

ナノ膜厚触媒を用いた炭素膜の合成

Product carbon films on nano-thickness catalyst films for TCO films

高知工科大学¹, 高知工科大総研ナノテク²

○楠本 雄司¹, 西森 俊作¹, 針谷 達¹, 小路 紘史¹, 古田 寛^{1,2}, 八田 章光^{1,2}

Kochi Univ. Technol.¹, Center of Nanotechnol., Research Inst., Kochi Univ. Technol.²,

○Yuji Kusumoto¹, Shunsaku Nishimori¹, Toru harigai¹, Hirofumi Koji¹,
Hiroshi Furuta^{1,2}, and Akimitsu Hatta^{1,2}

E-mail: kusumoto.yuji@gmail.com, furuta.hiroshi@kochi-tech.ac.jp,
hatta.akimitsu@kochi-tech.ac.jp

【はじめに】グラフェンは原子オーダーの非常に薄い炭素膜で高い光透過率、高い電気導電性を持つため ITO に代わる透明電極素材としてタッチパネルなどへの応用が期待されている。触媒として銅箔を用いて大面積にほぼ単層で高品質なグラフェンが作製できることが報告されている [1, 2]。グラフェンの合成には 100nm~数十 μm [3]程度の膜厚の触媒が用いられることが多く、極薄膜触媒(10nm 以下)を用いての報告は少ない。本研究はナノ膜厚触媒を用いて炭素膜の合成を行い、透明導電膜の作製を目的とする。

【実験】石英ガラス基板上に DC マグネトロンスパッタ装置により、堆積レート 15.1 秒/nm より Cu を計算膜厚で 10nm 堆積させた。その後、MP(Microwave-plasma)CVD 法により合成圧力を 12、20、30、40torr でそれぞれ堆積を行った。電力 1kw、ガス流量は CH₄ : H₂ = 30 : 50 sccm、成膜時間 10 min とした。

【結果と考察】 Figure 1 は、スパッタ直後の銅 10nm 堆積させた膜と MPCVD を合成圧力 12、20、30、40torr で行った、それぞれの可視光透過率を示す。MPCVD 後はスパッタ直後より透過率が増加する傾向が見られ、CVD 時の圧力を高くするほど透過率は増加した。圧力が増加するにつれ、基板温度が上昇し、Cu の凝集や基板拡散が進んだために透過率が上昇したと考えられる。Fig. 2 は各圧力で作成した膜の Raman 分光測定の結果を示す。圧力を低くするにつれ、1600cm⁻¹付近の G-peak が顕著に確認された。また Fig. 2 より 12torr の条件で Cu 触媒なしで成膜した場合 Raman によりカーボン由来のピークは確認されなかった。極薄膜触媒がグラファイト化を促進していると考えられる。

【まとめ】ナノ膜厚触媒を用いることにより炭素膜の G-peak が増加し、グラファイト化が促進されたと考えられる。今後、導電性の向上、

触媒作用を明らかにするために CVD 手法や条件を検討し報告する。

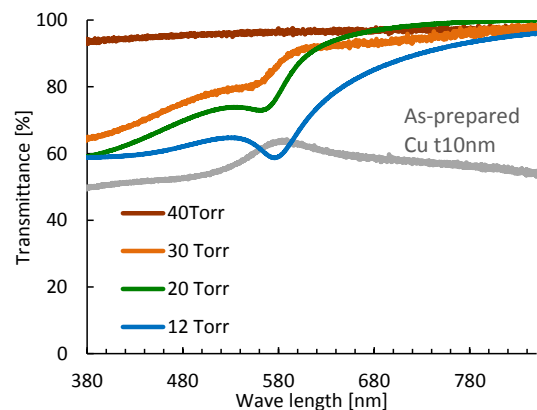


Fig.1 Optical transmittance of as-sputtered copper film and deposited films after MPCVD with varying pressures.

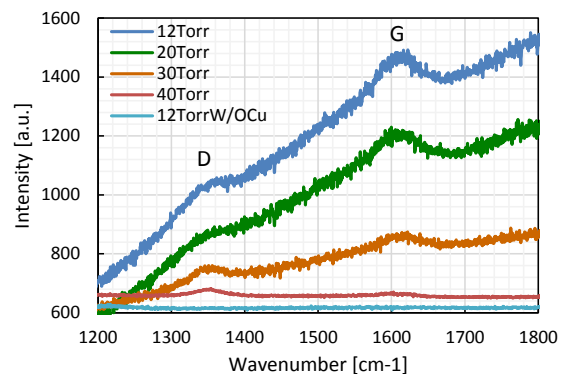


Fig.2 Raman spectra of deposited films on ultra-thin t10nm Cu films on Qz by MPCVD with varying pressures of 12, 20, 30 and 40 Torr, and the film directly deposited on Qz without Cu catalyst (as light-blue line, 12TorrW/OCu).

参考文献

- [1]X. Li, *et. al.*, Science, 2009, **324**, p1312.
- [2]T. Yamada *et. al.*, Carbon 50 (2012) 2615-2619-
- [3]C. Mattevi *et. al.*, J. Mater. Chem., **21**(2011) 3324-3334

【謝辞】本研究は科研費 24560050 と 24110719 の一部で行われた。