

損失制御可能な位相シフト長周期ファイバグレーティングの波長可変特性

Tunable characteristics of phase-shifted LPFGs with controllable loss

静岡大工 ○小野唯吾, 百々晋平, 小森研人, 坂田 肇

Shizuoka Univ., °Yugo Ono, Shimpei Dodo, Kento Komori, Hajime Sakata

E-mail: thsakat@ipc.shizuoka.ac.jp

1. はじめに

順方向結合に基づく長周期ファイバグレーティング (LPFG) は反射光を生じず、かつ、周期が大きい様々な作製手段を選べる特長を有する。我々は波長可変ファイバレーザや調整可能な光アンプ利得等化器などへの応用を目指して、結合強さと共鳴波長が可変となる LPFG の研究を進めている。今回、可変 LPFG を形成するコイルばねピッチを一部変化させることで周期構造に位相シフトを設けた。その評価結果について報告する。

2. 実験

図 1 に示すように、U 型ばねホルダ内にファイバとコイルばねを設置し、その下部から電磁石でコイルばね内の鉄心を引きつけることで周期的なマイクロベンドをファイバ中に形成した。 π シフト構造を実現するため、図 1 (b) に示すようにコイルばねの任意の位置にコイルばねよりワイヤ径の細い位相シフト用リングを挟み込んだ。コイルばねの伸長でグレーティング周期を変えて共鳴波長をシフトさせ、電磁石電圧によってモード結合の強さを変化させた。

3. 結果

シングルモードダブルクラッドファイバを使用して π シフト可変 LPFG の特性を評価した。図 2 は LPFG 通過後にクラッドモードを除去した透過光スペクトルを示す。コアモードから LP₁₁、LP₁₂、LP₁₃ クラッドモードへの結合に伴う損失バンドが観察され、電磁石電圧上昇に従い共鳴波長周辺の損失バンド透過率は減少した。いずれのモードにおいても、損失バンド中央部に π シフトによるパスバンドが現れた。グレーティング周期の変化に応じてパスバンドがシフトしている様子が分かる。図 3 は、グレーティング周期を 630 μm から 714 μm まで変えてパスバンド中心波長を測定した結果である。例えば、LP₁₂ モード結合において、中心波長は 1493 nm から 1595 nm の波長範囲でグレーティング周期に対しておよそ 1.21 nm/ μm の関係でシフトした。

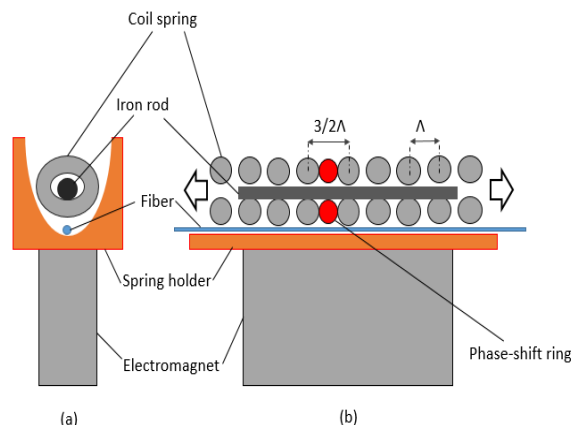


図 1 可変 LPFG の構造: (a) 正面、(b) 断側面

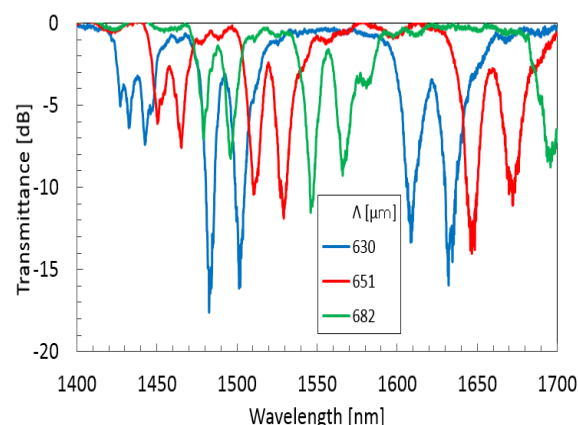


図 2 π シフト可変 LPFG の透過光スペクトル (Λ : グレーティング周期)

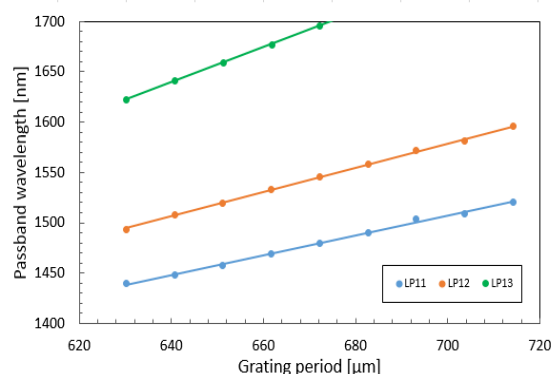


図 3 パスバンド中心波長のグレーティング周期依存性