29a-B3-7

変調器集積 PPLN 導波路素子を用いた位相感応増幅器

Phase sensitive amplifier using monolithically-integrated PPLN waveguide with EO phase modulator

日本電信電話株式会社 ＮＴＴフォトニクス研究所，○圓佛晃次，梅木毅伺，遊部雅生，竹ノ内弘和

NTT Photonics Labs., NTT Corp., ○K. Enbutsu, T. Umeki, M. Asobe, H. Takenouchi

位相感応増幅器 (Phase Sensitive Amplifier:PSA) は自然放出光雑音が極めて小さく NF が 3dB 以下となり得る光増幅器である．このため EDFA をはじめとしたレーザ増幅器に比べ，伝送信号の S/N 比の向上が期待でき，将来の長距離大容量光通信用増幅器として有望視されている．これまで我々は PPLN リッジ導波路を用いた PSA について報告を行ってきた [1,2]．PSA は信号光と励起光の位相同期のための位相同期ループ (PLL) 部が必要になるなど構成が複雑になるため小型化を目的とした PPLN 素子の機能集積化が望まれている．そこで今回我々は PLL に用いる位相変調器と励起光発生のための PPLN を集積化した素子を作製し，PSA 動作に成功したので報告する．

変調器集積化 PPLN は分極反転領域および電気光学 (EO) 変調器用非反転領域を設けた直接接合 LN 基板にドライエッチプロセスにより導波路を形成後，導波路上に光学バッファー層，EO 位相変調用電極の順で形成することで作製した．作製した EO 変調器集積化 PPLN 素子を用いて PSA 動作の検証を行った．図 1 に実験系を示す．集積化 PPLN 素子では周波数 1MHz の PLL 用の位相ディザリング変調および励起用第 2 高調波の発生を同時に行うことが可能である．以上の構成における PSA 増幅特性の評価結果を次に示す．図 2(a), (b) にそれぞれ集積した変調器を駆動した場合，駆動しない場合の 10Gbps NRZ 信号の増幅後のアイパターンを示す．図 2 から分かるように集積した位相変調器の駆動により PLL が機能し PSA として安定動作していることを確認した．また内部利得として約 12dB の増幅特性が得られた．

EO 位相変調器を集積化した PPLN 素子を実現し，集積化素子を用いた PSA において，EO 変調器による光 PLL の安定動作に成功した．

[文献]

1. 梅木他：第 72 回応用物理学会学術講演，1pZN11
2. 遊部他：第 72 回応用物理学会学術講演，1pZN12

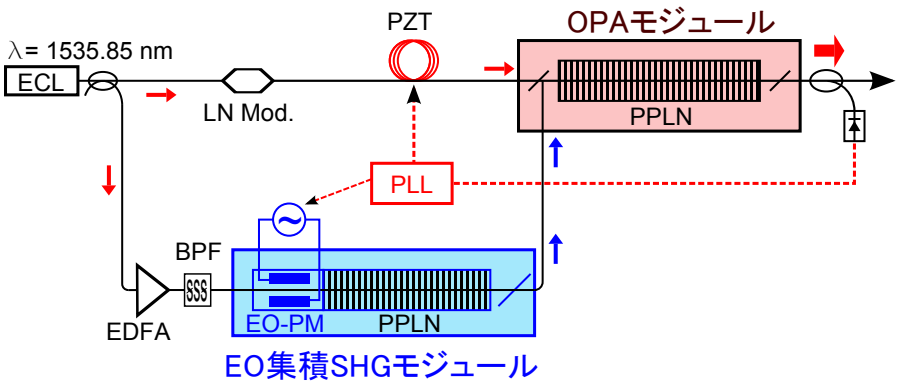

図 1　実験系

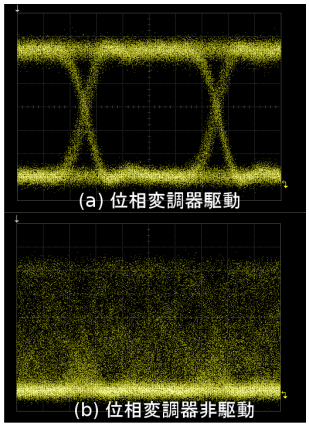

図 2　増幅後アイパターン (10Gbps NRZ 信号)

© 2013 年　応用物理学会