

高機能材料の高度加工に関する研究

愛知県産業技術研究所 基盤技術部
河田 圭一
山田 圭二
石川 和昌

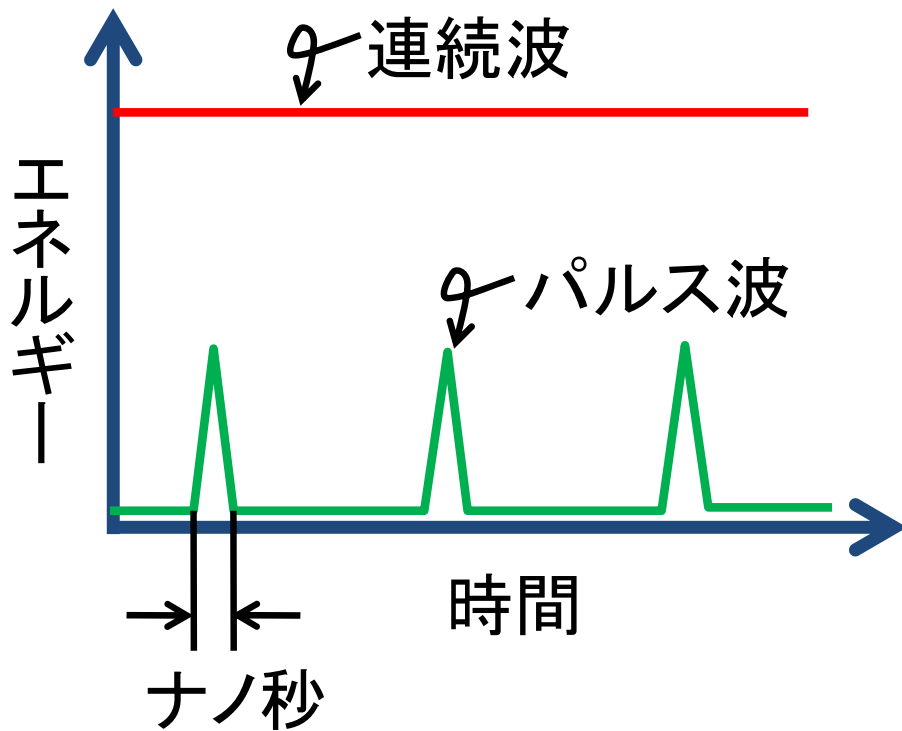
研究概要

従来から、材料と材料が擦れ合うしゅう動部の表面にテクスチャを設けることにより、トライボロジー特性を向上させる技術が、工作機械しゅう動面のきさげのように、いろいろな製品で応用・利用されています。

最近では、レーザ加工、電子ビーム加工などにより、ナノ・マイクロメートルオーダーのより微細なテクスチャを、材料表面に加工することが可能になっています。しかも、テクスチャをランダムではなく周期的に配列することにより、摩擦特性や摩耗特性などを制御することが試みられています。

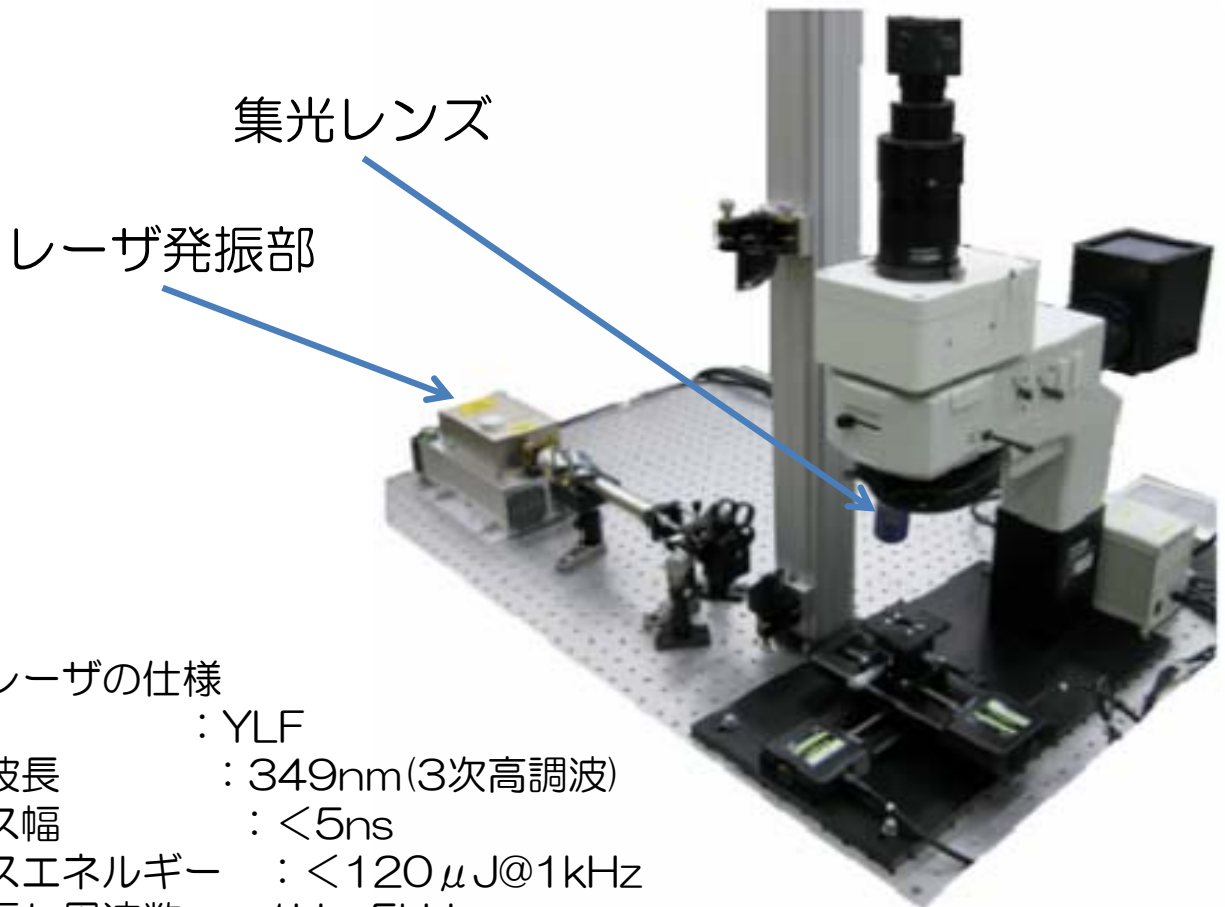
本研究では、近紫外領域のナノ秒レーザを用いて、材料表面に微細形状を加工する研究を行っているとともに、切削加工用工具や機械部品のしゅう動面への応用を目指したサーフェイステクスチャに関する研究を行っています。

ナノ秒レーザーとは



一般に、金属などの切断には、炭酸ガスレーザーなどのようにある一定のエネルギーを持つ連続波のレーザーが利用されます。一方、パルスレーザーは、周期的に短時間だけレーザー光を発振するレーザーです。発振する時間により、ナノ秒レーザーやピコ秒レーザーのように呼ばれています。短時間だけ照射されるので、連続波のレーザーに比べて熱的な影響が少ないといわれています。

本研究で使用しているレーザー加工装置の外観



ナノ秒レーザーの仕様

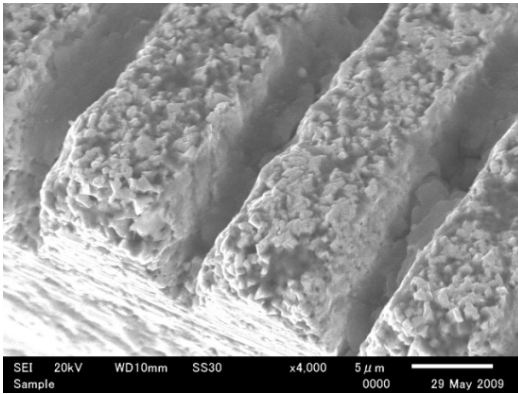
- ・結晶 : YLF
- ・発振波長 : 349nm(3次高調波)
- ・パルス幅 : <5ns
- ・パルスエネルギー : <120 μ J@1kHz
- ・繰り返し周波数 : 1Hz-5kHz
- ・ビーム径 : 0.15mm

研究内容

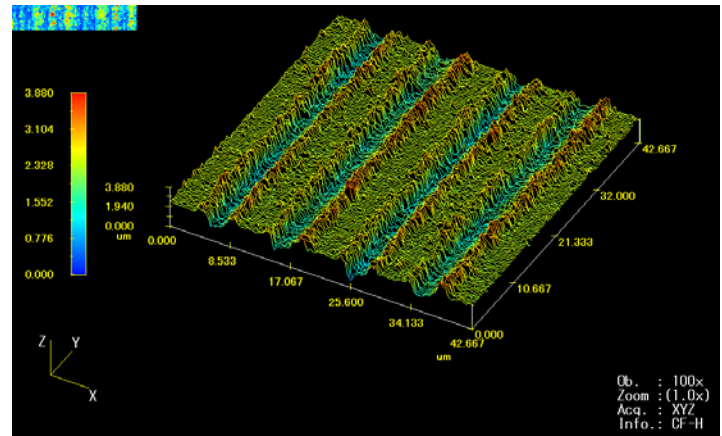
①材料表面への微細レーザ加工

金属やセラミックスなどの表面に微細な形状を加工する研究を行っています。

切削工具表面（超合金）への加工例



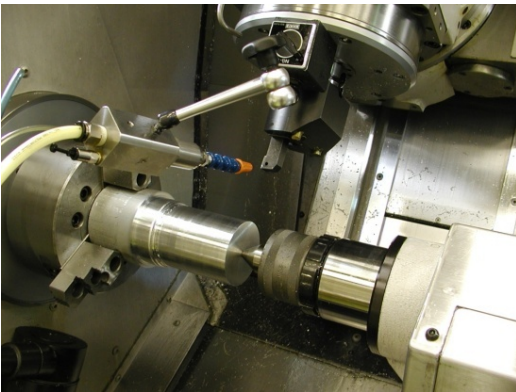
レーザ顕微鏡による測定結果



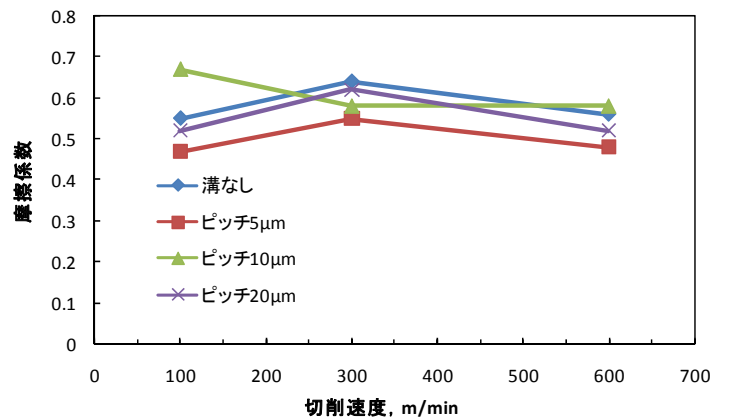
②切削工具への応用

微細なサーフェステクスチャにより潤滑性の向上を目指した切削工具に関する研究を行っています。

切削実験の様子



アルミ合金加工の結果



③機械部品への応用

微細なサーフェステクスチャを用いてトライボロジー特性を制御することにより機械部品への応用を目指しています。ここでは、テクスチャの効果を調べるため、基礎的な摩擦試験を行っています。