

超高分解能を有する光増幅帰還型光検出器

Optically-amplified feedback photo-detector with significantly small resolution

島根大 総合理工, °増田 浩次, 北村 心, イスラム シフル, ビスワス ビスワジット, 加納 拓人

Shimane Univ., °H. Masuda, K. Kitamura, MD S. Islam, B. Biswas, and T. Kanou

E-mail: masuda@ecs.shimane-u.ac.jp

1. はじめに

光パワーの高精度なセンシングは、光計測や光通信などのフォトンクス応用における重要な技術である[1-3]。我々は、光パワーセンシングの顕著な高精度化すなわち高分解能化が可能な光検出器の新規方式として「光増幅帰還回路方式」を提案し、その性能明確化の検討を行っている[2-13]。本研究では、その提案方式を用いた実験検討により、従来技術に比べ約 142 倍の高精度化（分解能の値としては、約 142 分の 1）が達成できたことを報告する。

2. 実験

本検討の「光増幅帰還回路：OAFC」の実験構成を図 1 に示す。本方式の入力光 (input) として、エルビウム添加ファイバ (EDF) の励起光を用いた。OAFC は、利得媒質の EDF, EDF の両側に設置した光アイソレータ (ISO), EDF の励起光を導入するための合波器 (CP), 励起光除去器 (PR), リング内の信号光部品損失を調整するための光減衰器 (ATT), および出力光 (output) をリング外に取り出すための分岐器 (BR) を有する。光狭帯域フィルタ (OBPF) を設置した場合 (with) と設置しない場合 (w/o) について、OAFC の光入出力特性を調べている。OBPF の透過帯域幅は 1 nm, 中心波長は 1558nm とした。また、励起光源 (PLS) として、Fabry-Perot 型のレーザダイオードモジュールを用いた。励起光波長は約 1470nm であった。PLS は一定の電流で駆動し、PLS の後段に光可変減衰器 (VOA) を設置して、EDF 入力の入力光パワーを変化させた。

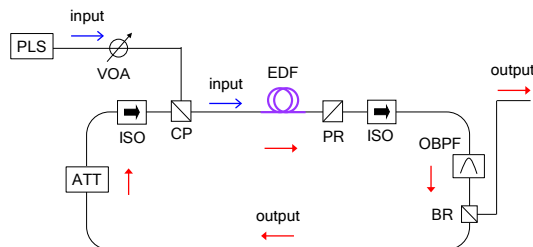


Fig. 1 Experimental setup

CP の入力ポートにおける入力光パワーを P_{in} , また、出力光パワーを P_{out} とする。図 2 に、 P_{out} の P_{in} 依存性を示す。dBm 表記の P_{in} と P_{out} に関し、それらの微小変化量をそれぞれ ΔP_{in} および ΔP_{out} とする。また、図 2 の曲線におけるスロープ (S) を $S = \Delta P_{out} / \Delta P_{in}$ とする。

S の P_{in} 依存性を図 3 に示す。このスロープが、従来技術と比較した場合における、本提案方式の光パワー検出精度の向上度を表している[2, 3]。また、分解能の値は、従来技術の分解能の $1/S$ 倍となる。 S の最大値は、with OBPF と w/o OBPF の場合で、それぞれ約 142 および約 17 であった。

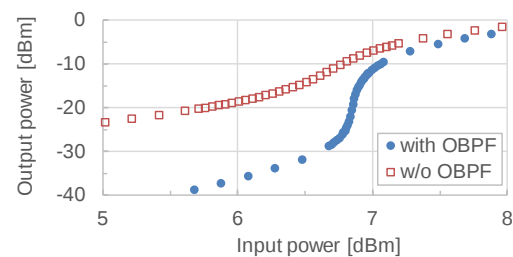


Fig. 2 Output power vs. input power

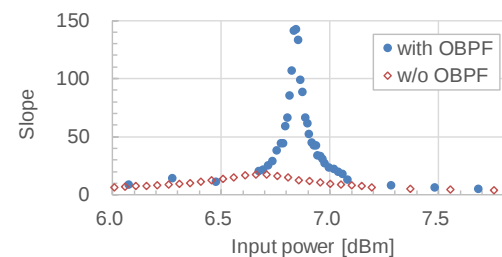


Fig. 3 Slope characteristics

4. 結論

我々が提案している光増幅帰還回路方式における光パワー検出精度の向上度（スロープ S ）特性を、実験により明らかにした。スロープ S の最大値は、OBPF 有りおよび無しの場合でそれぞれ約 142 および約 17 であった。

参考文献

- [1] 飯田, 長瀬, 信学技報, EMD2016-92, 2017
- [2] 北村, 増田, 信学ソ大会, BI-6-3, 2018 (依頼講演)
- [3] 増田, 加納, 吉本, 北村, 信学技法, OFT2018-58, 2018
- [4] 増田, 北村, 信学総大会, B-13-11, 2018
- [5] 増田, 北村, 信学総大会, B-13-12, 2018
- [6] 北村, 増田, 応用物理学会春季学術講演会, 19a-C303-12, 2018
- [7] H. Masuda, K. Kitamura, APOS, Wed-6, 2018
- [8] K. Kitamura, H. Masuda, OECC, 3C1-3, 2018
- [9] K. Kitamura, H. Masuda, T. Kanou, K. Yoshimoto, MOC, P-26, 2018
- [10] 加納, 吉本, 増田, 北村, 信学ソ大会, B-13-3, 2018
- [11] 吉本, 加納, 増田, 北村, 信学ソ大会, B-13-4, 2018
- [12] 増田, 北村, 信学ソ大会, B-13-2, 2018
- [13] 特願 2018-101058