

放射光と計算科学による グリース増ちょう剤の動的分子配向解析

～カーボンニュートラル実現に向けた潤滑剤のあるべき流れとは～

シミュレーション学研究科、理学研究科、情報科学研究科

◎D3 の だ た か し 野田隆史、助教 た か や ま ゆ う き 高山裕貴、教授 わ し づ ひ と し 鷲津仁志

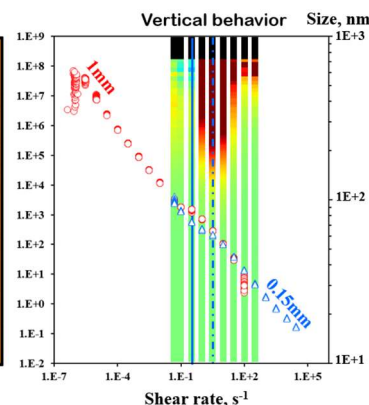
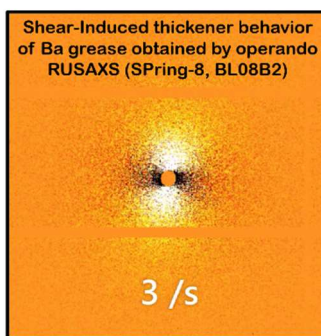
ひょうご科学技術協会 く わ も と し げ お 桑本滋生、日本精工 そ の だ け ん た ろ う 園田健太郎

キーワード

グリース、極小角 X 線散乱、SPring-8、マイクロシミュレーション、転がり軸受

研究概要

本研究では、転がり軸受に使用される潤滑グリースのマイクロな動きを大型放射光施設 SPring-8 とシミュレーションにより観察し、その特性と構造の関係性を調べました。2050 年のカーボンニュートラル (CN) 実現に向けて、脱炭素化の取り組みが世界的に進んでいます。この流れを受けて自動車メーカー各社では、電気自動車 (EV) などのゼロエミッション・ビークルの開発を精力的に進めています。EV 化が加速するにつれて、自動車の回転機構をサポートする転がり軸受にも様々な変革が訪れており、転がり軸受の潤滑方式が油からグリースにシフトしているのもその代表例のひとつです。CN 実現にむけて、より摩擦の小さな軸受、すなわちより抵抗が小さく長寿命なグリースはどのような特性であるべきかについて深堀するため、まずはグリースのマイクロな流れを知る必要がありました。グリースは、油に増ちょう剤と呼ばれるマイクロな粒子を混ぜて固めた半固体状の物質です。増ちょう剤繊維を含むことで油にはない特殊な流れが軸受内部で起こりますが、とりわけマイクロの流れはこれまで良く分かっていませんでした。本研究では、グリースに力をかけた場合にマイクロな増ちょう剤繊維がどのように動いているのか、について散乱 X 線と繊維をモデル化したシミュレーションにより明らかにしました。



アピールポイント

これまで詳しく分かっていなかった増ちょう剤の動きを解明することで、転がり軸受の中でグリースをどのように制御すればよいか指針を得ることができるようになります。またグリースには、軸受静止時に油がじわじわとしみ出してくる性質があり、そのようなしみ出し現象の理解や制御に本研究の技術を適用することで、より省エネ・長寿命な機械要素の提供が可能となります。転がり軸受は、自動車のみならず一般産業機械や家電などに幅広く使用されています。本研究で得られた成果は、“産業の米”と呼ばれる軸受の低摩擦・長寿命化につながる知見であり、CN 実現に向けた様々な産業の発展を支える基盤技術になると考えています。