

おじゃまします！  
先生はどんな研究を  
しているの？

いくら気を付けていても、私たちは毎日の暮らしの中で“摩擦”とは無縁でいられません。それを抑制・軽減してくれるのが潤滑油/材であり、うまくなじむことでそれまで以上によい関係になれるものです——人間関係のお話のようですが、2つの物体の接触面も同じ。実は、機械の故障や寿命の原因の75%は接触面で発生しているといわれます。また自動車におけるエネルギー損失の3～4割が、エンジン可動部での摩擦に起因します。つまり省エネルギーで環境にやさしく、信頼性と耐久性に優れた高性能な機械・機器には、「表面と接触面」に関する検討と工夫が必要になります。そこでトライボロジー(Tribology)の出番です。

研|究|最|前|線

## もし摩擦をゼロにすることができたなら…。

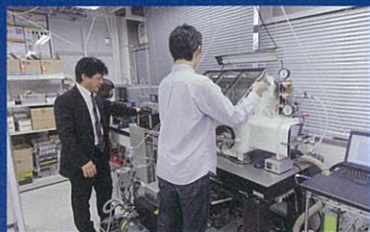
モノの摩擦と摩耗。その理解と制御が新しい機械システム創生の鍵。

機械知能・航空工学科 機械システムコース  
工学博士

## 足立 幸志

教授

1964年生まれ、1988年東北大学工学部機械工学科卒業、1990年東北大学大学院工学研究科機械工学専攻修了。1998年工学博士。1990年東北大学工学部助手、2001年東北大学大学院工学研究科助教授を経て2011年より現職。2002年英国ケンブリッジ大学客員研究員、2010年フランス国立中央理工科大学院リヨン校客員教授。専門分野はトライボロジー。1999年日本機械学会賞(論文)、2010年モトづくり連携大賞特別賞、2015年日本設計学会武蔵栄次賞Valuable Publishing賞、2015年日本トライボロジー学会論文賞。



「トライボロジーは、物理学、化学、材料学、熱力学、医学、生物学など、あらゆる学問領域と融合することによって、これまでにはなかった全く新しい機械システムの創生につながる可能性があります」と足立先生。

すり減り、へたり、擦り切れる——「もの」と「もの」が接する場の宿命ともいえるこの現象、主な原因は“摩擦と摩耗”です。私たちの身の回りの品々を始め、巨大な宇宙ステーションから微小なマイクロマシンまで、あらゆる機械・機器の耐久性と信頼性、寿命(性能の限界)、エネルギーとコストの損失は、接触箇所(可動部)の摩擦と摩耗に支配されています。

この摩擦を減ずるためには、これまでの材料や設計の吟味に加えて、「表面と接触面の設計」が鍵となります。摩擦と摩耗の科学的な追究と解明、ならびにそれらを制御するための技術が「トライボロジー」です。

摩擦を低減するために、油を差したり、固体の潤滑剤を塗ったりすることはよく知られています。しかし、より小さく精密な機械が対象であったり、静粛性が求められたり、さらには過酷な環境下での使用が想定される場合、もっと積極的に摩擦の制御にアプローチしていく必要があります。私たちの研究室では、トライボロジーへの科学的理解と知見を基に、不活性な気体や水に代表される低粘性の流体を利用した低摩擦発現技術や、ナノレベル(ナノメートルは10億分の1メートル)で材料や表面を設計・創製することで、摩擦の低い界面を自己形成させる技術など、様々な取り組みを展開しています。

トライボロジーは、私たちが日常の暮らしの中で経験的に知る科学です。小中学生を対象とした出前授業やオープンキャンパスでは「面白かった」ととても好評です。中国のことわざで“摩擦なく宝石の原石を磨くことはできない”というものがあるそうです。理科離れが叫ばれる昨今、トライボロジーが若き可能性を磨き鍛えるきっかけになればと思っています。なお、このことわざには“試練なしには人間は完成しない”と続くことを付け加えておきましょう。

摩擦が避けられないなら、  
せめて潤滑油的存在でありたいですの  
お話、ありがとうございました。