

レーザー蒸着による光学薄膜の高機能化の研究

室谷 裕志*

Fabrication of high performance optical coating using laser deposition process.

by

Hiroshi Murotani

1. 研究の背景および現状

2004年度学部等研究補助金により、今までであったCO₂レーザーの5倍の出力のあるCO₂レーザー（出力25W）を購入することが出来た。これを元に成膜装置（真空装置）の作製を行い、「レーザー蒸着による光学薄膜の高機能化の研究」を昨年度より開始した。ここでは、本研究の進捗状況について報告する。

光学薄膜は、光学部品に必ず用いられており、その光学特性だけでなく、耐環境性の要求も厳しくなっている。レーザー蒸着は、20年ほど前に一時よく研究がなされていた。その後、紫外線レーザーを用いたレーザーアブレーションの研究が盛んになり、レーザー蒸着の研究はあまりなされていなかった。しかし、レーザー蒸着は熱源が成膜装置の外部（図1）にあることにより、様々なアシストガスの導入が可能であることや、蒸着材料をほとんど選ばない（ほとんどの物質が成膜可能）などのメリットがある。特に紫外線領域から赤外線領域まで広い透過帯域を持つ、フッ化物系の蒸着材料（MgF₂, CaF₂等）では、現在蒸着法の主流である電子ビーム蒸着で作製された膜の品質の問題が指摘されている。これは、電子ビーム蒸着が、蒸着材料の溶解時の温度制御が難しいとすることに起因している。この点に関してレーザー蒸着の方が熱量をコントロールしやすい。また、レーザー蒸着は熱源が成膜装置の外にあるため、アシストガスに起因する、熱源（電子銃）との問題も回避することが出来る。この様な観点から、反応性レーザー蒸着としての新たな試みを行うのが本研究の目的である。

研究の進捗状況は、図2の様に成膜装置である真空装置が完成し、補助金により購入したCO₂レーザーを設置して、成膜実験を開始したところである。

2. 今後の課題

現在、成膜実験が今年の夏から始まったところであり、成膜条件の適正化を行っている段階である。そのため、先ず成膜条件の適正化と成膜の再現性が最初の課題である。今後の予定としては、アシストガスの活性化を行いより反応性を高めることが必要と考えられる。そのため、現在の装置に紫外線レーザーや紫外線ランプによる、アシストガスを励起する仕組みを組み

込んで、すべて光を用いた成膜プロセスに改良を行う予定である。また、蒸着材料そのものの光励起による反応性の向上も検討していきたい。

謝辞

本研究を行うにあたり、2004年度学部等研究補助金により、レーザー設備の購入が出来たことを大変感謝します。

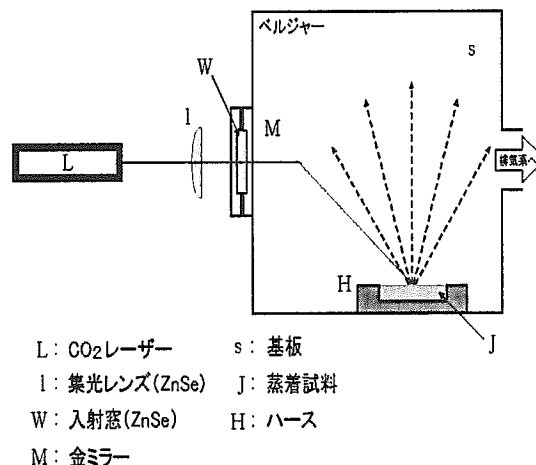


図1 装置構成図

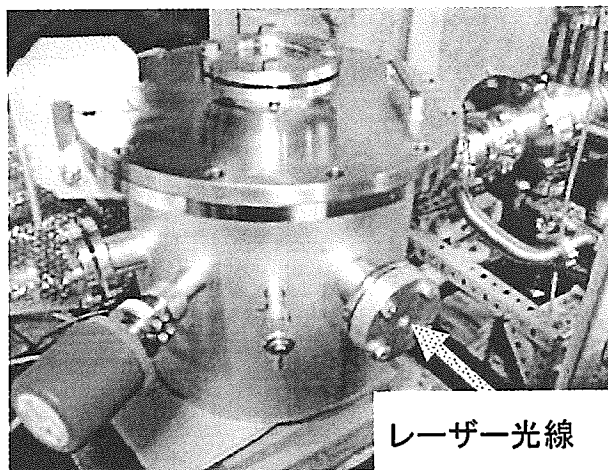


図2 成膜装置外観

* 工学部応用理学科光工学専攻講師