

オンチップスーパーコンティニューム光スペクトルと シリコン導波路入射パルス波形の関係

Relationship between the Spectrum of On-chip Supercontinuum Light and the Input Laser Pulse Waveform of a Silicon Waveguide

NTT 物性研¹, 東京電機大², NTT NPC³, NTT 先デ研⁴

○後藤貴大^{1,2}, 石澤淳¹, 高磊^{3,4}, 土澤泰^{3,4}, 松田信幸^{1,3}, 日達研一¹, 西川正²,
山田浩治^{3,4}, 寒川哲臣¹, 後藤秀樹¹

NTT Basic Research Labs.¹, Tokyo Denki Univ.², NTT Nanophotonics Center³,
NTT Device Technology Labs.⁴,

○T. Goto^{1,2}, A. Ishizawa¹, R. Kou^{3,4}, T. Tsuchizawa^{3,4}, N. Matsuda^{1,3}, K. Hitachi¹, T. Nishikawa²,
K. Yamada^{3,4}, T. Sogawa¹, and H. Gotoh¹

E-mail: goto_takahiro_v6@lab.ntt.co.jp

スーパーコンティニューム(SC)光は波長多重通信モジュールや、血糖値センサー等の小型デバイスへの応用が期待されている。これまで、SC 光発生には媒質としてフォトニック結晶ファイバーが広く用いられているが、レーザーパルスエネルギー数十 pJ レベルでオクターブ帯域の SC 光を発生することは難しい。そこで、我々は高い非線形定数を持ち、低パルスエネルギーでの SC 光発生が可能なシリコン導波路に着目した。前回の講演では、シリコン導波路の構造分散と伝搬長の制御を行い、パルス波形を保ったままレーザーパルスを伝搬させることにより、僅か 50 pJ のパルスエネルギーで帯域 900-2300 nm の SC 光発生に成功したことを報告した[1]。今回、SC 光帯域と入射パルス波形の関係について調べたところ、SC 光のスペクトルが導波路入射パルス分散量の僅かな変化に強く依存することが分かったため報告する。

実験配置図を図 1 に示す。モード同期 Er:ファイバーレーザー(中心波長 1556 nm、繰り返し周波数 250 MHz)を分散補償ファイバーでパルス圧縮する。その後、先端球ファイバーを用いてシリコン導波路に光結合する。長さの異なる分散補償ファイバーを使用し、導波路入射パルスの分散量を変化させ、SC 光発生を行った。SC 光スペクトルの入射パルス分散依存性を図 2 に示す。パルス分散量の僅かな変化が、パルス波形の変化を生じさせ、スペクトル広がり大きな影響を及ぼすことが分かる。オンチップ SC 光発生において、シリコン導波路の構造分散と伝搬長、入射パルス分散の三つのパラメーターの制御が重要であることが分かった。

[1] 後藤 他, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集, 03-208 (2014).

本研究の一部は [JSPS 科研費 24360143, 26286067](#) の助成を受けたものです。

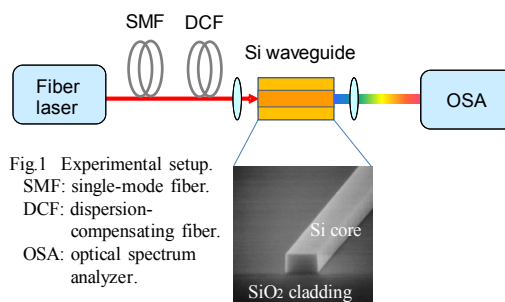


Fig.1 Experimental setup.
SMF: single-mode fiber.
DCF: dispersion-compensating fiber.
OSA: optical spectrum analyzer.

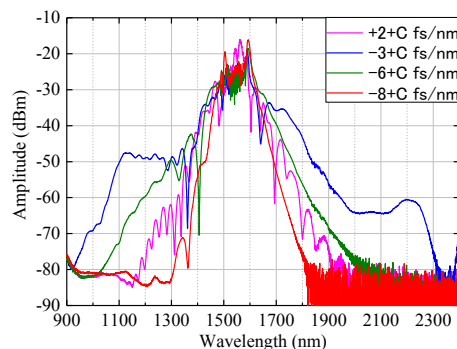


Fig. 2 Dependence of supercontinuum spectrum on dispersion of the input laser pulse.
C is the initial chirp of the fiber laser.