

カスケード型チャープ光ファイバグレーティングを用いた光ファイバリングレーザの試作

Fabrication of fiber optic ring laser using cascaded chirped long period fiber grating

防衛大学校¹, 島根大学² ◯福嶋 匡謙¹, 竹山 隼人¹, ブイ クォック ハン¹,
和田 篤¹, 田中 哲¹, 高橋 信明¹, 伊藤 文彦²

National Defense Academy¹, Shimane University² ◯Koken Fukushima¹, Hayato Takeyama¹,
Bui Quoc Hung¹, Atsushi Wada¹, Satoshi Tanaka¹, Nobuaki Takahashi¹, Fumihiko Ito²

E-mail: em57006@nda.ac.jp

1. はじめに

我々はこれまで、特殊な光ファイバグレーティング素子であるカスケード型チャープ長周期光ファイバグレーティング (C-CLPG) を用いたセンサの開発を目的として、温度、ひずみ、振動等の各種のセンシング手法を提案してきた [1-3]。本研究では、実用的なセンサへの応用を念頭に C-CLPG を波長選択素子として利用し、エルビウム添加光ファイバ増幅器 (EDFA) を利得媒質とする光ファイバリングレーザを試作し基礎的な実験を行った。

2. 実験

本研究で試作した光ファイバリングレーザを Fig.1 に示す。C-CLPG, EDFA, 分岐比可変カップラ (VOC) を用いてリング型の共振器を構成し、光スペクトラムアナライザ (OSA) により出射光を観察した。ここで用いた EDFA にはアイソレータが内蔵されており、単一周回方向のリング共振器が構成されている。

3. 実験結果及び考察

本研究で作製した C-CLPG の透過率スペクトル (点線・青) とここで構成したレーザ発振出力のスペクトル (実線・赤) を Fig.2 に示す。C-CLPG は $\Lambda = 295\sim 299 \mu\text{m}$, $D = 100 \mu\text{m}$ で作製され、図に示されているように周期的な鋭いチャネルスペクトルをもち、この1つのピークよりレーザ発振が生じる。なお、室温において 1562 nm 付近でレーザ発振を得た。Fig.3 に、30~40 °C 付近におけるレーザの発振波長について温度依存性を調べた結果を示す。測定した結果、波長は温度に対して線形に変化し、その感度は、C-CLPG そのものの波長シフト感度とほぼ一致しており 0.24nm/°C であった。

4. まとめ

本研究では C-CLPG を波長選択素子として利用し、EDFA を利得媒質とする光ファイバリングレーザを試作し基礎実験を行った。その結果、周期的な透過率スペクトルのピーク波長でレーザ発振が得られた。この発振出力を利用することにより、高い S/N 比で高分解能な測定が可能であると考えられるが、センサへの応用に向けて、さらに詳細な実証実験をすることが今後の課題となっている。

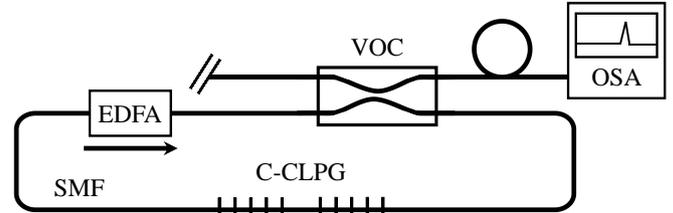


Fig.1. Experimental setup.

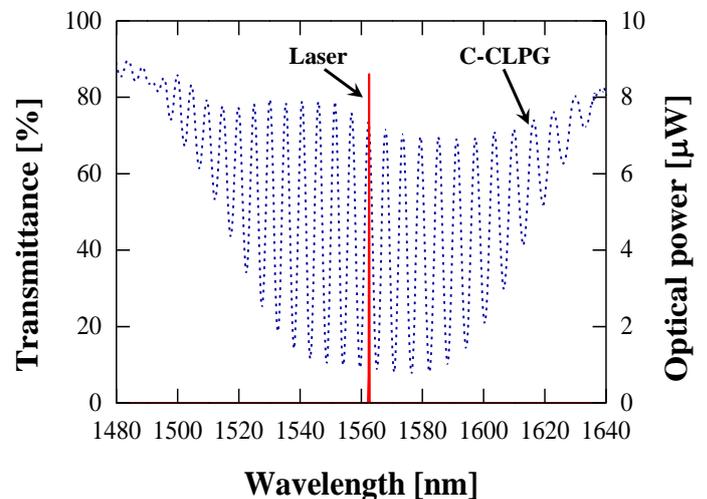


Fig.2. Transmittance spectrum of C-CLPG (dotted blue line) and lasing spectrum of fiber optic ring laser (solid red line).

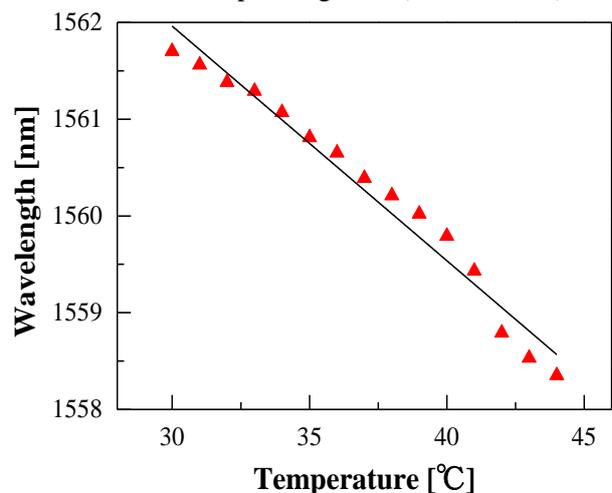


Fig.3. Wavelength vs. temperature.

参考文献

- [1] 竹山 他：第 78 回秋季応物予稿集 7a-C14-5 (2017)
- [2] ゴ 他：第 62 回春季応物予稿集 13a-P7-1 (2015)
- [3] 竹内 他：第 60 回春季応物予稿集 28a-B3-7 (2013)