

深紫外レーザー用光学結晶の開発

Development of optical crystals for deep-ultraviolet laser applications

吉村政志 教授

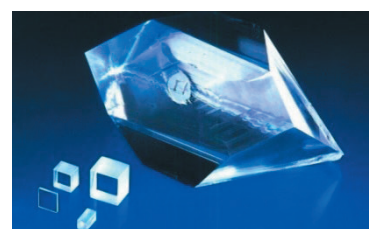
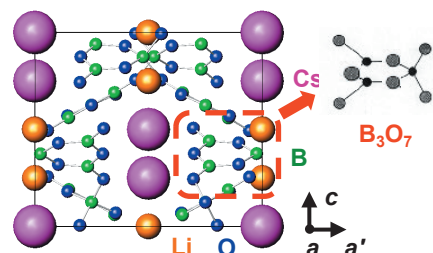
共同者：森勇介教授(工学研究科)

研究背景

IoT・AI技術の活用により製造業が変革期を迎えており、加工の自由度が高く、ドライプロセスであるレーザー加工が注目されています。また、航空機や自動車に用いられる炭素繊維複合材(CFRP)、パワー半導体材料のGaNやSiC、セラミックス材、タングステンなどの切削工具材といった難加工性先端材料の加工に向けて、高光子エネルギーの深紫外レーザーの期待が高まっています。

当グループでは、大阪大学で発明された非線形光学結晶CsLiB₆O₁₀(CLBO)の高品質化に成功し、産学連携によって短パルスのパico秒深紫外レーザー(波長266nm)の開発に取り組んでいます。また、深紫外レーザーの高出力化に対応するため、損傷耐性に優れた窓材やレンズ材として新しい光学硝材候補として、SrB₄O₇(SBO)の開発も進めています。

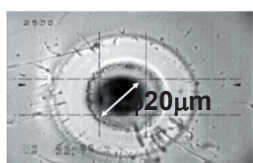
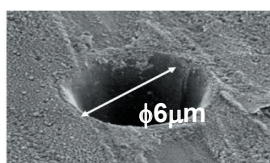
参考：日本経済新聞オンライン 2021年6月22日

非線形光学結晶CsLiB₆O₁₀

応用1 難加工性材のレーザー加工技術

高光子エネルギーの深紫外レーザーパルス(波長266nm)は、加工材料での吸収性が優れているため加工品質に優れ、短波長ゆえに微細加工にも適しています。

スペクトロニクス(株)・三菱電機(株)との連携により、ピコ秒深紫外レーザー光源、加工機の開発を進めています。

三菱電機社製50W
266nmレーザー加工機355nmレーザー(LBO)
ボロシリケートガラスへのマイクロピア加工(三菱電機資料)

266nmレーザー(CLBO)

応用2 半導体ウェハ、マスク検査

深紫外レーザーの高集光性を活かし、半導体フォトマスクの微小欠陥検査や、Siウェハ上のナノ微粒子検出などでCLBOを用いた光源が利用されています。今後のEUVリソグラフィ技術を用いたシングルナノサイズの微細半導体の製造においても、深紫外レーザーによる様々な検査技術が必要とされています。

米国KLA-Tencor社
Teron 600シリーズNuFlare Technology社
NPI-7000

グループHP <https://www.ile.osaka-u.ac.jp/research/up/>

キーワード 非線形光学結晶、深紫外光発生

