

研究の背景および目的

金属薄膜の形態を制御することは、電子産業や表面処理、表面加工などさまざまな分野に応用できる重要な基礎技術です。例えばコンピュータ用CPUは、配線の幅が45 nmとときわめて微細になっており、小型化が進む半導体産業において金属の表面形態制御法の開発が急務となっています。本研究は真空蒸着法を用いて、原子レベルで平坦な金属薄膜を作製する方法を開発することを目的に、雲母基板上にアルミニウムと金で平坦な金属薄膜を作製することに成功しました。

■おもな研究内容

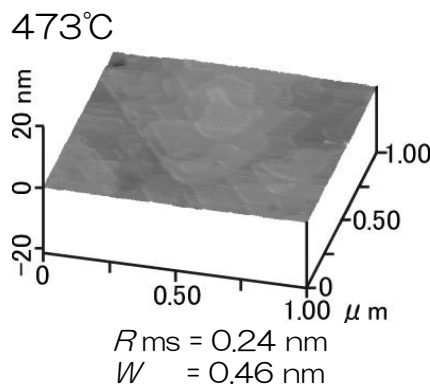
- 抵抗加熱による真空蒸着法を用いて、基板温度や蒸着速度や蒸着膜厚を制御することにより、原子レベルで平坦な金やアルミニウム薄膜の作製を行います。

【作製条件】

473°Cに保った雲母上に蒸着速度 2 nm/s で金を 150 nm 蒸着する。
250~350°Cで雲母上に蒸着速度 2 nm/s でアルミニウムを蒸着する。

【平坦性の定義】

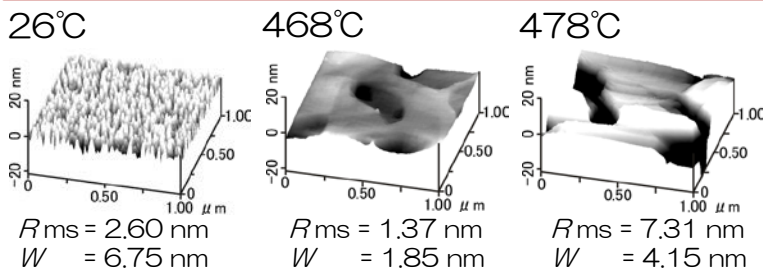
1 μm² 表面における高さのばらつきが統計的に原子2個までの場合、原子レベルで平坦と定義します ($R_{ms} < 0.58$ nm、 $W < 1.37$ nm)。



作製した原子レベルで平坦な金薄膜の原子間力顕微鏡像

広い範囲で原子レベルで平坦です。

特定の温度以外では原子レベルで平坦な平面を作製することはできません。



異なる温度で作製した金薄膜の原子間力顕微鏡(AFM)像

期待される効果・応用分野

簡単な抵抗加熱による真空蒸着法を用いて、作製された原子レベルで平坦な金属薄膜は、「走査プローブ顕微鏡や反射分光法の基板」「高性能の反射鏡」「電子素子の微細電極」などへの応用が期待できます。本研究では金、銀、銅、アルミニウム、チタンを中心に金属表面の形態を制御する研究を行っており、金属薄膜を使った製品や金属による表面処理技術の開発などに協力できると考えます。

■共同研究・特許などアピールポイント

- 特許：「原子レベルで平坦な金薄膜作製法」
特開2004-149818 特許第4195928号

コーディネーターから一言

金属表面の形態制御技術の開発とその利用に関する研究を行っています。応用製品や表面処理技術についての相談に応じることが可能です。研究室では金属薄膜を利用した測定法やセンサーシステムの開発を行っています。

研究分野	表面科学、分光学、分析化学
キーワード	真空蒸着、金薄膜、アルミニウム薄膜、表面形態、形態観察、状態分析