山灰に加え火山礫が木造建築物に与える影響を解明し、対策方法を提案する。また、降灰後の土石流による建築物の影響と防災対策についても検討を行う。これまで、降下火砕物や降灰後土石流による木造建築物への影響に関する研究はほとんど存在しておらず、本研究は画期的な取り組みとなる。</p> <p>建築物への降下火砕物の積載荷重については、火山灰による積載荷重の研究を進めている北方建築総合研究所の戸松誠氏と共同研究を行う。降灰後土石流による建築物への影響について、日本建築学会マルチハザードに対応可能な耐複合災害建築小委員会の主査で 2021 年静岡県熱海市逢初川土石流災害や令和 6 年奥能登豪雨で建物の被害調査をされた工学院大学久田教授と、土石流の被害調査とシミュレーションで多くの実績を持つ京都大学防災研究所竹林准教授らと共同で行う。両荷重への対策方法の研究では、2018 年北海道胆振東部地震で被災した市町村で復興街づくりの研究を行っている北方建築総合研究所の石井旭氏と共同で行う。</p>
<p>これまでの関連する研究蓄積</p> <p>*どのような成果が得られているのか、内容を具体的に記載して下さい。</p> <p>*必要に応じて論文等での成果発表リストを添付して下さい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本建築学会 荷重運営委員会 雪荷重・対雪設計小委員会建築物の火山作用 WG (R5~R6、主査：東京大学糸井達哉)において、降灰による積載荷重の検討が進められ、火山灰による荷重計算に関する荷重設計指針の発行のため、準備を進めている。また、文部科学省次世代火山研究プロジェクトにおいて大林組技術研究所と共に建築物への火山灰の影響について研究を進めている。 ● 科学研究費助成事業「レジリエンス性能を考慮した耐複合災害建築の開発」(R4~R6、代表：工学院大学 久田嘉章)及び、日本建築学会 特別研究 「マルチハザードに対応可能な耐複合災害建築の調査研究」(R3~R4、主査：工学院大学 久田嘉章)において、建築物への土石流対策に関する研究成果が蓄積されている。 ● Otsuka, K., Nobata, A., Suwa, H., <u>Kubo, T.</u>, Miyagi, Y. and Miyamura, M. (2022) A Consideration on Volcanic Ash Ingress into the Horizontal Air Intake of Air Conditioning, Journal of Disaster Research, 17, 5, pp. 818-828 ● 久保智弘・久田嘉章(2023):2021 年熱海市伊豆山地区における建築被害を考慮した土石流シミュレーション、日本建築学会年次大会
<p>研究成果活用の方策</p> <p>*研究目標(現場ニーズ対応のための研究か、将来の課題解決のための研究か)と対応させ記載して下さい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 降下火砕物からの避難対象となる木造建築物の特定、避難対象者の最適化(深刻な渋滞の抑制により、逃げ遅れゼロの実現) ● 研究成果の県地域防災計画等への反映 ● 降下火砕物と降灰後土石流に対する木造建物の脆弱性評価、被害想定への貢献 ● 耐土砂災害建築物や街づくりが可能となり、自然災害に強いやまなしを実現できる ● 防災教育等を通じて、広く県民へ周知啓発。地域防災向上に貢献