

白色干渉計搭載レーザー顕微鏡 VK-X3000 による ガラス層透過時における形状測定手法の検討

○古里 勇介^{a)}

^{a)}東京科学大学 リサーチインフラ・マネジメント機構 コアファシリティセンター ファシリティステーション部門

1. はじめに

本学の共用設備である VK-X3000 は世界初のトリプルスキャン方式を搭載し、真空状態を必要とせず非接触で試料の3次元形状を測定可能である。特に、レーザー共焦点方式による形状測定については汎用性が高く、マイクロ～ナノオーダーの領域における形状測定において非常に高い分解能を有している。しかし、レーザー共焦点方式は試料最表面の形状を捉えることに優れている一方で、ガラス窓を有するセルの内部に封入された試料の形状測定においては光源と試料との間に存在するガラス層からの反射光の影響により、反射光の自動検出による測定条件では正確な形状スキャンが困難である。また、一般的に対物レンズは空気中における収差補正を想定して設計されているため、光路中に異なる屈折率の媒質が介在することにより想定外の収差が発生し、分解能が低下してしまう。地球惑星科学等の研究分野において大気暴露が不可能な試料や特定の圧力下における試料等への形状測定技術が求められており、レーザー光(404nm)をガラス層に透過させた場合の形状測定における手法及び条件を検討し、設計した治具を用いて測定精度の評価を行った。

2. 測定用セル及び段差サンプルの設計

測定手法検討のため、右記の測定用セルを設計した。セルの窓(厚さ 0.5mm)は材質を変更可能な構造とし、使用レンズは長作動距離で高分解能な測定が可能な超長作動50倍対物レンズ(WD=13.8mm、NA=0.45)として、ガラス窓からセル底面までの深さ設計を行った。また、測定精度を比較・評価するため、1~20 μm で約2 μm 刻み11段差を有するサンプルを設計した。



Fig.1 測定用セル

3. 測定手法の検討及び測定精度の評価

反射光の自動検出による測定条件ではガラス層表面からの反射光を受光素子で最表面として認識してしまうため、セルの内部に封入された試料表面からの反射光を最表面として認識できるように測定条件の調整を行った。また、レーザー光がガラス層を透過する際、ガラス層の入射時と射出時に光の屈折が起こり、収差が発生して焦点が広がるため、ガラス層が存在しない通常測定と比較して分解能が低下してしまう。このため、収差の影響を抑制する方法を検討し、更にガラス層透過時における高さ方向の測定精度について段差サンプル等を用いて比較・評価を行った。

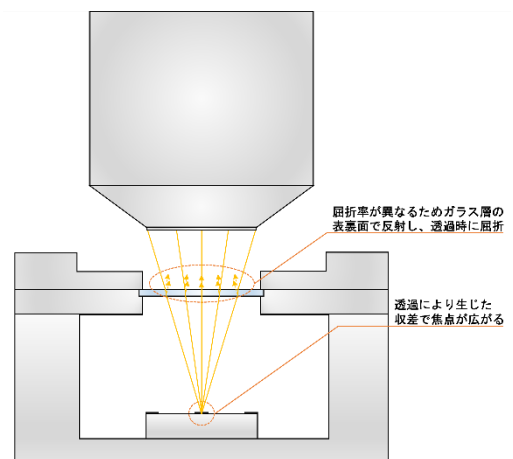


Fig.2 測定の概要図

謝辞

本発表における試料提供及び治具製作にご協力頂いた、本学の物質理工学院 西尾和記先生、コアファシリティセンター マイクロプロセス部門及び設計製作部門に深く感謝いたします。