

摺動性材料及びその製造方法

- 中エネルギーイオン注入による表面改質 -

特許第3719847号

環境への配慮から、潤滑油等の低減が様々な産業で重要な課題となっています。表面改質により無潤滑下の摩擦摩耗特性を改善した事例をご紹介します。

開発の背景

金色を呈する硬質膜である窒化チタン(TiN)は、金型や切削工具の耐久性向上に用いられています。耐摩耗性に優れるため、摺動部材への適用も行われていますが、無潤滑下における摩擦係数が高いことが課題でした。

そこで、耐摩耗性を維持しつつ摩擦係数を低減するために、中エネルギーイオン注入による改質を試みました。

開発の方法

イオン注入法では、任意の元素を固体表面に打ち込むことができる、自由度の高い表面改質法です。TiN膜はイオンプレーティング法により成膜したものをしました。イオン注入には塩素イオンを用いて、100kV以下のエネルギーでTiN膜の表面層にのみ添加しました。

開発の効果

図1は、無潤滑下でステンレス鋼を相手材にして摩擦摩耗試験を行ったときの、摩擦係数の推移を示したものです。塩素をイオン注入したTiN膜では摩擦係数が低くなっています。比較的軟らかい金属材料であるステンレス鋼がTiN膜表面に凝着することを抑制した結果と考えられます。この効果は、エネルギーが低いほど顕著に現れました。

また、摩擦摩耗試験後の相手材のステンレス鋼の摩耗量を比較した結果を図2に示します。塩素のイオン注入量が増えるほど、相手材の摩耗量が低減できることがわかります。

このように、TiN膜に塩素をイオン注入することで、無潤滑下において摩擦摩耗特性を大幅に改善するとともに、相手材に対する攻撃性も低減

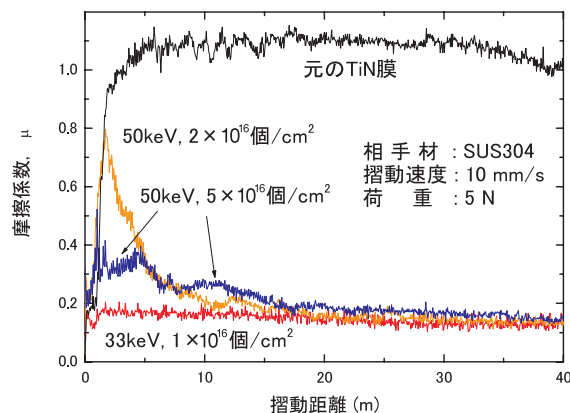


図1 塩素をイオン注入したTiN膜の摩擦係数の推移(無潤滑)

TiN膜には相手材のステンレス鋼が凝着し、摩擦係数が高くなってしまいます。塩素をイオン注入すると、凝着を抑制して摩擦係数を低くすることができます

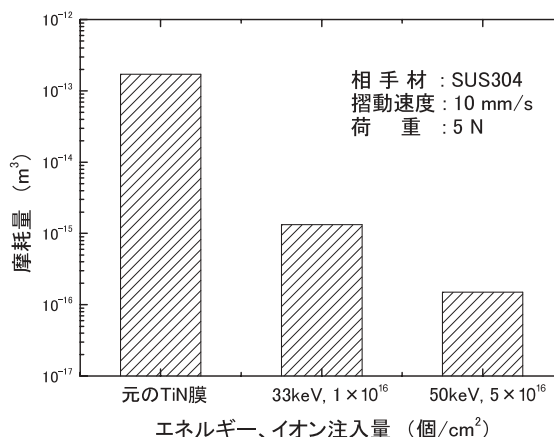


図2 塩素をイオン注入したTiN膜と摺動した相手材の摩耗量

TiN膜へ凝着することがなくなるため、摩擦摩耗試験後の相手材の摩耗量は大幅に減少しています

できる摺動材料を作ることができます。

この摺動材料は、機械の摺動部分や摩擦を伴う金属加工用の工具などに応用可能と考えています。

研究開発部第二部 先端加工グループ

< 西が丘本部 >

三尾 淳 TEL 03-3909-2151 内線429

E-mail:mitsuo.atsushi@iri-tokyo.jp