

## 大型樹脂レンズにおける屈折率分布の可視化

### [背景・目的]

近年、自動車用ヘッドランプや太陽光発電用の集光レンズなどで大型の樹脂レンズが用いられています。樹脂光学部品は、ガラスに比べて軽量、安価、デザインの自由度が高いといった特長をしていますが、成形加工時に発生する内部ひずみが大きく、屈折率分布に乱れが発生します。不均質な屈折率分布は光学特性を悪化させるため、屈折率分布の可視化が望まれています。本研究では、レンズを透過する光の波面（光を波と考えると、波の高さが同じ面）を測定することにより屈折率分布を可視化する装置を開発しました。

### [研究成果]

- ・試料の透過光波面を大面積で測定できるシステムを開発（図1）  
システムには、小型で、温度変化や振動に強く、大きい波面変化量を測定できるシャックハルトマン波面センサを用いました。大型の測定対象に対しては領域を分割して計測しました。高い空間分解能で測定できるため、局所的な波面変化の検出が可能になりました。
- ・樹脂レンズにおける屈折率分布の乱れを可視化（図2）  
レンズと同じ屈折率のマッチング液に浸して透過光波面を計測することで、レンズ形状による大きな波面変化を抑制しました。これにより、屈折率分布の乱れによる小さな波面変化を可視化することができました（点線で囲まれた部分）。

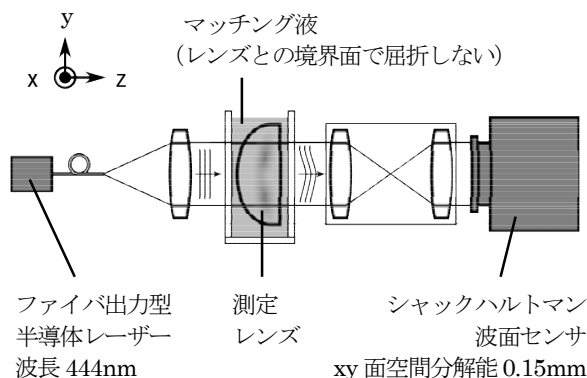


図1 透過光波面計測システムの光学系

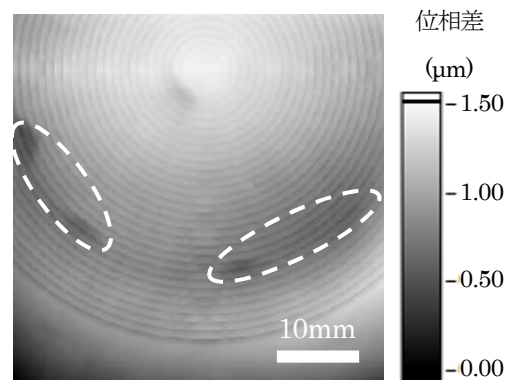


図2 フレネルレンズの透過光波面

### [研究成果の普及・技術移転の計画]

開発したシステムで屈折率分布を評価することにより、企業の光学部品開発を支援しました。本システムは、透明な試料の厚みや密度の分布といった均質性評価や、気体の流れの可視化にも利用することができます。品質評価において目視では確認しづらい欠陥を可視化し、定量評価することで、企業の製品開発を支援していきます。