

令和 5 年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 22604  
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  
副 題 想定外災害発生時に必要な即興的対応能力創発型教育訓練シナリオの検討及び実証  
試験の実施

(1) 研究開発の目的

南海トラフ巨大地震発生時に児童・生徒の命を守るために学校現場で起こる様々な想定外の事態を VR 技術により再現・デジタル化し、教職員がとるべき行動シナリオを検討して既存の災害対応訓練システムに組み込み、訓練を重ねることで教職員が災害発生時に適切かつ迅速に「即興的対応能力」を発揮できるようにすることである。また訓練を通して一つのクラスでの教職員の自律的行動が自発的秩序形成（自己組織化）を促し、各クラスの教職員個々人の単独行動では獲得できない学校個別組織（各クラス・各学年・職員室）全体の「即興的対応能力」の獲得目指した教育訓練のためのシナリオの検討および実証試験の実施を行う。

(2) 研究開発期間

令和 4 年度から令和 6 年度（3 年間）

(3) 受託者

国立大学法人香川大学<代表研究者>  
国立大学法人徳島大学

(4) 研究開発予算（契約額）

令和 4 年度から令和 5 年度までの総額 20 百万円（令和 5 年度 10 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 想定外災害時の個人の自律的・非自律的行動の他の個人・組織への影響分析  
研究開発項目 1-1 過去の災害報告書等の調査・分析（国立大学法人香川大学）  
研究開発項目 1-2 災害状況再現・対応能力訓練システムによる訓練者の行動分析  
（国立大学法人香川大学）  
研究開発項目 2 様々な想定外事態を組んだ即興的対応能力創発型訓練シナリオの開発  
研究開発項目 2-1 津波被害のある地域におけるシナリオ開発と検証（国立大学法人徳島大学）  
研究開発項目 2-2 津波被害のない地域におけるシナリオ開発と検証（国立大学法人香川大学）  
研究開発項目 3 即興的対応能力創発型教育訓練システムの実証試験実施  
研究開発項目 3-1 教育訓練システム設置個所における実証試験（国立大学法人香川大学）  
研究開発項目 3-2 ネットワークを利用した遠隔地との実証試験（国立大学法人徳島大学）

(6) 特許出願、外部発表等

		累計 (件)	当該年度 (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	5	5
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	受賞・表彰	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1：想定外災害時の個人の自律的・非自律的行動の他の個人・組織への影響分析

東日本大震災時における大川小学校の被災事例に代表されるような、教育機関における過去の災害における被災事例および国立大学法人香川大学で開発・運用している災害対応訓練システムにおける過去の訓練映像から、個人の自律的・非自律的行動が他の個人や組織の行動に及ぼす影響要因を抽出し、定量化・デジタル化を行った。

研究開発項目 1-1 過去の災害報告書等の調査・分析

東日本大震災に関する、中央防災会議の報告書等、土木学会、災害情報学会、自然災害学会等の研究論文等、過去の災害報告書・論文の調査を行い、個人個人の自律的・非自律的行動をレジリエンスの 4 能力（対処・監視・予見・学習能力）に関連付けて分析し、他の個人や組織の行動への影響要因を抽出し、定量化・デジタル化を行った。

研究開発項目 1-2 災害状況再現・対応能力訓練システムによる訓練者の行動分析

香川大学で開発・運用中の災害状況再現・対応能力訓練システムによる訓練動画から、想定外事態に対して訓練体験者の指示する言葉の内容やタイミング等、対応行動の内容およびそのタイミング等を抽出し、レジリエンスの 4 能力（対処・監視・予見・学習能力）に関連付けて分析を行う。これらの分析結果および訓練後のヒアリング結果から他の個人や組織の行動への影響要因を抽出し、パターン化・デジタル化を行った。分析結果等から即興的対応能力創発型教育訓練シナリオ開発の方向性の検討を行った。

研究開発項目 2：様々な想定外事態を組み込んだ即興的対応能力創発型訓練シナリオの開発

地震発生後の避難時における様々な想定外事態を組み込んだ訓練シナリオを開発した。

研究開発項目 2-1 津波被害のある地域におけるシナリオ開発と検証

徳島市教育委員会を通して小中学校などの避難計画を参考にしたり、文献を調査しながら、昨年度に開発したシナリオを追加・修正した。具体的には、津波被害のない地域におけるシナリオとしてもほとんどが使えるように、モデル地域の地図（図 1）を作成し、モデル地域における小学校から避難場所まで避難するシーン（図 2）を開発した。

研究開発項目 2-2 津波被害のない地域におけるシナリオ開発と検証

津波被害のない地域のシナリオとして、小学校から避難場所まで避難するシーンを開発した。これらのほとんどは、津波被害のある地域におけるシナリオとしても使えるようなものを選んだ。

研究開発項目 3：即興的対応能力創発型教育訓練システムの実証試験実施

香川県教育委員会、香川県防災士会の協力を得て、VR 技術を用いて多様な想定外の事態を再現し既存のシステムに組み込み、訓練を通して想定外の事態における個人や組織の自律的行動が自発的秩序形成（自己組織化）創発する過程を見える化し、従来の個人や個別組織の単独行動訓練では修得が困難な「即興的対応能力」が、本事業で開発した即興的対応能力創発型教育訓練シナリオを組み込んだ訓練システムにより修得可能かどうかプレ試験を行った。

研究開発項目 3-1 教育訓練システム設置個所における実証試験

香川県内の教職員を対象とした研修においてプレ試験を実施した。具体的には、「災害時の対応訓練研修講座」（香川県教育センター主催、8 月実施）と、香川県教育センターの長期研修者

向け研修（11月実施）において実施した。プレ試験の際のアンケートとしては「池の堤防の決壊、高潮による道路の浸水、液状化」なども考えられるといった意見や、「実際は屋上に避難する、高台だけでなく校舎や大きなビルへの垂直避難の選択はないか」といった意見をいただいた。

### 研究開発項目3-2 ネットワークを利用した遠隔地との実証試験

香川大学と徳島大学とをネットワークで結んでプレ試験を8月に行った（図3、図4）。このプレ試験を行った際に、被験者から、「津波到達予想時間まで、あとどのくらいかが分かったほうが、実際に近い訓練ができるのではないか」との意見をいただいた。また、視察にお越しくださった御機構の皆様から「ナレーターが香川大学にいる形で実験できるようにできると、より簡単に訓練ができるようになるのではないか」との意見をいただいた。

これらのご意見を踏まえて、3月に2回目のプレ試験を行った。2回目は、ナレーターを香川大学に配置して実験した。そのため、徳島大の様子分かるようにネットワークカメラを徳島大に置いて、香川大学にいるナレーターがカメラの方向を変えながら訓練を行った。また、津波到達予想時間が分かるようにシステムを改良したうえで行った。この2回目のプレ試験の結果から、津波到達予想時間の表示方法を検討するべき、被験者の所在地が徳島大と香川大とで共有しにくい、といった課題が新たに抽出された。

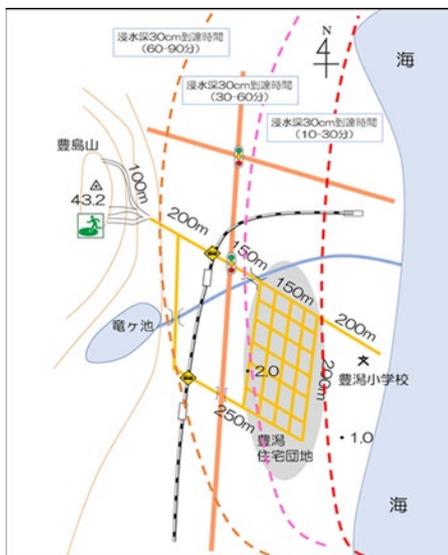


図1 津波被害のある地域におけるモデル地図（浸水想定時間）



図2 一般人が助けを求めるシーン（避難時のシーン例）

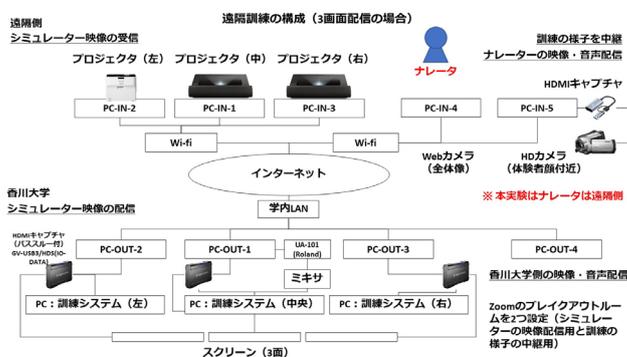


図3 ネットワークの構成



図4 徳島大での実験の様子（振り返り中）

(8) 今後の研究開発計画

**研究開発項目2 様々な想定外事態を組み込んだ即興的対応能力創発型訓練シナリオの開発**

教育機関において、個々人や個別組織の単独行動では困難な「即興的対応能力」の獲得を目指し、様々な想定外事態を組み込んだ訓練シナリオの開発を行う。

**研究開発項目3 即興的対応能力創発型教育訓練システムの実証試験実施**

既存の災害状況再現・対応能力訓練システムに組み込み、訓練を通して想定外の事態における個人や組織の自律的行動が自発的秩序形成（自己組織化）の創発過程を見える化・定量化・デジタル化し、教職員個々人や学校個別組織の単独行動では修得が困難な「即興的対応能力」を獲得するための創発型教育訓練システムの実証試験を実施する。