Semiconductor Lasers with External Optical Feedback

半導体レーザーのコヒーレンス長の改善

Hidekazu SHIRAKAWA, Hideshi YOKOTA and Teiji UCHIDA*

Department of Electro Photo Optics, Faculty of Engineering,
Tokai University, 1117, Kitakaname, Hiratuka 259-12

*Institute of Research and Development, Tokai University,
2-28-4, Tomigaya, Shibuya-ku, Tokyo 151

(Accepted for publication 26 November 1992)

1. はじめに

半導体レーザーは小型、低消費電力、長寿命などの利点を有している。しかし、レーザーの持つべき本来の特徴であるコヒーレンスは、他のレーザーと比べると劣っている。これを改善する方法として、半導体レーザーの外部に反射鏡を置いて外部共振器を構成させることが考えられている。しかし、外部鏡の機械的振動により外部鏡からの戻り光の位相がゆらいで発振が不安定になることがある。本研究ではこの問題を解決し、上述の外部鏡を用いた方法により半導体レーザーのコヒーレンス長を改善することを行う。

2. 実験方法

温度安定のため同一インバー基板上に半導体レーザー、コリメーターレンズ、外部鏡を設置した。外部鏡は20%反射する透過ミラーを用い、角度を微調整できるホルダーに固定した。この全体をアクリルのカバーで完全密封し、さらにその内部のレーザー光の周りをアクリルのチューブでおおふことにより空気のゆらぎを防いだ。外部鏡を透過するレーザー光の一部を光ファイバーに結合させてスペクトラムアナライザーに導き、コヒーレンス長に大きく関係するスペクトル線幅の評価を行った。

3. 結果

外部鏡の角度と駆動電流の微調整により、図1に示すようにフリーランニング時よりもモードが低波長側にシフトして、ノイズの少ない安定したスペクトルが得られた。またスペクトル線幅は、スペクトラムアナライザーの分解能の関係で0.03 nmの減少でしか観測されていないが、今後コヒーレンス長の測定器¹⁾を用いて精密な測定を行う。

図1 外部鏡を用いたときのスペクトルの変化

4. まとめ

最終的には、外部共振器付半導体レーザーのコヒーレンス長を1 m程度まで改善し、ホログラム作成²⁾に活用したい。

5. 参考文献

- 1) 金森、若井、横田、内田 「InGaAlP (0.67 μ m) 可視半導体レーザーのコヒーレンシ」, 90年秋期応物予稿集, 27p-R-9 (1990).
- 2) 樋口、金森、天野、横田、内田 「InGaAlP (0.67 μ m) 可視半導体レーザーを用いたホログラムの作成 (II)」, 92年春期応物予稿集 28p-B-13 (1992)