



Technical Report

ABS樹脂の押出成形

目次

1. 設 備	2
1-1 乾 燥 機	2
1-2 押 出 機	2
1-3 引 取 装 置	4
2. 加 工 法	5
2-1 原料の保管	5
2-2 乾 燥	5
2-3 クリーニング(清掃)	5
2-4 ダイの取付け	5
2-5 引 取 り	5
2-6 押出加工条件の例	6
3. シート押出成形の手引き	7

はじめに

ABS樹脂「UMG ABS[®]」には、汎用、耐熱、高光沢、艶消し、冷蔵庫用等の押出成形用に設計されたグレードが品揃えされています。

「UMG ABS[®]」シートはフラットな表面仕上げ、エンボス加工、ラミネートや共押出によるマルチレイヤー等、目的に応じて製造され、切削加工や真空成形等の熱成形の用途に供されます。更に溶剤接着、熱接着、メッキ、塗装等の二次加工を経て商品化される場合もあります。こうした、後工程で満足を得るシートを製造するためには、材料の持つ特性に応じた最適の加工条件を選択する事が必要です。

一般に、ABS樹脂のシート成形には汎用タイプの押出設備が使用されますが、HIPS等と比べて、高い粘度を有したグレードが多いため、十分な動力と正確な温度コントロール及びABS樹脂に適した設計のスクリーと製品サイズに合ったダイを使用する事が良いシート製品を得るために必要です。

この技術資料はABS樹脂のシートを成形するための設備、操作条件、加工法について一般的な情報をご紹介します。個々の問題につきましては、弊社技術サービス員がご相談に応じます。

1. 設 備

1-1 乾 燥 機

ベント設備のない押出機ではペレットの予備乾燥が不可欠です。また、ベント設備のある押出機においても、樹脂の可塑化、食い込みを安定化するためにペレットの予備乾燥(予備加熱)が推奨されます。ペレットの乾燥機としては、効率の高い容量の大きなホッパードライヤーが適当です。湿度の高い環境にあっては除湿装置を取り付ける必要があります。ペレットの乾燥については弊社技術資料「ABS樹脂の乾燥」をご参照ください。ホッパードライヤーのメンテナンスとしては、エアフィルターが目詰まり、温度コントロールの定期点検、外部よりの異物混入のないような配慮等が必要です。

1-2 押 出 機

a. シリンダー

押出機は、L/D比が28～32のものが望ましい。高いL/Dの押出機の方が、ダイに送られる樹脂の均一性をコントロールすることが容易です。ABS樹脂は、押出加工時にせん断発熱を発生するので、熔融樹脂の温度調節用として、シリンダーには冷却用ジャケットを装備することが望ましい。

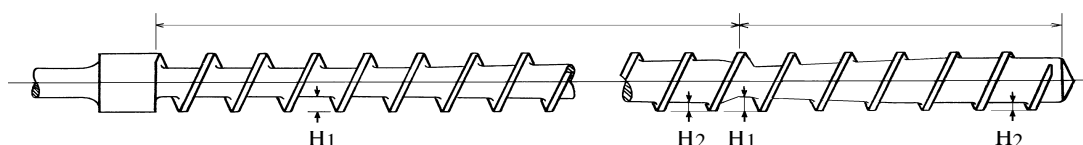
b. モーター
各種サイズ押出機用の直結駆動モーターの定格を右表に示しました。

押出サイズ (mm)	直結駆動定格 (KW)
65	30 - 40
90	90 - 110
115	130 - 160

c. 押出スクリー

押出加工速度ならびに製品の品質は、押出スクリーンの設計により、大きく左右されます。メタリング・ゾーンのねじ溝の浅いものは、多量のせん断発熱を発生し、樹脂温度のコントロールがきわめて困難です。また深過ぎるものは、早い押出速度で成形する際、製品シートの表面にうねり (Surge mark) の発生することがあります。樹脂の混練を良くするためにダルメージ等のミキシングゾーンを備えたタイプが一般的に使用されていますが、剪断発熱を避ける必要のあるグレードにはフルフライトタイプが推奨されます。スクリーンの設計については使用する材料、必要とする吐出量等の目的に応じてスクリーメーカーと相談される事をおすすめいたします。

115 mm ベント付押出機スクリー



L / D		30	
材質		SCM435	
ステージ		第1ステージ	第2ステージ
メタリング部みぞ深さ	H1	13.1	20.0
フィード部みぞ深さ	H2	5.0	7.0
圧縮比	C.R.	2.4	2.5

d. スクリーン

ダイをいためやすい異物がダイに送られるのを防ぐため、60メッシュのスクリーン1枚と80メッシュのスクリーン1枚からなるものを取付けることが望ましい。背圧を増すことでうねりを取除くために、スクリーンを使用する場合は、より細かいメッシュのものが必要となります。

e. ダイ

一定した高品質のシートを製造するためには、よく配慮されたダイを設計することが肝心です。

ダイは、熔融樹脂がダイの押出口全体にわたり、均一に配分されるようなものでなければなりません。また、樹脂の流れ道には、ポケット部や障害物など、樹脂の滞溜が生じないような設計でなければなりません。ダイのランド部は最高の表面仕上げと、シート全体にわたり規格に合った厚みを保持するため、少なくとも、シート厚の20倍の長さを必要とします。

マニホールド・ダイが多年にわたり広く使用されてきましたが、これはマニホールドの両端付近において、滞溜の生ずるおそれがあり、最近では、なだらかな輪郭をもったコートハンガーダイがよく使用されており、これにより、滞留の発生が防止されています。

1-3 引取装置

温度制御のできる3本のつや出しロール1組、自由回転支持ロール、および2本の引取りゴム・ロールからなる在来の引取装置がABS樹脂シート引取用として適しています。つや出しロールと引取りロールとは、それぞれ別々に駆動されることが必要で、精密で、敏感な速度調節機を取付けねばなりません。

2. 加工法

2-1 原料の保管

他の樹脂または異なったタイプのABS樹脂が混入すると相溶性や粘度の相違によりシート面の外観異常や吐出の変動、厚みの不均一などの問題が発生する事があります。

2-2 乾燥

表面のあばた、かききず、穴などのシートに発生する欠点は、原料樹脂が多量の湿気を吸収しているために生ずることがあります。ABS樹脂ペレットは、使用するのに先立ち、80～90℃で、2～4時間乾燥する必要があります。長時間90℃以上の温度にさらしますと、ペレットの融着や変色を生ずることがあります。

2-3 クリーニング

ABS樹脂以外の樹脂の押出しを行った後でABS樹脂の押出加工を行なうときは、バレル、スクリュウ、ダイの清掃を完全に行なわねばなりません。できれば分解清掃することをおすすめいたします。

2-4 ダイの取付け

ダイ・リップの幅は、必要とするシート幅より、10～15cm長くしなければなりません。これにより、ダイとつや出しロールの間に生ずる幅方向の引落としおよび、トリミングしろをカバーします。

シートの有効幅全体にわたる品質と寸法の均一性は、ダイ・リップの間隔が端から端まで一定しており、しかもダイ・リップを通過する溶融樹脂が、常に一定温度、一定速度である時のみ保たれます。ダイの幅全体にわたり、5ゾーンから7ゾーンの別々の加熱ゾーンを設ければ、適正な温度コントロールを行なうことができます。引取工程における垂れ下がり(draw down)を最少にするため、リップ間隔は必要シート厚より10%以上大きくしてはなりません。

2-5 引 取 り

一定以上のたるみを防ぎ、また、つや出しを行なう前の熱の損失を少なくするため、つや出しロールは、なるべくダイ・リップに近づけて配置します。つや出しロールの温度は高くしておかなければなりません。ロール温度が高過ぎるとシートがロール面についたり、縮みを生じたりします。温度は60～110℃が適当です。ロール圧とロール速度は、つや出しロールの引取口において、一様なわずかなもり上り(バンク)が形成される状態が最もよい表面光沢を与えます。高温で吐出された樹脂は、ダイ出口からロールに接する間に表面酸化を受けます。ロールとの間隔が過度に広い場合や、引き取り速度の遅い場合には、シート表面が変色する事があります。一般グレードでの樹脂温度は250℃以下に保つようにコントロールする事が望まれます。

2-6 押出加工条件の例

押出機 ベント付 90 mm

シリンダー温度(設定)

ゾーン 1(フィード部).....	200
ゾーン 2.....	210
ゾーン 3.....	220
ゾーン 4(ベント部).....	195
ゾーン 5.....	200
ゾーン 6.....	200
ダイ温度(設定、D1～D7).....	200～220
ロール温度(設定) 上	105
中	80
下	65
スクリー回転数.....	100 r.p.m.
吐出樹脂温度.....	250
吐出量.....	300 kg/h

3. シート押出成形の手引き

問題点	原因	解決点
穴とへこみ	湿 気 空気の巻き込み	乾燥工程および装置の適否を調べる。 スクリー設計の改良。フィード部の温度を下げる
変色とふくらみ	異物混入 ダイでの滞留 樹脂の熱劣化	原料の検査 押出機およびダイの清掃を行なう 樹脂温度を下げる
表面のくもり、あれ	湿気または異物混入 ダイの中での滞留 つや出しロール温度の低過ぎ ロール間の回転速度の不一致 シートに対するつや出しロールの圧力不足	上記の解決法を行なう。 ダイの清掃を行なう。 吐出速度に応じ、ロール温度を 60 ~ 110 に調節する。 ロール間速度比率が 1:1 になっていることを確かめる。 押出機を出たシートの厚さが一様なことを確かめる。つや出しロールのセットが均一であり、固定されていることを確かめる。うねり(サージング)を除去する。 ロールに傷がないか、また故障していないかを調べ、必要なら修理をする。
端部の不規則	ダイ端部における滞留 うねり ロールまたは軸の偏心、またはベアリングの磨耗	ダイを清掃する。 うねりを除去する(うねりの項参照)。 ロールを検査し、必要なら修理する。
すじ(長手方向) (ダイライン) (モイスチャーライン)	ダイリップの汚れ、または損傷 樹脂温度の高過ぎ ダイ温度の不適當 湿 気	清掃を行ない、必要なら修理を行なう。 ダイを出た時のシートの温度は 230 ~ 250 であるべきこと。 熱電対の接触状態の適否を調べる。 乾燥工程および乾燥機の通気を調べる。
すじ(横方向) (バンクマーク) (ギヤマーク) (ロールの粘度)	ロールかみ合せ部におけるもり上り(バンク)過多 ロール温度の高過ぎ ロール上の汚れ、または横方向の傷 ロール及び引取装置の不完全	引取速度を調節する。 押出速度に応じてロール温度を 60 ~ 110 に調節する。 温調機からの配管の清掃および必要な場合修理を行なう。 駆動装置が一様であるか、スリップがないか調べる。ベアリングの磨耗過多がないか調べる。ロールギア及び軸の偏心を調べる。必要な場合修理する。

シート押出成形の手引き (続)

問題点	原因	解決点
脈動 (サージング)	<p>原料供給の不均一 スクリー速度の早過ぎ ダイの中の滞溜 駆動の不均一</p> <p>動力の変動 湿度過多</p> <p>ヒーター故障 スクリーンの不適當 ダイの設計不適當 スクリーの不適當</p> <p>スクリーシリンダーの磨耗</p>	<p>ホッパーを調べる。 回転数を落とす。</p> <p>ダイを清掃する。 駆動装置にスリップまたは故障がないか調べる。</p> <p>動力源を調べる。 乾燥機を調べる。ペレットを 80～90 で 2～4 時間乾燥する。 適切なものにする。</p> <p>スクリーンの目を変えるか、枚数を変える。 機械メーカーに相談する。 当社の現場サービス・エンジニアまたは機械メーカーに相談する。 必要に応じ、修理または交換する。</p>
縮み、そり	<p>ロール温度不適當 装置中における冷却不充分</p>	<p>ロール温度をチェックする。 コンベヤーにファンを取付け冷却を良くする。 コンベヤーを長くする。またはより大きい径を持ったつや出しロールを設備する。</p>
樹脂の過熱	<p>シリンダー温度の高過ぎ 加熱装置、制御装置または計器の不良 背圧過大</p> <p>スクリー上に樹脂の付着 スクリーの不適當</p>	<p>温度設定を調節する。冷却装置を調べる。</p> <p>不良箇所を点検する。必要な場合は、修理または交換を行なう。 スクリー速度を落とす。ダイと押出機間のフランジ部の温度を上げる。スクリーンを清掃または交換する。チョークバーを緩める。 スクリーを清掃する。必要な場合修理する。 当社の現場サービス・エンジニアに相談する。</p>
配向	<p>引落しの過多 引取りロール速度の早過ぎ ロールかみ合せ部におけるバンク過多 樹脂温度低過ぎ つや出しロール温度低過ぎ</p>	<p>ダイ開口部を狭くする。 引取りロール速度を落とす。</p> <p>つや出しロールの速度を調節する。</p> <p>シリンダーおよびダイの温度を上げる。 トップ・ロールは 100～110、ボトム・ロール温度は 60～70 にする。</p>

当社の製品の安全な取り扱いのために、製品安全データシート(MSDS)を必ず事前にお読み下さい。MSDSが必要なときは当社の営業担当を通じて入手されご利用ください。

本書に記載された情報は特定の条件に基づいて得られた結果であり、当社材料のご使用によって同じ結果が得られることを保証するものではありません。

また、当社は、当社材料のご使用や、または、当社が提案したいかなる情報のご利用による貴社製品の品質や安全性を保証するものではありません。貴社ご自身により貴社製品への適合性を判断してください。法規制や工業所有権等にも充分にご注意ください。

UMG ABS.Ltd.

<http://www.umgabs.co.jp/>

本社	〒104-6591	東京都中央区明石町8-1 聖路加タワー30F (私書箱31号)	TEL 03-5148-5170
営業部	〒104-6591	東京都中央区明石町8-1 聖路加タワー30F (私書箱31号)	TEL 03-5148-5180
名古屋支店	〒461-0008	名古屋市東区武平町5-1 名古屋栄ビルディング2F	TEL 052-962-5131
大阪支店	〒550-0002	大阪市西区江戸堀1-12-8 明治安田生命肥後橋ビル7F	TEL 06-6449-6681
宇部分室	〒755-8580	山口県宇部市大字沖宇部525-14	TEL 0836-22-4557
技術部門	〒755-8580	山口県宇部市大字沖宇部525-14	TEL 0836-22-4521
大竹工場	〒739-0693	広島県大竹市御幸町20-1	TEL 0827-52-1021
宇部工場	〒755-8580	山口県宇部市大字沖宇部525-14	TEL 0836-31-1361(代)