

## 論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲 第 号	氏 名	林 秀一郎
論文審査担当者：			
	主査	慶應義塾大学 教授	博士（工学） 寺川 光洋
	副査	慶應義塾大学 教授	博士（工学） 閻 紀旺
		慶應義塾大学 教授	博士（工学） 柿沼 康弘
		慶應義塾大学 教授	博士（工学） 野田 啓
<b>(論文審査の要旨)</b>			
<p>学士（工学）、修士（工学）林秀一郎君提出の学位請求論文は「<b>Laser-induced carbonization and graphitization of a transparent elastomer</b>」（透明エラストマーのレーザ炭化と黒鉛化）と題し、7章から構成されている。</p> <p>炭素材料は化学構造により異なる材料特性を示し、任意の形状にパターンニングすることでその特性を活用した新規デバイスの作製が可能となる。レーザ炭化と黒鉛化は、前駆体となる高分子材料にレーザ光を照射し走査することで任意の形状の炭素構造を作製可能であり、高分子材料の特長を活用した軽量かつ変形可能なデバイスが創出できると期待されている。本論文では、透明エラストマーであるポリジメチルシロキサン（PDMS）とレーザ光の相互作用について議論し、レーザ炭化により炭素材料が生成する過程および生成材料と電気特性の関係を明らかにするとともに、実験研究による応用実証を目的としている。</p> <p>第1章では、関連学術分野における研究事例を概説し、本研究の背景と目的を述べている。</p> <p>第2章では、炭化および黒鉛化を中心に、次章以降で述べる実験研究の基盤となる物理現象および化学反応を論じて体系化している。</p> <p>第3章では、PDMS へのレーザ光照射による炭素構造作製に関する実験研究について述べている。PDMS へ連続波もしくはレーザパルス照射し走査することで炭素構造が作製可能であることを実証している。また、レーザ炭化と黒鉛化により炭素材料が生成する過程について議論している。</p> <p>第4章では、PDMS のレーザ炭化と黒鉛化により作製した炭素構造が示す電気特性について述べている。PDMS のレーザ炭化と黒鉛化により作製可能な炭素構造は導体特性もしくは半導体特性を示し、生成した炭素材料の寸法ならびに生成量と電気特性の関係について議論している。</p> <p>第5章では、PDMS の伸縮特性と炭素構造の電気特性を活用した応用研究について述べている。炭素構造を圧縮または屈曲させることで炭素構造の圧抵抗特性を評価している。更に、圧抵抗特性を活用した微小圧力センサおよび異方性ひずみセンサが作製できることを実証している。</p> <p>第6章では、光学応用への展開を目的とした研究を述べている。レーザ光を PDMS 表面に集光照射することで蛍光を示す炭素構造が作製可能であることを明らかにしている。また PDMS の光学的透明性および炭素構造の蛍光特性を活用した偽造防止タグの作製が可能であることを実証している。更に、PDMS 表面のみならず PDMS 内部においても蛍光特性を示す炭素構造が作製できることを示している。</p> <p>第7章では、各章で得られた成果をまとめ、本論文全体の結論を述べている。</p> <p>以上要するに、本論文はレーザを用いた炭素構造の作製技術を発展させ、透明エラストマーを活用したデバイスの実現に資するものであり、レーザ工学分野において、工学上、工業上寄与するところが少なくない。よって、本論文の著者は博士（工学）の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			
学識確認結果	<p>学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員および総合デザイン工学特別研究第2（電気電子工学専修）科目担当者で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。</p> <p>また、語学（英語）についても十分な学力を有することを確認した。</p>		