

プラズマ処理で合成したグラフェンにおける伝導度とドメインサイズの関係

Relationship between Conductivity and Domain Size

for Graphene Synthesized by Plasma Treatment

¹産業技術総合研究所, ²単層 CNT 融合新材料研究開発機構

○沖川 侑揮^{1,2}, 加藤 隆一², 石原 正統^{1,2}, 山田 貴壽^{1,2}, 長谷川 雅考^{1,2}

¹Nanotube Research Center, AIST, ²Graphene Division, TASC

○Y. Okigawa^{1,2}, R. Kato², M. Ishihara^{1,2}, T. Yamada^{1,2}, and M. Hasegawa^{1,2}

E-mail: okigawa.yuki@aist.go.jp

【はじめに】我々は、低炭素雰囲気でのプラズマ処理と通電加熱法を組み合わせることで、これまでのプラズマ CVD 法と比較してグラフェンの品質が格段に向上することを見出し[1]、合成したグラフェンのホール移動度は $1,000 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 程度であった[2]。一方、更なる高品質化のためには、グラフェンの電気伝導特性の要因について議論する必要がある。例えばグラフェンのドメインサイズやドメイン間の接触抵抗、ドメイン自身の抵抗などがあげられる。本研究では、プラズマ処理により合成したグラフェンのドメインサイズの大きさと伝導度の関連性について調べた。

【実験結果】シート抵抗を測定した van der Pauw 素子に対してラマンマッピングを行い、D バンドと G バンドの強度比からドメインサイズを見積もった。グラフェンのドメインサイズと一層あたりの伝導度 (図 1) には、比例関係があるように見える。グラフェンのドメインサイズの増大とともにドメインエッジでの接触領域が増大し、ドメイン間の接触抵抗が線形的に減少すると考えると、上記関係性を矛盾なく説明することができる。

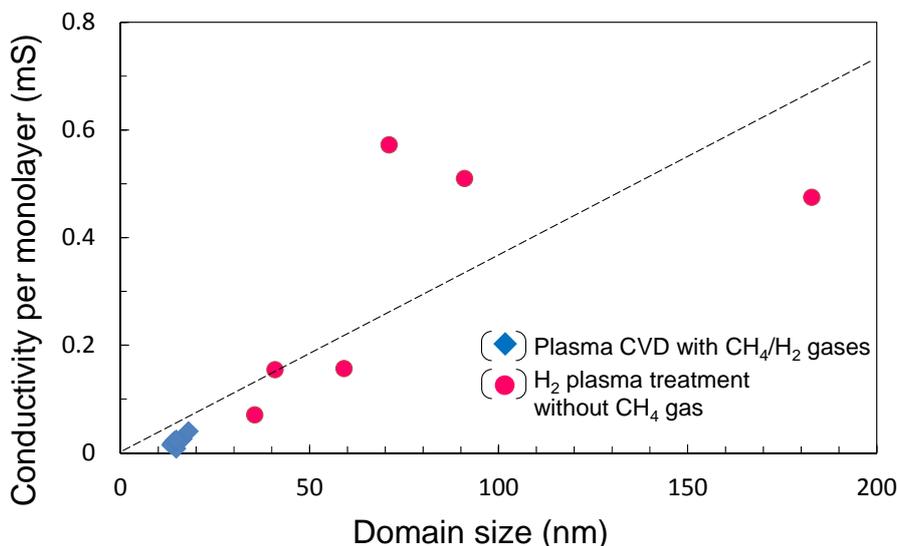


図 1 グラフェンの伝導度とドメインサイズの関係

【謝辞】本研究の一部は、NEDO プロジェクト「グラフェン基盤研究開発」(平成 24~26 年度)、及び産総研ナノプロセッシング施設の支援を受けて実施した。

[1] R. Kato et al, *Carbon*, to be published. [2] 沖川侑揮他, 2013 年秋季応用物理学会学術講演会 17a-B1-1.