

## 自己光混合半導体レーザによるドップラー効果の研究

Study of Doppler effect by self light mixing in semiconductor lasers

北里大理<sup>1</sup>, 鹿児島大院理工学研究科<sup>2</sup> ○(M2)佐々 慶<sup>1</sup>, 黒田 圭司<sup>1</sup>, 吉國 裕三<sup>1</sup>, 福島 誠治<sup>2</sup>

Kitasato Univ.<sup>1</sup>, Kagoshima Univ.<sup>2</sup>, ○ Kei Sassa<sup>1</sup>, Keiji Kuroda<sup>1</sup>, Yuzo Yoshikuni<sup>1</sup>, Seiji Fukushima<sup>2</sup>

E-mail: ms16819@st.kitasato-u.ac.jp

【序論】半導体レーザの自己光混合は移動物体で散乱された光をレーザに戻し共振器内で光混合を起こす手法であり、簡単な構成でドップラー計測を行うことができる。しかし、戻り光が共振器内部に直接入り込むため光源の発振周波数や強度が変化し、通常の干渉計型に比べ複雑な挙動を示す。自己光混合によるドップラー計測について検討し通常の干渉計型との違いを検討したので報告する。

【実験】波長 650nm の LD を用い、戻り光による光強度変化を内蔵 PD により測定した。レーザ光は回転円板上に集光されて散乱光の一部がレーザに戻り、レーザ内部の光と干渉する。散乱光は円板の回転によりドップラーシフトを受けているため、干渉でビート信号が検出される。LD と円板間のアッテネータの透過率で戻り光量を、レーザの注入電流でレーザ光強度をそれぞれ変化させて、ビート信号の強度変化を観測した。

【結果】図 2 に、ビート信号強度の戻り光量依存性を示す。光路中のアッテネータで戻り光量信号強度は低透過率では比例に増加するが、戻り光量が強い所では飽和する傾向が見られる。挿入図のようにビート波形は低透過率（20%）では正弦波状であるが、高透過率（70%）ではのこぎり波状に歪んだ波形となる。特に、波長の立下り部分が急峻になっており、発振モード変化による不連続な強度変化が生じていると思われる。図 3 に、ビート信号強度のレーザ出力依存性を示した。通常の干渉計型では信号強度はレーザ出力に比例するが、図 3 では信号強度はほぼ一定の値を保っている。信号波形もほぼ一定であり、自己光混合では、レーザ光強度の変化が信号にはほとんど影響を与えていないことがわかる。

【考察】自己光混合によるビート信号は光強度等に対する依存性が通常の干渉計とは異なり、測定に用いる場合これら性質を考慮した条件設定が必要である。これらの性質は散乱光とレーザ光間の単純な干渉現象として説明することは困難であり、散乱光を含めた複合共振器レーザモデルでの解析が必要と考えられる。

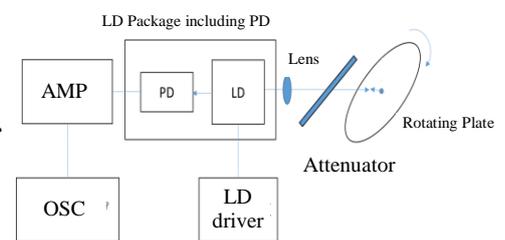


Fig.1 Experimental set up

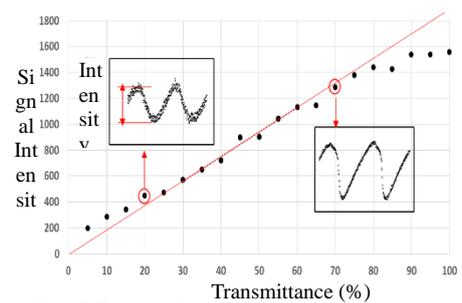


Fig.2 Dependence on feedback intensity

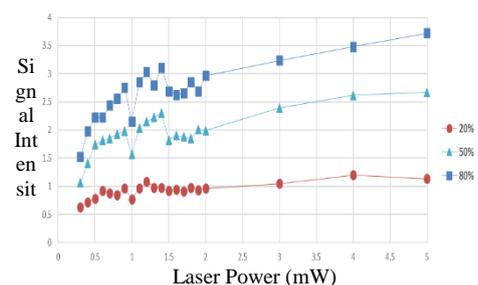


Fig.3 Dependence on laser power