

# 角度分解X線励起光電子分光法 ARXPS

<https://www.tsc-web.jp/>

## Angle Resolved X-ray Photoelectron Spectroscopy

測定原理： XPS法は、固体試料にX線照射を行い光電効果により放出された電子を光電子アナライザーに取り込み、電子の運動エネルギーとカウント数を計測する方法です（図1）。光電子の脱出深さが非常に浅いことから試料極表面に存在する元素の定性・定量分析が可能で化学状態に関する情報も同時に得られます。ARXPSは、試料傾斜を行い光電子の脱出角度を変えたり、取り込み角度が広い同時角度分解型アナライザーを使用することにより、非破壊深さ方向分析をおこなうものです。Si基板上に形成したSiON膜やHfO<sub>2</sub>等 high-k膜の深さ方向の元素分布や膜厚、膜と基板の界面に存在する元素の特定など成膜プロセスを評価する手段として応用されています。

応用例： 図2は、Si基板上にHfO<sub>2</sub>を成膜した試料に関して非破壊深さ方向分析を行った例です。Si基板表面をフッ酸処理した直後に成膜した場合とSiO<sub>2</sub>膜を作成後に成膜した場合の双方における元素の深さ方向プロファイルを示しています。SiO<sub>2</sub>膜が無い場合には成膜過程において界面付近でSiとHfのミキシングが起こっていることを明瞭に示しています。

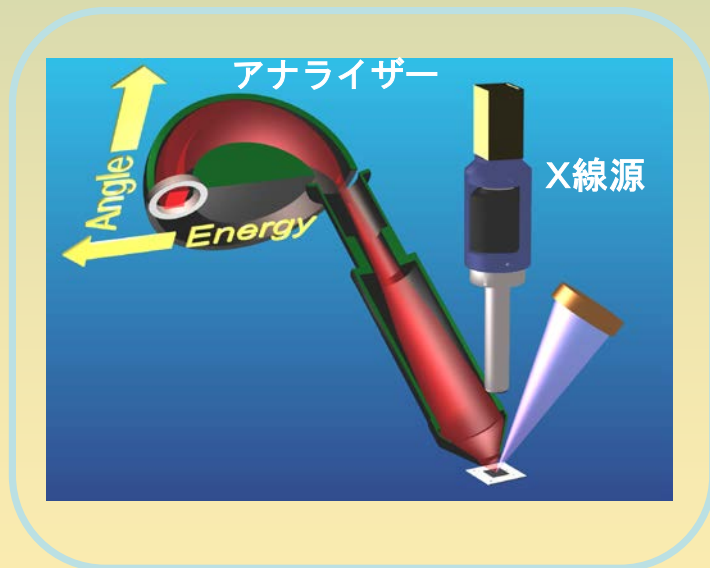


図1 XPSの概要

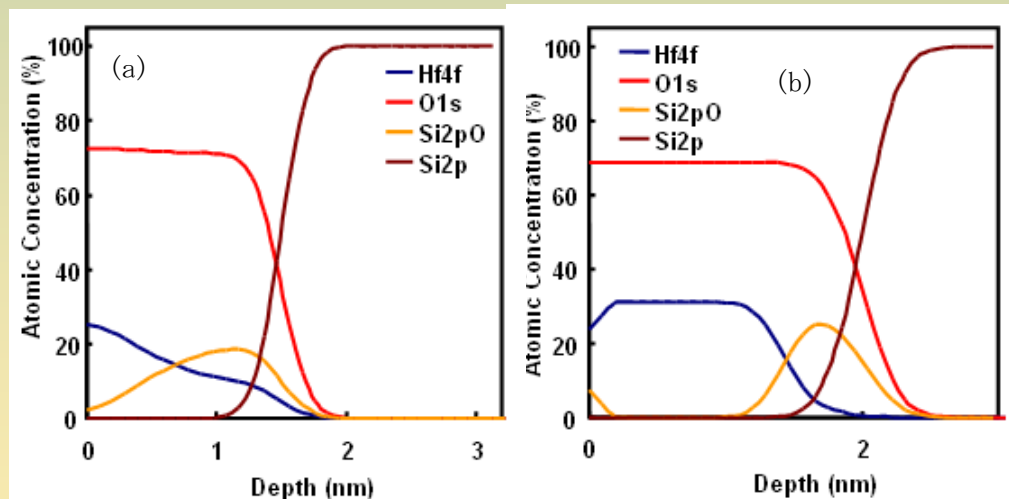


図2 Si基板上に成膜したHfO<sub>2</sub>膜の深さ方向プロファイル  
(a) Si基板をフッ酸処理後にHfO<sub>2</sub>を直接成膜した場合  
(b) SiO<sub>2</sub>膜を作成後にHfO<sub>2</sub>を成膜した場合

齋藤 健 サーモフィッシャーサイエンティフィック (株)