

## 1 はじめに

製品表面の小さな凹凸(表面粗さ)は、製品の見栄えを良くする、部品表面に潤滑油を保つ、部品間の摺動を良くするなどの様々な機能があります。技術センターでは、表面の粗さを評価できる装置を各種設置しており、多くの企業にご利用いただいています。

近年は、レンズやフィルム等透明な試料の粗さ評価が増えており、表面への傷を避けるため、非接触で測定できる装置の相談が多くなっています。このとき各種粗さ測定装置について、測定原理による違いは何か、どの装置での測定が適しているのか、と戸惑う方が多いと思います。

そこで、今回は各装置における測定原理、および注意点を紹介します。

## 2 接触式粗さ測定装置

当センターの触針走査法による測定装置はPGI1200(アメテック社テラーホブソン事業部)があります。JISに則った測定方式であり、触針で試料表面をなぞって得られた断面形状・三次元形状から表面粗さを評価します。

接触式のためノイズは少なく、金属等の剛性の高い試料表面の粗さ評価に適しています。また、面粗さ評価は触針の先端に磨耗・欠損が生じやすいため、表面の滑らかな試料の評価に適しています。接触によって表面が変形するフィルムやレンズ等の測定は向いていません。

## 3 非接触式粗さ測定装置

当センターでは非接触式粗さ測定装置が3機種あります。

### 3.1. レーザプローブ方式

レーザプローブ方式は試料表面にレーザを1点ずつ照射することで、各点の高さ情報が検出され、断面形状・三次元形状が測定できます。当センターでは、この方式の装置はNH-3SP(三鷹光器社)になります。レーザで1点ずつ測定するため測定に時間がかかりますが、測定結果は接触式の装置と近い値になります。試料に非接触で測定でき、顕微鏡で測定位置を設定するため、変形しやすい試料や小さい部品表面の粗さ評価に適しています。

一方、光学式のため、透明・鏡面の測定を苦手としています。しか

し、測定条件設定を工夫することで、透明な試料でも測定できる場合があります。例えば、試料Aのような滑らかな表面は測定できることが多いですが、試料Bのような表面は凹凸でレーザが散乱し、ノイズの多い測定結果となります。

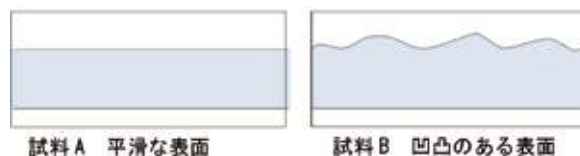


図1 試料断面のイメージ図

### 3.2. パターン光投影法

パターン光投影法としてVR-3200(キーエンス社)を所有しています。この測定方法は縞模様の光パターンを試料表面に照射すると、試料の形状により縞模様の太さ・形状が変化するため、その変化を検出して測定する方法です。数十秒で面形状が測定できます。

粗さ評価において、VR-3200は光の散乱・干渉の影響を受けるため、試料の設置方向・倍率が測定結果に影響します。基本は電子部品のような小さい部品の形状を測定する装置のため、粗さのような微小な凹凸の評価は参考値程度になります。光学式のため、透明、光沢のある試料の場合、試料A、Bとも測定できない可能性が高まります。

### 3.3. 白色干渉方式

白色干渉方式は試料表面と装置内の2つの光路を通った光が干渉縞を生じ、その干渉で面形状を取得し、粗さを評価します。当センターにはNewView8300(アメテック社ザイゴ事業部)があります。

透明な試料の場合、表面が滑らかな試料Aも、凹凸等で光の散乱が生じやすい試料Bも測定できます。更に凹凸が大きく、評価に必要な測定範囲が広い鋳肌のような表面も、高さ方向の測定範囲を広げ、複数の測定データをつなぎ合わせることで測定ができます。ただし、切削のような凹凸パターンが単調な表面状態の場合、データのつなぎ合わせに誤差が生じることがあるので注意が必要です。

## 4 おわりに

試料の表面状態によって、測定できる装置が異なります。また、

試料の設置方法や測定範囲等の測定条件を考慮する必要があります。そのため、装置の原理・特徴を把握した上で、評価の目的や試料の材質・形状に合わせた装置の選定が重要です。試料の測定の可否・測定方法等、お気軽にご相談ください。

装置外観				
測定方式	接触式	非接触式		
メーカー	アメテック社テラーホブソン事業部	三鷹光器社	キーエンス社	アメテック社ザイゴ事業部
形式	PGI1200	NH-3SP	VR-3200	New View8300
分解能(高さ方向)	0.8nm	1nm	0.1μm	0.1nm
5mmの測定時間	20秒	20分	10秒	3分
設置場所	本所			中丹技術支援室