

偏光子と位相子の二重回転による4検出器型偏光計の校正法

Calibration method of four detector polarimeter

using dual rotating polarization components

○高和 研利¹, 渋谷 猛久¹, 若木 守明¹, 高和 宏行²(1. 東海大, 2. ユニオプト)

°Kento Kowa¹, Takehisa Shibuya¹, Moriaki Wakaki¹, Hiroyuki Kowa²

(1.Tokai Univ., 2.Uniopt Co., Ltd.)

E-mail: 6beim016@mail.u-tokai.ac.jp

1. はじめに

R.A.Azzam によって提案された4検出器型偏光計(Four Detector Polarimeter:FDP)は、光検出器での反射による偏光変調を利用した偏光計として知られている[1]。この偏光計は光路がねじれるよう反射させて配置しなければならないため、光学系の調整が難しい。これに対して、川畑らは3つのビームスプリッター(BS)を光軸に対して直線上に配置した透過型配置の4検出器型偏光計(Transmission-type FDP:T-FDP)[2]を提案した。

FDP(T-FDPを含む)は、光検出器で得られる光強度と偏光情報を関連付ける装置固有のパラメーター(以下、特性行列)を予め求めておく必要があり、この特性行列を求める作業を校正(キャリブレーション)と称している。従来、校正は偏光状態が既知の偏光を4~5種選択し、FDPに入射させた時に得られる光強度から求められていた。この方法は、校正ポイントが少ないため全ての偏光状態に安定した精度が得にくい、という問題点がある。

今回我々は、偏光子と位相子を回転させて、偏光状態を一定の法則で変化させながら、逐次光強度を測定し、得られた光強度の周期変化をフーリエ解析し、そこから特性行列を求める方法を提案する。校正に用いる偏光状態は、ポアンカレ球全面を用いるため、すべての偏光状態について安定した精度が得られることが期待できる。

2. 校正方法

FDPの校正光学配置を図1に示す。レーザから出射した光は偏光子、四分の一波長板を通過し、FDPに入射する。偏光子と四分の一波長板を1:2の回転比で回転させると、4つの光検出器で得ら

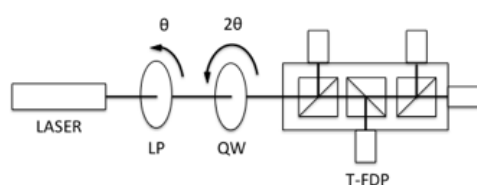


図1 FDPの校正光学系配置図

れる光強度は偏光子の1回転に対して2周期と6周期が重畳した信号となる。2周期、6周期信号の正弦成分、余弦成分を求めると、これらの値から線形に特性行列の各要素が求められる。

3. 特性行列の測定結果

図2に提案手法で得られた特性行列を使って直線偏光を回転させて測定した結果を、図3には水平直線偏光を回転四分の一波長板に透過させた時の偏光状態を測定した結果を示す。これらの結果から、本手法の有効性が確認された。

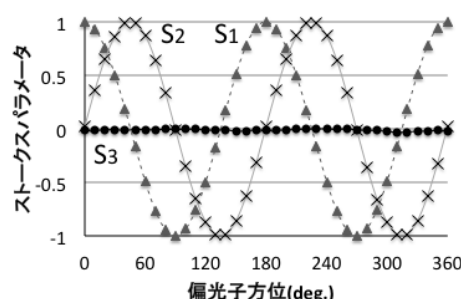


図2 偏光子を回転させた時の測定結果

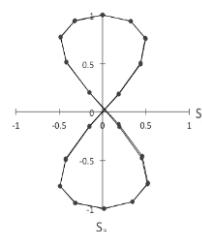


図3 1/4波長板を回転させた時の測定結果

4. まとめ

偏光子と位相子の二重回転による特性行列の校正手法の有効性を確認した。この手法は、原理的にミューラマトリックスを求めるものとなっている。従って、特性行列を求めた後の光学系はミューラマトリックス偏光計として機能する。

[1]R.A.Azzam, Opt.Lett. **10**, 309-311(1985).

[2]S.Kawabata, J.Arizi, T.Shibuya and M.Wakaki, SPIE **4829**, 47 (2002).