

# 超高真空装置による高純度 TiN 膜の作製

薄膜・表面物性研究室 佐藤 雅之

T025032 Masayuki Sato

## 研究背景・目的

金属窒化物に限らず金属化合物の作製には、反応性スパッタによる製膜例が増えてきている。一般に金属は酸素と結合しやすく高純度の窒化物の作製は困難とされる。例えば、作製された窒化チタン(TiN)の中には酸化物が含まれてる事も多く、20 %程の不純物を含む物もある。今回は XPS で測定しても O が微量にしか検出されない程度の高純度の TiN 薄膜を反応性スパッタにより作製する。また、チャンバー内に外から少量の酸素を加えて真空状態を悪くして製作した TiN 膜に高純度の TiN 膜と比べてどれだけの酸素が含まれているかを検証する。

## 実験

装置は全ての部品に金属を利用した。装置に 150℃のベーキングを 10 時間行い、圧力を  $10^{-7}$  Pa 台に到達させた。チャンバー内にアルゴンを 10sccm と窒素を 4sccm 導入しチタンターゲットに 13.56 MHz 50W の RF 電力をかけることでアルゴンイオンをチタンターゲットに衝突させ、チタンを弾き飛ばし、Si 基板上に高純度の窒化チタンの薄膜を形成させた。

同様の手順で到達圧力に達した後、酸素を  $10^{-4}$ Pa 導入し高真空環境として TiN を作製した

## 結果・考察

図 1 は XPS によるスペクトルで作製した窒化チタン表面の大気に晒した際の汚染層を取り除き、各々のピークが安定した際の結果である。横軸には束縛エネルギー、縦軸には電子の強度をとった。上のグラフが超高真空環境、右のグラフが酸素を導入した高真空環境で成膜した TiN 膜となっている。二つのグラフを比べた際に 530eV 付近に大きな違いが現れている。これが酸素のピークで超高真空環境のスペクトルでは現れていない。

図 2 は深さ方向分析の結果で図 1 同様汚染層を取り除いた深さのグラフとなっている。横軸にイオンの蓄積量、縦軸に濃度をとった。超高真空環境で成膜した窒化チタン膜では O が 2%以下しか検出されないのに対し、高真空環境では 10%程検出された。

このことから、高純度の TiN 膜を製作するには、超高真空環境での成膜が必要と言う事が解った。

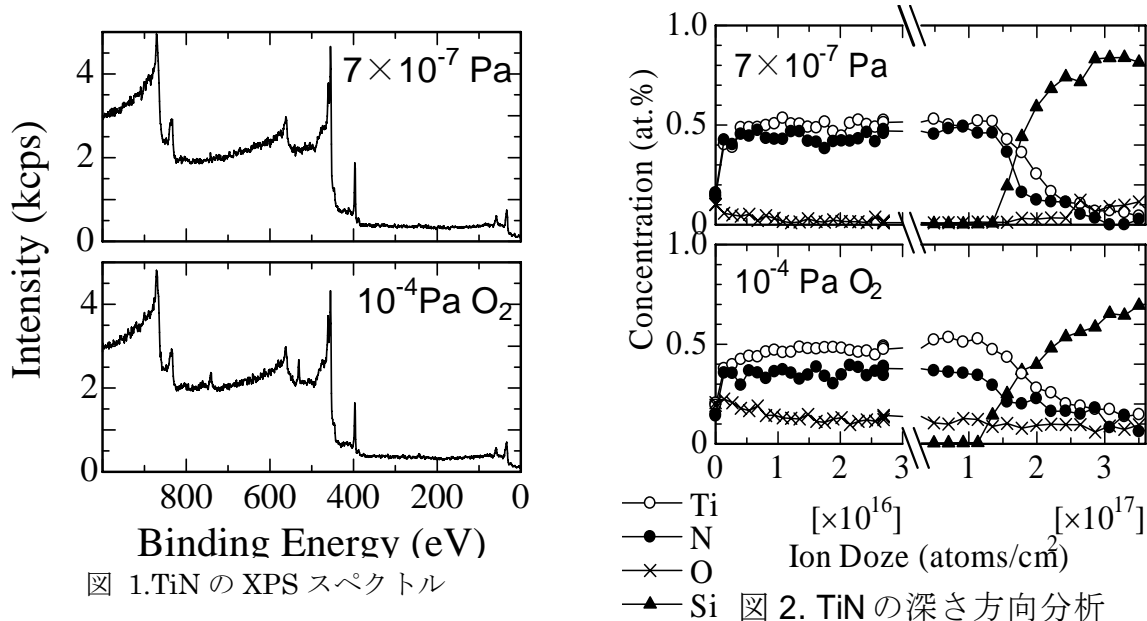


図 1. TiN の XPS スペクトル

図 2. TiN の深さ方向分析