



研究紹介 簡単！ 安価な汎用フィルムが機能性フィルムに

表面微構造を制御した汎用フィルムの新展開

1. 背景：岐阜県はフィルム製造が盛んですが、PEやPP等の汎用フィルムは、包装材用途が殆どで、輸入品も多くなり、厳しい価格競争にさらされています。そこで汎用フィルムの高付加価値化を目標に、低コストで既存設備や技術だけで製造可能な高機能フィルムの開発を目指しました。

2. 概要 完全延伸前のオレフィン系フィルム（主にPE）に印刷等で樹脂（インク・塗料等）を表面コートし、その後下地フィルムごと延伸することによって、表面樹脂に0.1~100 μ mのクラック等の微構造を効果的に発生させる技術を開発しました。表面樹脂の微構造（クラックや形状）を制御することによって、親水性や撥水性等、特異な表面特性を有する機能性フィルムに応用しました。

3. 開発した技術：表面微構造制御技術

樹脂コートしたベースフィルムごと延伸すると、ベースフィルムに追従できなくなったコート樹脂が表面破断して微構造を形成します（図1）。コート樹脂は汎用のグラビアインクを使用しましたが、コート方法や延伸方法、さらにグラビア版の形状を組み合わせることにより、様々な形状の微構造を作製することが可能です（図2）。

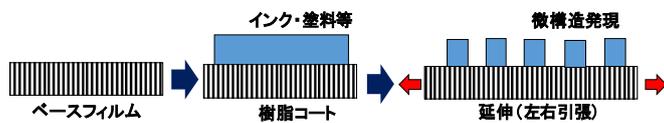


図1 表面微構造の作製方法

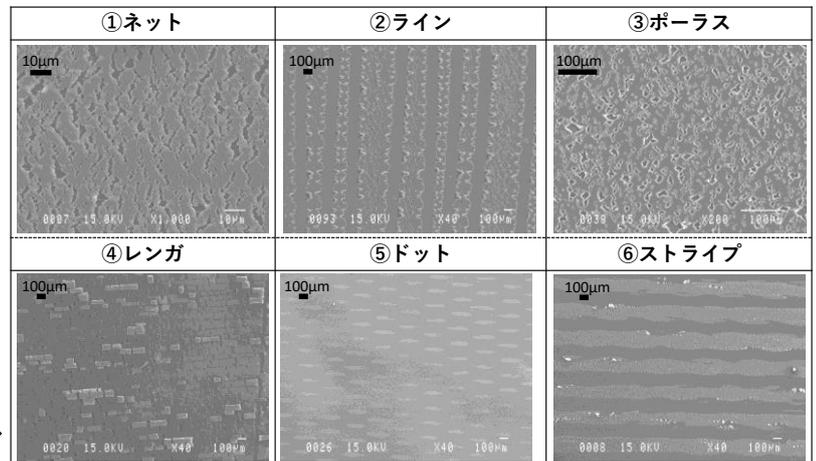


図2 微構造制御フィルムの主な形態

4. 表面微構造を高機能化に活用

通常微構造を形成すると、撥水性が向上しますが、表面にコロナ照射を行うと、一気に親水化に転じます。これを利用して、保水性フィルムを作製しました（図3）。さらに吸水効果を利用し、熱線照射下の涼感効果を確認しました（図4）。

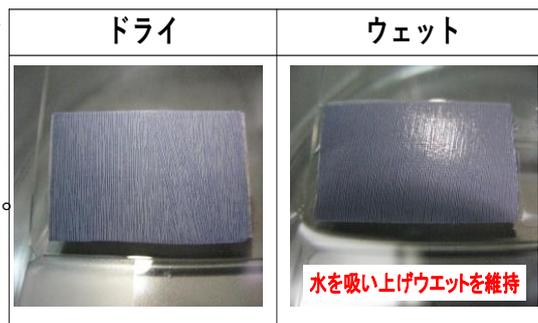


図3 保水性フィルムへの応用

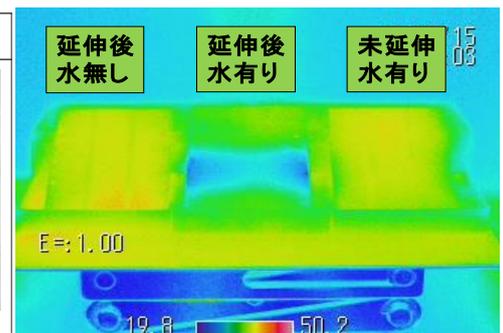


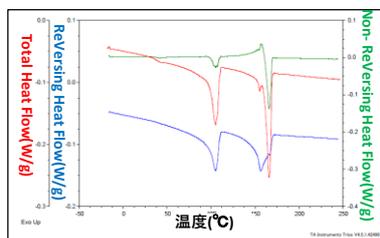
図4 吸水効果を涼感目的に応用

熱特性測定は、プラスチック（樹脂）・繊維・無機粉体・金属・複合材料などを試料とし、これを加熱または冷却した場合に、どのような挙動を示すかを測定する手法です。

当所ではこの測定のために、融点等が測定できるDSC、熱膨張が測定できるTMA、加熱による重量変化が測定できるSDT、動的粘弾性が測定できるDMA等を整備しています（全てティー・エイ・インスツルメント社製）

DSC：示差走査熱量測定装置
(Differential scanning calorimetry)

試料を加熱・冷却した際の、融解や結晶化などの熱的挙動を測定する装置です。異物の融点に差がある場合はその検出も行えます。また、温度変調測定により微小ピークの検出も行えます。



ブレンド樹脂の温度変調測定

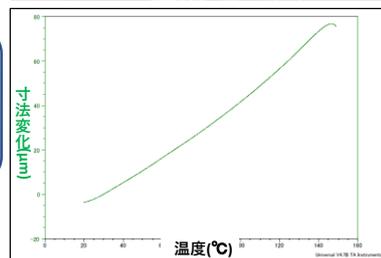
代表的な測定

- ・融点、凝固点等の測定
- ・ガラス転移点(Tg)の測定
- ・融解等の反応に必要な吸発熱量の測定
- ・比熱の測定
- ・温度変調測定

- 型式 DSC 2500
- 仕様 温度範囲 -80°C~400°C
測定雰囲気 窒素もしくは空気
- 試料 固体、液体（φ5mmの試料パンに入るもの）

TMA：熱機械特性測定装置
(Thermo Mechanical Analyzer)

試料を加熱・冷却した際の伸び縮みを測定する装置です。熱膨張係数（線膨張係数）の測定が行えます。また、加熱⇒冷却⇒加熱といったサイクル測定も可能です。



樹脂の線膨張率測定

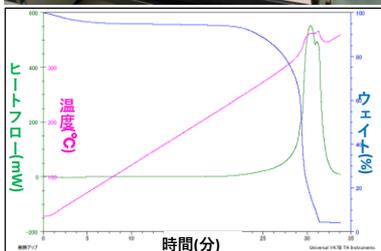
代表的な測定

- ・線膨張係数(CTE)の測定
- ・ガラス転移点(Tg)の測定

- 型式 Q400
- 仕様 温度範囲 -50°C~400°C（融点未満）
測定雰囲気 窒素もしくは空気
- 試料 固体（ブロック、フィルム等）

SDT：熱重量測定装置
(Simultaneous DSC-TGA)

試料に熱をかけた時の重量変化を測定する装置です。また、同時に示差熱測定を行うことで、試料が分解や燃焼する温度は何°Cであるかを測定します。



空気雰囲気中の布の熱重量測定

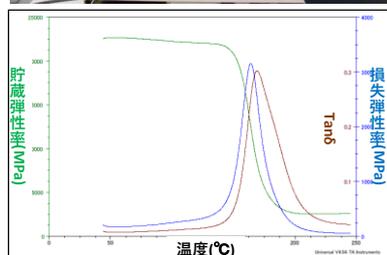
代表的な測定

- ・試料加熱時の重量測定
- ・示差走査熱量測定
- ・カーボン量測定

- 型式 Q600
- 仕様 温度範囲 室温~1500°C
測定雰囲気 窒素もしくは空気
- 試料 固体、液体（φ5mmの試料パンに入るもの）

DMA：動的粘弾性測定装置
(Dynamic Mechanical Analyzer)

固体試料の動的粘弾性を測定する装置です。温度・周波数等を変化させ、試料が粘性支配的（液体的）であるか弾性支配的（固体的）であるかを測定します。



CFRPの温度スイープ測定

代表的な測定

- ・動的粘弾性測定
- ・ガラス転移点(Tg)測定

- 型式 Q800
- 仕様 温度範囲 室温~400°C（融点未満）
測定雰囲気 空気
- 試料 固体（板状試料、フィルムなど）