



オカモトのイージーピールフィルム

オカモト株式会社
静岡工場研究開発部
主任研究員 松本興長

1. はじめに

当社は、プラスチックフィルムの製造について、カレンダーによる PVC の成膜から始まり、T ダイやインフレーションによるポリオレフィンの成膜を行っております。2001 年に多層押出機によるポリオレフィンフィルムの成膜を開始し、2005 年に昭和電工プラスチックプロダクツ株式会社より事業の商権譲渡を受け、医療、食品用の CPP フィルムの成膜を開始しました。当社は食品用レトルトフィルムを始め、ガンマ線滅菌に対応した医療用フィルム、開封性に優れたイージーピールフィルム、産業用の特殊フィルムの製造販売をおこなっております。

食品包装容器は、当初の保管の目的を満たしつつ、意匠性の向上、易開封性など、購買意欲向上のための様々な工夫がなされています。

易開封性付与としては、レトルトパウチなど製袋品の開封性向上の易カットや、ゼリーなど容器のフタ材の開封性を向上したイージーピールがよく知られています。大半の缶詰は缶切りが不要なプルトップ缶になり、瓶詰もプルトップ化により簡単に開封可能になりました。(表.1)

一方、ゼリーやヨーグルトのプラスチック容器包装では、容器にシールされたフタを軽い力で開封できる図.1 の様なイージーピールフィルムが多く使用されております。このようなイージーオープン性の機能はフタ材に使用されているプラスチックフィルムの樹脂や添加剤の配合技術によりもたらされています。

包装材料	イージーオープン方式
缶 詰	プルトップ
瓶 詰	プルオープン ねじフタ
プラ容器	イージーピール Vカット付与 易カット性フィルム

表.1 容器別 イージーオープン方式 一覧



図.1 イージーピールフィルム 剥離イメージ

2. イージーピールフィルムとは

イージーピールフィルムは、図.2のようにCPPフィルムの1種でイージーピール層とサポート層の2層以上の層構成をしています。PP容器と汎用CPPフィルムをヒートシールすると、剥がすには30N/cm以上の力が必要となり、開け辛く開封時に蓋材が破れて内容物がこぼれてしまう事がありますが、イージーピールフィルムを使用することで、5~15N/cm程度の弱い力で開封が可能となります。

ゼリーなどの包装容器は、一般的に図.3のような構成になっています。容器側は、PPの射出成形等により加工されています。フタ材側は、容器の外側に印刷適性に優れたPETフィルム、用途によりナイロンや、ガスバリアフィルム、そして容器側に、容器と熱接着するためのCPPシーラントフィルムを、ドライラミネート加工により積層したものが使用されています。蓋材として用いられる基材と主な特徴は表.2の通りです。

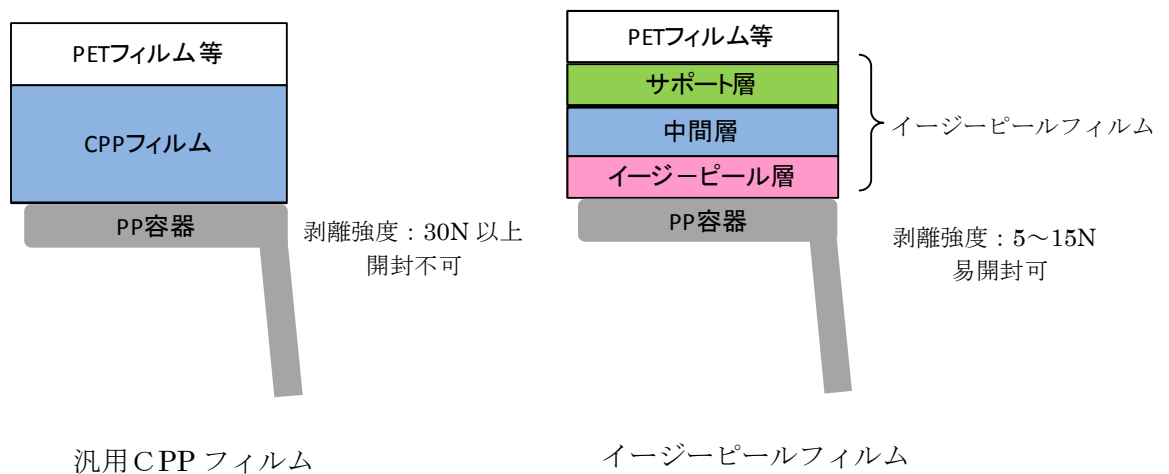


図.2 イージーピールフィルムの構成

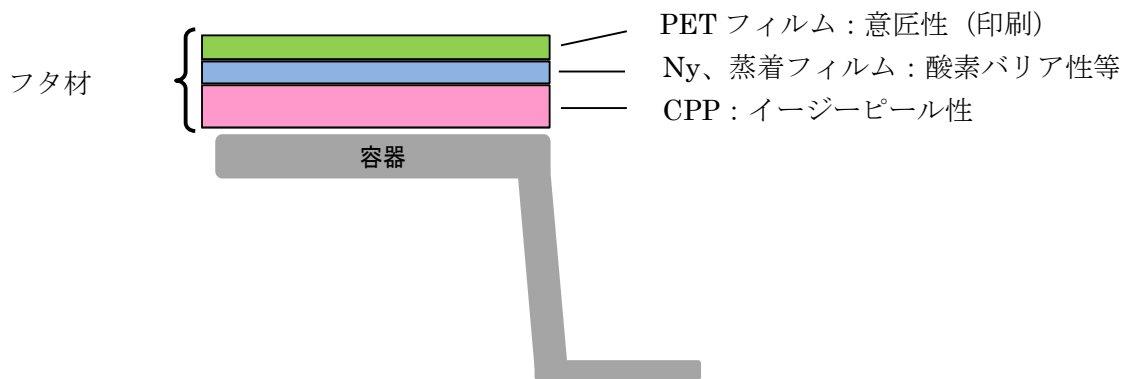


図.3 ゼリー容器の包装材構成

基材	特徴
PET	耐熱性(150℃以上の耐熱)
NY	耐ピンホール、ガスバリアー性
AL	ガスバリアー性、遮光性
CPP	イージーピール性能
	ボイル～レトルト加熱殺菌が可能
	封緘強度(耐内圧性)
	透明性

表.2 フィルム基材の種類と特徴

3. イージーピールフィルムに要求される性能

イージーピールフィルムには、開封が容易になることの他に、以下の性能が要求されます。

- ヒートシール温度により、剥離強度が変化しにくいこと
- 開封がスムーズで、容器剥離面にケバ立ち等が残らないこと
- 夾雑物シール安定性（豆乳など液体が介在してもシールできる）
- 内容物が漏れないこと
- 加工適性（トリミング・カット性・抜打ち等）が良いこと

フィルムの設計で対応できる a、b、c の項目について説明いたします。

a. シール温度によるシール強度の安定性

レトルト用 CPP フィルムのシール強度は、図.4 のように、シール温度の上昇に伴い、上昇します。対して、イージーピールフィルムは、シール温度が上昇しても、一定のシール強度を保ちます。但し、シール温度が高すぎたり、シール圧着強度が強すぎたり、シール時間が長すぎた場合には、イージーピール層が破壊され、通常の CPP フィルムと同様に開封困難になります。

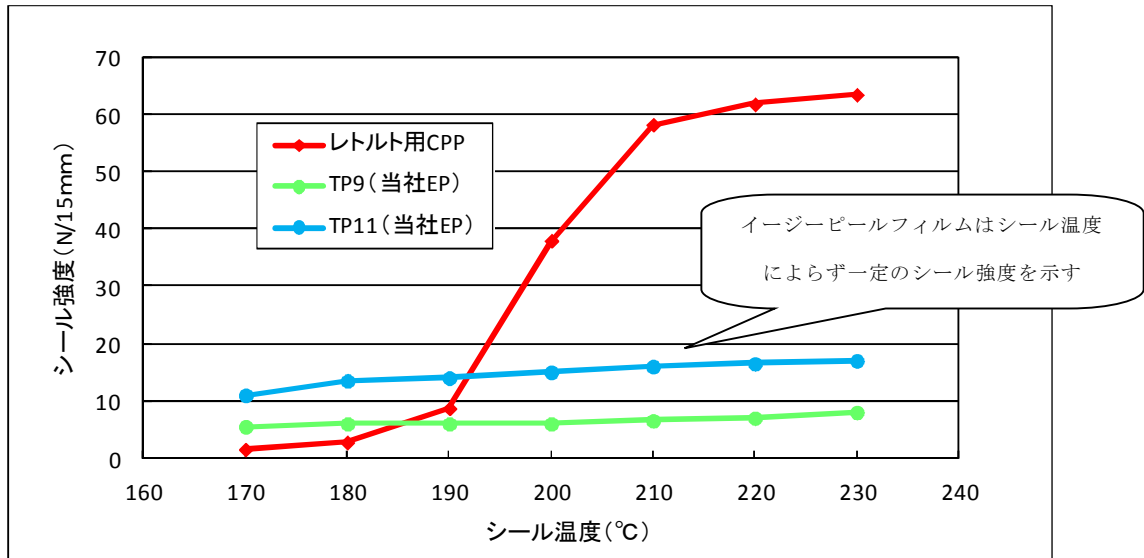


図.4 CPP フィルムのシールカーブ

b. 剥離後の外観

図.2 の通り、イージーピール用CPPフィルムは通常、2層以上で構成され、層内もしくは層間の脆弱性により、イージーピール性能を実現しています。設計が適切でないと、フィルムが容器側に膜状に残る膜残りや、フィルムが千切れてシール面にケバが残ります。

剥離痕は、ヒートシール部分が容器に明確に残るものと、残らないものがありフィルム設計によりコントロール可能です。以前は、剥離痕が目立たないものが好まれておりましたが、近年では、品質管理上、確実にシールした跡が残った方がよいというニーズも増えております。

当社では、後者の考えから、基本的に剥離痕は明確に残す設計方針としており、医療関係の顧客より好評を博しております。

c. 夾雑物シール性

おしるこや甘酒、充填豆腐（豆乳）は、水の中に固体（小豆、米など）を含んでおり、フタ材をシールする際に障害物となり、内容物がもれることがあります。

これは夾雑物シール性と言い、シール部に内容物である液体、粉末などが付着してもシール性が低下しにくく、安全に密封シールができるCPPフィルムが夾雑物シール性に優れます。

4. イージーピールフィルムのメカニズムと剥離形態

イージーピールの剥離形態は「凝集」「層間」「界面」の3種類に分けられ、用途や特徴によって使い分けられています。剥離形態イメージを図.5に示します。

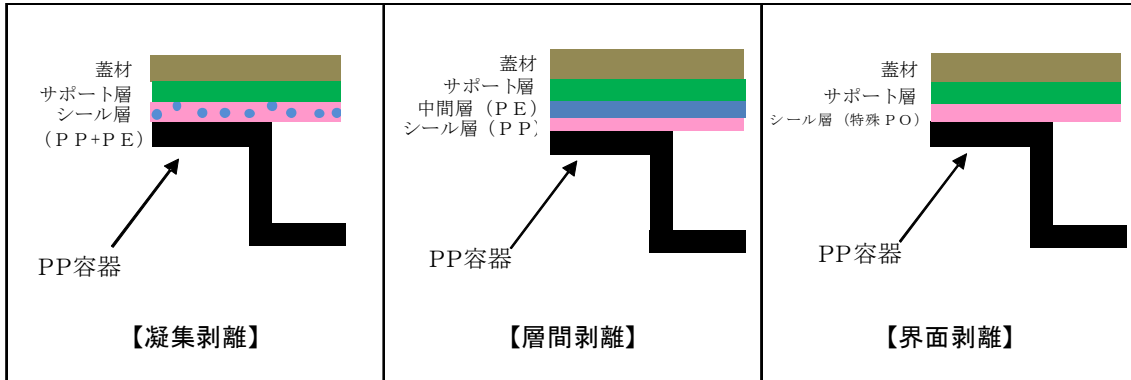


図.5 剥離形態イメージ図

「凝集剥離タイプ」

凝集剥離タイプはプラスチック樹脂の非相容性を利用し、剥離性と密封性という相反する性能を持たせています。樹脂の種類により混ざり具合が異なる点（非相容性）を利用してイージーピール性を実現しています。

例えば、ポリエチレン（以下PE）とポリプロピレン（以下PP）は相溶性が悪く、フィルム同士を融着することは通常できません。しかしながら、PEとPPの混合物を、製膜することで、フィルムにPP容器と適度な融着性を持たせることが可能になります。

PPとPEの混合比率を調整して剥離強さをコントロールすることにより、イージーピールが可能となります。

「層間剥離タイプ」

2層以上の構成フィルムで、シール層が容器と同種の組成で融着します。開封時にシール層と中間層の間で剥離することで蓋材の開封が可能となり、シール層は容器側に残ります。

「界面剥離タイプ」

容器と蓋材との界面で剥離する形態です。EVA樹脂等の特殊ポリオレフィン樹脂の接着性を利用し容器とシールします。剥離強度を調節することでイージーオープンを実現したフィルムです。



5.剥離形態による特徴

剥離形態による性能、特徴を表3、図.6に示します。

	凝集剥離	層間剥離	界面剥離
シール安定性	◎	○	△
夾雑物安定性	○	○	△
耐内圧性	○	◎	△
剥離外観	△～○	○～◎	◎
耐熱性	○	○	×～△

表.3 剥離形態による性能比較

「凝集剥離タイプ」

イーザーピール層のPPにPEやPS樹脂をブレンドすることによりシール強度を調整することが容易です。夾雑物安定性に優れ、ボイル・レトルトも可能な為、最も一般的に使用されています。

「層間剥離タイプ」

シール層が完全接着の為、耐内圧性に優れレトルトも可能です。シール層がきれいに残る為、凝集剥離で発生するケバ立ち等がなくきれいな外観となります。但し、シール層と中間層が層間剥離する必要があり、設計には独自のノウハウが必要です。

「界面剥離タイプ」

接着性樹脂を使用する為、特殊な容器にもシール可能です。また、剥離痕がなく剥離外観には優れますが、凝集剥離や層間剥離に比べシール強度が弱い傾向にあり、耐圧性、耐熱性に劣ります。

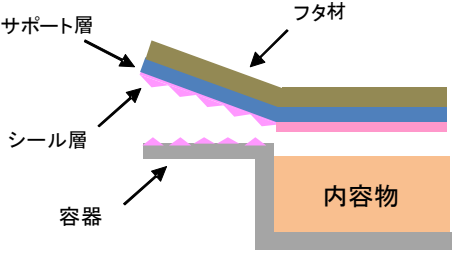
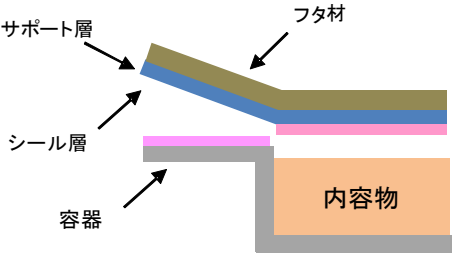
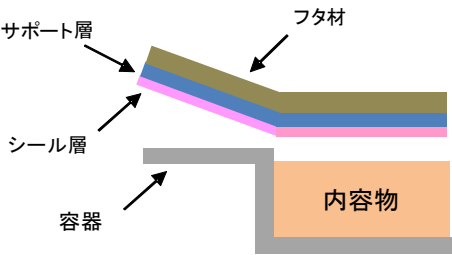
剥離形態	イメージ図	特徴	用途例
凝集剥離タイプ	<p data-bbox="497 555 895 584">シール層内部の凝集破壊を伴う剥離</p>  <p data-bbox="469 629 564 658">サポート層</p> <p data-bbox="762 629 820 658">フタ材</p> <p data-bbox="469 748 564 777">シール層</p> <p data-bbox="523 822 580 851">容器</p> <p data-bbox="788 799 868 828">内容物</p>	<p data-bbox="943 689 1155 748">剥離強度を調整し易い 剥離痕が残る</p>	<p data-bbox="1198 680 1315 761">ヨーグルト 豆腐蓋 米飯蓋 等</p>
層間剥離タイプ	<p data-bbox="497 927 887 956">シール層とサポート層の層間で剥離</p>  <p data-bbox="469 1010 564 1039">サポート層</p> <p data-bbox="762 1001 820 1030">フタ材</p> <p data-bbox="469 1128 564 1158">シール層</p> <p data-bbox="523 1202 580 1232">容器</p> <p data-bbox="788 1180 868 1209">内容物</p>	<p data-bbox="943 1068 1139 1126">夾雑物シール性良好 設計時剥離痕調整可</p>	<p data-bbox="1198 1068 1347 1126">ゼリー スナック菓子 等</p>
界面剥離タイプ	<p data-bbox="549 1299 839 1328">シール層と容器界面で剥離</p>  <p data-bbox="469 1382 564 1411">サポート層</p> <p data-bbox="762 1373 820 1402">フタ材</p> <p data-bbox="469 1500 564 1529">シール層</p> <p data-bbox="523 1574 580 1603">容器</p> <p data-bbox="788 1552 868 1581">内容物</p>	<p data-bbox="943 1449 1107 1478">剥離痕が残らない</p>	<p data-bbox="1198 1426 1378 1507">プリン ゼリー ポーションミルク 等</p>

図.6 剥離形態と特徴



6. 当社イージーピールフィルムの紹介

当社のイージーピールフィルムは、用途に合わせたシール強度と滅菌加熱処理後も安定したシール強度を有する製品をラインナップしています。

シール強度の目安を表.4 に示します。通常、ゼリーのフタは、中強度が使われていますが、近年では高齢化対応のため、弱強度が選ばれるケースが増えております。主要なイージーピールグレードについて表.5 に示します。

目安	シール強度 (N/15mm)
強	15以上
中	10～15
弱	5～10

表.4 シール強度の目安

グレード	TP9	TP6	TP11	TPF1	TPF3	TP91W	紙容器用	内容物 付着防止
剥離形態	層間	層間	凝集	凝集	凝集	凝集	層間	凝集
厚み(μm)	35・50	35・50	35	30	30	50	40	50
特徴	耐熱グレード	耐熱グレード	耐熱グレード	PE容器	透明	乳白	PE紙容器	内容物 付着防止
シール強度	弱	中	強	中	中	中	弱	中
透明性(ヘイズ%)	20	30	20	30	15	95	35	25
被着体	PP	PP	PP	PP・PE	PP・PE	PP・PE	PEラミ紙容器	PP
用途例	レンジ通蒸 ハム面々	デザート蓋 コンタクト蓋	デザート蓋 レトルト米飯	豆腐蓋 医療用面々	豆腐蓋 コンタクト蓋	ヨーグルト蓋 味噌蓋	紙容器	豆腐蓋 ペースト物

※耐熱グレード:セミレトの温度域まで対応可

表.5 主要イージーピールグレードと特徴

PP容器用としてTP9～11のグレードで対応し、用途に合わせて弱、中、強の3タイプをラインナップしています。シール強度が強いTP11についてはレトルト対応可能であり、保存用米飯蓋材として用いられています。TPF1はPE容器にシール可能で医療用途に多く使用されています。さらに市場要求により透明性を向上させたTPF3と隠ぺい性を付与した、乳白色タイプのTP91Wもラインナップしています。

6.開発商品

「紙容器用イージーピール」

新規開発品として紙容器用に開発したイージーピールフィルムを紹介します。

紙容器用のイージーピールフィルムにおいて、剥離時に紙容器側のPEコート紙がフタ材側に取りられる紙抜けと呼ばれる現象は外観上好ましくありません。

紙抜け現象に加え、紙容器用のフタ材に求められる性能として、通常のイージーピールにはない以下の項目を考慮し設計を行いました。

- ・紙容器のシール部にある段差をイージーピールフィルムで埋めて封緘強度を保つこと
- ・シール強度が8N/容器以上あること

紙抜けの低減、シール部段差を埋めるため、剥離形態は完全接着の層間剥離タイプとしました。又、コート紙との封緘強度が高く且つシール層と中間層が適度な強度で剥離する設計としました。図.7に紙容器用の剥離イメージを示します。

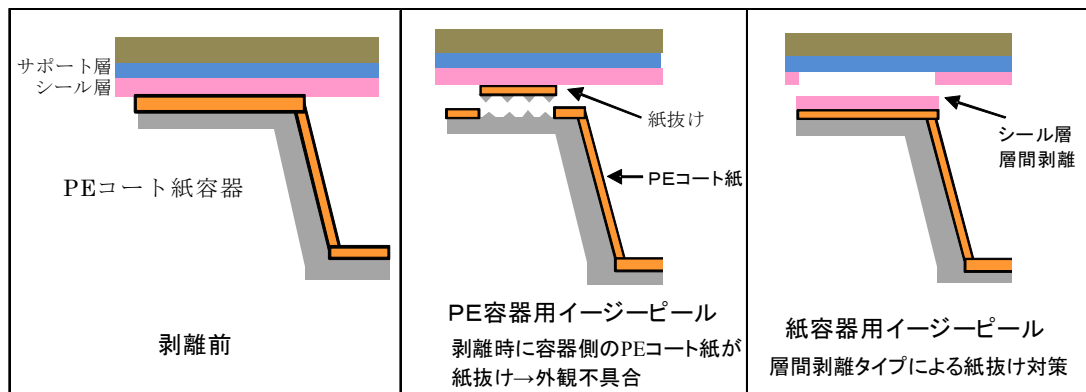


図.7 紙容器用の剥離イメージ

図 8、9 に紙容器用EPと通常のPE容器用イージーピールについてシール性の比較結果を示しました。紙容器用EPは通常イージーピールよりもシール強度が強いですが、紙抜けの割合は低くなっています。

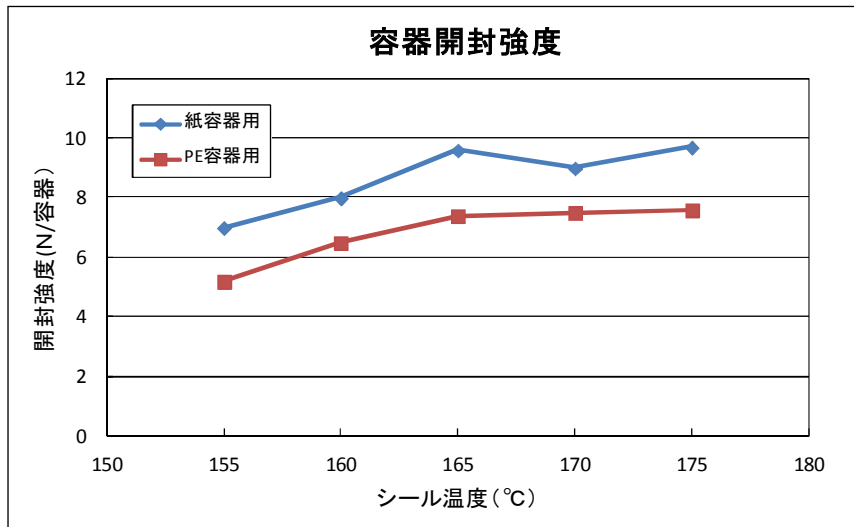


図.8 紙容器用とPE容器用の開封強度

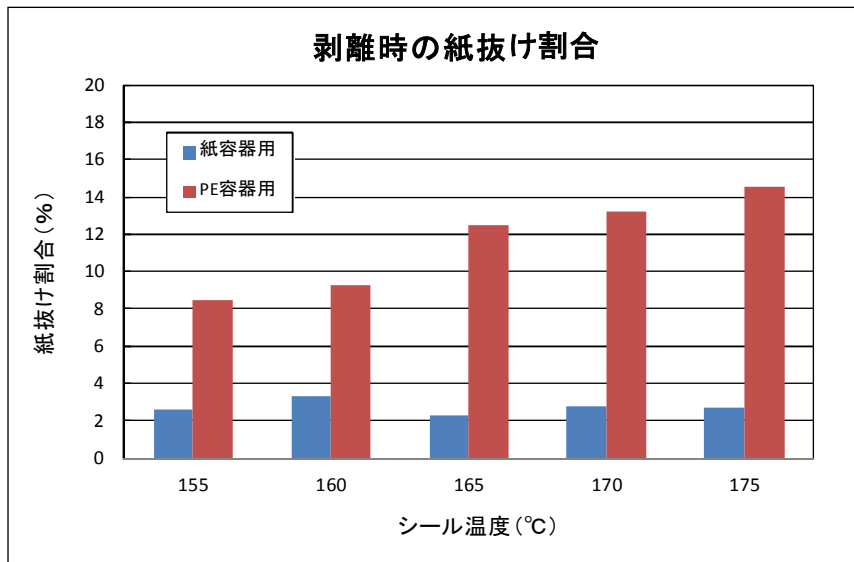


図.9 紙容器用イージーピールと容器用イージーピールの紙抜け割合

7. おわりに

当社イージーピールフィルムは、顧客からの要望に合わせて開発しております。昨今の高齢化社会に対応する為、より弱い力で開封する容器蓋材が要望されております。顧客と共に、これまでの製品開発で培ったノウハウを活用し、弱い力で開封する一方で封緘強度も強いという、相反するニーズに対応したイージーピールフィルムなどを開発してまいります。