

学官連携による AR 砂場の構築と土砂災害啓発教育の取り組み

和歌山工業高等専門学校環境都市工学科	正会員	○辻原 治
和歌山工業高等専門学校環境都市工学科		田中 勇摩
和歌山工業高等専門学校環境都市工学科		山添 成毅
和歌山県土砂災害啓発センター		稲田 健二
和歌山県土砂災害啓発センター	正会員	筒井 和男
和歌山県土砂災害啓発センター		岸畑 明宏
和歌山県土砂災害啓発センター		有田 貴洋

1. はじめに

和歌山高専と和歌山県土砂災害啓発センターは 2020 年から、互いの強みを活かし補完することで、小・中学校に対する土砂災害啓発教育の教材の開発及び実践に取り組んできた。

本取り組みの一環として、土砂災害の学習において不可欠な地形や等高線の理解を深めるため、AR(拡張現実)技術を用いた学習教材「AR 砂場」を共同開発し、小学校 2 校で実践したので報告する。

2. 装置

AR 砂場の装置の構成を図-1 に示す。設置台の天板に、プロジェクターのレンズを下に向けて設置する。天板の裏面にデプスカメラ(深度センサー)を下に向けて固定する。データの受信と解析は PC で行い、等高線やカラーマップをプロジェクターに送る。

(1) 砂場

幅 75cm, 奥行 60cm, 高さ 12cm 程度のバットに砂を入れる。
砂は一般的な川砂などでもよいが、適度な湿り気があるキネティックサンドを用いると形を作りやすい。

(2) センサー

Intel® REALSENSE DEPTH CAMERA™ D455 を用いた。
解像度は最大 1280×720 pixel, フレームレートは最大 90 fps である。

(3) データ処理

REALSENSE SDK 等を利用し、Python でオリジナルプログラムを作成した。

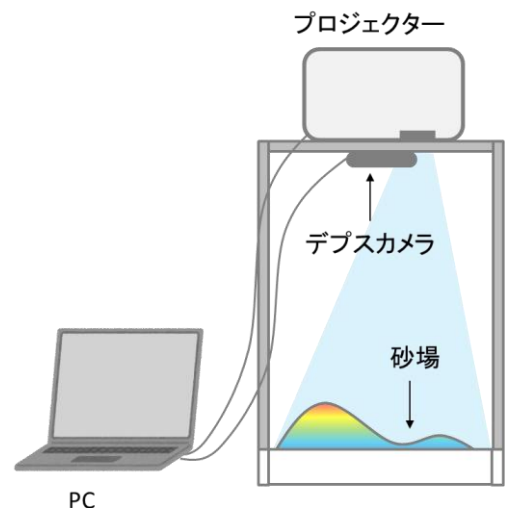


図-1 AR 砂場の装置の構成

4

3. 機能

(1) 基本的な機能

砂の動きに合わせて、等高線、等高線+カラーマップあるいはカラーマップのみが選択表示される(図-2 参照)。等高線の間隔やカラーマップは任意に設定できる。砂の動きに合わせて、等高線などがリアルタイム表示されるため、体験型の教材として児童・生徒の知的好奇心を刺激し、その後の防災教育の動機づけとしての役割が期待できる。

(2) 応用的な機能

実践の対象とする地域について、砂あるいはスチレンボードなどを使って作成したジオラマ白模型にハザードマップや衛星写真をマッピングすることで、ランドマークとなる学校と周辺地形の関係を明確にして、地形の特徴や土砂災害に対する理解を支援し、災害を自分事として捉えてもらう効果が期待できる。また、別途計算

キーワード 防災教育, 教材, 地形, 等高線, 実践

連絡先: 〒644-0023 和歌山県御坊市名田町野島 77 和歌山高専・環境都市工学科 TEL 0738-29-8455

した土石流などの CG の合成や土石の模型を用いた簡単な実験も可能である（図-2 参照）。

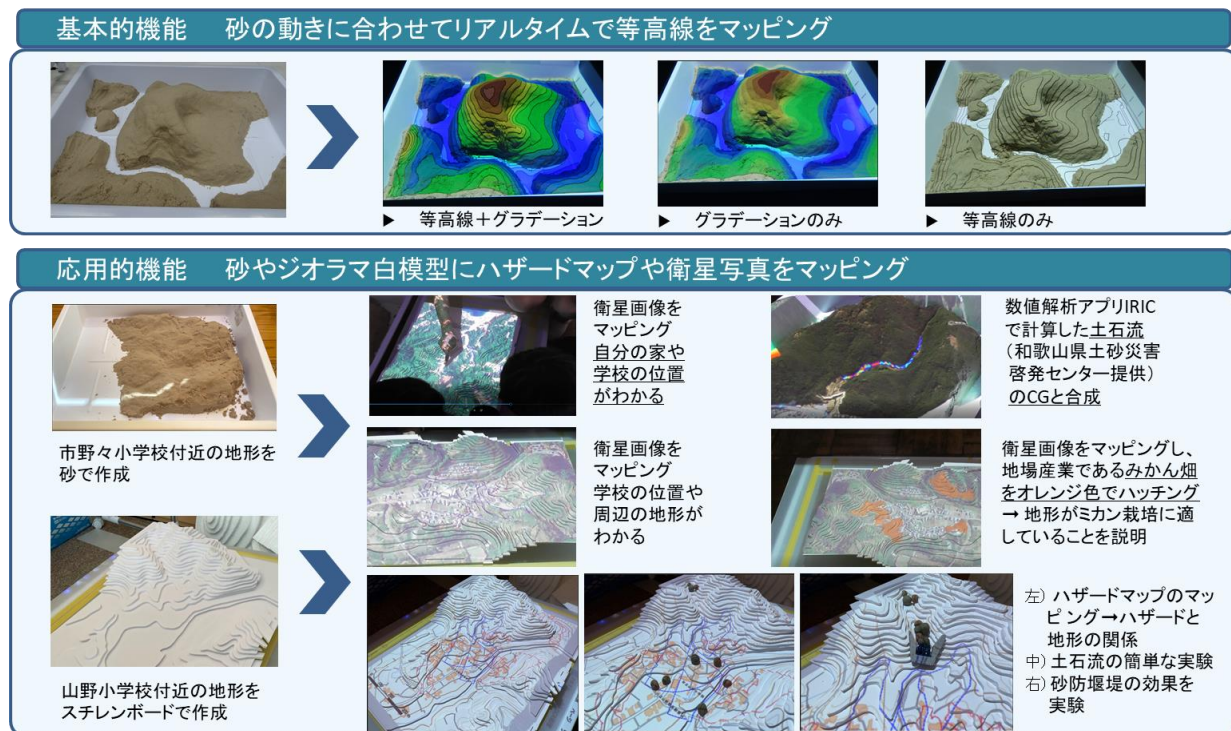


図-2 AR 砂場の機能

4. 実践と効果

令和5年1月20日と27日に、それぞれ日高川町立山野小学校（5年生7名 6年生3名 計10名）と那智勝浦町立市野々小学校（5年生5名 6年生7名 計12名）でAR砂場を用いた授業が行われた。

授業（図-3 参照）は研究授業として、町内の学校の教員の視察およびリモート中継が行われ、山野小学校では地元町会議員の視察もあった。また、NHK や地元テレビ局、新聞社からの取材があり、テレビでも取り上げられた。

児童に対するアンケート結果を図-4 に示す。AR砂場を使うことで、等高線や土砂災害の起こりやすい場所の理解が深まった、また、ハザードマップが授業前に比べてわかりやすくなったなど、肯定的な回答をした児童が多く、この教材の効果を検証することができた。

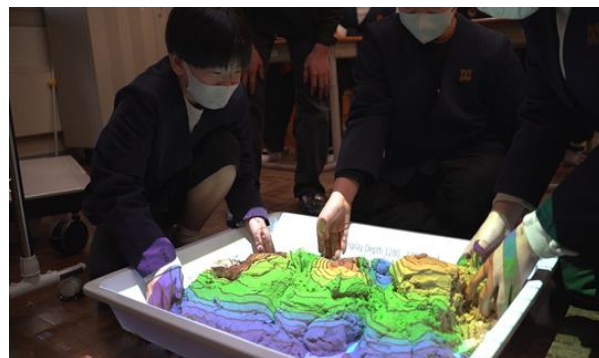


図-3 山野小学校での授業の様子

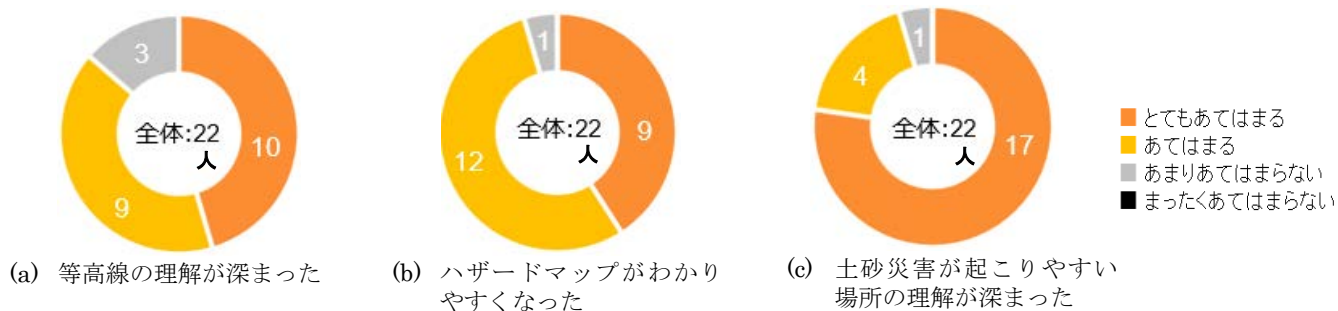


図-4 児童に対するアンケート調査結果の一部

5. おわりに

この装置は、設置台として市販の物干し台を利用するなど、持ち運びの簡単さが一つの特徴である。また、デブスカメラ以外は手持ちの機器で対応可能であり安価に構成できるため、横展開も期待できる。