

課題番号 : F-16-NU-0084  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名(日本語) : 高精度ガラスエッチングの開発  
Program Title(English) : Precision engineering for fine glass etching technologies  
利用者名(日本語) : 小高英文  
Username(English) : H. Odaka  
所属名(日本語) : 旭硝子(株)  
Affiliation(English) : Asahi glass Co., Ltd.

## 1. 概要(Summary)

細胞を捕捉するための新たなバイオデバイス作製技術として、高精度ガラスエッチング技術を開発している。ガラスを針電極で挟み、電極間に直流高電圧を印加してやることで、ガラスに絶縁破壊を起こすと微細な貫通孔が加工できる。この放電過程を解析することにより、高精度に貫通孔加工を行うことを目指した。ガラスの絶縁破壊時に発生する放電に着目して、放電からの発光をストリークカメラを用いて時空間で分析する実験をおこなった。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

超高密度大気圧プラズマ装置、二周波励起プラズマエッチング装置、ラジカル計測付多目的プラズマプロセス装置

### 【実験方法】

高電圧放電回路を有する絶縁破壊微細加工装置に 50  $\mu\text{m}$  厚さのガラス基板を設置して、加工時の放電発光をレンズにより集光してストリークカメラで観察した。この時、焦点距離は 45 cm として観察した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

ガラス基板に放電する際、ガラス表面上部の気相中で発生するプラズマ発光をストリークカメラで高速イメージ撮像した。その結果、放電の発光が 20 ns 程度で上昇して、約 2 mm のギャップ全体に広がった後で、50 ns 程度で減衰していることが分かった。このことからガラスを周囲大気ではその進展速度は 100 km/s 程度と考えられ、ストリーマ放電が発生していることがわかる。ガラス内部での放電現象についても解析していくことで、加工メカニズムの解明につながり、高精度化を実現できる。

## 4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者:名古屋大学大学院工学研究科・堀 勝

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

- (1) T. Ito, K. Ishikawa, D. Onoshima, N. Kihara, K. Tatsukoshi, H. Odaka, H. Hashizume, H. Tanaka, H. Yukawa, K. Takeda, H. Kondo, M. Sekine, Y. Baba, M. Hori, "Microfluidic transport through micro-sized holes treated by non-equilibrium atmospheric-pressure plasma", IEEE Transactions on Plasma Science, 44 (2016) 3060.
- (2) A. Yonese, D. Onoshima, H. Yukawa, K. Ishikawa, M. Hori, Y. Baba, "Superhydrophilic glass membrane device with open-microhole array for filtering and counting rare tumor cells", Micro Total Analysis Systems 2015, (25-29, October 2015, Gyeongju, Korea).
- (3) K. Ishikawa, D. Onoshima, H. Yukawa, H. Tanaka, H. Hashizume, T. Hase, M. Kondo, M. Mizuno, N. Kihara, K. Tatsukoshi, H. Odaka, Y. Hasegawa, Y. Baba, M. Hori, "Unobtrusively medical and health monitoring of older adults in everyday life mobility with a vehicle", Universal Village (UV2016), (6-8 October 2016, Nagoya, Japan,).

## 6. 主な関連特許(Patent)

なし。