Osaka University Knowledge Archive

Title	物理モデルに基づいた有色画像の認識
Author(s)	眞鍋, 佳嗣
Citation	大阪大学, 1995, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3081496
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【77】

氏　　名	眞鍋佳嗣（まなべ よしつぐ）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学位記番号	第　11923　号
学位授与年月日	平成7年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科物理系専攻
学位論文名	**物理モデルに基づいた有色画像の認識**
論文審査委員	（主査） 教　授　井口　征士 （副査） 教　授　辻　　三郎　　教　授　谷内田正彦　　助教授　佐藤　宏介

論文内容の要旨

人間の得ている視覚情報には，物体形状から生じる陰影情報，物体の色を示す色情報，物体の輪郭の情報などがあり，これらの情報を統合することで周囲の環境を認識している。この視覚情報を計算機に理解させようというのがコンピュータ・ビジョンである。

本論文は，有色画像の認識を光学物理モデルに基づいて行なうことを考える。本論文で扱う物理モデルとは，物体表面で生じている光の反射特性などを基にした幾何光学的なモデルである。まず，対象物体を不透明有色物体とし，その表面で生じる光の反射を解析する。この反射モデルを基に有色画像の認識を行なう。認識の対象として，物体表面に他の面が写り込む相互反射現象に着目する。これは光源－物体－観測者の位置関係によって生起されるものであり，我々が物体の位置関係や形状，材質を認識する際に距離情報，陰影情報と共に重要な情報の一つと考えられるためである。相互反射の解析を行なうために，主に色に着目した定性的なモデルと，物体表面における反射の反射率関数を用いた，色・強度を考慮した定量的なモデルの二つのモデルを構築する。これらのモデルを用いて有色画像中で生じている相互反射の解析を行なう。次に，相互反射を検出するために，光源を移動させることで光源－物体－カメラの位置関係を変化させ，その間に色が急変する画素を用いて相互反射を検出する方法を提案する。この手法の応用例として従来の質感認識アルゴリズムとの融合を行なう。

また，濃淡画像，ＲＧＢカラー画像より多く情報を含んだ有色画像として，画素値に分光輝度分布を持つスペクトル画像を提案する。このスペクトル画像では濃淡画像，ＲＧＢカラー画像では認識できない，波長単位での微妙な変化を認識，処理できることを示す。

論文審査の結果の要旨

本論文は，広義のカラー画像を対象としたコンピュータビジョンの研究成果である。人間は視覚を通して，陰影情報，色情報，輪郭情報を得，これらの情報を統合して三次元環境を認識している。従来カラー情報は，計測の困難さ，物理モデルの複雑さなどから，単純な場面での認識問題に限定されて用いられていたが，光学的物理モデルを導入することにより，複雑な三次元実世界を理解する上で，重要な情報を担っていることを示したことが，本研究の最大の

意義である。

本論文は，有色画像（カラーおよびスペクトル画像）の認識を，光学物理モデルに基づいて行なうことを提案している。ここで扱われている物理モデルとは，物体表面で生じる光の反射特性などを基にした幾何光学的なモデルである。まず第２，３章において，不透明有色物体の表面で生じる光の反射を解析し，そのモデルを基に有色画像の認識を行なっている。具体的な認識の対象として，物体表面に他の面が写り込む相互反射現象に着目している。相互反射現象は，光源－物体－観測者の相互位置関係によって生じるものであり，人間が物体の位置や形状，材質を認識する際に手がかりとする重要な情報の一つと考えられる。

第４章においては，相互反射の解析を行なうために，主に色に着目した定性的なモデルと，物体表面における反射の反射率関数を用いた，色・強度を考慮した定量的なモデルの二つのモデルを提案している。これらのモデルを用いて，有色画像中で生じている相互反射の解析を行なっている。

次に第５章において，相互反射を検出するために，光源を移動させることで光源－物体－カメラの位置関係を変化させ，その間に色が急変する画素を用いて相互反射を検出する方法を提案している。この手法の有効性を立証するため，従来の質感認識アルゴリズムとの融合を行ない，より精度の高い質感認識が可能であることを示している。

第６章においては，濃淡画像，ＲＧＢカラー画像より格段に多くの情報を含んだ有色画像として，画素値に分光輝度分布を持つスペクトル画像の利用を提案している。このスペクトル画像では，濃淡画像，ＲＧＢカラー画像では認識できない，波長単位での微妙な変化を認識・処理でき，それによって異質同色物体のセグメンテーションと認識が可能になることを実験によって立証している。

以上の研究成果は，コンピュータビジョンにおけるカラー画像およびスペクトル画像の位置づけと，今後の応用技術に貢献するところが大であり，工学博士の学位論文として価値あるものと認める。