Kr ガス圧を変化させてスパッタした Ag 薄膜の比較

Comparison of Ag thin films deposited in different Kr gas pressures

北見工大　○(M1)相良僚佑，川村みどり，木場隆之，阿部良夫，金敬鎬
Kitami Institute of Technology, ○Ryosuke Sagara, Midori Kawamura, Takayuki Kiba, Yoshio Abe, Kyung Ho Kim
E-mail: m1952600103@std.kitami-it.ac.jp

【緒言】スパッタリング法による金属薄膜作製の際、成膜パラメーターは金属薄膜の特性に大きな影響を及ぼすことが知られている。我々は以前、使用するガス種を Ar から Kr に変えることでスパッタ Ag 薄膜の特性の向上を確認した [1]。また Ar ガスなどでの成膜時では、ガス圧に比例して、金属薄膜の特性は低下するとされている [2]。しかし、Kr ガス下でのガス圧の影響はあまり調査されていない。そこで本研究では Kr ガス圧を変化させ成膜を行い、Ag 薄膜の特性を比較した。

【実験方法】DC マグネトロンスパッタリング法により、ガラス基板上に厚さ 150 nm の Ag 薄膜を作製した。スパッタには Kr ガスを使用し、ガス圧を変化させ成膜した。また、比較のために Ar ガスでの成膜も行った。成膜時のスパッタ電圧値は 350~1000V の範囲で変化させた。得られた膜の電気抵抗率を四探針法、結晶子径を XRD により Ag（111）回折ピークから求めた。

【結果と考察】Fig. 1 は異なるガス圧下でスパッタ電圧値を変化させた場合のスパッタ Ag 薄膜の電気抵抗率である。ガス圧 1mTorr ではスパッタ電圧値 550V 付近での成膜時、最も低い抵抗率を示し、2.0μΩcmであった。一方、ガス圧 2mTorr では 700V 付近で最低の抵抗率を示し、 2.1μΩcmであった。また、スパッタ電圧値に比例して抵抗率が上昇する Ar ガス下に比べて、Kr ガス下では抵抗率はあまり上昇しないことが判明した。Fig. 2 は作製したスパッタ Ag 薄膜の結晶子径である。結晶子径の大きさは抵抗率の最低値と同様に、1mTorr では 550V 付近で、2mTorr では 700V 付近と異なるスパッタ電圧値で最大値を示し、抵抗率と結晶子径の大きさには対応があることがわかる。加えて、1mTorr と 2mTorr でのスパッタ Ag 薄膜を比較すると、抵抗率の最低値、結晶子径の最大値に大きな差はないが、1mTorr での成膜では特性の分布幅が広く、2mTorr での成膜の方が適していると考えられる。

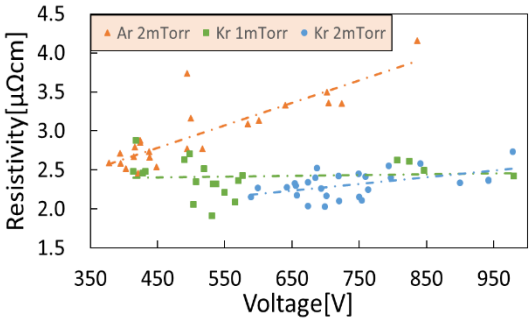

Fig.1 The electrical resistivity of Ag films.

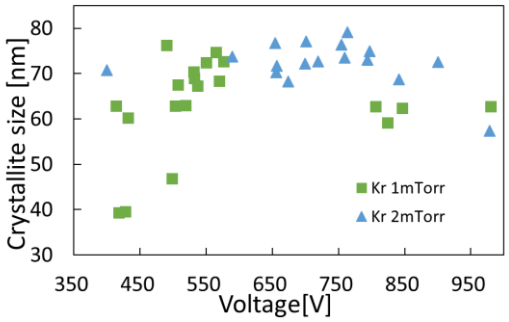

Fig.2 The crystallite size of Ag films.

1) 相良　僚佑ら　第６６回応用物理学会春季学術講演会 (2019)　10p-W323-8
2) G. Zoppi, et al., J. Mater. Sci.　(2011) 46:4913–4921

謝辞：本研究で使用した Kr ガスは株式会社 エア・リキード・ラボラトリーズ様からご提供いただきました。ここに感謝の意を表します。