

PROCESSING GUIDANCE

Extrusion of PLA Sheet & Film



•はじめに

これは PLA シート&フィルム押出加工のガイドランスです。HISUN は、透明性、耐熱性、靱性などの要求を満たすさまざまな種類の押出成形用 PLA グレードを開発しました。主な用途としてはサーモフォーミング製品、ラミネート・コーティング品、二軸配延伸フィルム（以下、BOフィルム）などがあります。これらの PLA グレードは、従来の押出成形機で加工できます。

この加工ガイドランスで提供されているプロセスパラメータは、あくまでも参考値です。お客様毎の最適なプロセス条件を見つけるために、使用の機器や加工条件に従って、パラメータを調整することをお勧めします。

•代表的な物性

物性	単位	試験方法	PLA 樹脂			PLA コンパウンド	
			REVOCODE 101 シート	REVOCODE 110 シート	REVOCODE 190 シート	REVOCODE 161 シート	REVOCODE 171 シート
用途			ラミネート BOフィルム	ラミネート BOフィルム	ファイバー BOフィルム	シート	シート
密度	g/cm ³	GB/T1033.1-2008	1.20-1.30	1.20-1.30	1.20-1.30	1.25-1.35	1.35-1.45
熱変形温度 (190℃/2.16Kg)	g/10min	GB/T3682.1-2018	2-12	2-12	2-12	≤6	≤6
融点	℃	GB/T19466.3-2004	<155	155-170	170-180	155-175	155-175
ガラス転移温度	℃	GB/T19466.2-2004	56-60	56-60	56-60	54~60	54~60
引張強度	MPa	GB/T1040.1-2018	≥50	≥50	≥50	≥40	≥40
破断伸び	%	GB/T1040.1-2018	≥3	≥3	≥3	≥200	≥100
衝撃強度	kJ/m ²	GB/T1043.1-2008	≥1	≥1	≥1	≥1	≥1

PROCESSING GUIDANCE

Extrusion of PLA Sheet & Film



●保管条件

PLAは吸湿しやすいため、長時間空気にさらされると、樹脂の流動速度が増加し、加工中に最終製品が脆くなります。開封後はお早めにご使用いただき、使い切らない場合は速やかに封をしてください。

PLA は、火元や直射日光の当たる屋外を避け、換気された乾燥した倉庫に保管する必要があります。

保管中の周囲温度は 40 °C を超えないようにしてください。

●乾燥

REVODE PLA は、工場出荷前に乾燥され、水分含有量が 500ppm 未満に保たれるように真空脱気され、アルミプラスチック複合バッグで密封されています。ラミネート/コーティング加工は水分に対する要求が厳しいため、加工前に PLA 樹脂の水分を 100ppm 以下に乾燥させることを推奨します。PLA 樹脂の乾燥条件については、次の表を参照してください。

乾燥パラメータ	単位	REVODE 101	REVODE 110	REVODE 190	REVODE 161	REVODE 171
滞留時間	h	3-4	2-3	2-3	2-3	2-3
空気温度	°C	60	70	90	70	70
空気露点温度	°C	-40	-40	-40	-40	-40
フローレート	m ³ /hr-kg resin	> 1.85	> 1.85	> 1.85	> 1.85	> 1.85

●設備要件

・シート押出

PLA シートを、L/D 比が 24:1 から 36:1 の単軸押出機で加工しました。溶融品質の確保、生産効率の向

PROCESSING GUIDANCE

Extrusion of PLA Sheet & Film



上を目的とし、材料搬送の安定性を確保するために、ダイの前にミキサー溶融ポンプまたはスタティックを設置することをお勧めします。ハンガータイプのダイの使用を推奨、ダイギャップはシートサイズの 50%程度大きく設定してください。

シート成形は、正確な温度制御システムを必要とする 3 ロールスタックで行う必要があります。3 ロールスタックの温度プロファイルは、出力、溶融温度、およびロールの直径によって異なります。ロールは、ダイからの距離に応じて 3 つの部分（上ロール、中ロール、下ロール）に分割できます。推奨される基本的な温度設定は次のとおりです。

ロール	温度設定
上ロール	40℃
中ロール	35℃
下ロール	25℃

注：1. 上記温度は、設備や生産条件により調整をお願いします。

2. ロール温度が低すぎると上ロールや中ロールに少量のモノマーが析出する場合があります、温度が高すぎるとシートの張り付きが発生する場合があります。

・ラミネート/コーティング

PLA は、従来の PE コーティング機で処理できます。L/D 比は 24:1 から 36:1 に設定することをお勧めします。加工をより安定させるために、設備にメルトポンプを装備するのも良いです。ラミネート設備は通常のプロセスに従いますが、線速度はさまざまな設備モデルに応じて 50~100m /分以内に制御する必要があります。コーティング前に紙をコロナ処理して表面粗さを大きくすることで、紙とプラスチックの複合強度を高めることができます。ラミネート紙の端をカットした後、紙をロール状に丸めます。フィルムの重量が均一になるように、ダイのリップの間隔とダイの温度を調整します。ダイヘッドからの PLA フィルムの収縮は、PE フィルムの収縮よりも大きくなります。ダイと冷却ローラーの間の距離、およびダイの両側のダイリップ間のギャップを減らすことで、過度の収縮によって発生する側面が厚く、中央が薄いという問題を効果的に解決できます。PLA ラミネート加工後、PE 加工が必要な場合は、温度を 280℃に上げ、PE 素材をそのまま移行

PROCESSING GUIDANCE

Extrusion of PLA Sheet & Film

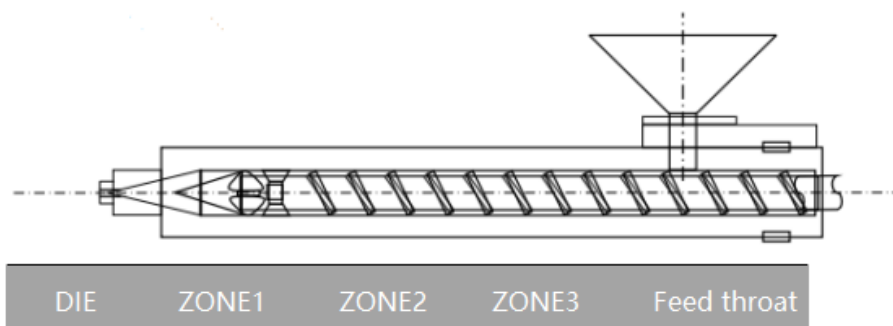


加工に使用することをお勧めします。PLA 専用設備であれば、ラミネート終了前に 150℃程度まで温度を下げるすることができます。

処理中に短時間（通常は 30 分以内）停止する場合は、ホッパーの底にあるバツフルを閉じ、バレル内の残りの材料を空にします。生産を再開するときは、バツフルを開いて材料を追加します。加工中に材料の黄変、劣化、その他の現象等が発生した場合は、まずバレル内の材料を空にし、新しい材料に交換後、材料の状態が正常に戻るかを観察します。正常でない場合は、吸水、加工温度の上昇、その他の問題が発生していないか確認をお願いいたします。

●加工温度

	単位	REVOCODE 101	REVOCODE 110	REVOCODE 190	REVOCODE 161	REVOCODE 171
ダイ (DIE)	℃	170-190	180-200	180-200	180-200	180-200
溶融ポンプ	℃	170-190	180-200	180-210	180-210	180-210
フィルター	℃	170-200	180-200	180-210	180-210	180-210
ZONE 3	℃	170-200	180-200	180-210	180-210	180-210
ZONE 2	℃	170-200	180-200	180-210	180-210	180-210
ZONE 1	℃	170-180	160-180	180-210	180-200	180-200
フィードスロート (Feed throat)	℃	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40



注意：1.上記の温度は、設備や生産条件に応じて調整してください。

2.ラミネート/コーティングの場合、供給口を除く他の部分の温度を 20～30℃上げてください。

PROCESSING GUIDANCE

Extrusion of PLA Sheet & Film



●着色

特殊なトナーまたは PLA ベースのカラーマスターバッチを使用することをお勧めします。不適切なトナーとカラーマスターバッチを使用すると、最終製品がもろくなったり、滑らかでなかったり、押し出すことができなくなったりする可能性があります。着色用原材料は開封後 2 時間以内に加工できない場合は密封してください。