

**異なる光学的特性を有する  
アモルファスカーボン膜のインピーダンス周波数特性**  
Impedance frequency characteristic of amorphous carbon film  
having different optical properties

長岡技大(院), 吉岡 久志, 周 小龍, 中谷 恭之, 荒川 悟, 大塩 茂夫,

小松 啓志, 戸田 育民, 村松 寛之, ○齋藤 秀俊

Nagaoka Univ. Tech., H. Yoshioka, X. L. Zhou, Y. Nakaya, S. Arakawa,

S. Ohshio, K. Komatsu, I. Toda, H. Muramatsu and ○ H. Saitoh

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】アモルファスカーボン膜は合成プロセスによって  $sp^2$ ,  $sp^3$  混成をとる炭素原子の比率, または水素の含有量で物性値や種類が変わる<sup>1)</sup>. また, アモルファスカーボン膜の種類ごとに電子状態が異なることから, 光学的特性も変わる. 今回我々はアモルファスカーボン膜のインピーダンス周波数特性に着目した. アモルファスカーボン膜のインピーダンス周波数特性は, 合成プロセスの影響を受けることが知られている<sup>2)</sup>. つまり, アモルファスカーボン膜の種類によって得られるインピーダンス周波数特性が異なると期待できる. 本研究では屈折率  $n$ , 消光係数  $k$  によって分類されたアモルファスカーボン膜のインピーダンス周波数特性を調査した.

【実験方法】アモルファスカーボン膜のインピーダンスを評価するために, Fig 1 に示されるような回路を構成した. アモルファスカーボン膜の抵抗率を測定するために, 評価素子を構成した. 最初に, ガラス基板上に Cr 膜を 2 nm 成膜した. この上に下部電極となる Au 膜を 40 nm 成膜し, あらかじめ 10 mm x 10mm の範囲で Au 膜上にマスクをかけ, この上に Sample 1(屈折率  $n=1.668$ , 消光係数  $k=0.008$ )及び Sample 2(屈折率  $n=2.362$ , 消光係数  $k=0.067$ )のアモルファスカーボン膜をそれぞれ合成した. このアモルファスカーボン膜上にさらにマスクをかけて上部電極となる Au 膜を 40 nm 合成した. 発振器は定圧 100 V のものを用い, 周波数範囲を 1-10000 Hz とした.

【結果と考察】Fig. 2 に各試料のインピーダンス周波数特性を示す. Sample 1 では周波数 1-100 Hz の範囲でインピーダンスは  $4.51-5.28 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$  と変化し, 周波数 1000 Hz の時に  $2.72 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ , 10000 Hz の時に  $1.52 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  と増大した. 一方, Sample 2 は周波数 1-100 Hz の範囲でインピーダンスは  $7.15-8.54 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$  と変化し, 周波数 1000 Hz の時に  $2.04 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$  と同様に増加したが, 周波数 10000 Hz の時に  $3.23 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$  と減少した. これらより, アモルファスカーボン膜のインピーダンス周波数特性は光学的特性ごとに異なるとわかった.

1) 齋藤秀俊, 田中章浩, NEW DIAMOND (2012)Vol.28 No. 3

2) Lin C R, et al. Sci. China-Phys. Mech. Astron., (2012) Vol. 55 No. 3.

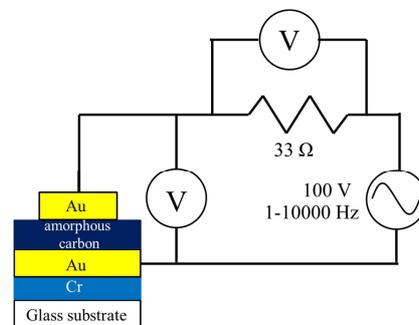


Fig. 1. Schematic diagram for impedance measurement of amorphous carbon films.

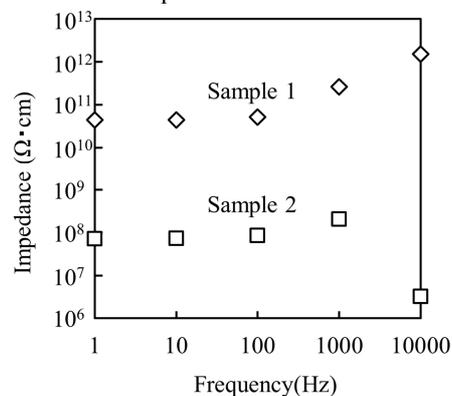


Fig. 2. Impedance frequency characteristic of amorphous carbon films.