

# 市街地構造物への拡張現実型画像情報提示手法の予備的検討

内山 寛之<sup>†,\*</sup>, 出口 大輔<sup>†</sup>, 高橋 友和<sup>†,††</sup>, 井手 一郎<sup>†</sup>, 村瀬 洋<sup>†</sup>  
<sup>†</sup>名古屋大学, <sup>††</sup>岐阜聖徳学園大学

A Preliminary Study on a Method for Displaying Images on Urban Structures by Augmented Reality

Hiroyuki Uchiyama<sup>†,\*</sup>, Daisuke Deguchi<sup>†</sup>, Tomokazu Takahashi<sup>††</sup>, Ichiro Ide<sup>†</sup>, Hiroshi Murase<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Nagoya University, <sup>††</sup> Gifu Shotoku Gakuen University

## 1. まえがき

実環境の画像に情報を重畳表示する拡張現実 (AR) を利用した道案内等の情報提示が着目されている。例えば、車載カメラ映像に道案内情報を重畳表示するカーナビゲーションシステムが発表されている [1]。また、Google ストリートビュー等、インターネット上で市街地画像が閲覧できるサービスが提供されており、画像上に文字情報が重畳可能である。しかし、これらの製品やサービスでは、重畳の際に、周囲の建築物等の構造との整合性は考慮していない。

正確にナビゲーションを行うためには、案内対象の建築物などの市街地構造物が存在する位置に、適切に情報を重畳する必要がある。また、情報提示が自然に行われるためには、周囲環境との整合性が保たれるよう、画像情報を重畳する必要がある [2]。

本研究では、車載カメラで取得した市街地画像系列中の壁面や道路面等の構造物に道案内情報等の画像情報 (提示画像) を重畳表示する手法を検討する。その際、周囲環境の 3 次元復元を行うことで、周囲環境の形状と提示画像の整合性を保ち、自然な見た目となるように重畳を行う。

## 2. 市街地構造物への重畳表示手法

本報告では、提示画像を重畳する対象として、平面を扱う。本研究で検討する市街地構造物の平面への重畳表示手法は、(1) Structure from Motion (SfM) による 3 次元点群の取得、(2) 3 次元点群からの平面の検出、(3) 画像の重畳の 3 つのステップに分けられる。

(1) **SfM による 3 次元点群の取得** まず、画像中の特徴点を Harris オペレータにより検出する。次に、画像系列の連続するフレームに対して、KLT トラッカにより特徴点を追跡する。最後に、追跡した特徴点から、SfM により特徴点の 3 次元位置とカメラの姿勢を推定する。

(2) **平面の検出** まず、異なる平面同士を分離するために、3 次元点群のクラスタリングを行う。クラスタリングは以下のような逐次処理により行う。各特徴点を中心とする大きさが  $w \times h \times d$  の窓を考える。ここで、 $w$  は道路方向、 $h$  は鉛直方向、 $d$  は車線方向であり、壁面を検出する場合、壁面は道路にほぼ面していると仮定し、それぞれに適切な値を与える。あるクラスタの任意の点の窓が、他のクラスタの点を含んでいる場合、これらのクラスタを併合する。この処理を、変化がな

くなるまで繰り返す。次に、各クラスタに含まれる特徴点群に対し、Hough 変換を適用し、平面パラメータを求める。

(3) **画像の重畳** 検出した平面に提示画像を重畳表示する。提示する平面の位置や方向、カメラの姿勢に基づき、提示画像に射影変換を施す。

## 3. 実験

車載全方位カメラで撮影した市街地画像系列に、提示画像を重畳する実験を行った。本実験では、提示画像を重畳表示する位置は、検出された平面から人手で選択した。図 1 (a) は入力画像の例であり、(b) は壁面を構成する 3 次元点群を復元した例である。(c) は入力画像に提示画像を重畳表示した例である。(d) は道路面に画像を重畳した例である。以上のように、市街地構造物の平面に良好に提示画像を重畳できた。

**謝辞** 本研究の一部は、科学研究費補助金による。

文 献

[1] パイオニア報道資料, <http://pioneer.jp/press/2011/0509-1.html>, May 2011.

[2] F. Aldershoff et al., "Visual Tracking and Localization of Billboards in Streamed Soccer Matches," Proc. of SPIE Electronic Imaging 2004, pp. 408-416, Jan. 2004.

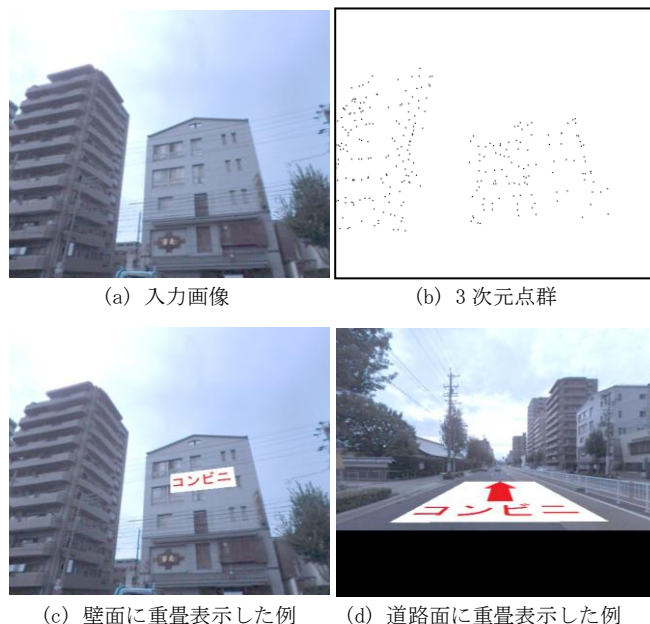


図 1 実験結果