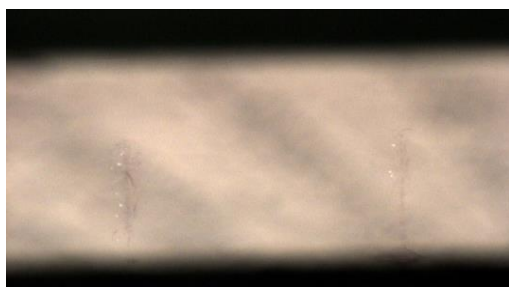


山形県工業技術センターシーズ集（機械分野）
合成石英等へのレーザを援用した
電着工具での 0.1mm 以下の穴あけ加工

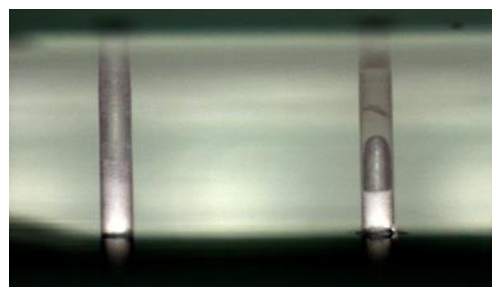
通常回転域では困難な電着工具での石英ガラスへの直径0.1mmの高精度穴加工が、YAG レーザでの下穴加工によって可能となりました。

YAG レーザの第二高調波を集光して石英ガラスに微細な加工痕（下穴）を導入し、下穴と工具の位置をマシニングセンタ上で合わせ、電着工具で仕上げる技術です。

これまで直径0.1mmの穴加工には高速主軸が必要でしたが、下穴の導入によって、汎用的な回転域（40000～58000rpm）で加工できるようになり、1本の電着ダイヤモンド砥石で加工できる穴数も大幅に増えました。



レーザ加工下穴断面



電着工具加工下穴断面

石英ガラスは半導体や生体デバイス分野での使用が増えており、アスペクト比（穴深さ/穴径）の大きい穴が求められるようになりました。しかし、現在穴開けで主な加工機である炭酸ガスレーザは光学的特性から 0.1mm 以下の穴を開けることができず、紫外線領域の高額なレーザ加工機が必要となります。また、レーザ加工では精密な加工が難しく、高精度化のためには電着工具を用いた加工となります。しかし、硬く脆い材料である石英には電着工具であっても寿命が短く、また小径な穴ほど高回転域で加工する必要があります。

そこで、今回は導入価格が安価な YAG レーザを用い微小な加工痕をつくることで電着工具の高寿命化、回転速度の低速度化を図りました。今回使用した YAG レーザの第二高調波は 532nm の可視光領域であり石英ガラスでは透過率が大きいですが、集光によりある一定エネルギー密度を超えることで加工痕を作ることができます。この原理を利用し穴方向に加工痕をつなげることで下穴となります。すでに亀裂や空間が空いている下穴を電着工具で加工することで、回転速度を低速域化することができ、また工具寿命も長くなる結果が得られました。

【担当部署】 精密機械金属技術部 機械グループ