



# 焦点ぼけを手がかりとした映り込み除去と RGB-D 画像への応用

北九州市立大学  
松岡 諒

## 1. はじめに

近年、人工知能 (AI) 技術の発達により、特定のシーンにおける画像認識精度がヒトの認識精度に近づきつつある。車載カメラで取得した画像から画像認識により道路標識や白線、歩行者や車両を検知することで自動運転を実現する取り組みが活発に行われている。また、悪天候や災害時に人が踏み込めない危険な被災地において、カメラを搭載したドローンなどを活用することで災害状況を安全に把握し迅速な救助活動を行う取り組みも注目を集めている。一方、スマートフォンの普及に伴いソーシャル・ネットワーキング・サービス (SNS) への写真投稿が容易となっており、アップロードされた画像に対して自動でタグ付けや人物検出などを行う便利な機能が普及しつつある。

しかし、ガラス越しの撮影では、手前の風景がガラス面に反射し撮影画像中に映り込むことがある。このようなシーンでは、車載カメラや監視カメラ、ロボットビジョンにおける物体検出や画像認識の精度が著しく低下する場合があります。自動運転技術の確立やロボット支援による持続可能な社会の実現のために早急に解決すべき課題である。また、映り込みの除去は、撮影者など意図せず映り込んだ人々のプライバシー保護や犯罪捜査などにも有効である。本稿では、焦点ぼけを手がかりとしたガラス越しの映り込み除去手法について述べる。さらに、焦点ぼけに基づくアプローチを RGB-D 画像へ応用した著者らの提案手法について紹介する。

本稿は以下のように構成されている。2 章では、映り込み除去の関連研究について概観する。3 章では、焦点ぼけに着目した従来の映り込み除去手法について簡潔に紹介する。4 章では、著者らが提案した RGB-D 画像を用いた映り込み除去手法について述べる。5 章では、人工的に生成した映り込み画像や実際に撮影した画像をいくつか用いて、従来手法と提案手法の比較検証を行い、提案手法の有効性を示し、6 章で本稿を簡潔にまとめる。

## 2. 関連研究

ガラス越しの撮影では、手前の風景がガラス面に反射し撮影画像中に映り込むことがある。この映り込みは、ガラス面で反射する際に偏光するという特徴を持っている。これに着目した古典的な方法として、カメラレンズに偏光フィルタを物理的に装着し偏光画像を撮影する方法がある。撮影の際に、ガラス面の反射光と偏光フィルタの偏光角が直交するように調節することで、ガラス面の反射光をカットしながら画像を撮影できる。しかしながら、完全に映り込みを除去することは難しく、また、ガラス面の偏光と同じ偏光角をもつ背景画像中の物体の反射光を忠実に保存することができないといった問題がある。また、カメラや偏光の専門的な知識を持たない一般ユーザーがスマートフォンなどのカメラデバイスで偏光フィルタを扱うことは難しい。この映り込みの問題を画像処理により解決するために、様々な映り込み除去技術が近年開発されている。従来の技術は単一画像を用いた方法<sup>1-3)</sup>と、動画やマルチショット画像などの複数画像を用いた方法に大別される<sup>4-6)</sup>。