

(447) 接触面積率による表面処理鋼板の潤滑特性調査

日本鋼管(株) 鉄鋼研究所 福山研究所 ○中村清治 由田征史
西本昭彦

1. 緒言

表面処理鋼板の潤滑特性は、皮膜組成により大きく異なる。一般に潤滑特性の評価には摩擦係数が用いられるが、摩擦係数のみでは潤滑挙動の解明までは難しい。そこで工具とめっき皮膜の真実接触面積率に注目し、接触面積率に対する引抜き力(皮膜のせん断抵抗)について調査した。

2. 実験方法

供試材には電気亜鉛めっき鋼板(EG)、熱合金電気亜鉛めっき鋼板(EGA)及び電気合金亜鉛めっき鋼板(Zn-Fe)などを使用した。潤滑性は反対面をローラー支持した引抜き法で面圧と速度を変化させ調査した。接触部は、試験後の試料の表面(写真1)から画像処理装置で接触部の面積率を定量した。

3. 実験結果および考察

- (1) 面圧に対する引抜き力の傾き(摩擦係数)は図1のように、EGが最も低くEGA, Zn-Feの順となる。EGでは圧力依存性が見られる。
- (2) 面圧に対する接触面積率(図2)は純亜鉛のEGが高く合金材は低く、皮膜硬度に対応すると考えられる。EGは高压領域で増加率が低くなっているが、これは油膜による荷重支持効果によると思われる。
- (3) 接触面積率と引抜き力の関係(図3)では両者は良く対応しており、接触面積率が引抜き力を決める第一要因と言える。
- (4) 単位面積当たりの引抜き力(皮膜のせん断抵抗)は皮膜硬度の影響が大きいと考えられるが合金材では順位どうりとはなっていない。これはEGAの最上層がく相で平均硬度より低い点や、図4のように点状接触となり油回りが良くなっている事も影響していると考えられる。
- (5) 皮膜の硬度、組成及び粗さなどの潤滑特性への影響は、接触面積と皮膜のせん断抵抗に分けて考える必要がある。

Photo.1 SEM image of sample after drawing.

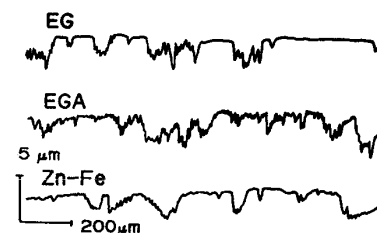
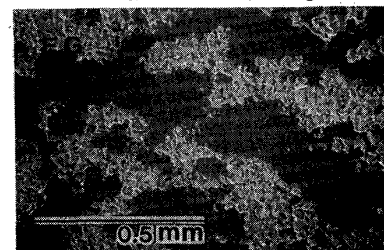


Fig.4 Profiles after test.
(N = 600 kgf)

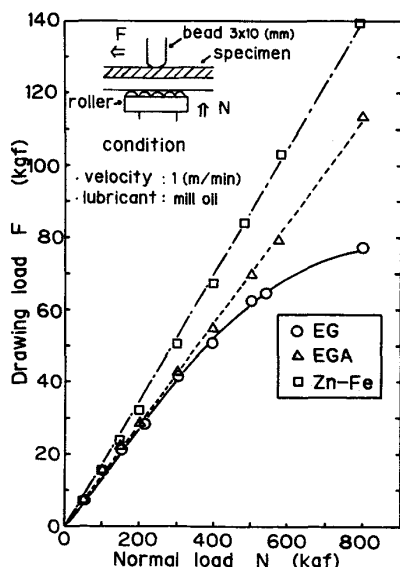


Fig.1 Relations between normal load and drawing load.

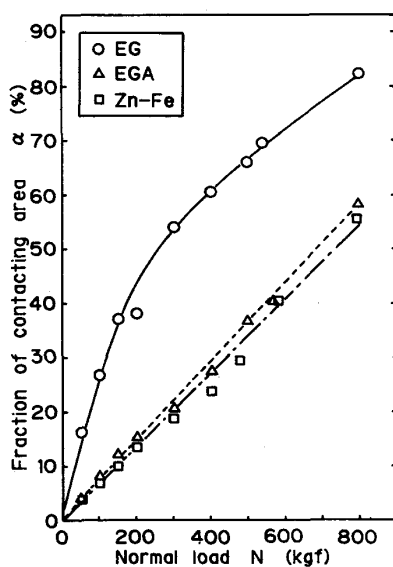


Fig.2 Changes of fraction of contacting area.

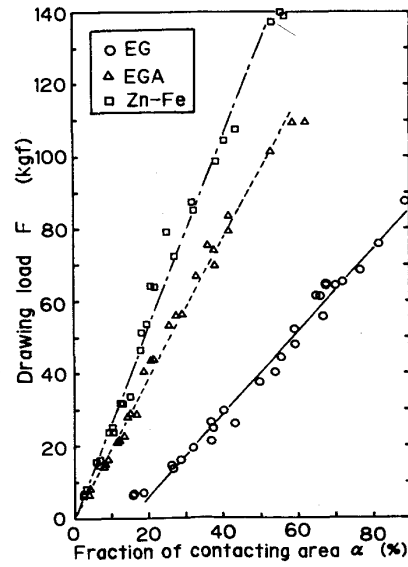


Fig.3 Relations between fraction of contacting area and drawing load.