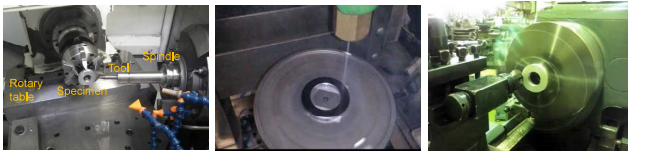


テーマ名 (タイトル)	排気エネルギーの有効利用と機械摩擦損失の低減に関する研究開発
SIPチーム	損失低減チーム リーダー大学: 早稲田大学 大聖 泰弘
AICE分科会	排気エネルギー活用分科会 摩擦損失低減分科会
目的	ターボ過給機の性能向上、燃料改質による排熱回収技術の開発を通じて排気エネルギーを低減する。従来は経験則に基づいていた摩擦損失メカニズムを解明し、大幅低減を狙う。

テーマ名 (タイトル)	境界・混合潤滑領域における耐荷重性能の改善 (表面塑性加工による摺動面およびその近傍の傾斜組成化による耐荷重性能の向上)
クラスター大学	名城大学 宇佐美初彦
50%への貢献	複合加工技術を基とした表面改質手法を用いて固体潤滑剤と軟質金属から構成される高耐久超低摩擦表面層を創成し、エンジン部品摺動面(ピストンスカート、軸受)に適用する。さらに油剤中に配合される摩擦調整剤との反応を律速させる触媒金属を改質表面に分散させる手法を確立し、摺動部位(部品)に応じた表面改質技術を確立する。
目的達成のための構想	●実機のピストンスカートでも性能を十分発揮できる高耐久性改質技術の確立と検証
アピールポイント	●寸法管理容易かつ摺動部位に応じた表面改質技術の実部品への適用

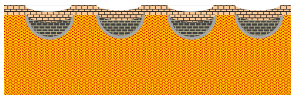
提案手法(T-SPF)と目標とする表面構造

提案手法(Tilted Surface Plastic Flow, T-SPF process)



タイリングによるテクスチャ付与 ビーニングによる微細凹部形成 パーシングによる固体潤滑剤圧入

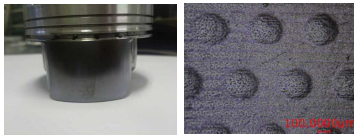
目標とする表面構造



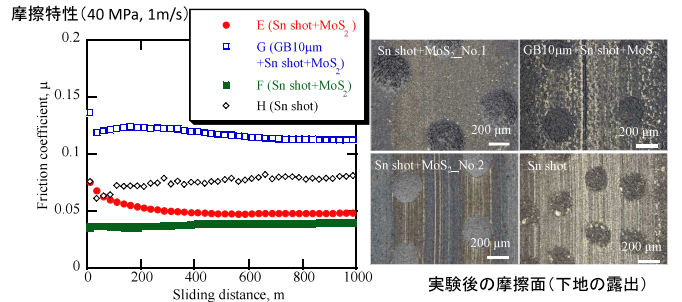
最表面(固体潤滑剤分散軟質膜)
中間層(高密着性緩衝層)
下地層(タイリングによるテクスチャ)

ピストンスカート部への適用事例

最表面(MoS₂+Sn)
中間層(ビーニング+Snショット)



提案改質処理面の摩擦特性



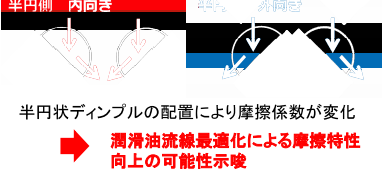
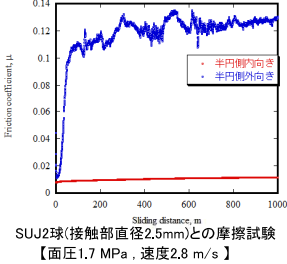
現状
膜の低密着強度による耐久性不足、油剤との相乗効果欠落
今後の予定
新合金への代替により密着性向上と触媒金属添加による摩擦調整剤の反応律速

ディンプル形状制御による摩擦特性制御

特殊形状エンドミルを用いた微小断続切削加工により半円状ディンプル付与



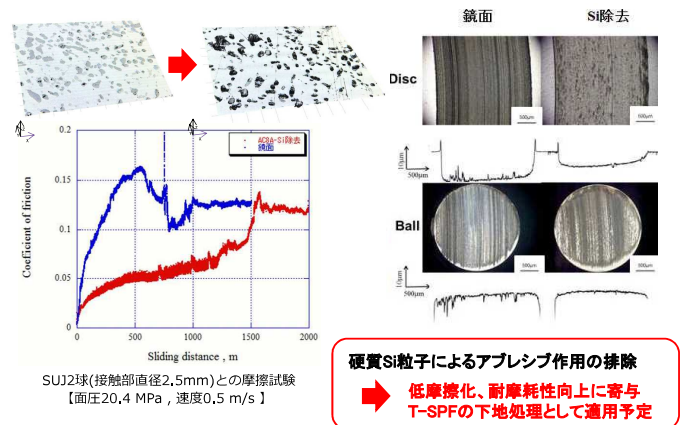
タイリング加工 半円状ディンプル



ディンプルの配列・深さ・面積率の最適化によりさらなる低摩擦化(CFDとの連携)

切削加工による偏析Si除去の実現

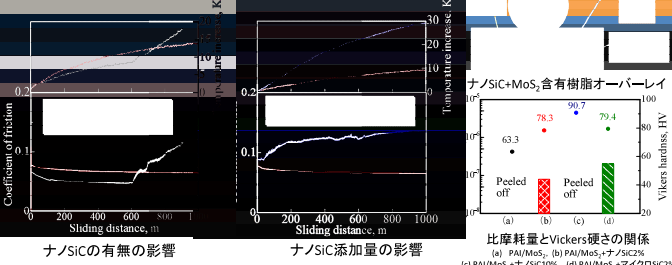
特殊形状刃先の仕上げ加工により、AC8A最表面の偏析Siを選択的除去可能



硬質Si粒子によるアブレシブ作用の排除
→ 低摩擦化、耐摩耗性向上に寄与
T-SPFの下地処理として適用予定

MoS₂含有樹脂オーバーレイの耐久性向上

MoS₂含有樹脂オーバーレイの耐久性向上のために
界面に潤滑性を高めるためのSiO₂粒子を添加

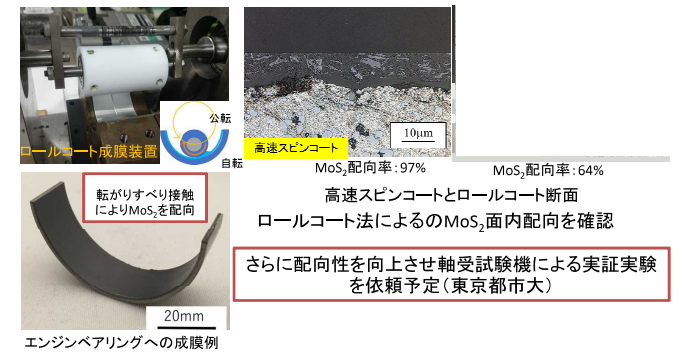


1. ナノSiC添加により、オーバーレイの硬さが増加し耐久性を向上させる
2. 高添加量ではナノSiC凝集体の破碎・脱離によりアブレシブ摩耗が誘起される

高添加量でのナノSiCの分散性を向上させることで更なる耐久性向上が見込める

実機部品(エンジンベアリング)への適用

高速スピコート法
固体潤滑剤(MoS₂)を配向成膜可能であるが、曲面(エンジン軸受)には適用困難
⇒代替手法の探索【ロールコート法】



さらに配向性を向上させ軸受試験機による実証実験を依頼予定(京都市大)