



## ～Arイオンスパッタエッチング法 深さ分解能 $\Delta z$ ～

### イオンスパッタエッチング法

イオンスパッタエッチングは、試料表面をArイオン等の希ガスイオンを加速し、エッチングしながら深さ方向のX線光電子分光 (XPS) 測定を行う手法で、試料表面から内部への元素濃度分布を得ることができます。元素濃度を縦軸に、表面から深さ (エッチング時間) を横軸にして表示するのが深さ方向プロファイル (Depth Profile) と呼ばれます。

図1に示すような界面の急峻をもつ試料において、実測されるプロファイルが広がって観測されます。この原因としては、光電子の非弾性平均自由行程 (IMFP) の効果によりプロファイルは界面で広がりをもちます。

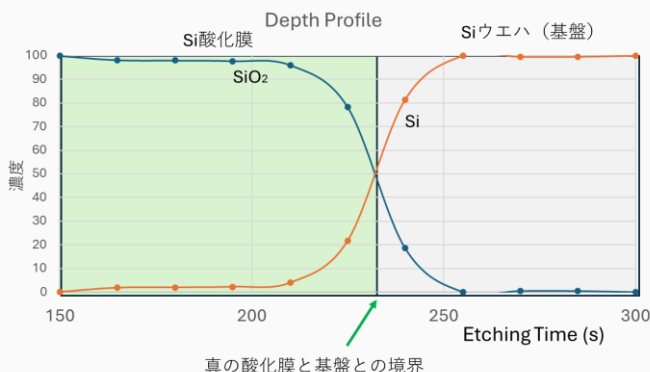


図1 SiO<sub>2</sub>(100 nm)/Si 試料概要及び Depth Profile

### 深さ分解能 $\Delta z$

プロファイル上での界面の広がり の程度を表すのが、深さ分解能(depth resolution)  $\Delta z$ です。 $\Delta z$ の定義は、実測プロファイルの微分が標準偏差 $\sigma$ の正規分布で近似できるものとして、 $-\sigma$ 及び $+\sigma$ 間の幅を $\Delta z$ と規定しています。Depth Profileにおいて、試料本来の界面をより正確に求めるためには深さ方向分解能 $\Delta z$ を増加させないようにしなくてはなりません。

深さ方向分解能 $\Delta z$ に影響を与える因子として、物理的要因 (IMFP効果) 以外に、装置的要因 (不均一

エッチング、エッチング面の荒れ等) があります。この装置的要因が大ですと、エッチングにより深さ分解能 $\Delta z$ が広がり、正確な界面情報が得られません。JPS-9030に搭載されていますイオン銃は図2, 3に示しますように加速電圧500 V、800 Vでの深さ分解能がそれぞれ、深さ分解能 $\Delta z_{500} \sim 7.5$  nm、 $\Delta z_{800} \sim 7.5$  nmと変わらない値を示していることから、試料表面を均一に、かつ平滑にエッチングしていることがわかります。

以上より、JPS-9030に装着しているイオン銃は試料界面情報を的確に得ることができます。

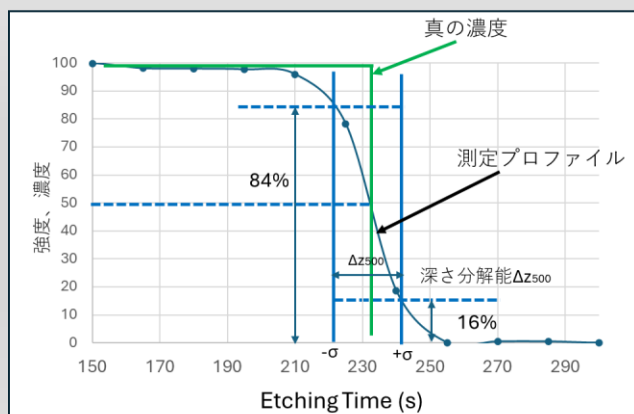


図2 500 VエッチングによるSiO<sub>2</sub>プロファイル

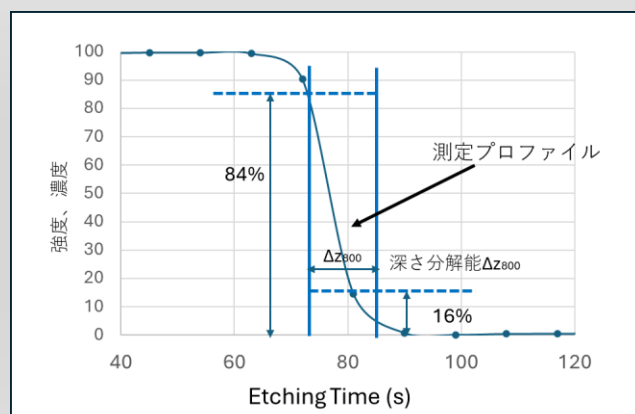


図3 800 VエッチングによるSiO<sub>2</sub>プロファイル

これらの機器をご利用希望の方は窓口担当scoop-groups@go.tuat.ac.jpまでお問合せ下さい。