

講義概要

テーマ：加工におけるトライボロジーの界面化学

講師：岩手大学 名誉教授・特任教授、東北大学 客員教授 森 誠之 氏

纏め スギムラ化学工業(株) 堀田 千秋

金属加工には、低摩擦係数、耐摩耗性、表面品質など多くの潤滑性能を満足する潤滑油が求められる。潤滑性能への関与因子として潤滑油自体(基油と添加剤)、潤滑油と接触する材料(加工材、工具材)、接触条件(加工方法、摩擦速度、荷重(面圧))、環境条件(温度、湿度、雰囲気)が挙げられ、さらには加工材と工具との接触界面における潤滑膜の化学構造に大きく依存する。

本講演では、1. 潤滑油の界面化学、2. 境界膜形成の因子、3. 摩擦面の反応と生成物、4. 潤滑状態のその場観察 をキーワードとして、境界潤滑膜の形成に関与する因子について、境界潤滑膜の形成に関わる摩擦面におけるトライボ化学反応について、加工時に生成する新生面に着目した化学的性質の特長についてご説明頂いた。以下にポイントを挙げる。

- ・金属加工に用いられる潤滑油には流体潤滑効果、冷却効果、シール効果、境界潤滑効果、清浄効果等があり、自己修復性も持っている。
- ・基油への添加剤の溶解性が、潤滑性能に影響を与える。
- ・添加剤と材料の反応性、添加剤自身の化学反応が潤滑性に影響を与える。
- ・摩擦によって形成される新生面は化学的吸着活性が高い。
- ・材料表面形状(凹凸状態)により、化学反応生成物が異なる。

また潤滑性能に重要な因子となる、潤滑条件下にある潤滑油膜の構造をその場観察した事例をご紹介頂いた。

- ・顕微赤外分光法(F T- I R)を用いたEHL(弾性流体潤滑)油膜のその場観察により、ヘルツ接触域における、油膜厚さ、油膜内の圧力、潤滑油成分の濃度、潤滑油成分の分子間相互作用に対する高圧の影響、およびせん断による潤滑油成分の分子配向などについての特徴を紹介。
- ・その場観察情報の二次元分布について紹介。
- ・金属加工時における加工材と工具界面における潤滑油膜のその場観察について説明。
- ・ダイヤモンドダイスを用いた伸線加工における潤滑油膜の観察結果について紹介。