

研磨技術の応用による摺動面の高機能化

熊本大学 大学院自然科学研究科 産業創造工学専攻 教授 中西 義孝

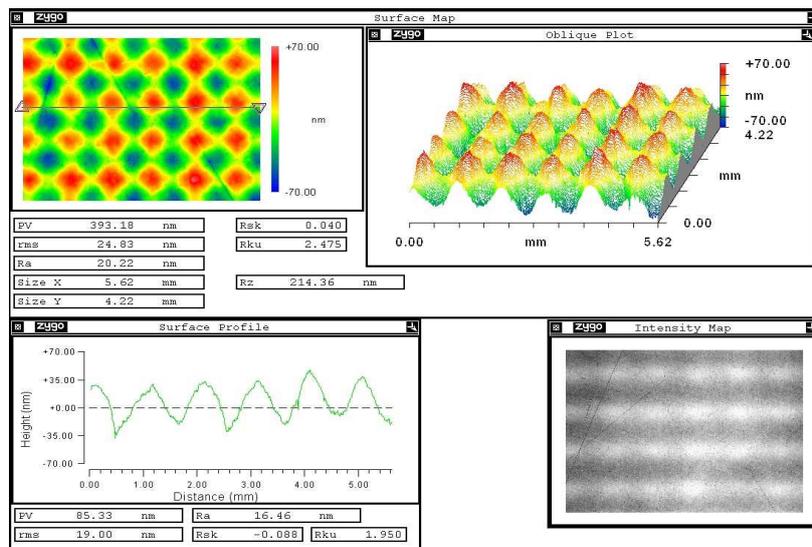
技術のポイント

- 軸受などの摺動部品において、摩耗・潤滑の特性を改善させる加工技術。
- 樹脂成型などにおける金型と樹脂の接触・摩擦・凝着のトラブルを改善する加工技術。
- 材料表面の特性を表面テクスチャ付与により変更する加工技術。

技術の紹介

2つの物体が接触・相対運動するときが発生する摩擦・摩耗の現象を接触面を微細加工することにより改善する技術である。微細加工の方法は、研磨技術の応用である。具体的には、砥粒をナノダイヤモンドに変更したり、ラッピング時のスラリー(2-3 μ m程度のダイヤモンドやアルミナ砥粒を液体に分散させた水溶液)の供給方法を変更したりするものである。エッチピットの形成(金属組織の欠陥部分にエロージョン(腐食)が発現)現象なども積極的に利用している。当該方法は古典的手法であり、特殊な装置などの準備を回避可能であることが強みである。

下図はCo合金の微細加工例である。規則的なテクスチャ面も得られるほか、テクスチャ面の表面粗さをRa = 1~2 nmまで平滑化できることも特徴である。



技術の用途イメージ

■軸受などの摺動部品

本技術により、摺動部(相対運動する2面間)の潤滑状態や切削・凝着状態を変更させることができる。これにより超寿命の摺動部品の開発も可能である。

■樹脂成型などにおける金型

本技術は硬質材料(金属など)と軟質材料(高分子ポリマー、樹脂)の接触状態を変化させることに大きな強みがあることが確認できている。たとえば、樹脂の成型などにおいて金型に樹脂が凝着する、型抜けが悪い、などのトラブルに対して十分な対応が可能である。

■材料表面の特性変化

本技術により、多彩なテクスチャ面を付与できるので、加工面と対象物の凝着コントロールが可能となる。応用例としてライフサイエンス分野における細胞接着制御などにも効果的である。

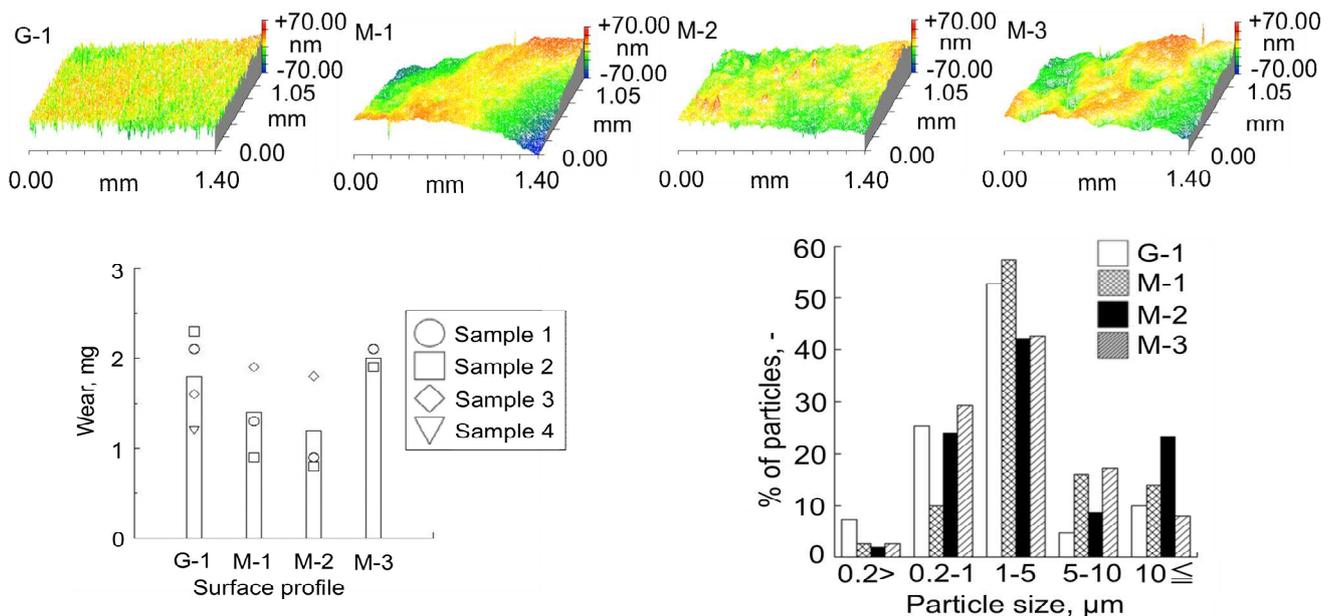
研究の背景

本技術は医用工学の分野にて発展した。関節リウマチなどに対して人工関節置換術が適用されているが、そこで適用される人工関節の摺動面の加工技術として開発されたものである。人工関節の摺動部分は超高分子量ポリエチレンとCo合金の組合せで構成されている。非常に粘度が低い生体内環境で、境界潤滑または混合潤滑で摺動する当該部品には、20年以上にわたる耐摩耗性と発生する摩耗粉を出来るだけ大きくするという相矛盾する結果が求められ、このような難解な問題を解決する糸口として摩擦面の超精密加工法が発展した。

従来技術より優れている点

実施例を示す。Co合金に本技術を適用し各種の加工を行った。このCo合金の相手面に超高分子量ポリエチレンを用いてPin-on-disc摩耗試験を行った結果、超高分子量ポリエチレンの摩耗量を減少させ、かつ、発生する摩耗粉のサイズを大きくするという従来では考えにくい現象を発現できることが確認できた。

本技術は、材料を変えなくても材料表面の超微細加工だけで材料の特性を変えることができ、かつ、その方法は特殊な装置などの準備を回避可能であることが強みである。



中小企業への期待

機械・製造分野でどこにでも存在する現象である2つの物体(材料)が接触・相対運動する「すべり」を含む事例について対応できる。「すべり」に関わるトラブルが発生し、その解決方法が見いだせないときは本技術の適用を積極的に検討いただきたい。

知的財産権情報

- 出願番号 : 出願中
- 発明の名称 : 摩擦部構造及び摩擦面の形成方法
- 出願人 : 国立大学法人熊本大学 他
- 発明者 : 中西 義孝 他

お問い合わせ先

熊本大学
マーケティング推進部 産学連携ユニット
TEL: 096-342-3145 FAX: 096-342-3239
E-Mail: liaison@jimu.kumamoto-u.ac.jp