

液中プラズマを用いた酸化グラフェンの還元

Reduction of Graphene Oxide Using Plasma in Liquid

東工大¹, 産総研² 杉山 剛志¹, [○]竹内 希^{1,2}

Tokyo Tech¹, AIST², Tsuyoshi Sugiyama¹, [○]Nozomi Takeuchi^{1,2}

E-mail: takeuchi@ee.e.titech.ac.jp

グラフェンは、優れた電気伝導性、熱伝導性、機械的強度、さらに透明性を持つことから、次世代材料として、トランジスタや燃料電池の電極材料などへの応用が期待されている。安価で大量生産可能なグラフェンの製法として、黒鉛を原料として化学的に合成された酸化グラフェンの還元法が研究されている。黒鉛を化学的に酸化することによって、黒鉛の各炭素原子層の間に酸素含有官能基を修飾させ、その後超音波処理を行うことで単層構造の酸化グラフェンが得られる。この酸化グラフェンを還元して官能基を除去することで、グラフェンを製造する手法である。

本研究では、酸化グラフェンを懸濁した水やエタノールなどの液中でプラズマを発生させることで、酸化グラフェンの還元を行った。この液中プラズマ法では、プラズマにより生成される活性種を還元に用いる。活性種の寿命は短く室温での処理が可能のため、低環境負荷かつ高エネルギー効率な還元処理が達成できると期待される。

図1に実験装置図を示す。濃度 50 mg/L の酸化グラフェンを懸濁した水またはエタノール中に、2本の針電極を電極間距離 2 mm で設置し、インバータ電源で発生させた交流電圧をバラストキャパシタを介して電極間に印加することで、液中プラズマを生成した。酸化グラフェンの官能基修飾や構造、構成元素の変化について、それぞれ FT-IR, ラマン分光, および XPS により計測した。また、アスピレータを用いて形成した膜の電気抵抗を測定した。その結果、プラズマ処理により酸素含有官能基が還元され、親水性が低下するとともに、電気抵抗が低減されることがわかった。

材料の評価においては、東京工業大学大岡山分析部門の協力を得た。

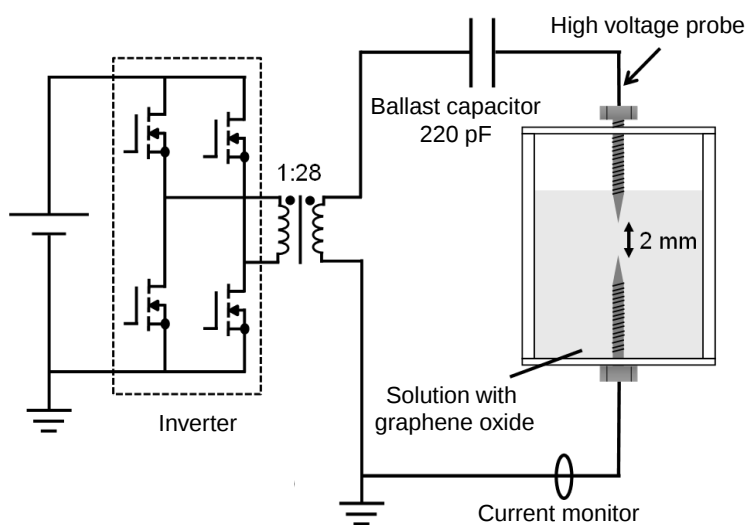


Fig. 1 Experimental apparatus.