

分光計測による表面粗さ推定

[背景・目的]

機械加工面や樹脂やめっきとの接合強度を高めるために粗面化した金属面における表面粗さの評価では、共焦点顕微鏡による形状計測や、人間による官能検査が用いられています。共焦点顕微鏡による測定では、高精度に3次元形状を測定できる反面、一度に測定できる領域が狭いことが課題です。また、大面積を評価できる目視検査等の官能測定では、専門的な技能を有する検査員が必要であるほか、定量的な品質管理が困難です。

本研究では、表面反射光の分光特性を測定することで表面粗さを定量的に推定する方法を開発しました。2次元色彩計やハイパースペクトルカメラ等の分光イメージング装置を用いることで、短時間で大面積の表面粗さを測定することが可能になります。

[これまでに得られた成果]

粗さ標準片を用いて、表面粗さと分光反射特性との関係性を評価しました。表面形状は、本年度導入した共焦点顕微鏡 OPTELICS HYBRID (レーザーテック(株)製) で測定しました。表面での拡散反射光量を測定することで、高さ方向の表面粗さパラメータである二乗平均平方根高さ S_q を推定できることを確認しました (図1)。

また、 S_q が同程度であっても、表面の仕上げ加工法により分光反射特性が異なることを確認しました (図2)。このことから、拡散反射率は、高さ方向だけでなく面内方向の表面形状によっても変化するとと言えます。

今後は、分光分布の違いを利用して拡散反射率を補正するなど、表面加工法が異なる場合でも、高い精度で表面粗さを推定できる方法を検討していきます。

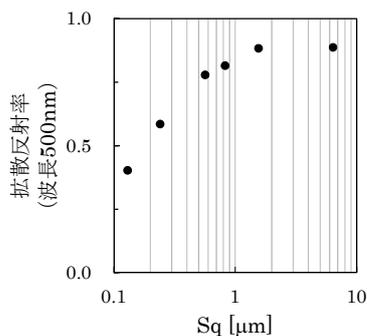


図1 表面粗さと拡散反射率との関係

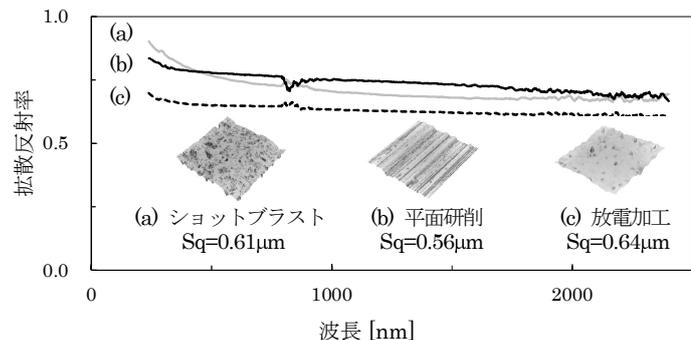


図2 各加工面における表面形状と分光反射特性

[期待される効果・技術移転の計画]

大面積の表面粗さ評価が可能になれば、自動車等の大型部品の品質評価にも利用することができます。また、イメージング装置を用いるので表面形状の均一性も評価できます。さらに、測定時間を短縮できることから、目視検査に替わりインラインで定量的に品質管理することも可能になります。開発する技術を用いて、表面形状の品質検査を自動化したい企業を支援していきます。