

# SMT

## 業 務 紹 介

# 飛行時間型二次イオン質量分析計 (TOF-SIMS) のご紹介

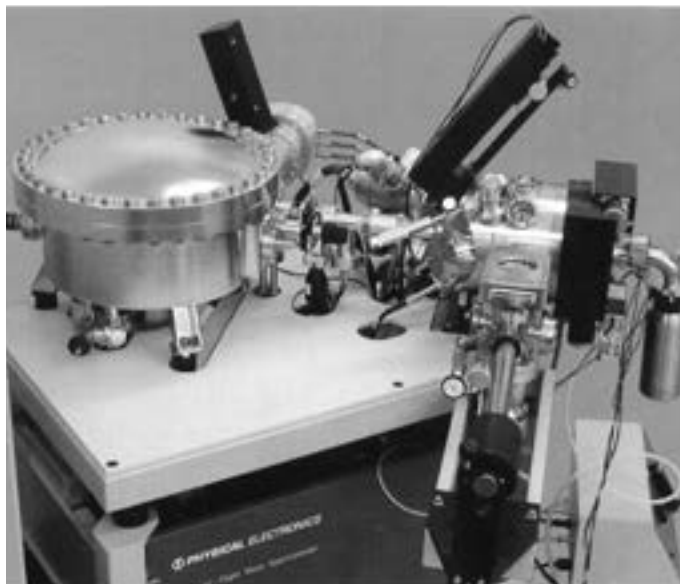


写真1 飛行時間型二次イオン質量分析計 (TOF-SIMS) の外観

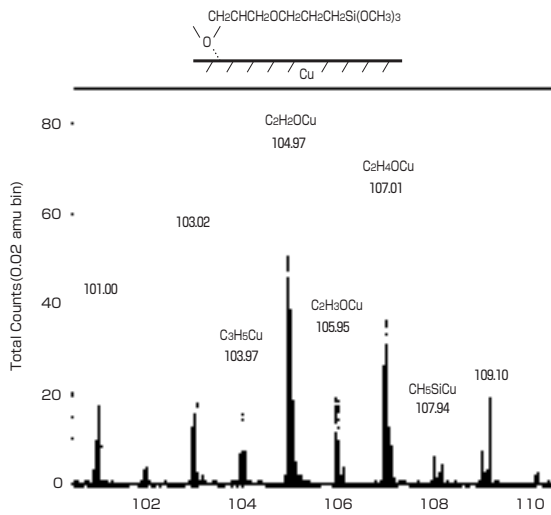


図1 カップリング剤 (Cu材) の正イオンマススペクトル例

表1 Dynamic-SIMSとTOF-SIMSの比較

Dynamic-SIMS	TOF-SIMS
高感度分析	高感度分析 (Dynamic-SIMSよりやや劣る)
水素からウランまでの全元素分析	質量数10,000までの高分解能分析
深さ方向分析 (~1 μm)	深さ方向分析 (原子層~0.1 μm)
元素分布 (分解能 数μ~10 μmφ)	元素、フラグメントの分布 (分解能 0.1 μmφ~20~400 μm□領域)
表面第1層分析困難	表面第1層の化学構造情報
絶縁体分析困難	絶縁体分析容易 (セラミック、高分子、紙)
表面有機物等の結合形態破壊	有機物構造、高分子重合体解析可

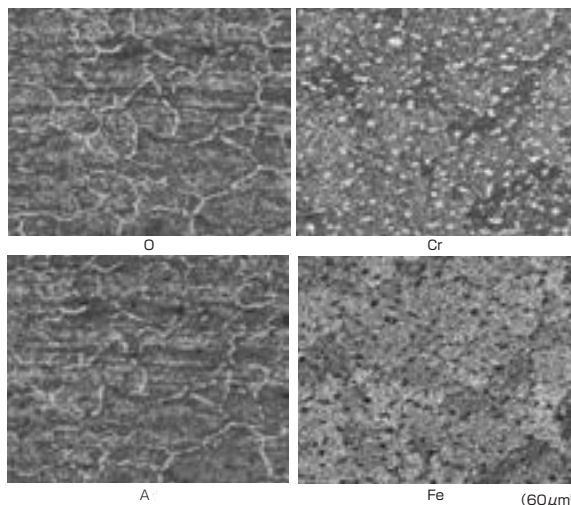


図2 水素焼鈍後のステンレスの元素分析

従来の二次イオン質量分析法 (SIMS) は、Dynamic-SIMS と呼ばれ、Ar イオンや酸素イオンを固体表面に照射し、そこから放出された二次イオンを質量分析する方法で、表面薄膜組成の深さ方向分析や微量元素分析に広く実用的に用いられてきました。弊社でも、窒素イオン照射法を用いた、金属や半導体材料の酸化被膜の定量解析は、最も得意とする分野です。

しかしながら、Dynamic-SIMS は、微量元素に対する感度は非常に優れていますが、破壊分析となるため、ごく表面の有機物汚染解析や高分子材料分析が苦手であり、また、空間分解能がオージェ電子分光法 (AES) など

に比べ、劣るという欠点がありました。そこで、弊社ではこれらの欠点を補い、さらに電子デバイス、セラミック、包装材料、紙など多方面の材料の表面解析が可能、飛行時間型二次イオン質量分析計 (TOF-SIMS、PHI 製 TRIFT II) を導入いたしました (写真1)。本装置は、パルス状の Ga イオンを試料に照射することにより、ほとんど非破壊で表面の化学種の解析や微量元素分析、化学種や元素のマッピングができる装置です。その特徴を表1に示します。

表面の化学構造を行った例として、エポキシ系シランカップリング剤を反応させた Cu を分析した結果を図1に示します。Cu と CHO が結合したフラグメントイオンが検出されていることから、Cu とシランカップリング

剤は、エポキシ基を介して結合していることが推定できます。また、マッピング解析の例として、焼鈍後のステンレス鋼表面の元素分布像を図2に示します。酸素と Al が粒界に検出され、この材料表面では Al の粒界酸化が生じていることがわかりました。

TOF-SIMS は、あらゆる材料の表面物性 (たとえば接着性や表面改質) の解析や表面微量異物解析などに活用することができますので、皆様のご利用をお待ちいたしております。

受託研究事業部 解析技術部  
 薄木智亮  
 TEL : 06-6489-5777  
 FAX : 06-6489-5759  
 E-mail : usuki-nra@smt-co.com

●お問合せはこちら