

テーマ

VRを活用した三次元自然災害ハザードマップの作成とそれを活用した防災訓練シミュレーションツールの開発

研究者

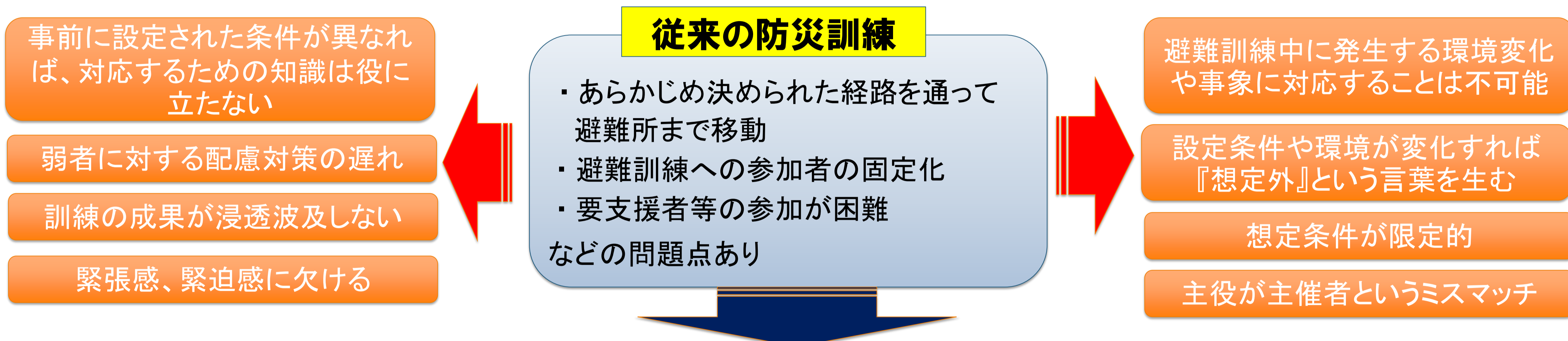
太田隆夫(鳥取大学), 灘 英樹(境港市役所)

概要

航空写真データ等とVR(バーチャルリアリティ; 仮想現実)技術を組み合わせて、地形や景観を忠実に再現した立体地図を作成し、災害発生時に想定される事象と住民の行動パターンを組み込むことにより、バーチャル空間内の避難訓練を可能とするツールの開発を目的とする。

研究内容

## 総合防災力の向上に向けた防災避難訓練イノベーション 規模の拡大から実装に力点を置いた知識と情報の浸透・波及へ



## 避難行動＝不良定義問題と捉え、『環境設計学』からのアプローチ

**環境設計学の思考過程における発想法**

道路設計: 通常の道路構造物設計のように問題を解くための初期状態、設計条件、目標値、操作条件などが明確であり、数学的、論理的に問題を解くことが可能な課題＝「**良定義問題(well-defined problem)**」

環境設計: 環境デザインという行為は、**不良定義問題(ill-defined problem)**を解くことである。防災避難計画もこれにあたる。

**不良定義問題(ill-defined problem)**とは、初期状態、目標状態、操作条件などいずれかが欠落している問題のことである。しかし、何も存在していないわけではなく、デザイン(設計)行為の各部分に着目すれば、その解法や経験則は存在している上に、解法を導く努力も日々行われている。

**環境設計情報学の考え方**

環境設計: 人間、人工物、自然

情報学/情報技術: VR/AR/DR(人工拡張/隔海渡実感)、BIM/CIM、IFG(情報化施工)、センサーネットワーク、シミュレーション等

資料出典: 大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻准教授 福田知弘

**環境デザインプロセスにおけるコミュニケーションと情報**

3次元データによる成果物設計

問題や目標状態を可視化できる媒体こそ、有効なコミュニケーションツール

理解・合意 → 媒体活用

不良定義問題(ill-defined problem)を解く

合意形成に向けた生産性の向上  
シミュレーション&カスタマイズ  
ライフサイクルマネジメント

知識と情報の浸透波及

**環境デザインを行う過程での表現媒体**

図面、模型、CG、透視図、パース、3D動画、VR、AR、MR、AI

情報工学、情報科学、知能工学、プログラミング

VR技術とは・・・人間の視覚などに働きかけ、現実ではないが実質的に現実のように感じられる環境を人工的に作り出す技術

### VR技術を用いた防災訓練ツール

- 対象地域の航空写真や点群データなどから3次元地形データの骨格を作り、VR技術を用いて実際の物体の色彩・質感に近い画像をはめ込むことで作成。
- 周囲の人の動きは、避難行動シミュレーション等の結果を利用して再現。
- 対象地域の地元との推進体制構築

**VR・ARの位置づけ**

**VR (Virtual Reality)**

- すべての世界を三次元(仮想空間)上に構築
- 任意の視点からの視察を自由に閲覧(ウォークスルー、フライスルー)
- 代替案の比較検討、色・オブジェクトの変更
- シミュレーション表示(防犯、避難など)
- クラウドコンピューティング技術対応によるクライアント処理負荷減
- 周辺モデル(建物・地形など)の作成手順、コンピュータ処理負荷増

**AR (Augmented Reality)**

- 現実世界(実写ビデオカメラ) + 仮想モデル(3Dモデル)のリアルタイム重畳
- 現実世界が表示されるため、屋外現場でのリアリティは高い
- 周辺モデルの作成手順減、コンピュータ処理負荷減
- 現在観ている視点、ビデオ撮影された視点からの映像に限られる
- 幾何学的整合性(位置合わせ)、光学的整合性に課題残る

AR技術とは・・・現実の環境から視覚などに与えられる情報を、コンピュータによる処理で追加や変化させる技術



### AR技術を用いた防災訓練ツール

より実際の災害時に近い状況での避難訓練  
⇒ その場・その時の状況に対応できる訓練

仮想現実として実際の空間を再現し、その空間においてあらゆる環境変化に対する影響を検証することが可能となり、これまで実際に人間が参加して行なわれる避難訓練とは比較にならない行動パターンのシミュレーションを可能とする。このことで、これまで想定外とされていた環境や条件の設定も容易に検証することができる。

応用分野

社会基盤施設の維持管理, 交通計画, 緊急車両配車システム, 除雪計画, 公共施設立地適正化計画など

連絡先

鳥取大学大学院工学研究科 教授 太田隆夫  
連絡先(ohta@tottori-u.ac.jp, 0857-31-5309)