バレル研磨用コンパウンドの四球試験†

松 永 正 久*

Four-ball Test of Compound for Barrel Finishing

Masahisa MATSUNAGA*

Continued from the previous paper, the frictional behaviour of some of the compounds for barrel finishing is examined by the four-ball apparatus using a stone ball for the top rotor.

Results are somewhat different from those using steel balls. With compounds for cutting, the coefficient of friction is higher according to the cutting action of abrasives. With compounds for finishing, the coefficient of friction is practically equal according to the lubricating effect of the compounds and lubrication breaks down at a higher pressure.

1. 緒 言

筆者はさきにバレル研磨用コンパウンドの境界潤滑性能を四球潤滑油試験機によって試験し、その結果を発表した¹⁾。しかし通常の四球試験機は鋼球同士の接触であるため、実際のバレル研磨の場合の特性とはちがった結果となることが想像される。そのために上方球1個をバレル研磨用の研磨材にかえて実験する必要を認めた。このためには球状の研磨石が便利なのでこれを使用するこ

ととし、チブトン研磨石²⁾ SC の径 19mm のものを用いた。この研磨石は球状といっても完全な球状ではないので、チャックに装着してダイヤモンドドレサで球状に整形して使用した。実験装置は前報¹⁾と同じであるので省略する。

2. 結果およびその考察

摩擦係数の記録よりみた摩擦状態を第1表に示す。この表には比較のために前報¹⁾の分も記入してある。Aは

第 1 表

潤滑剤 の 種 類	上 方 球 の 材 質	摩 擦 形 式 (数字は単位球当りの 垂直荷重 kg を示す)																		破荷 断重 kg	停形 止の式
		17.0	37.4	57.6	78.2	99.6	119.8	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340			
マシン油	鋼 球	A	A	B	B	B													109	G	
乾 燥	鋼 球	E																	37.4	H	
	チブトン球	D	E	E															68.2	H	
蒸 留 水	鋼 球	E																	37.4	H	
	チブトン球	D	D																57.6	H	
標準コン パウンド	鋼 球	D	D	F															47.7	H	
	チブトン球	D	D																57.6	H	
標準コンパ ウンド+研磨粉	鋼 球	A'	A'																47.7	H	
トロワール A ₁	鋼 球	D	D	F															57.6	H	
	チブトン球	D	D	D															68.2	H	
セッケン 5 %	鋼 球	A	A'	A'	A'	A'													109	G	
	チブトン球	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			320	G	
E 7	鋼 球	A	C	A'	A'	C	E	C	E										170	G	
	チブトン球	A	A	C	A	C	C	A	A	A	A								260	G	
C O	鋼 球	A	A	A	A	A	A	A											150	G	
	チブトン球	A	A	A	A	A	C	A	A	C	A	A	A	A	A'	A'	A'	F	340	G	

† バレル研磨用コンパウンドの境界潤滑性能 (第2報)

** 東京大学生産技術研究所 (千葉市弥生町) Inst. of Industrial Science, Tokyo Univ.

第1図 E7, 垂直荷重 57.6kg の場合一時的に潤滑膜の破断がおこるが極圧添加剤の作用によってすぐ安定することを示す。(スケールは前報と同一)

第2図 研磨量を主体としたコンパウンドの境界潤滑特性

第3図 光沢を主体としたコンパウンドの境界潤滑特性

前報第6図COの結果にみられるように全域にわたって安定な場合Bは第4図マシンの $p=2.5\text{kg}$ ないし 5kg の例にみられるように、やや不安定で一部に油膜の破断がおこった場合、A'はA、Bの中間状態、Cはこの報告第1図E7の kg/cm^2 の例にみられるように、いったん焼付ケが起こって摩擦係数が急激に上昇しても、その後極圧添加剤の作用によって再び安定な摩擦状態を回復する場合、Dは前報第3図標準コンパウンドの $p=1\text{kg}$ の例にみられるように膜の潤滑性が不十分であって摩擦力の変動が大きいが、変動の大きいままで安定している場合、Eは第7図E7の $p=8\text{kg}$ の場合に示すように摩擦力が不安定で変動の大きい場合、Fは第3図標準コンパウンドの $p=2.5\text{kg}$ の記録の終末にみられるように、試験機が停止の直前で摩擦力は周期の比較的長い変動を示す場合である。さらに第1表の最右列の試験機停止の模様についてはCはE7, CO, セッケン, マシン油などの場合のように焼付ケがおこってある荷重で急激に摩擦力が増大して停止する場合、Hは標準コンパウンドの場合のように潤滑性が不十分で摩擦力が漸増して機械のボールがスリップして停止する場合である。

総合結果はこの報告の第2図および第3図に示すとおりである。第2図は研磨量を主体としたコンパウンド、第3図は光沢を主体としたコンパウンドを使用した場合である。また第3図の摩擦係数の大きな点を点線で結んで示したのは、第1図のように摩擦係数の急増した場合の点を示してあるもので、下方の曲線上ののった点で安定していることを示したものである。

第2図のI曲線は前報の切削用コンパウンドを使用したときのI曲線を再掲したものであって、ト石を使った場合の切削用コンパウンドの摩擦係数は鋼球同士の場合よりもいじり高く破断圧力もまた高いことを示し

ている。すなわちト石の使用によって切削作用が多くなり、摩擦力が大きくなることがわかる。

第3図は光沢用コンパウンドの場合であり、鋼球を使用した場合に比較して摩擦係数はやや高いが、それほど大きくはならない。また破断圧力はいじり高く高くなる。このように光沢用コンパウンドにおいてはト石を使用しても摩擦係数がそれほど上昇しないことが必要なのである。また垂直荷重が大きくなっても接触球材質が異種であるために焼付ケがおこらず、破断圧力が上昇する。さらにこの図よりCO, E7においては極圧添加剤の作用が明らかに認められる。化粧セッケンは鋼球同士の場合には比較的破断圧力が低かったが、この場合は他と比較して同等またはそれ以上であり、光沢用コンパウンドとして十分使用できることを示している。

3. 結 言

上方球をパレル研磨用の研磨石(チプトン球)を使用した場合の四球試験の結果、鋼球同士の場合と定量的にことなつた境界潤滑特性の得られることを明らかにし、パレル研磨におけるコンパウンドの作用をさらに明確にすることができた。

試料の点で種々お世話になった(株)敷島チプトン研磨石社長小林久峯氏に感謝する。

(1960-9-28 受理)

(昭和35年9月9日、当協会パレル仕上研究会において講演)

文 献

- (1) 筆者, 本誌, 11, 329 (1960)
- (2) 小林久峯, 機械技術, 7, No. 12, 17 (1959); 8, No. 3, 1 (1959)