

令和4(2022)年度経常研究 ポリプロピレン樹脂の結晶化度制御による接着性向上

担当部所 : 栃木県産業技術センター 材料技術部

背景

ポリプロピレン(PP)は軽量かつ成形性に優れることから自動車の内外装で多く使用されている。また、難接着性の材料であり、接着性向上のためUV処理等の表面処理が行われるが、過剰に処理すると脆弱層の形成が懸念される。一方、樹脂は成形時の冷却温度等により結晶化度が変化することが知られており、UV処理による表面改質効果はこうした表面構造の影響を受けると推察される。本研究では、PP成形品の結晶化度の違いが、UV照射による改質効果や樹脂と金属の接着強さに及ぼす影響について検討した。

研究目標と結果

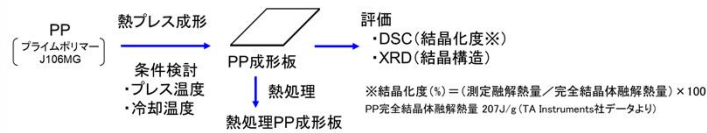
研究目標

●PP成形品の結晶化度の違いが、UV処理による改質効果や金属との接着強さに及ぼす影響を明らかにする。

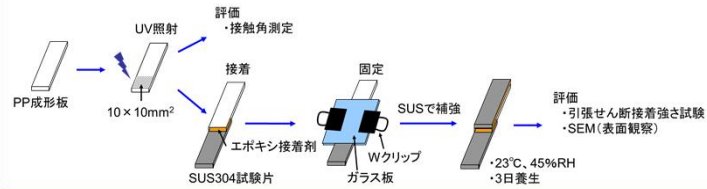
実施内容

① 実験方法

○ PP成形板の作製及び結晶化度、結晶構造の評価



○ UV処理による濡れ性及び接着強さの評価



② PP成形板の作製及び結晶化度、結晶構造の評価

表1 各成形条件におけるPPの結晶化度

No	プレス温度(°C)	冷却温度(°C)	結晶化度(%)
1	180	40	43.5
2	230	40	42.8
3	180	120	47.8
4	230	120	47.7
5	180	徐冷	51.4
6	230	徐冷	51.1

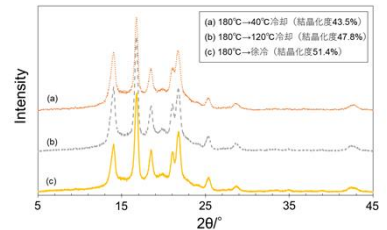


図1 各成形条件におけるPPのXRDパターン

PPの結晶化度は、プレス温度180°C及び230°Cにおいて、冷却温度40°C(急冷)で最も低く、徐冷で最も高くなった。

熱プレス条件に関係なく、同一の結晶構造を有することが確認された。

③ UV処理による濡れ性及び接着強さの評価

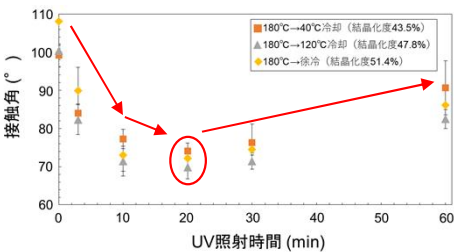


図3 UV照射時間がPPの接触角に及ぼす影響

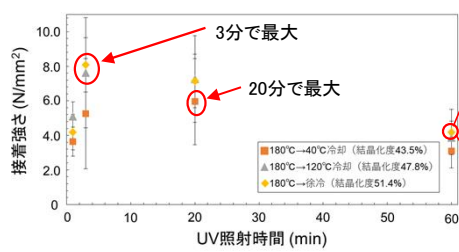


図4 UV処理したPPとSUS304の接着強さ

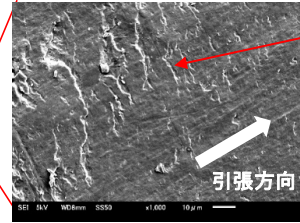


図5 PP接着破壊面のSEM画像 (UVを60分間照射後、試験したPP)

塑性変形し表面が剥がれたと思われる。
↓
表面に形成された脆弱層で破壊したことが示唆された。

PPの水に対する接触角は、結晶化度に関わらずUV照射10分で急激に下がり、20分で最も低下し、以降は上がった。

・PPとSUS304の接着強さは、UV照射3分又は20分で最大となり、UV照射60分では低下した。
・結晶化度が高い方が接着強さは大きくなる傾向が見られた。

→ 結晶化度が高いサンプルで、UV照射20分で接触角が最も低下したにも関わらず、接着強さがUV照射3分よりも低下したのは、非晶領域における極性官能基の導入による濡れ性向上の効果よりも、脆弱層の形成による強度低下の影響の方が大きかったためと推察される。

まとめ

- PPの水に対する接触角はUV照射10分までの間に急激に下がり、UV照射20分で最も低下した。
- 本研究では、結晶化度が高いPPの方がSUS304との接着強さが大きくなる傾向が見られた。

ご来場の皆様へ

問い合わせ先: 栃木県産業技術センター 材料技術部 TEL 028(670)3397

- 材料の濡れ性評価や、接着サンプルの物性評価ができます。
- 樹脂の接着にお困りでしたら、お気軽にお問い合わせください。

