

固体摩擦におけるフラッシュ温度と塑性流動プロセスの 解明を目指すメソスケール SPH シミュレーション

情報科学研究科 データ計算科学専攻

鹿児島工業高等専門学校 機械工学科*

◎D1 ふじた あきのり 藤田 晃徳、准教授 すぎむら なつこ 杉村 奈都子*、教授 わしづ ひとし 鷲津 仁志

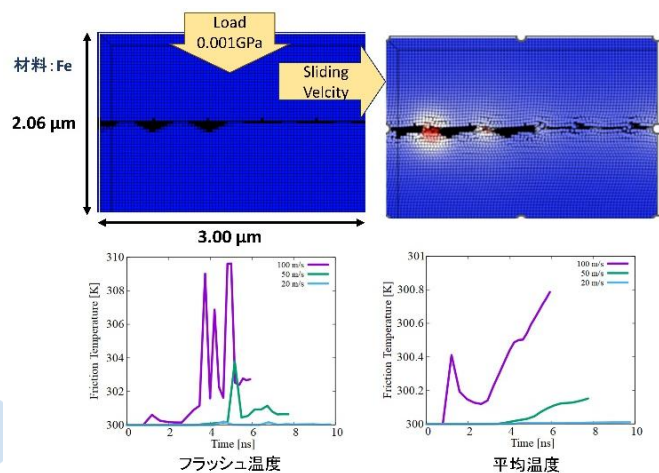
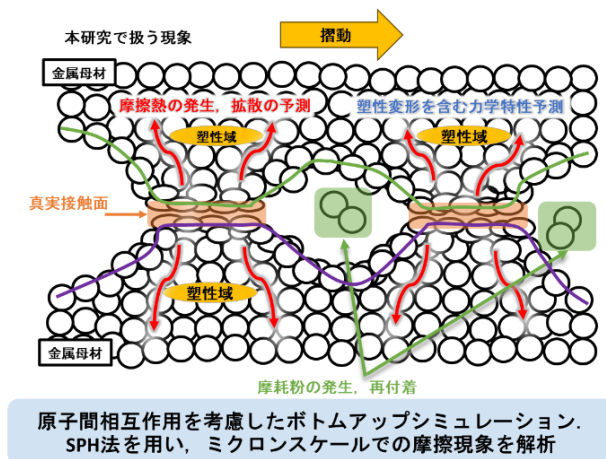
キーワード

トライボロジー, 焼付き, 固体摩擦, 摩耗,
Smoothed Particle Hydrodynamics, シミュレーション



研究概要

近年, 自動車のパワートレインや発電機においては摩擦低減技術による高効率化が求められている. 中でも固体摩擦による焼付きは機械部品に重大な欠陥を及ぼすが, 未だ解明されていない現象が多くある. 一般的にはフラッシュ温度と呼ばれる局所的な高温発熱が起点となり, 摺動面に熱が拡がることで雰囲気温度を上昇させ焼付きを促進する. 先行研究では, 摺動中の摩擦面のその場観察が試みられており, 摩擦面上の真実接触面において摩擦発熱と塑性流動が局所的に発生した後に全体に拡がり, 焼付きに至る結果が得られている[1,2]. そこで本研究では, Smoothed Particle Hydrodynamic (SPH) 法をトライボロジー問題に適用し, 固体摩擦による焼付きを対象とするシミュレーション技術について検討する[3]. SPH 法は連続体を多数の粒子で構成し, 個々の粒子の発展方程式を解くことで連続体を表現する. ミクロンスケールへの粗視化および大変形を扱いやすいという利点から, 全原子分子動力学法では難しいミクロな接触からマクロな変形を有する摩擦の解析に有効である. 本研究ではメソスケールの金属固体が摺動することによる摩擦・摩耗のプロセスを捉えることを目的としている. これにより, 実験で直接的な測定が容易でないメソスケールの金属固体のフラッシュ温度と力学的特性の変化をシミュレーションすることが可能となると考えられる.



アピール ポイント

本研究の成果については国内学会および国際学会で発表している. また, 自動車用内燃機関技術組合(AICE)の 2024 年度 AICE 年次大会にて発表し, 2024 年度 AICE Award 成果表彰を受賞した.

- 1) Y. Matsuzaki, K. Yagi, J. Sugimura, Wear. 386-387 (2017) 165-172.
- 2) Y. Matsuzaki, K. Yagi, J. Sugimura, Wear. 66, 4 (2018) 142.
- 3) N. Sugimura, Le Van Sang, Y. Mihara, H. Washizu, J. Comput. Sci. 82 (2024).102325.