

中村 雅史 (Masashi Nakamura)

所属 (Domain) 機械システム工学領域 (Domain of Mechanical Systems Engineering)

・ 博士後期課程複雑系システム科学専攻 (Major in Complex Systems Science)

● 研究テーマ (Research theme)

① 表面改質によるアルミニウム合金の耐摩擦摩耗性の改善に関する研究

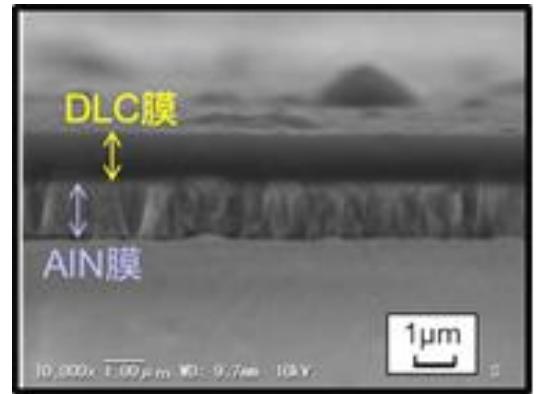
(Study on improvement of wear and friction resistance of aluminum alloy by surface modification)

② 高機能化薄膜の創成に関する研究

(Study on creation of high performance thin films)

① 自動車や航空機などの輸送機器は軽量化の観点からアルミニウム

(Al) 合金の利用が増加しています。これらの部品には強度はもちろんのこと、耐摩擦摩耗性が重要視されています。しかしAl合金は耐摩擦摩耗性に乏しいという欠点があります。一方、ドライプロセス表面改質によって成膜されるダイヤモンドライクカーボン (DLC) 膜は、ダイヤモンド並みの硬さとオイル並みの摩擦係数0.1を発現し、極めて優れた耐摩擦耐摩耗性を有します。そこで、本研究室ではUBMS装置による成膜工程のみでDLC膜とAl合金の密着性を向上させるナノ表面改質法を開発し、極苛酷環境に耐えるドライ摺動Al合金を創製することを目的として研究しています。右図に示すようにAl合金とDLC膜との



中間層に窒素化アルミ (AlN) などの硬質膜をナノレベルで硬さを傾斜的に制御した上にDLC膜を成膜すると高密着性を示します。 In transportation equipment such as automobiles and aircraft, the use of aluminum (Al) alloy is increasing to reduce weight from the viewpoint of energy saving. For mechanical parts in these transportation equipment fields, not only strength but also wear resistance and sliding characteristics are regarded as important. However, Al alloy has a problem of poor abrasion resistance. Meanwhile, the progress of the surface modification technique is remarkable, and the diamond like carbon (DLC) film deposited by the dry process has hardness comparable to that of diamond and a coefficient of friction of 0.1 and extremely excellent lubricity and abrasion resistance. In this research, we developed a nano surface modification method which highly improves the adhesion between hard DLC film and a soft Al alloy only by film depositing process using UBMS (Unbalanced magnetron sputtering) equipment, and creates a dry sliding Al alloy which has excellent friction and wear resistance. An example is shown in the right figure, by using a hard film such as AlN or the like as an intermediate layer between the Al alloy and the DLC film. The hardness graded structure AlN film in which the hardness is gradually controlled the film thickness at the nano level is formed, and the DLC film on deposited on that. This film has high adhesion to be not peeled off and also prevented from cracking.

② 耐摩擦摩耗性、撥水性や親水性などを具備する高機能化薄膜を創成するために、アルミニウムのアノード酸化処理により生成されるポーラスアルミナ皮膜を利用して、硬質皮膜をナノオーダーで格子状または点状に一様に分布させる方法について研究を行っています。さらにその大きさや形を制御して表面機能性が発現するか否かを検討しています。 In order to create highly functionalized thin films having wear resistance, low friction, water repellency, hydrophilicity and like that, using a porous alumina film produced by anodic oxidation treatment of aluminum, we research the method of uniformly distributing a hard coating in a lattice shape or a dot shape in a nano order. Furthermore, we examine the tribological properties and the functionality and reliability such as wettability when the surface nanostructure are controlled.

キーワード (Keyword)

表面改質 (Surface modification) ダイヤモンドライクカーボン (Diamond like carbon)

専門分野 (Specialized Field)

機械材料・材料力学 (Materials/Mechanics of materials)

共同研究可能技術 (Possible Technology of Cooperative research)

表面改質関連技術 (Surface modification)

関連論文・特許情報 website

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/5/0000426/profile.html>

(Related articles・patent information)

研究設備 (Research Facility)

UBMS装置 (Unbalanced magnetron sputtering equipment), ホールオンディスク摩擦摩耗試験機 (Ball-on-disk friction tester machine)

研究室URL (Lab. URL)

http://,,,

E-mail

Masashi.nakamura.melo@vc.ibaraki.ac.jp