

# マイクロレンズアレイ素子加工技術の開発

加工技術課 川堰宣隆 (株) 日本カーバイド工業 雨宮圭司, 小善貢

## 1. はじめに

近年、光学分野において、マイクロレンズアレイ素子の加工技術が要求されている。その金型の作製には、主にマイクロエンドミル加工が用いられるものの、加工時間の点で課題がある。

本研究では超精密切削加工機のピエゾ素子を利用して、アスペクト比の低いマイクロレンズアレイ素子を高速で加工するための技術について検討した。

## 2. 加工方法

図1は、加工装置である。実験では、超精密切削加工機（ファナック（株）製 ROBOTANO  $\alpha$ -0iB）を使用した。シャトルユニット先端に取り付けられたピエゾ素子を利用して、水平軸移動中に切込みを任意に制御することで、レンズ形状の加工を行った。水平方向の移動には、加工精度の点からシャトルユニットではなく、機械本体軸を用いた。

## 3. 実験結果

図2は、ピエゾの制御条件を変化させて加工した時の、垂直走査型低コヒーレンス干渉法によるマイクロレンズ形状の観察像である。マイクロレンズ1個の形状は送り方向は工具径路、送りと垂直な方向では、工具形状によって決定される。工具径路が最適ではない場合、同図(a)に示すようにマイクロレンズは楕円形となる。工具径路を最適化することで、同図(b)に示すように円形状のマイクロレンズ形状を加工することが可能であった。

図3は、図2の結果を基に、マイクロレンズアレイ形状を加工したときの観察像である。加工条件および加工経路を最適化することで、各マイクロレンズ形状のバラツキの少ない、マイクロレンズアレイの作製が可能であった。図4は、加工前後のダイヤモンド工具すくい面の形状である。加工後には約50 nmのクレータ摩耗が生じるものの、切れ刃は形状を維持しており、加工に影響は見られなかった。

## 4. おわりに

本研究では超精密切削加工機のピエゾ素子を利用した、アスペクト比の低いマイクロレンズアレイ素子を高速で加工するための技術について検討した。これより、加工条件および工具径路を最適化することで、形状のバラツ

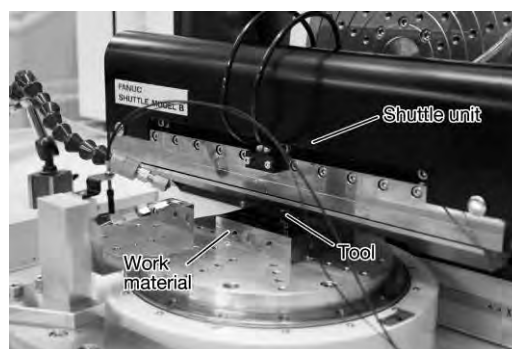


Fig. 1 Experimental setup for micro-lens array fabrication using ultra-precision cutting machine with shuttle unit.

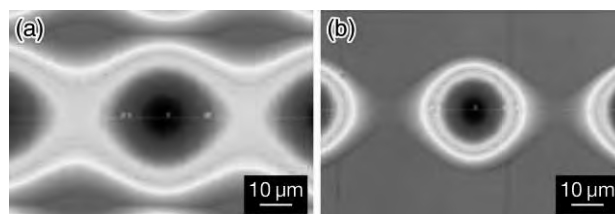


Fig. 2 Single lens patterns fabricated by different machining conditions.

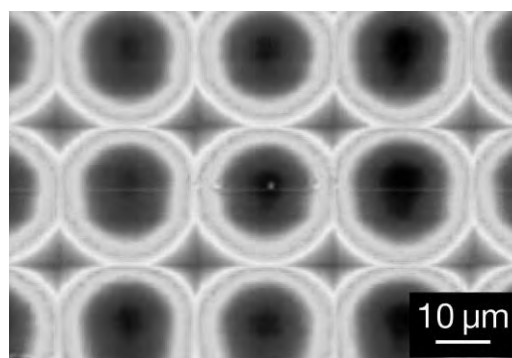


Fig. 3 Lens array pattern fabricated by ultra-precision machining.

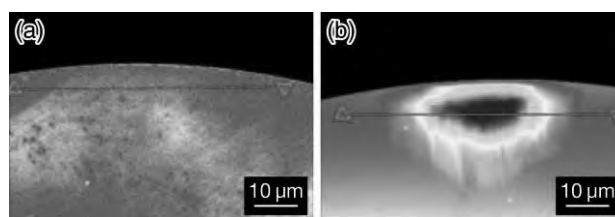


Fig. 4 Rake face of diamond tool (a) before, and (b) after machining a lens array pattern.

キの少ないマイクロレンズアレイ形状の作製が可能であった。