

XPSによるシリコンウェハ表面のシラノール基定量

従来、シラノール基についてはFT-IRなどの方法により評価されていたが、試料間の比較にとどまることや、反応に寄与しない成分も結果に含まれるといった課題があった。本件では、条件を最適化したシラン処理(特開2017-198458)をシリコンウェハに施し、自然酸化膜表面のシラノール基を定量した事例を紹介する。

シラン処理について

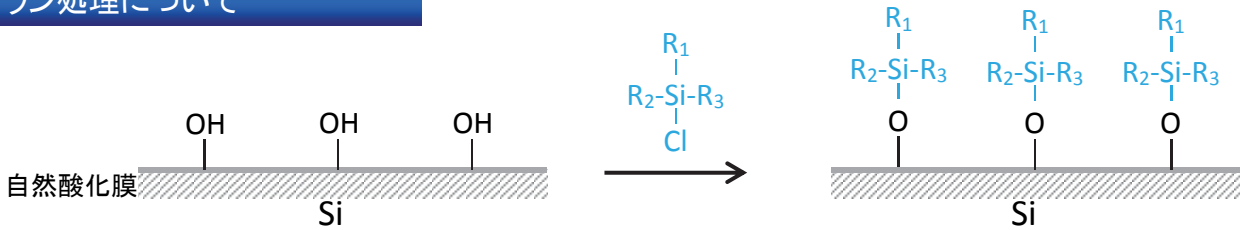


Fig.1 シラン処理模式図

- シラン処理剤であるクロロシランは、シラノール基と反応し、シロキサン結合を形成する。
- ハロゲン、N、S等のラベル元素(C、H、O以外)を分子内に含んだシラン処理剤を用いてラベル化する。

シリコンウェハへの適用: XPS

シリコンウェハ表面の自然酸化膜について、シラノール基にシラン処理を施してXPS測定を行った。表面組成(Atomic %)から表面シラノール基量(ケイ素の元素数比)を算出した。

また、加熱処理によってシラノール基量は3~4割減少することが分った。

加熱条件	n	Si(OH)/Si		相対比
			Av.	
非加熱	1	0.057	0.059 (RSD 6.2%)	100
	2	0.063		
	3	0.056		
800°C × 1h	1	0.040	0.040	67
800°C × 3h	1	0.034	0.034	58

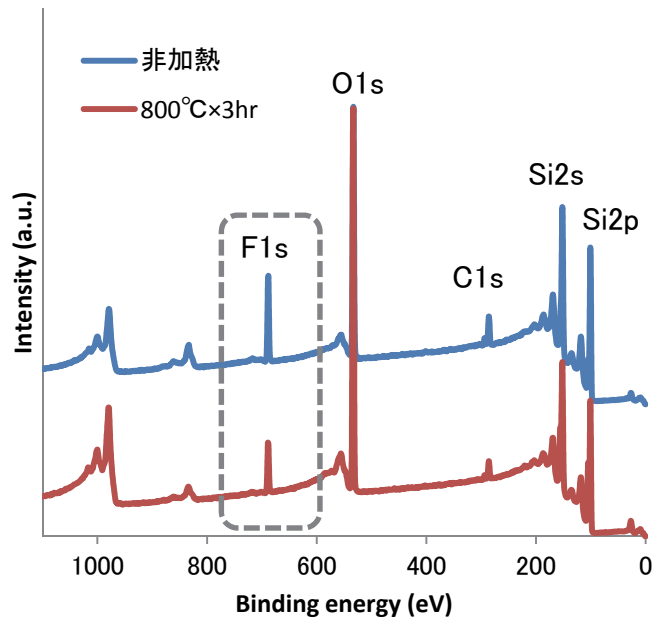


Fig.2 各試料のXPSスペクトル

まとめ

- シラン処理+XPSにより、反応に寄与するシラノール基を選択的、高精度に定量できる。
- 粉末、ガラス繊維、ガラス板などの試料に対しても適用できる。