

2024 年度日本トライボロジー学会学生奨励賞受賞者

名口 裕美 君（福井大学 学術研究院工学系部門）



名口氏

フラーレン添加油におけるトライボロジー特性に及ぼす表面形状の影響

本研究は、フラーレン添加油におけるトライボロジー特性に及ぼす表面形状の影響およびその摩擦低減機構について検討したものである。

近年普及が進む内燃機関とモータの両方を動力源とするハイブリッド車のエンジンでの使用を想定し、従来のエンジンオイル添加剤に代わる新たな多機能添加剤としてフラーレンが注目されている。フラーレン添加油の摩擦低減作用にはプラトー構造表面が有効であると報告されているが、その低摩擦発現の詳細な条件や表面形状とトライボロジー特性との関係は未解明であり、定量的な表面設計指針は確立されていない。

そこで、本研究では表面粗さパラメータがフラーレン添加油の摩擦特性に及ぼす影響の解明を目指し、最大高さ粗さを表すパラメータ R_z を段階的に変化させた試験片を用いて往復しゅう動試験を実施した。その結果、一部の表面形状においてフラーレン添加油は基油と比較して低摩擦を発現した。これは、複数のフラーレン会合体がプラトー構造表面における表面凹部にとどまり垂直荷重を支持することで基油よりも優れた摩擦低減効果を示したと考えられ、現段階では FLN 添加油の有する曳糸性が低摩擦発現に寄与していると考察している。また、表面粗さパラメータと摩擦係数との関係性についても評価を行った。線粗さパラメータ R_{sk} , $R_{\Delta q}$, Mr_2 , R_{sm} , R_{ku} とフラーレン添加油における摩擦係数の関係は下に凸の二次関数で近似可能であり、摩擦係数の最小値およびそのときの各粗さパラメータの値を求めることで、フラーレン添加油における表面粗さ最適解を得ることができると考えている。

以上のように本研究では、フラーレン添加油における摩擦低減機構について考察し、表面粗さ最適解を提案した。本研究成果は、表面形状によってフラーレン添加油における摩擦係数が制御できることを示唆しており、自動車エンジンの燃費向上技術の発展に貢献すると期待される。

対象論文：トライボロジー会議 2024 春 東京, A36.