

23P-3F-13

低コストなトムソン散乱計測へ向けた単一フィルタ型マルチチャンネル分光器の開発 Development of single-filter polychromator for cost-effective Thomson scattering system

山口遥¹, 神谷駿¹, 金貞均¹, 田辺博士¹, 小野靖¹

Haruka Yamaguchi¹, Shun Kamiya¹, Jungkyun Kim¹, Hiroshi Tanabe¹, Yasushi Ono¹

東京大学¹

The University of Tokyo¹

我々は干渉フィルタへの異なる入射角度を利用したトムソン散乱計測用の新型分光器を開発した。この分光器は複数の波長チャンネルに対し一枚の干渉フィルタのみを要し、代わりにコリメートレンズとミラーを用いて反射光を再び干渉フィルタに異なる入射角度で入射させるというものである(図1)。

この分光器にはYAGレーザー・トムソン産卵を対象に1059nmバンドパスフィルタを使用し、光ファイバより導入した光はレンズによってフィルタの表面上で結像される。このときの入射角度は大きく設定されており短波長側のチャンネル感度を優先している。その後フィルタ表面で反射した光は2回ミラーとレンズによってより小さい入射角度でフィルタに入射し、計3つのチャンネルを成している。それぞれの入射角度の設計値は17°、9°、4°である。フィルタを透過した光はアバランシェフォトダイオード(APD)上で結像されている。

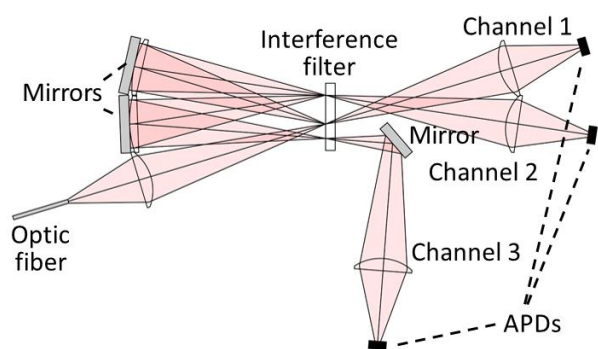


図1 単一フィルタ型分光器の概略図。光ファイバ(左下)より導入された光は干渉フィルタで選択波長成分が投下してAPDで検出され、それ以外の成分がミラー間を反射する。

我々は新型分光器を組み立てたのち、その波長特性を調べるためモノクロメータからの光を導入した。各チャンネルの1064nm以下の波長における透過率を図2に示す。それぞれの値は干渉フィルタを取り除いたときのチャンネル1の応答によって規格化した。結果それぞれのチャンネルの波長の分離(チャンネル中心波長1041nm, 1052nm, 1058nm)に成功し、また同等の透過率(0.56, 0.46, 0.48)を示した。入射角度の大きいチャンネル1の透過率は干渉フィルタ本来の特性によるものだが、以降のチャンネルはそれ以上の損失を示しており光学系における光の損失を示唆している。

今後は光損失の削減による透過率の改善と、実際のトムソン散乱光による検証を行う予定である。

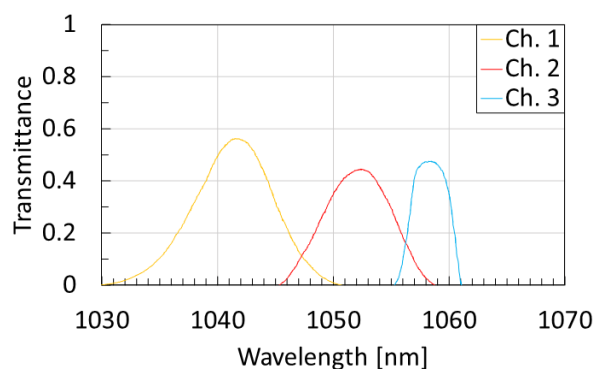


図2 新型分光器各チャンネルの、チャンネル1の入射光に対する透過率