

金属粒子の摩擦焼結により生成した

トライボ膜の摩擦摩耗特性

福井工業高等専門学校専攻科 生産システム工学専攻2年 瀧見彬浩

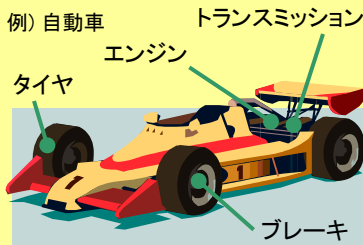
1. はじめに

トライボロジーは、**摩擦・摩耗・潤滑**が関係する様々な現象を取り扱う工学分野。

摩擦・摩耗は、機械にとって
大きなエネルギー損失

様々な**表面コーティング技術**
によるトライボロジー特性の向上

【機械摺動部のトライボロジー特性の改善による効果】



- 燃料・潤滑油の消費量削減
- 動力損失の低減
- 稼働効率の向上
- 部品交換回数の低減 など...

トライボロジーは、**エネルギー・環境問題を解決するために重要な学問**

金属粒子の摩擦焼結により生成した**独創的な表面膜(トライボ膜)**の開発

2. 摩擦焼結によるトライボ膜

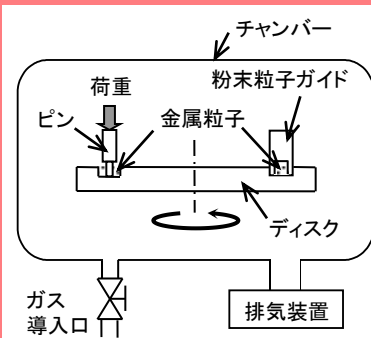
摩擦焼結: 2固体(基板と相手材)間の接触圧力と相対運動により、粉末粒子が摩擦面に固着する現象。



<摩擦焼結によるトライボ膜の特徴>

- ・金属同士の凝着を抑制し、摩擦摩耗を低減。
- ・摺動部など必要な部分にのみ生成できるオンデマンドな表面膜。
- ・供給粒子の種類を変えるだけで、様々な組成の膜が生成可能。

3. トライボ膜の生成方法



- ・試験片材質: 炭素鋼S45C焼きならし材
 - ・荷重: 19.6N
 - ・周速度: 0.05m/s
 - ・雰囲気: 真空中 (10^{-4} Pa)
 - ・試験時間: 30min
 - ・供給粒子:
- | | |
|----|-------------------------------|
| Ag | (70nm, 1 μ m, 45 μ m) |
| Sn | (2.5 μ m) |
| Bi | (1.5 μ m, 150 μ m) |
| Cu | (50nm, 1 μ m, 45 μ m) |
| Ni | (20nm, 2.5 μ m) |
| Ti | (30 μ m) |
| Al | (1 μ m), Fe (1.7 μ m) |

4. 実験結果

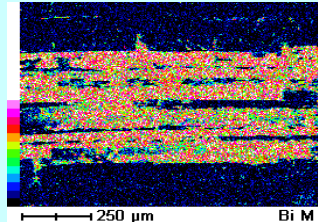
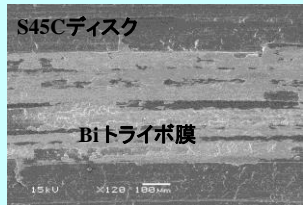
<生成したトライボ膜の観察結果>

観察試料: ディスク, 供給粒子: Bi (1.5 μ m),
荷重: 19.6N, 周速度: 0.05m/s

<摩擦表面>

反射電子像(組成像)

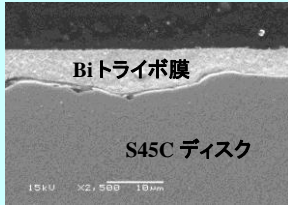
Bi 元素マッピング



・Bi粒子によるトライボ膜がすじ状に生成。

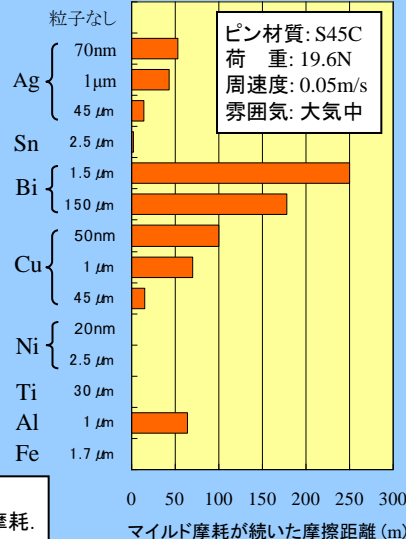
<摩擦断面>

反射電子像(組成像)



・トライボ膜の厚さは、
10 μ m程度。

<トライボ膜の摩耗特性>



- ◆ 供給粒子なし: マイルド摩耗を示さない。
- ◆ Ag, Sn, Ni, Ti, Fe 粒子: マイルド摩耗が長く続かない。
- ◆ Bi 粒子: 最も長いマイルド摩耗を示す。

マイルド摩耗:
摩耗が殆ど進行しない摩耗。

5. まとめ

- ・金属粒子の摩擦焼結により生成したトライボ膜は、摩擦・摩耗を低減する。
- ・今回試験を行った金属粒子の中では、Bi粒子によるトライボ膜が最も優れた摩耗特性を示した。

6. 参考文献

- 1) W.Bartz, World Tribology Congress, 2009, 34
- 2) H.Kato and K.Komai, Wear, 262, 2007, 36-41