

HTML5/JavaScript による Photo AR のためのコンテンツ制作システム

A Contents Creation System for Photo-based AR by Using HTML5/JavaScript

大谷洸貴 † 太田正哉 ‡ 本車田匡隆 ‡ 山下勝己 ‡

Hiroki Otani Masaya Ohta Masataka Motokurumada Katsumi Yamashita

†大阪府立大学 工学部

School of Engineering, Osaka Prefecture University

‡大阪府立大学大学院 工学研究科

Graduate School of Engineering, Osaka Prefecture University

1 はじめに

スマートフォンの高性能化に伴い、AR(Augmented Reality:拡張現実感)の実用化が進んでいる [1][2]。一般にARで表示するコンテンツは3DCGであるが、3Dモデルの制作にはコストがかかるため、3DCGを用いないシステムが提案されている。そのひとつに、3DCGの代わりに写真画像を用いるPhoto ARシステムがある [3][4]。このシステムでは3Dモデルの制作が不要となるため、その制作コストを削減できる。動画フレームを用いたPhoto ARシステムは動画ファイルを用いることで、ファイルサイズを小さくできるが、動画の編集作業が必要となる。

そこで本研究では、動画フレームを用いたPhoto ARのためのコンテンツ制作システムを提案する。本システムはHTML5/JavaScriptで記述されており、フレーム同期、動画フレームの背景透過等の編集作業を自動的に行える。

2 Photo ARのためのコンテンツ制作

図1に動画フレームを用いたARシステムを示す。Marker detectorでマーカを検出し、カメラの位置姿勢を推定し、これをAR rendererに送る。AR rendererは、最適な動画フレームを選択し、背景色に対応するピクセル以外をcanvasに貼付する。

このシステムにおけるコンテンツ制作について述べる。まず対象物体を回転台にのせて回転させ、これを動画撮影する。動画撮影時には、後に背景を透過させる(クロマキー処理)ために青色のパネルを撮影システムの床面や側面に配置し、回転台にも青い紙を貼りつけて、背景全体が青色になるようにする。動画撮影は様々な俯角より行い、それぞれの動画の先頭フレームが同一方向から見た映像となるようにトリムする。同様に終端

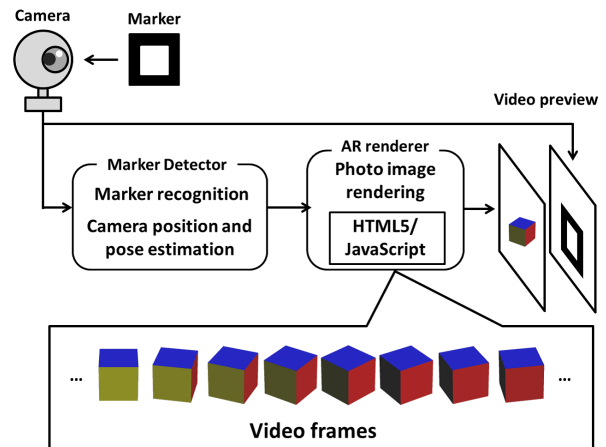


図1 Photo ARシステム

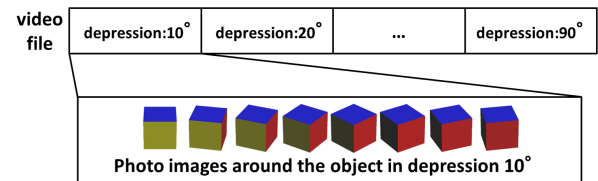


図2 動画の構成

フレームが先頭フレームと同じ方向から見た映像となるようにトリムし、一動画で一周360°となるようにする。次に、これらの動画を図2のように連結する。

3 コンテンツ制作システム

提案するコンテンツ制作システムについて述べる。本システムでは、各俯角から撮影された動画ファイルについて以下の操作を行うことができる。

1. フレーム同期 (俯角)・・・各俯角の動画について、同一方向から見たフレームを目視で決定する。
2. フレーム同期 (方位角)・・・各俯角の動画の方位角について、1.で決定したフレームと同一方向から見た360°回転後のフレーム(終了点)を自動的に検出する。
3. プレビュー・・・2.で生成された動画を自動的に背景

透過してプレビューする。

3. の透過に対して、本システムでは背景を同一色にすることなく、差分画像による透過を行う。撮影対象を除いた背景のみの画像を撮影し、これとの差分求めることで背景を透過する。

4 性能評価

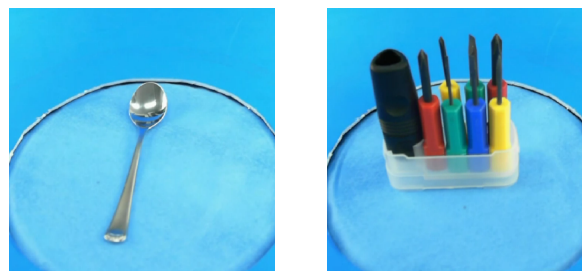
開発したシステムの性能を評価する。評価に用いた PC の CPU は Intel(R) Core(TM)2 6700(2.66GHz), RAM は 4GB, OS は Microsoft Windows XP である。また、ブラウザは Google Chrome(Ver. 23.0.1271.97m) を用いた。用いた動画は 720×720pixel の webm 形式の動画であり、俯角は一物体につき 20°, 30°, 40°, 50° の計 4 つとした。図 3 に示す 2 つの物体に対して、実際に本システムを使用してコンテンツを制作したところ、各動画の終了点が正しく検出され、背景が透過処理された状態でプレビューできることを確認した。

次に、終了点の検出について評価する。2 つの物体に対して 20°, 30°, 40°, 50° の 4 俯角からの動画に対し、本システムで終了点を検出し、これを目視で推定した終了点と比較した。比較には、式 (1) で定義される誤差率を用いた。

$$(\text{誤差率}) = \frac{|(\text{検出終了点の時刻}) - (\text{目視終了点の時刻})|}{|(\text{開始点の時刻}) - (\text{目視終了点の時刻})|} \times 100(\%) \quad (1)$$

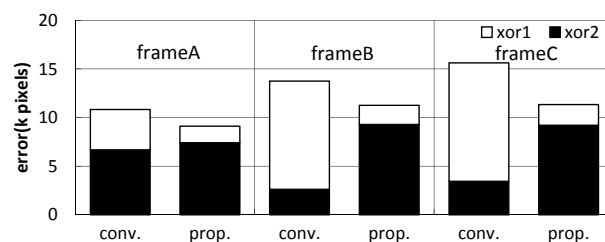
測定の結果、誤差率は約 1% であり、目視とほぼ同じ終了点を検出できた。

次に、背景透過について評価する。2 つの物体に対して、任意に指定した色を透過するクロマキー処理と背景差分による背景透過について比較を行った。対象とした画像は 2 つの物体から任意に選択した各 3 枚ずつ計 6 枚のフレームである。結果を図 4 に示す。xor1 は透過すべきでない画素を透過したピクセル数であり、xor2 は透過すべき画素を透過しなかったピクセル数である。クロマキー処理を行った場合には、物体を誤って透過する部分が多かった。一方、背景差分では物体を誤って透過することは少なかったが、背景をうまく透過できていない部分が目立った。これは回転台と床面の青いパネルの間に隙間があったことや、回転台に貼りつけた紙が真円ではなかったことにより、回転台の縁の画素が変化してしまい、その部分が背景として判定されなかったことが原因であると考えられる。なお、総誤り数は背景差分のほうが少ない結果となった。

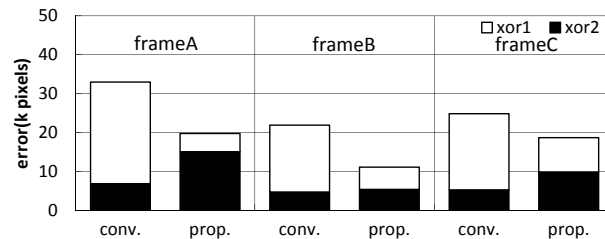


(a) 物体 1 (b) 物体 2

図 3 撮影物体



(a) 物体 1



(b) 物体 2

図 4 背景透過 (conv.:クロマキー, prop.:背景差分)

5 まとめ

本研究では、動画フレームを用いた Photo AR のためのコンテンツ制作システムを提案した。本システムによりコンテンツを制作したところ、終了点が正しく検出され、背景透過された状態でプレビューできた。終了点の検出は目視の場合と比較して約 1% の誤差率であった。背景差分では、背景をうまく透過できない部分があったものの、クロマキー処理に比べて誤りが少なかった。

参考文献

- [1] H. Kato, M. Billinghurst, "Marker Tracking and HMD Calibration for A Video-based Augmented Reality Conferencing System," Proc. IWAR '99, pp.85-94, 1999.
- [2] 太田, 本車田, 横道, 吉見, 山下, "HTML5/JavaScript による 3DCG コンテンツを表示できる AR システム," IEEJ Trans. EIS, Vol.132, No.11, pp.1756-1761, 2012.
- [3] M. Ohta, R. Yokomichi, M. Motokurumada, K. Yamashita, "A photo-based augmented reality system with HTML5/JavaScript," Proc. IEEE GCCE, pp.425-426, 2012.
- [4] Qar, <http://qarlabs.com/qarpost/>, 2012.