


平成13年2月26日







豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 星 鐵太郎 

論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	澤木大輔	学籍番号	第943221号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機械・構造システム工学
論文題目	レーザ光線を用いた微小物体の操作とその応用に関する研究		
公開審査の日	平成13年2月21日		
論文審査の期間	平成13年1月25日～平成13年2月26日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成13年2月21日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>工業製品の高機能高性能化に伴い、精密な微細加工や微小構造物の加工組立に関する技術開発の要求が高まっている。反射や屈折によって光の進む方向が変化するとき生じる光放射圧によって、微小物体を捕捉操作するレーザトラッピングと呼ばれる新技術について、本研究は未知の現象を見出し、精密工学へ応用する途を拓くことを目的として行われた。</p> <p>第1章では、本研究の背景と目的および研究概要を述べている。第2章では、レーザ光の焦点に微小粒子を捕捉する光ピンセット法が、これまでは液中でしか行えなかったものを、大気中で行える手法を見出し、第3章で、その特性を実験により綿密に調べている。第4、5章では、レーザトラッピングに関わる諸現象を微細加工と精密計測へ応用する目的で実験的に研究している。第6章は、更にレーザ照射によって励起される微小物体の振動や液中での微小粒子の凝集および対流の現象について実験的に検討している。第7章は、それらの結果により、精密工学に有用な具体的方法をまとめている。</p>		
審査結果の要旨	<p>本研究は、連続発振するYAGレーザに、必要に応じて瞬間的に出力を高めるQスイッチ発振を組み込んだものを操作光とし、微小物体の操作状況を観察するために、He-Neレーザ光を用いる方法を組み合わせ、多岐にわたる実験的研究を行った。</p> <p>これまで液中でしか行えなかった光ピンセット法を、Qスイッチ発振によって照射エネルギーを瞬間的に高めれば、大気中で確実に可能になることを発見し、実用上画期的な手がかりを得ている。この手法を用いて微小粒子を捕捉し移動させて3次元構造体を造る方法や、複数の微小粒子を同時に個別操作して望む位置に配置する方法を実現している。これらの成果は、3編の学術論文に採択出版され、学術上の価値を認められている。また、レーザ照射に伴う、微小粒子や微細ガラス棒の振動現象および液中での微小粒子の凝集現象や界面自然対流現象のあることを見出しており、大気中の光ピンセット法とともに、精密工学の手法として産業技術に寄与するところが大きい。</p> <p>以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。</p>		
審査委員	星 鐵太郎 	北川 孟 	堀内 宰 
	寺嶋 一彦 	池野 順一 	水野 彰 

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の標語で記入すること。