



X線回折を用いた薄膜の残留応力測定

[キーワード: X線回折, 薄膜, 残留応力] 講師 日下 一也

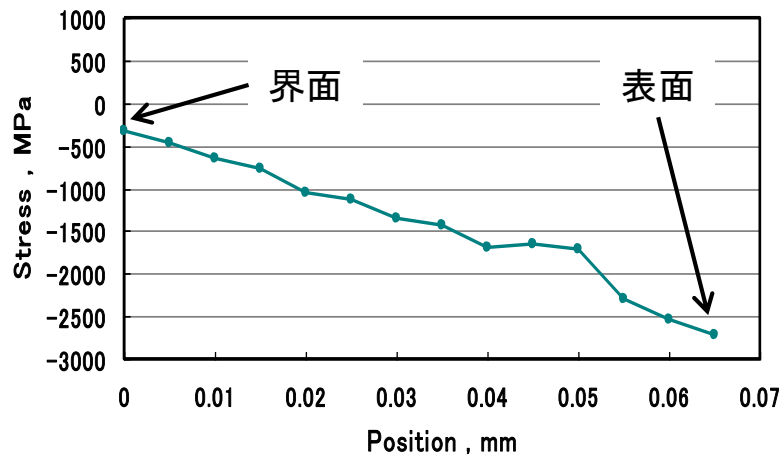
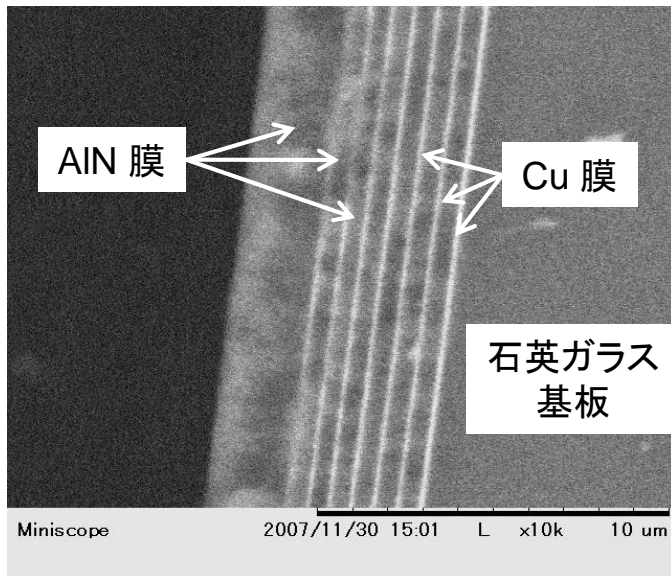


図1. AlN/Cu積層膜におけるCu層の内部応力

内容:

表面改質技術の一つに薄膜形成がある。材料の表面に性質の異なる薄膜を被覆することにより、材料の耐熱性、耐腐食性、耐摩耗性などの機械的特性を向上させる。ところが、基板と膜の間に格子面間隔の違い、熱膨張率や加熱・冷却過程の温度の違いなどにより薄膜の大きな残留応力が発生する。大きすぎる残留応力は膜の割れや基板からのはく離の原因となる。したがって、薄膜の残留応力を測定し、制御することは機械的に安定な膜を形成するために重要となる。

X線回折法を用いると非破壊的に薄膜の残留応力を測定することが可能である。一般的なX線応力測定法は、微細な結晶組織を有する配向性を持たない材料に適用される。一方で、スパッタリング法などのPVD法で形成した薄膜はある結晶方位に優先的に配向する性質を持つ。我々は種々の優先配向を有する薄膜の応力測定法を提案して実施してきた。代表的な測定例として、結晶のc軸が基板法線方向に優先配向する窒化物半導体薄膜の応力測定である。最終的な目標は、結晶性が高く、残留応力の小さな薄膜形成条件をし、長寿命で高効率の薄膜材料開発である。

分野: 機械材料・材料力学

専門: 薄膜応力評価

E-mail: kusaka@tokushima-u.ac.jp

Tel. <電話番号088-656-9442>

Fax: <fax番号088-656-9082>





Faculty of
Science and
Technology
Tokushima University

Residual Stress Measurement of Thin Films using X-Ray Diffraction

Lecturer Kazuya Kusaka

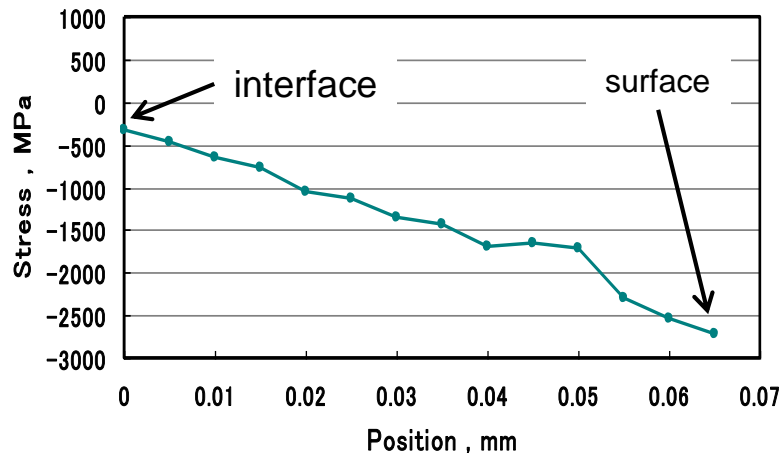
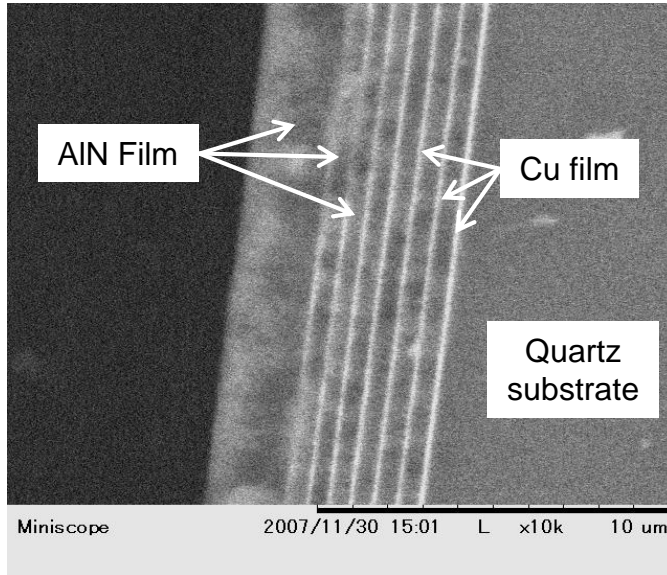


Fig.1. Internal stress of Cu layers in AIN/Cu multi-layers film

Content:

Coating is one of the surface modification technology. The mechanical properties of materials is improved by coating the film which has different mechanical properties. However, residual stresses occur in the film because of difference in lattice spacing and thermal expansion coefficient between the film and the substrate. Significant residual stress may lead to micro-cracking or cause the film to peel from the substrate. Therefore, measurement and control of residual stress is crucial for the synthesis of mechanically stable films.

It is possible to measure the residual stress of the films non-destructively using the X-ray diffraction method. As typical results, we proposed the stress measurement method for the c-axis oriented films such as AIN, GaN, and ZnO film. Our research target is to obtain high quality films which have high crystalline and small residual stress.

Keywords: X-ray diffraction, residual stress measurement, PVD film

E-mail: kusaka@tokushima-u.ac.jp

Tel. +81-88-656-9442

Fax: +81-88-656-9082

