

Si自然酸化膜の膜厚評価

XPSを用いたウエハ表面数nmの膜厚の見積もり

測定法 : XPS

製品分野 : LSI・メモリ・酸化物半導体・パワーデバイス・光デバイス・製造装置・部品

分析目的 : 組成評価・同定・化学結合状態評価・組成分布評価・膜厚評価

概要

シリコンウエハ上の自然酸化膜・シリコン酸窒化薄膜など厚さ数nm以下の極薄膜について、XPS分析によって膜厚を算出した事例をご紹介します。Siウエハ最表面のSi2pスペクトルを測定し、得られたスペクトルの波形解析を行うことにより、各結合状態の存在割合を求め、この結果と光電子の平均自由行程から膜厚を見積もることが可能です(式1)。

XPSでは非破壊かつ簡便に、広域の平均情報として基板上的の薄膜厚みを算出することが可能です。

データ

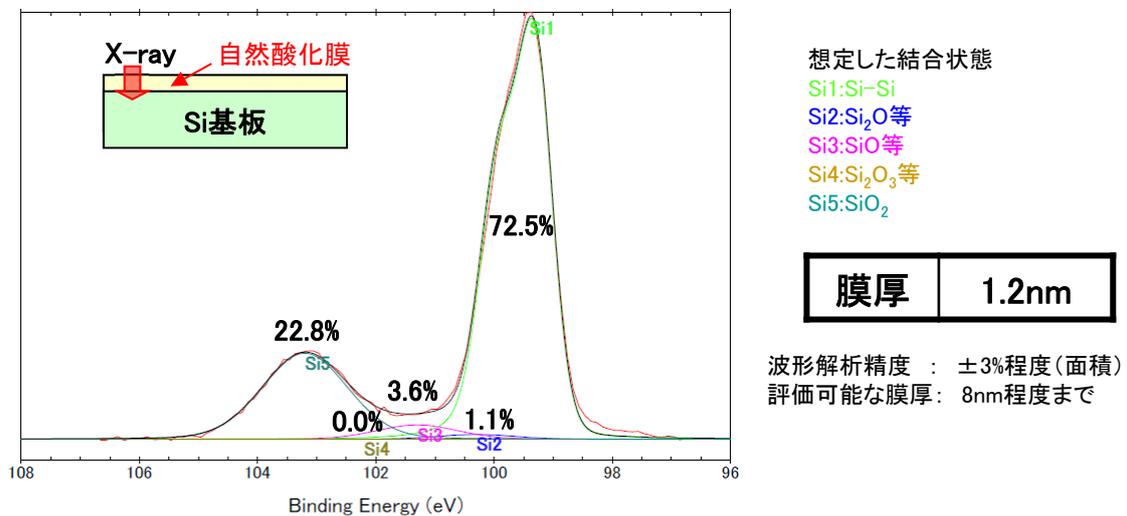


図1 Si2p波形解析例:Si,SiO_x,SiO₂成分を分離し、存在割合を求める

$$d(\text{膜厚}) = \lambda \times \sin \theta \times \ln \left(\underbrace{\frac{\text{Si2} + \text{Si3} + \text{Si4} + \text{Si5}}{\text{Si1}}}_{\text{下地と膜の強度比}} \times \frac{2.33}{1} \times \underbrace{\frac{\text{Si2} + \text{Si3} + \text{Si4} + \text{Si5}}{1.75 \times \text{Si2} + 1.43 \times \text{Si3} + 1.3 \times \text{Si4} + 1.24 \times \text{Si5}}}_{\text{密度補正部分}} + 1 \right) \quad \text{式1}$$

・各パラメータ

$\lambda = 3.3\text{nm}$ (AlK α 線)

SiO₂膜厚計算: Si中Siの密度=2.33g/cm³、SiO₂中Siの密度=1.24g/cm³、

Si₂O中Siの密度=1.75g/cm³、SiO中Siの密度=1.43g/cm³、Si₂O₃中Siの密度=1.30g/cm³

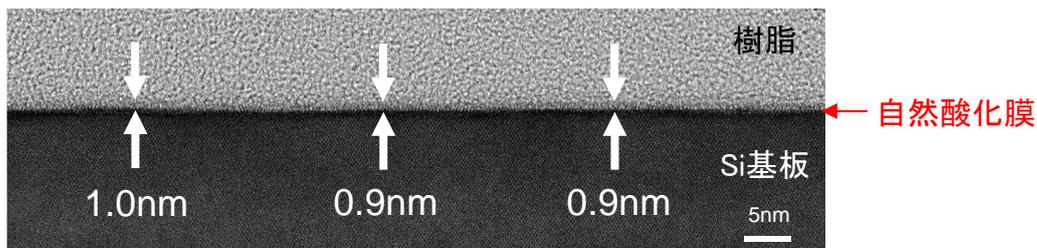


図2 断面TEM観察結果 : 局所的な膜厚算出に有効

分析サービスで、あなたの研究開発を強力サポート!

一般財団法人
MIST 材料科学技術振興財団

TEL : 03-3749-2525 E-mail : info@mst.or.jp

URL : <https://www.mst.or.jp/>