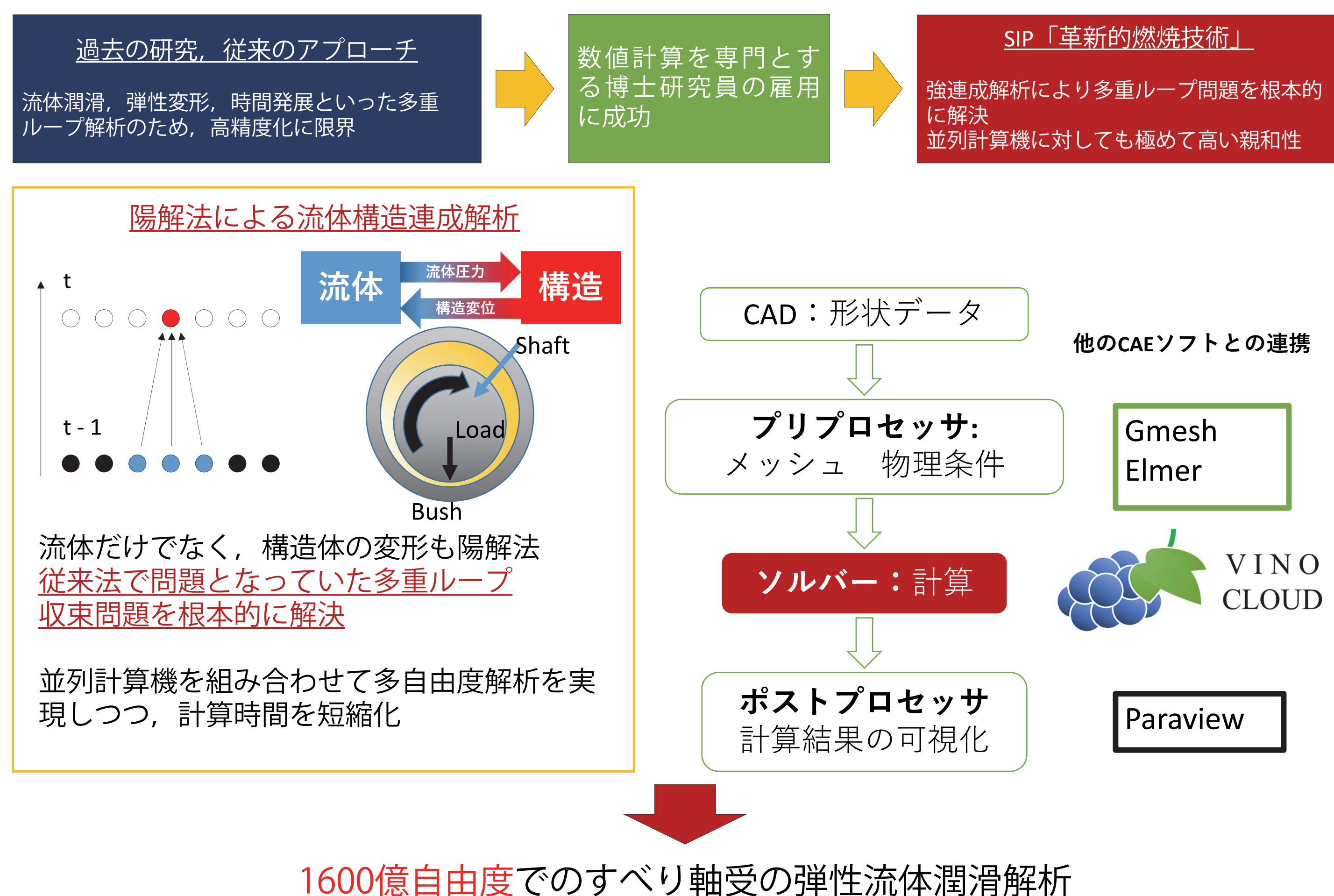


テーマ名 (タイトル)	排気エネルギーの有効利用と機械摩擦損失の低減に関する研究開発
SIPチーム	損失低減チーム リーダー大学: 早稲田大学 大聖 泰弘
AICE分科会	排気エネルギー活用分科会 摩擦損失低減分科会
目的	ターボ過給機の性能向上、燃料改質による排熱回収技術の開発を通じて排気エネルギーを低減する。従来は経験則に基づいていた摩擦損失メカニズムを解明し、大幅低減を狙う。

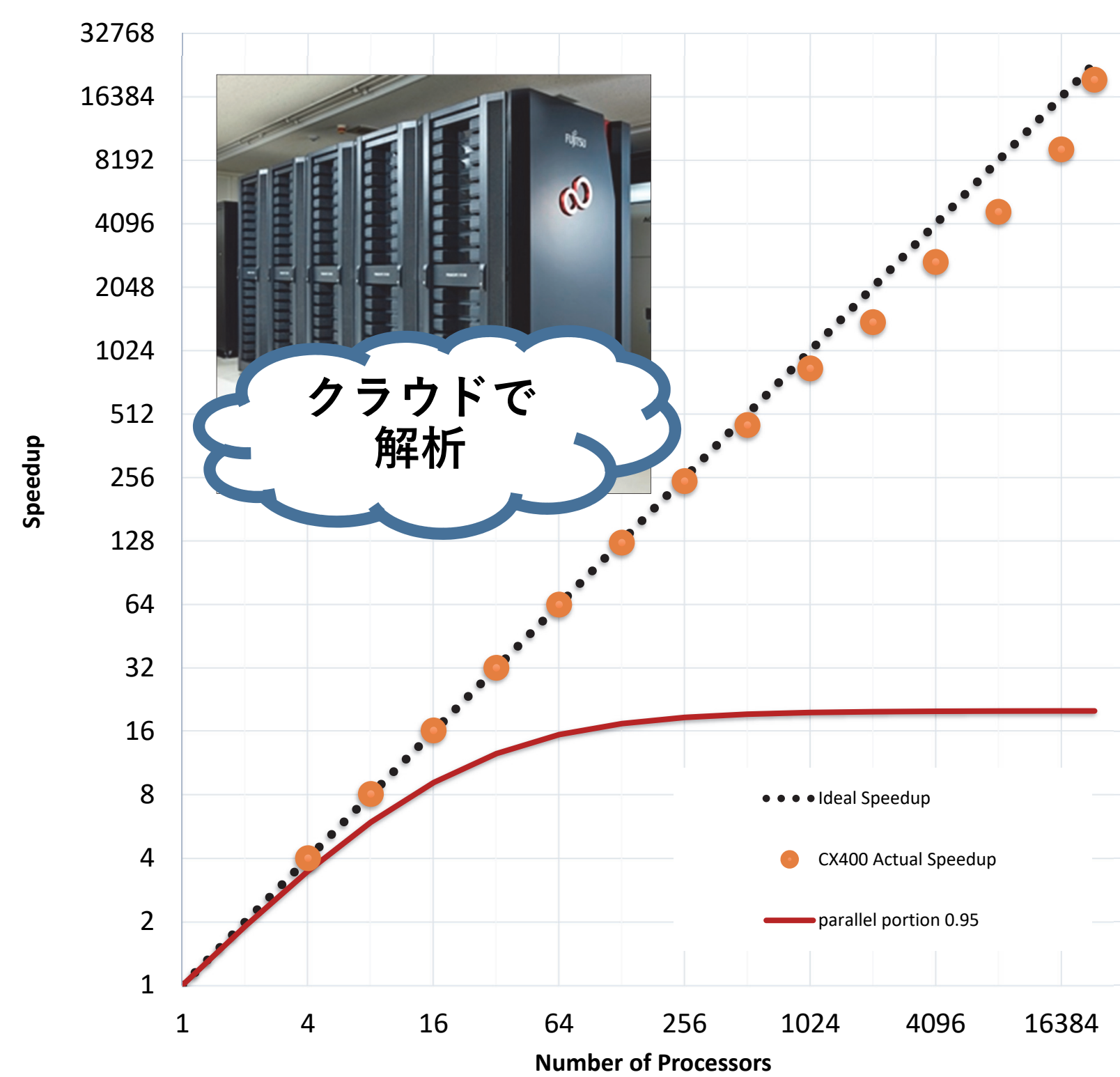
すべり軸受用高精度弾性流体潤滑解析



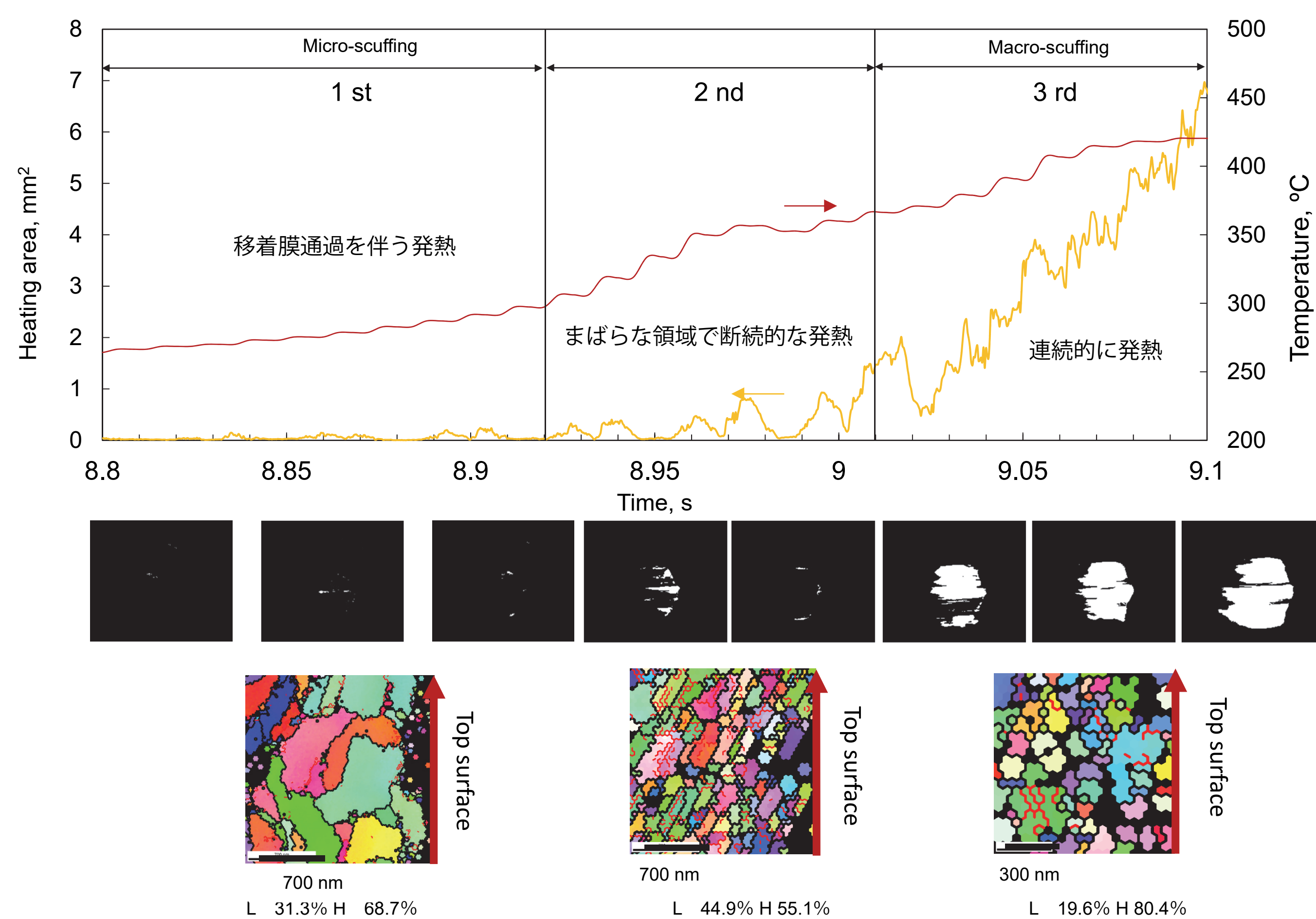
SIPソルバーの並列性能

完全陽解法による新アルゴリズム
1600億自由度のstiffなモデルの解析
従来(AVL EXCITE千自由度)の一億倍
最薄油膜厚さ0.2 μm 数nmでの厚さ変化
1nsでの動解析

1. 高い並列性能 並列度100%
2. 計算量の抑制 $O(n) \ll O(n^3)$
3. 複数のスパコンに対応
4. 最新の低B/F値のGPUに対応可能
5. クラウドスパコン上で数値計算
(九州大CX400、さくらインターネット高火力)

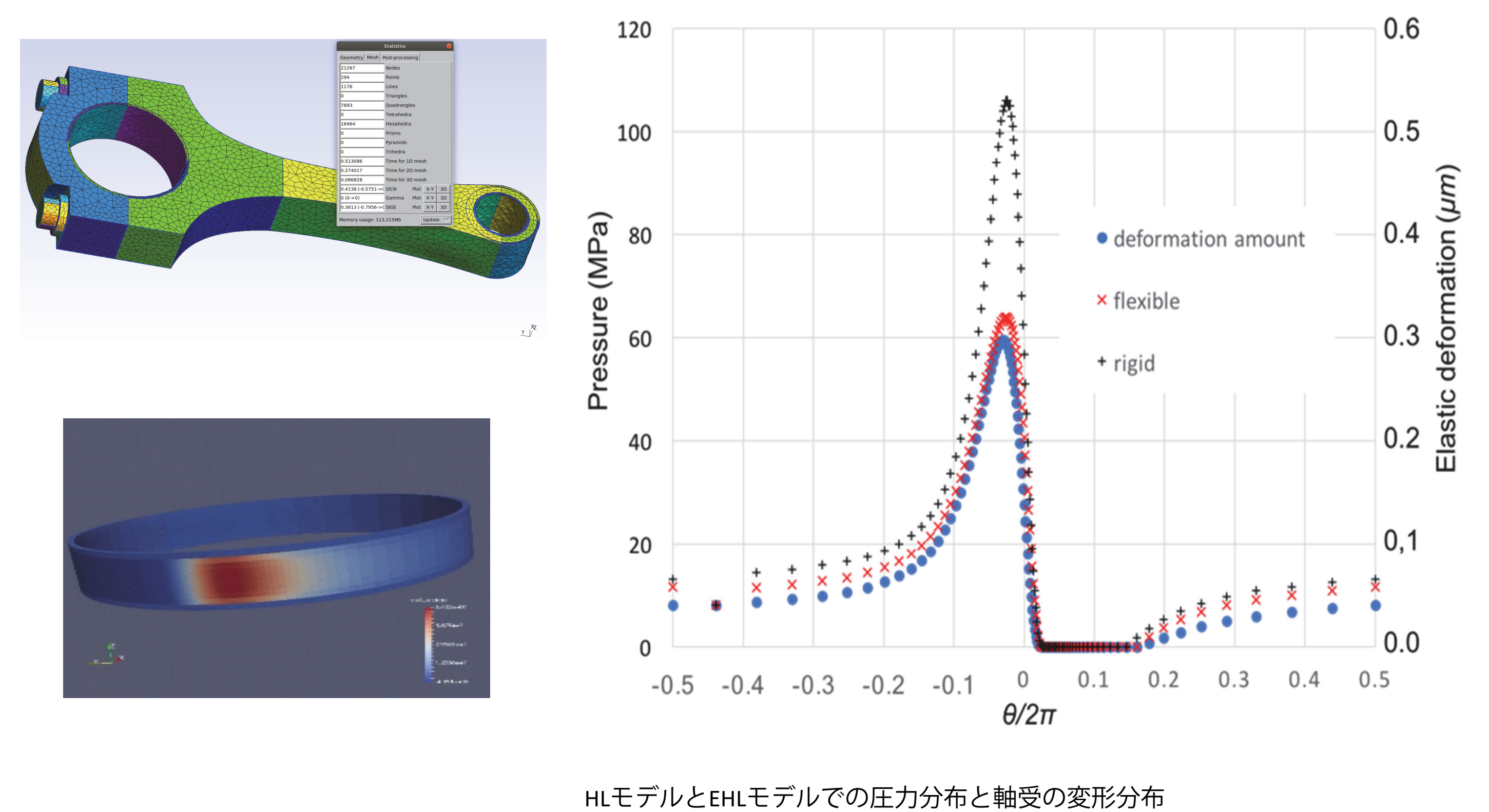


摩擦面焼付き過程における摩擦面の変化



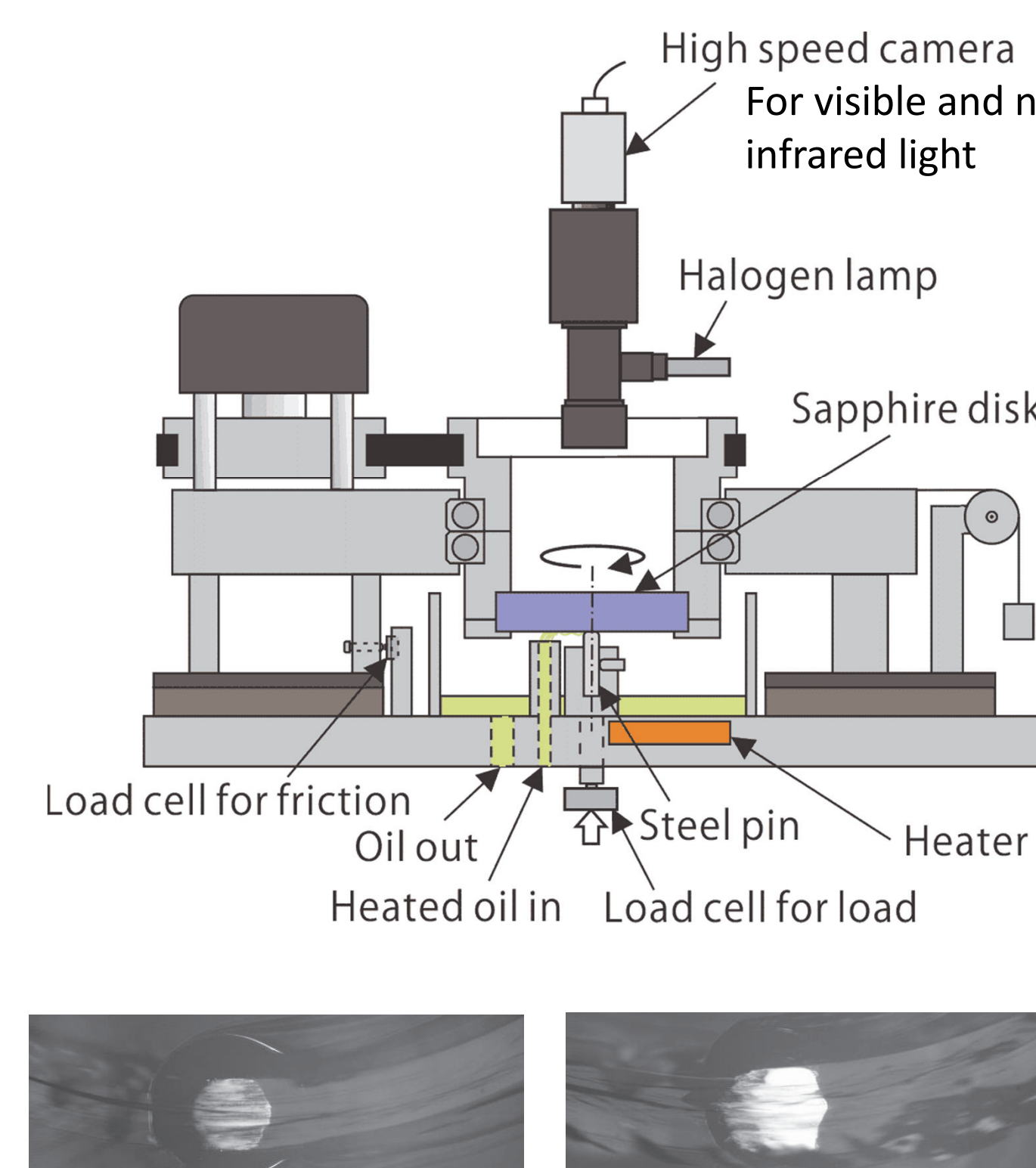
テーマ名 (タイトル)	自動車用内燃機関摺動面潤滑モデルの確立および設計支援ソフトウェアへの展開
クラスター大学	九州大学 八木 和行
50%への貢献	自動車用内燃機関すべり軸受の高精度弾性流体潤滑潤滑解析および、焼付き現象の直接観察を行う。そして他大学と連携してマルチスケール焼付きモデルを構築し、焼付き限界を正確に予測し、摩擦面の面圧が上昇した場合の焼付き対策を講じる。焼付き対策なしでは摩擦損失平均有効圧力9kPa が失われる。
目的達成のための構想	
●実験で観察された現象を再現できるモデルを構築する	
アピールポイント	
●これまでにない高い並列性能を有する流体潤滑解析 高速な焼付き過程の直接観察	

すべり軸受用高精度弾性流体潤滑解析の一例



摩擦面焼付き現象のその場観察

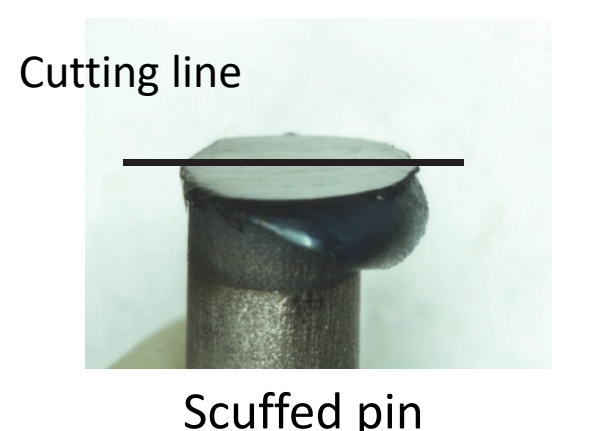
焼付き過程のその場観察実験



焼付き表面の分析

焼付き表面の切断

すべり方向に焼付き表面を切断

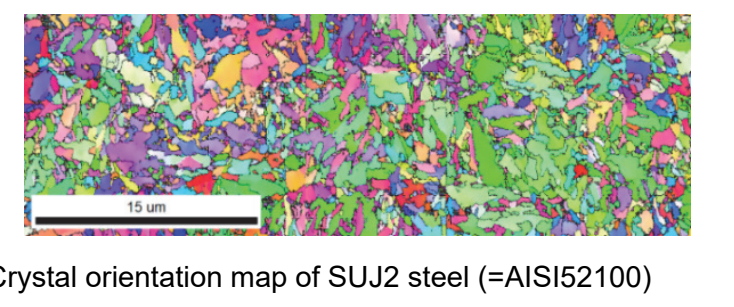


研磨およびエッチング

ダイヤモンドスラリー、コリダルシリカで切断面を研磨し、ナイタル溶液でエッチング

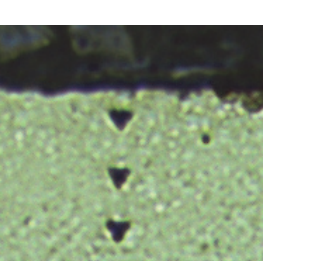
結晶構造分析

EBSD分析により、焼付き表面の形状、粒径、方位といった結晶構造を分析



硬さ計測

ナノインデントにより焼付き表面の硬さ変化を計測



その場観察結果に基づく焼付きモデルの提案

