

# シースルービジョンにおける移動物体のポップアップ表示

Picture Pop-Up for Moving Objects in See-Through Vision

吉田 亮                      北原 格                      亀田 能成                      大田 友一  
Ryo Yoshida              Itaru Kitahara              Yoshinari Kameda              Yuichi Ohta

筑波大学 大学院システム情報工学研究科  
Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba.

## 1 はじめに

我々は、屋外歩行者への視覚支援システムとして、死角領域を可視化するシースルービジョンの研究に取り組んでいる [1]。シースルービジョンとは、死角領域を撮影している環境カメラの映像を、ユーザ視点での見え方に変換し、ユーザ端末映像に重ねることで、目の前の遮蔽物を透視して死角領域を確認することのできる映像提示システムである。

死角領域中で、移動物体の位置、様子は重要な情報であり、ユーザの関心が高いと考えられる。山崎らは、シースルービジョンにおいて、死角領域中から移動物体を検出し、ビルボードによる移動物体のシースルー表示を行った (図 1 中央) [2]。しかし、このシースルー表示は、ビルボードをユーザと死角領域中の物体の位置関係に基づいて正確に描画しているため、死角領域を撮影している環境カメラ映像が高解像度でも、ユーザから遠方に位置する死角領域中の物体は、ユーザ端末には小さく表示されてしまうという問題があった。また、遮蔽物と死角領域の半透明な映像を重ね合わせていたため、死角領域中の物体に対する視認性が低いという問題もあった。

本研究では、遠方の死角領域中の移動物体が小さく表示される問題、遮蔽物と死角領域の映像が重なり合うことによる視認性低下の問題を解決する手法として、死角領域の映像のポップアップ表示を提案する。

## 2 ポップアップによる拡大表示

本手法では、死角領域中の全ての移動物体をポップアップ表示対象とする。環境カメラ映像から移動物体を抽出し、移動物体ビルボードをユーザとの距離によらず高い解像度でシースルー表示の頭上に表示する。

図 1 に映像提示例を示す。これは死角領域を歩行する 1 人の人物を移動物体として検出し、ユーザの視線方向に存在するシースルー表示の頭上に移動物体映像をポップアップ表示している。移動物体が存在している方向と、1 人の人物が歩行している様子が即座に確認できる。

ユーザに屋外歩行者を想定しており、ユーザも死角領域も地面上に存在し、ユーザは端末を関心のある死角領域方向へ向ける。そのため、シースルー表示は主にユーザの視線方向に出現し、ユーザ端末の画面上部には存在しない。つまり、画面上部はシースルー表示とポップアップ表示の提示位置が重ならない。また、その画像部分には遮蔽物が存在していることがあるが、遮蔽物は通常ユーザの関心から外れている。そこで、画面上部で遮蔽物に移動物体映像を利用してポップアップ表示をする。



図 1 ポップアップによる拡大表示

ポップアップ表示は、移動物体映像を高解像度で、遮蔽物と移動物体の映像が重なり合わない提示が可能のため、シースルービジョンの視認性を低下させる問題が改善される。

## 3 移動物体の抽出

本手法では、移動物体の 3 次元モデルを平面のビルボードで表現する。ビルボードを配置すべき 3 次元位置を求めるために、環境カメラ映像から背景差分法による移動物体抽出を行う。得られた領域から透視投影行列を用いて移動物体の 3 次元空間中の足元位置を推定する。透視投影行列は環境カメラのキャリブレーションにより求める。足元位置を基準に移動物体の存在する空間領域をビルボードで近似し、ビルボードの各頂点を環境カメラ映像へ投影することで定点カメラ映像中の移動物体テクスチャとなる領域を求める。

## 4 おわりに

シースルービジョンにおける死角領域中の移動物体の位置、様子が即座に確認可能な、移動物体のシースルー表示とポップアップ表示を併用する手法を提案した。

今後、ユーザがより理解しやすいポップアップ表示の提示方法を評価実験により検証する。

## 参考文献

- [1] Y. Kameda, T. Takemasa, Y. Ohta "Outdoor See-Through Vision Utilizing Surveillance Cameras", IEEE and ACM ISMAR, 2004.
- [2] 山崎 真也, 北原 格, 亀田 能成, 大田 友一 "仮想視点移動が可能な広範囲でのシースルービジョン" KJMR, 2008.