

審査の結果の要旨

氏 名 趙 宏 勛

本論文は、「ESTIMATION OF ATMOSPHERIC TURBIDITY FROM A SKY IMAGE AND ITS APPLICATIONS」(天空画像からの大気混濁係数推定とその応用)と題している。混濁係数とは、空気中の微小な水分粒子により大気中の物体の色が白色化する度合いを指し示す係数である。本論文は、この混濁係数を、天空画像から得る手法の提案を行っている。次に、得られた混濁係数を用いて、カメラ特性を推定する手法、仮想物体の見えを変化させる方法、物体の反射特性を推定する手法などの応用システムを提案したものであり、六章からなっており、英文で書かれている。

第一章は、「Introduction」(序論)と題され、研究の背景や関連論文ならびに論文全体の概要を述べている。

第二章は、「Atmospheric Turbidity Estimation and its Evaluation」(大気混濁係数の推定とその評価)と題され、大気混濁係数の定義、天空画像から大気混濁係数を推定する手法を提案している。その後、その手法が画像中のノイズによりどのような影響をうけるか、全天画像ではなく、部分画像となることにより推定にどのような影響があるのかなどの点において提案手法の評価について述べている。

第三章は、「Spectral Sensitivity and White Balance Estimation from Sky Images」(天空画像からのカメラスペクトル感度とホワイトバランス推定)と題している。天空画像から得られた混濁係数を用いることで、空のスペクトル分布が得られる。この空のスペクトル分布と実際の天空画像がカメラによりどう RGB の値に変換されるかを比較することで、カメラの色特性を推定する手法を述べている。

第四章は、「Virtual Object Rendering with Aerial Perspective Effect」(空気遠近効果付きの仮想物体の見えの生成)と題している。実シーンにおいて遠方の物体は白色化してみえる。これを空気遠近感と呼ぶ。実シーンに仮想物体を重ねこむ複合現実システムのためには、生成された仮想物体の空気遠近感が背景のそれと類似していないとユーザーに違和感を与える。天空画像から得られる混濁係数を用いて、仮想物体に空気遠近感を与える手法を提案し、これを明日香村で行っているプロジェクトへ実際に適用し評価実験を行ったことを述べている。

第五章は、「Reflectance Estimation from a Single Perspective Image」(単一画像からの

物体反射率の推定)と題している。天空画像から混濁係数を持ちいて天空全体の光源を推定する。この天空全体の光源から形状既知の物体の見えを生成しこれと画像中の物体の見えを比較することで、物体面の反射率を推定する手法を述べている。この際、相互反射も考慮することでより正確に反射率がもとめられることも示している。

第六章は、「Conclusions」(結論)と題し、全体のまとめとこの論文の寄与並びに今後の展望を述べている。

以上これを要するに、天空画像から大気混濁係数が得られることに着目し、その推定手法の確立と評価、得られた混濁係数と空にスペクトル分布モデルを用いてのカメラの色特性を推定する手法、混濁係数を用いての仮想物体の空気遠近化の付加手法、混濁係数と空のモデルを用いた物体表面の反射率推定法を提案しており、複合現実感システムその応用としての仮想歴史体験ツアーや歴史教育分野など様々な分野への展開に役立つことが期待され、その寄与するところは少なくない。

よって本論文は博士(情報理工学)の学位請求論文として合格と認められる。