

**3M** Science.  
Applied to Life.™



# 3M™ ダイナマー™ ポリマー加工助剤

3M™ Dynamar™ Polymer Processing Additives

Performance and productivity.

# 3M™ ダイナマー™ ポリマー加工助剤とは

## 成形加工性改善のメカニズム

ダイナマー™ ポリマー加工助剤は、金属ダイの表面で一時的なフッ素ポリマーコーティングのように機能します。このフッ素ポリマーコーティングにより、金属壁面と熔融樹脂の接触面の表面エネルギーを低減し、熔融樹脂を滑りやすくすることができます。その結果、成形機の中央部と金属壁面の速度差が小さくなり、メルトフラクチャーを低減します。さらに、樹脂の見かけ熔融粘度を低減し、押し出し時の背圧とトルクを減少します。

## 化学構造

ダイナマー™ ポリマー加工助剤には様々なタイプのフッ素ゴム、フッ素樹脂が含まれています。これらは下記のモノマーの共重合により作られます。



VF <sub>2</sub> ビニリデンフルオライド	CH <sub>2</sub> = CF <sub>2</sub>
HFP ヘキサフルオロプロピレン	CF <sub>3</sub> CF = CF <sub>2</sub>
TFE テトラフルオロエチレン	CF <sub>2</sub> = CF <sub>2</sub>
エチレン	CH <sub>2</sub> = CH <sub>2</sub>

フッ素ポリマーは化学的に非常に安定で、優れた耐熱性と低い表面張力を持ち、多くのほかのポリマーと混ざりにくいという特性を持っています。

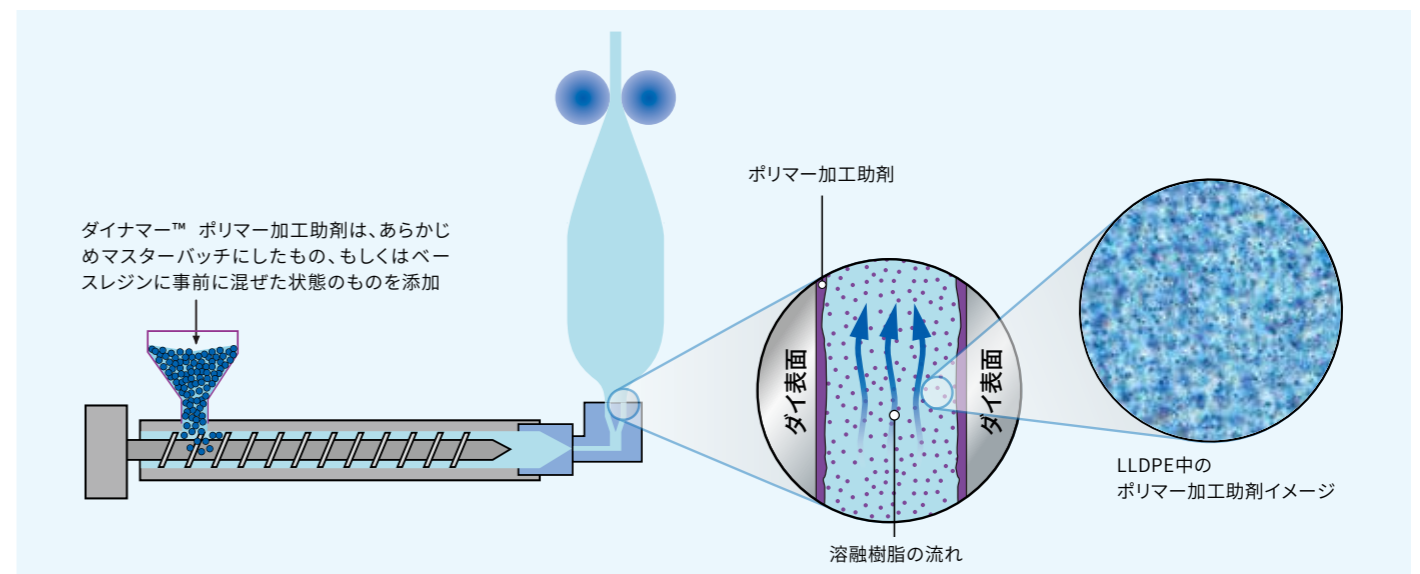
3M™ ダイナマー™ ポリマー加工助剤は、成形体の物性を下げることなく生産性を向上させる加工助剤です。ダイ金属壁面に付着し、樹脂の流れとの間に潤滑層を形成し、樹脂の見かけ熔融粘度を低減します。

成形品の表面品質を向上し、ハイスピード成形を可能にします。

LLDPE、HDPEを中心に、ポリオレフィン一般に使用でき、インフレーションフィルム、キャストフィルム、ブロー成形、モノフィラメント、パイプ、チューブ、ワイヤー、ケーブルなどの押出成形用途に使用されています。

## 成形プロセス中のダイナマー™ ポリマー加工助剤

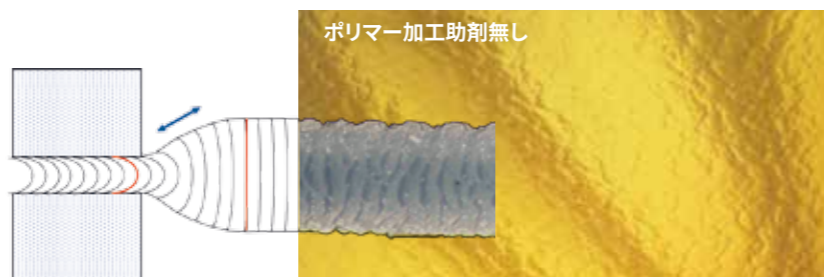
熔融樹脂に含まれているダイナマー™ ポリマー加工助剤が水素結合で金属ダイ表面に集まります。ダイナマー™ ポリマー加工助剤が金属ダイと熔融樹脂の流れの間の潤滑層となることで摩擦を低減し、表面性を改善、効率的な成形が可能になります。



# 特性／特長

## 製品品質の向上

- メルトフラクチャー（シャークスキン）の低減
- 光沢性、透明性の向上
- 成形品の表面性の改善



ポリマー加工助剤無し  
金属表面の熔融樹脂の流れが遅いと、中央部と金属表面での速度差が発生し、ダイから押し出された際にメルトフラクチャーが発生すると考えられます。

## 成形加工性、生産性の向上

- 目やにの減少によるダウンタイムの削減
- 吐出量の増加
- 高粘度ポリマーの加工性改善
- 加工温度を下げられることにより、ポリマーの分解を低減



ポリマー加工助剤添加  
ポリマー加工助剤を使用することにより、金属表面がコーティングされたような状態となります。金属表面の熔融樹脂が滑らかに流れることで、中央部と金属表面の速度差が小さくなり、メルトフラクチャーが低減します。

# 製品ラインナップ

FDA 規格に適合し、PLにも登録済みで、食品に直接触れる用途にも使用できます。

	単位	FX 5911	FX 5920A	FX 9613
形状		パウダー		
有効成分	%	100	95	90
粘着防止剤	%	—	5	10
かさ密度	g/cm <sup>3</sup>	—	0.7	0.8
比重		1.9	—	—
FDA基準		\$ 177.1520 \$ 177.2600	\$ 177.1520 \$ 177.1350	\$ 177.1520 \$ 177.1350
FDA使用条件		21 C.F.R.176.170(c)Table 2 A-H		
PL NO.		[B]NJ-2094	[B]NL-36364	[B]NJ-36537
PP、PEへのPL使用量制限	%	なし	4.5	なし
用途		キャストフィルム HDPEパイプ ブロー成形	インフレーションフィルム ブロー成形	インフレーションフィルム キャストフィルム



# 用途例

3M™ ダイナマー™ ポリマー加工助剤は、加工性と生産性改善のために様々な用途で使用されています。

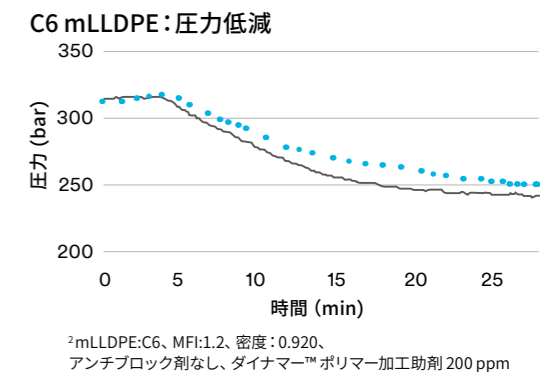
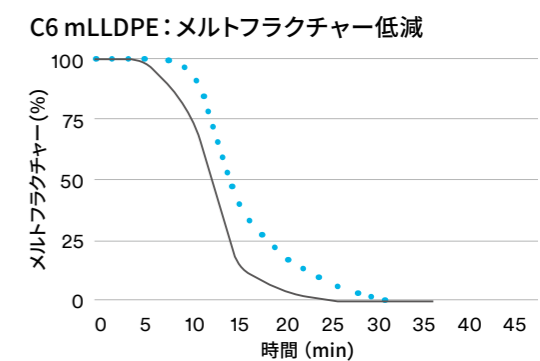
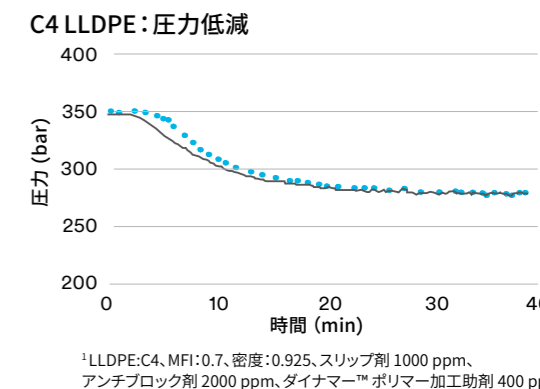
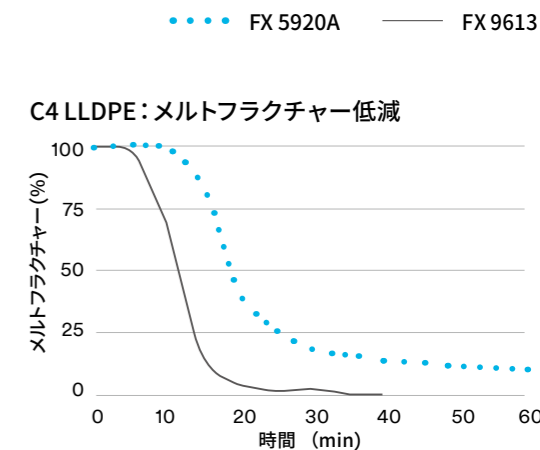
- ブローフィルム、キャストフィルム
- ブロー成形品
- 押出成形（パイプ、シートなど）
- ケーブル、モノフィラメント
- テープ、ファイバー

## ブローフィルム成形

LLDPEやmLLDPEのような高機能なポリオレフィンには非常に優れたフィルム特性を有します。しかし、これらの材料においても依然としてメルトフラクチャー（シャークスキン）、目やに、ゲルなどの表面性への課題があります。ダイナマー™ ポリマー加工助剤は、これらの課題解決に貢献します。

例えば、アンチブロック剤を含む一般的なLLDPEにはダイナマー™ ポリマー加工助剤 FX 5920Aを300 ppmから1000 ppm添加することで、メルトフラクチャーを低減することができます。また、一般的に目やにが大きな課題となる酸化チタンを含むHDPEにはダイナマー™ ポリマー加工助剤 FX 9613やFX 5911を使用することで目やにの改善効果が得られます。

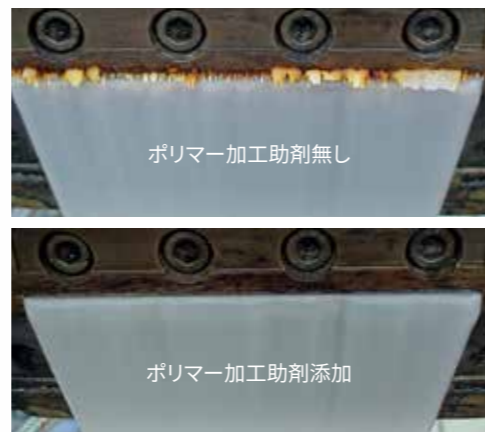
## ブローフィルムへのダイナマー™ ポリマー加工助剤の添加効果



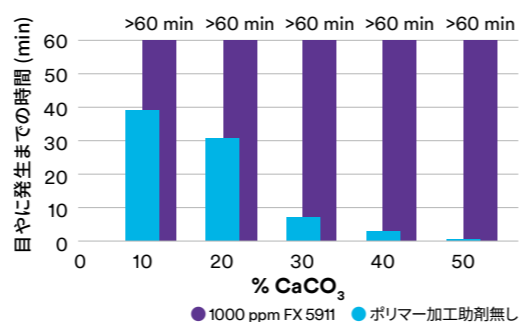
## キャストフィルム

キャストフィルム成形では、一般的に目やにの発生が課題になります。頻繁に目やにが発生すると、成形機を止めてクリーニングするダウンタイムが発生し、生産性の低下につながります。

3M™ ダイナマー™ ポリマー加工助剤™ FX 9613を300 ppm程度添加すると、目やにの発生を抑えることができます。また、無機フィラーを多く含む場合や高いトルクがかかるような加工条件においては特に目やにが製品品質と生産性に大きく影響します。このような場合には、ダイナマー™ ポリマー加工助剤 FX 5911を1000 ppm添加することで課題を解決することができます。



### 目やにの低減効果



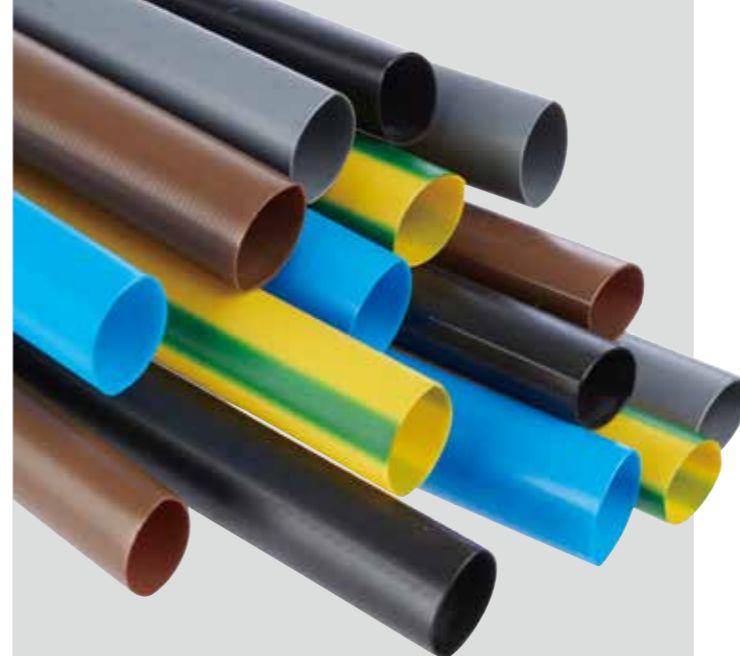
## 多層フィルム押出

性質の異なる樹脂を組み合わせる多層フィルム成形では、単層フィルムにはない機能を持たせることができます。

しかし、樹脂の違いやレオロジーの違い、各層の厚みの違いは各層の押出速度の違いを生じさせ、界面不良やそれによる透明性の低下を引き起こします。それぞれの層にふさわしい種類や濃度のポリマー加工助剤を使用することで、多層フィルムの透明性を向上させることができます。



多層フィルムへの透明性改善効果 (mLLDPE/MDPE/mLLDPE)



## パイプ押出成形

HDPE, LLDPE, LDPE, PP, PVCなどの様々なポリマーはガスや水の高圧パイプ、フロアーヒーティング、排水管、下水システムなどの用途に使用されています。

一般的にパイプの押出成形において、カーボンブラックや顔料などの添加剤、ポリマーのレオロジー特性が成形加工性に影響を与えます。

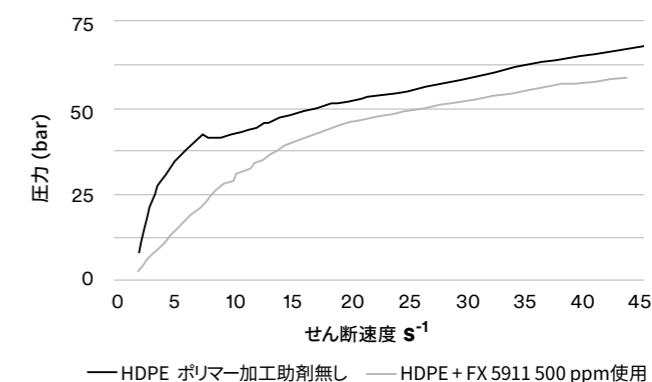
ダイナマー™ ポリマー加工助剤を250 ppm から1000 ppm 添加することで、パイプ押出成形品の品質や生産性の改善に貢献します。

- 目やにの低減
- 背圧の低減
- 加工温度の低減
- アウトプットの増加
- 表面性の改善



目やに  
HDPEパイプ成形

### HDPEパイプ押出成形における圧力の低減



## その他のアプリケーション

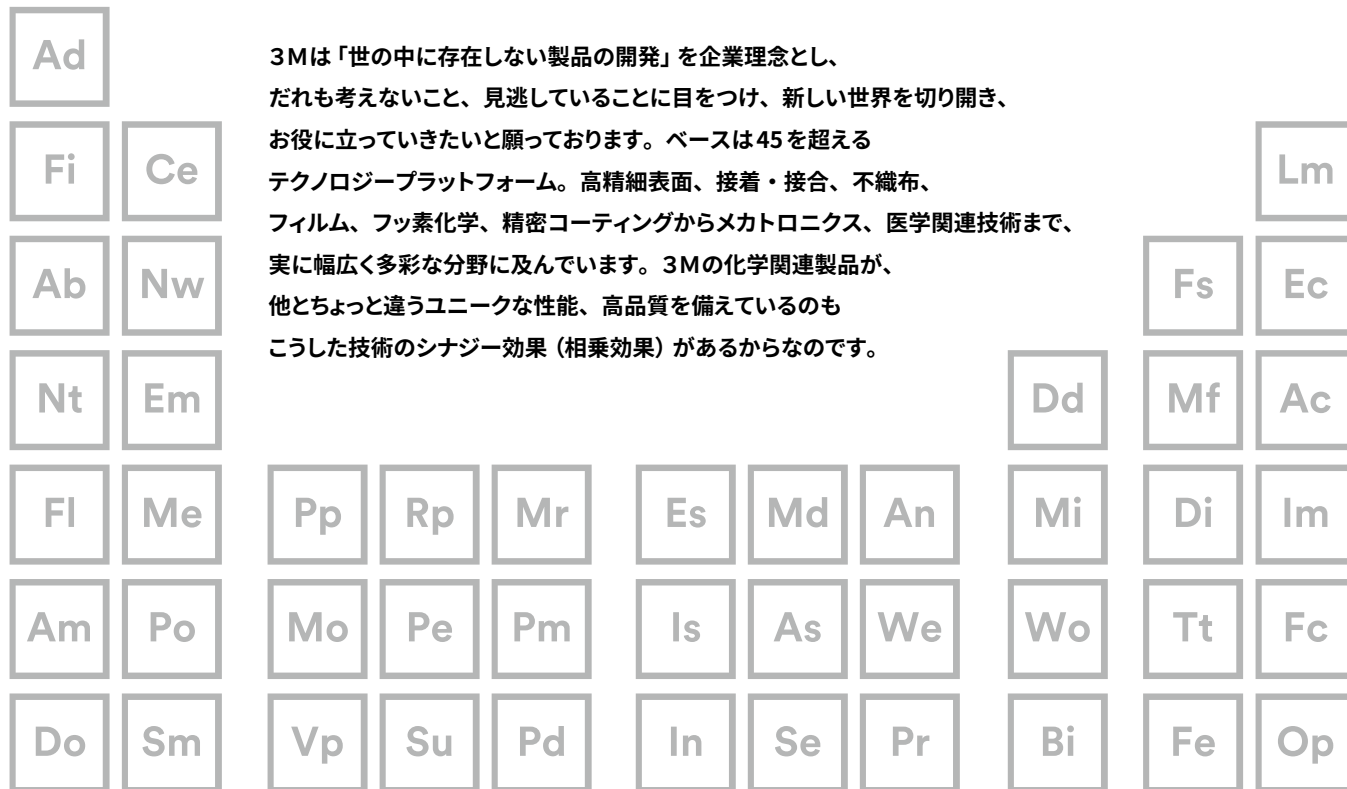
2000 sec<sup>-1</sup>以上のせん断速度の連続押出成形において、ダイナマー™ ポリマー加工助剤は以下のような様々な効果を発揮します。

- 目やにの低減
- 圧力の低減
- 色替え作業時間の短縮
- エネルギー削減
- 表面性の向上



# Technology Platforms

独創的な製品をつくりだす力



3Mは「世の中に存在しない製品の開発」を企業理念とし、  
だれも考えないこと、見逃していることに目をつけ、新しい世界を切り開き、  
お役に立っていきたく願っております。ベースは45を超える  
テクノロジープラットフォーム。高精細表面、接着・接合、不織布、  
フィルム、フッ素化学、精密コーティングからメカトロニクス、医学関連技術まで、  
実に幅広く多彩な分野に及んでいます。3Mの化学関連製品が、  
他とちょっと違うユニークな性能、高品質を備えているのも  
こうした技術のシナジー効果（相乗効果）があるからなのです。

## Fl

フッ素化学



3Mのフッ素化学製品は、広範なコーティング製品の活性剤として使用されています。また熱媒体や、高性能塗料及びコーティング剤の流動性を改善する界面活性剤としても使用されています。優れた耐熱性と耐薬品性を備えているフッ素系ポリマーは、非常に過酷な環境下で使用される多くの製品や機器に対して理想的な素材といえます。電線の被覆、シール材、ガスケット、非粘着性コーティング、燃料ホースの内張りなど、重要かつ高い性能が求められる用途で使用されています。

## Sm

スペシャリティマテリアル



3Mは、少量で効果を発揮し高い付加価値を有する材料の開発や改質を得意としています。これらには特殊な添加剤や化学薬品があり、触媒、表面保護用樹脂、光硬化剤、界面活性剤、微小球体、グラスパブルズ、イージークリーンコーティング、バッテリー用電解質、潤滑油があります。さらに航空宇宙産業、石油精製、金属加工、その他の産業で用いられるセラミック繊維や複合材料も開発しているほか、ユニークな材料として高強度かつ軽量の金属をベースとした複合材料の研究開発も進めています。

各種数値は参考値であり、保証値ではありません。仕様及び外観は、予告なく変更されることがありますのでご了承ください。本書に記載してある事項、技術上のデータ並びに推奨は、すべて当社の信頼している実験に基づいていますが、その正確性若しくは完全性について保証するものではありません。使用者は使用に先立って製品が自己の用途に適合するか否かを判断し、それに伴う危険と責任のすべてを負うものとします。売主及び製造者の義務は、不良であることが証明された製品を取り替えることに限定され、それ以外の責任は負いません。本書に記載されていない事項若しくは推奨は、売主及び製造者の役員が署名した契約書によらない限り、当社は責任を負いません。

3M、ダイニオン、Dyneon、ダイナマー、Dynamarは、3M社の商標です。

スリーエム ジャパン株式会社

化学製品事業部

[http://go.3M.com/jp\\_admd](http://go.3M.com/jp_admd)

Please Recycle. Printed in Japan.  
© 3M 2019. All Rights Reserved.  
CHM-FP03-A(0619)

カスタマーコールセンター

製品のお問い合わせはナビダイヤルで

0570-022-123

8:45~17:15 / 月~金 (土日祝年末年始は除く)