



熱画像を併用した一時的な影の検出と除去

九州工業大学 藤田和也
北九州市立大学 松岡 諒
九州工業大学 岡部孝弘

1. はじめに

一般に、光源からの光が人や建物などの物体により遮られることによって影が生じる。それらは、人や移動物体によってできる一時的な影と、建物や木などによってできる継続的な影の2種類に分類できる。写真を撮影する際に、撮影者などの一時的な影がシーンに映り込む場合がある。このような影は、元のシーンには無かったものであるため、写真から除去することが望まれる。そこで本研究では、太陽光下で撮影された画像から、一時的な影を検出・除去する手法を提案する。

画像中の影は物体検出やセグメンテーションなどの画像処理において精度を著しく低下させる場合があるため、影の検出及び除去は画像処理分野において重要な課題の1つである。影を検出・除去する手法は数多く存在し、これまでに色^{1,2)}や明るさ^{3,5)}などに基づいた手法が提案されている。しかし、一時的な影と継続的な影は色や明るさで区別できないため、これらの手法では、一時的な影の検出は困難である。また、補助情報として深度を加えたRGB-D画像に基づいた手法⁶⁾も提案されている。深度情報により、複数物体にまたがっている影や半影領域に対して頑健な推定が可能となるが、色や明るさと同様に深度情報では一時的な影と継続的な影の識別はできない。

そこで、本稿では一時的な影と継続的な影の識別を行い、一時的な影のみを除去する手法を提案する。提案手法では、建造物などに起因する継続的な影領域は影のない領域と比較して温度が低くなるのに対して、撮影者などに起因する一時的な影領域は温度低下が起きていないため、影のない領域と同じ振舞いをすることに着目する。可視画像に加えて熱画像を補助情報として用いた領域分割により、一時的な影の検出とその除去を実現する。実画像を用いた実験を行い、提案手法の有効性を示す。特に、提案手法により、可視画像のみでは不可能な継続的な影と一時的な影の識別が可能となることを示す。

2. 関連研究

熱画像は、物体が放射する遠赤外線を二次元的に測定したものであり、シーンの温度情報を画素単位で保持している。そのため、温度情報が重要な手がかりとなる非破壊検査や物体検出などに活用されている。Davisら⁷⁾は、熱画像から初期の関心領域を求め、勾配領域で可視画像と熱画像の関心領域内のエッジを合成することによって、従来の背景差分法よりも頑健に物体検出を行う手法を提案している。これにより、昼夜問わず監視カメラ映像から人の検出を行うことが可能である。また、Bulanonら⁸⁾は、可視画像と熱画像の情報を統合することで、時間帯による果物の温度変化に着目した、自動収穫システムのための頑健な果物の検出手法を提案している。このように、可視画像だけでは物体検出が困難な状況での熱画像の有効性が示されている。

本研究では、可視画像・熱画像対を用いた画像処理技術の新たな応用として、可視画像のみでは識別困難な、一時的な影と継続的な影の識別手法を提案する。