

# 高耐磨耗性を有する熱可塑性樹脂複合材料の開発

材料技術課 早苗 徳光\*1 評価技術課 関口 徳朗 プロジェクト推進担当 山岸 英樹

企画情報課 住岡 淳司\*2 材料技術課 土肥 義治 若い研究者を育てる会 田中精密工業(株) 須田 誠

## 1. 緒言

近年、排ガス規制や燃費基準に対応するために直噴エンジンを採用する自動車が増えてきているが、ガソリンの燃えカス(スス)の発生によるエンジン内部品の磨耗が問題視されている。そこで本研究では、ススオイル環境下、金属部品との摺動部においても耐磨耗性を有する材料を開発することを目的として、熱可塑性樹脂をベースに各種添加剤を配合した複合材料の磨耗特性評価を行い、どのような組成が効果的であるのか検討を行ったので報告する。

## 2. 実験方法

### 2.1 使用材料

ベース樹脂として、ポリアセタール樹脂など各種熱可塑性樹脂を用いた。添加剤としては、グラファイト、テフロン等のパウダーを用いた。

### 2.2 試験および測定方法

試験片は、二軸混練押出装置を用いて樹脂ペレットと添加剤を混練し、次いで圧縮成形装置により30mm×30mm×3mmに成形し作成した。混練は、温度250～340℃、軸回転数3～15rpm、時間10minで行った。圧縮成形は、温度300～340℃、加圧力200kgf/cm<sup>2</sup>、加圧時間10minの条件下で行った。ただし、ポリアミドイミド樹脂(PAI)については、厚さ1mmのアルミ板上に添加剤を混合したPAIワニス塗布した後、300℃で10分間処理し、30mm×30mmに切り出し、試験片とした。

耐磨耗性試験は、先端が角形状の圧子を一定荷重の下で垂直に接触させ、試験片を中心軸に対して回転させるチップオンディスク方式とした。試験機はオリエンテック社製摩擦磨耗試験機(FEM-III-EN)を使用し、試験条件は加圧力250kgf、滑り速度1.0m/sec、試験時間17分、80℃エンジンオイル浸漬下で行った。圧子材質は軸受鋼(SUJ2、硬さHRC58～62・焼入れ焼き戻し)とした。

摩擦磨耗性能の評価指標としては、平均摩擦係数(試験開始後3分以降の平均値)および比磨耗量Vsによる。

## 3. 実験結果および考察

表1に、PAI複合材における各種添加剤の添加量と平均摩擦係数及び比磨耗量Vsを示す。いずれの添加剤についても今回実施した配合割合の範囲では、添加剤なしの場合に比較し、平均摩擦係数は同等もしくはやや小さく、比磨耗量Vsはおおよそ1/2以下に低下するという結果になった。中でもシリカ(平均粒径1.5μm)を配合した場合、平均摩擦係数、比磨耗量Vsともに少ない添加割合で小さな値を示し、添加割合にも敏感でないことから、良好な性能を安定的に発現できる可能性が示唆された。

表1 PAI複合材における添加剤量と平均摩擦係数及び比磨耗量Vs

添加剤	添加量 (wt%)	平均摩擦係数	比磨耗量 Vs (×10 <sup>6</sup> mm <sup>3</sup> /Nm)
なし	-	0.068	5.34
	5%	0.061	1.94
	10%	0.069	1.75
	20%	0.062	1.38
	40%	0.067	2.23
グラファイト	5%	0.054	0.91
	10%	0.069	2.62
	20%	0.063	4.30
	40%	0.056	4.73
	テフロン	5%	0.063
10%		0.057	0.73
20%		0.050	1.55
40%		0.049	2.06
二硫化モリブデン		5%	0.068
	10%	0.068	1.78
	20%	0.057	1.84
	40%	0.058	1.63
	アラミド	5%	0.055
10%		0.062	1.07
20%		0.070	1.26
40%		0.067	1.72
シリカ (平均粒径1.5μm)		5%	0.068
	10%	0.068	1.78
	20%	0.057	1.84
	40%	0.058	1.63
	5%	0.055	1.06

## 4. 結言

PAIをベース樹脂に使用した場合、多くの種類の添加剤で摩擦係数及び比磨耗量の低減効果が認められ、特にシリカを添加したものに関しては、平均摩擦係数、比磨耗量ともに安定的に低減できることがわかった。今後は、長期間の使用を想定した試験条件での評価が必要である。(詳細は、平成22年度若い研究者を育てる会「研究論文集」p.13～18を参照)

\*1 現 生活工学研究所、\*2 現 材料技術課