

グラフェン転写シリコン導波路からのスーパーコンティニューム光発生

Supercontinuum generation with a graphene-on-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: ishizawa.atsushi@lab.ntt.co.jp

炭素原子の二次元構造から成るグラフェンは高非線形性、波長無依存性、超高速応答性等の優れた光学的性質を持ち[1]、それらを利用したデバイス化[2]が今後重要となる。本稿では、シリコン導波路表面にグラフェンを転写して人工的に非線形定数を増加させることで、グラフェンの非線形効果によるスーパーコンティニューム光のスペクトル帯域拡大を初めて観測することが出来たので報告する。

実験系を図1に示す。モード同期Er:ファイバーレーザー(中心波長1560 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、先球ファイバーを用いてグラフェン転写シリコン導波路に光結合する。グラフェン長は200 μm であり、シリコン導波路は幅600 nm、厚さ250 nm、長さ2 mmである。導波路に逆テーパ構造を付与して結合損失を1.5 dB/facetに低減し、結合強度は84 pJと推定される。

シリコン導波路(グラフェン無し)とグラフェン転写シリコン導波路から発生したスーパーコンティニューム光のスペクトル測定結果を図2に示す。縦軸は導波路損失量を規格化した光強度である。グラフェンによって非線形性が向上し、スペクトル帯域が拡大していることが分かる。本研究により、グラフェンとシリコンフォトニクス技術を利用した新小型広帯域光源の実現可能性を示した。また、本手法は、導波路をシリコン以外の透明材料(ガラス等)に、非線形定数を増加させる材料をグラフェン以外の二次元材料(MoS₂等)に置き換えられることから汎用性がある。さらに、導波路中の任意の場所の非線形定数の制御手段となることから、今後の集積デバイスへの応用にも貢献できる。

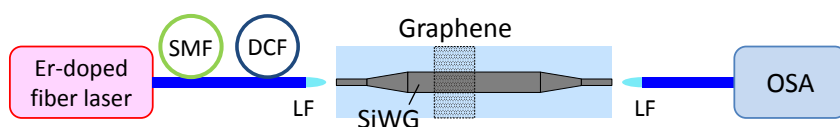


Fig. 1. Experimental setup: SMF: single-mode fiber, DCF: dispersion compensating fiber, LF: lensed fiber, SiWG: silicon waveguide, OSA: optical spectrum analyzer.

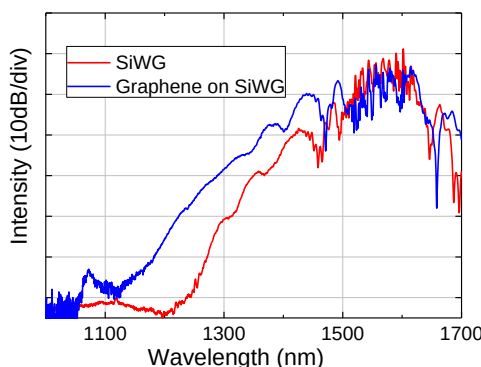


Fig. 2. Supercontinuum spectrum.

[1] F. Bonaccorso *et al.*, Nature Photonics, **4**, pp. 611-622 (2010). [2] M. Liu *et al.*, Nature, **474**, pp. 64-67 (2011).

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