

【技術資料】潤滑膜の分析手法

～潤滑油により形成される膜成分の元素分布解析(摩擦面内)～

概要

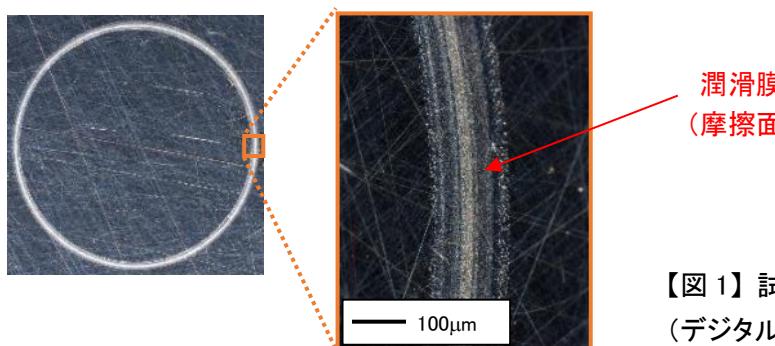
モリブデン(Mo)含有潤滑油は自動車エンジンオイルの代表的な摩擦低減剤で、摩擦面に形成される膜成分(潤滑膜)が低摩擦化に寄与します。電子線プローブマイクロアナライザー(EPMA)により潤滑膜の元素分布を解析した事例を紹介します。

試料

以下の通り調製した潤滑膜の分析を実施しました。

Mo系摩擦低減剤を含む市販エンジンオイルを金属基板上に塗布

→摩擦試験(表面温度 50°C, 試験時間 180min)【図1】

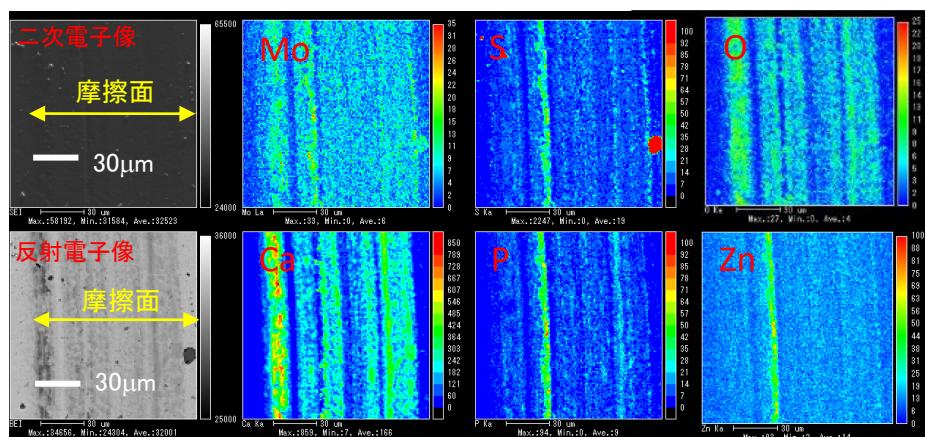


【図1】試料外観

(デジタルマイクロスコープ像)

事例紹介

EPMA元素マッピングにより、摩擦面内における潤滑膜の元素分布を可視化できます【図2】。Mo, S, Oの元素マッピングより、低摩擦化に寄与する二硫化モリブデン(MoS_2)^{1~3)}は摩擦面に偏析、酸化モリブデンは MoS_2 と比べて全体に分布していると考えられます。また、Zn, P, Ca(添加剤由来)のうちZn及びP分布はSと同傾向で MoS_2 形成に関与する可能性が推定されます^{4~5)}。



【図2】潤滑膜のEPMA元素マッピング結果(摩擦試験 180min 後)

引用文献

- 1)駒場ら : MoDTC 添加油の潤滑効果に対する温度の影響, トライボロジスト, 62, 11 (2017) 35.
- 2)山田ら : MoDTC の摩擦低減機構, 日石三菱レビュー, 43, 1 (2001) 5.
- 3)高木 : MoS₂族の層状構造と摩擦, 精密機械, 46, 11 (1980) 1434.
- 4)MI De Barros Bouchet et al. : Mechanisms of MoS₂ formation by MoDTC in presence of ZnDTP effect of oxidative degradation, Wear, 258, 11–12 (2005) 1643.
- 5)大津ら : MoP・ZnDTP 併用条件における境界潤滑特性とその潤滑機構に関する研究, トライボロジスト, 63, 10 (2018) 715.

適用分野 : その他無機製品

キーワード : 潤滑油、潤滑膜、モリブデン、Mo、摩擦低減剤、低摩擦化、EPMA、元素分布、面内分布