

シミュレーション技術を活用した樹脂3Dプリンタ製レンズアダプタの開発

担当部所 : 栃木県産業技術センター 機械電子技術部
共同研究者 : 室井光学株式会社

背景

- 共同研究先ではレンズの曲面を創出するCG(Curve-Generator)加工を行っている。加工中のレンズの固定には、外注製作したアダプタを使用しているが、コストや納期に課題がある。また、アダプタは加工するレンズに合わせて手加工で修正する必要があり、作業の属人化解消のため、アダプタ設計ノウハウの定量化も課題である。
- 本研究ではシミュレーションによる数値解析結果を活用し、アダプタを設計した。さらに、アダプタを3Dプリンタで作製することで、低コスト化やリードタイム短縮が可能か検証を行った。



図1 CG加工の様子

研究目標と結果

研究目標

- レンズCG加工で使用するアダプタを樹脂3Dプリンタで作製し、コストやリードタイム短縮が可能か検証

実施内容

① レンズアダプタの設計・解析

- 設計したレンズアダプタ基本形状を用いて、解析ソフトにてレンズ固定力を計算
- 3Dプリンタ製アダプタのレンズ固定力が、POM製アダプタと同等になるように形状修正
- アダプタAはツメの端部に、面取り加工(C3面取り)を施すことにより、固定力調整

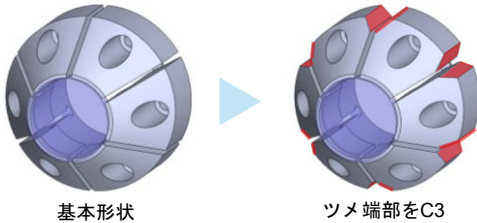


図2 アダプタAの形状修正

表1 レンズ固定力の比較

材料/形状	固定力[MPa]	固定力比vs POM
POM/基本形状	6.27	—
Clear/基本形状	6.27	1.00
Clear/ツメ端部C3	6.20	0.99

② レンズアダプタの造形

- 光造形方式3DプリンタでClearレジンを使用し、形状修正したアダプタを造形
- Clear製アダプタのコストは、材料費と3Dプリンタ購入費用等を合わせて算出
- Clear製アダプタは外注のPOMと比べて、コストを50%以上削減可能
- リードタイムについても、Clear製アダプタでは設計や造形後の後処理を考慮しても約1週間で使用可能であり、外注のPOMと比較して50%以上短縮可能

表2 コストとリードタイムの比較

	樹脂3Dプリンタ	外注
リードタイム	1週間	2週間
コスト	5,778円	13,000円

③ レンズ加工検証

- 従来のPOM製と今回試作したClear製のレンズアダプタを用いて約8,000個のレンズ加工を実施し、レンズ片肉量※を評価
- 片肉量が0.01 mmを超えた場合は再度芯出しを行い、加工を継続
- Clear製レンズアダプタでは、POM製レンズアダプタと比較して片肉量が低減しており、高精度にCG加工ができることを確認
- POM製アダプタでは8,000個弱の加工を完了するまでに片肉量が0.01mmを2回超過し、アダプタの芯出しを行う必要があった
- Clear製アダプタは片肉量0.01 mmを超えることはなく、芯出しは不要
- アダプタから試験片を切り出し、ロックウェル硬さを評価した。ClearはPOMに比べて硬く、強固にレンズを固定できたため、片肉量が低減したと考察

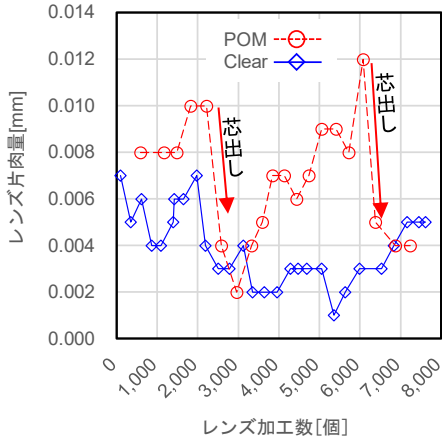


図3 レンズ加工検証結果

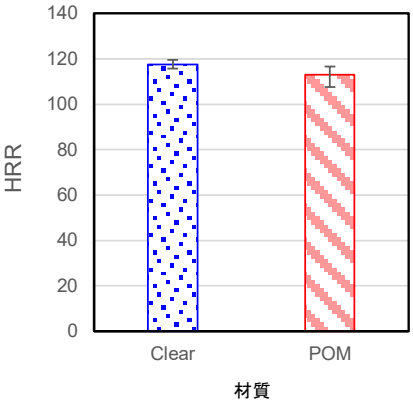


図4 硬さの比較

※レンズ厚みのばらつきの絶対値

まとめ

- Clear製アダプタはPOMと比較して、コストとリードタイムを50%以上削減可能であることを示した。
- Clear製アダプタは高硬度のため、POMと比較してレンズ片肉量が低減することを確認した。

ご来場の皆様へ

問い合わせ先: 栃木県産業技術センター 機械電子技術部 TEL 028(670)3396

- 樹脂製の治具等を3Dプリンタで内製化することで、リードタイムやコストを短縮可能です。
- 樹脂3Dプリンタの利用をご希望の場合は、お気軽にお問い合わせください。

