

製造現場における，超精密加工物を高効率で測定

垂直壁面を±0.15 μm精度*¹で測定する超高精度形状測定機を開発

2009年10月より受注開始



超高精度形状測定機を開発（2009年7月）

要旨

当社は、独自の測定プローブ^[1]を開発することにより、縦横100 mm以内の平面の中にある、最小直径50 μmの微細孔や、マイクロマシンセンサなどの垂直壁面形状を±0.15 μmの精度で、2 mm/sの速度で測定できる超高精度形状測定機を開発しました。なお、本測定機は、2009年10月より、当社において「UA3P-Lシリーズ^[2]」として受注を開始します。

効果

帯端末や自動車など向けの部品やデバイス分野では、今後ますます小型化や高精度化が必要になります。これに対し本測定機は、部品およびデバイス自体、あるいはその製造用金型の内壁や外壁の形状を、サブミクロンオーダーで測定することが可能です。この結果、さらなる機器などの小型化や機能の高度化、あるいは生産効率の向上やリードタイム短縮を実現します。

特長

- 1) 0.3 mNの微弱な（蚊が止まった時に、蚊の足から受ける程度の）力で、測定プローブを被測定物に一定して接触させることで、±0.15 μmの高精度測定を実現しました。
- 2) 測定機の除振構造の高度化および設置面積を1/2^{*2}にするとともに、測定機の除振性能を向上させたため、製造現場へのインライン化を可能にしました。
- 3) 基準面（水平面）のスポット測定と、壁面（垂直面）の連続測定を、装置の設定などの変更なしで、連続した測定が可能になりました。

内容

- 1) 測定面と測定プローブ間で発生する、0.3 mN程度の微弱な接触力を光学的に計測し、ステージとプローブの相対位置を制御する超高精度計測・サーボ制御^[3]技術
- 2) 測定機のフレーム構造および除振性能周波数分析による、最適な除振構造を実現した振動解析技術
- 3) 被測定物の水平面と壁面を誤差なく測定するために、プローブ内の1枚のミラーに、壁面用光学系と水平面用光学系を配置した光学設計技術

従来例

測定プローブを用いた従来の接触式形状測定装置は、3軸方向にエアスライドとリニアスケールを内蔵する大掛かりなもので、測定物からの反発力によりエアスライドを動かすため、測定面にかかる力は1 mN以上が必要となり、またスライド部のガタや、プローブ全体にひずみが発生するので、精度は数μmが限度でした。レーザー光などを用いる非接触式測定装置では、光照射部と光検出部が必要で、これらをコンパクト化することは困難であるとともに、測定部の表面状態あるいは測定領域が複数の物質である場合、それぞれの光反射特性が異なる可能性があり、測定値に“ばらつき”が出る課題がありました。

用語の説明

- [1] プローブ：垂直壁面を横方向から0.3 mN程度の微弱な力で接触して、連続スキャン測定する当社開発のプローブのことです。測定物を水平面で断面を見た場合、水平面方向なら360°の方向からでも、フォーカスサーボが追従します。
- [2] UA3P-Lシリーズ：当社の従来の超高精度三次元測定機UA3Pのラインナップのこと。“L”は、Light, Layout-Free, In-Lineの“L”を意味します。
- [3] サーボ制御：位置や角度の制御量と目標値を連続して比較し、制御量が目標値に追従するように変化させるフィードバック制御のことです。

*1：測定基準とする11 mmの真球体からの相対変位量として

*2：当社における同等計測対象サイズの測定機との比較