# PPLN リッジ導波路による利得 20 dB 以上の位相感応増幅

## Phase-Sensitive Amplification greater than 20 dB Gain by PPLN Ridge Waveguide

沖電気工業（株）[1]，情報通信研究機構[2]　○岸本直[1,2]，稲船浩司[1]，小川洋[2]，関根徳彦[2]，村井仁[1]，佐々木浩紀[1]

OKI[1], NICT[2]　°T Kishimoto[1, 2], K. Inafune[1], Y. Ogawa[2], N. Sekine[2], H. Murai[1], and H. Sasaki[1]

E-mail: kishimoto448@oki.com

周期分極反転$LiNbO_3$（PPLN）導波路デバイスは、擬似位相整合技術と導波路作製技術により波長変換デバイスの変換効率は飛躍的に向上した。位相感応光増幅器（PSA）など光伝送システムのさらなる高機能化に貢献する高度な光信号処理技術へPPLN導波路デバイスの適用が期待される。PPLN導波路デバイスの変換効率の向上によりPSAの実用化の可能性が見えてくると考えられ、20 dBを超える位相感応増幅利得を開発の目標とした。これまでに我々は、接着リッジ構造のPPLN導波路による高効率な波長変換デバイスの開発を行い、PSAへの適用を検討してきた［1］。今回は相互作用長のより長いデバイスを作製することによりPSAの利得向上を図った。ここでは、作製したPPLN導波路デバイスを用いてカスケード方式の光パラメトリック増幅（cSHG/OPA）により得られた位相感応増幅利得の結果について報告する。

PPLN導波路デバイスの作製では、まず、3インチMgO添加$LiNbO_3$基板に電圧印加法により周期17.7 μmの周期分極反転構造を作製し、このPPLN基板を$LiNbO_3$基板に接着剤により貼り合わせた後、研磨により6 μmまで薄板化した。次に、この薄板化したPPLNにダイシングソーにより2本の溝を形成してリッジ導波路を作製した。リッジ導波路の幅は8 μm、素子長は65.5 mmである。導波路の入出射端面には1.55 μmと0.77 μmに対するARコーティングを施し、両端偏波面保持ファイバ実装のPPLNモジュールを作製した。モジュールの挿入損失は1.5 μm帯で1.6 dBと見積もられ良好な特性を示している。このモジュールを用いてcSHG/OPAによるPSAの動作確認を行った。高非線形ファイバにより生成した位相相関のあるポンプ光、シグナル光、アイドラ光をPPLNモジュールに入射して得られた結果が図1のスペクトルである。モジュールの入出力の比較によりポンプ光強度が34.5 dBmのときに21.9 dBの位相感応増幅利得が得られた。これにより、光増幅中継間隔80 km以上の光ファイバ伝送（伝送損失~20 dB）に適用できる実用的な位相感応増幅が確認された。

[1] 岸本他，第74回応用物理学会秋季学術講演会、19a-P2-8 (2013).

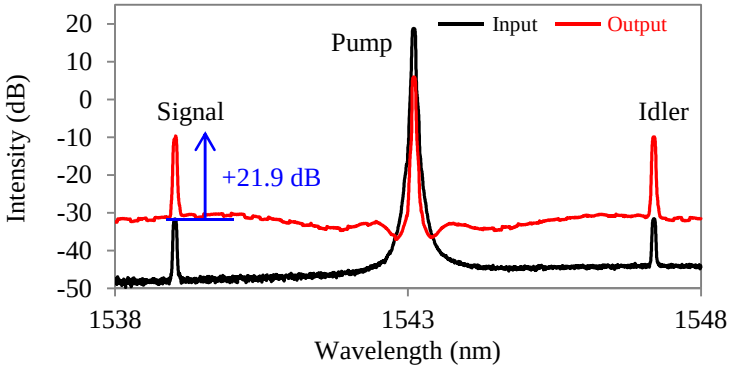


Fig. 1. PSA spectrum

© 2016年 応用物理学会