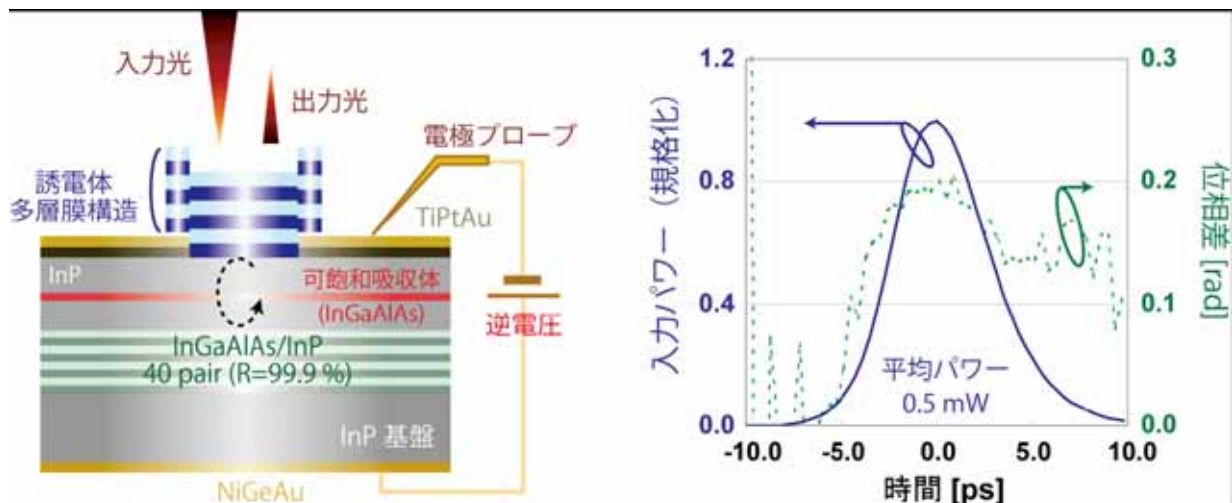


可飽和吸収体を有する垂直微小共振器構造を用いた光非線形位相補償デバイス

東京工業大学 精密工学研究所 マイクロシステム研究センター 須田 悟史様

論文概要：

40 Gb/s を超える超高速光伝送システムは波長分散と自己位相変調等の非線形光学効果における波形劣化の影響が深刻である．このうち波長分散は線形光学効果であり，分散補償技術による完全なパルス整形が可能であるが，強度依存の非線形光学効果における波形劣化は線形補償では無力である．そこで本研究では図のように可飽和吸収体を挟んだ非線形エタロンを用いる事を考えた．入力パワーによって可飽和吸収体のキャリア密度が変化するため，屈折率が変化し，位相を変化させるデバイスを提案した．入力パワーに応じて得られる位相が変化するため，自己位相変調によって発生したパルス内の位相を補償する事ができ，超高速光通信における長距離光伝送を実現できる．40 Gb/s のような超高速パルスにตอบสนองさせるためには可飽和吸収体のキャリア回復時間が 10 ps 程度なければならず，逆バイアスをデバイスに印加する事によって解決した．実験では面発光レーザを非線形エタロンとして用いて，パルス半値幅 7 ps，逆バイアス 1.2 V における位相特性の時間応答を確認した．これまで困難であった光の位相を高速に制御する一手法を創出することができ，今後の新世代光通信の新たな領域の方向性を提示したと言える．



図：垂直微小共振器構造を用いた非線形位相制御デバイスの構造と原理

感想とコメント：

光の位相を観測するという事は現状の技術では困難であり，最初の頃の解析から実験に至るまでかなりの時間を要しました．上部反射鏡の反射率の制御によって正負両方の符号が得られる事が分かり，今後は負の位相が得られる領域において長距離伝送の非線形光学効果において発生した位相補償効果などを検討して行きたいと考えております．