

(第3種郵便物認可)

# サイ・テック 知と技の発信

【378】

## 埼玉大学・理工学研究科の現場

### ■摩擦の問題

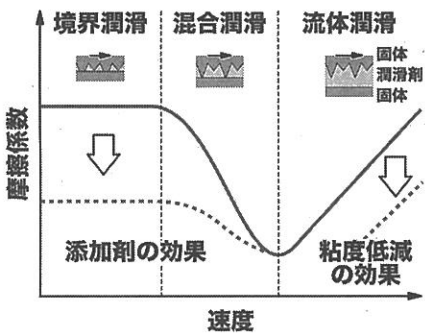
摩擦とは、二つの物体が接触している状態で相対運動（互いの速度や方向が異なる運動）する時に、その運動を妨げるように力が生じています。例えば自動車の場合、その現象です。機械には多くの可動部があり、各可動部において摩擦が生じています。近年、地球環境問題を背景に機械製品は高性能化だけでなく、エネルギー効率の向上が強く求められています。例えば自動車の場合、その現象です。機械には多くの可動部があり、各可動部において摩擦消費の35%をも占めています。その



たなか けんじ 1980年生まれ。横浜国立大学大学院修了。博士（工学）。株式会社東芝などを経て、2016年埼玉大学大学院理工学研究科助教。18年10月より現職。専門は機械力学、トライボロジー（摩擦、摩耗、潤滑）。

## 摩擦のお悩み 解決します

理工学研究科 田所千治准教授



■問題解決のセオリー  
一般の機械可動部には潤滑剤が用いられています。高校の物理的に知られているように、摩擦係数（＝摩擦係数/荷重）を一定の値としますが、実際の摩擦係数は図のような傾向を示します。図はストライベック曲線と呼ばれ、速度に応じて3種類の潤滑領域に分けられます。(1)流体潤滑 潤滑剤により2面間が隔てられ支持されている状態、(2)境界潤滑 潤滑剤による支持能力がななく固体同士が接触・支持している状態、(3)混合潤滑(1)と(2)の混合状態。摩擦低減の方法は潤滑領域によって異なり、流体潤滑では潤滑剤の粘度を下げることに有効であり、境界潤滑では固体表面に潤滑膜を形成する添加剤を潤滑剤に加えることが有効です。また、摩擦により生じる振動や音を抑制するためには、境界潤滑・流体潤滑の摩擦係数を一定も

用いられています。高校の物理の授業では摩擦を無視、もしくは摩擦係数（＝摩擦係数/荷重）を一定の値としますが、実際の摩擦係数は図のような傾向を示します。図はストライベック曲線と呼ばれ、速度に応じて3種類の潤滑領域に分けられます。(1)流体潤滑 潤滑剤により2面間が隔てられ支持されている状態、(2)境界潤滑 潤滑剤による支持能力がななく固体同士が接触・支持している状態、(3)混合潤滑(1)と(2)の混合状態。摩擦低減の方法は潤滑領域によって異なり、流体潤滑では潤滑剤の粘度を下げることに有効であり、境界潤滑では固体表面に潤滑膜を形成する添加剤を潤滑剤に加えることが有効です。また、摩擦により生じる振動や音を抑制するためには、境界潤滑・流体潤滑の摩擦係数を一定も

■最近の研究  
私の研究では、新しい材料や技術を取り入れて機械に求められる「なめらかな動き」の実現を目指しています。例えば、境界潤滑の摩擦係数は潤滑剤を用いても大抵0.1程度ですが、京都大学化学研究所の辻井敬巨先生が開発された濃厚ポリマーブラシを用いると摩擦係数が0.0001となります。この新素材を社会実装するために科学技術振興機構のACCCELプロジェクトが進んでおり、本学も参画して機械要素への応用に取り組んでいます。また、摩擦により生じる振動や音の問題に対しては、摩擦力の「向き」の変化を利用して新しい制振技術を実際の機械要素へ応用する取り組みをしています。