

# フィルムの成形加工

山 田 敏 郎

## 1. 緒 言

合成繊維の製造方法と高分子フィルムの製造方法とは類似点が多い。例えば、合成繊維は通常、溶融あるいは溶媒に溶解された高分子を細孔から気体中または液体中に押出して紡糸し、延伸、熱処理した後、巻き取られる。フィルムも同様に、細長いダイスリットから気体中または液体中に押し出して製膜、延伸、熱処理した後、巻き取られる。また、繊維の複合紡糸と同様にフィルムでも共押出製膜が行われている。このように、フィルムの製造技術は、繊維の製造技術と類似点が多いものの、フィルムに関する研究報告は主にフィルム物性や構造に関する研究報告であり、フィルム製造技術に関する研究報告は繊維に比べて極めて少ない。これは、繊維は比較的小規模な装置で製造技術进行研究できるのに対し、フィルムの製造技術进行研究するには極めて大規模で高額な実験装置が必要となるため、研究開発は主として企業主体で行われていたためであろうと考えられる。産官学共同が叫ばれている現在、繊維で培った高度の研究実績を有する研究者がフィルムの成形加工分野の研究に参画することにより、この分野の研究が一層進展することを期待している。

ここでは、フィルムの基本的な成形加工法について紹介するが、浅学のため記述が不十分となることをお許し願いたい。

## 2. フィルム製膜法

主な製膜法として、溶融押出成形法、溶液キャストイング成形法、カレンダー成形法がある。溶融押出成形法とは熱可塑性ポリマーを融点以上の温度で溶融させ、ダイスリットから押し出す方法であり、繊維という溶融紡糸法と類似しており、最も一般的な製膜法である。溶液キャストイング成形法とは溶媒に溶解させたポリマーをダイスリットから押し出す方法であり、繊維での乾式あるいは湿式紡糸法と類似しており、高温にすると分解するような溶融押出成形法に不向きな樹脂に対して主に用いられている。また、カレンダー成形法とは回転するロール間隙で連続に材料を圧縮し、薄いシート状にする方法であり、金属の圧延と類似しているので、一般に圧延と訳されることが多い。しかし、金属のような連続的な塑性加工ではなく、圧延というよりはむしろロール間隙での溶融混練を伴った回転ダイによるシート成形といえよう。この方法はゴムの加工方法として発展してきており、結晶性の樹脂、加工適合温度範囲の狭い樹脂や成形温度域での溶融強度のない材料などは不向きとされてきたが、結晶性樹脂等の成形も試みられている。

このような製膜法は、表1に示すように、それぞれの原料樹脂に適し、フィルムの特性、機能を最大限発揮させることができ、コストパフォーマンスに優れた製膜法が採用されている。これらの製膜法の中で工業的には溶

表1 フィルム製膜法と適用樹脂例

製 膜 法		フィルム適用樹脂例
溶融押出成形	Tダイ法	PET, LDPE, HDPE, PP, PS, PVC, PVA, PFA, FEP, ETFE, PCTFC, PVDF, PC, PEN, PBT, Ny-6, Ny-66, Ny-12, PPO, PEI, PSF, PAR, PES, PEEK, PPS
	インフレーション法	LDPE, HDPE, PP, PVDC, PS, Ny-6
溶液キャストイング成形		硬質 PVC, 共重合 PVC, PVA, PC, PI, PAR, PSF, アラミド
カレンダー成形		硬質 PVC, PTFE

融押出成形法が一般に広く用いられている。フィルムの溶融押出製造法には、押出ダイの形状により、Tダイ法（フラット法）と円形ダイ法（インフレーション法、チューブラ法）の2方式があり、一般には図1の製造工程を経て製品となる。

### 3. 延伸による効果とフィルム延伸方式

フィルム製造工程において、延伸によってフィルム特

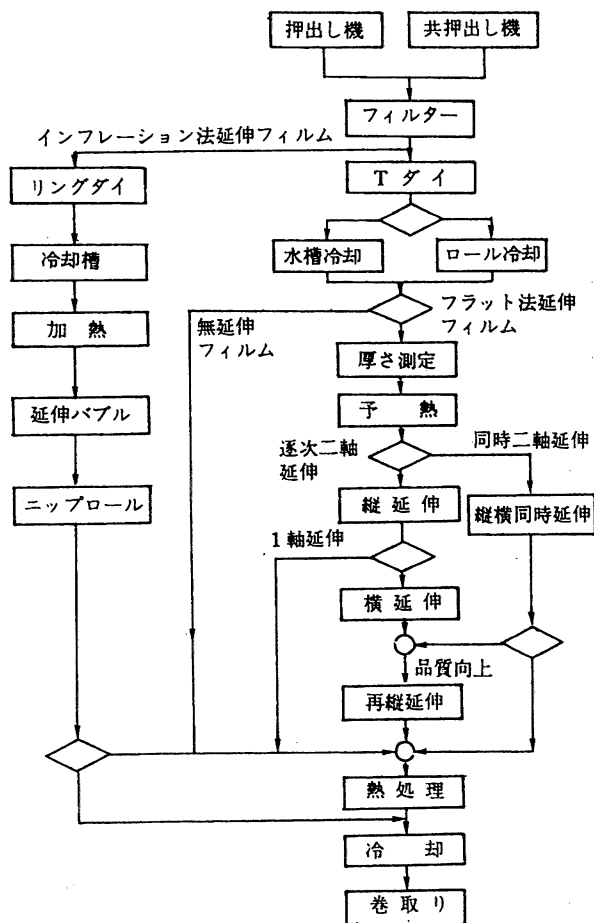


図1 フィルム製造工程のフローシート

性が大きく変化するので極めて重要である。繊維の一軸延伸に対して二次元的な広がりを持つフィルムでは、通常二軸延伸によって物性が向上するため工業的に広く採用されている。

樹脂の特性や使用目的によって、工業的に行われている延伸法とその適用樹脂について図2に示す。

ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ナイロン、ポリスチレン等の熱可塑性線状高分子のフィルムを、ある温度条件下で延伸し、フィルムを配向させることは広く行われている。これらの熱可塑性線状高分子は、一方向に連結した細長い主鎖からなっているが、曲がりくねった形をとり、またその向きは未延伸フィルムの状態では通常不規則であり、方向性を持たない（これを無配向という）。ところがこれを一定の方向に引っ張ってやると、それらの線状分子が滑りを起こして、線状分子の向きが引っ張り方向に向けられる（これを配向したという）。このような配向によりフィルムの特性が格段に向上するのである。

この配向を促進させるためのフィルムの延伸方式は、その目的により図2に示すように、Tダイ押出成形によるフラット法延伸と円形ダイ押出成形によるチューブラ法（インフレーション法）延伸とに大別される。さらにフラット法延伸には一軸延伸と二軸延伸とがあり、この二軸延伸には逐次二軸延伸、同時二軸延伸とがある。

一軸延伸とは繊維で代表されるように、一方向のみ配向させ、その方向の特性を向上させる技術であり、フィルム状のものとしては延伸テープ（フラットヤーンともいう）が代表とされる。中低圧ポリエチレンフィルムやポリプロピレンフィルムを縦方向のみ延伸加工して、分子を縦方向に配向させ、縦方向の引張強さを著しく向上させたもので、包装材料や結束材に使用されている。このほか、横方向のみ一軸延伸した収縮フィルムが包装用に使用されている。

#### (フィルム適用樹脂例)

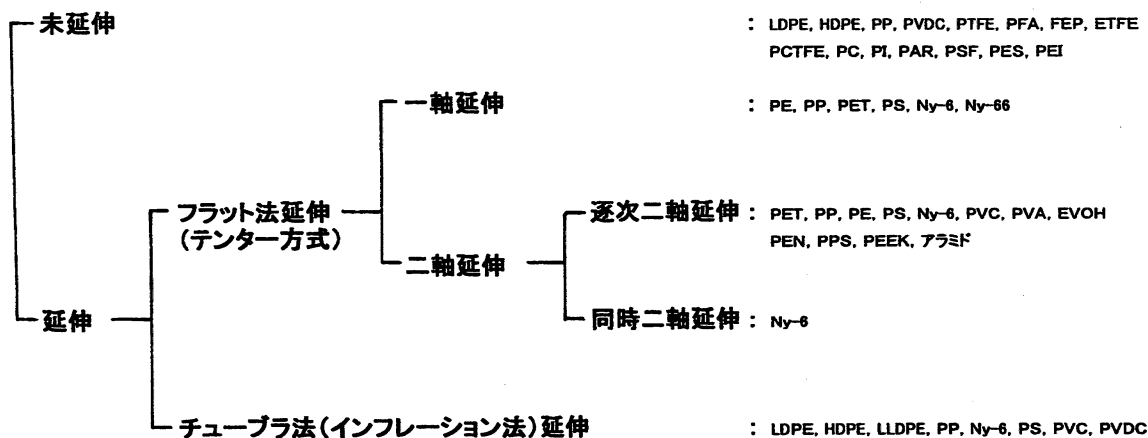
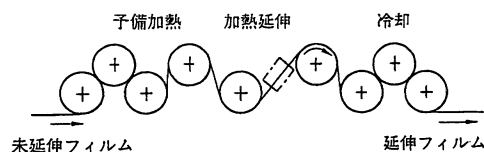


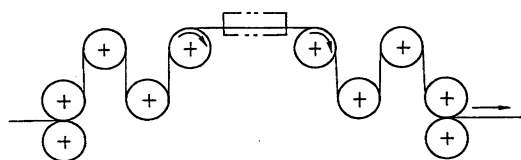
図2 フィルム延伸法とフィルム適用樹脂例

### 3.1 一軸延伸

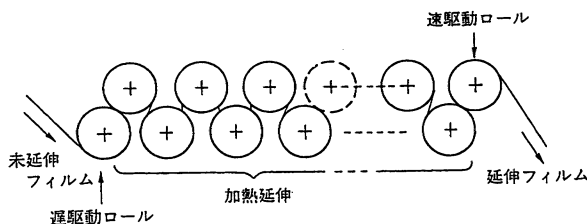
一軸延伸フィルムの延伸方法は湿式延伸法と乾式延伸法に大別される。湿式延伸法は水槽延伸法ともいわれ、加熱水槽中で延伸を行う方法で、フィルム全体が均一に加熱されることや設備費が安いなどの利点があるが、例えば、水を使用する場合、延伸温度に制限があるため高倍率延伸が困難であったり、水のフィルムへの付着による乾燥の問題がある。このため延伸温度を上げるためにエチレングリコール等を加えたり、湿式延伸法と乾式延伸法（ロール延伸等）とを併用して高倍率化を計る方法などが取られている。乾式延伸法はさらに輻射加熱方式、熱風加熱方式、熱板加熱方式、ロール加熱方式などに分かれ、実際にはこれらを組み合わせた延伸方式が用いられることがある。輻射加熱式は赤外線ヒーターなどにより加熱して延伸する方式であり、高温が得やすく局部加熱も容易である。熱風加熱方式、熱板加熱方式はそれぞれ熱風の循環あるいは加熱プレート（板）によりフィルムを加熱して延伸する方式であり、ロール（ドラム）加熱方式は加熱ロールによりフィルムを加熱して延伸する方式である。現在ロール加熱方式が均一に加熱ができ、滑りによるつやの発生も少なく、品質的に優れているので、最も一般に行われており、図3に示すようにニップロール式、クローバーロール式、連続延伸式など種々の方式があり、逐次改良されている。さらに、表面状態の良いフィルムを得るために、フィルム表面と接触しない



(a) ニップロール式



(b) クローバーロール式



(c) 連続延伸式

図3 ロール延伸方式

出典) プラスチックフィルム研究会編：

『プラスチックフィルム—加工と応用』p.65, 1984

テンター法で縦（MD）延伸を行う方法が近年研究されている。

最近、配向あるいは結晶化を促進し、高強度、高縦弾性率を達成する方法として、繊維、一軸配向フィルムの形態で、静水圧（固体）押出法のひとつであるダイス押出法（ダイ延伸法）、圧延法や高分子の微細構造を制御し、弾性率向上に有効な伸長鎖結晶（ECC）を選択的に形成することを目的としたゾーン加工法（ゾーン延伸、ゾーン熱処理）などが試みられている。このゾーン延伸法とは、未配向の高分子を局部的に加熱し、分子が十分配向したら素早く冷却工程に入り、分子運動とそれに伴う結晶化を抑制する延伸手法であり、加熱および冷却手段、特に冷却方法が実用化のポイントであろう。これらの技術は将来二軸延伸フィルムにも適用されていくと思われる。

### 3.2 二軸延伸

高分子フィルムは、二軸延伸技術の目覚ましい進歩によって、未延伸フィルムや一軸延伸フィルムに見られなかったような数多くの優れた特徴を持った二軸延伸フィルムが出現して急速に発展してきた。現在市販されている各種の二軸延伸フィルムは、図2に示すように一部フラット法同時二軸延伸によって製造されているものもあるが、その大部分はフラット法逐次二軸延伸あるいはチューブラ（インフレーション）法延伸によって製造されている（チューブラ法延伸によるフィルムを多軸延伸フィルムと呼ぶ場合もあるが、ここでは二軸延伸フィルムの一種として扱う）。

フラット法逐次延伸とは、縦方向（MD）と横方向（TD）の延伸を二段（縦横延伸型、横縦延伸型）あるいは多段（奇数段の場合を特にポスト式という）に分けて延伸する方式であり、フラット法同時二軸延伸とは、図4のように通常のテンターのように幅方向に延伸されると同時

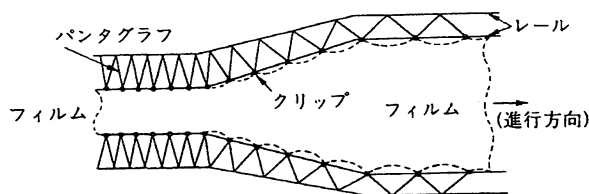


図4 テンター方式同時二軸延伸装置の概略図

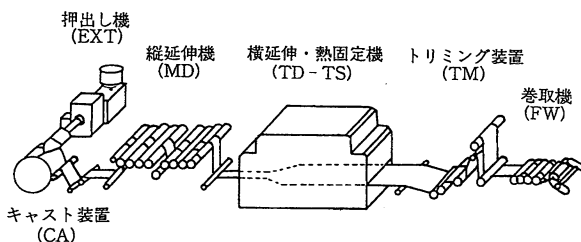


図5 フラット法逐次逐次二軸延伸装置の概略図

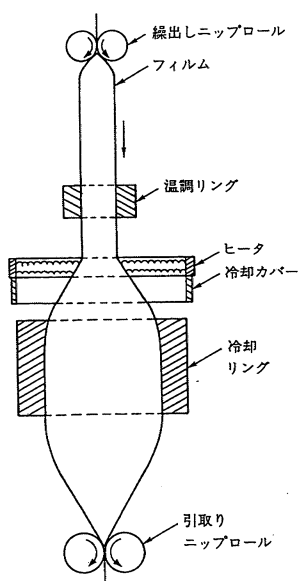


図6 静圧法  
(出典) 特公昭42-25794

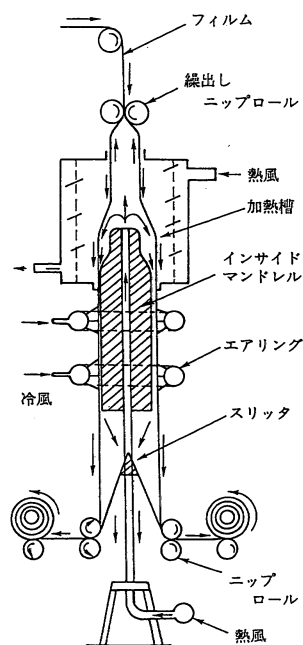


図7 流動圧法  
(出典) 特公昭41-910

に、パンタグラフによってクリップ間隔も増加することによって縦横の二方向に同時に延伸する方式である。図5は一般によく用いられている縦横延伸型(MD-TD法ともいう)フラット法逐次延伸装置の概略図であり、溶融した熱可塑性樹脂が押出機で押し出され、キャスト装置の冷却ロール上で未延伸のフィルムが連続的に作られる。この未延伸フィルムを低速ロール群と高速ロール群からなる縦延伸機に送られ、まず何本かの低速の予熱ロール群で未延伸フィルムが延伸温度まで加熱された後、ネックインを少なくし、厚み斑の発生を少なくするために最後の低速予熱ロールと次の冷却された高速ロールとの数ミリ程度の非常に狭い間隙で急激に縦方向

(MD)に延伸される(縦延伸時に赤外線ヒーターを用いる方法もあるが、この場合はロール間隙は広くなる)。この縦延伸されたフィルムの両端をクリップで把持しつつ熱風を吹き付けてフィルムを所望の温度まで予熱後、加熱下で横方向(TD)に延伸される。さらに高温で熱処理を行い、冷却後フィルムをクリップから離し、フィルム両端の耳部をカットして巻き取られる。このMD-TD法以外に先に横方向に延伸した後、縦方向に延伸する横縦延伸型(TD-MD法ともいう)がある。また、ある方向の高強度化を達成するために、このような二軸延伸後、縦あるいは横方向の再延伸や同時二軸延伸をさらに行う方法等が開発されている。

なお、チューブラ(インフレーション)法延伸には静圧法(図6)、流動圧法(図7)などがあり、さらにオクトパス型、馬蹄型などの延伸法もある。静圧法はチューブ内圧を実質的に静止した空気圧などによって形成させる方式であり、チューブ内圧の形成方法やその装置について各種の提案がなされている。この方式での課題はチューブの安定性の維持であり、例えば、その安定化対策として自動制御システムの開発も行われている。一方、流動圧法は内部マンドレルとフィルム間の流動ガス圧によってチューブを延伸する方式である。この方式は始動操作や厚み斑などに難点があるとされているものの、熱風などによるチューブ内部からの加熱も併用でき、高速化、大型化に対して有利な方式であり、各種の提案が行われている。

次に、一般的な二軸延伸フィルムの製造法であるフラット法(逐次二軸、同時二軸)延伸とインフレーション法延伸の3種類の延伸方式について、生産性、融通性、品質および適応性の面からの比較を表2に示す。この表から、設備費面ではフラット法延伸よりもインフレーション法延伸が、品質面、特に厚み精度ではインフレーション法延伸よりもフラット法延伸が、フィルム面内の分子鎖の配向性あるいは力学的性質のバランスの点では逐次二軸延伸よりも同時二軸延伸が、生産性の面、特に広幅化や高速化への適用性ではフラット法逐次二軸延伸が、それぞれ優れている。適応性の面、特に樹脂の二軸延伸性については、縦横両方向を同時に延伸するフラット法同時二軸延伸やインフレーション法延伸の方が縦方向と横方向をそれぞれ別々に延伸するフラット法逐次二軸延伸よりも多くの種類の樹脂に適用でき、水素結合力の強い、配向結晶化しやすく、しかも結晶の塑性変形が起こりにくい、例えば、ナイロン-6やポリビニルアルコール等は逐次二軸延伸が困難である(表3)。そこで、これらの樹脂を逐次二軸延伸可能にするために種々の提案がなされ、実用化されている。例えば、ナイロン-6では芳香環の導入や含有水分のコントロールやポリビニルアルコールでも水分と温度のコントロールにより、水

表2 インフレーション法とフラット法延伸方式の比較

項 目	細 目	インフレーション法延伸 (チューブラ法延伸)	フラット法延伸	
			逐次二軸延伸	同時二軸延伸
生産性	1. 設備費 2. 縁段ロス 3. 高速性 4. 広幅性	小 無 やや難 有利	大 多 有利 有利	大 多 難 制限
融通性	1. 条件変更の範囲	狭	広	狭
品 質	1. バランス性 2. 平面性 3. 厚さムラ 4. 寸法安定性 5. その他	面内のバランス良 不良 大 熱収縮大 スリ傷を生じやすい	縦横のバランス不良 良 小 良	面内のバランス良 良 小 良
適応性		厚物の製造困難 多種の樹脂に適用可 熱収縮フィルム	極薄～極厚の生産可能 適用樹脂に制限 協力化フィルム	厚さの制限 多種の樹脂に適用可 バランス性フィルム

表3 延伸方式による非晶性および結晶性高分子の二軸延伸性の比較

ポリマー	同時2軸	逐次2軸
ポリプロピレン	○	○
低密度ポリエチレン	○	×
架橋、低密度ポリエチレン	○	△
高密度ポリエチレン	○	×
ポリ(4-メチル-ペンテン-1)	○	×
アイオノマ	○	△
エチレン・酢ビ共重合体	○	△
ポリブテン-1	○	○
ポリスチレン	○	○
ポリ塩化ビニル	○	○
ポリメチル・メタクリレート	○	○
ポリ塩化ビニリデン共重合体	○	△
ポリアクリロニトリル:ABS	○	○
ポリエチレン・テレフタレート	○	○
ポリブチレン・テレフタレート	○	×
6-ナイロン	○	×
6,6-ナイロン	○	×
ポリビニル・アルコール	○	×

注) ○:容易, △:やや難しい, ×:普通の方法では困難  
出典) 南 智幸:『繊維と工業』4巻, p.290, 1985

素結合力を低く押さえることにより逐次二軸延伸を可能にしている。

ところで、一般にフィルムを延伸することによって、表4に示すようなフィルム特性の変化が生ずる。すなわち、力学的特性が向上して、腰が強く、強靱な使用温度範囲の広いフィルムを得ることができるが、一方裂けやすくなる。また、面内の屈折率が増大し、光沢、透明性が向上し、球晶が形成されないので、加熱しても透明性は維持できる。さらに、耐熱性が向上し、電気絶縁性が向上する。

今後、工業製品の高性能化、軽薄短小安定化がさらに進み、高分子フィルムの用途も多方面に広がるとともに、極限の性能やその生産性もますます要求されるようになるであろう。高分子フィルム製造技術においては、新し

表4 延伸(配向)のフィルム特性に及ぼす効果

	延伸(配向)による効果	
力学特性	1. 引張り強度が大きくなる 2. 弾性率(ヤング率)が高くなる 3. 衝撃強度が大きくなる 4. 破壊伸びが少なくなる 5. 耐屈曲性が大きくなる 6. 力学特性の温度による低下が小さくなる 7. 引裂伝播抵抗が小さくなる	○ ○ ○ ○ ○ ○ ×
光学特性	1. 光沢が良くなる 2. 透明性が向上する 3. 加熱による透明性の低下は少なくなる	○ ○ ○
熱的特性	1. 耐熱性が向上し、耐熱寿命が伸びる 2. 配向方向の湿度膨脹係数が小さくなる 3. 配向方向の湿度膨脹係数が小さくなる 4. 熱収縮率が増大する(熱処理条件により大幅に変化するので、低減化可能) 5. 熱伝導率が増大する	○ ○ ○ ×
表面特性	1. 滑り性が向上する 2. 摩擦抵抗が増加する	○ ○
気体透過性	1. 水蒸気、酸素、その他のガス等の透過率が減少する 2. 防湿性が改善される	○ ○
電気的特性	1. 絶縁破壊抵抗が高くなる 2. 体積抵抗率が高くなる 3. 帯電性が高くなる	○ ○ ×

○:良い方向    ×:悪い方向    —:どちらとも言えない

い機能を有した高分子のフィルム化技術の開発も必要であるが、特にフィルム製造時の永遠の技術課題といわれている物性の均一化技術、例えば厚み斑やボーイング現象と呼ばれている幅方向の物性差の低減化技術や、生産性に大きな影響を及ぼす巻きの高速化技術等の開発が望まれている。

## 4. 代表的なフィルム製造プロセスの概要

高分子フィルムは既述したように様々な方法で製造されるが、その多くはフィルム品質や生産性の向上のために、フィルムの走行方向（連続製造プロセスにおいては機械の並んでいる方向という意味でライン方向とか幅方向を横方向と呼ぶことに対して縦方向と呼ぶ場合が多い）やフィルムの幅方向（横方向とも呼ぶ）に延伸される。

ここでは、二軸延伸フィルムの代表的な連続製造プロセスのひとつである“連続逐次二軸延伸プロセス”によるポリエステルフィルムの製造プロセスを紹介しよう。通常、ポリエステルフィルムは既述のフラット法逐次二軸延伸装置（図5）で連続的に製造される。

まず、ポリエチレンテレフタレートポリマーのペレットは押出機ホッパーより連続的に加熱された押出機スクリュウ内に供給される。そのポリマーペレットは熱とせん断力により熔融されながらフィルターを通り280～300℃で制御されながら、数ミリメートル以下の極めて狭い間隙であるダイリップよりフィルム形状で表面温度が10～70℃に制御された冷却（チル）ロール上に押し出される。この工程を押出・キャストイング工程と呼び、熔融ポリマーの温度が280℃以下の場合には熔融粘度が高くなり、ダイリップからのポリマー吐出圧力が上昇し、ギアポンプの定量性や装置の耐圧といった生産上の問題を引き起こしたり、リップギャップの変形による厚み斑などの品質上の問題を引き起こす。一方、熔融ポリマーの温度が300℃以上の場合には、ポリマーの変質や熱劣化等の品質上の問題を引き起こす。また、熔融ポリマーがダイリップを出てから冷却ロールに達するまでの時間（距離：エアーギャップ）は結晶化を防ぐためには短い方がよい。また、熔融ポリマーフィルムの冷却ロールへの着地点はできるだけ変動しないようにすべきであり、現在ポリエステルではポリマーに添加剤等により静電密着機能を付与させて冷却ロールにできるだけ早く、かつ強く密着させて急冷・固化させ結晶化を防ぐ方法が採られていることが多い。冷却ロールはキャストイング後の未延伸フィルム（原反ともいう）の結晶化を抑制し延伸しやすくするために必要である。もし、キャストイング工程でフィルムが結晶化すると結晶化した部分は極めて変形しにくくなるため、その部分は延伸されないため厚み斑を引き起こしてしまう。

冷却ロールで冷却された未延伸フィルムは次の縦延伸工程に送られ、複数本からなる予熱ロール群に接触させながら70～90℃（場合によっては、100℃以上）まで均一に加熱される。その後、場合によっては赤外線ヒーターで補助的に加熱されながら、ロールの速度差でフィルム

の走行方向に所望の倍率（通常、3～5倍）に延伸される。この予熱ロールはフィルム表面欠点の防止や熱伝導性向上のために通常クロームメッキされた鏡面仕上げとなっており、フィルム表面温度が90℃以上の場合にはフィルムがロール表面に粘着し、そのためフィルム表面に傷を生じやすくなる。そこで、ロール表面にセラミックコーティングのような特殊な加工を施して、高温でも粘着しにくくする工夫が行われる場合もある。一方、フィルム表面温度が70℃以下の場合には延伸応力が極めて高くなり、延伸が極めて困難となり安定して所望の倍率まで延伸できなくなったり、全く延伸できない場合も生ずる。なお、延伸は通常高分子鎖の配向を促進させてフィルムの強度等の物性を向上させることが目的であるが、時には、配向の促進を抑制しながら延伸倍率を上げて生産速度を向上させるために、上記のようにロールの表面加工による粘着防止の工夫をして高温で延伸する場合（フロー延伸ともいう）も行われている。縦延伸直後、フィルムは表面温度が30～60℃の冷却ロールで急冷される。

このように所望の倍率まで縦方向に延伸された一軸延伸（配向）フィルムは、走行方向と直角方向（幅方向）に延伸するために“テンター”と呼ばれる横延伸工程に送られる。テンターではフィルムの幅方向の両端をクリップで把持しながら、80～110℃の加熱エアーを5～30m/秒の風速でフィルム両面から吹き付けて予熱する。この予熱温度が高すぎると、次の横延伸時に厚み斑を引き起こしたり、時には結晶化が促進され横延伸できなくなってしまう場合も生ずる。一方、それが低すぎると、安定して横延伸できない場合も生ずる。所望の温度まで加熱されたフィルムは、同じように90～120℃の加熱エアーを5～30m/秒の風速でフィルム両面から吹き付けながら、幅（横）方向に3～5倍延伸される。横延伸後、幅方向に0～10%程度のリラックスさせながら、180～230℃の加熱エアーを5～30m/秒の風速でこの二軸延伸（配向）フィルムの両面から吹き付けて熱処理を行い、分子鎖の配向を固定する（熱固定工程）。この熱固定工程は横延伸工程と連続しており、ひとつのテンターの中で行われるのが普通である。熱固定されたフィルムはテンターの中ですぐに100℃以下のエアーで冷却される。このテンターの中では、フィルムの両端部を把持しながら、横延伸・熱固定を行われるため、ボーイングと呼ばれる幅方向の物性差等を生じる。このボーイング現象が等方性フィルムの製造を困難にしており、このボーイング量を減らすために各社様々な試みがなされている。テンター内である程度冷却されたフィルムはテンターを出た後、室温近くまで冷却されたフィルムは、テンタークリップで把持されていたフィルムの両端部をトリミングされて、厚みの均一な部分が巻き取られる。このときのフィルムの幅は、通常、商業生産レベルでは3～6m、

巻取速度は100~300m/分程度であり、ひとつのロールで巻かれるフィルムの長さは数万mに達する場合もある。このとき、巻き形状を良くするためにワインダーロールを左右にオシレーションしながら巻き取る位置を変化させて巻き取る場合もある。このように巻き取られたフィルムは、スリッターで所望の幅と長さにスリットされて出荷される。

## 参考文献

- 1) 山田敏郎;「ニューフィルムと膜」, “第4章フィルム膜の製造技術と高機能化”, pp.231-274, 1990年, 化学工業日報社
- 2) (株)東レリサーチセンター調査研究部門編集, “高機能性プラスチックフィルムの新展開”, 第2刷, 2000年, (株)東レリサーチセンター



**山田 敏郎** (やまだとしろう)  
昭和48年, 金沢大学工学研究科修了, 同年, 東洋紡績(株)入社, 犬山工場, 総合研究所(PET連続重合, 膜分離, ザイロン製造等の技術研究開発)を経て, 平成7年より金沢大学教授。高分子成形加工, 重合工学等の研究に従事。学術博士。(金沢大学工学部物質化学工学科, 〒921-8667 金沢市小立野2-40-20, TEL. 076-234-4802, FAX. 076-234-4829)

## 海外資料研究部会入会ご案内

世界各国の繊維技術情報を

より早く, より広く, より正確に把握するために

海外資料研究部会へご入会下さい

本学会海外資料研究部会におきましては, 海外各国から, 我が国にもたらされる, 繊維に関する数多くの情報を逐一検討し, それらを工程別, 分野別に分類, 整理の上, 速やかに訳出し, 「海外繊維技術文献集」を通じて定期的におとどけしています。

世界各国における研究状況, 技術開発および市場動向等, いち早くその関連業界の流れを的確に把握するため, 本研究部会へのご入会をおすすめします。

### 事業内容

#### 1. 海外文献, 資料の蒐集整備

海外各国より毎月100数種の文献, 資料, 所報, 社報, カタログ等を入手しており, これらの整備充実をはかり, その内容を訳出して会員に紹介しています。

#### 2. 海外繊維技術文献集(月刊)の刊行

毎月入手する多数の文献や資料等をそれぞれの分野の専門の委員によって, 工程別に分類, 整理の上, 速やかに訳出して紹介する**海外繊維技術文献抄録**と, 繊維並びに繊維機械に関する基礎的研究論文, 実際の研究及び新製品や新しい技術の紹介等, 比較的重要と思われるものについては全訳して紹介する**海外繊維技術文献集**を合冊して, 機関誌として定期的におとどけます。

編集, 訳出, 査読等は全国各大学, 研究所並びに会社所属の専門の方々に依頼し, その正確流暢を期しています。

#### 3. 海外文献紹介講演会, 座談会の開催

海外文献に掲載されたもののうち注目すべきもの, あるいは海外で行われた講演会, シンポジウム並びに見本市等につき, 随時紹介講演会, 座談会を開催します。

#### 4. 海外文献, 資料の複写頒布

会員に限り, 本会所有の文献, 資料の複写頒布を行っています。

#### 5. 申込方法

申込書をご請求下さい。見本誌を進呈しますので, ご希望の方はお申し出下さい。

購読料 1部 定価1,575円(本体1,500円)(送料76円) 部会費(割引購読料)年間12,600円(消費税込み)

〒550-0004 大阪市西区靱本町1-8-4 (大阪科学技術センタービル)

日本繊維機械学会 海外資料研究部会 (TEL. 06-6443-4691)  
(FAX. 06-6443-4694)