

# プラズマ支援パルス DC マグネトロンスパッタリングによる 結晶化窒化アルミニウム薄膜の低温形成

## Low-temperature Formation of Crystallized Aluminum Nitride Thin Films with Plasma-Enhanced Pulsed DC Magnetron Sputtering

阪大接合研, °竹中 弘祐, 佐竹 義旦, 内田 儀一郎, 節原 裕一

Osaka Univ., °Kosuke Takenaka, Yoshikatsu Satake, Giichiro Uchida, Yuichi Setsuhara

E-mail: k\_takenaka@jwri.osaka-u.ac.jp

近年、酸化物や窒化物を用いた機能性薄膜が様々な分野で幅広く用いられている。中でも窒化アルミニウム(AIN)薄膜はⅢ族窒化物半導体の一種であり、ワイドギャップ半導体として LED などの原料に利用されるほか、圧電薄膜としての研究が行われている。そのためには AIN 薄膜の c 軸配向性向上やストイキオメトリの精密制御が必要となるうえ、低温プロセスでの良質な AIN 薄膜形成が求められている。これらの要求に応えるために、DC スパッタリングに誘導結合プラズマを重畳したスパッタシステムを構成し、誘導結合プラズマを独立に制御しスパッタ粒子の流束と薄膜の結晶性や組成に影響する反応性粒子の流束を独立に制御可能な、誘導結合プラズマ支援した DC スパッタリングによる製膜を行っている。今回はパルス化したターゲット電圧の Duty の変化による窒化アルミの膜質に対する影響を調べた。結果の一例として、Fig.1 に XRD を用いて測定した AIN の c 軸方向である(0 0 2)ピークの Duty 比依存性を示す。この図から、Duty 比を下げるほどピーク強度は上昇傾向が見られる。製膜時の基板温度は 200°C 程度であり、これは低温での AIN 薄膜の結晶化が実現可能であることを示す結果である。そこで AIN 薄膜の結晶化について、スパッタ粒子に対する反応性粒子の影響を調べるため、スパッタ粒子の供給数 (時間平均) に対する照射イオンの供給数の比を見積もった。Fig.2 に表すように Duty 比を変化させてパルス 1 周期あたりのスパッタ粒子束を変化させることで、反応性粒子の粒子束との割合を制御することを確認でき、その割合はスパッタ粒子 1 に対し、反応性粒子が 1 以上になる条件で AIN 薄膜の結晶化が可能であることが明らかになった。本結果はスパッタ粒子と反応性粒子の入射束の比が、AIN 薄膜の結晶化に影響を与えていることを示唆している。詳細は講演にて。

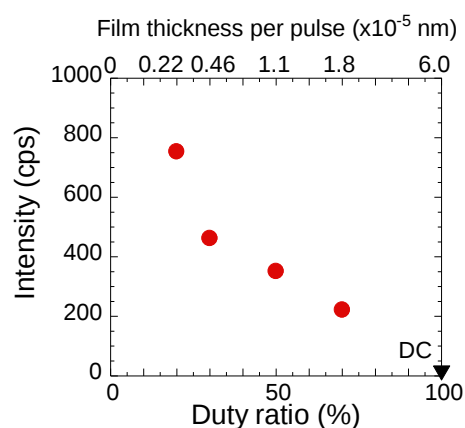


Fig.1. AIN 薄膜の XRD AIN(002)ピーク強度の Duty 比依存性。

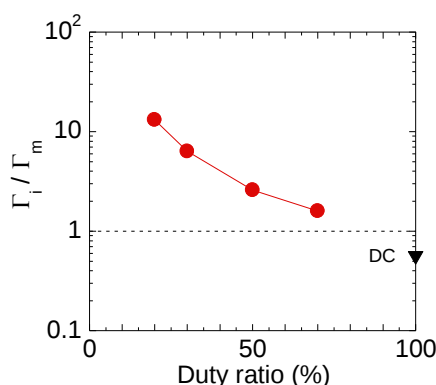


Fig.2. スパッタ粒子の供給数 (時間平均) に対する照射イオンの供給数の比の Duty 比依存性。