

(298) 特殊鋼と各種プラスチック軸受材との摩擦特性について

大阪府立大学 工学部 吉岡正三 山本 久  
○ 指数直次

1. 緒言

軸受材としてのプラスチックは、高い耐摩耗性、特有の自己潤滑性、優れた振動吸収性、さらに良好な耐食性を多くの特長を持っており広く使用されている。しかし剛性、熱的特性などに多くの問題があり適切な使用条件を把握することが、極めて重要なポイントとなる。本実験ではプラスチックを、熱的特性によって主要な2つのタイプすなわち、熱硬化性と熱可塑性に分類し、前者の例としてフェノール樹脂、後者の例としてP.T.F.E、ナイロンを用いた。これらの材料と、圧延用ロール材としての特殊鋼との摩擦係数の荷重特性、速度特性、組織の影響などを測定することによって、摩擦現象を考察しようとするものである。

2. 実験方法

本実験のために試作した試験機は、回転リング試片にロード試片を押し付ける形式のもので、回転速度は112 R.P.M (17.6 cm/sec) から 1544 R.P.M (242.4 cm/sec) の間で連続的に変化しうる。荷重は分銅の数を変えることによって任意の値が得られる。摩擦力はロード試片がリングの回転方向へ引張られる力にロードセルで支え、その歪として検出される。供試軸材はNi, Cr, Mo を含有する共析鋼の鋳物でそれぞれ熱処理による組織の変化を出している。供試軸受材は3種類とも、試験中の接触面積の変動をなくすために先端は細くなっている。試験片の組合せは、特殊鋼を下方リング試験片(ローター)とし、ナイロン、P.T.F.E、フェノール樹脂を上方ロード試験片(ステーター)として試験を行った。

3. 実験結果および考察

摩擦係数の時間的変動に伴う軸材組織の影響は、図1が示す如く最も緻密な組織を有する永焼入材が終始最低の摩擦係数を記録した。リング表面に付着したロード材皮膜の顕微鏡観察からわかるように、緻密な組織に対しては、表面に均一に付着するが、他のものはその膜が粗い。ロード材の違いによって、その時間的変動を異にするが、一般的に摩擦が進行するにつれて組織の影響は少なくなってくる。これは定常状態においてロード材皮膜の凝着力のそれぞれの特徴によるものである。摩擦係数の時間的変動に伴う荷重の影響は、P.T.F.Eに関しては、荷重の影響はほとんど見られず、すなわち Amontons の法則によく従う。ナイロン、フェノール樹脂に関しては低荷重の場合、摩擦係数は異常に大きく測定されたが、これは定常状態への移行が遅くリング表面の皮膜の流動性が悪いため、そして熱硬化型の場合は不可逆的な炭化分解の進行が遅いためと考えられる。

定常状態に於ける荷重の変化と摩擦係数との関係は、ナイロン、フェノール樹脂とも、低荷重ほど摩擦係数が大きい。これは前述したことの実験的確認である。図2は定常状態において摩擦速度の変化と摩擦係数との関係を示す。ナイロン、フェノール樹脂とも、摩擦速度が大きいほど摩擦係数が小さく測定された。

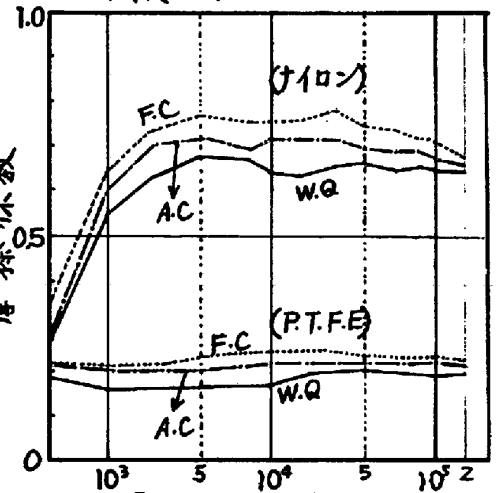


図1: 回転数

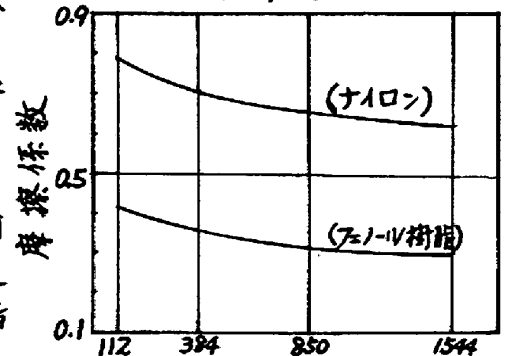


図2: 摩擦速度(R.P.M)