

## 2025年度 災害レジリエンス共創研究プロジェクト

研究課題名	柏尾川流域における地下文化遺産を活用した災害リスクの評価	研究課題	2-C0
研究代表者氏名	小口 千明	職名	教授
所属機関等	東京科学大学 環境・社会理工学院 土木・環境工学系		

研究組織 (○：災害研担当教員)	
氏名	所属機関名
○ 高橋 尚志	東北大学 災害科学国際研究所 災害評価・低減研究部門
田村 裕彦	田谷の洞窟保存実行委員会・東京大学 空間情報科学研究センター
小倉 拓郎	兵庫教育大学 学校教育研究科 社会系教科マネジメントコース
佐藤 昌人	国立研究開発法人 防災科学技術研究所 地震津波複合災害研究部門
町田 尚希	東北大学 理学部地圏環境科学科

期間	2025年6月1日 ～ 2026年3月31日	配分額	400,000 円
----	------------------------	-----	-----------

研究の概要
<p>前年度から継続課題である本研究は、適切な中小河川の流域治水手法の開発のため、神奈川県柏尾川流域において地形・地質調査を進めた。流域の地形分類やボーリングデータ解析、掘削調査により、沖積低地の発達過程や氾濫履歴を解明した。また、流域の地下文化遺産（UBH）を構成する岩盤の風化状況調査や微地形データ解析を行った。</p>

研究の具体的な成果・波及効果
<p>柏尾川・狹川沖積平地の6か所 (Fig. 1) でハンドオーガを用いた掘削調査を実施し (Fig. 2), <sup>14</sup>C年代測定の結果、田谷の洞窟築造当時（鎌倉時代<sup>14</sup>C）の地盤面が現在より約1.0～1.6m低い位置と推定出来た。周辺柱状図の精査から基盤岩上面高度が複雑な起伏を持つことが判明し、地中構造の高精度化のために掘削調査箇所を増やす必要性が示唆された。風化調査では、昨年からの経過観察の結果、風化剥落状況が把握はできた (Fig. 3)。極小閉鎖空間のUBH内部と外部微地形の位置関係を把握するための地上LiDAR-SLAM測量調査は、測量方法と解析方法を精査し合理化を図る必要性が判明した (Fig. 4)。</p>

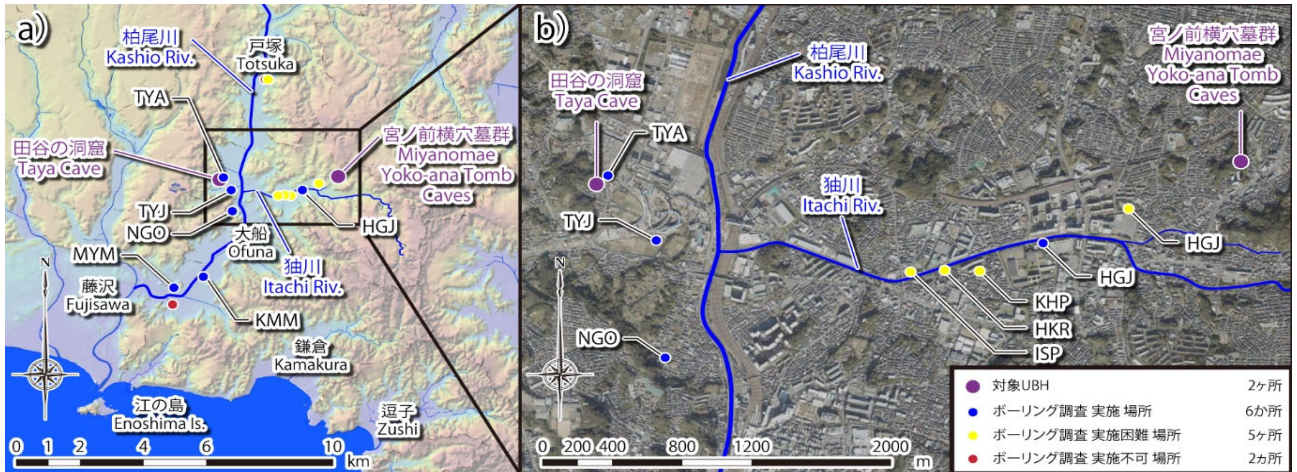
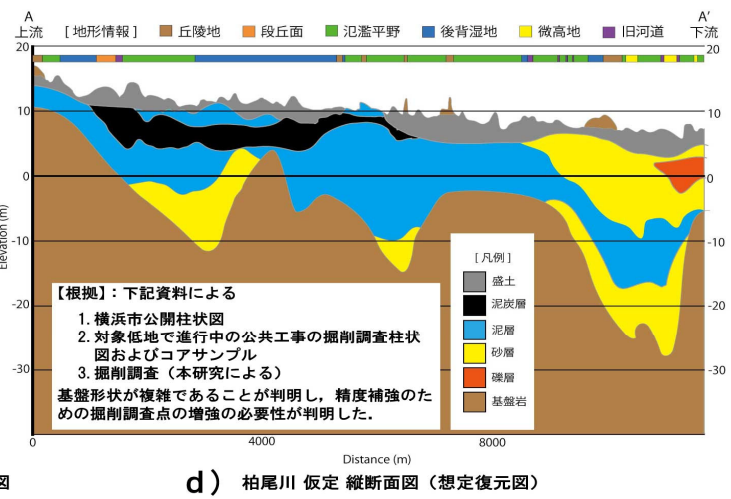
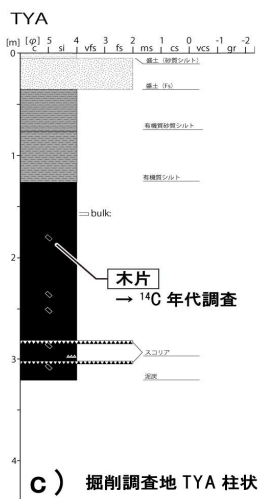


Fig.1 掘削調査場所位置図  
a) 広域図 b) 田谷の地域～鍛冶ヶ谷地域



c) 掘削調査地 TYA 柱状図 d) 柏尾川 仮定 縦断面図 (想定復元図)

Fig.2 掘削調査  
a) 調査の様子 b) コアサンプル (木片) c) TYAの柱状図 d) 柏尾川沖積低地地質縦断面図  
※ 断面モデルの精度を上げるために範囲を特定し、高密度に掘削調査を実施する必要性が判明した。  
※ <sup>14</sup>C年代測定によりUBH築造当時(鎌倉時代)の地盤面は、現在より約1.0~1.6m低い位置と想定された。

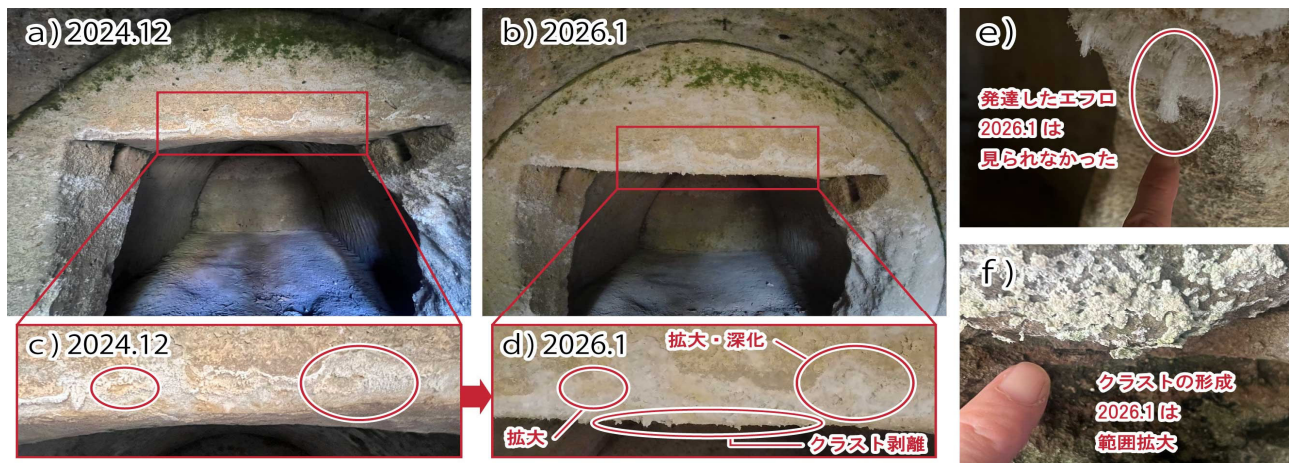


Fig.3 風化調査 (宮ノ前横穴墓群 B6墓 の例)  
a) B6墓(2024.12) b) B6墓(2026.1) c) B6墓 風化変形(2024.12) d) B6墓 風化変形(2026.1)  
e) つらら状に発達したエフロ(2024.12) f) クラスト範囲拡大(固化・被膜化)  
※ 約1年経過の後、形状変化(岩片剥落)が見られた。岩片剥落量を把握する必要性が示唆された。  
※ 岩片剥落量の把握には、データの多様性の観点からLiDAR解析よりSfM解析がよいと考えられた。

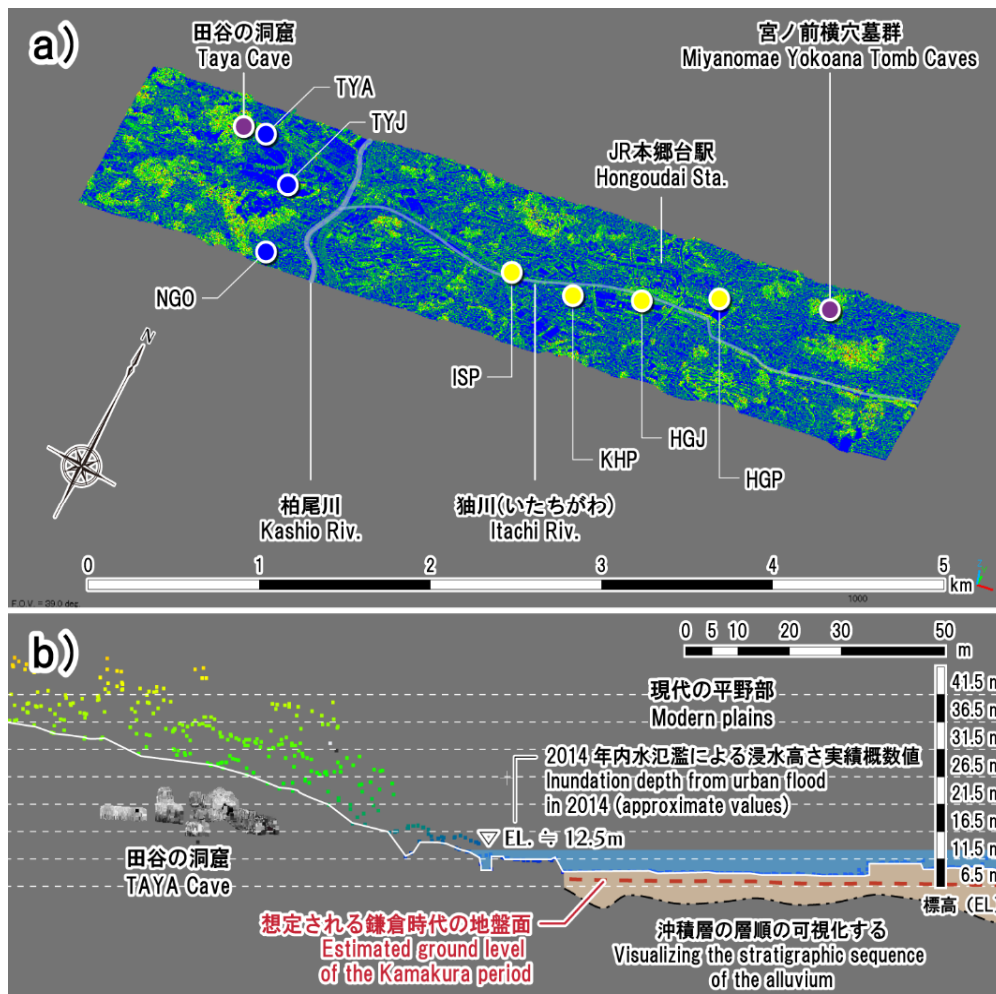


Fig.4 掘削調査+LiDAR測量による統合点群断面モデル

a) 田谷の洞窟～宮ノ前横穴墓群の点群データモデル b) 田谷の洞窟前の沖積低地の（仮定）地中断面モデル

※ 田谷の洞窟築造当時（鎌倉時代）の地盤面位置は現在より約-1.0～-1.6mと判明。

※ 独川周辺での掘削調査では、良好な掘削が出来なかった。（破碎片・ガラが多かった）

※ 掘削調査密度を高める事で、地中断面モデルの高精度化が可能と考えられた。

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催、発表			
開催年月日	2026/5/25	開催都市	千葉市幕張
イベント名称	JpGU-AGU Joint Meeting 2026 大会	主催者	日本地球惑星科学連合
実施概要	【発表登録済】 JpGU-AGU Joint Meeting 2026大会 [H-TT14] 高精細地形地理情報連結性 : 口頭発表 Geoarchaeological Relationships between UBH and Fluvial Development in the Kashio-Itachi River Basin, Yokohama		
開催年月日	2026/5/28	開催都市	千葉市幕張
イベント名称	JpGU-AGU Joint Meeting 2026 大会	主催者	日本地球惑星科学連合
実施概要	【発表登録済】 JpGU-AGU Joint Meeting 2026大会 [M-IS05] 風化：メカニズム、影響、学際的視点 : ポスター発表 An Integrated Approach to Investigating Weathering Processes and Stability of Artificial Cave Heritage in Soft Rock		

合計（2）件

被災地、または災害が想定されている地への貢献（国内外）			
実施年月日	2025/9/23・/25	フィールド	横浜市
活動の名称	公文国際学園中等部 「地域文化資源」 講義		
活動内容	UBH（田谷の洞窟・宮ノ前横穴墓群）の多分野横断研究の様々な取組と地域空間へのフィードバックに関する講義の実施（社会科）。その中の一部においてUBHと災害（本研究）の田村が講義を実施した。		
実施年月日	2025/10/25	フィールド	横浜市
活動の名称	egaoフェスティバル 専用ブース出展		
活動内容	JR本郷台駅前広場にて開催された表記地域イベントにおいて、専用ブースを出展し、UBHに関するこれまでの調査・研究の成果を田村と小口が展示した。この中で、本研究の市民に紹介をした。		
実施年月日	2025/12/18	フィールド	横浜市
活動の名称	公文国際学園高等部 「地域文化資源」 講義		
活動内容	UBH（田谷の洞窟・宮ノ前横穴墓）の多分野横断研究の様々な取組と地域空間へのフィードバックに関する講義の実施（特別講義）。その中の一部においてUBHと災害（本研究）の田村が講義を実施した。		

合計（3）件

国際交流			
実施年月日	0/23～2025/12/31	相手方機関	パドヴァ大学（イタリア）
交流活動の名称	地形学・地考古学研究者との学術交流		
学術交流・打合せ	田谷の洞窟に関して共同研究実績があるLuigi Germinario助教らとの研究交流のために、パドヴァ大学地球科学科を高橋が訪問した。		

合計（1）件

## 2025年度 災害レジリエンス共創研究プロジェクト

研究課題名	数値解析による森林に秘められた防災機能の解明：樹木モデル自動生成と流体-樹木連成解析の手法構築	研究課題	2-C0
研究代表者氏名	辻 勲平	職名	助教
所属機関等	東北大学 大学院工学研究科 土木工学専攻		

研究組織（○：災害研担当教員）	
氏名	所属機関名
○ 野村 怜佳	東北大学 災害科学国際研究所 計算安全工学研究分野
大村 浩之	防災科学技術研究所 都市耐災工学研究領域
ガルビン 妃羅	東北大学 大学院工学研究科 土木工学専攻
山川 優樹	東北大学 大学院工学研究科 土木工学専攻

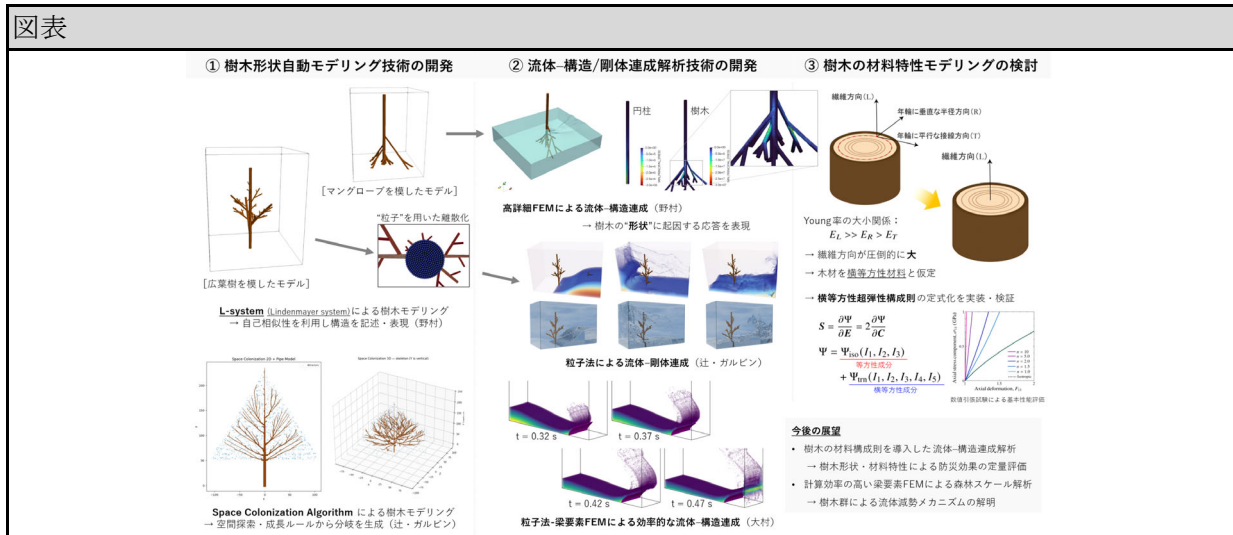
期間	2025年6月1日 ～ 2026年3月31日	配分額	350,000円
----	------------------------	-----	----------

**研究の概要**

森林は津波や土石流の緩衝，斜面崩壊の抑制など多様な防災・減災機能を有するが，その力学的メカニズムとその限界は十分に定量化されていない．本研究では，樹木本来の形状や力学特性を反映した流体-樹木連成解析手法を構築し，森林の災害レジリエンス性能を数値解析により評価することを目的とする．本年度は，樹木形状自動生成技術を開発するとともに，有限要素法および粒子法に基づく流体-樹木連成解析の基盤技術の整備を行った．

**研究の具体的な成果・波及効果**

本年度は，樹木形状の自動生成技術としてL-systemおよびSpace colonization algorithmを統合した樹木形状モデリング手法を開発し，分岐構造やテーパ構造を反映した樹木形状の生成を可能とした．さらに，生成した樹木モデルを用いた流体-構造連成解析の基盤技術を整備し，有限要素法ならびに粒子法を活用した流体-構造/剛体連成解析を実装した．また，森林規模の解析を見据え，梁要素を用いた効率的な流体-構造連成解析手法の検討を進めるとともに，樹木材料の直交異方性超弾性構成則の数値検討を行った．これらの成果は，森林が有する防災・減災機能の力学的理解を深化させるとともに，森林管理や防災林配置の科学的根拠の提示に資することが期待される．



成果として発表した論文
辻勲平, 高橋和真, 大村浩之, 藤岡秀二郎, 浅井光輝, SPH(2)-DEMによる解像・非解像ハイブリッド型混相流解析手法の提案, 計算工学講演会論文集, Vol.30, pp.891-896, 2025. (査読無)
大村浩之, 辻勲平, ガルビン妃羅, 浅井光輝, Fictitious Domain法に基づく反復型SPH-FEMカップリング, 計算工学講演会論文集, Vol.30, pp.885-890, 2025. (査読無)
Omura, H., Tsuji, K., Galvin, C., Mitsume, N., Isobe, D., & Asai, M. (2025). Strongly coupled Fictitious Domain-SPH for fluid-structure interactions. Available at SSRN 5908308. (査読有, プレプリント)
武田 万有花, 鈴木 祐太, 中村 明莉, 野村 怜佳, 松原 成志朗, 寺田 賢二郎, 森口 周二, 片方向流体・構造連成解析手法の構築による樹木の対流体力挙動評価, 令和7年度 土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集, 2025. (査読無)
梅木龍世, ガルビン妃羅, 辻勲平, 山川優樹, 木材の大変形挙動の再現に向けた直交異方性超弾性構成則, 令和7年度 土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集, 2025. (査読無)

学術論文 合計 ( 5 ) 編

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催、発表			
開催年月日	2026/3/7	開催都市	郡山市
イベント名称	令和7年度土木学会東北支部 技術研究発表会	主催者	公益社団法人 土木学会 東北支部
実施概要	以下の通り, 本共同研究参加者らが研究報告を行った. ・梅木龍世, ガルビン妃羅, 辻勲平, 山川優樹: 木材の大変形挙動の再現に向けた直交異方性超弾性構成則 ・武田 万有花, 鈴木 祐太, 中村 明莉, 野村 怜佳, 松原 成志朗, 寺田 賢二郎, 森口 周二: 片方向流体・構造連成解析手法の構築による樹木の対流体力挙動評価		
開催年月日	2025/6/3-5	開催都市	さいたま市
イベント名称	第30回計算工学講演会	主催者	一般社団法人 日本計算工学会
実施概要	以下の通り, 本共同研究参加者らが研究報告を行った. ・【キーノート講演】辻勲平, 高橋和真, 大村浩之, 藤岡秀二郎, 浅井光輝: SPH(2)-DEMによる解像・非解像ハイブリッド型混相流解析手法の提案 ・ガルビン妃羅, 辻勲平, 大村浩之, 浅井光輝: Fictitious Domain法を用いた粒子法による流体-剛体連成解析手法 ・大村浩之, 辻勲平, ガルビン妃羅, 浅井光輝: Fictitious Domain法に基づく反復型SPH-FEMカップリング		
開催年月日	2025/12/7-10	開催都市	Brisbane, Australia
イベント名称	APCOM-ACCM 2025	主催者	APACM
実施概要	以下の通り, 本共同研究参加者らが研究報告を行った. ・【Invited】Kumpei Tsuji, Ciara Galvin, Shujiro Fujioka, Hiroyuki Omura, Mitsuteru Asai: A Hybrid resolved-unresolved SPH(2)-DEM coupling scheme for fluid-graded granular materials interactions ・Ciara Galvin, Kumpei Tsuji, Hiroyuki Omura, Mitsuteru Asai: A FD-SPH for robust fluid-rigid body coupling simulation		

合計 ( 3 ) 件

国際交流			
実施年月日	2026/2/26	相手方機関	パドヴァ大学 (イタリア)
交流活動の名称	HYDRO ROM Workshop 2026での研究成果紹介		
学术交流・打合せ	パドヴァ市で開催されたワークショップに参加し、本研究プロジェクトの最新の研究成果を、他の研究プロジェクトの成果と共にオムニバスの紹介した。樹木生成のための言語モデルの拡張についてコメントをもらった		
実施年月日	2026/1/8	相手方機関	UC Berkeley
交流活動の名称	地盤解析に関する国際ワークショップ		
研究者の招聘	UC Berkeley の Bodhinanda Chandra 氏を招き、地盤の数値解析に関するミニ国際ワークショップを開催した。当研究担当者らが指導する学生2名も研究進捗を発表し、講演者および参加者を交えた活発な意見交換を行った。		

合計 ( 2 ) 件

## 2025年度 災害レジリエンス共創研究プロジェクト

研究課題名	豪雨による斜面災害の広域的なリアルタイム予測手法の開発 ～八戸市を対象としたケーススタディ～	研究課題	2-C0
研究代表者氏名	外里健太	職名	講師
所属機関等	八戸工業大学		

研究組織（○：災害研担当教員）	
氏名	所属機関名
○ 森口周二	東北大学
高瀬慎介	八戸工業大学
野村怜佳	東北大学
寺田賢二郎	東北大学
牧野孝久	日本工営株式会社

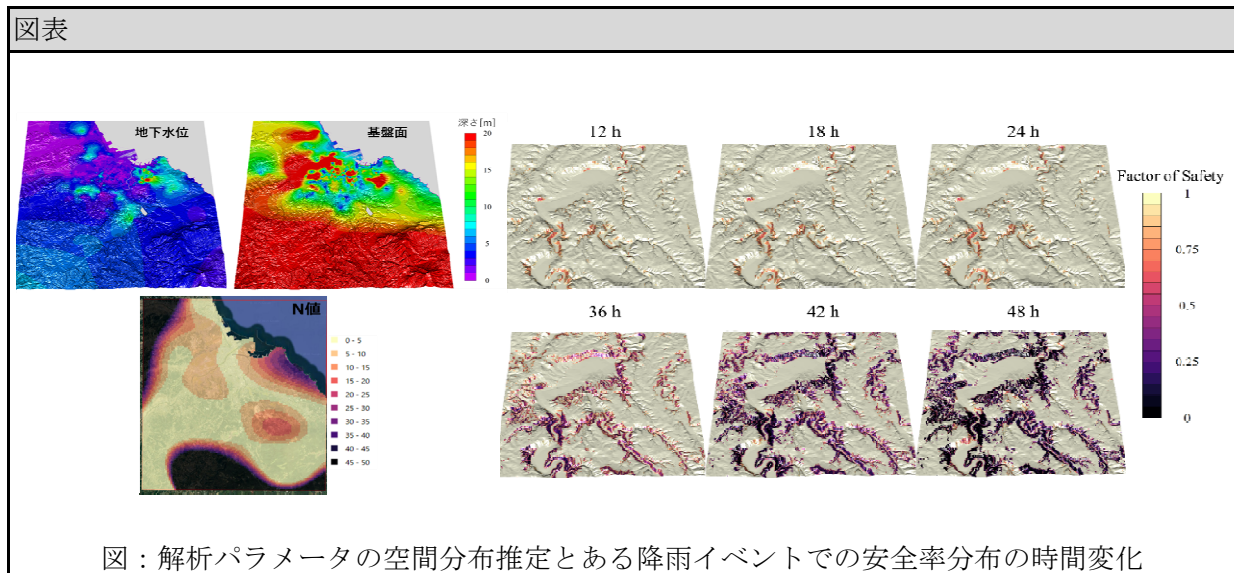
期間	2025年6月1日 ～ 2026年3月31日	配分額	220,000 円
----	------------------------	-----	-----------

**研究の概要**

青森県八戸市を対象として、豪雨による土砂災害の数値シミュレーションを行い、広域的な斜面災害の危険度を評価する。解析結果を活用して、降雨の情報が得られたときにリアルタイムで土砂災害危険度の予測を可能とする枠組みの構築を行う。本年度は、リアルタイム予測モデル構築に向けて、ボーリングデータに基づく地盤パラメータ分布の推定を行い、それらのパラメータを用いて、いくつかの降雨シナリオを想定した斜面安定解析を実施した。

**研究の具体的な成果・波及効果**

八戸市島守地区周辺を対象として、八戸市地盤情報データベースに収録されたボーリングデータおよび地質データを収集し、Krigingを適用することで、N値、地下水位、基盤面深さなどの空間分布を推定した。さらに、いくつかの降雨シナリオに対して浸透解析および極限平衡法に基づく3次元斜面安定解析を実施し、降雨の時間変化に伴う斜面安全率分布の時間的な変動を評価することで、斜面崩壊の危険性が高い箇所の抽出を行った。今後は、これらの解析結果を活用・拡張し、降雨情報から安全率分布を即時に出力可能なリアルタイム予測モデルの構築を進める予定である。



シンポジウム・講演会・セミナー等の開催、発表			
開催年月日	2025/6/4	開催都市	さいたま市
イベント名称	第30回計算工学講演会	主催者	日本計算工学会
実施概要	「ボーリングデータを活用した地盤情報の空間分布推定と斜面安定性評価」の題目で研究発表		
開催年月日	2025/7/4	開催都市	神戸市
イベント名称	COMPSAFE2025	主催者	日本計算工学会
実施概要	"Spatial Distribution Estimation of Geotechnical Properties and Slope Stability Evaluation Using the Hachinohe City Geotechnical Database"の題目で研究発表		
開催年月日	2026/3/7	開催都市	郡山市
イベント名称	令和7年度土木学会東北支部 技術研究発表会	主催者	土木学会東北支部
実施概要	「ボーリングデータを用いた地盤情報の空間分布推定と広域斜面安定性評価」の題目で研究発表		

合計（ 3 ）件

## 2025年度 災害レジリエンス共創研究プロジェクト

研究課題名	災害リスクの歴史的変遷と流域治水への示唆 ～丸森町の地形・地質，災害リスクと交通路，居住地の選定に着目して～	研究課題	2-C0
研究代表者氏名	溝口 敦子	職名	教授
所属機関等	名城大学（東北大学災害科学国際研究所 クロスアポイントメント）		

研究組織（○：災害研担当教員）	
氏名	所属機関名
○ 奥村 誠	東北大学災害科学国際研究所
森口 周二	東北大学災害科学国際研究所
野村 怜佳	東北大学災害科学国際研究所
Dolojan Nilo Le	東北大学災害科学国際研究所
寺田 賢二郎	東北大学工学研究科土木工学専攻
蝦名 裕一	東北大学災害科学国際研究所
川内 淳史	東北大学災害科学国際研究所
菅原 大助	東北大学災害科学国際研究所
藤井 幸泰	名城大学理工学部社会基盤デザイン工学科(自然災害リスク軽減研究センター)
中村 一樹	名城大学理工学部社会基盤デザイン工学科(自然災害リスク軽減研究センター)
鈴木 温	名城大学理工学部社会基盤デザイン工学科(自然災害リスク軽減研究センター)
萩原 拓也	名城大学理工学部建築学科（自然災害リスク軽減研究センター）
小高 猛司	名城大学理工学部社会基盤デザイン工学科(自然災害リスク軽減研究センター)

期 間	2025年6月1日 ～ 2026年3月31日	配分額	350,000 円
-----	------------------------	-----	-----------

研究の概要
<p>本グループは、これまで、宮城県丸森町の地形・土地利用復元を行い水災害リスクを研究してきた。今年度は、解析結果に基づき、明治時代と現在の河川改修に伴う水災害リスクの特徴の違い、交通路・土地利用の立地の変遷による災害リスクと利便性との関係の変化を分析して、これまでの河川改修と交通路整備がもたらしたリスクの変化を示し、近年の流域治水対策に必要な考え方の整理に向けた検討を行った。</p>

研究の具体的な成果・波及効果
<p>本研究グループでは、これまでに丸森町を対象に現在の状況と明治時代の古地図から起こした地形を基に令和元年台風やその他降雨に対する数値解析を行っており、今回、明治以降実施された河川の状況、整備前後の居住地・道路（図-1）とそれらの被害状況を整理した。さらに、令和元年台風時の浸水状況から居住地の被害とともに道路ネットワークと建物面積から簡易的に算出できる利便性を評価することで、河川整備前後で被害が軽減された場所があるものの、道路ネットワークの発展による利便性の向上で浸水被害が大きく利便性の高い地域に居住を構えることになっていることが確認され、流域治水政策に向けて考えるべき知見の一部が整理できた（図-2）。</p>

図表

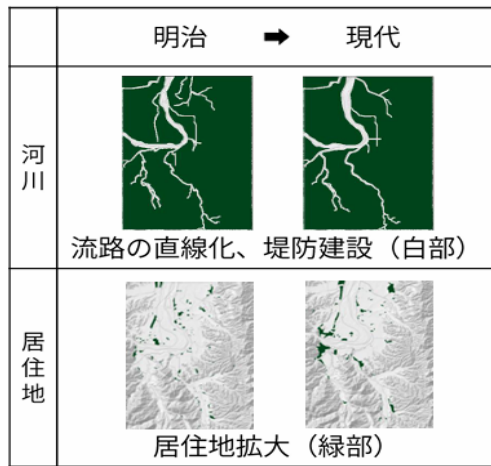


図-1：明治から現在の河川・居住地状況

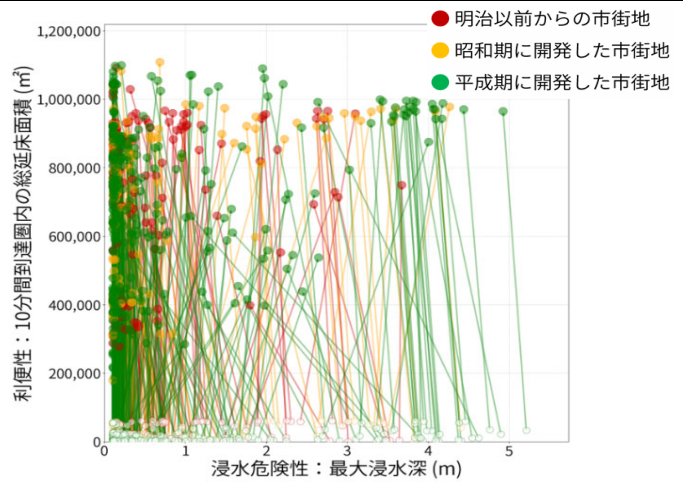


図-2：明治から現在の利便性と被災状況

成果として発表した論文

森口周二， 野村怜佳， 寺田賢二郎， 菅原大助， 川内淳史， 蝦名裕一， 鈴木温， 溝口敦子， 藤井幸泰， 小高猛司， 数値解析に基づく地形改変と土地利用の変化が災害リスクに与える影響の定量化，日本計算工学会論文集，2025年，2025巻，2号，20252003，DOI：  
<https://doi.org/10.11421/jsces.2025.20252003>

学術論文 合計（ 1 ） 編