

BDG-BOCDA歪/温度分離・分布測定系の機能向上に関する検討

Study on function improvement in BDG-BOCDA discriminative and distributed measurement system

豊田工大, ○(P)大川 洋平, 保立 和夫

Toyota Technological Institute, ○Y. Okawa and K. Hotate

E-mail: okawa@toyota-ti.ac.jp

誘導ブリルアン散乱に伴って生じる動的な音響グレーティングであるブリルアンダイナミックグレーティング(BDG)は、その光で高速に書き換えられる特徴から新しい計測・制御技術として期待されている[1-3]。我々のグループでは、偏波保持ファイバ上に構成されたBDGの反射スペクトルが持つ特徴的な温度依存性を利用して、温度と歪を分離した分布計測を可能にするBDG-BOCDA法を提案・実証している[4]。ところが、BDG-BOCDA法の位置分布計測では、光相関領域法(BOCDA法)によってBDGを局在化させるが、BDG反射スペクトルの空間分解能が低減する問題が生じていた。

そこで我々は最近、光源強度変調による空間分解能の改善手法(半分アポダイズ法)を提案し[5]、実験的に実証した。図1は、半分アポダイズ法の空間分解能を評価すべく分布計測実験を行った結果である。長さ100 mの偏波保持ファイバの中央部のうち8 cmを氷水に浸して付近のBDG反射スペクトル分布を計測した。理論空間分解能にして4.4 cmに相当する変調パラメータに対して、8 cmの冷却区間をほぼ実長で検出することができ、従来法の理論空間分解能に対する10倍程度の劣化を半分アポダイズ法によりほぼ解消できていることがわかった。

今後のさらなる改良には、BDGの局在化に伴う反射スペクトルの広がりや偏波間遅延の問題に対処していく必要がある。特に、スペクトル広がりには本システムの性能を本質的に制限する重要な課題であると考えている。また最近の検討では、半分アポダイズ法で生成されるポンプ・プローブ間のビートスペクトルは、ファイバ上の位置と周波数が一対一に対応しており、相関ピーク位置を動かさなくても、プローブ周波数の走査のみで実質的に位置分布計測を行えることもわかってきた。発表ではこのような現状の進展についても報告する。

本研究を進めるにあたりご助力頂いた岸真人氏、山下ホドリゴ健二氏に感謝致します。

[1] K. Y. Song, W. Zou, Z. He, and K. Hotate, *Opt. Lett.* 33, 926 (2008). [2] M. Merklein, B. Stiller, and B. J. Eggleton, *J. Opt.* 20, 083003 (2018). [3] G. Bashan, Y. London, H. H. Diamandi, and A. Zadok, *Optica* 7, 85 (2020). [4] W. Zou, Z. He, and K. Hotate, *IEEE Photonics Technol. Lett.* 22, 526 (2010). [5] Y. Okawa, R. K. Yamashita, M. Kishi, and K. Hotate, *Opt. Express* 28, 6981 (2020).

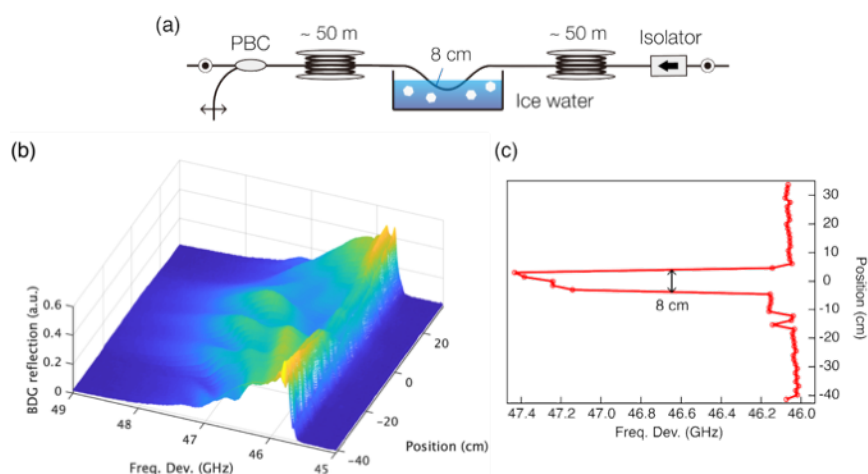


図1 : (a)実験系 (PBC, polarization beam combiner)
(b)BDG反射スペクトルの分布計測結果、(c) (b)における各位置の最大周波数プロット