

＜旭化成のポリアセタール樹脂＞ **TENAC** **テナック** — テナックの不良現象対策

13-2. 成形上の不良対策

実際に市場で発生したテナック成形品の折れ・割れの原因を解析したところ、多数の原因のうち、次の二つが大部分を占めることが分かりました。

- 1) デザインが不良（シャープコーナーの存在
- 2) 成形品の結晶状態が不良）

その対策としては、次のことが重要なポイントです。

- 1) 成形品のシャープコーナーは必ずR付けを行う
- 2) テナックに適した成形温度で成形する

1. テナック成形品の折れ・割れの要因について

テナック成形品の折れ・割れが発生しう一般的な要因として次のことが挙げられます。

表13-2-1 折れ・割れの一般的な要因

折れ・割れの状態	折れ・割れの要因
(A) 延性破壊 (ネッキング)	異常外力の負荷
(B) ぜい性破壊	<p>デザインの不良（シャープエッジによる応力集中） 異種樹脂、金属粉、オイル類等の異物の混入 （異物による応力集中） 成形不良（ゲートシール不足、ウエルドラインの密着不良、ポイド、湯じわの存在、未溶解樹脂の存在、結晶状態の不良等） 分子量の低下（高温状態の成形機中に長時間ポリマーを滞留させるとポリマーが分解する）</p>

2. テナック成形品の折れ・割れ原因の解析結果について

最近テナックの市場で起こった折れ・割れの原因を解析してみると、表13-2-2に示すように、数多くの要因のうち、製品の『デザイン不良』（シャープエッジ）と『結晶状態不良』の二つがその大部分を占めていることが分かりました。

表13-2-2 テナック成形品の折れ・割れ原因の解析結果

NO.	用途名	原因			
		結晶状態不良	デザイン不良	異常外力	
1	モーターギヤ				
2	ベアリング				
3	ドア部品				
4	スイッチカバー				写真 13-2-3参照
5	カム				写真 13-2-3参照
6	ウォッシャーノズル				
7	コンビスイッチ				
8	椅子の部品				写真 13-2-3参照
9	ライターケース				写真 13-2-3参照

（印は該当原因をあらわす）

1) デザインと折れ・割れ

デザイン面では、折れ・割れのほとんどがシャープコーナーから発生しています。（写真13-2-3）

2) 結晶状態と折れ・割れ

一番厳しい条件を想定して、モデル実験的に連続押出しで検討しました。その結果、写真13-2-1に示すようにシリンダー温度（樹脂温度）は結晶状態に著しく影響を及ぼすことが分か

りました。樹脂温度が低いと可塑化が不十分になって結晶状態が不良（未溶融樹脂の存在、球晶の未発達、流れ模様の存在）となります。その結果伸びが低くなり、即ち、もろくなり、折れ・割れにつながるものと考えられます。

尚、写真 1 3-2-1 は連続押し実験のため、写真 1 3-2-2 に示した射出成形の場合と結晶状態が異なります。これは、前者は滞留時間が短く、樹脂の溶融が不均一であるためと考えられます。

3. テナック成形品の折れ・割れ防止対策について

上述の解析結果から明らかのように、折れ・割れ原因の大部分は成形品の結晶状態不良とデザイン不良です。従って、成形品の折れ・割れをなくす対策として、以下のことを実施する必要があります。

1) 良好な結晶状態の成形品を得るための対策

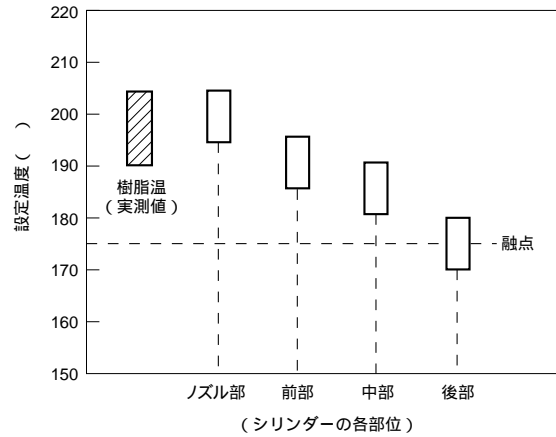
(イ) テナックの成形時の樹脂温度が示すような管理幅に入るようにする。

樹脂	樹脂温度 () (実測値)	シリンダー温度(設定値)()			
		ノズル部	前部	中部	後部
テナック	190~205	190~205	185~195	180~190	175~185
テナック-C	180~195	185~195	175~185	170~180	165~175

特に、シリンダーの中部～後部の温度が低めに設定されている例が多いので注意を要する。また、樹脂温度は成形機の種類や成形条件の影響を受けるので、ノズルからの樹脂の温度を実測し、確認する必要があります。

- (ロ) 再生材の粒子が大きいとシリンダー内で溶けにくくなり、未溶融樹脂の発生などの原因になるので、再生材はバージンペレットの大きさ程度に均一に粉碎して使用する。
- (ハ) 1ショットの射出量が成形機の容量に対して多すぎると、可塑化不良の原因になるので、成形機の射出容量の3～6割の範囲で成形する。
- (ニ) 摺動グレードは可塑化時にスリップ現象を発生する場合があります。この時はシリンダー後部の温度を高くするとよい方向にありますが、弊社にご相談下さい。

図13-2-1 テナックのモデル温度ゾーン（ホモポリマー）



摺動グレードの一例

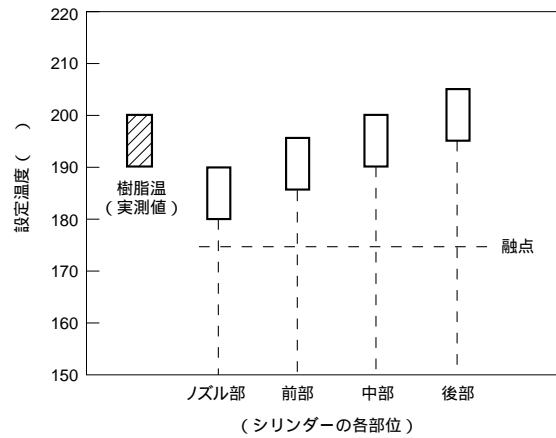


写真13-2-1 可塑化条件と結晶状態（BY偏光顕微鏡）

スクリーン回転数 (RPM)	5010連続押し出しモデル実験			
	シリンダー設定温度 (前部) (°C) (ネスタール10Z) (写真下は樹脂温度 (°C))			
40	(177)	(173)	(173)	(173)
80	(185)	(183)	(183)	(182)
120	(194)	(191)	(191)	(190)
160	(200)	(198)	(196)	(194)
190	(201)	(201)	(200)	(199)

写真13-2-2 樹脂温度と結晶状態と結晶状態 (BY偏光顕微鏡)

冷却 時間 (SEC)	樹脂温度 ()			
	170	185	200	215
5				
30				
	結晶状態不良	結晶状態良好	結晶状態良好	結晶状態良好

条件：樹脂：5010
 成形機：ホスタール(10Z)
 金型温度：3tダンベル
 金型温度：80
 スクリュー回転数：100RPM
 射出時間：15SEC

写真13-2-3 テナック製品の結晶状態実例 (BY偏光顕微鏡)

写真13-2-3 テナック製品の結晶状態実例 (BY偏光顕微鏡)	
ドア部品	椅子の部品
<p>結晶状態不良</p> <p>↓ 設定温度UP</p> <p>結晶状態良好</p>	<p>結晶状態不良</p> <p>↓ 設定温度UP</p> <p>結晶状態良好</p>
<p>5010</p> <p>設定温度UP</p> <p>結晶状態良好</p>	<p>7010</p> <p>設定温度UP</p> <p>結晶状態良好</p>
<p>4010</p> <p>設定温度UP</p> <p>結晶状態良好</p>	<p>ライターのケース</p> <p>結晶状態良好</p> <p>(デザイン不良)</p> <p>シャープコーナー</p> <p>シャープコーナー</p> <p>7050</p> <p>設定温度UP</p> <p>結晶状態良好</p>