

拡張現実を用いた野球観戦支援システムの提案

東京都市大学 情報システム学科 飯沼祐貴、宮地英生

概要

本研究では、本来取得が難しい野球場のフィールドを真上から撮影した画像を、3次元形状復元技術を用いて取得し、その画像をARマーカとして登録したシステムが実際に使用可能か検討した。結果、写真から3次元形状を復元して上空からの画像を取得した為、一部撮影誤差の影響も発生したが、選手の位置を示すCGを表示することが出来た。

背景・目的

本研究では、大規模なトラッキングシステムを使用せずにフィールド上の正確な位置へ野手の定位置をCGで合成することを目的とする。その為にはフィールドを真上から撮影した画像が好ましいが、真上からの画像の取得は困難である。そこで、3次元形状復元システムを利用し、観客席からの写真を用いて真上からの画像を取得する。

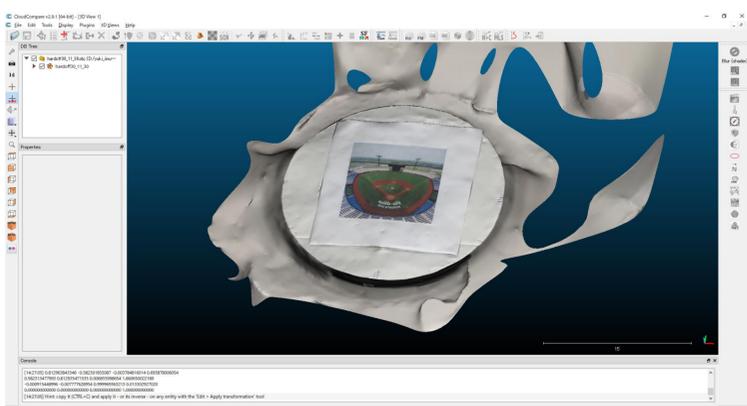
準備と試験方法

試験は研究室内で実施した。まず、対象となる野球場の印刷物を机の上に置き、観客席から撮影することを想定した俯角25度と30度の位置からそれぞれ印刷物の周囲360度ぐるりと被写体を撮影した。



復元に用いる写真撮影の様子

ここで撮影した写真からAutodesk社が提供するRecapPhotoを用いてテクスチャ付きの3次元形状の復元を行った。復元は、被写体の周囲360度から撮影した写真の全てを使う方法と、ホームベース裏側を中心とした90度の範囲からの写真のみ使う方法の2種類を実施した。



復元したデータ

復元モデルから取得した画像をサイバネットシステム社が提供するcybARnetを用いてARマーカとして登録し、フィールドの正確な位置に守備側の選手の定位置を表すCGを合成した。

検証試験では、残念ながら観客席を想定した位置から直接ARマーカの認識はできなかった為、今回は一度大きな俯角の視点（上）から認識を行い、認識後のトラッキングのみ評価した。



認識の様子

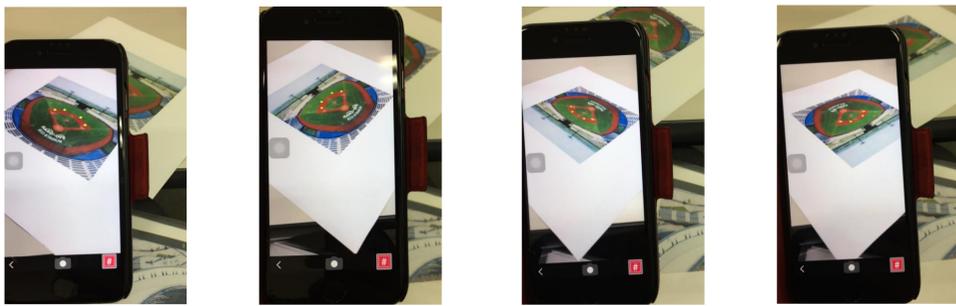
結果

検証試験は、ARマーカを撮影したときと同じ俯角で、印刷した紙の周囲360度から行った。写真撮影とマーカ画像認識にはApple社のiPhone8を使用した。検証試験の結果を右に示す。行は周方向の位置を示し、ホームベース裏を0度とし左回りに30度単位で評価した。列は俯角および、復元方法の条件の違いを示している。◎は正確に表示した場合、○は表示できたものの位置がずれた場合を表す。

俯角	25°	30°	25°	30°
カメラ位置 [Deg]	360度	360度	90度	90度
0	◎	◎	◎	◎
30	◎	◎	◎	◎
60	◎	◎	◎	◎
90	◎	◎	◎	◎
120	◎	◎	◎	◎
150	◎	◎	○	○
180	◎	◎	○	○
210	◎	○	○	○
240	◎	◎	◎	◎
270	◎	◎	◎	◎
300	◎	◎	◎	◎
330	◎	◎	◎	◎
◎の割合	100%	92%	75%	75%
○の割合		96%		75%

表1の全ケースにおいて、ARによる表示が成功した。

しかし、360度から撮影した写真を利用して作成したマーカでは、24地点中1地点。90度から撮影した写真を利用して作成したマーカでは、24地点中6地点でCGがずれる事象が生じた。復元に360度画像全てを用いた場合は、ほぼ正確にCGを配置することができたが、俯角30度、カメラ位置が210度（ホームベースの反対側付近）にてCGの配置がずれるケースが見られた。復元に撮影範囲90度の画像を用いた場合は、撮影範囲360度の事象よりも精度が低くなった。



検証試験にて実際にCGが表示されるスマートフォンの様子を左に示す。選手の位置を表すCGを正確に配置できることが確認できる。

まとめと考察

試験結果から、複数写真から復元した3次元モデルから取得した野球場の直上画像を用いて正確な位置にCGをできること、またその画像がオリジナルの写真とほぼ同等の精度を持ったARマーカになることが確認できた。

撮影範囲360度の復元画像を用いたときはほとんどのエリアで正確なCGの配置に成功した為、唯一ずれが生じた事象は、俯角の差ではなく、撮影誤差によって発生した人為的な差によるものではないかと考えられる。

また、撮影範囲90度の写真から生成した画像は、360度の範囲で撮影した写真から生成したものに比べるとややARマーカとしての性能が劣ることが分かった。

参考文献

- [1] MLB News: It's arrived: MLB At Bat VR makes debut, 2017. 6. 1
<https://www.mlb.com/news/watch-live-virtual-reality-games-in-at-bat-vr/c-230987420>
- [2] 西真悟, 新井浩志: 各超現実を利用したスポーツ観戦支援システムについて, 電子情報通信学会 情報・システムソサイエティ特別企画 学生ポスターセッション予稿集 ISS-P-151