

技術開発事例	共同研究 FIB 用カーボンコータの開発		
【共同研究先】	株式会社真空デバイス		
【開発の背景】			
<p>対象企業は主に電子顕微鏡関連前処理機の開発・製造をしており、独自のシャープペン型カーボンコータ^{※1}も製造しております。この機器は、蒸発源（膜の原料）にシャープペンの芯を使用しており、ランニングコストが安いことが特長です。</p>			
<p>この機器でFIB^{※2}用試料保護膜を蒸着するという新たな需要に対応するために、企業と当センターで共同研究を行いました。保護膜は試料表面の加工・変質を避けるため全面に蒸着するモノであり、加工部を探すための観察ビームには耐えながらも、試料を切り出すための加工ビームでは容易に削れるという条件が求められます。</p>			
<p>当センターでは、FIB 実機でのカーボン膜耐久性の評価方法の検討及び試作膜の評価を担当しました。</p>			
<p>※1 カーボンコータ：試料表面に薄いカーボン膜を製膜し導電性を与える機器であり、非導電性試料を電子顕微鏡で観察する際に使用する。</p>			
<p>※2 FIB（集束イオンビーム加工観察装置）：ガリウムイオンを照射し、試料表面の原子を飛ばし加工を行う。弱いビームで観察を行うこともできるが、その際も微小であるが観察部が加工される。</p>			
【開発の経緯・支援内容】			
<p>耐久性評価を行う上で課題となったのが、目標値の設定でした。FIB による断面観察試料作成法には決まった手順がなく、基準となるモノがありませんでした。そこで、当センターでの試料作成経験等を元に、「観察ビームでは1分間耐え、加工ビームでは中加工ビームで加工が可能」という目標を設定しました。</p>			
<p>耐久性評価方法については、X線光電子分光法やEDX（エネルギー分散形X線分光器）、膜厚測定の中から結果のわかりやすさを重視し、ビーム照射後の膜についてEDXで分析しカーボン残量で評価することにしました。</p>			
【結果】			
<p>試験には、真空デバイス製カーボンコータ VC-100（低真空）と VE-2030（高真空）を使用しました（図1）。</p>			
<p>実験の結果、シャープペンの芯4本分のカーボン膜を蒸着させた条件で、目標を達成することができました。図2はEDXのマッピング結果であり、赤色部分はカーボンです。観察ビームを照射した部分は赤色が多くカーボン膜が残っていることを確認できますが、中加工ビームを照射した部分は加工後の再付着等による赤い点があるものの、ほとんどのカーボン膜が削れていることが確認できます。</p>			
<p>今後はビーム条件や蒸発源条件を増やし、より詳細なデータを取る予定です。</p>			
<p>図1 カーボンコータ（左：VC-100 右：VE-2030）</p>			
<p>図2 ビーム照射後のカーボン残量（赤色） （左：VC-100 右：VE-2030）</p>			
基礎となった事業	平成21年度 オンリーワン技術開発支援事業（共同研究） テーマ名「FIB用試料保護膜の製膜可能なカーボンコータの開発」		
担当部門	先端材料部門 技師 早乙女 秀丸 tel : 029-293-7492		