

## MMS を援用した防災学習教材とその評価

|       |      |     |    |
|-------|------|-----|----|
| 和歌山高専 | 学生会員 | ○山口 | 恭平 |
| 岩根研究所 | 非会員  | 伊藤  | 秀幸 |
| 岩根研究所 | 非会員  | 佐藤  | 友之 |
| 岡山県庁  | 正会員  | 岡本  | 輝正 |
| 和歌山高専 | 正会員  | 辻原  | 治  |

## 1. はじめに

津波などの災害発生時の避難を円滑に行うために、地域において避難訓練が実施されている。また、災害に強いまちづくりを目指して、防災を視点に地域の現状や必要なものを地図上で知るための地域住民によるワークショップとして DIG(災害図上訓練) <sup>1)</sup> が実施されるようになった。これらの活動は、防災意識を高め、地域として防災力の認識および災害時の協力関係のあり方について共通理解を持つなどの効果があり大変重要である。

一方、近年の情報技術の発展により、自動車などの移動体に全周囲カメラと GPS などを搭載し、カメラで撮影した動画映像を地図とリンクさせた MMS (モバイルマッピングシステム) が開発され、道路の維持管理や測量などに利用されている。これを防災教育に活用する試みもなされている <sup>2,3)</sup>。

本稿では、著者らが提案した DIG 支援ツール <sup>4)</sup> と、実践をとおして得られた評価について報告する。

## 2. MMS について

車載用モバイルマッピングシステムのハードウェアの構成を図-1 に示す。全周囲カメラ、加速度計、GPS アンテナをルーフに装着し、車内に積載した各ユニットを介して、PC でデータを受信する。カメラは Point Grey 社製の全周囲パノラマデジタルカメラ Ladybug3 を利用している。天空までを含め、同期動作する 6 台の 2MegaPixel カメラをカメラ筐体内に内蔵し、12MegaPixel 分の動画像を 1 秒当たり最大で 16 コマ取得できる。GPS を自動車などの移動体に積載するため、連続撮影した実写の映像と GIS(地理情報システム)を連動させることができる。図-2 に地図および撮影された映像を示す。地図における矢印はロケータであり、映像の位置と撮影方向を表す。

車載では撮影が困難な道幅が狭い道路や階段がある場合などは、カートあるいは歩行による撮影も可能である。

## 3. MMS を援用した DIG 支援ツール

MMS で用いるカメラは全周囲カメラであり、水平方向 360 度で任意の方向の映像を表示させることが可能である。上下方向のカメラ移動もできる。このような実写映像と地図をリンクさせることができるため、災害情報の特定に役立つ。この程度は Google ストリートビューでも可能であるが、本システムには図-3 に示すように計測機能があり、道幅や塀の高さなどを現場に行くことなく知ることができ、避難経路としての適切性などについて議論するときの資料を提供することができる。DIG においては、特定した災害情報を付箋やシールなどを用いて地図に示し、参加者の間で情報を共有す

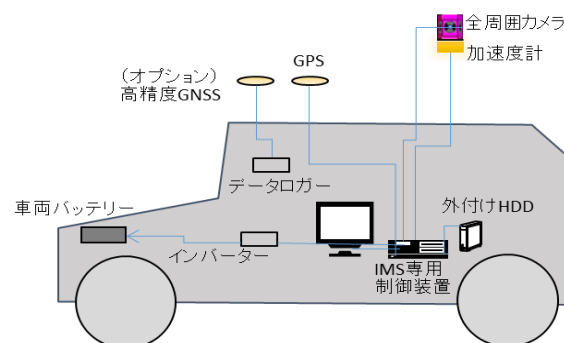


図-1 MMS の構成

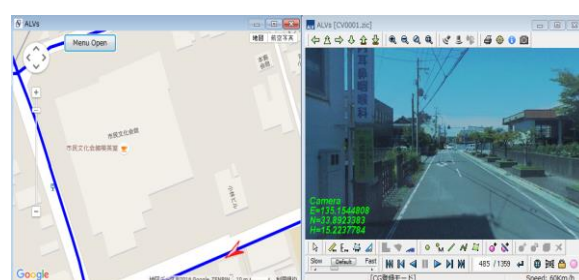


図-2 地図と実写映像

キーワード 防災教育, DIG, MMS, アンケート

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

る。しかし、そのような地図情報から災害時のハザードなどを参加者それぞれが認識するのは必ずしも容易ではない。映像からの情報を加えることで認識を支援し、さらに情報の定着にも役立つと考えられる。本システムの特徴の一つは、映像に CG を合成する拡張現実(AR)が比較的簡単に実現できることである。図-4 は、特定した災害情報を付箋に相当するメッセージボードを使って映像に貼り付けた例である。メッセージボードは、ペイントソフトなどを使って簡単に作成できる。また、図-5 は津波による浸水のように、映像に水面を表す CG を合成した例である。本研究で用いた IMS<sup>5)</sup>は、撮影の際、建物の外壁や電柱、街路樹、車道と歩道の境などに設定される特徴点が自動で認識され、後処理で 3 次元情報が付与される。合成した CG も同様に座標データを持つため、カメラ位置が変わっても CG は維持される。



図-3 映像からの距離計測



図-4 映像に貼りこまれたメッセージ



図-5 映像と浸水面(CG)の合成

#### 4. 実践およびアンケート

一般の住民に適用する前の予備的な検討を行うことを目的として、改善点などを明確化するために、DIG の実践およびアンケート調査を 2 回実施した。1 回目は平成 28 年 7 月 20 日に和歌山高専 5 年生の 4 名を対象とし、2 回目は平成 28 年 11 月 5 日に中学 1 ～3 年生の 11 名を対象とした。2 回目は、公開講座として実施し、高専の受験希望者も含まれている。対象地区は共に和歌山県御坊市の一部とし、1 回目は事前に対象地区のまち歩きを行った。

アンケート結果を表-1 に示す。設問の各項目について、1～5 までの 5 段階で回答してもらうこととし、5 が最も肯定的で 1 が最も否定的な回答である。災害情報の特定、共有および訓練内容の定着に関する設問について、高専生と中学生の回答は同様の傾向が見られる。どの設問においても、映像を利用する効果が認められる。

#### 5. おわりに

アンケートにおいて、内容の定着については、期待していた程の評価が得られていない。今後、ワークショップで作成した AR 映像ベースで、避難行動が疑似体験できるような、ゲーム性を取り入れたコンテンツを作成し、思考のプロセスを経験することで定着率を向上の図ることが考えられる。

#### 参考文献

1)小村隆史, 平野昌: 図上訓練 DIG(Disaster Imagination Game)について, 地域安全学会論文報告集, pp.136-139,1997. 2)辻原治, 前田陽亮, 伊藤秀幸, 岡本輝正: 実写映像を援用した避難シミュレーションの可視化について, 第 14 回日本地震工学シンポジウム論文集, pp.3538-3543, 2014. 3)辻原治, 伊藤秀幸, 岡本輝正: モバイルマッピングシステムの避難行動学習への応用, 土木学会論文集 F3,Vol.71, No.2, pp.Ⅱ\_47-Ⅱ\_55, 2016. 4) 山口恭平, 伊藤秀幸, 辻原治, 岡本輝正: モバイルマッピングシステムを用いた災害図上訓練用教材の開発に関する基礎的研究, 土木学会第 71 回年次学術講演会講演概要集, CS1-002, pp.17-18, 2016. 5) 岩根研究所: IMS, <<http://www.iwane.com/jp/ims.php>>, (2015.2.18 閲覧).

表-1 アンケートの結果 (5 段階評価)

| 項 目     | 質 問                             | 評 価     |     |
|---------|---------------------------------|---------|-----|
|         |                                 | 高専 5 年生 | 中学生 |
| 災害情報の特定 | 地図だけでハザードなどを認識できたか              | 3.5     | 3.4 |
|         | 映像がハザードなどの認識を支援したか              | 5.0     | 4.6 |
| 災害情報の共有 | 情報の共有は、地図への書き込みだけで十分か           | 3.3     | 4.0 |
|         | 映像への書き込みが情報の認識に役立ったか            | 4.8     | 4.2 |
| 内容の定着   | 地図を中心にして行った訓練の内容を一か月先まで覚えていられるか | 2.5     | 2.6 |
|         | 地図+映像を使った訓練の内容を一か月先まで覚えていられるか   | 3.5     | 3.1 |