

非接触光干渉法を用いたハイパワーインパルスマグネトロン スパッタリング中のシリコン基板温度計測

Silicon substrate temperature measurement in high-power impulse magnetron sputtering using non-contact type optical interferometry

○服部 克宏¹、太田 貴之¹、小田 昭紀²、上坂 裕之³

(1. 名城大理工、2. 千葉工大、3. 名大院工)

○Katsuhiro Hattori¹, Takayuki Ohta¹, Akinori Oda², and Hiroyuki Kousaka²,

(1.Meijo Univ., 2.Chiba Inst. Tech., 3.Nagoya Univ.)

E-mail: 153433028@ccalumni.meijo-u.ac.jp

1. はじめに

ハイパワーインパルスマグネトロンスパッタリング(HiPIMS)は、パルス状の高電圧をターゲットに印加するため、スパッタ原子のイオン化が促進され高密度なプラズマが得られる。真空装置内の基板は荷電粒子の衝突、中性粒子との化学反応、熱放射などにより加熱され基板温度が上昇する。これまで、荷電粒子の基板への入射量が通常のスパッタリングより多い HiPIMS の基板加熱機構は詳細には明らかにされておらず、その解明には基板温度の測定が重要である。本研究では、我々が構築してきた低コヒーレンス光干渉法による基板温度計測手法を用いて、HiPIMS 中のシリコン基板温度を非接触でリアルタイムに計測した^[1]。

2. 実験方法

図1にHiPIMSと基板温度計測システムの概略図を示す。ターゲットにはTiを用いた、HiPIMSの放電条件は、圧力:1Pa、ガス:Ar 10sccm、基板とターゲットの距離:57mm、パルス周期:500Hz、パルス幅:100 μ sとし、印加電圧を-360Vから-600Vまで変化させた。

3. 実験結果

図2に基板温度の計測結果を示す。プラズマをONにすると同時にシリコン基板温度が上昇し、OFFにすると同時にシリコン基板温度が下降しており、リアルタイムな温度計測ができた。また、印加電圧が大きくなるにつれて、基板温度の変化量が大きくなった。

参考文献

[1]T. Tsutsumi et al., Appl. Phys. Lett, 103, 182102-1-3 2013.

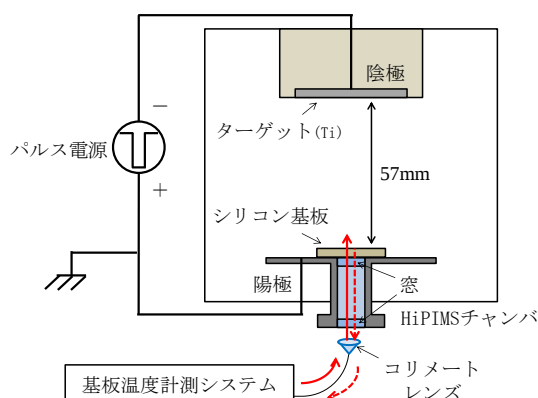


図1 実験装置の概略図.

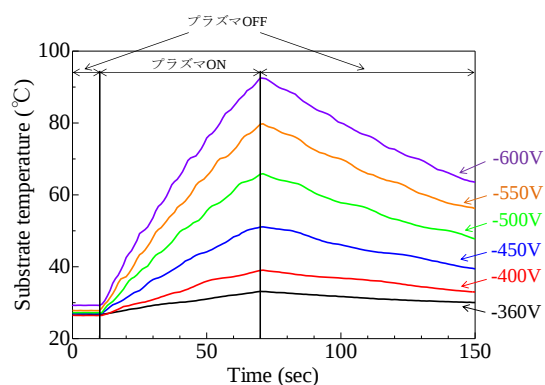


図2 シリコン基板温度の時間変化.