T2R2 東京工業大学リサーチリポジトリ
Tokyo Tech Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	A Practical One-Shot Multispectral Imaging System Using a Single Image Sensor
著者(和文)	紋野雄介
Author(English)	Yusuke Monno
出典(和文)	学位:博士（工学）, 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9624号, 授与年月日:2014年9月25日, 学位の種別:課程博士, 審査員:田中　正行,奥富　正敏,蜂屋　弘之,大山　真司,小酒　英範
Citation(English)	Degree:, Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9624号, Conferred date:2014/9/25, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

Powered by T2R2 (Tokyo Institute Research Repository)

（博士課程）

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第　　号		学位申請者氏名	紋野　雄介	
論文審査 審 査 員		氏　名	職　名	氏　名	職　名
	主査	田中　正行	准教授	小酒　英範	教授
	審査員	奥富　正敏	教授		
		蜂屋　弘之	教授		
		大山　真司	准教授		

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は「A Practical One-Shot Multispectral Imaging System Using a Single Image Sensor （単板撮像素子を用いた実用的なワンショットマルチスペクトルイメージングシステム)」と題し，全 5 章から構成されている．

第 1 章「Introduction」では，本研究の目的と背景について述べている．通常のカラーカメラでは RGB の 3 バンドの画像が得られる．一方で，デジタルアーカイブや正確な色再現性などを考えた場合，3 バンド以上のマルチスペクトル画像が必要であることが知られている．本章では，いくつかの既存のマルチスペクトルイメージングシステムを検討し，多くの既存システムでは 1 つのマルチスペクトル画像を取得するため複数回の撮影が必要であることや，システムが複雑になりがちであることを述べている．一方，単板撮像素子を用いたマルチスペクトルイメージングシステムは簡便なシステムであり，ワンショットでのマルチスペクトル画像の取得が可能であると述べている．そのため，単板撮像素子を利用した実用的なワンショットマルチスペクトルイメージングシステムの提案を目的とすると述べている．

第 2 章「A One-Shot Multispectral Camera Prototype」では，単板撮像素子を用いてマルチスペクトル画像を撮影するために必要なマルチスペクトルフィルタアレイ(MSFA)とその MSFA に対応するマルチスペクトルデモザイキング処理を提案している．単板撮像素子を用いたマルチスペクトル画像撮影では,1 つの画素に 1 つのバンド情報しか観測されない.このようなデータはモザイクデータと呼ばれ，モザイクデータからマルチスペクトル画像を生成するマルチスペクトルデモザイキング処理が高画質な画像生成に重要である．本章では，ガイド画像を用いた新しい高性能なデモザイキング処理を提案し，さらに提案モザイキング処理に適した MSFA も提案している．提案の MSFA とデモザイキング処理により，従来手法と比べて，高精度にマルチスペクトル画像が生成できることを示している．さらに，5 バンドマルチスペクトルカメラの試作を行い，試作カメラでは，30fps で高品位なマルチスペクトル画像が撮影できることを示している．

第 3 章「Toward a More Accurate System」では，マルチスペクトル画像撮影の高精度化手法を提案している．デモザイキング処理の高精度化のため，仮推定値との残差を補間する残差補間に基づく高精度処理を提案している．また，スペクトル推定に大きく影響する MSFA のバンド数と各バンドの感度分布を実験的に検討し，スペクトル推定に対して適切なバンド数が存在することを示している．また，スペクトル推定における MSFA の感度分布の重要性を示し，適切な感度分布を探索する手法を示している．

第 4 章「Direct Spectral Reflectance Estimation」では，モザイクデータから直接，各画素のスペクトル推定を行う手法を提案している．これまでの手法では，モザイクデータから，一度マルチスペクトル画像を生成し，生成されたマルチスペクトル画像に基づき，各画素のスペクトルが推定されていた．提案手法では，適応的スペクトル空間基底を導入し，モザイクデータから直接，各画素のスペクトルを高精度に推定することが可能であることを示している．

最後に，第 5 章「Conclusions and Future Works」では，研究成果のまとめと将来展望について述べている．

以上のように,本論文は,マルチスペクトルイメージングのために新しく実用的なシステムを提案し，試作機および実験によりその有用性を示しており，その成果は工学上・工業上貢献するところが大きい．よって，本論文は博士(工学)の学位論文として，十分な価値があると認められる．

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。