

オージェ・スペクトル多点分析と元素マッピングの測定例

1. 試料:集積回路

試料とする集積回路(IC)は、DRAM (Dynamic Random Access Memory)と呼ばれる電子回路部品である。この IC は、CMOS (Complementary;相補型)トランジスタで構成され、金属 (Metal)、酸化膜 (Oxide) および半導体 (Semiconductor) が集積された構造を持つ。

オージェ(AES)用の試料作製では、CMOS DRAM(図1)を基板より剥離、白線で示すようにマイクロ・カッターで切断し、ハンディ・ラップによる研磨、さらに CP (Cross-Section Polisher) で A-A' 断面の精密研磨処理を行った。試料前処理後の IC 断面(電極構造部)の高倍率(x15000)SEM 像を図2に示す。

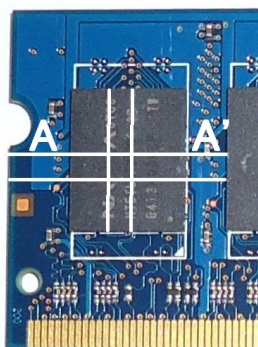


図1. CMOS DRAM

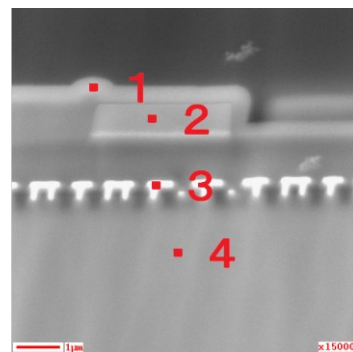


図2. IC 断面 SEM 像

2. AES マルチポイント分析

AESでは、マルチポイント分析即ち都度測定を停止することなく連続して複数点の分析を行うことが可能である。分析点1~4(図2)において取得した AES マルチポイント・スペクトルを図3に示す。これらの定量分析結果より、主として Point1 に Si_3N_4 (窒化ケイ素保護膜)、Point2 に Al (配線)、Point3 に W (電極) と共に SiO_2 、Point4 に Si (基盤) が検出されている。なお、複数点で検出された C (炭素) は汚染(contamination)と考えられる。

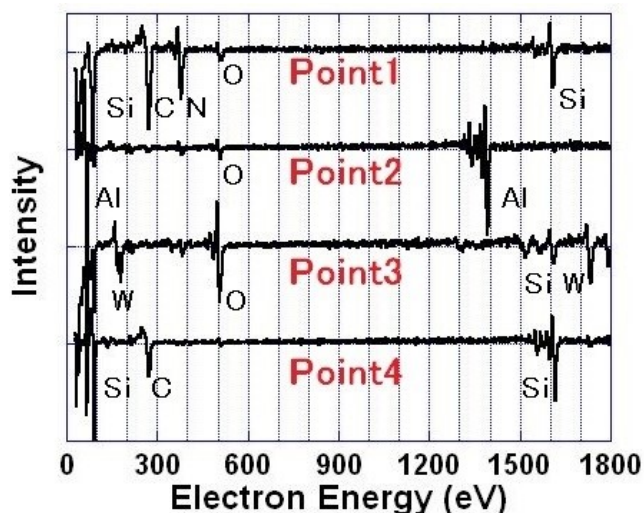


図3. AES マルチポイント・スペクトル

3. AES 元素マッピング

元素マッピングは、AES スペクトルの強度を二次元的に像として表示したものである。これには、P(ピーク)と B(バック・グラウンド)を個別に測定する従来の P/B 別測定法と新しく採用された P/B 同時測定法の2種類がある。P/B 同時測定法は、P/B 別測定法に比べて測定時間が半分で済み、高感度元素マッピングが可能となっている。図4(1)~(4) に N、Al、W および Si の AES 元素マッピング結果を示す。

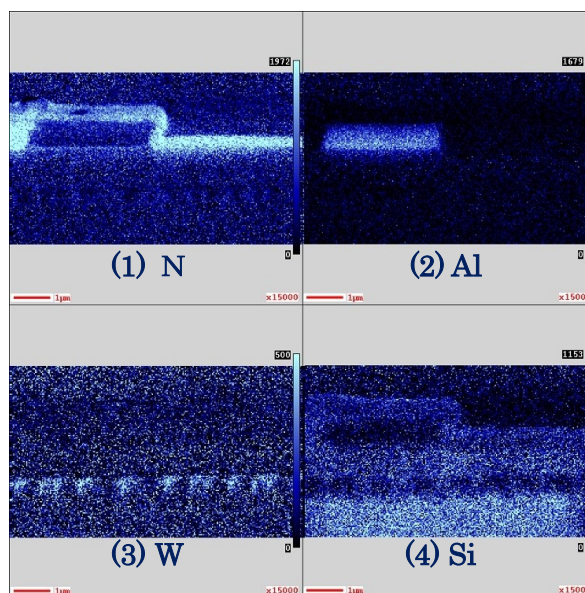


図4. AES 元素マッピング