

論文審査の結果の要旨

氏 名 Kaustav Bhattacharyya

本論文の題目は、「ミューラー行列偏光計の向上法」である。すべての光学素子の偏光状態はミューラー行列によって表すことができる。本論文は、ミューラー行列の計測精度と計測時間を向上させるという2つを目的としている。二重回転位相子型ミューラー行列偏光計の位相子の複屈折と複吸収による誤差をキャリブレーションすることで精度向上をはかっている。また、チャンネル化スペクトルと軸対称の四分の一波長板によるシングルショットミューラー行列偏光計を提案している。前者では、位相子の複屈折位相差と複吸収の誤差をあらかじめ空気をサンプルとして事前に求めておくことによりキャリブレーションデータとして用いて、ミューラー行列の精度を向上させた。後者は、偏光変調器にアクロマティック軸対称四分の一波長板と偏光解析器に軸対象のグレーティングを使用することで、分光ミューラー行列が求まることを理論的に示した。

本論文は5章で構成されており、各章の概要は以下の通りである。

第1章は、序論であり、研究背景と目的が述べられている。第2章の「ミューラー行列偏光計」では、Azzamによって提案された二重回転位相子型ミューラー行列偏光計と誤差解析、特に新たに複吸収のもつ誤差の影響について述べている。第3章では、「ミューラー行列偏光計の精度向上」を提案し、位相子の複屈折と方位の誤差を較正するアルゴリズムに加えて、2つの位相子の複吸収を補償について述べている。第4章では、「計測時間の向上」についてアクロマティック軸対称四分の一波長板と軸対象の回折格子によって軸方向にチャンネルドスペクトルを得ることで分光ミューラー行列を求める理論を示した。最後に第5章では、本研究で得られた成果を総括し、今後の展望や課題をまとめた。

本研究で得られた主な成果は以下のように要約される。

- 1) 二重回転位相子型ミューラー行列偏光計において位相子の複屈折だけでなく複吸収のもつ誤差の存在を見いだしたこと
- 2) 二重回転位相子型ミューラー行列偏光計の位相子の複屈折と複吸収のもつ誤差をキャリブレーションすることで精度向上をはかったこと
- 3) アクロマティック軸対称四分の一波長板と軸対象の回折格子によって軸方向にチャンネルドスペクトルを得ることで分光ミューラー行列を求める理論を示したこと

本論文については、2020年2月8日午後1時から宇都宮大学オプティクス教育研究センター4階 コラボレーションルームにて審査委員および関連分野の研究者が

出席して公聴会が開催された。論文発表の後、質疑応答が交わされたが、特に問題はないことが確認された。公聴会終了後ただちに学位審査委員会を開催し、本論文の内容について詳細に検討した。その結果、工業分野におけるミュラー行列計測法に関して、従来とは異なる手法を提案しそれを検証している点で光計測分野に貢献を期待可能性を持っていると共に、研究内容の学術的水準を満たしていると判断した。

よって本論文は、博士（工学）の学位論文に値するものと認める。