

# ランドマーク DB を用いた MR トラッキング法の性能向上 (2) ～人工マーカの援用による LMDB 構築精度の改善～

## Performance Improvement of MR Tracking Method Using Landmark Database (2)

### --- Improvement of Landmark Database Construction by Using Artificial Markers ---

永仮 貴浩      増川 照道      一刈 良介      柴田 史久      木村 朝子      田村 秀行  
Takahiro Nagakari    Terumichi Masukawa    Ryosuke Ichikari    Fumihisa Shibata    Asako Kimura    Hideyuki Tamura  
立命館大学大学院理工学研究科  
Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University

## 1. はじめに

我々は、複合現実感技術を用いて映画制作を支援する MR-PreViz の研究を行っており、マーカレスのトラッキング法を用いている[1]. そのため、様々なシーンに対応できるよう精度向上に努めている[2]. 本稿では、[1][2]の手法でもトラッキング困難な樹木などが多数存在するシーンの対処法として、人工特徴点マーカ[3]を援用したランドマークデータベース(以下 LMDB)構築手法について述べる. なお、人工特徴点マーカは LMDB 構築時にのみシーンに配置し、トラッキング時にはシーンから取り除く.

## 2. 人工特徴点マーカの援用による LMDB 構築

### 2.1 提案手法の目的

自然特徴点のみを利用した従来手法[1]や[2]の手法では、木の葉などがシーンに多く存在する場合、木の葉などから自然特徴点が多数検出されるが、推定されるカメラ位置姿勢と自然特徴点の 3 次元位置に誤差が蓄積してしまう. 誤差が蓄積する原因として以下の項目が挙げられる.

- ・見る角度や風によって検出位置が変動
- ・似た色によりフレーム間の誤対応が数多く発生

これらの原因で低精度な LMDB が構築され、トラッキング時に CG を正しい位置に合成することが困難となる.

そこで、LMDB 構築時に、自然景観中ではほとんど存在せず、形状認識が比較的容易な人工特徴点マーカを複数配置する. そして、人工特徴点マーカの 3 つの角から安定して検出される人工特徴点を追跡し、カメラ位置姿勢を推定する. これにより、木の葉などの不安定な自然特徴点のノイズが推定されたカメラ位置姿勢に混じるのを防ぐ. また、求めたカメラ位置姿勢から自然特徴点の 3 次元位置を推定することで従来よりも高精度な推定を可能にする.

### 2.2 提案手法の流れ

人工特徴点マーカを援用した LMDB 構築 (図 1) の処理手順は次の通りである.



図 1 LMDB 構築

- (1) 景観中に、人工特徴点マーカと立方体マーカを配置し、LMDB 構築用の動画を撮影する
  - (2) 人工特徴点マーカの認識には[3]の手法を利用し、そこから検出された人工特徴点を用いて、Structure-from-Motion により木の葉などのノイズが混じらないカメラ位置姿勢を推定する
  - (3) 推定されたカメラ位置姿勢を用いて人工特徴点以外の自然特徴点の 3 次元位置を推定する
  - (4) 推定した自然特徴点の 3 次元位置を立方体マーカで世界座標系に変換したのち、データベースに登録する
- 以上の流れで高精度に構築した LMDB を用いることで、樹木が多数存在する景観中でも景観を乱さず、マーカレスのトラッキングが可能となる.

## 3. 実験と今後の課題

人工特徴点マーカを配置したシーンに対して LMDB を従来手法と提案手法とでそれぞれ構築し、トラッキング精度を比較することで本手法の有効性を確認した. 尚、精度比較のため立方体マーカは景観中にそのまま残し、立方体のマーカの左面右下の 2 次元座標とそこに再投影される世界座標系の原点との誤差で比較した.

図 2 より、高精度な LMDB を用いた提案手法が、比較した全フレームにおいて精度向上していることが分かる. そのため、本手法は樹木などが多く存在するシーンに対して有効であると考えられる. しかし、提案手法の精度には若干のバラつきが見られる. 今後はそのバラつきの原因究明と解決を目指す.

### 参考文献

- [1] 樋下他: “ランドマークデータベースに基づくカメラトラッキング法の高速化と安定化”, 信学技報, Vol. 109, No. 373, PRMU2009-192, pp. 255-260, 2010
- [2] 津村他: “ランドマーク DB を用いた MR トラッキング法の性能向上 (1)”, 本大会, 2012
- [3] 増川他: “人工特徴点マーカの援用による AR / MR 追跡法の位置合わせ精度の向上”, 第 72 回情報処全大 (4), 2ZJ-2, pp. 423-424, 2010

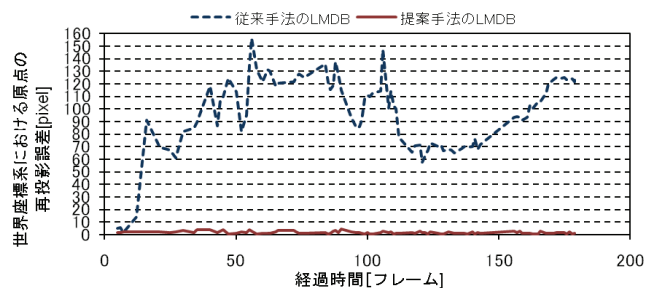


図 2 各フレームの再投影誤差