

ABS 射出成形試料の塗料/樹脂界面構造の力学物性へ及ぼす影響

Effect of paint/polymer interface structure on the mechanical properties of injection molded ABS

(山形大学) ○(学)會田雅章、(非)水落優、(正)杉本昌隆、(正)青木雄二、(正)滝本淳一、(正)小山清人
(株)三菱化学科学技術研究センター) (協)桐谷秀紀、(協)平島麻美

Keywords: Structure formation, Paint/resin interface, ABS resin

1. 緒言

アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン樹脂 (ABS) は、剛性、硬度、加工性、耐衝撃性、曲げ疲労性など機械的特性のバランスに優れ、流動性がよい材料である。しかし、耐候性が優れないという欠点をもつ。その欠点を補うために塗装されて使用される。

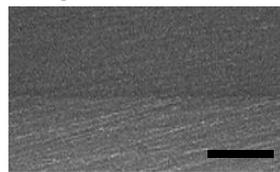
射出成形によって作成された板状 ABS 試料を Tg 以上 (120°C) まで加熱し、塗料を塗布したところ、塗料と樹脂の界面に Fig.1 のような構造形成がみられた。この構造は射出成形品の板状 ABS で起こり、ペレットからヒートプレス成形したプレス成形品、射出成形品をアニールした ABS の塗料/ABS 界面ではみられない。本研究ではこの塗料/ABS 界面の構造形成が力学物性へ及ぼす影響の解明を目的とした。



(a) Injection molding



(b) Compression molding



(c) Annealing of (a)

Fig.1 Microscopic observation of the cross section of the samples

2. 実験

2.1 サンプル

樹脂として耐熱 ABS (ABS XT01 テクノポリマー (株)) を用い、射出成形とプレス成形により板状サンプルを作成した。塗料は赤色のアクリルウレタン系塗料を用いた。塗料は主剤と硬化剤 (パーオキシド) からなる。粉状のパーオキシドを主剤と混合するためにジブチルフタレート (DBP) を可塑剤として用い、重量比 1 : 1 でペースト状に混合した。塗料と硬化剤混合物の割合は重量比で 50 : 1 である。

2.2 実験方法

Fig.2 に基盤目剥離試験と引張試験の概略図を示す。

2.2.1 基盤目剥離試験

本実験では 2 種類の ABS 成形品を用いて Fig.1 で示した構造形成の塗料/ABS 界面の接着性に与える影響を調べた。Fig.1 で示した塗料/ABS 界面の構造形成は射出成形品の ABS で見出されたため、構造形成の違いをみるためにヒートプレス成形で作成した板状 ABS と射出成形品 ABS の 2 つを使用した。

2 種類の ABS をそれぞれホットステージ上で加熱し、射出成形品に Fig.1 で示した構造形成ができる条件で塗料を滴下した。そして基盤目剥離試験用に塗膜を 100μm の厚みにした試験用サンプルを作製した。作製したサンプルの塗膜表面に基盤目の傷をつけ、基盤目剥離試験を行い、構造形成の有無が接着性に与える影響を検討した。

2.2.2 引張試験

樹脂/塗料界面の接着性を調べるために、引張試験を行った。試料は耐熱 ABS の射出成形品とプレス成形品を用いた。いずれも 60×60×2mm の板状のものを使用し、塗料を樹脂板で挟んだサンプルを作製した。塗膜の厚さを 80μm、サンプルを幅 10mm にした。また、引張の際の中心のずれに

よる樹脂の応力の集中を矯正するため、サンプルを挟む部分に両面テープで縦 15mm、幅 10mm、厚さ 2mm の ABS をとりつけた。最大荷重 1000N、引張速度 2mm/min に設定し、室温下で引張試験を行った。射出成形とプレス成形の構造形成の有無が、塗料の接着性や剥離の仕方にどう影響が及ぼすかを検討した。

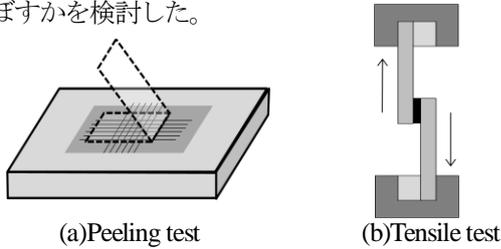


Fig.2 Schematic drawing

3. 結果・考察

基盤目剥離試験の行った結果を Fig.3 に示す。構造形成の有無に関わらず、テープで塗膜を剥離することができなかったため、構造形成の有無による影響をみることはできなかった。これは塗料と今回用いた ABS 樹脂との接着性が元々高かったため、基盤目剥離試験で剥離できる接着力ではなかったからと考えられる。

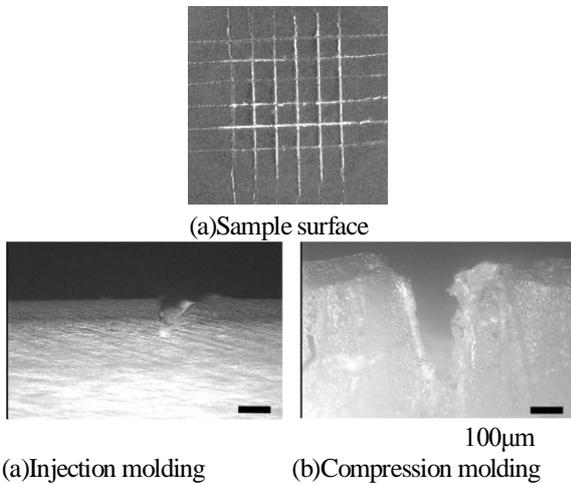
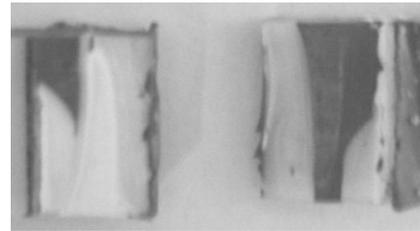


Fig.3 Microscopic observation

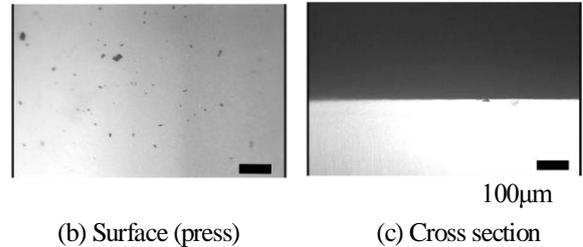
剪断引張試験後のサンプルを Fig.4 と 5 に示す。Fig.4 に示すように構造のないプレス成形品同士の場合、塗料が ABS から完全に剥離した。また、構造のある射出成形品の場合、塗料剥離後、界面に塗料が残るが、プレス成形品側にほとんど塗料がとられてしまった。構造のある ABS 射出成形試料の方が塗料と樹脂界面の接着性は弱く、逆に構造の無いプレス成形の ABS の方が強いことがわかった。しかし、塗料と樹脂の剥離面を観察し

てみると構造の無い場合は、塗料が完全に剥離してしまいが、構造があると塗料が樹脂に薄く残る結果となった。これは構造形成の谷のような部分に塗料が残っているためだと思われる。

構造形成がある層には塗料と樹脂両方が存在し、この部分で剥離が起こる傾向があるため、構造部分では硬化した塗料や樹脂単体よりも強度が弱くなっていると考えられる。



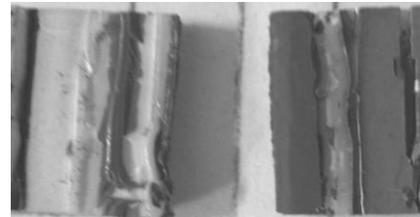
(a) After tensile test



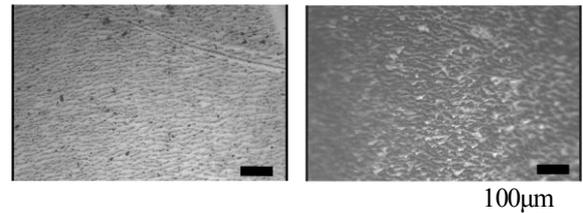
(b) Surface (press)

(c) Cross section

Fig.4 Press sample



(a) After tensile test



(b) Surface (Injection)

(c) Surface (Press)

Fig.5 Injection/paint/Press sample

4. 結言

構造形成によって塗料と樹脂界面の接着性は弱くなる。

塗料が剥離する場合、構造形成にあると塗料が薄く残り、逆に構造がなければ完全に剥離するようになる。