

研究テーマ	アノード酸化処理による機能性表面作製技術の開発 (第3報)		
担当者 (所属)	勝又信行 (工業材料科)・柴田正実 (山梨大学)		
研究区分	経常研究	研究期間	平成 21~23 年

### 【背景・目的】

新しい表面加工技術として、スパッタリング法で成膜したAl薄膜に対し、フォトリソグラフィとアノード酸化処理、化学エッチングを組み合わせることで、極めて低いアスペクト比構造を有する凹凸形状が得られることを報告している<sup>1)</sup>。この技術をガラス上のAl薄膜に適用すると、Al薄膜の膜厚を徐々に変化させたパターンに加工でき、このように加工されたアルミニウムのパターンは、光の透過特性がパターン端部と中央で異なる、ハーフトーンになっている。このパターンは、エキシマレーザ加工用マスクとして利用できることを確認している<sup>2)</sup>。しかし、このように作製したAl薄膜は、非常に薄い膜で構成されているため、表面形状測定機では評価しにくく、膜厚を管理することは難しい。

そこで本研究では、Al薄膜の厚さの変化を予測する手段として、電子線マイクロアナライザ (EPMA) による膜厚測定を試みた。

### 【得られた成果】

図1にAl薄膜の膜厚と特性X線強度の関係を示す。このときのAl膜厚は、シリコンウェハ上にアルミニウムを時間を変えて成膜し、これを化学エッチングでパターニングした試料の膜厚を走査型プローブ顕微鏡で測定した値を用いた。Al膜厚と特性X線強度には、高い相関が認められた。この関係を最小二乗法で求めた結果を図1中に示す。

次にこの関係を用い、パターニングしたAl薄膜の膜厚予測を試みた。試料は、石英ガラス上にスパッタリングによりAl薄膜を形成し、これをマスクパターン形成-アノード酸化-化学エッチングの工程でパターンに加工したものを用いた。図2に試料の光学顕微鏡観察結果を、図3に図2 A-A' に相当する部分をEPMAでライン分析し、得られた特性X線強度を図1の関係式から膜厚に換算した結果を示す。

図3に示すように、Al薄膜のパターン幅は約150 μmであり、このときの膜厚は、パターン端部の0nmから中央部の約10nmまで連続的に変化していると予測できた。表面粗さ計等では、このような薄膜の厚さの計測は困難であるが、EPMAを利用することで非常に薄い膜の厚さを推定できた。



図2 パターニングしたアルミニウム薄膜の観察結果

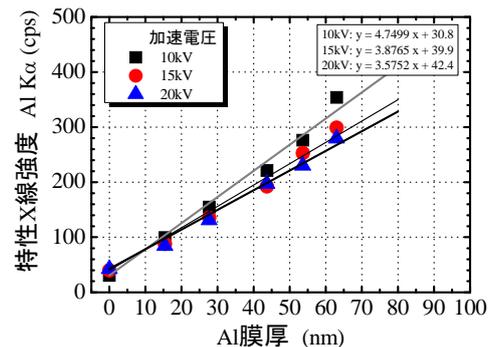


図1 Al 膜厚と特性 X 線強度の関係

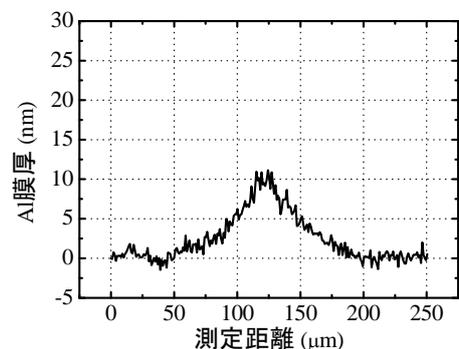


図3 A-A' 部分の Al 薄膜の膜厚予測結果

1) 勝又 信行, 石田 正文, 斎藤 修:表面技術, 58, 5 (2008) 333

2) 山田 博之, 西村 通喜, 吉田 善一, 勝又 信行, 宮川 和幸:精密工学会学術講演会春季大会講演論文集, (2011) 161

### 【成果の応用範囲・留意点】

加工形状を制御するためには、アノード酸化条件、化学エッチング条件等の詳細な検討が必要である。