

2022年度共同利用研究報告書

2023年03月31日

所属・職名 九州大学大学院・工学研究院 社会基盤部門・教授

ハザリカ ヘマンタ

		整理番号		2022a024	
1.研究計画題目	環境負荷低減型斜面災害対策の現場適用方法の検討				
2.新規・継続	継続				
3.種別	一般研究				
4.種目	短期共同研究				
5.開催方法	ハイブリッド開催				
6.研究代表者	氏名	ハザリカ ヘマンタ			
	所属 部局名	九州大学大学院・工学研究院 社 会基盤部門	職 名	教授	
7.研究実施期間	2022年07月01日(金曜日)～2022年07月01日(金曜日)				
	2023年01月26日(木曜日)～2023年01月27日(金曜日)				
	2023年02月23日(木曜日)～2023年02月25日(土曜日)				
8.キーワード	斜面崩壊、防災対策、早期避難警報システム、SDGs				
9.参加者人数	73人				

10.本研究で得られた成果の概要

本プロジェクト研究では環境負荷低減型斜面災害対策の現場適用方法を追求することを目的とし、7月1日に地盤工学を専門とする2名の研究者を招待し、公開講演会を開催した。その後、公開講演会での知見を踏まえて、福岡県某所における動態観測データと昨年度実験した室内模型実験のデータとの比較・検証を行った。これらについては、非公開プログラムで研究討論を2回行い、次年度以降もさらにモニタリングする現場を増やすことで、観測データの蓄積をしていく方針である。今年度の研究討論を通じて、豪雨により発生する斜面崩壊の前兆現象を早期に捉え、有用な早期警戒避難システム(EWS)を現場で実装するための方策を練り、社会実装のための課題を抽出し、行動計画を策定できた。研究成果については、2023年11月に福岡市で開催される第2回環境に配慮した持続可能な建設技術に関する国際会議（CREST 2023）において発表する予定である。また、この行動計画については、2023年度以降、引続き進めていく予定である。

2022 年度九州大学マス・フォア・インダストリ研究所短期共同研究
環境負荷低減型斜面災害対策の現場適用方法の検討

成果報告書

2023 年 3 月

プロジェクト代表者

ハザリカ・ヘマンタ(九州大学大学院工学研究院・教授)

1. 研究メンバー

ハザリカ ヘマンタ(九州大学大学院工学研究院・教授)※

福本 康秀(九州大学マス・フォア・インダストリ研究所・教授)

金谷 晴一(九州大学大学院システム情報科学研究院・教授)

河内 義文(株式会社ケイズラブ・代表取締役)

村井 政徳(清水建設株式会社・主査)

松本 大輔(日本基礎技術株式会社・副部長)

石橋 慎一郎(日本地研株式会社・副長)

石澤 友浩(防災科学技術研究所・主任研究員)

田中 和明(九州工業大学大学院情報工学研究院・准教授)

※研究代表者

2. 目的と期待される成果

わが国では、毎年のように集中豪雨が発生し、土砂災害により多くの尊い人命や財産が失われている。国・地方自治体の維持管理および災害復旧工事により、これまで多くの箇所で整備が進み、ある程度の土砂災害の発生防止は図られている。しかし、現状のハード対策だけでは、財政的な限界があり、完全な防災対策は困難であることから、IoT、ICT とデータサイエンスに基づく警戒避難によるソフト対策が今後、より重要になると考えられる。斜面崩壊を監視するシステムは、既に多数運用されているが、それらは、持続可能な早期警戒に対しては不十分な監視システムである。さらに、それらは高額であり、多数の斜面や法面を有するわが国においては、多くの箇所を監視することは、財政的に困難であり、低コストのシステムの開発が求められている。そこで、本研究の目的は、豪雨により発生する斜面崩壊の前兆現象を早期に捉え、有用な早期警戒避難システム(EWS)を国・地方自治体に提供するため、低コストのセンサプラットフォームを開発・改善し、通信システムから得られるデータの解析を通じて、斜面崩壊の様々な前兆現象の中から有効な評価指標を提案することである。それにより、異分野連携によるレジリエントな社会づくりの実現を目指す。前年度の研究では、斜面のモデルを作成し、通信システムから得られるデータを解析し、斜面の危険度評価を行った。今年度の研究では、バッテリーレスセンサプラットフォームを現場に適用し、福岡県内において現場実証実験を行う。さらに、実証実験で得られた試験結果を数理科学的アプローチによって解析し、EWS の評価指標の確立を目指す。

3. 本研究で得られた成果の概要

本プロジェクト研究では環境負荷低減型斜面災害対策の現場適用方法を追求することを目的とし、7月1日に地盤工学を専門とする2名の研究者を招待し、公開講演会を開催した。その後、公開講演会での知見を踏まえて、福岡県某所における動態観測データと昨年度実験した室内模型実験のデータとの比較・検証を行った。これらについては、非公開プログラムで研究討論を2回行い、次年度以降もさらにモニタリングする現場を増やすことで、観測データの蓄積をしていく方針

である。

今年度の研究討論を通じて、豪雨により発生する斜面崩壊の前兆現象を早期に捉え、有用な早期警戒避難システム(EWS)を現場で実装するための方策を練り、社会実装のための課題を抽出し、行動計画を策定できた。研究成果については、2023 年 11 月に福岡市で開催される第 2 回環境に配慮した持続可能な建設技術に関する国際会議(CREST 2023)において発表する予定である。また、この行動計画については、2023 年度以降、引続き進めていく予定である。

4. 活動の詳細

ここでは、共同利用研究の期間中における活動の詳細および事後の活動について報告する。

公開プログラムは 2022 年 7 月 1 日(金)に開催した一般社団法人 GLOSS 研究会と共催で実施した講演会である。残りのプログラムについてはプロジェクトメンバーのみの参加の非公開プログラムとなっている。

2022 年 7 月 1 日(金) 公開講演会 14:00～17:00

対面とオンラインを併用したハイブリッド形式で開催し。国内外から 74 名の参加者があった。

演題①:2021 年に熱海で発生した泥流被害

講演者:安田 進先生(東京電機大学・名誉教授)

講演時間:50 分

概要: 国土の約 70%が山間地であるわが国では、丘陵や山間部において宅地造成やメガソーラー発電施設などの立地がすすむ一方で、集中豪雨や長雨あるいは地震動が引き金となった土砂災害が頻繁に発生している。また、建設残土の不適切な盛土処理なども問題視されている。特に、近年の異常気象による豪雨の頻発化が、宅地やその周辺で土石流や地すべり、がけ崩れなどの土砂災害の発生を加速している。これらの土砂災害は、一瞬のうちに人命を奪うだけでなく、家屋などの構造物や田畑、さらには道路や線路などの交通網など重要なインフラ施設にも直接被害を与える。2021 年 7 月の静岡県熱海市伊豆山で発生した泥流災害は記憶に新しく、20 名以上の人命が奪われ、多くの家屋が失われるとともに長期にわたって主要国道の通行止めが続くなどの被害が生じた。このような土砂災害は、地盤中に浸透した地下水が地すべりを発生させる場合が少なくない。降水量が多く、地すべりに対する脆弱性が高い地盤が広範に分布し、地震が多発するわが国では、将来にわたる地球温暖化の影響への懸念を含めて、多くの地域で、土砂災害の高いリスクを抱えているといっても過言ではない。この土砂災害から尊い命を守るためには、過去の事例に学び、教訓に基づいて備えていくことが必要である。

本講演では 2021 年 7 月に静岡県熱海市伊豆山で発生した泥流災害の発生メカニズムに

ついて解説していただき、今後起こり得る土砂災害にどう備え、どう被害を低減していくべきかといった防災対策についてご教授いただいた。本講演は、環境負荷低減型斜面災害対策の現場適用方法を検討する上で、災害発生メカニズムについて深く言及した内容で、本プロジェクトの方向性を決定づけるアイデアを与える貴重な講演であった。

演題②: SDS およびその周辺技術による新しい地盤調査法の提案

講演者: 末政 直晃先生(東京都市大学建築都市デザイン学部・教授)

講演時間: 50 分

概要: 土木分野での地質調査では、従来、ボーリング調査が主に用いられている。SDS 試験[®]はそれに対し、調査に小型な機械を用いるため移動しやすく、低コストで多くの調査測点を設けることができる。また、当試験法はトルクと沈下量などのパラメータを総合的に分析することで、砂や粘土といった土質を判別することができるため、従来から使用されているボーリング調査と併用することにより、より詳細な推定地質断面図を作成することが可能になった。軟弱粘土層が厚く堆積している九州の有明海沿岸では、SDS 試験が軟弱層と硬質層の地層境界を推定することに適した調査方法であることが実証されるなど、住宅地での地盤調査に加えて、道路や堤防といったインフラ関連の建設工事に伴う地質調査方法としての活用が有用性が確認された。本講演では斜面防災対策工事にフォーカスをあて、SDS およびその周辺技術による新しい地盤調査法の活用事例について解説いただくとともに、同技術を活用した防災対策についてご教授いただいた。斜面災害対策を検討する上で、当該地の地質性状・地質構造を把握することは非常に重要であり、講演いただいた新しい調査手法は、災害対策検討の現場適用に積極的に利活用できるものであり、示唆に富む内容であった。

パネルディスカッション: 環境負荷低減型斜面災害対策の現場適用方法の検討

コーディネーター: ハザリカ ヘマンタ先生(九州大学工学研究院・教授)

パネリスト : 末政 直晃先生(東京都市大学建築都市デザイン学部・教授)

河内 義文先生(㈱ケイズラブ・代表取締役)

講演時間: 45 分

概要: 土砂災害の発生防止は、現状のハード対策だけでは、財政的な限界があり、完全な防災対策は困難であることから、IoT、ICT とデータサイエンスに基づく警戒避難によるソフト対策が今後、より重要になると考えられる。斜面崩壊を監視するシステムは、既に多数運用されているが、それらは、持続可能な早期警戒に対しては不十分な監視システムである。さらに、それらは高額であり、多数の斜面や法面を有するわが国においては、多くの箇所を監視することは、財政的に困難であり、低コストのシステムの開発が求められている。パネルディスカッションでは、講演者のひとりである末政教授のほか本プロジェクトメンバーであるハザリカ教授、河内博士をパネラーとして、早期警戒避難システム(EWS)を利活用した

防災対策について、会場の参加者も含め議論した。

2023 年 1 月 26 日(木)～1 月 27 日(金) 研究討論

参加者:ハザリカ、福本、金谷、河内、村井、石澤

2023 年 2 月 23 日(木)～2 月 25 日(土) 研究討論

参加者:ハザリカ、福本、金谷、河内、村井、松本、石橋

その他

福岡県某所において早期警戒避難システム(EWS)の現場実装を行った(2022 年 6 月～2023 年 3 月)。また、九州大学伊都キャンパス内の盛土斜面において EWS を設置し、観測を開始した(2023 年 2 月)。次年度以降は、さらに EWS 設置箇所を増やしてデータの蓄積に努め、現場適用に向けた研究・開発を進める予定である。

開催日：2022/07/01～2022/07/01

環境負荷低減型斜面災害対策の現場適用方法の検討 | 共 2022a024

カテゴリー：イベント

タグ：

一般研究

短期共同研究

開催概要

- ・開催方法：対面とZoomミーティングによるハイブリッド開催
- ・場所：九州大学 JR博多シティ会議室
- ・主要言語：日本語
- ・共催：九州大学マス・フォア・インダストリ研究所/一般社団法人GLOSS研究会
- ・研究計画題目：環境負荷低減型斜面災害対策の現場適用方法の検討
- ・研究代表者：ハザリカ ヘマンタ（九州大学大学院・工学研究院 社会基盤部門・教授）
- ・研究実施期間：2022年7月1日（金）～ 2023年3月頃
- ・研究計画詳細：https://joint1.imi.kyushu-u.ac.jp/research_chooses/view/2022a024
※本講演会は(一社)土木施工管理技士会連合会のCPDSを3ユニット取得できます。
なお、CPDSの学習履歴申請は主催者が行います。

プログラム

7月1日（金）

14：00

開会挨拶

福本 康秀（GLOSS研究会・理事/九州大学マス・フォア・インダストリ研究所・教授）

14：05

基調講演Ⅰ「2021年に熱海で発生した泥流被害」

安田 進（東京電機大学・名誉教授）

14：55 休憩（5分間）

15：00

基調講演Ⅱ「SDSおよびその周辺技術による新しい地盤調査法の提案」

末政 直晃（東京都市大学建築都市デザイン学部・教授）

15：50 休憩（10分間）

16：00

パネルディスカッション「環境負荷低減型斜面災害対策の現場適用方法の検討」

コーディネーター：ハザリカ ヘマンタ（GLOSS研究会・理事/九州大学工学研究院・教授）

パネリスト：末政 直晃（東京都市大学建築都市デザイン学部・教授）

白井 康夫（基礎地盤コンサルタンツ(株)・九州支社長）

河内 義文（GLOSS研究会・副理事長/(株)ケイズラブ・代表取締役）

16：45

閉会挨拶

金谷 晴一（GLOSS研究会・理事/九州大学システム情報科学研究院・教授）