

昭和41年5月23日 第3種郵便物認可
2013年4月15日発行・毎月1回15日発行

〔第58巻〕
〔第4号〕

ISSN 0915-1168
CODEN : TORAEO


トライボロジスト

JOURNAL OF JAPANESE SOCIETY OF TRIBOLOGISTS

Vol.58 / No.4 / 2013

一般社団法人 日本トライボロジー学会

特集・科学教育とトライボロジー
SPECIAL ISSUE ON SCIENCE EDUCATION
AND TRIBOLOGY



Japanese Society of Tribologists

2012 年度日本トライボロジー学会技術賞受賞者

下平 英二 君 (株式会社不二 WPC)

熊谷 正夫 君 (株式会社不二 WPC 技術部)

加納 眞 君 (地方独立行政法人神奈川県産業技術センター 機械・材料技術部)

堀内 崇弘 君 (地方独立行政法人神奈川県産業技術センター 機械・材料技術部)

吉田健太郎 君 (地方独立行政法人神奈川県産業技術センター 機械・材料技術部)

DLC 被覆アルミニウム合金製ピストンの開発



下平氏

熊谷氏

加納氏

堀内氏

吉田氏

しゅう動部の低摩擦化のための薄膜材料として、ダイヤモンドライク・カーボン (Diamond-Like Carbon; DLC) は幅広く用いられてきている。DLC は炭素を主体とした共有結合による薄膜のため、高硬度かつ金属材料の凝着が無いなどしゅう動薄膜材料として優れた性質を有している。

一方、自動車など輸送機器の軽量化は環境負荷低減のための必須課題であり、ピストンやシリンダーなどエンジン燃焼系をはじめ、アルミニウム合金など軽量材料の使用が大幅に進められている。アルミニウム合金は比強度も高く、輸送機器の軽量化に対して優れた特性を有しているが、鉄鋼材料との比較で耐摩耗性が劣り、改善が求められている。

DLC は優れたしゅう動特性を有しているが、その性質上、密着性が大きな課題となっている。とりわけ、アルミニウム合金は炭素との化学的な相互作用が小さい、DLC 膜との硬度差が大きく変形追随性が確保できない等、DLC の難被覆材料の代表的なものである。

アルミニウム合金への DLC 被覆のためには、界面の接着強度の向上、傾斜化した硬化層形成による負荷時の接着界面へのせん断力の軽減が有効である。

本技術は、アルミニウム合金の表面にタングステン (W) 微粒子をもちいた微粒子投射処理による改質を行うことにより、アルミニウム合金表面に Al-W の混合層、混合層の下部に微結晶層、残留応力による硬化層を形成する事を実現した。その結果、アルミニウム合金に対して DLC の密着性を大幅に向上させ、従来困難であった、DLC 被覆アルミニウム合金製ピストンを開発に成功した。

本技術は、ピストンへの適応だけでなく、容易にアルミニウム合金製部材への適応することが可能である。また、微粒子投射処理ならびに DLC 被覆は環境負荷の少ない手法であり、環境対策の配慮もなされている。