

## 屈折率分布測定による透明樹脂製品の品質評価

### [背景・目的]

熱線の少ないLEDが照明用光源として普及するにつれて、ガラスの代りに樹脂の光学部品が使われるようになってきています。樹脂製品は、軽量、安価であり、デザイン自由度が高いという特長を持つ一方で、成形加工時の熱変形が大きく設計どおりに製造することが難しいという課題があります。このことから、製品の形状、内部のひずみや屈折率分布を測定する技術が求められています。本研究では、透明樹脂内部の屈折率分布を定量的に測定するシステムを開発しました。

### [研究成果]

- ・ 屈折率差が大きい測定対象の屈折率分布を大面積で定量測定するシステムを開発  
光が測定対象を透過するときに、屈折率の乱れで発生する位相変化を測定することで屈折率分布を推定しました。測定領域を分割計測して、これらをつなぎ合わせるステッチング計測を適用することで、高精度な大面積測定や、屈折率分布が大きな乱れの測定を可能にしました。開発したシステムでは、6 nmの位相測定精度を実現しました。図1は、厚肉樹脂レンズを評価した事例です。
- ・ 開発したシステムをレーザー樹脂溶着の品質評価装置に応用  
溶着部で発生した屈折率分布を可視化することで、溶着状態の均質性を評価できます(図2)。また、溶着部の屈折率変化量と、溶着強度との関係性を評価した結果、線形関係があることわかり、非破壊で溶着強度を推定できることを確認できました。

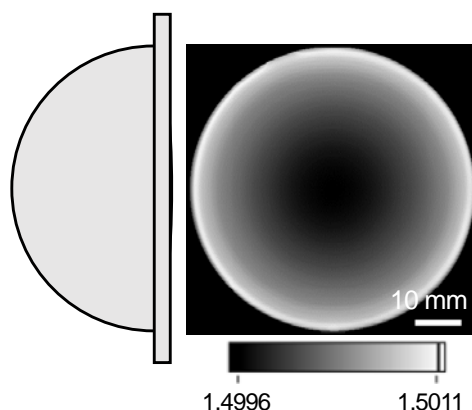


図1 厚肉樹脂レンズの屈折率分布

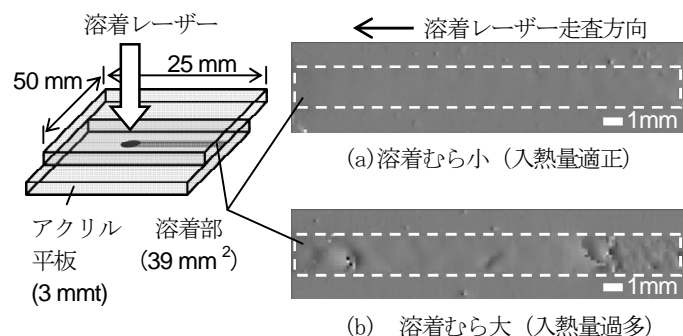


図2 溶着状態の均質性評価

### [研究成果の普及・技術移転の計画]

開発したシステムは、屈折率分布のほか、微小な厚みむらなどの目視では確認しづらい透明体製品の不具合も定量測定することができることから、製造条件の最適化や製品の品質評価に利用することができます。今後も蓄積した透明体評価技術を用いて、企業の製品開発を支援していきます。