

ブリルアンダイナミックグレーティングを用いた光相関領域法による 温度・歪の分離分布測定の高空間分解能化に関する研究



Research on enhancing the spatial resolution in distributed measurement of temperature and strain by correlation domain technique with Brillouin dynamic Grating

○(M1C)笹井 健生、岸 真人、保立 和夫(東大工)

○(M1C)Takeo Sasai, Masato Kishi, and Kazuo Hotate (The Univ. of Tokyo)

E-mail: sasai@sagnac.t.u-tokyo.ac.jp

1. はじめに

ブリルアンセンシングにおいて、BDG(Brillouin Dynamic Grating)が温度と歪の分離測定に有効であり¹、さらに BDG の生成に用いられる Pump 光と Probe 光に apodization を施し、高空間分解能化を達成した報告がある²。本論文では、Read 光にも apodization を施し、さらなる高空間分解能化が達成できることを報告する。

2. 実験方法

偏波維持ファイバを用意し、一端から Pump 光を、他端から Probe 光を x 偏波として対向伝搬させ、BDG を生成する¹。さらに Pump 光と同じ側から y 偏波として Read 光を入射し、その反射スペクトルを観測する。この BDG を位置選択的に発生させるため、レーザ発振周波数に正弦波状に周波数変調を施した²。こうして試験ファイバの 1 点を観測し、その周辺を 5℃ の水に浸した。この温度変化がある部分の長さを変えつつ、正しい温度を検知できる最小のファイバ長を求めた。先行研究では²、Pump 光と Probe 光に apodization²を施し、高空間分解能化に成功した。今回はその実験を再現しつつ、apodization を Read 光にも施し、2つの実験の結果を比較した。

3. 実験結果

図 1 に、Read 光にも apodization を施した場合の実験結果を示す。この室温に相当するピーク周波数と 5℃ の水に相当するピーク周波数のパワーの差を、水に浸す長さの関数としてプロットし

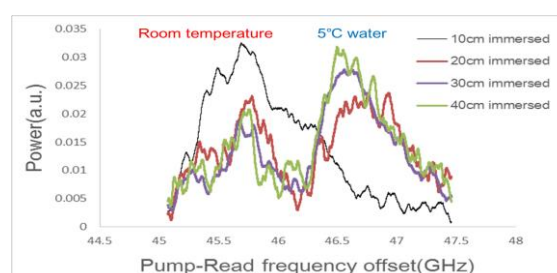


Fig. 1 Reflection spectrum of Read light when changing immersed length.

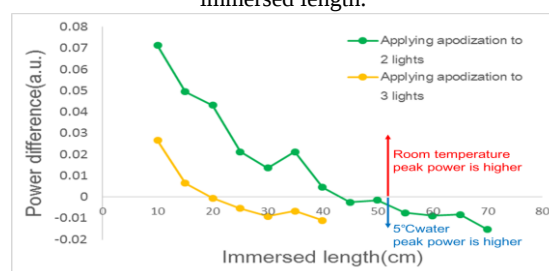


Fig. 2 Reflection power difference between room temperature and 5°C when changing immersed length

たものが図 2 である。Read 光にも apodization を施した際の空間分解能は約 20cm ほどであり、2 光にのみに apodization を施した場合より 2 倍近く空間分解能が向上している。

4. まとめ

本実験では、apodization を Read 光にも施すことで、空間分解能をさらに向上させ得るという結果を示した。

参考文献

- [1] W. Zou; Z. He; K. Hotate, "Complete discrimination of strain and temperature using Brillouin frequency shift and birefringence in a polarization-maintaining fiber", Optics Express 17(3), 1248-1255 (2009).
- [2] R.K. Yamashita; Z. He; K. Hotate, "Spatial Resolution Improvement in Correlation Domain Distributed Measurement of Brillouin Grating," Photonics Technol. Lett., 26(5), 473-476 (2014).