

球表面へ形成した DLC 膜に対する a -BCN:H 膜の摩擦係数Friction coefficient between DLC coated ball and a -BCN:H coated plate○河越奈沙¹, 山本哲也², 大竹尚登¹, 赤坂大樹¹(¹ 東工大, ² 日本触媒)○Nasa Kawagoshi¹, Tetsuya Yamamoto², Naoto Ohtake¹, Hiroki Akasaka¹(¹ Tokyo Inst. Tech., ² Nippon Shokubai Co., Ltd.)

E-mail: kawagoshi.n.aa@m.titech.ac.jp

1. 研究背景

ダイヤモンド状炭素(DLC)膜は低摩擦係数や高い硬さ値等を有し、摺動部への利用が進んでいる。摺動面の摩耗量低減の為、相手材に硬質膜の形成も考えられるが同種の DLC 膜を用いると摩耗量が増大する^[1]。そこで本研究では相手材に炭素、水素に加えて複数の元素を導入した水素化アモルファスホウ化窒化炭素(a -BCN:H)膜を用い、2つの膜の間での摩擦係数を評価した。

2. 実験方法

パルスプラズマ CVD 法により DLC 膜を $\phi 6$ mm の SUJ2 球表面に、 a -BCN:H 膜を Si(100)上に堆積した。DLC 膜は C_2H_2 を原料とし圧力 3 Pa, -4.5 kV の電力を印加し、1 h 膜を堆積させた。均一な膜の作製のため、球は常に揺動させた。 a -BCN:H 膜は Ar, C_2H_2 およびトリメチルボラジンを導入し、圧力 10 Pa, -3.5 kV の電力を印加し、1 h 膜を堆積させた。GD-OES で各膜の元素比を測定し、各膜を形成した球と平板を用いてボールオンディスク(BOD)試験を行った。

3. 実験結果

BOD 試験の結果を表 1 に、試験後の球表面の観察結果を図 1 に示す。SUJ2 球と a -BCN:H 膜を用いた結果と比較して DLC 膜を堆積させた球では摩擦係数、摩耗量ともに減少した。更に、DLC 膜を堆積させた球と Si を用いた場合、DLC 膜が剥離したが、 a -BCN:H 膜を用いた場合は球表面の DLC 膜は剥離していない。更に炭素量の多い a -BCN:H 膜を用いた場合、最も摩擦係数、摩耗量ともに低い値を示した。

4. 結言

DLC 膜と a -BCN:H 膜を用いて BOD 試験を行い、組成によって摩擦係数及び摩耗量が変化することを示した。膜の組成によって摩擦係数を制御でき、摩耗量を低減出来ることが示唆された。

Table 1 Result of BOD test.

球	平板[C:N:B]	摩擦係数	球の摩耗量[μm^3]
DLC on SUJ2	Si	0.57	DLC膜が剥離した
SUJ2	BCN[1:0.7:1.5]	0.88	1.14×10^6
SUJ2	BCN[1:0.3:0.8]	0.54	1.64×10^6
DLC on SUJ2	BCN[1:0.7:1.5]	0.45	5.28×10^3
DLC on SUJ2	BCN[1:0.3:0.8]	0.32	1.50×10^3

*[]内はB:C:Nの各比率

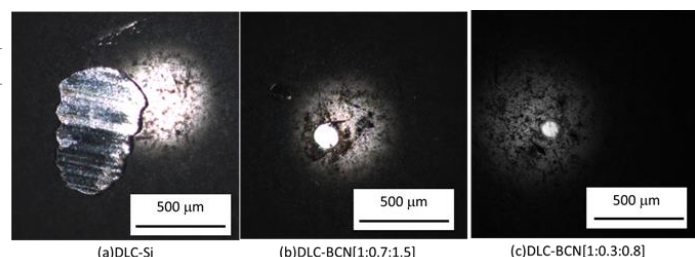


Fig. 1. Micrographs of wear of ball after BOD test.

¹⁾ 浅野誠, 金子聡志, 原田陽一, 林達郎, 谷口正, 奈良県工業技術センター研究報告, 36, 2010