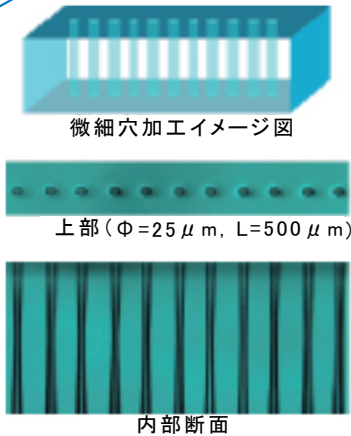


## フェムト秒レーザー

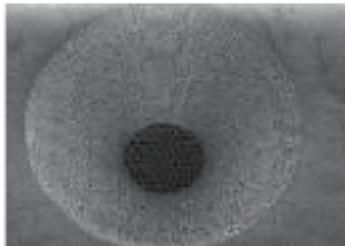
フェムト秒レーザー(Femtosecond Laser)を用いて、石英ガラスやサファイア等の透明材料への精密微細加工が可能です。Namikiはこれまで、石英ガラスへの微細貫通穴加工、サファイアへの三次元穴加工(すり鉢状)、バイナリーレンズ加工等を行い、各種透明材料への高精度加工方法を確立しています。

フェムト秒レーザーはパルス幅が100fs(1fs=10<sup>-15</sup>)の超短パルスレーザーです。これは一般的なYAGレーザーのパルス幅~数十ns(1ns=10<sup>-9</sup>)に比べて極めて短いものです。波長は近赤外光の800nmでサファイアや石英ガラスなどの材料を透過しますが集光したフェムト秒レーザーはその焦点近傍でのみ材料内部に屈折率変化を誘起したり表面をアブレーションしたりすることができます。これらの特徴を使えば、三次元微細構造や微小光学素子を材料の表面や内部に形成することができます。

### <微細穴加工>

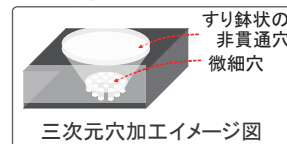


▲穴径: 25 μm φ、厚さ: 500 μm、材質: 石英ガラス



- 特長
  - ・ 最小穴径: ~0.5 μm
  - ・ 最大アスペクト比(長さ:穴径): 20
  - ・ 中心位置精度: ±5 μm
  - ・ 深さを制御した非貫通穴の形成が可能
  - ・ 内面粗度の小さい滑らかな穴
- アプリケーション
  - ・ 貫通電極
  - ・ マイクロフルイディクス
  - ・ センサ用三次元異形穴
- 適用材料
  - ・ 石英ガラス、パイレックス
  - ・ サファイア、ダイヤモンド
  - ・ 各種ガラス、単結晶
  - ・ 金属薄膜

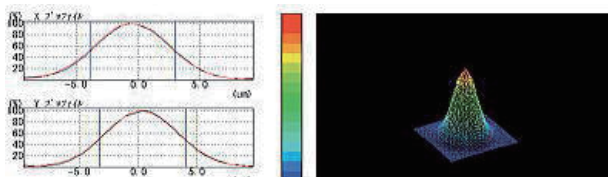
◀ すり鉢状の非貫通穴の底部に、ハニカム状に微細穴を形成した例。(材質: サファイア)



### <バイナリーレンズ加工>



▲レンズ径: 1.0mm φ、材質: 石英ガラス



- 特長
  - ・ 加工最小線幅: ~2.5 μm
  - ・ 最大回折効率: ~40% (2レベル)
  - ・ サンプル内部に形成するため、エッチングに向かない素材にも可能
  - ・ 各種デバイスの試作・評価用に最適
- アプリケーション
  - ・ 光センサー用窓
  - ・ MEMS用集光素子
- 適用材料
  - ・ 石英ガラス、パイレックス
  - ・ サファイア、ダイヤモンド
  - ・ 各種ガラス、単結晶

◀ 石英ガラス内部に形成したバイナリーレンズによりHe-Neレーザー(波長: 633nm)を集光した際の焦点面でのビームプロファイル