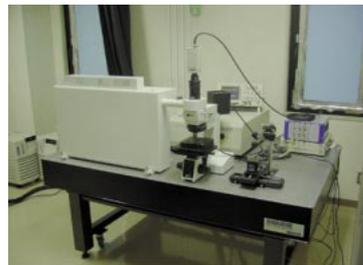


ナノメートル分解能を目指す多光子顕微加工装置の開発

企業 / 株式会社東京インスツルメンツ

研究者 / 河田 聡 (大阪大学大学院工学研究科応用物理学専攻教授)

中村 収 (大阪大学大学院工学研究科応用物理学専攻助教授)



多光子顕微鏡

本装置は、フェムト秒レーザー(フェムトは千兆分の一)を光源とし、レーザービーム整形光学系、共焦点レーザー顕微鏡を用いた多光子顕微加工装置である。ミクロンメートル、サブミクロンメートルの三次元内部加工、表面、切断、穴明け等の微細加工を行うことができる。従来のレーザー加工方法の主流は、Nd:YAGやエキシマ等のナノ秒パルスレーザーであるが、加工サイズが20~30 μ m以上透明材の加工が難しいレーザーによる熱加工のため仕上げがきかない等の問題を抱えており、これらを解決するため、フェムト秒レーザーを用いる方法を開発することによって原理的に解決した。本開発は、レーザービーム整形光学系 共焦点レーザー顕微鏡とそのピエゾステージ 高精度オートフォーカス機能($< \pm 10$ nm) レーザーパルス数の制御(単発~kHz) レーザー出力の自動制御 ソフトウェア(CAD入力による三次元加工・連続加工・ドット加工) 特殊光学系(トップフラット、アキシコンレンズによる同幅深さ加工、多点加工等) 加工後の高解像度、二次元及び三次元形状の観察 加工中のリアルタイムモニターについて行い、当初の目的は全て完了したが、大面積微細加工(100mm) 加工速度を一桁上げる、干渉露光による多点加工、フラットトップ光学系の精度等を上げる必要と、従来とは異なった新しいレーザー加工であるため、材料加工の条件作り、更に最適な加工材料を探すことも重要である。将来的には、光メモリ(フォトリソグラフィ) 生体材料、マイクロチャンネル等三次元加工、マスクの修理等に波及すると確信しており、目先の産業としては、透明材で特にガラス、樹脂内部のマーキング、切断、穴明け、光導波路に有力である。