

## ステンレス基板上的CrN薄膜のマイクロスクラッチ特性

薄膜・表面物性研究室 大宮 育郎  
T005017 Ikuro Ohmiya

## 背景・目的

CrN(窒化クロム)は Al(アルミニウム)や鋼合金と反応しにくく、離型性に優れた特性をもつ。しかし、反応しにくい性質は下地基板との付着性にはマイナスに作用し、高強度の皮膜を形成するのが困難である。In(インジウム)は、非常に柔らかく、表面エネルギーが小さいことから、CrN 薄膜に蒸着させることにより膜の強度を増すことができるのではないかと期待される。本研究では、ステンレス基板上的 CrN 薄膜について、マイクロスクラッチ試験機を用いて付着損傷の過程を調べる。また、CrN 薄膜の上に微量の In を蒸着させ、CrN 膜の付着性が In の蒸着量によってどのように変わるかを調べたい。

## 実験概要

イオンプレーティング法でステンレス基板上に蒸着した CrN 薄膜の上に、さらに真空蒸着法で In を 30, 60, 90 nm の厚さで蒸着させた。CrN だけの膜と In を重ね蒸着した膜に対して曲率半径 15  $\mu\text{m}$  のダイヤモンド圧子を用いてマイクロスクラッチ試験を行った。スクラッチは CrN 薄膜が壊れるまで行った。CrN 単体の膜と、In を蒸着した膜のスクラッチ後の傷跡は光学顕微鏡で観察し両者の膜の破壊特性を調べた。このようにして、CrN 薄膜の付着性・強度・破壊特性と、In 蒸着膜のそれらへの影響について評価した。

## 結果・考察

CrN 単体の薄膜は、曲率半径 15  $\mu\text{m}$  のダイヤモンド圧子でマイクロスクラッチしたところ、およそ 27 mN 近辺で壊れた。図 1 は In を CrN 薄膜に蒸着した試料をスクラッチした際の、荷重値 - 摩擦力特性である。この図より、In の膜厚が 30 nm の時では、荷重が 30 mN から大きなギザギザの波形が現れているが、これは CrN 単体の時よりも大きい荷重で壊れていることを示している。60 nm では 33 mN 以降の荷重で、90 nm では 35 mN 以降の荷重で膜が壊れていることがわかる。この結果、In を蒸着させた方が皮膜の強度は増すこと、また In の蒸着量を増やすことによって、皮膜の付着強度が向上することがわかった。

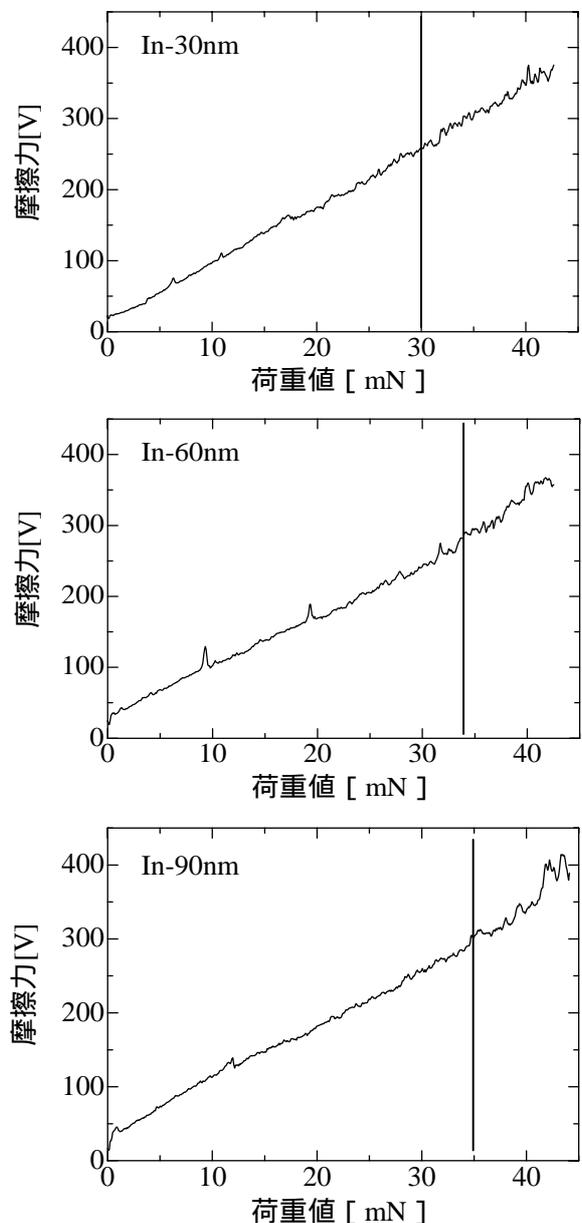


図 1. CrN-In 膜厚の荷重 - 摩擦特性の変化