



PVDコーティング材の疲労特性

表面処理, PVD法, 疲労, 破壊, 摩耗 教授 米倉 大介

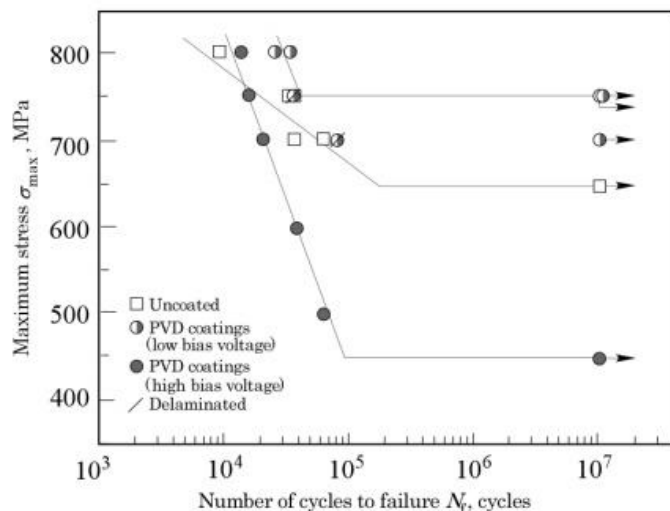
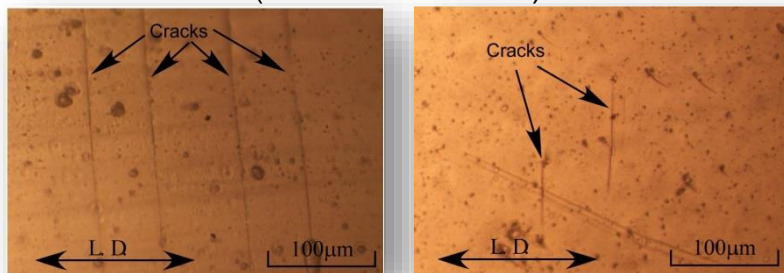


図1 裸材とCrN被覆材のS-N曲線。
(Ti-6Al-4V 合金基板)



(a) High bias voltage, $\sigma_a = 400$ MPa, $N = 1.5 \times 10^5$ cycles. (b) Low bias voltage, $\sigma_a = 650$ MPa, $N = 4.0 \times 10^5$ cycles.

図2 繰返し負荷後の薄膜表面の観察結果

内容:

材料の表面特性を向上させる一つの手段として、物理気相蒸着法(PVD)によるコーティングが広く用いられている。PVD法で作成した被覆層は耐摩耗性や摩擦係数、耐焼付性に優れることが多く、摺動部品や工具等の様々な部品に適用されている。その中でも窒化クロム薄膜は耐摩耗及び耐食性に優れた膜の一つとして知られている。一方で薄膜を材料に被覆すると、その疲労特性は変わることが知られており、強度が向上する場合もあれば低下することもある。

そこで我々はPVDコーティング材の疲労及びフレッティング疲労特性に及ぼす薄膜の特性の影響をこれまで検討してきた。検討に際してはアーキオンプレーティング法を用いて様々な条件下で鋼やチタン合金基板上に窒化クロム薄膜を被覆したものをを用いている。チタン合金基板上に単層膜を被覆した場合の結果の一例を図1に示す。検討の結果、被覆材の疲労強度レベルは、薄膜の硬度、結晶粒径、表面粗さ及び欠陥分布等によって変わるき裂発生挙動に依存することが明らかとなっている。

分野: 機械材料・材料力学

専門: 機械工学

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

Tel. +81-88-656-9186

Fax +81-88-656-9082





Fatigue Properties of PVD coatings

Professor Daisuke Yonekura

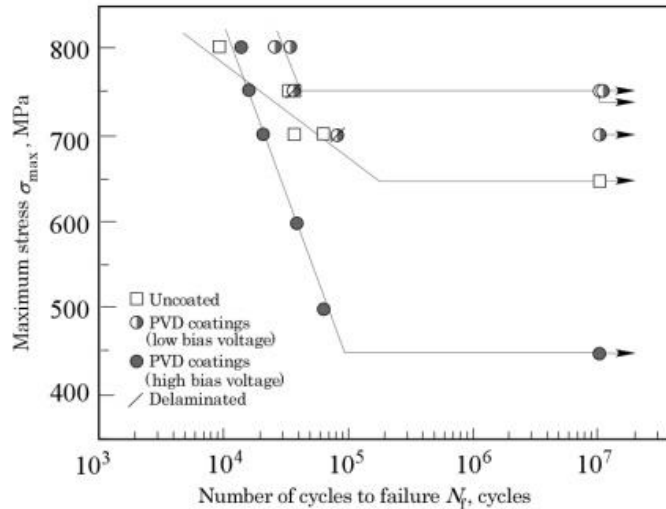
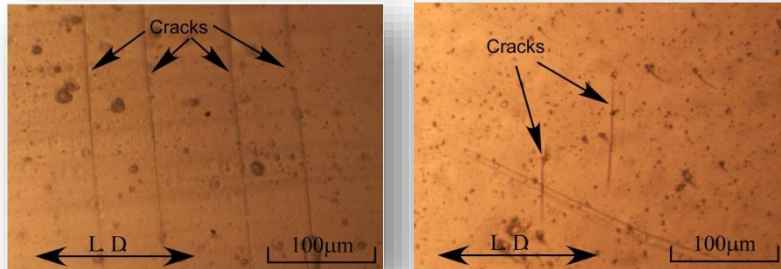


Fig. 1 S-N curves of uncoated samples & CrN coatings.
(Ti-6Al-4V alloy substrate)



(a) High bias voltage, $\sigma_a = 400$ MPa, $N = 1.5 \times 10^5$ cycles. (b) Low bias voltage, $\sigma_a = 650$ MPa, $N = 4.0 \times 10^5$ cycles.

Fig. 2 Typical images of film surfaces after cyclic loading.

Content:

Physical vapor deposition (PVD) coatings are well-known surface treatment methods to improve the surface properties of various materials. PVD coatings generally show high wear resistance, low coefficient of friction and seizure resistance. Therefore, the coatings are widely used for tools etc. Chromium nitride (CrN) film is one of the film materials to improve wear and corrosion resistance.

The fatigue properties of the coatings are also changed by the deposition of the hard thin film. The fatigue strength is improved by depositing of hard thin films, however, the fatigue strength often degrades by depositing of the thin films under inappropriate conditions.

We have examined the influence of the film properties on the fatigue and fretting fatigue properties of the coatings. In this study, CrN films are deposited on steels and titanium alloy under the various condition by arc ion plating (AIP) method. As a result, we have clarified the fatigue strength level is determined by the crack initiation behavior which is related to the hardness, grain size, surface morphology, defects etc.

Keywords: Surface Treatment, Physical Vapor Deposition, Fatigue, Fracture, Wear.

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

Tel. +81-88-656-9186

Fax +81-88-656-9082

