

| | |
|----------------|--|
| 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。 |

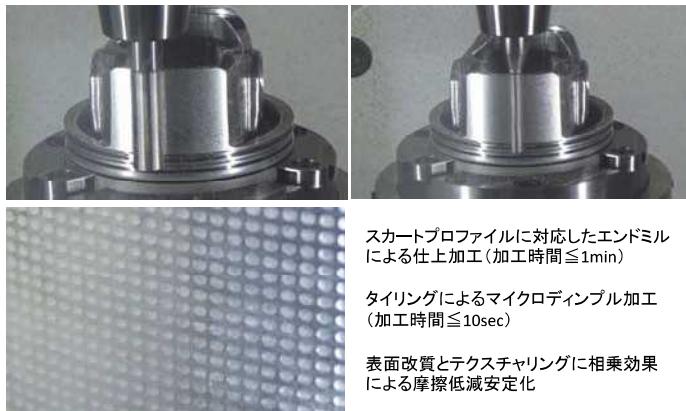
ピストンスカート表面改質プロセス



既設の加工プロセスに組込可能な手法を提案

ピストンスカート部の仕上加工

成膜スカート部の仕上げおよびタイリング加工



固体潤滑剤分散配向樹脂オーバーレイによる低摩擦・高耐焼付性エンジンベアリングの開発

Phase 1: オーバーレイ構造の最適化と固体潤滑剤の高配向化

- 微粒子ビーニングによる下地処理と複層化により密着性を向上(2014FY)
- 高速スピンドルによりMoS₂の高配向化を実現(2015FY)

Phase 2: オーバーレイの耐久性向上

- 硬質ナノ粒子(ナノSiC)添加によりオーバーレイ寿命を向上(2016FY)

Phase 3: 曲面すべり軸受への適用とラボ内ジャーナル試験の実施

- 曲面ロールコート成膜装置の製作(2016FY)
- ラボ内ジャーナル試験機の製作(2017FY)
- 自転ローラー組み込みによるロールコートでの固体潤滑剤の高配向化(2018FY)



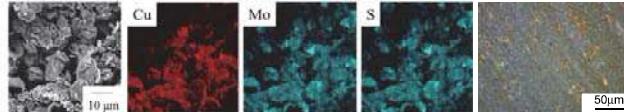
| | |
|----------------|--|
| テーマ名 (タイトル) | 境界・混合潤滑領域における耐荷重性能の改善 (表面塑性加工による摺動面およびその近傍の傾斜組成化による耐荷重性能の向上) |
| クラスター大学 | 名城大学 宇佐美初彦 |
| 50%への貢献 | 複合加工技術を基とした表面改質手法を用いて固体潤滑剤と軟質金属から構成される高耐久超低摩擦表面層を創成し、エンジン部品摺動面(ピストンスカート、軸受)に適用する。さらに油剤中に配合される摩擦調整剤との反応を律速させる触媒金属を改質表面に分散させる手法を確立し、摺動部位(部品)に応じた表面改質技術を確立する。 |

目的達成のための構想

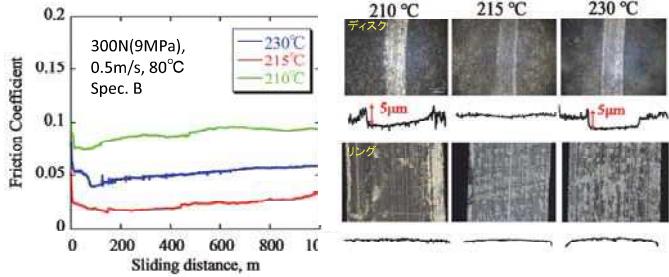
- 実機のピストンスカート部でも性能を十分発揮できる高耐久性改質技術の確立と検証
- アピールポイント
- 寸法管理容易かつ摺動部位に応じた表面改質技術の実部品(ピストン)への適用

被膜組成: Cu-MoS₂微細粉末分散Sn-Zn合金

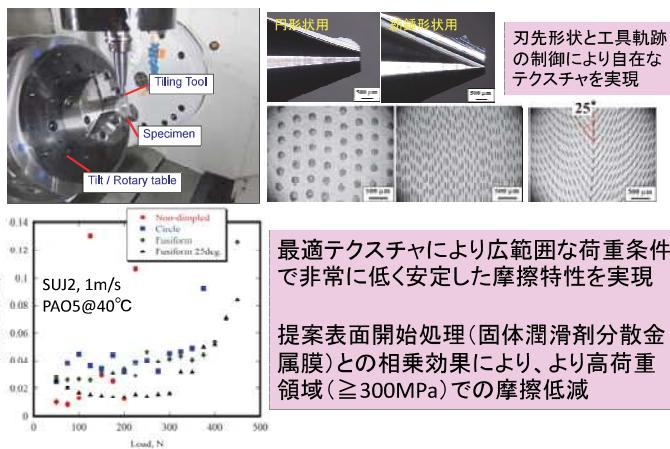
遊星ボール混合により粉体を微細化: 低温度での複合化を実現 成膜面



FCD250(シリンドライナ)に対して低い摩擦摩耗特性を確認⇒スカート部に適用



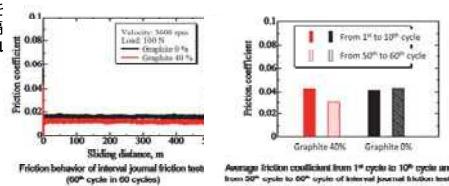
紡錘形ディンプルの適用



インターバルジャーナル摩擦試験

グラファイト分散樹脂オーバーレイを曲面すべり軸受に成膜し、一定間隔で起動・停止を繰り返すインターバル摩擦試験を実施

- Sliding speed: 4 m/s (3600 rpm)
- Vertical load: 100 N
- Mated material: S45C
- Room temperature
- Lubrication: OW-8 + a (SIP-B)
- Running time: 10 s. Interval: 10 s
- Cycles: 60 cycles (120s@60th cycle)



自転ローラーの組み込みによる固体潤滑剤の高配向化



ローラー成膜装置(2016)では成膜ローラーが追従回転→成膜ローラーを自転させて転がりすべりを発現させることで樹脂液を流动させて固体潤滑剤の配向化を促進



自転ローラー組み込みローラー成膜装置