

広視野レーザー顕微鏡を用いた 観察に及ぼす表面粗さの影響

●概要

光学機器の小型化に貢献する部品として非球面レンズがある。作製に用いられる金型には、収差が非常に小さいという非球面レンズの特徴を実現するために高い形状精度が求められる。

先行研究において、広視野レーザー干渉計を用いた凹面形状の三次元ナノレベル測定法が考案された。本研究室が開発した広視野レーザー干渉計は広視野・高分解能という特徴を持っており、非球面レンズ金型の形状計測に適している。この測定法を非球面レンズ金型形状測定へ実用化することが期待されている。

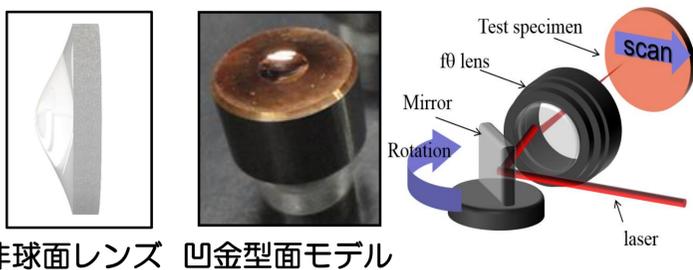
しかし、非球面レンズ金型への適用を考えた場合、切削加工後の表面粗さがレーザーの波長に対して大きい場合、干渉縞画像の画質に影響を及ぼすことが考えられる。そこで、本研究では広視野レーザー干渉計での観察において観察物の表面粗さが干渉縞生成に及ぼす影響を検証した。

1. 導入

●非球面レンズ金型

非球面レンズ金型の測定には広い視野と高い分解能が要求される。しかし、視野と分解能はトレードオフの関係にあり、一般的な装置では測定が難しい。

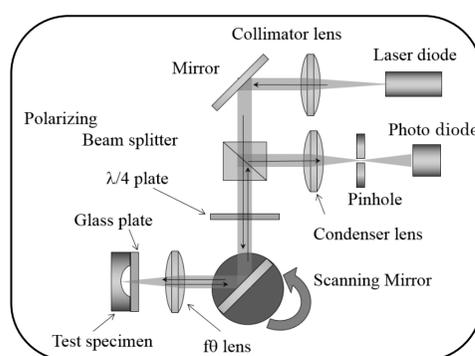
本研究室が開発した広視野レーザー顕微鏡は微細なレーザースポットを走査させることでそれを実現させた。



非球面レンズ 凹金型面モデル

2. 先行研究

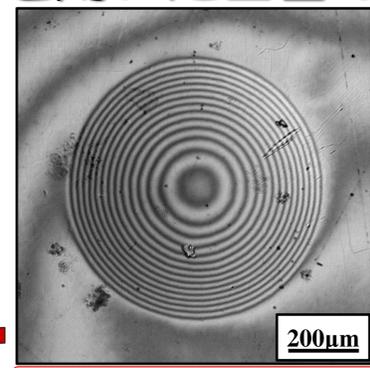
●広視野レーザー干渉計を用いた凹面の形状測定



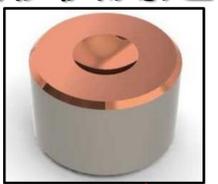
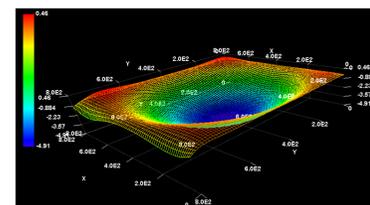
広視野レーザー干渉計の概略図

波長	650nm
視野	10 × 8mm ²
分解能	2.5μm

広視野レーザー干渉計の仕様

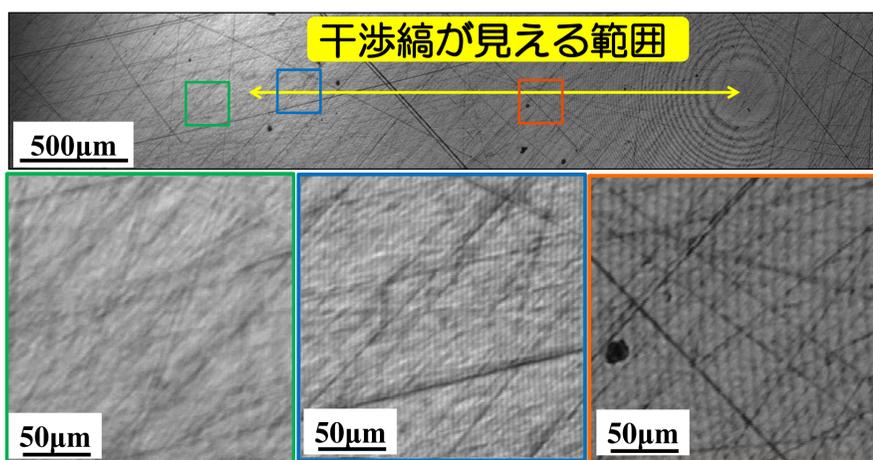
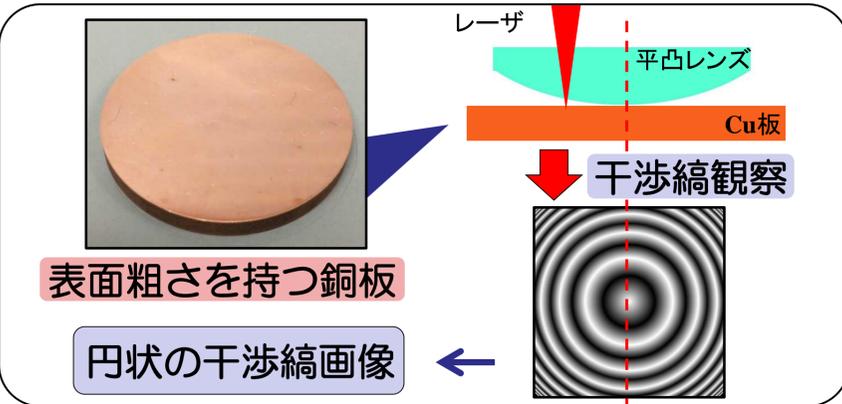


表面粗さの影響:不明



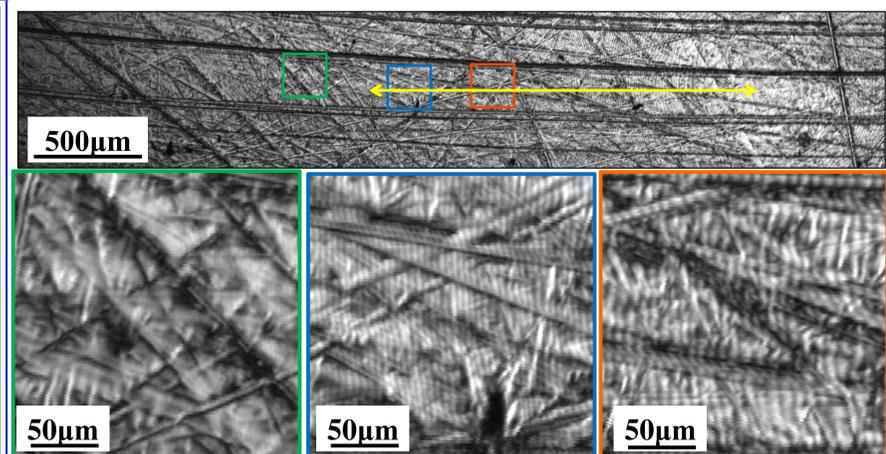
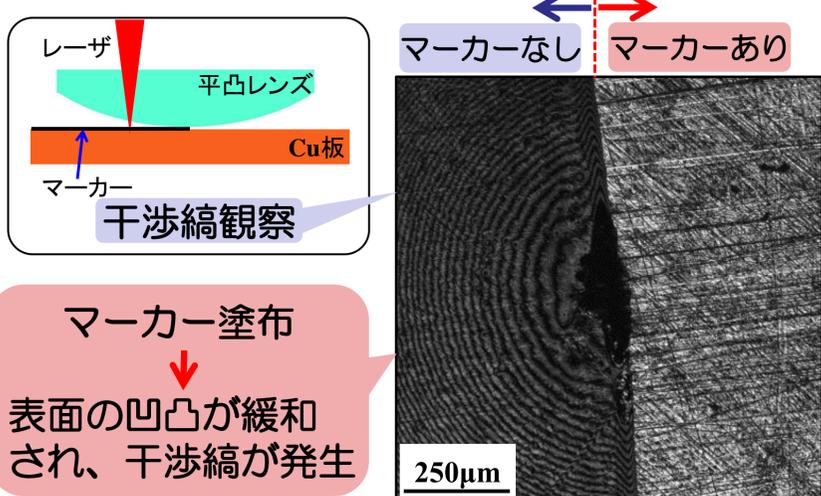
3. 実験

●平凸レンズを用いた干渉縞観察



算術平均粗さRa (μm)	0.029
最大高さRz (μm)	0.20
干渉縞限界距離 (mm)	2.27
最小干渉縞間隔 (μm)	3

●マーカーを塗布した粗面の観察



算術平均粗さRa (μm)	0.101
最大高さRz (μm)	0.82
干渉縞限界距離 (mm)	1.65
最小干渉縞間隔 (μm)	4

- 現在、Ra=0.101μmまでの表面粗さで干渉縞を観察
- 表面粗さ:大 ⇒ 干渉縞が見える範囲:小