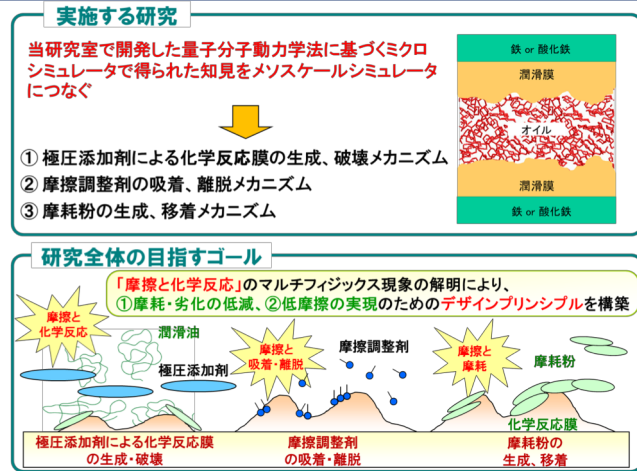


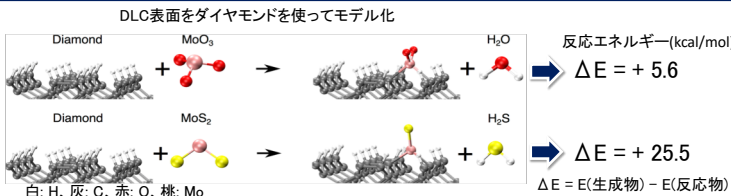
テーマ名 (タイトル)	排気エネルギーの有効利用と機械摩擦損失の低減に関する研究開発
SIPチーム	損失低減チーム リーダー大学: 早稲田大学 大聖 泰弘
AICE分科会	排気エネルギー活用分科会 摩擦損失低減分科会
目的	ターボ過給機の性能向上、燃料改質による排熱回収技術の開発を通じて排気エネルギーを低減する。従来は経験則に基づいていた摩擦損失メカニズムを解明し、大幅低減を狙う。

テーマ名 (タイトル)	境界摩擦領域での摩擦係数低減を目指す分子動力学を用いた摩擦予測
クラスター大学	東北大学 久保 百司
50%への貢献	当研究室で開発した量子分子動力学法に基づくマイクロシミュレータを応用することで、①極圧添加剤による化学反応膜の生成、破壊メカニズム、②摩擦調整剤の吸着、離脱メカニズム、③摩擦粉の生成、移着メカニズムを解明する。「摩擦と化学反応」のマルチフィジックス現象の解明により、摩擦・劣化の低減、低摩擦実現のためのデザインプリンシプルを構築
目的達成のための構想	●マイクロシミュレータで得られた化学反応膜の生成メカニズムを、メソスケールシミュレータにつなぐ
アピールポイント	●化学反応膜の摩擦メカニズムが解明されたことで、この知見をメソスケールシミュレータにつなぐことができた

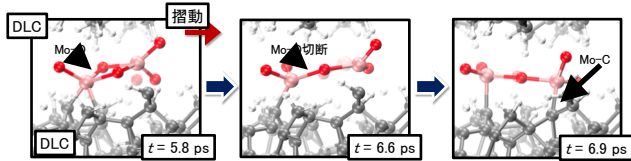
本研究の方針



1. MoO₃がDLCの摩擦を引き起こすメカニズムの解析



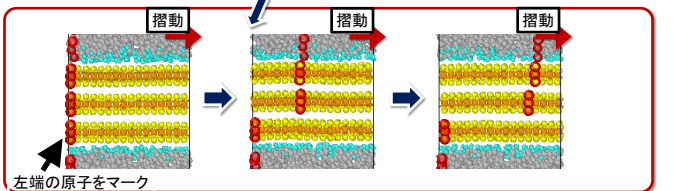
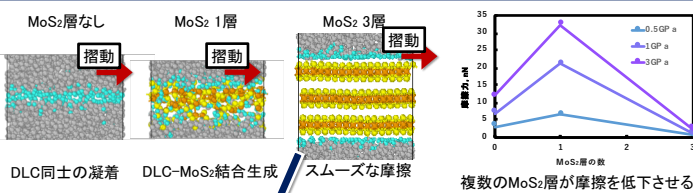
■MoS₂よりもMoO₃の方がDLC表面と結合しやすく、摩擦につながる



■摩擦により、Mo-O結合が切断し、Mo-C結合が生成

■DLC表面とMoO₃の結合が増加し、摩擦につながる

3. MoS₂層の低摩擦発現メカニズムの解析



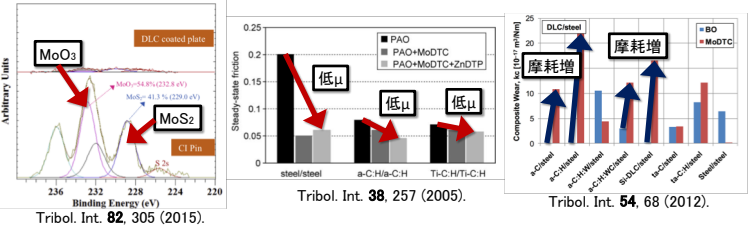
■MoS₂層が1層だけでは、MoS₂-DLC間に結合が生成し、摩擦力が上昇

■複数のMoS₂層が存在することで、MoS₂-DLC間に結合ができて低摩擦

研究背景 & 実施内容

研究背景: MoDTCが摩擦・摩耗に与える影響

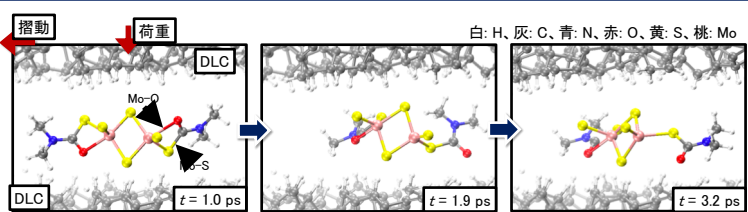
MoS₂とMoO₃の生成[1] MoS₂による低摩擦化[2] MoO₃によるDLCの摩耗[3]



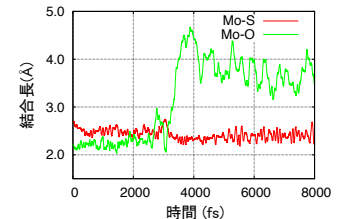
実施内容

- MoO₃がDLCの摩耗を引き起こすメカニズムの解析
- MoDTCからMoS₂層が生成されるメカニズムの解析
- MoS₂層の低摩擦発現メカニズムの解析
- MoS₂の構造が摩擦挙動へ与える影響の解析

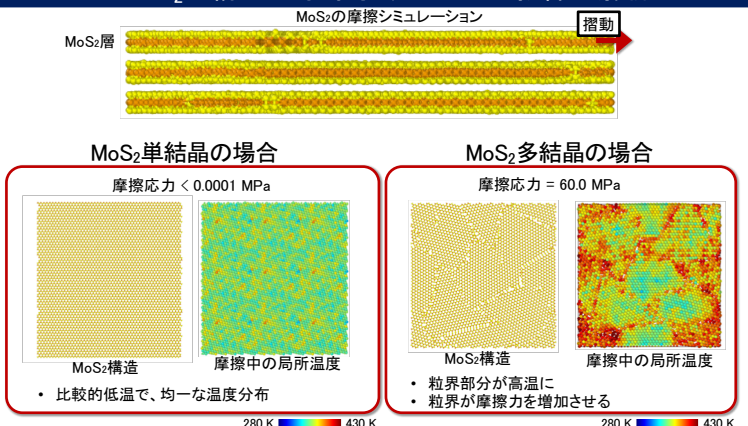
2. MoDTCからMoS₂層が生成されるメカニズムの解析



- 摩擦によりMo-O結合が解離
- MoS₂生成プロセスの初期過程
- 摩擦がMoDTCの化学反応を誘起



4. MoS₂の構造が摩擦挙動へ与える影響の解析



■多結晶MoS₂では、粒界同士が引っかかることで、摩擦力が上昇する