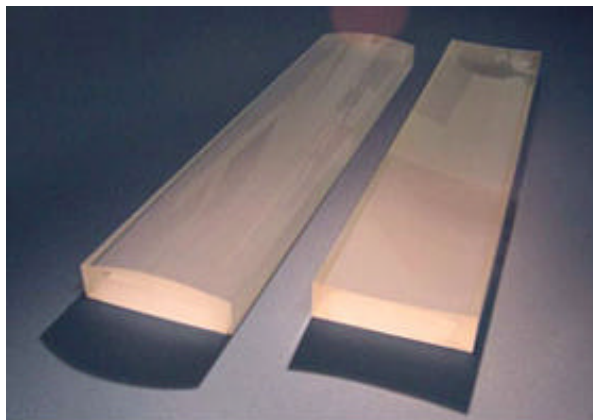


## 深紫外用高精度大型円筒レンズの量産技術開発 ～表面粗さ 0.2nm、最大加工寸法 360mm 達成～

### 概 要

株式会社トプコンは、需要拡大が予想されるエキシマレーザ等の深紫外光領域(140nm～250nm)で利用される光学系に適した大型円筒(シリンダリカル)レンズの生産技術を開発し、表面粗さ 0.2nm (RMS 値 1) で長さ 360mm までの円筒レンズの量産化に成功しました。今後、当社はこの技術を生かし深紫外用高精度大型光学素子を、半導体、液晶関連のマスク製造・測定検査装置、アニーラ、レーザ加工機等の部品として、各種装置メーカーに供給して行きます。



1RMS = Root Mean Square の略(二乗平均平方根)

### 【詳細説明】

一般的に、光学機器で扱う光の波長と、そこで用いられる光学部品の表面粗さには密接な関係があり、短波長化に従いレンズ表面の平滑性が要求されます。

現在、円筒面を有する光学部品は、レーザビームプリンタを主体とする半導体レーザ応用機器等においては、小型のものが大量に用いられていますが、これらの表面粗さは実用上問題視されません。

逆に、製作数は少ないが、シンクロトロン軌道放射光施設等の X 線応用ビームライン光学系では、最長 1m を超えるものも用いられており、その表面粗さはサブナノメートルオーダーの超平滑面が要求されます。

上記二者の中間の波長領域である深紫外光(140nm～250nm)を出力するエキシマレーザ等を利用するための深紫外光学系は今後需要が益々伸びることが予想されます。特に、半導体及び液晶関連産業等において利用されるマスク製造・測定検査装置、アニーラ、レーザ加工機等の様々な装置への用途で、サブナノメートルオーダーの超平滑面を有する高品質な円筒レンズが要求されています。また、300mm ウェーハや大型液晶への対応に伴い円筒レンズの大型化も併せ要求されています。

当社は、上記両方の要求を満たすために、研磨工具に新たに開発したピッチを用い、かつ微細砥粒が分散した定温液中で研磨を行う新たなシリンダー研磨装置と研磨方法を独自開発し、円筒レンズ量産加工技術を確立しました。これにより 360mm の大きさまで、表面粗さを 0.2nm (RMS 値) 以内に押さえた超平滑面を有する石英ガラス製円筒レンズの量産化に成功しました。

なお、今回開発しました研磨技術は円筒レンズのみならず円筒ミラーの量産化にも対応しております。

長さ 300mm 以上の円筒レンズをこの様な品質で研磨出来るメーカーは、国内外でも僅かであります。

### 【円筒レンズの主な仕様】

1. 表面粗さ : P-V 2/RMS = 1.0nm/0.2nm
2. 形状精度 : 母線方向の反り : 1 3 / 100mm  
断面曲率真円度 : 0.25
3. 最大加工寸法 : (長さ) 360mm × (幅) 100mm
4. 最小加工曲率半径 : 凸型円筒面 : R = 100mm  
凹型円筒面 : R = 200mm

2P-V = Peak to Valley の略 (表面の最大高さ と 最小高さとの差)

3 = 632.8nm : He-Ne レーザの波長

一般的に光学部品の形状精度を表す単位として用いられる。