

モバイルカメラの屋内広域トラッキング 拡張現実によるメンテナンスサポートの実現に向けて



牧田 孝嗣
まきた こうじ
k.makita@aist.go.jp

サービス工学研究センター
行動観測・提示技術研究チーム
産総研特別研究員
(つくばセンター)

拡張現実感 (Augmented Reality : AR) に関する研究を行っています。メンテナンスサポートシステムを始め、広域で利便性の高い AR システムの実現を目指し、3 次元モデルをベースとしたカメラトラッキング手法の研究を進めています。また、カメラトラッキング結果の評価 (ベンチマーク) に関する研究・標準化活動も並行して進めています。

関連情報：

● 共同研究者

大隈 隆史、石川 智也、興相 正克、蔵田 武志 (産総研)、Thomas Vincent、Laurence Nigay (Université Joseph Fourier)

● 以下のサイトにて、拡張現実のためのカメラトラッキングに関するベンチマークの標準化活動を進めています。

<http://trakmark.net>

● この研究は、JST 戦略的国際科学技術協力推進事業 (研究交流型) 「日本 - フランス (ANR) 研究交流」として実施されました。

ARシステムの課題

モバイル端末の普及に伴い、拡張現実 (Augmented Reality : 以下AR) を用いたアプリケーションが登場し始めています。ARは、コンピュータグラフィクスで作成された仮想物体や注釈を現実環境に重ねて表示する技術であり、直観的にわかりやすい情報提示ができるという特徴もっています。そこで私たちは、屋内広域環境において機械などのメンテナンス作業をサポートするARシステムの実現を目指しています。ARを利用するには、使用する端末の位置姿勢を実時間で推定する (トラッキングをする) 必要があります。しかし、広域を動き回るような作業者を対象としたトラッキングは、現状の研究レベルでは容易ではありません。

広域で利用可能なトラッキングシステム

そこで私たちは、作業環境の仮想化現実モデル (写真を用いて作成した色つきの3次元モデル) をあらかじめ作成しておき、モデルをある視点から見たときの仮想画像とモバイル端末で撮影したカメラの実画像の比較により、端末の位置姿勢を実時間で推定する技術を開発しました。環境のモデリング作業に時間がかかることから、大規模な環境モデルを用意して広域のトラッキングを実現することは困難と考えられていました。私たちは、従来より研究に取り組んできた3次元モデリング技術を応用し、トラッキングに必要な情報を保持しつつ広域環境を効率的にモデリングすることで、広域で利用できるモデル

ベースのトラッキングシステムを実現しました。

図1に、トラッキングシステムのフレームワークを示します。このフレームワークでは、トラッキングは遠隔にあるサーバー内で行われるため、モデルのデータをモバイル端末に入れておく必要はありません。また、モバイル端末の性能が比較的低くとも動作が可能です。データの流れは、まずはじめに、モバイル端末でカメラ画像を取得し、サーバーに画像を送信します。サーバーでは、受信したカメラ画像とモデルデータを比較してトラッキングを行い、推定したカメラ位置姿勢の情報をモバイル端末に送信します。最後に、モバイル端末では、受信したカメラ位置姿勢の情報を用いてAR画像が表示されます。

システムの実験例として、図2に、ポスターを注釈の対象とした実験の様子を示します。このシステムでは、タブレット端末越しにポスターを見ると、ポスターに掲載されたコンテンツの注釈 (ラベル) が表示されます。また、ラベルを指でタッチすることで、そのコンテンツの詳細情報が提示されます。

今後の予定

今後、実際のメンテナンスサポートシステムを構築し、作業者による実験を実施予定です。それに向けて現在、実際の機械を対象としたトラッキングの実験を進めています。また、ユーザーへのストレスを軽減するために、トラッキングの高速化を進めています。



図1 モデルと画像の比較によるカメラトラッキングシステムの概要



図2 ポスターを注釈の対象とした実験の様子