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

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
和歌山高専　正会員　辻原　治
岡山県庁　正会員　岡本　輝正

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災害図上訓練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等の効果があり大変重要である．

井口ら[1]は，MMS（モバイルマッピングシステム）で撮影した動画映像の DIG(災害図上訓練)への活用を提案した．地図に加え映像を用いることで，災害情報の特定がしやすくなり，また，特定した災害情報を映像上に文字情報として表示できるため，危険箇所などを記憶に留めやすくする効果が期待できる．しかし，そのような文字情報をテロップにより表示する方法がとられているため，その情報が映像の中のどの部分に相当するのかなど，必ずしもわかりやすい表現ではなかった．また，文字情報の表示開始と終了のタイミングは，映像のフレーム番号を指定して行っていたため，やや煩雑であった．

本研究では，このような短所を改善するために，災害情報に関して予めメッセージボードを作成しておき，映像の中に適宜配置する方法を提案する．

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．全方位カメラ，傾斜計，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 社製の全方位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 15 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．

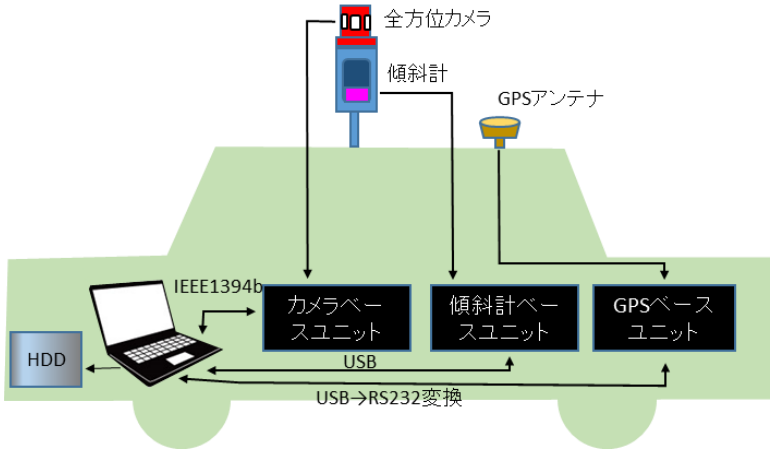


図-1 モバイルマッピングシステムのハードウェア構成

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．撮影および計測について

撮影された映像を用いて，CV 演算を行った後にムービーが作成される．CV 演算とはカメラベクトルを求めるための演算で，撮影した映像の各フレームにおいてカメラの位置（x, y, z）と向き（$\theta_x, \theta_y, \theta_z$）が計算され

キーワード　教育，防災，動画，CG，VR
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　ＴＥＬ0738-29-8455

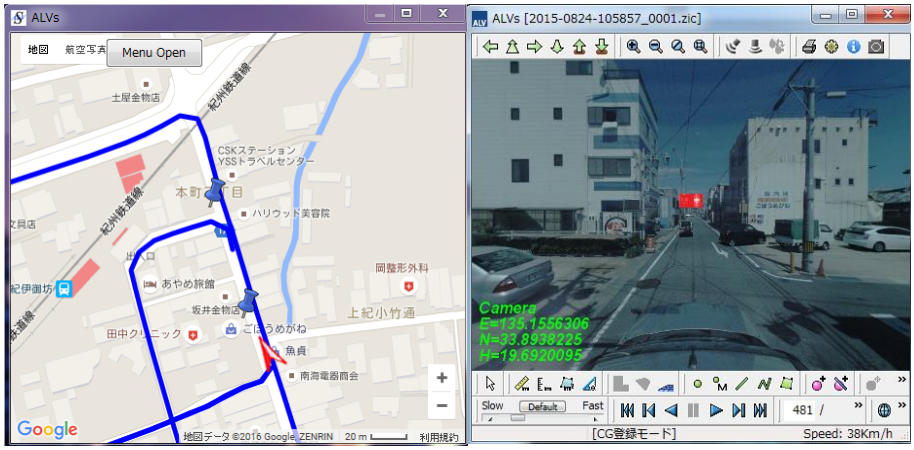
る．これによって，カメラ近傍の対象物を広範囲の視角からとらえ，特徴点の三次元座標を読み取ることが可能となる．

図-2 メッセージボードの例

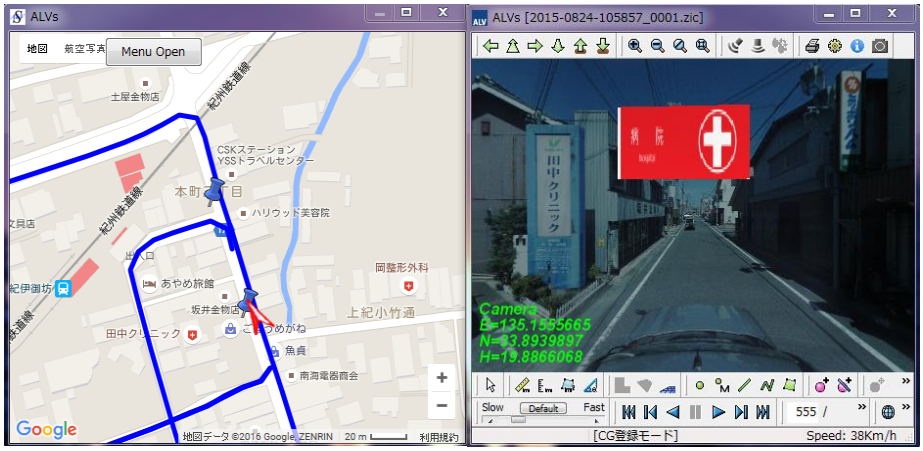
4．DIG への応用について

モバイルマッピングシステムで取得した映像は GPS と連動しており，位置情報と映像との対応は取れている．地図上に撮影ルートを表示させることができ，撮影ルートの映像を動画として表示させることが可能である．このとき，映像と同期して地図上のポインタが移動するので，地図上での位置とその場所における映像を同時に見ることができる．また，全方位カメラで撮影されていることから，ある地点において動画を一時停止し，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．さらに，計測機能を用いることで，道幅や塀の高さ等を現場に行くことなく知ることができるので，避難等の際に地域に潜む危険箇所の特定にも役立つ．

そのようにして，地図と映像によって特定した災害情報について，映像上にメッセージボードとして配置することとした．メッセージボードは Windows のペイントなどを用いて予め作成し，システムに登録しておく．図-2 にメッセージボードの例を示す．例えば図-3 は病院をあらわすメッセージボードであり，映像上の該当するフレームにおいて，適当な位置にこれを貼り付けることで，動画にも反映される．



(a)遠くに見える病院を示すメッセージボード



(b)病院の真近で見えるメッセージボード

図-3 メッセージボードが表示される場所（地図のピン）および映像

5．おわりに

DIG に実写映像を用いることで，危険箇所等の特定がしやすくなる．また，特定した災害関連情報は，映像上に表示されるため，長く記憶に留めることができると考えられる．さらに，地図の判読を映像が補助するため，これまで DIG にあまり参加していなかった児童や生徒などを含め，幅広い年代の参加者獲得につながると期待できる．今後，本システムを実際に利用してもらい，その効果について検証していきたい．

参考文献：1) 井口司，伊藤秀幸，岡本輝正，辻原治，実写映像を援用した DIG 用ツールの開発に関する基礎的研究，土木学会四国支部第 21 回技術研究発表会講演概要集，I-12，pp.23-24,2015.