

TPX射出成形時の不良現象とその原因及び対策

TPXの射出成形で発生する不良現象は、他の合成樹脂の場合と類似のものもありますが、結晶性、透明性樹脂であるがゆえの特徴的なものもありますので、その代表的な不良現象について原因と対策をまとめました。

1. 透明性不良（白濁）

原因（1）金型の磨き不良。

（2）異樹脂の混入。

（3）離型時の傷つき。

対策（1）金型表面は鏡面に磨く。

（2）シリンダー内の樹脂替えを充分に行なう。特にノズル及びホッパー。

（3）金型温度を20～40℃に下げる。

冷却時間を長くする。

2. 反り

原因（1）製品デザイン不良。

（2）冷却不良。

（3）ゲート位置不適。

（4）配向。

対策（1）肉厚変化をなくす。

（2）ゲート部、肉厚部の冷却を強化する。

箱状、皿状製品では、開口部周辺の冷却を強化する。

（3）板状、皿状製品では、センターダイレクトゲートは反りが発生しやすいため、センターをはずしたピンゲートとする。

（4）射出圧力、射出スピードを下げる。

金型温度を下げる。

樹脂温度を上げる。(max 320℃)

3. ボイド

原因 (1) 金型内の空気の巻込み。

(2) 真空泡。

対策 (1) 射出速度を遅くする。

金型温度を下げる。

樹脂温度を下げる。

(2) 肉厚を薄く (2.0~3.0mm) 均一にする。

2次圧力を高くする。

2次圧力時間を長くする。

4. 焼け

原因 (1) ガス抜き不良。

対策 (1) 発生箇所にガスベントをつける (0.02mm程度)。

射出スピードを下げる。

5. 離型不良

原因 (1) 製品デザイン不良。

(2) 金型デザイン不良。

(3) 成形条件不良。

対策 (1) 抜き勾配を2°以上つける。

(2) 冷却孔の設置。

突出をストリッパプレートにする。

エアージェクターの併用。

(3) 金型温度を下げる (20°C~40°C)。

冷却時間を長くする。

射出スピードを下げる。

樹脂温度を下げる。

2次圧力を上げる。

6. 割れ

原因 (1) 製品デザイン (ノッチ、不均一肉厚)。

(2) 金型デザイン (突出方式、ゲート形状)。

(3) 配向。

対策 (1) シャープエッジをなくす (最低0.5mmR以上)。

(2) ストリッパプレートとする。

ピンゲートとする (径0.8~1.2mmΦ)。

- (3) 射出圧力、射出スピードを下げる。
 - 2次圧力を下げる。
 - 2次圧力時間を短かくする。
 - 金型温度を下げる。但し、ゲート部の割れに関しては、樹脂温度、金型温度を上げる。

以上

TPX射出成形時の不良現象とその原因及び対策

		外 観				離 型	割 れ
		透明不良	反 り	ボイド	焼 け		
樹脂		樹脂替え					MX004, MX001 に 変更する
製品デザイン			肉厚の均一化	肉厚を薄く (2.0~3.0mm)		抜き勾配を2°以上	シャープエッジ をなくす 均一肉厚とする
金型デザイン		鏡面仕上げ	冷却		ガスベント をつける	抜き勾配を2°以上 冷却 ストリッパー プレート	突出面積を増す ピンゲート ゲート位置
成型 条件	シリンダー温度		上げる	下げる	下げる	下げる	下げる※
	二次圧力		下げる	上げる	下げる	上げる	下げる
	射出速度		下げる	下げる	下げる	下げる	下げる
	二次圧時間		短かくする	長くする		長くする	短かくする
	冷却時間	長くする※	長くする	長くする		長くする	
	金型温度	下げる※	下げる	下げる	下げる	下げる	下げる※
その他		※離型時の すり傷防止					※ゲート部の割れに は型温を上げる

TPXの樹脂替え方法

TPXの射出成形で、外観、透明性の良好な製品を得るためには、成形機のシリンダー内に残留している他種樹脂を完全に置換する必要があります。

極く少量の他種樹脂が混入しても、樹脂の屈折率の差から著しく透明性が低下します。

TPXは融点が高く、また熔融時の粘度が低い等から他の熔融粘度の高い樹脂（ポリカーボネート等）からの樹脂替えは比較的難しく、通常の方法では多量の材料が必要となります。

そこで、樹脂替えを効率良く、効果的に行なうため、下記成形機で種々検討した結果、直接TPXで樹脂替えをせずに中間にマイカブレンドTPX（MX221M）、FRPP、PP（低MFRグレード）を使用することにより、少ない材料で樹脂替えが可能なが判りましたので御報告致します。

成形機

名機製作所 M200 射出成形機 （シリンダー容積 678立法 cm³）

金型

洗面器 （240Φ×88hmm、140g/コ）

使用樹脂

滞留樹脂	ポリカーボネート	パンライトL1250
置換樹脂	TPX	RT18
中間樹脂	TPX	MX221M
	FRPP	V7000
	PP	J300

TPX技術資料
TM-203

成形条件

シリンダー温度	ノズル／シリンダー前／中／後 280／280／280／270℃
射出圧力	一次圧力／二次圧力／三次圧力 20～30／40／15 kg/cm ² (ゲージ圧力)
射出速度	20／100
サイクルタイム	一次射出／二次射出／三次射出／冷却 4.2／2.0／1.0／40 sec
計量	70 mm
金型温度	60℃

試験方法

- 成形機にポリカーボネートを1時間滞留させておく。
- 直接樹脂替え
 - RT18を1kg流してパージした後、洗面器を3コ成形し外観を判定する。
 - この操作を3回繰返す。
- 中間樹脂使用
 - 中間樹脂を3kg流してパージする。
 - その後、RT18を1kg流し、洗面器を3コ成形し、外観を判定する。
 - この操作を3回繰返す。

結果

中間樹脂	1 kgパージ後毎の外観					
	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg
なし	×	×	×	×	×	×
TPX MX221M 3 kg	○	○	○	—	—	—
FRPP V7000 3 kg	×	○	○	—	—	—
PP J300 3 kg	×	○	○	—	—	—

TPXの成形条件と収縮率

はじめに

射出成形品の成形収縮率は製品形状、製品肉厚、成形条件により大巾に変わります。
製品肉厚と成形条件と収縮率の関係を記します。

試料

TPX RT18 (MFR 26)

成形機

日鋼 V-44/200 (型締力200Ton)

金型

角板 120×130mm (サイドゲート) 肉厚1, 2, 3, 4, 8mm

成形条件

シリンダー温度 310℃

射出圧力 400kg/cm²

金型温度 65℃

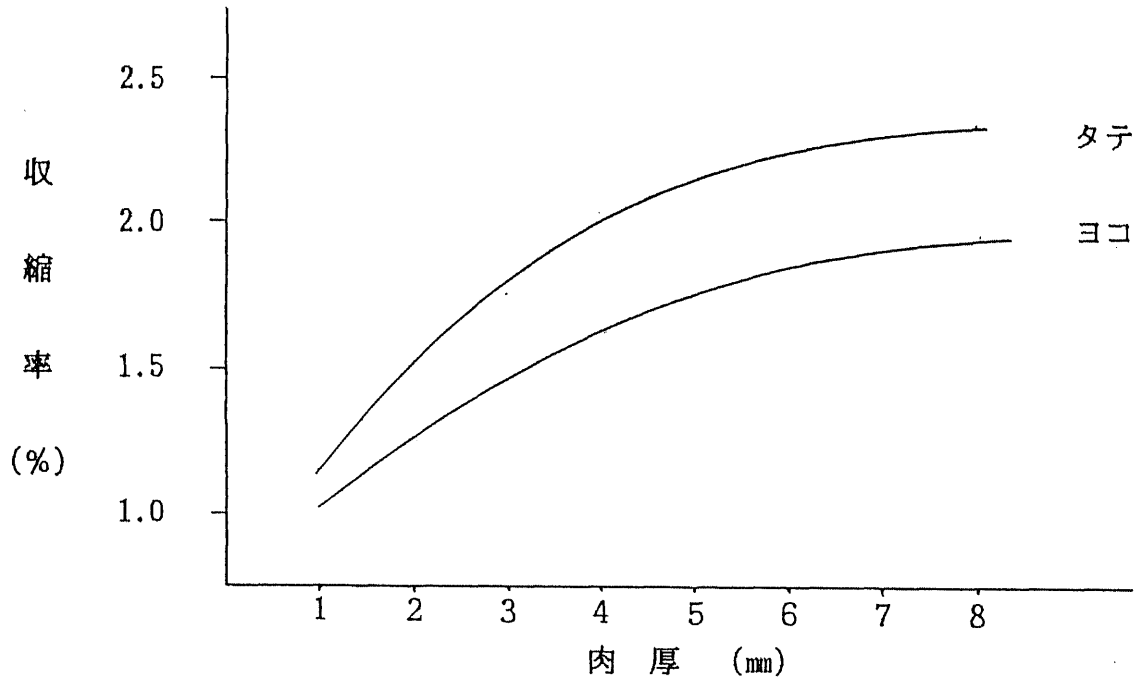
サイクルタイム

肉厚 (mm)	1	2	3	4	8
サイクル	1	2	3	4	8
射出時間 (sec)	10	10	20	20	20
冷却時間 (sec)	12	24	36	52	120
中間時間 (sec)	5	5	5	5	5

結果

肉厚 (mm)	1	2	3	4	8
収縮率 (%)	1	2	3	4	8
タテ	1.14	1.75	1.75	2.03	2.34
ヨコ	1.02	1.26	1.52	1.64	1.97

肉厚と収縮率



(2) 使用銘柄および代表加工条件

① T社の場合

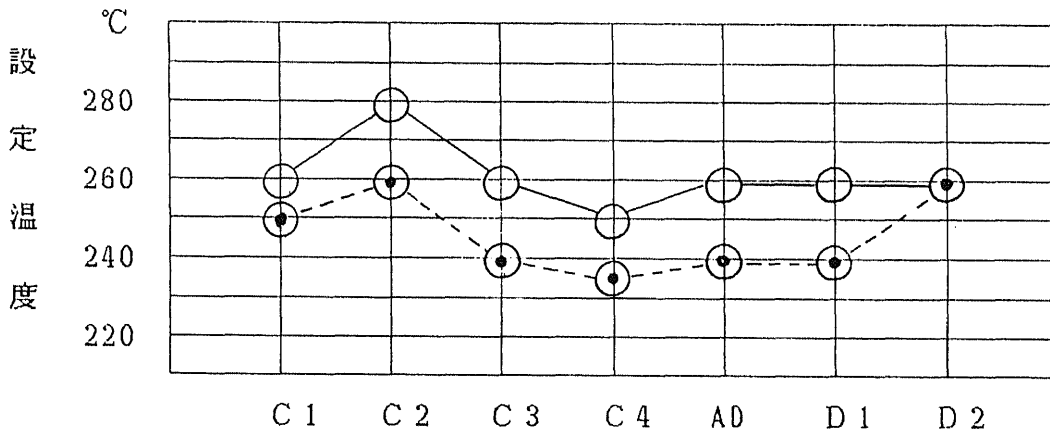
銘 柄 ; M X O O 4

代表加工条件 ; C1 C2 C3 C4 A D D1 D2
 (°C) 260 280 260 250 260 260 260

② Y社の場合

銘 柄 ; M X O O 4

代表加工条件 ; C1 C2 C3 C4 A D D1 D2
 (°C) 250 260 240 235 240 240 260



(3) 実績ある加硫法

昭和63年4月1日現在

方 法	条 件	結 果
*1 ガス加硫	不 明	*2 不 可
スチーム加硫	155~160°C 1 HR	*2 良 好 被鉛法と同一
UHF加硫	不 明	良 好

(注) *1 1回のトライのみで、検討の余地あり。
 *2 いずれも補強材との接着は良好であった。