

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲 第160号	氏名	市瀬 英明
学位審査委員	主査 古川 睦久 副査 内山 休男 副査 平岡 教子		
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>市瀬英明君は、平成12年3月九州大学大学院総合理工学研究科を修了後、ただちに民間の化学会社に入社し、高分子系接着剤の合成に取り組んできた。その後、平成16年4月長崎県工業技術センターに研究員として入所し、有機材料部門に配置され現在に至っている。市瀬英明君は平成17年4月、在職のまま、長崎大学大学院生産科学研究科博士後期課程に入学した。</p> <p>同君は長崎大学に入学以降、単に廃棄されていくバイオマスの活用研究に従事し、その成果を平成20年7月に主論文『液化木材を基材としたポリウレタンの合成とその応用に関する研究』として完成させ、参考論文4編(うち公表審査付き2編)を添えて長崎大学大学院生産科学研究科教授会に博士(工学)の学位を申請した。</p> <p>長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、平成20年7月16日の定例教授会において論文内容を検討し、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の通り審査委員を選定した。委員会は主査を中心に論文の内容について新規性・科学的意義を慎重に審議し、公開論文発表会での発表を行わせるとともに口頭による最終試験を行い、論文の審査及び最終試験の結果を、平成20年9月10日の研究科教授会に報告した。</p> <p>環境・エネルギー問題を解決するために、農林水産資源、有機性廃棄物などの生物由来の有機資源であるバイオマスを、エネルギーやマテリアルとしての総合的な活用が求められているが、バイオマスの利用の研究と応用は必ずしも十分に進んでいない。特に、木質系バイオマスについては、間伐材・被害木などの林地残材、また建設発生木材の利用率は依然として低調な状況にある。このなかで、木材の液化技術、さらにはその液化物を基材とした樹脂の合成技術の開発は、木質系バイオマスの有効活用策として期待されている。したがって、本研究では、鋸屑状ヒノキ間伐材の液化木材の製造条件を検討するとともに、この液化木材を基材としたポリウレタンの性質に及ぼす液化木材の構造、分子量等の影響、およびハードセグメント構造や含有量の影響を明らかにしている。開発したポリウレタンの応用として、木質ボードのバインダーとしての有効性を明らかにしている。</p> <p>本論文は6章からなる。第1章では、バイオマスの利用の現状および既往の研究を概説し、本研究</p>			

の目的を明らかにしている。

第2章では、バイオマスとして「ヒノキ間伐屑木材」を選択し、木質の多価アルコール液化に取り組み、従来法では低分子多価アルコールを添加させたポリ(オキシエチレン)グリコール (PEG) を溶媒として用いられてきたが、PEGのみでも十分液化することを見出している。液化木材の水酸基価は、液化反応時間の経過とともに低下し、その一方で、粘度、分子量、および分子量分布は、液化反応時間の経過とともに増大することを明らかにし、その機構を考察している。

第3章では、合成した液化木材を基材としたポリウレタンの力学物性と液化木材の液化合成条件との関係を検討し、液化木材の液化反応時間が長くなるにつれてガラス転移温度は低下し、引張り強さ、破断伸びとも低下することを見出している。これは液化木材の分子量の増加、水酸基価の低下から、得られる液化木材の化学構造の変化に起因していると考え、液化木材ポリウレタンの設計条件を提案している。

第4章では、液化木材ポリウレタンの物性改良を目的とし、力学物性へのハードセグメントの構造とその含有量の及ぼす影響について検討している。剛直な構造をもつポリメリックジフェニルメタンジイソシアナート(p-MDI)と直鎖状脂肪族ジイソシアナートであるヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)と1,4-ブタンジオールからなるハードセグメントを液化ポリウレタンに導入した。PMDIからのハードセグメントは架橋点を持つが無定型であり、HDIからのそれは結晶性であり、架橋点は持たない。ガラス転移温度、力学物性へのこれらのハードセグメントの影響が大きいことを見出し、種々の木質ポリウレタンの設計に重要な因子となることを見出している。

第5章では、液化木材ポリウレタンを接着剤として、建設発生木材のリサイクルチップを骨材とした木質ボードを調製し、実用の可能性について検証し、その物性は成形密度、曲げ強さはJIS A5908の規格を満足するが、吸水厚さ膨張率は規格を満足せず、改良の余地があることを指摘している。

第6章では、本研究の総括を行うとともに、今後の展望について述べている。

以上、本論文は、バイオマスである廃木材を液化木材ポリオールとしてケミカルリサイクルし、それを液化木材ポリウレタンとして利用する有効性を明らかにし、その設計指針を提案している。

平成20年9月10日開催の研究科教授会は、本研究は新規な内容を含みバイオマスの利用およびバイオマスである液化木材を利用したポリウレタン科学の発展に学術的かつ工業的に寄与するものであることを認め、博士(工学)の学位に値すると判定した。