

# 完全固体高集光高出力・波長変換レーザー

小島哲夫\*  
古田啓介\*\*  
竹中裕司\*

## 要 旨

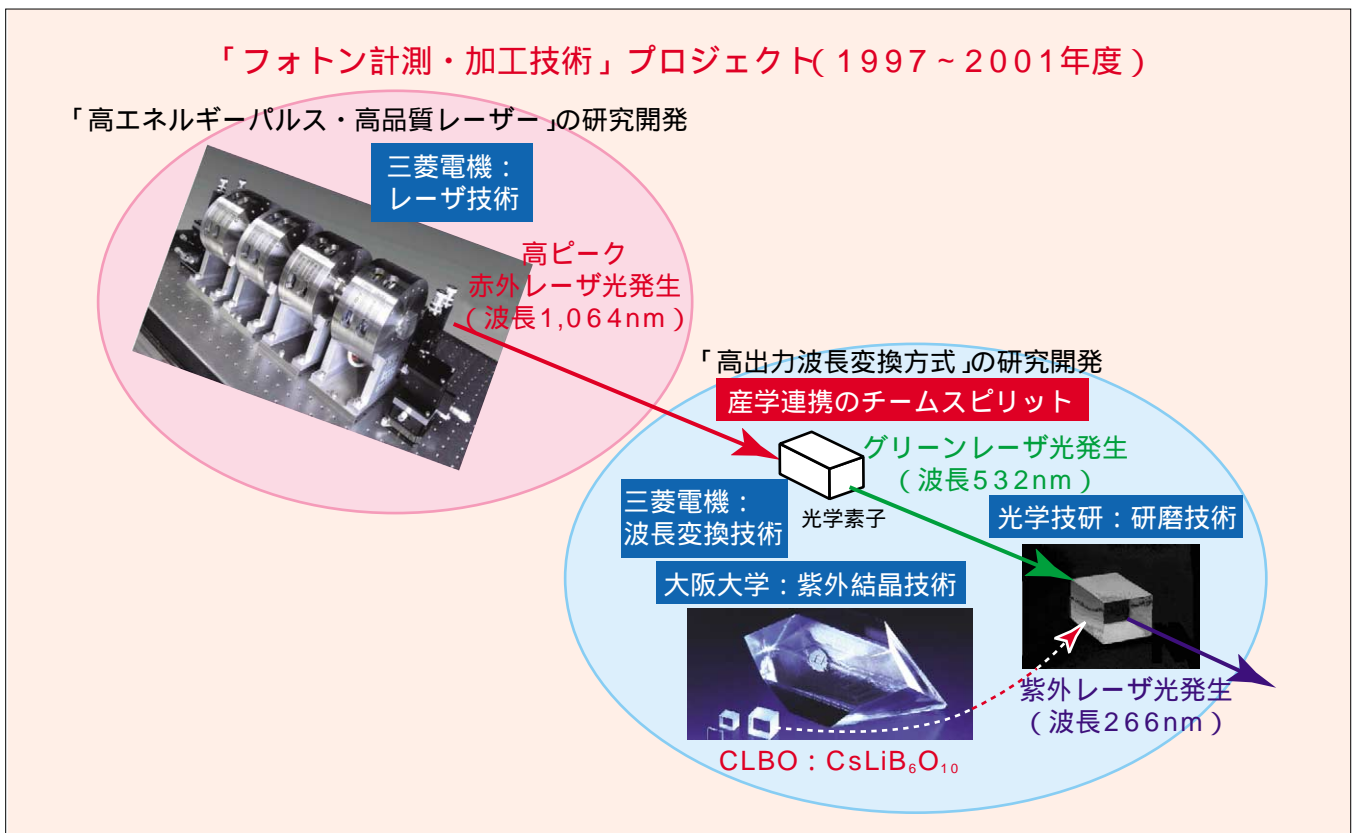
三菱電機では、1997年度から2001年度まで経済産業省主導で実施された「フォトン計測・加工技術」プロジェクトに参画し、レーザー出力、発振効率、集光性、いずれにも優れた完全固体化レーザーによる「高エネルギーパルス・高品質レーザー」の研究開発、及びこの完全固体化レーザーを基本波レーザーとして紫外光(4倍高調波)を発生する「高出力波長変換方式」の研究開発を進めてきた。その結果、パワー加工と精密加工を両立させるツールとして、赤外から紫外までの広い波長範囲で高集光・高效率発振が可能な半導体レーザー(LD:Laser Diode)励起完全固体化レーザーを開発した。

「高エネルギーパルス・高品質レーザー」の研究開発では、産業用途に必要なレーザー出力と効率(平均出力1kW、ピ

ーク出力10kW、発振効率23%)を満たしながら、集光スポット径40 $\mu$ mというCO<sub>2</sub>レーザーの物理限界を超える集光性を実現した。

また、「高出力波長変換方式」の研究開発では、この固体レーザーから出射した赤外レーザー光を波長変換して、固体グリーンレーザーの1方向世界最高出力217Wを発生させた。さらに、紫外光発生においては、大阪大学、(株)光学技研と産学連携チームを組み、このグリーンレーザー光に高品質CLBO(CsLiB<sub>6</sub>O<sub>10</sub>)結晶を用いた波長変換を適用することにより、固体紫外レーザー(波長266nm)の世界最高出力42Wの発生に成功した。

今後、このプロジェクトの成果を基に、次世代の産業用レーザー加工ツールを目指した製品化開発を行う予定である。



## 「フォトン計測・加工技術」プロジェクトにおける研究開発内容

「高エネルギーパルス・高品質レーザー」の研究開発においては、三菱電機が高ピーク赤外レーザー光の発生を担当した。「高出力波長変換方式」の研究開発においては、三菱電機、大阪大学、光学技研の産学連携チームを作り、大阪大学が紫外発生用波長変換結晶セシウム・リチウム・ボレード(CLBO: CsLiB<sub>6</sub>O<sub>10</sub>)の高品質育成方式の開発、光学技研がCLBOの高品質研磨技術の開発、三菱電機は高出力波長変換方式の開発をそれぞれ担当した。