

光コム干渉方式による測定について

1. はじめに

工業部品の寸法・外観検査は品質向上、コスト削減のため従来から自動化が進んできた分野です。そこではカメラ画像やレーザを用いた非接触測定が多用されてきましたが、金属切削加工面は外乱光の映り込みや不安定な反射光のため、自動計測が困難な対象でした。

この課題を解決するため、光コム（周波数が櫛状の等間隔に分布したパルスレーザ）を用いた測定手法が注目されています。本方式では周波数をずらした2つの光コムで干渉システムを構築し、測定する距離の光の飛行時間（TOF）を 10^4 倍程度に拡大して測長しています¹⁾。干渉とTOFを併用した測定であるため、外乱光や反射光の強弱の影響を受けにくい測長システムを構築することができます。ここでは、従来の測定方法では精密測定が難しかった金属面を光コム干渉方式で測定した結果を紹介します。

2. 測定例の紹介

測定に用いた装置の主要スペックを表に示します。測定は蛍光灯が多数点灯している室内で行いましたが、試料には反射防止のための塗装等の前処理をせず、測定データにはフィルタ処理をしないこととしました。

表 測定機の仕様

Z軸精度	10 μ m
高さ測定範囲	130mm
ワーキングディスタンス	140mm
スキャン幅（ガルバノミラー）	90mm
最大測定速度（測定ステージ）	18mm/秒

2-1. 交差ブロックゲージ

測定精度確認のため、ブロックゲージを十字に密着させ、その平面度と段差高さ 1.010mm を測定しました（図1）。ステージ送りによる縦縞が見られるものの、平面度は 0.012mm、段差の測定誤差は-0.001mm となりました。ただし、ブロックゲージのような鏡面の測定では傾斜が大きくなると反射光の戻り量が少なくなり、データ欠落が発生しやすくなります。

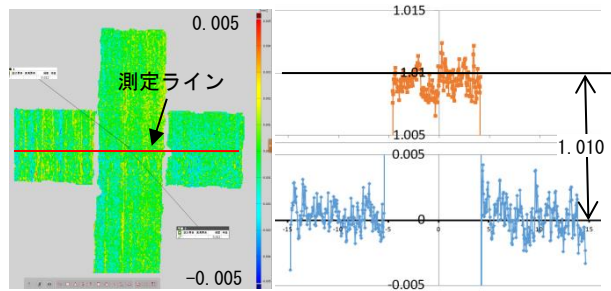


図1 交差ブロックゲージの測定

2-2. アルミ切削加工面の測定

アルミ材をスクウェアエンドミルの底歯で切削した加工面を、送りに直交する方向に測定しました。ノイズが多少見られたものの、おおむね接触式三次元測定機の結果と一致しました

（図2）。このような加工面は、測定ポイントごとに反射光の方向と強度が大きく変動するため、同等の測定レンジを持つ二元レーザ変位計を用いた測定では、測定誤差は10倍程度大きくなりました。

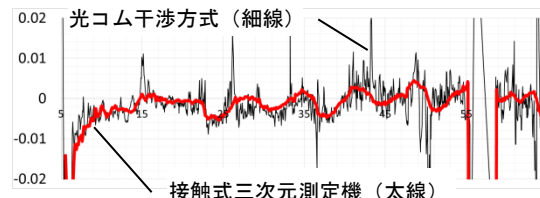
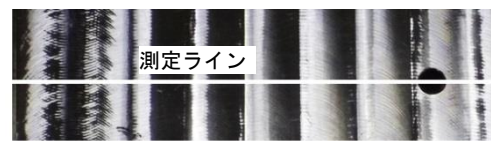


図2 アルミ切削加工面

3. おわりに

光コム干渉方式により、従来方式では測定困難であった金属切削面の高精度測定の可能性が見えてきました。当センターでは、(公財) 科学技術交流財団の重点研究プロジェクト（Ⅱ期）において、本方式による航空機部品の自動測定についての研究を進めています。

参考文献

- 1) 今井一宏, 興梶元伸 "変調型光コムを用いた精密距離計測器", レーザー研究 Vol.42, No.9 (2014)



産業技術センター 自動車・機械技術室 水野和康 (0566-24-1841)

研究テーマ：検査装置

担当分野：精密測定