

令和 7 年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 23603
研究開発課題名 データ利活用等のデジタル化の推進による社会課題・地域課題解決のための
 実証型研究開発（第 3 回）
副 題 地域レジリエンス向上のための市民協働型データ収集基盤と防災減災・復興支援
 技術の研究開発

（１）研究開発の目的

本研究では、徳島県内市町村を対象に、ICT を活用した市民協働型のデータ収集基盤を構築し、そのデータを活用した防災・減災向けの技術（総合知説明型ハザードマップ・VR 体験型教育コンテンツ）と復興支援向けの技術（罹災判定・仕様案）を開発することで、地域の防災レジリエンス向上に貢献する。研究開発の完遂が困難な事態に直面しない限り、2025 年 9 月までに、全ての研究開発項目のプロトタイプの実装を完了する。10 月以降は、徳島県でワークショップを開催し、研究成果の体験・評価機会を設ける。そして、評価結果や意見をとりまとめ、研究開発期間終了までに、可能な限り開発成果の改善に努める。各研究開発項目の KPI を下表に示す。

（２）研究開発期間

令和 6 年度から令和 7 年度（2 年間）

（３）受託者

学校法人廣池学園 麗澤大学＜代表研究者＞
国立大学法人徳島大学
国立大学法人愛媛大学
学校法人常翔学園 摂南大学
学校法人大阪電気通信大学

（４）研究開発予算（契約額）

令和 6 年度から令和 7 年度までの総額 32 百万円（令和 7 年度 20 百万円）
※百万円未満切り上げ

（５）研究開発項目と担当

研究開発項目 1 市民協働型データ収集基盤の構築と体験ワークショップの開催
1-1. タブレット端末を用いたデータ計測・解析アプリの開発（麗澤大学）
1-2. 市民協働・共創による防災・減災ワークショップの開催（麗澤大学、徳島大学、
愛媛大学、摂南大学、大阪電気通信大学）
研究開発項目 2 総合知説明型セルフハザードマップの開発
2-1. 総合知を持つセルフハザードマップの生成（愛媛大学、麗澤大学）
2-2. 利用者の個別属性に対応した「説明」機能の開発（愛媛大学、麗澤大学）
研究開発項目 3 ゲーミフィケーション・VR による防災・減災教育コンテンツの開発
3-1. 平時における防災・減災のための教育コンテンツの開発（大阪電気通信大学、麗澤大学）
3-2. AI を用いた避難シミュレーションコンテンツの開発（大阪電気通信大学）
研究開発項目 4 センシングデータを活用した罹災判定支援技術の開発
4-1. センシングデータを活用した罹災判定支援技術の開発（摂南大学、徳島大学、麗澤大学）
4-2. センシングデータを活用した罹災判定仕様案の策定（摂南大学、徳島大学）

(6) 特許出願、外部発表等

		累計（22 件）	当該年度（20 件）
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	0	0
	その他研究発表	10	8
	標準化提案・採択	2	2
	プレスリリース・報道	3	3
	展示会	7	7
	受賞・表彰	0	0

(7) 具体的な実施内容と最終成果

研究開発項目1：市民協働型データ収集基盤の構築と体験ワークショップの開催

1-1. タブレット端末を用いたデータ計測・解析アプリの開発

市民が取得した写真・点群をサーバにアップロードできる iPad/iPhone 向けアプリのデータ収集・閲覧用 GIS ダッシュボードを開発した。アプリは Apple 社提供のアプリ配布用マーケット「TestFlight」を介して市民への無償配布を実現した。データ収集基盤には、防災公園周辺の3次元データやブロック塀等の画像を蓄積でき、必要に応じて外部に提供できることを実証した。研究開発項目2~4のコンテンツは、本基盤とのデータ連携による動作を想定している。

1-2. 市民協働・共創による防災・減災ワークショップの開催

ぼうさいこくたい・小学校・消防大学校等での体験ワークショップの実施、研究実施協力者を介した全国14拠点での講演（聴講者のべ約1,450名）を通じて成果をアウトリーチした。ワークショップの参加者には、研究開発項目1（タブレット端末を用いたデータ計測・解析アプリ）、研究開発項目2（セルフハザードマップ）、研究開発項目3（教育コンテンツ）、研究開発項目4（自由視点映像による罹災判定支援）を体験してもらい、多数のアンケート回答を得た。

研究開発項目2：総合知説明型セルフハザードマップの開発

2-1. 総合知を持つセルフハザードマップの生成

地震時に想定される建物倒壊、ブロック塀崩落、自動販売機や屋外落下物の転倒等による通行障害を考慮し、従来の距離最短経路に加えて被害最小となる避難経路を算出・比較できるセルフハザードマップを構築した。被害推定結果をGIS上に統合し、構造物ごとの危険度をコストとして経路探索に反映することで、「最短経路」だけでなく「被害最小経路」を考慮した避難判断を支援するレジリエンス指向型の経路提示手法を確立した。

2-2. 利用者の個別属性に対応した「説明」機能の開発

最短経路と被害最小経路の理解と選択が、情報内容だけでなく説明方法に左右される点に着目し、言語表現（理性型・安心型・緊急型・比較型）および視覚表現（静止地図・被害可視化・被害発生アニメ）を組み合わせた説明手法を開発した。住民ヒアリングにより、表現の違いが理解度、信頼度、切迫感、行動意図、経路選択に及ぼす影響を検証し、個人属性や状況に応じて最適な説明様式を切り替える防災情報提示の設計指針を整理した。

研究開発項目3：ゲーミフィケーション・VRによる防災・減災教育コンテンツの開発

3-1. 平時における防災・減災のための教育コンテンツの開発

ユーザに教育コンテンツであることを意識させないことで、家庭内でも持続的かつ自主的に防災・減災について学習できるVR教育コンテンツを開発するため、具体的にどのような防災・減災のための知識を得る必要があるのかを大阪市役所の職員の方にヒアリングした。具体的には、実際に直近、能登の被災地に赴いた職員や阪神淡路大震災を体験した職員の方に実際に被災するどのような地形の変化が起きるのか（マンホールが地面から大きく隆起して避難の妨げになる等）、そのようなことを想定して、平時に事前にどのような準備が必要か、等の知見が得られた。それらのヒアリング結果も受けて、8番出口ライクなゲームとポケモンGoライクな位置情報ゲ

ームの設計案を立案し、VR空間や体験ゲームで利用するベースマップの構築を完了した。

3-2. AIを用いた避難シミュレーションコンテンツの開発

ユーザの住む地域を模したVR空間内を一人称視点で避難し、ランダム性のある障害物やイレギュラーを避けながら、正しい避難場所に避難するまでの時間や得点を競う避難シミュレーションコンテンツを開発するため、Plateau SDKや既存のアセットを用いてゲームエンジン上にフィールドを構築し、発災時に広域の地域で避難地点まで避難する体験ゲームや、浸水中に見ず知らずとなる可能性が高い避難先の学校の中を屋上まで避難するゲームの設計を行った。対象地域は、徳島県の津田地区と橘地区とし、それぞれの地域の特性（前者は全体的に道が広めだが、年少者が多く、海拔高度が低く、橘地区は高齢者が多く、段差も多く、道が狭い等）を考慮した。また、Plateauの3Dモデルだけでは、避難するプレイヤー目線ではリアリティが低いため、リアリティを高めるための3Dモデル作成を行いつつ、浸水シミュレーションの基盤となる流水のシミュレーションのアルゴリズム作成を行った。そして、学校を舞台とした浸水から避難するシミュレーションゲームを3月に開催された大阪電気通信大学のオープンキャンパス（来場者数400人程度）にて、60人程度の高校生を対象にVRゴーグルで体験できるブースとモニターで体験できる展示を行った。体験展示の様子から、VRゴーグルを装着した場合のほうが浸水に対する危機感が生まれやすいという知見が得られた。

研究開発項目4：センシングデータを用いた罹災判定支援技術の研究開発

4-1. センシングデータを活用した罹災判定支援技術の開発

令和6年能登半島地震の被災家屋8棟を対象に、360度カメラやLiDAR搭載iPhoneを用いた現地計測と被災者ヒアリングを実施した。これらのセンシングデータを基に、3D Gaussian Splattingを用いた自由視点映像による遠隔判定支援技術、点群データから建物の傾斜角を算出する技術、および一次調査用の間取り図生成技術を実体化した。最終成果として、自由視点映像が目視調査を補完する有効性を確認するとともに、点群から算出した傾斜角が実測値に対し平均誤差約0.34度という実務に耐えうる精度を持つことを証明した。これにより、スマートフォンを活用した迅速かつ客観的な罹災判定支援の方向性を明確に示した。

4-2. センシングデータを活用した罹災判定仕様案の策定

研究開発項目4-1で得られた技術的成果を実務へ接続するため、現地で再現可能なデータ計測の手順を標準化した仕様案として整理した。具体的には、360度カメラによる建物外周の撮影方法や、LiDAR搭載iPhoneを用いて外壁全体を網羅的に計測する手法を策定し、誰が実施しても一定水準のデータを取得できる運用案をまとめた。最終成果として、この仕様案を徳島県美馬市へ提言し、罹災判定業務の大幅な効率化や災害対応の迅速化に寄与するとの前向きな評価を得た。同時に、高齢者等への操作支援といった導入課題も明確化し、実際の調査業務に導入可能な運用指針としての足がかりを築いた。

(8) 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

- Peace & Science Innovation (PSI) 2025年度GAPファンドプログラムSTEP1の採択を受け（代表：愛媛大学 多田豊）、本研究成果を愛媛県松山市に展開している。今後、事業化に向けた民間企業や投資家との体制を構築し、STEP2の採択を目指す。
- 全国300以上の自治体が利用する被災者生活再建支援システムとの技術提供・連携に向けた意見交換を開始した。主に、センシングデータによる罹災判定支援技術のうち、エビデンスの蓄積・保存用途での連携の可能性を議論している。
- 防災教育コンテンツは、自宅向け学習のためにSteam等での一般公開を目指す。また、教育機関向けに本ゲームコンテンツを用いた防災教育専用の授業シラバスを開発したうえで、南大阪 reborn コンソーシアムに参画している教育機関を通じて本ゲームコンテンツを活用した教育方法を広める予定である。今後、大学と包括連携協定を締結している市町の協力の下、住民への公知化や災害時におけるリアル空間の未発見の危険箇所の収集や修繕計画の立案へつなげる活動を進める予定である。