

論文審査の結果の要旨

報 告 番 号	博（生）甲第187号	氏 名	Teerin Kongpun
学 位 審 査 委 員	主査 古 川 睦 久 副査 江 頭 誠 副査 羽 坂 雅 之 副査 小椎尾 謙		

論文審査の結果の要旨

Teerin Kongpun 君は、タイ国 Silpakorn 大学を 2000 年 4 月卒業し、タイ国工業省で技官として勤務後、2003 年 10 月国費留学生として来日、本学留学生センターを経て 2004 年 4 月本学大学院生産科学研究科博士前期課程物質工学専攻に入学、ポリウレタンの構造と物性に関する研究を行い、2006 年 3 月修了した。ただちに同年 4 月博士後期課程物質科学専攻に進学し、「ポリウレタン接着剤の合成・構造・物性に関する研究」に従事した。その成果を 2008 年 10 月に主論文『Study on the effect of aggregation structure of segmented polyurethanes on their adhesion properties』（セグメンティドポリウレタンの凝集構造の接着物性への影響に関する研究）として完成させ、参考論文 6 編（うち審査付き公表論文 3 編）、基礎となる論文 1 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。

長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、予備審査委員会の報告を得て平成 20 年 12 月 17 日教授会において上記の審査委員を選定した。委員会は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う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 21 年 2 月 18 日の研究科教授会に報告した。

ポリウレタン接着剤はポリオール、ジイソシアネート、硬化剤を原料とするマルチブロック共重合体であり、工業用材料から医療用材料まで幅広く用いられている。ポリウレタン接着剤には、ホットメルト、反応性、水性タイプ等があるが、種々の構造をもつ原料がポリウレタン接着剤の製造に用いられており、ポリウレタンの高次構造は非常に複雑となり、接着物性と凝集構造の関係は未解明な点が多い。

本論文は、ポリウレタン接着剤におけるミクロ凝集構造と接着物性の関係の解明を目的にした研究である。ポリウレタンの化学構造、被着体の構造と性質、外的要因である接着条件等の因子と凝集構造および接着挙動への関係を、表面エネルギー、熱的性質、力学物性等の測定により詳細に調べ、ポリウレタンの接着物性とミクロ凝集構造の関係を明らかにしている。

主論文は 6 章からなる。第 1 章は、序論として研究の背景および既往の研究と目的を述べている。

第2章では、セグメンティドポリウレタンに異なる濃度の架橋点を導入することによりマイクロ凝集構造を変化させたホットメルト接着剤を合成し、接着挙動への影響を明らかにしている。

架橋点が増加すると、ハードセグメントの凝集の阻害による球晶の生成、マイクロ相分離、表面自由エネルギー、T型剥離強度の著しい減少を見いだしている。第3章では、反応性接着剤の凝集構造と接着挙動へのポリマーグリコール構造の影響を調べている。まず、ポリエーテル及びポリエステル系グリコールを用いてセグメンティドポリウレタンを硬化温度傾斜法により合成し、ガラス転移温度、ハードドメインの融点、球晶サイズと数、力学物性を調べ、生成したセグメンティドポリウレタンが傾斜物性を持つこと、その程度はポリエーテル系の方が大きいことを見いだしている。また、これらのポリウレタンを用いてコロナ放電により表面改質したポリプロピレンフィルムへのセグメンティドポリウレタンの接着挙動を調べ、セグメンティドポリウレタンの基剤構造および球晶の影響を明らかにしている。第4章では、反応性接着剤の凝集構造と接着挙動への硬化温度の影響を調べ、硬化温度が低いほど表面エネルギーは大きく、極性成分に基づく表面エネルギーは同等であるが、分散成分に基づくエネルギーの寄与が大きいこと、マイクロ相混合の傾向にあること、剥離強度が大きいことを見いだしている。第5章では反応性接着剤の凝集構造と接着挙動への雰囲気中の水分の影響を調べている。雰囲気中の相対湿度の増加にともない、ガラス転移温度とハードセグメントドメインの融点の上昇、球晶サイズの減少、表面エネルギーのわずかな低下、分散成分に基づくエネルギーの増加とT型剥離強度の減少を見いだしている。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。このように、本論文は、ポリウレタンの接着物性とマイクロ凝集構造の関係を明らかにすることにより、高性能ポリウレタン接着剤の分子設計および使用指針についての有益な知見を得たものである。

審査委員会は、本論文が新規な内容を含みポリウレタン接着剤の高性能化において、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。