

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲 第 93号	氏名	山崎 聡
学位審査委員	主査 古川 睦久 副査 江頭 誠 副査 相樂 隆正 副査 小椎尾 謙		
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>山崎 聡君は筑波大学第2学群農林学類を平成2年3月卒業後、ただちに三井東圧化学(株)名古屋研究所に入社しポリウレタンに関する研究をスタートさせた。その後、平成9年9月会社合併により三井化学(株)化成品研究所(その後、フォーミュレーション研究所に名称変更)に、平成13年4月さらに武田薬品工業(株)化学品カンパニーとの合併により、三井武田ケミカル(株)研究所に移り、ポリウレタンおよびその周辺の化学の研究に従事してきた。また、この間、京都大学受託研究員として生体医療工学研究センター升田教授の下で1年7ヶ月間「ポリウレタンウレアエラストマーの弾性的性質に関する研究」を行った。これらの研究結果を審査付き論文2件国際学会プロシーディング1件と多数の特許として公表している。平成15年4月に大学院生産科学研究科物質科学専攻物性科学講座に、現職のまま、入学し現在に至っている。</p> <p>同君は長崎大学に入学以降も「ポリウレタンの合成・構造・物性に関する研究」に従事し、その成果を平成17年12月に主論文『動的重合による熱可塑性ポリウレタンエラストマーのマイクロ凝集構造と物性に関する研究』として完成させ、参考論文8編(うち審査付き3編;投稿中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17年12月21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18年2月15日の研究科教授会に報告した。</p> <p>熱可塑性ポリウレタンエラストマー(TPU)は、ジイソシアネートと短鎖グリコールからなるハードセグメントと、ポリマーグリコールからなるソフトセグメントから構成されるマルチブロックポリマーである。他の熱可塑性エラストマー(TPE)と比較して、機械的特性、低温特性、耐磨耗特性、および耐油性が優れた TPU は、自動車の内装材などの新規用途で使用されるようになってきた。しか</p>			

し、TPUはポリオレフィン系、スチレン系TPEと比較して、生産性が低く、成形加工性に劣るといった課題を有しており、その改良が必須となっている。

本論文では、動的重合で得たTPUのマイクロ凝集構造、固体物性、および熔融物性に及ぼす重合方法、重合温度、ならびにアニーリング温度の影響を詳細に研究することにより、最適なTPUの合成条件と成形加工条件を提案している。

本論文は7章からなる。第1章では、本研究の目的を述べた。最近の特許および既報の研究を含めて、研究課題について述べている。第2章では、ワンショット法により重合温度140~230°Cの範囲にてTPUを動的重合し、そのマイクロ凝集構造および力学、熔融物性を詳細に調べている。その結果、重合温度がそのハードセグメントの融点以上になると、ハードセグメント相の平均サイズが低下し、ゴム状平坦領域の貯蔵弾性率および低せん断速度領域におけるみかけのせん断粘度が著しく低下することを明らかにしている。第3章では、プレポリマー法により動的重合したTPUの構造と物性への重合温度の影響について詳細に調べ、重合温度が170°C以上になると、重合温度140°CのTPUと比較して、ハードセグメント相の平均サイズがわずかに低下し、ゴム状平坦領域の貯蔵弾性率および高せん断速度領域におけるみかけのせん断粘度が低下することを明らかにしている。第4章では、ワンショット法およびプレポリマー法により重合したTPUの構造と物性の比較を行い、TPUをそのハードセグメントの融点以上の温度で重合すれば、マイクロ凝集構造に対して重合方法はほとんど影響しないことを明らかにしている。第5章では、TPUをシートに射出成形した後、直ちに23~120°Cの範囲でアニールした試料のマイクロ凝集構造を調べることにより、アニール温度の上昇がゴム状平坦領域の弾性率の低下およびその終端温度の上昇、ならびに引張試験における破断伸びを増加することを見出している。第6章では、TPUの熔融状態における動的粘弾性および伸長流動挙動に及ぼすマイクロ凝集構造の影響を調べている。マイクロ相分離構造が発達した試料では、TPUの成形加工の上限温度範囲まで昇温後、冷却する過程において、貯蔵弾性率と損失弾性率が一致する臨界ゲル化温度の上昇、および一軸伸長流動におけるひずみ硬化性が増加することを見出し、マイクロ相分離構造の進行がTPUのレオロジー的性質にも大きく影響することを明らかにしている。第7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。

平成18年2月15日開催の研究科教授会は、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。