

# 美観と頑健性を両立させた複合現実感用 半人為的幾何位置合わせマーカの研究 (第4報)

～ TT 方式マーカ・セッティングのためのオーサリングツール ～

## Visually Elegant and Robust Semi-Fiducials for Geometric Registration in Mixed Reality (4) --- The Authoring Tool for Selecting and Setting SFINCS-TT Markers ---

井上 貴博  
Takahiro Inoue

天目 隆平  
Ryuhei Tenmoku

柴田 史久  
Fumihisa Shibata

木村 朝子  
Asako Kimura

田村 秀行  
Hideyuki Tamura

立命館大学 情報理工学部  
College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

### 1. はじめに

複合現実感(Mixed Reality; MR)を実現する上で、現実世界と仮想世界との幾何学的整合性の実現は最も重要な課題の1つである。我々は、従来から数多く提案されてきた人工マーカに対して、より目立ちにくいマーカを用いて幾何学的整合性を達成する SFINCS(Semi-Fiducial INvisibly Coded Symbols)を提唱し、その第1弾として、対象領域の隅に対象領域と同系色のマーカを設置するツートンカラー方式(Two-Tone colored marker 方式; TT 方式)を提案した[1]。本稿では、提案した TT 方式のマーカを現実環境に貼付する際に、その作成を支援するためのオーサリングツール(SFINCS-TT オーサリングツール)の設計・開発を行った結果について報告する。

### 2. SFINCS-TT オーサリングツール

#### 2.1 オーサリングツールの概要

我々が考案した TT 方式の SFINCS マーカを実際に運用するに当たっては、実環境と調和のとれたマーカ設置するために、問題点として、

- ・ マーカ色の決定が困難
- ・ マーカ情報の多さ

があげられる。マーカの色は背景色と色相が同じで彩度、明度が異なる色を設定するが、同一の対象領域を撮影してもカメラによって取得される画像中の色が変わってくるため、マーカ色の設定が難しい。また、TT 方式では、四隅に設置したマーカの組合せと色の情報を用いて位置姿勢を推定するため、これらすべてを人手で登録するのは煩雑な作業が必要である。そこで、マーカの作成とマーカ情報の登録を支援するオーサリングツールを開発することにした。

#### 2.2 マーカ作成の処理の流れ

本ツールの利用手順は以下の通りである(図1)。

- (1) 対象物の撮影  
実際に使用するカメラを用いてマーカの貼付対象を正対する形で撮影。
- (2) 領域の設定  
撮影画像中からマウスを利用しマーカの貼付領域を設定。
- (3) マーカ色の決定  
背景色の彩度・明度を調整し、マーカ色を決定。背景色は設定した領域内の全ピクセルの中で、最も多い色相値、その色相値を持つピクセルから最も多い彩度、その色相値・彩度を持つピクセルから最も多い明度とする。
- (4) マーカ候補の提示  
設定した領域の四隅にマーカ候補を提示(図2)。
- (5) マーカの保存・印刷  
マーカを PPM 形式のファイルに保存。同時にマーカの

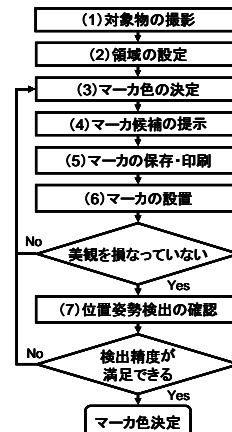


図1: フローチャート

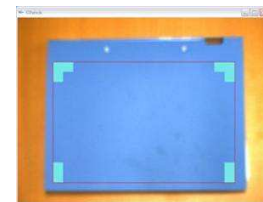


図2: マーカ候補の提示

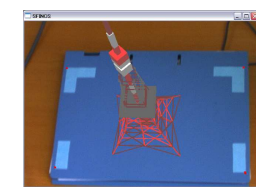


図3: 検証実験結果

幅・高さ等の設定情報を保存し、マーカを印刷する。

#### (6) マーカの設定

実際に対象領域にマーカを設置。このとき、背景色に対してマーカ色が適切に設定されていないと判断した場合は、手順(3)へ戻り、再度マーカ色の調整を行う。

#### (7) 位置姿勢検出の確認

実際にカメラの位置姿勢が推定できるかを確認。設置したマーカをカメラで撮影し位置姿勢が推定できた場合、CG オブジェクトが表示される。

### 2.3 マーカ情報の登録

TT 方式のライブラリを利用する際必要な情報(背景色、背景色に対する濃淡、マーカの形状、マーカの配置、世界座標中のマーカ位置姿勢、マーカの幅・高さ)をテキスト形式で保存する。

### 3. 実験

SFINCS-TT オーサリングツールを用いて作成したマーカが実用に耐え得るか確かめるため検証実験を行った。図3に TT 方式において実際に作成したマーカを利用した例を示す。今後は、現在研究しているマーカ色決定手法の実装を検討する[2]。また、オーサリングツールを使いやすいものにするため、GUIの実装などインタフェースの強化を行い、ユーザビリティを向上させる予定である。

#### 参考文献

- [1] 吉田他: “美観と頑健性を両立させた複合現実感用半人為的幾何位置合わせマーカの研究(第1報)”, 信学技報 Vol. 106, No. 470, PRMU2006-195, pp. 7-12, 2007.
- [2] 前田他: “美観と頑健性を両立させた複合現実感用半人為的幾何位置合わせマーカの研究(第5報) - TT 方式におけるマーカ色決定方式の改善”, 本大会, 2008