

課題番号 : F-17-NU-0039  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : ポリイミド樹脂シートのマイクロ構造加工  
 Program Title (English) : Micro patterning of polyimide sheet by femtosecond laser  
 利用者名(日本語) : 尾崎貴志  
 Username (English) : T. Ozaki  
 所属名(日本語) : 株式会社豊田中央研究所  
 Affiliation (English) : Toyota Central R&D Labs. Inc.  
 キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング, フェムト秒レーザー, ポリイミド

### 1. 概要(Summary)

樹脂材料を用いたデバイスは、柔軟性を活かしたウェアラブル用途や曲面ディスプレイなどの応用が期待される。樹脂材料のうち、ポリイミドは高い耐薬品性・耐熱性・機械強度といった優れた性質を有しており、理想的な材料である。しかし難加工材料としても知られており、微細・高精度な加工を可能とする技術が求められている。今回、ポリイミド製微細デバイス実現のために、フェムト秒レーザーによる加工を試みた。その結果、本手法で微細加工(切断線幅約 15~20 μm)が可能であることが確認できた。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

フェムト秒レーザー加工分析システム

#### 【実験方法】

Fig. 1 に実験方法の概要を示す。ガラス基板の上に両面接着テープで固定したポリイミドシートに対して、一辺 1 mm の正方形パターンを描画した。ポリイミドシートの厚さは 50 μm である。一回のパターニングでは加工深さが浅く、切断に至らないことが予想されたため、最大 10 回までの繰り返し加工を実施した。加工後に、上面からの顕微鏡観察で加工線幅を測定した。また、シートを引き剥したときの様子から切断が成功したかどうかを判断した。

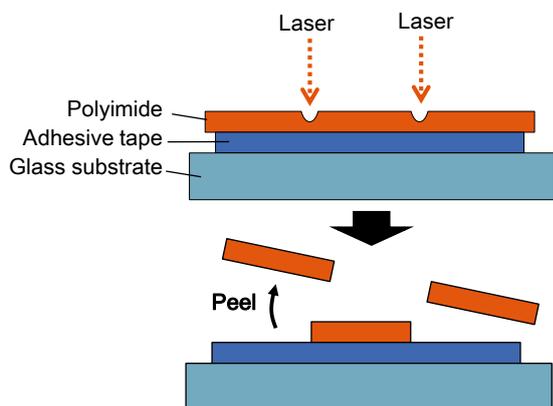


Fig. 1 Experimental procedure.

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に加工結果を示す。ここでは代表として加工繰り返し回数 6 回と 8 回の写真を掲載している。上面からの観察により、加工線幅はおよそ 15~20 μm であることが分かった(Fig. 2 中の左側)。また、引き剥した後の写真を見ると、6 回では下端にバリが存在が発見されたのに対して、8 回の加工ではバリの無いフラットな切断面となった。バリは未切断部がちぎれて生じたものと考えられる。よって、8 回以上の加工で厚さ 50 μm のポリイミドシートが完全に切断できることが分かった。

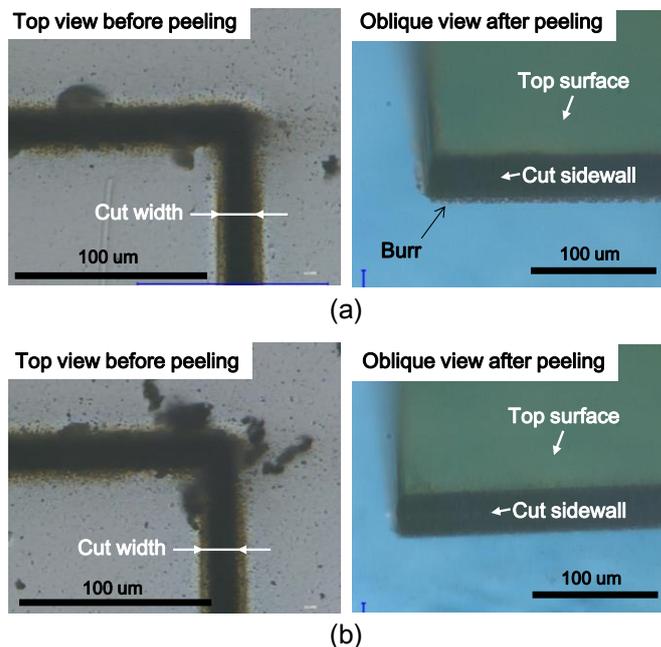


Fig. 2 Photographs of laser-processed polyimide sheets: (a) 6-cycle cutting, (b) 8-cycle cutting

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。