

方向判別可能な光ドップラー速度測定

1160174 渡邊 直人

高知工科大学 システム工学群 光エレクトロニクス専攻

岩下・小林研究室

1. はじめに

本研究では、光ファイバから光波の照射を行うことで、現在速度測定に使用されている電波に比べより高い周波数で高精度の測定を行い、ファイバのヘッド程度の小空間での測定を行うことができるのではないかと考えた下、動体を対象に速度の測定が可能か実験したので報告する。

2. 実験構成

図1に実験系を示す。LD（半導体レーザー）からの光を光カプラで2つに分岐し、一方は速度測定を行う移動物体に照射し、もう一方はファイバ端で反射させる。物体に反射した光と、ファイバ端で反射した光を光カプラで合波し干渉させる。移動物体に反射した光はその速度に応じて周波数が変化し、その変化量を参照光と合波してドップラーシフト周波数を測定した。

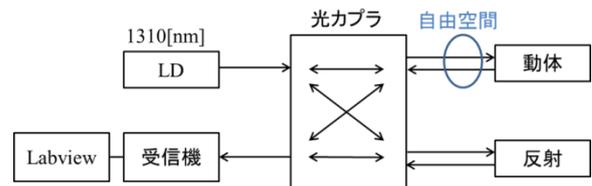


図1 実験構成

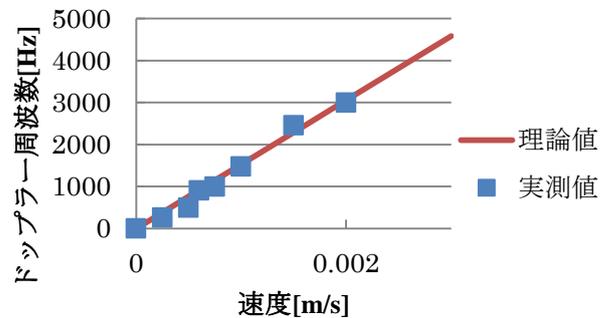


図2 平面鏡の運動による速度測定

3. 実験結果

速度測定を行う対象を平面鏡としたとき、球体としたとき、微小物体（粒子）としたとき、得られた周波数やその変化をそれぞれ図2、図3、図4に示す。平面鏡を用いて $f = \frac{2v}{\lambda}$ により速度を計測できると言えることを確認できた。球に関しては、多面体で様々な場所で反射しており、速度がばらついて、スペクトルの山に幅が見られ正確な速度測定ができなかった。また、粒子により反射光が散乱していても、その光の一部が検出できると速度測定をすることができると分かった。

4. まとめ

光波を用いての速度測定はドップラー周波数を読み取りにより確認できた。ただし球の回転などによって正確に1つの値を計測することはできなかった。受信機の高感度化が必要である。また、フェーズダイバーシティ検波により、物体が近づいているか、遠ざかっているかを検出できるかも調査を進める。

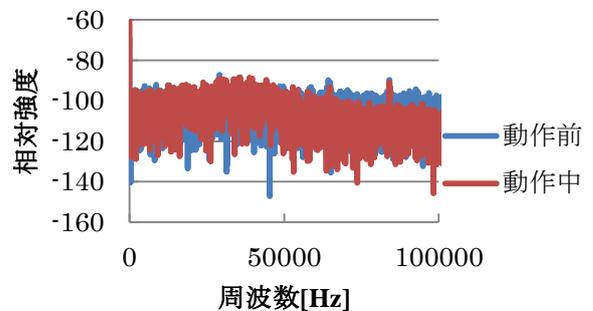


図3 回転運動のスペクトル変化

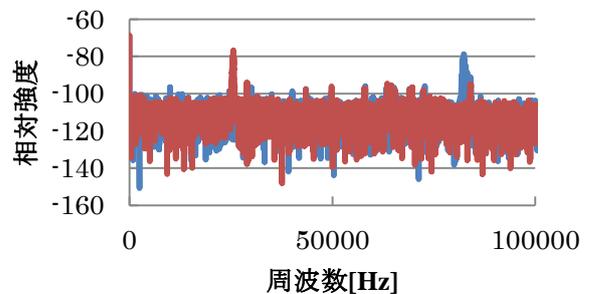


図4 微小物体のドップラー周波数スペクトル