

カラーイメージングによる表面粗さ推定 —品質工学による測定系の最適化—

[背景・目的]

表面粗さの検査では、目視や触診等の人による官能検査が広く使われてきました。これらの官能検査では、高度な技能を有する検査員が必要となります。また、同一基準での定量的な品質管理が困難です。

一方、面の粗さを機械的に定量測定する方法として、共焦点顕微鏡や光干渉計が使われています。しかし、これらの機器は一度に測定できる領域が狭く、広い面積の測定には向いていません。そこで、本研究では、試料表面の色を高精度にイメージング測定することで、巨視的な粗さの違いを短時間で定量測定する方法の確立を目指しています。

[これまでに得られた成果]

本方法では、2次元色彩計で測定した各画素の測色値を、色表現で用いる xy 色度図上にマッピングし、その分布の拡がり幅から粗さを推定します (図1)。

今年度は、測定ばらつきを与えるノイズ要因 (測定環境の明るさ、撮像レンズの収差等) がある場合でも安定的で高感度な測定を可能にするために、品質工学のパラメータ設計手法で測定系を最適化しました。撮像レンズの種類と光源の色は、測定ばらつきや感度に影響を与えることがわかりました。この他に照明・撮像角度や照明の拡散度合い等を最適化しました。図2は、最適化した測定系で得られた算術平均高さ Sa と測色値分布の拡がり幅との関係です。ノイズの有無による測定感度の差が少なくなりました。

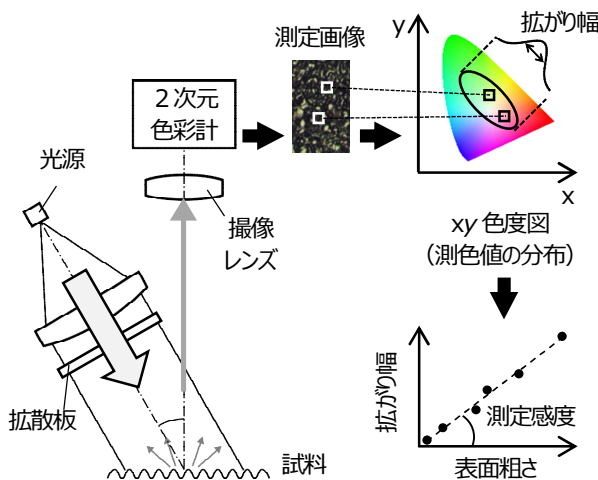


図1 測色による表面粗さ推定の概略図

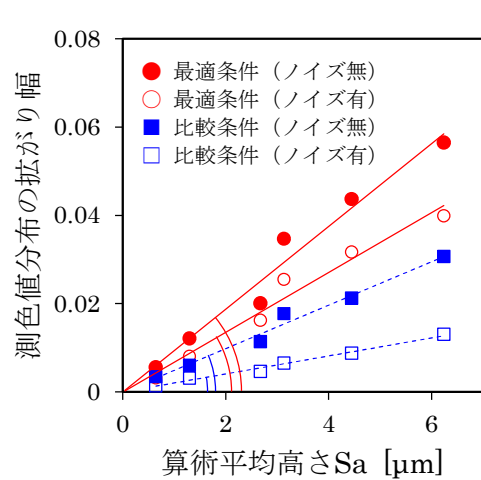


図2 表面粗さと色の拡がり幅の関係

[期待される効果・技術移転の計画]

ノイズに対して頑強性のある測定系を実現することにより、自動車等で使われる大型部品についても粗さをインラインで定量評価する等の高度な品質管理を自動化できれば生産性が向上します。今後は、定量的な粗さ管理により製品の高度化を図る企業を支援すると共に、表面粗さの検査機器を開発する企業等に技術移転することを目指します。