

(様式 4)

別紙 2

論文審査の結果の要旨

学位申請者 金子 智

本論文は、「フィルムと粘着剤の機械的特性が粘着フィルムのくさび押抜き特性に及ぼす影響」と題して、5章より構成されている。

第1章「緒論」では、粘着製品の概要とくさび押抜き加工で生じる不具合に関して述べ、くさび押抜きにおける従来の研究の概要を示すとともに、本研究の目的と範囲を述べている。第2章「くさび押抜きにおけるプラスチックフィルムの切断特性に及ぼす異方性の影響」では、面内および面外方向に異方性を有する PET フィルムのくさび押抜きによる切断特性を明らかにすることを目的として、切断方向に対する応答荷重および変形状態、切断面形状の関係を実験的に解析し、摩擦係数の違いや下敷きの変形の影響を有限要素解析により比較した。これらから、異方性によって生じる切断特性の違いが引張物性および摩擦係数によって特徴づけられることを明らかにした。第3章「くさび押込み過程での粘着剤の粘弾性特性の推定と変形状態の予測」では、アクリル系粘着剤のくさび押込み過程における変形状態を明らかにすることを目的として、粘着剤のくさび押込みに対する応答荷重と変形状態を実験および有限要素解析により考察した。せん断応力緩和試験により応力緩和特性を実測し、面外圧縮試験とそれに対応する有限要素解析により瞬間弾性率を推定した。2次元線形粘弾性モデルによるくさび押込みの計算結果は、押込み率約 40%以内において押込み速度や刃先角度が変更となった場合でも切断特性が実験とよく一致した。押込み率 40%以上においては、粘着剤の見かけの降伏限界を上回ることで、接触界面の濡れ広がりが増進し、変形状態及び内部応力状態に影響を及ぼすことを明らかにした。第4章「粘着フィルムのくさび押抜き特性に及ぼす加工条件の影響」では、中間層のアクリル系粘着剤を上下層の PET フィルムで挟み込んだ積層フィルムの切断特性を明らかにすることを目的とし、積層界面を接着した積層構成にて刃先角度に対する応答荷重および変形状態の関係を解析した。くさび押抜き過程では、2層の PET フィルムの切断に関連した 2つの極大点が生じた。第1極大点までは粘着剤層の圧縮流動変形が支配的であり、第1極大点以降では刃先直下の粘着剤層が十分に除去されることから、粘着剤層の無い PET フィルムの切断特性と同様の傾向を示すことを明らかにした。また、刃先角度が増加するほど、応答荷重および反り上がり変形が増大することを明らかにした。なお、剥離材を有する積層フィルムを用いた場合の切断実験から、反り上がり変形に起因した積層界面の滑りと剥離を生じ、応答荷重と反り上がりが減少することを明らかにした。第5章「結論」では、本研究で得られた成果ならびに明らかになった課題を総括している。

よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士（工学）の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 永澤 茂 印