

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)乙 第25号	氏名	和田 浩志
学位審査委員	主査 古川 睦久 副査 羽坂 雅之 副査 内山 休男 副査 香川 明男		
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>和田浩志君は鹿児島大学大学院工学研究科修士課程応用化学専攻を昭和61年3月に修了、同4月旭硝子株式会社に入社し、これまで一貫してポリウレタンの主要原料であるポリオールの開発研究に従事してきた。この間の研究成果を主論文「低モノオールポリプロピレングリコールを基材とするポリウレタンフォームの構造と物性に関する研究」を完成させ、学位論文の参考論文として、審査付き印刷公表論文11編、審査なし印刷公表論文2編、印刷公表予定論文(審査中)1編および基礎となる論文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、長崎大学学位規則第5条第2項の規定により、古川睦久教授を紹介教授として申請を行った。大学院生産科学研究科教授会は、生産科学研究科学学位審査規定第19条に基づき資格審査委員会を設置した。資格審査委員会は平成20年12月17日開催の生産科学研究科教授会にその結果を報告し、同教授会は生産科学研究科学学位審査規定第17条第2項に該当し、提出資格有りとは判定した。この判定を受けて、同日、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と外国語試験を行い、論文の審査及び最終試験の結果を平成21年2月18日の研究科教授会に報告した。</p> <p>ポリウレタンフォームは、自動車用シート、緩衝材、寝具用と幅広く用いられている発泡体であり、長鎖ポリ(オキシプロピレン)グリコール(以下PPGと略す)と短鎖グリコールや短鎖ジアミンからなる架橋剤、鎖延長剤に発泡剤、触媒等を加えた後、ジイソシアネートを加えて、ワンショット法と称される塊状重合反応により成形される。地球環境問題の顕在化にともない、発泡剤であるフルオロカーボン化合物の廃止問題を受け、代替発泡剤によるポリウレタンフォームの製造技術の確立が求められている。汎用のPPGは、水酸化カリウム(KOH)等のアルカリ金属水酸化物触媒を用いたプロピレンオキシド(PO)のアニオン重合によって工業的に製造されているが、モノオールと呼ばれる副生物が生成する。このモノオールの生成は、ポリウレタン樹脂を形成する際の架橋、高分子量化を妨げ、ポリウレタン樹脂の物性低下を引き起こすため、代替発泡剤によるポリウレタンフ</p>			

フォーム製造に困難があった。本研究では、この課題を解決する手段として、PPG 中に含まれるモノオール量を極限まで減少させた低モノオールPPGを基材とするポリウレタンフォームを創製するための基礎的な知見を見いだすことを目的とし研究を進め、分子量、モノマー比の異なる PPG を基材としたポリウレタンフォームの構造と物性の関係を明らかにしている。

本論文は6章からなる。第1章では、ポリウレタンフォームの開発動向および既報の研究について述べ、研究課題を明確にし、研究目的と論文の構成について述べている。第2章では、代表的な代替発泡剤である2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタン (CHCl_2CF_3 : HCFC-123) と1,1-ジクロロ-1-フルオロエタン ($\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{F}$: HCFC-141b) を使用したインテグラルスキンフォームには、スキン層の形成において発泡剤の樹脂に対する膨潤度が大きく影響していることを明らかにしている。第3章では完全水発泡インテグラルスキンフォームの合成において、水発泡によって得られる CO_2 は金型表面で凝集しないために、製品の耐久性等に必要なスキン層の形成は困難であった。しかし、鎖延長剤、低モノオールPPGとイソシアネートによる樹脂化反応をイソシアネートと水による発泡反応に対して優先的に行わせることにより、スキン層が形成可能であることを見出し、スキン層形成のメカニズムを提案している。第4章では、高振動吸収自動車シート用軟質ポリウレタンフォームを、乗り心地を静的特性、動的特性、耐久性の観点から評価することにより、低モノオールPPGを用いることで、生成するポリマーの分子量および架橋密度が増加して生成するポリマーの弾性率が向上し、共振振動数が低く抑えられることを明らかにしている。さらにフォームの独泡率を調整することでフォームの共振振動数に於ける伝達率を低く保つことが出来ることも明らかにしている。第5章では、ポリウレタンウレタ RIM エラストマーへのアミン鎖延長剤、PPGの影響を力学物性、形態観察により確認し、低モノオールPPG、アミン鎖延長剤として、2-クロロ-1,4-フェニレンジアミン(CPA)を用いることにより、ハードセグメントの結晶性を制御でき力学物性を大きく改善できることを明らかにしている。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。

審査委員会は、本論文が新規な内容を含み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。