

アクティブ MMI レーザーの 光子共鳴コントロール理論の検討

肖何 庄田啓一郎 高津溪一郎 姜海松 浜本貴一

光インターコネクションがコンピュータの内部配線の進化を支える技術として注目されている。特に直接変調レーザーダイオード (DML) はエネルギー消費が小さくサイズが小さいというメリットがあり、将来モバイル機器にも使用される可能性がある。しかし、この変調速度は CPR (Carrier-Photon Resonance) 現象によってその最大周波数が律速される。この問題を解決するために、図 1 に示すような 3×1 アクティブ MMI レーザーダイオード [1-2] を設計し、光子共鳴 (PPR: Photon-Photon Resonance) 現象を利用して変調帯域の拡大を目指す。

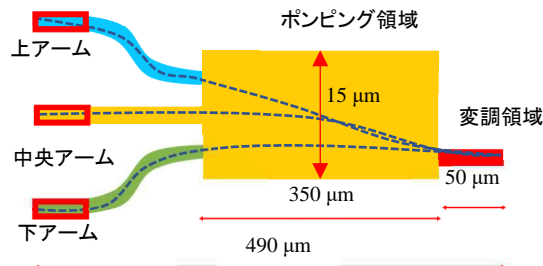


図 1 アクティブ MMI レーザーの構造

マルチアームで構成されるアクティブ MMI レーザーダイオードの構造により、PPR 現象を利用するだけでなく、PPR の位置を制御できる。図 2 に示すように、中央アーム、下アーム、ポンプ領域の電流を 55 mA、57 mA、172 mA に保ち、上アームの電流を 3 mA 刻みで 34 mA~49 mA に変化させます。すると、PPR が電流の変化に伴ってシフトしていることがわかります。

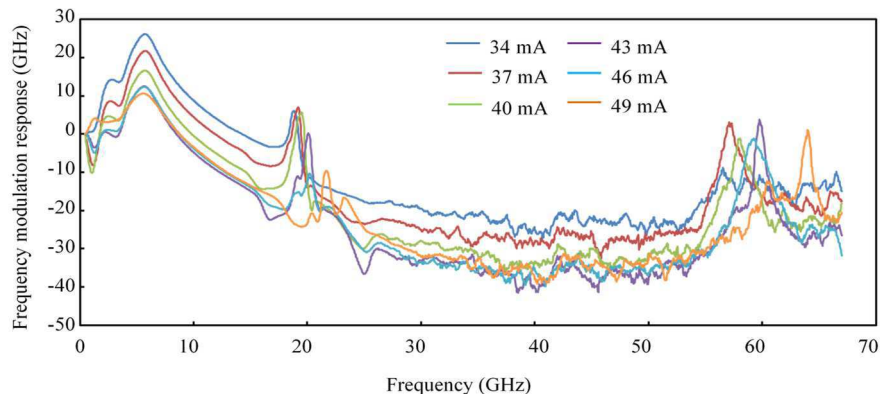


図 2 アクティブ MMI レーザの小信号周波数特性

MMI 各アームへの電流注入を変更することで、PPR 位置を制御できる。これによって PPR ピークを CPR と近づけ、減衰を埋めること、またこの PPR 複数発生させることによって変調帯域を拡大する方法を確立していく。そのために PPR についての理論構築と共に実験を行い、PPR の幅や強さをコントロールする手法を模索する。

参考文献

- [1] B Hong, et al, Tech. Dig. OFC., TH3B.4. (2018).
- [2] S Murakami, et al, Tech. Dig. MOC., G-4. (2019).