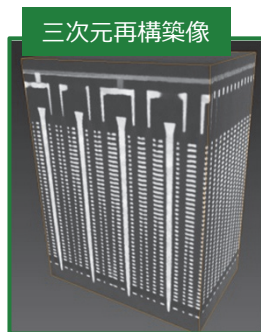


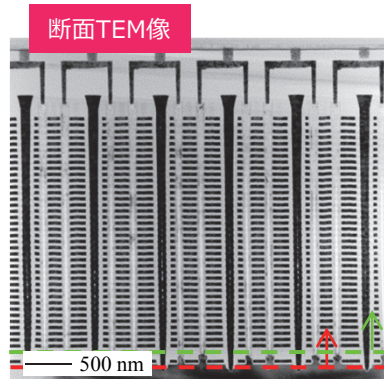
NanoSIMSによる三次元メモリデバイスの分析

NanoSIMSは、SIMS(二次イオン質量分析)の中で最も空間分解能が高く、同時に高い検出感度、高い質量分解能を両立することが可能な装置である。今回は、三次元メモリデバイスについて、TOF-SIMSおよびNanoSIMSを用いて評価した事例を紹介する。

試料および構造



三次元メモリデバイス (市販品)



分析開始面(ToF-SIMS)
分析開始面(NanoSIMS)

基板を薄膜化した後、加工面から表面側へ分析を実施 (Backside SIMS)

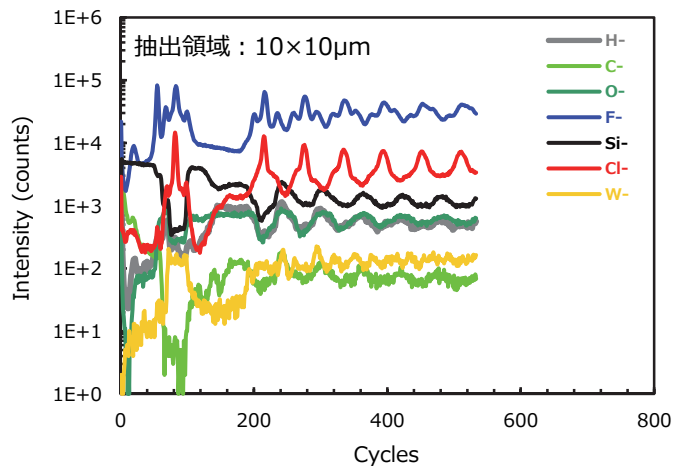
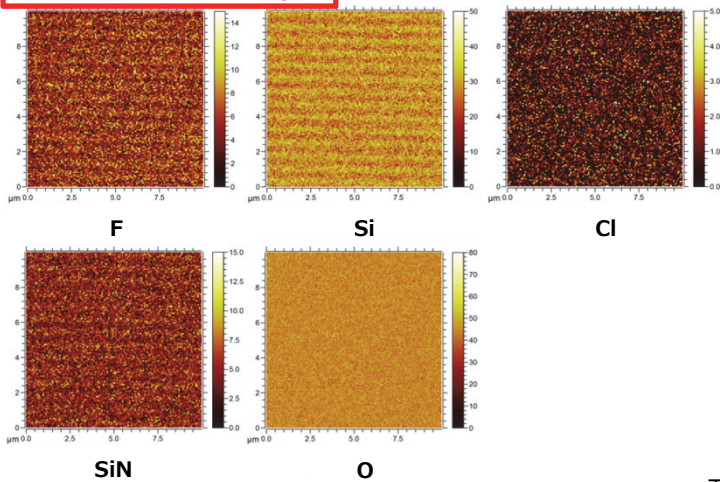
装置の特徴

装置	TOF-SIMS (Depth)	NanoSIMS 50L
分析エリア	数 μm -300 μm \square	数 μm -50 μm \square
空間分解能 (ビーム径)	5 μm (0.X μm^*)	50nm-
深さ分解能	1-5nm	20nm
分析深さ	数nm-数 μm	数10nm-1 μm
検出下限	ppm	ppb-ppm
質量分解能	$m/\Delta m = \sim 4000$ (300 *)	$m/\Delta m = 4000\sim$
同時測定可能な元素数	全元素	7元素**

*高空間分解能モード
**元素数、組合せの制限有

三次元メモリデバイスの分析結果【TOF-SIMS】

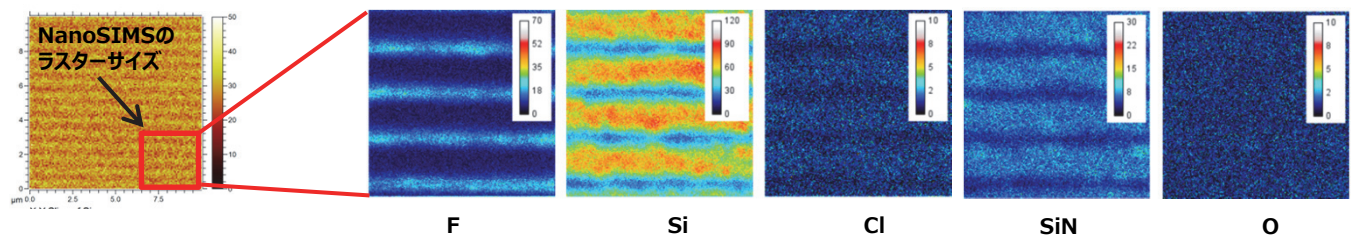
Raster size: 10 \times 10 μm



TOF-SIMSの特徴として、全元素同時測定 (定性分析) が挙げられる。定性分析の結果、特徴的な元素として、フッ素、塩素が検出された。また、エッチングイオンの加速電圧が低く深さ方向分解能が高いため、フッ素、塩素の検出される深さ位置が異なることがわかった。

三次元メモリデバイスの分析結果【NanoSIMS】

Raster size: 3 \times 3 μm



TOF-SIMS分析に比べて、約1/10程度の領域でも鮮明 (高感度、高空間分解能) な二次イオンイメージ像が得られている。

微小領域を分析する場合、目的に応じて、TOF-SIMSとNanoSIMSを使い分けることが重要である。