

光強度の時間制御による LN 位相変調器を用いた SSB 変調

SSB modulation using the LN phase modulator by the time control of the light intensity

東大院総合(駒場)¹, JST さきがけ² ○大村 史倫¹, 浅場 智也¹, 安武 裕輔^{1,2}, 深津 晋¹

UTokyo at Komaba¹, JST-PRESTO² ○Fuminori Omura¹, T. Asaba¹, Y. Yasutake^{1,2}, and S. Fukatsu¹

E-mail: 0852658007@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

光通信の大容量化の基幹技術である光波長多重通信において光周波数変換技術は重要である。現在では主に半導体レーザーの発光波長を電氣的な変調によって変える直接変調方式が多く用いられているが、高速駆動化が容易であり波長チャネル間の切り替えを行えるなどの利点をもつ外部変調方式も盛んに研究されている。その中でも特に光単側波帯(single side band)変調方式は重要な技術である^[1]。今回我々は位相変調の時間ドメイン波形制御を利用した SSB 変調を考案したので報告する。

位相変調器によって変調した光は入射光を $A_m \exp(i\omega t)$ 、変調信号を $A_{RF} \sin(\Delta\omega t + \theta)$ とおくと、 $A_m \exp(i\omega t + A_{RF} \sin(\Delta\omega t + \theta))$ となる。このとき、周波数を変調信号の周期より十分に短く測定すると、変調信号の傾きが正のときに上方変調、負のときに下方変調が発生することがわかる。このように時間ドメイン上で分離した変調信号のタイミングに合わせ入射光の on/off をする事によって SSB 変調を行うことができることが予測される。

原理検証実験として cw レーザーを強度変調した後に位相変調器による周波数変調を試みた。変調周波数は 10GHz に固定し、変調信号の位相変調器への入力タイミングを変化させた。その結果、遅延が 40 ps(1.6π)で下方変調、その逆位相である 90 ps(2.6π)で上方変調になっていることがわかる。今回は抑圧比が十分に大きい完全な SSB 変調にはなっていないが、変調信号や強度変調のデューティ比の制御を通じて理想的な SSB 変調に最適化可能である。今回の結果は既存のコンポーネントを用いたロスレス SSB 変調方式が実現できること意味する。

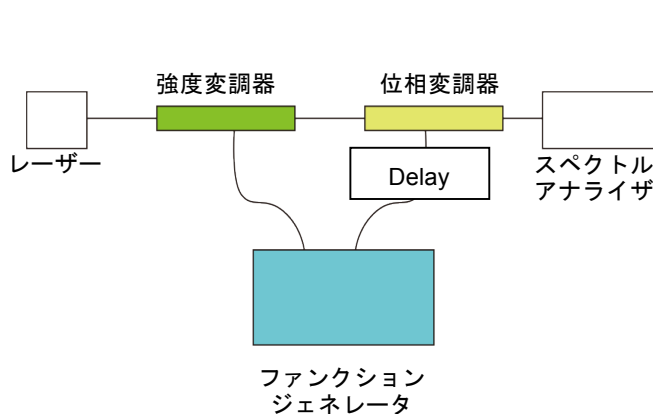


図1 時間ドメイン制御 SSB 変調セットアップ

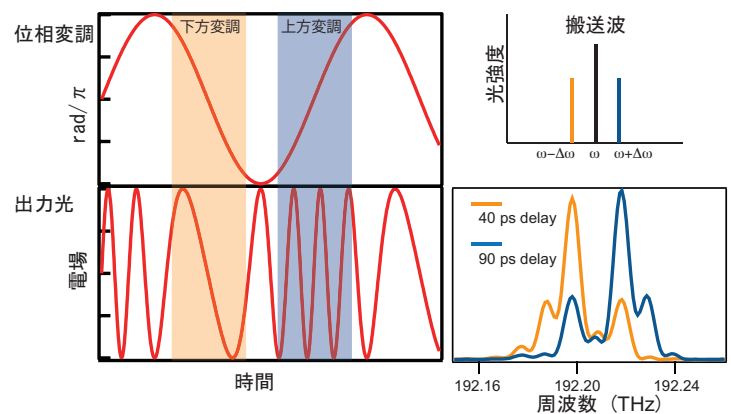


図2 時間選択による変調周波数制御

[1] K. Higuma, S. Oikawa, Y. Hashimoto, H. Nagata, and M. Izutsu, *Electron. Lett.* **37**, 515–516 (2001).