

ポリ塩化ビニリデン製品に関する
よくある質問 PVDC Q&A

Ver. 2

PVDC

ラップフィルム編

Cling wrap

Q01
uestion

ポリ塩化ビニリデンはいつ頃から使われ始めましたか？

A

ポリ塩化ビニリデンは、合成樹脂のなかでも比較的歴史が古く、1940年頃に米国のダウケミカル社により繊維として生産が開始されました。わが国では、1953年に呉羽化学（現クレハ）が自社開発の技術で、また、同年に旭ダウ（現旭化成）がダウケミカル社からの技術導入によって、それぞれ国産化を始めました。

Q02
uestion

ポリ塩化ビニリデンの特長と用途について説明してください。

A

ポリ塩化ビニリデンの大きな特長は、「酸素と水蒸気の両方に対して優れたバリア性（気体を通さない性質）」をもつということであり、しかも「湿度の高い状態でも優れた酸素バリア性」をもっています。これらは他の樹脂にはないポリ塩化ビニリデンのみがもつ性質です。

酸素の透過をさえぎることで酸化による食品の変質を防止し、水蒸気の透過をさえぎることで食品のみずみずしさを保ったり、湿気を防いだりすることができます。その他、各種ガ

スのバリア性にも優れていて、食品の香りを保ったり、移り香を防いだりして、食品の保存性を高めることができます。この優れたバリア性を利用して、ハム・ソーセージのような保存食品用の包装フィルムへの用途が開け、さらに家庭用ラップに商品展開され、生活に身近な存在として広く利用されるようになりました。また、紙や他のプラスチックフィルムにバリア性を与えるためのコート剤としての用途にも広がりました。

Q03

uestion

食品包装用のラップに使用されている各種の素材について、
主な特性を比較して示してください。

A

各種素材ラップ特性比較表

()内はSI単位換算値(mol/m²・s・Pa)

素 材	試料平均厚み	耐熱温度(*1)	酸素透過度(*2)	透湿度(*3)
	μm JIS法準拠	°C 東京都消費 生活条例法	cm ³ /m ² ・day・MPa ASTM(*4)規格準拠 (23°C、65%RH)	g/m ² ・day ASTM規格準拠 (38°C、90%RH)
ポリ塩化ビニリデン 製ラップ	11	140	592 (280×10 ⁻¹⁵)	12
ポリエチレン 製ラップ	10	110	128,000 (61,000×10 ⁻¹⁵)	30
ポリ塩化ビニル 製ラップ	8	130	148,000 (70,000×10 ⁻¹⁵)	150以上
ポリメチルペンテン 製ラップ	10	180	494,000以上 (235,000×10 ⁻¹⁵ 以上)	150以上
ポリエチレン/ポリ プロピレン製多層 ラップ	10	150	197,000 (94,000×10 ⁻¹⁵)	45

(*1)数字が大きいほうが耐熱性がある。

(*2)数字が小さいほうが酸素を通しにくい。

(*3)数字が小さいほうが水分を通しにくい。

(*4)米国材料試験協会

[当協議会調べ]

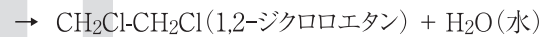
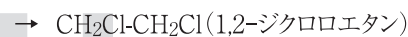
Q04
uestion

ポリ塩化ビニリデンは何からどのようにして作られるのですか？

A

塩(塩化ナトリウム)の電気分解により得られる塩素と、石油の熱分解により得られるエチレンから、以下の化学反応の工程を経て、「塩化ビニル」と「塩化ビニリデン」が作られます。

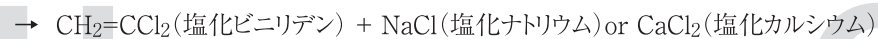
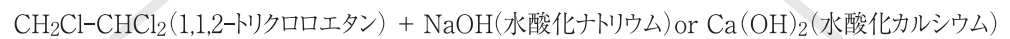
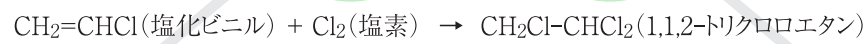
1. 1,2-ジクロロエタンの製造



2. 塩化ビニルの製造

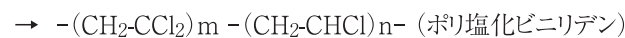
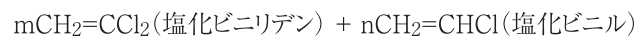


3. 塩化ビニリデンの製造



こうして作られた、「塩化ビニリデン」と少量の「塩化ビニル(その他のモノマーを使用することもある)」を混合し、以下の化学反応(重合)を経て、ポリ塩化ビニリデンが作られます。

4. ポリ塩化ビニリデンの製造

Q05
uestion

ポリ塩化ビニリデンと塩化ビニルは名前が似ていますが、どう違うのですか？

A

ポリ塩化ビニリデンとポリ塩化ビニルは、化学式をみるとポリ塩化ビニリデンの方が塩素を1個余分にもっているだけで、よく似ているように思われます。しかし、この相違はポリマー分子の構造に大きな違いをもたらす、物性上に

も大きく影響しています。この物性上の差は製品の特長にも反映して、バリア性に見られる格段の差や耐熱性などの差にも表わされており、用途もおのずから異なっています。

Q06
uestion

ポリ塩化ビニリデン製品の安全性はどのように確保されているのでしょうか？

A

わが国の食品衛生法では食品用プラスチック製器具・容器包装の規格基準として、一般規格および素材別の個別規格を制定しています。ポリ塩化ビニリデンについては、1982年の厚生省告示第20号により、材質試験と溶出試験の規格が定められました。材質試験としては、カドミウム、鉛、バリウム、塩化ビニリデンモノマーが、溶出試験としては、重金属、蒸発残留物（総移行量）、過マンガン酸カリウム消費量が規定されています。プラスチック関連業界ではこれらの規格基準を補完するため、素材別に自主基準を定め、食品用包装材料の安全性確保を図っています。ポリ塩化ビニリデンに関しては、塩化ビニリデン衛生協議会が1978年4月に自主基準第1版を制定し、時代の変化に従って改訂を重ね、「ポリ塩化ビニリデン製食品容器包

装等に関する自主基準」（第9版）（2011年10月発行）となっています。

自主基準の内容は、自主基準値、衛生試験方法、およびポジティブリストから構成されています。自主基準のなかには、材質試験に国のポリ塩化ビニリデンの個別規格にはない塩化ビニルモノマーについて自主基準値を1ppm以下と定めています。ポジティブリストというのは、安全性評価に基づいて食品包装用プラスチックに使用してもよい原料および添加剤の一覧表です。ポリ塩化ビニリデン製の場合、日本、米国、欧州連合（EU）の最新の食品衛生法規で使用が認められている物質の中から選定されています。塩化ビニリデン衛生協議会会員各社はこの自主基準に従ってPVDC製食品用容器包装の安全性を確保しています。

Q07
uestion

ポリ塩化ビニリデン製ラップに使用されている添加剤について説明してください。

A

ポリ塩化ビニリデンを原材料にして作られた家庭用ラップには添加剤として柔軟剤や安定剤が使われています。これらの添加剤は当協議会の自主基準に登録されたものを使用し、欧州連合（EU）あるいは米国FDA（アメリカ食品医薬品局）でも食品包装用

プラスチック用添加剤として認可されています。

具体的には、「脂肪酸誘導体（柔軟剤）」と「エポキシ化植物油（安定剤）」が添加されています。

Q08
uestion

ポリ塩化ビニリデン製ラップの廃棄処理はどのような点に注意すればいいのでしょうか？

A

ポリ塩化ビニリデン製ラップの箱には、「使い終わったラップはプラスチックごみとして各自治体の定める方法に従って廃棄してください」との注意表示が記載されています。ポリ塩化ビニリデン製ラップの廃棄にあたっては、

分別廃棄が実施されているところはプラスチックごみとして廃棄するなど、他の一般ごみと同様に各自治体の定める方法に従って廃棄していただくことが大事になります。

Q09
uestion

ダイオキシン問題はどうなりましたか？

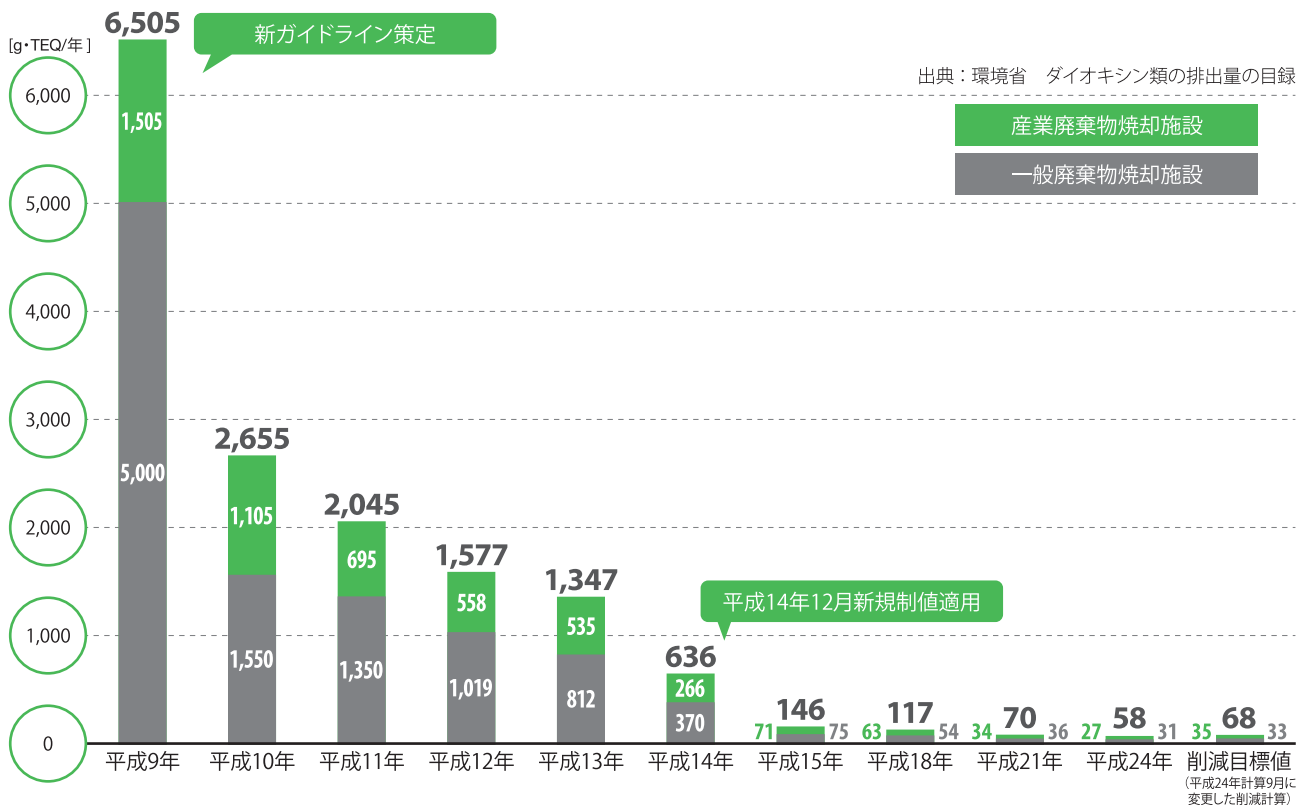
A

ダイオキシンは、焼却方法が悪ければ、どんなゴミからも発生する可能性があります。そのための最善の解決策として、ゴミの焼却施設と

焼却条件の適正化が行われました。現在は800℃以上の燃焼温度で焼却が行われ、ダイオキシンはほとんど発生しなくなりました。

廃棄物焼却炉のダイオキシン類排出量の推移

平成24年度には、平成9年度比でダイオキシン類排出量が99%削減されました。



平成9年から平成19年の排出量は毒性等価係数としてWHO-TEF (1998)を平成20年からの排出量は可能な範囲でWHO-TEF (2006)を用いた値で表示した。

Q10
question

使用済みポリ塩化ビニリデンフィルムのリサイクルについて教えてください。

A

容器包装リサイクル法により、収集されたポリ塩化ビニリデンフィルムは他の素材とともに処理されます。樹脂などの原料や製鉄所の還元剤などに利用(ケミカルリサイクル)されたり、ごみ焼却熱利用、ごみ焼却発電、セメント原燃料化などによりエネルギー回収(サーマルリサイクル)されています。

材料として再利用(マテリアルリサイクル)

される場合は、主に生産量の多いポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレートで行われています。生産量の少ないポリ塩化ビニリデンではその回収量が少なく、しかも、ソーセージなどの食品包装に使われているため、きれいな状態での回収が難しく、材料としての再利用には適した材料ではありません。

Q11
question

ポリ塩化ビニリデン製ラップの切れはしを食品と一緒に誤って食べてしまいました。心配ありませんか？

A

ポリ塩化ビニリデンは、一般のプラスチックと同様に、体内で消化、吸収されずにそのまま排泄されます。また、添加剤についてもその安

全性が認められています(Q07のA参照)。したがって、誤って食べてしまった場合も心配ありません。

Q12
question

ポリ塩化ビニリデン製ラップの使用上の注意に、「油性の強い食品を直接包んで、電子レンジに入れしないでください」とあるが、その理由はなんですか？

A

油性の強い食品(肉、魚、天ぷら、コロッケなど)を直接包んで電子レンジで加熱する場合、食品が高温になってポリ塩化ビニリデン製ラップの耐熱温度である140℃を超えることがあります。このときラップが食品に接触しているとラップが破れ、ラップの機能(水分や

香りを逃さないなど)が発揮できなくなることがあります。油性の強い食品を電子レンジで加熱する場合は、ラップで直接包まず、食品を深めの耐熱容器に入れ、ラップは食品に直接触れないように容器にかぶせてお使いください。

Q13
uestion

ポリ塩化ビニリデン製も含めたラップのパッケージに「W」に似たマークの刻印がありますが、何か意味があるのでしょうか？

A

一般家庭で使用される家庭用ラップには、アルミホイル、クッキングシートなどと類似した紙製容器が使われていて、視覚障害者にとって類似形態の商品との識別が難しい状況にありました。そこで、業界では識別方法の検討を行い、1998年から家庭用ラップの容器

側面に、円の中に丸4点つきの「W」(Wrap:ラップの頭文字)を描いたシンボルマークを表示することになりました。

このマークは浮き彫りになっていて、目で見てもまた指で触れても他の類似した容器との識別が容易になっています。

パッケージに刻印されたWマーク

Q14
uestion

食品用のラップフィルムを人体（褥瘡^{じよくそう}の手当てなど）に使用することについての考えをお聞かせください。

A

当協議会会員2社が製造・販売しているポリ塩化ビニリデン製ラップフィルム（サランラップ、NEWクレラップ）は包装箱に明示してあるとおり食品包装用ラップフィルムであり、医

療用^{じよくそう}に使用されることを前提には製造されていません。

したがって、食品包装用途以外の使用はご遠慮ください。



コートフィルム編

Coated film

Q01
uestion

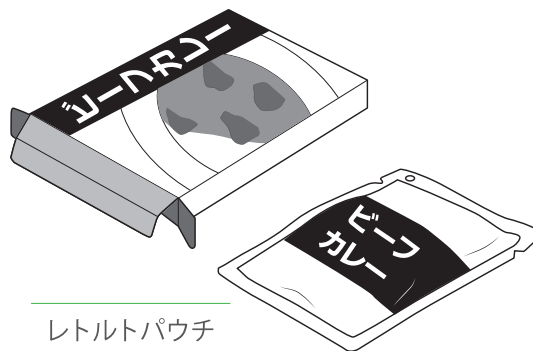
プラスチックコートフィルムを使った食品の包装方法にはどのようなものがありますか？

A プラスチックフィルムを使った食品の包装方法は多岐に渡っています。たとえば、粉末や液体が入っている小袋や菓子の個包装、中身の酸化防止や防湿のためのバリア包装、少量ずつ使うものには再封性を付与した「ジッパー付きパウチ」、品質保持のためパウチ内の空気を抜いた「真空包装」、缶や瓶の代

替となる内容物の長期保管が可能な「レトルトパウチ」、最近では利便性のため袋に口栓を付けた「スパウト付きパウチ」などが挙げられます。このなかで、ポリ塩化ビニリデンコートフィルムはバリア包装の分野に属します。バリア包装によって中身の食品の品質保持期間を延長することが可能になります。



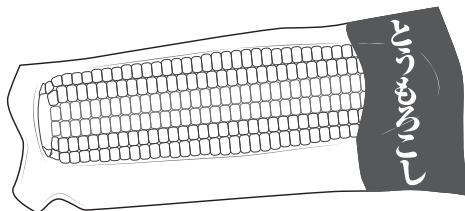
ジッパー付きパウチ



レトルトパウチ



スパウト付きパウチ



真空包装

Q02
uestion

食品包装材料にはどのような性能が求められますか？

A

食品包装材料に求められる三大機能として、以下のものがあります。

1. 内容物の保護
2. 取扱いの利便性
3. 情報の提供

食品は基本的には劣化しやすいものです。その食品の賞味期限を延長させる機能を包装材料が担うことで、安心安全な食品を消費者に届けられ、食品廃棄量の減少や酸素、水蒸気または光などに弱い食品も、長期保管を可能にします。また、包装材料で食品を保護することで、保管、保存性が向上し、内容物の取出しやすさや、再封性なども付与されます。そして、包装材料にはその食品に関する、調理法や栄養成分表示、食べ方、楽しみ方などが明記され、まさに「包装はセールスマン」と言われるゆえんです。これらの機能を最大限発揮することが、食品包装に求められる性能であると言えます。

Q03
uestion

ポリ塩化ビニリデンコートフィルムはいつ頃からどのように使われていますか？

A

ポリ塩化ビニリデンは1933年に開発された合成樹脂ですが、合成樹脂のなかでも比較的歴史が古く、防湿性、ガスバリア性の付与を目的としてコート製品としても利用されています。1963年にポリ塩化ビニリデンコートセロファンがひねり飴などに、1960年代後半にポリ塩化ビニリデンコートポリプロピレンフィルムが菓子類などの軽包装に使用されました。その後1970年代になるとポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム、ポリアミド（ナイロン）フィルムにもコートされ、重量物、ボイル・レトルト用途にも使用可能となり現在に至っています。



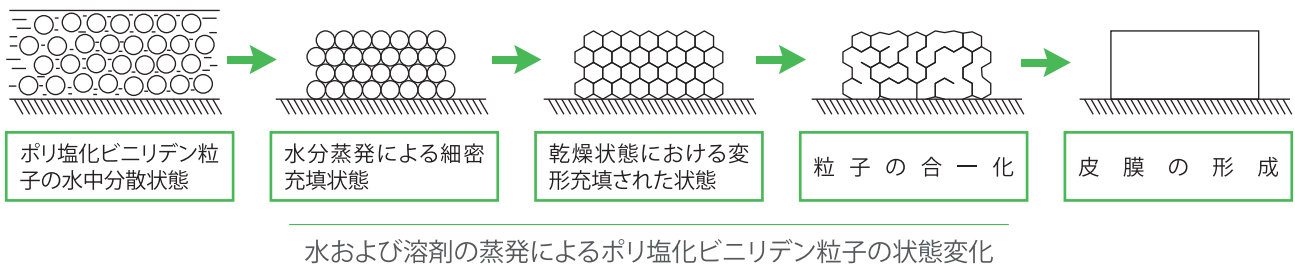
Q04
uestion

ポリ塩化ビニリデンのコート剤とはどのようなもので、
どのような特長がありますか？

A

ポリ塩化ビニリデンのたいへん細かい粒子が水の中に浮いた状態のもの(ラテックス)と粉末状のポリ塩化ビニリデン(レジン)を溶剤に溶かして使うものがあります。これらを食品や医薬品を包むフィルムに塗って乾燥させる

ことにより、この細かいポリ塩化ビニリデンの粒子がお互いに付着し合い皮膜状になります。この皮膜が酸素と水蒸気(水分)を通しにくくするので、食品や医薬品を長もちさせることができます。

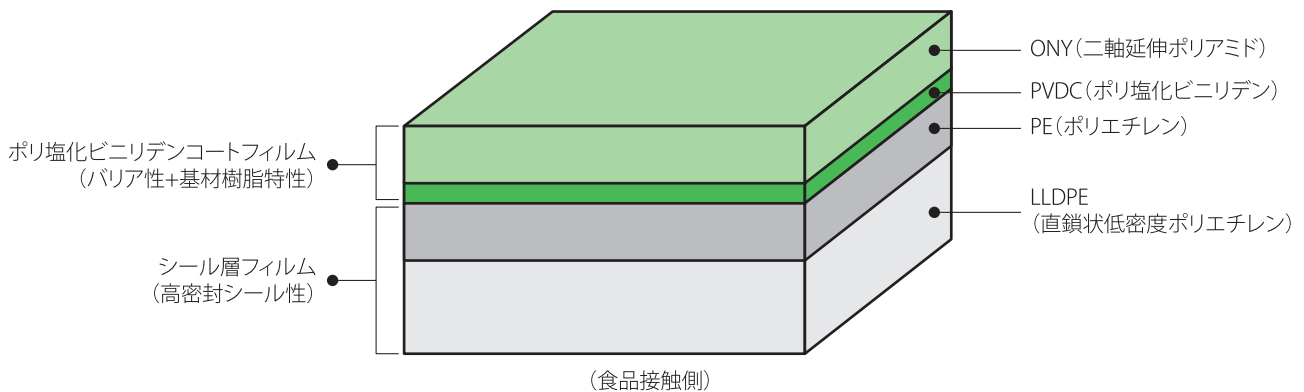
Q05
uestion

ポリ塩化ビニリデンコートフィルムはどのようなものですか？

A

ポリ塩化ビニリデンを薄くコートしたフィルムの総称で、基材フィルムのもつ特長に加え、ガスバリア性も兼ね備えた包装材料として各種分野で利用されています。コート面にさらに、

シール性をもたせるフィルム層(ポリエチレンなど)を積層し、このシール層を食品接触面として用いるのが一般的です。包装フィルム断面の例を下図に示します。



ポリ塩化ビニリデンコートフィルムの断面

Q06 uestion

ポリ塩化ビニリデンコートフィルムの特長について教えてください

A

ポリ塩化ビニリデンコートフィルムは、以下の特長をもつ優れた包装材料です。

1. 外部の湿度変化に対し、安定したガスバリア性を保持します。
2. 水蒸気バリア性を併せもち、食品の水分を保持し、吸湿を抑えます。
3. 特に酢、しょう油などを使用する食品の保香性に優れます。
4. 耐摩耗性、耐屈曲性に優れ、包装袋のピンホール発生を抑えます。

Q07 uestion

コート剤およびコートフィルムの衛生性はどのように確認されていますか？

A

コート剤もポリ塩化ビニリデンそのものと同じように安全性の規格基準が設定されています。具体的には、食品衛生法による規格基準とプラスチック関連業界によるさらに厳しい自主基準です。塩化ビニリデン衛生協議会では、自主基準に適合することが確認されたコート剤およびコートフィルムに対して「確認証明書」を交付しています。



Q08
uestion

ポリ塩化ビニリデンコートフィルムはどのような設備で作られていますか？

A

代表的なポリ塩化ビニリデンコーターの全体模式図(図1)を示します。

ポリ塩化ビニリデンコートフィルムは、各種プラスチックフィルムに、ポリ塩化ビニリデンコート剤を塗布した後、乾燥して作ります。塗布方法は、工業的には、エアナイフコーターやリバースグラビアコーターなどを用います。

エアナイフコーターは、図2に示すように、

コートパンにあるコート剤をロールでフィルムに転移させ、コートします。コート量はノズルから吹き付ける空気で調整します。また、リバースグラビアコーターは、図3に示すように、塗工するフィルムに対して、コート剤を逆回転するグラビアロールでコートします。コート量はグラビアロールに刻まれる凹凸のパターン・深さで調整します。

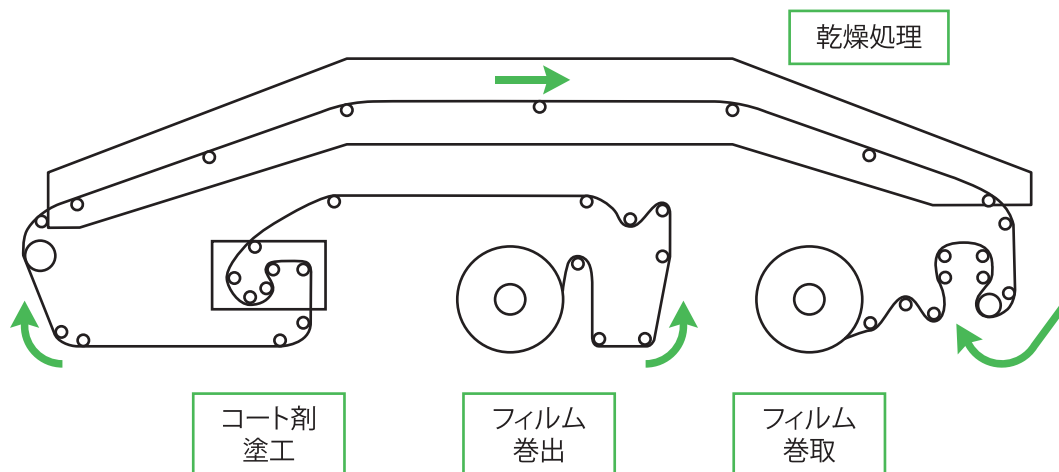


図1 ポリ塩化ビニリデンコーターの全体模式図

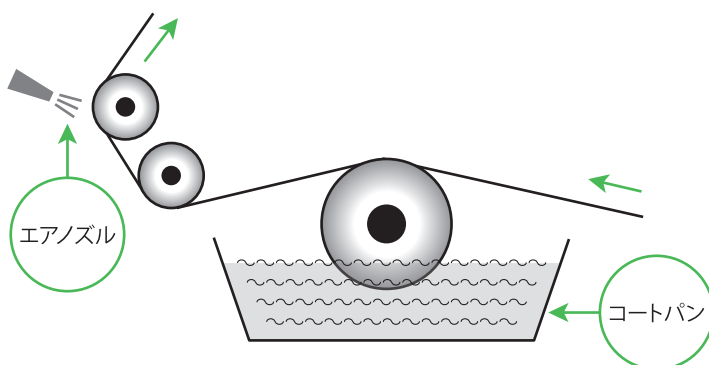


図2 エアナイフコーター

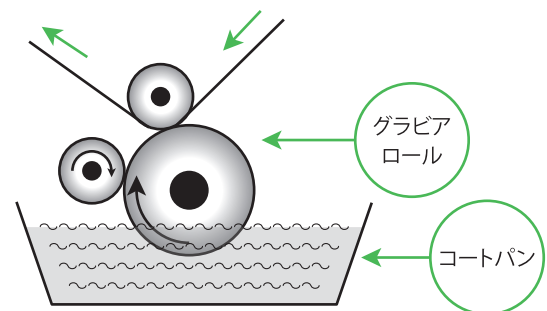


図3 リバースグラビアコーター

Q09
uestion

ポリ塩化ビニリデンコートフィルムの品質検査ではどのような試験がありますか？

A

ポリ塩化ビニリデンコートフィルムには酸素、および水蒸気(湿気)を通しにくい特性があり、これで包装することで食品を酸化や腐敗から守ることができるので、保存性が飛躍的に向上します。
また、折れ・曲げ・摩擦・突刺しなどへの耐久性にも優れているので、さまざまな形状・用途にも用いられています。

そのような性能が安定していることを検査するため、

- ・酸素および水蒸気が一定環境、一定時間のもとでどれくらい透過するか
 - ・折れ・曲げ・摩擦・突刺しを機械的に再現し、酸素および水蒸気の透過性がどれくらい変動するか
- などを試験しています。

Q10
uestion

ポリ塩化ビニリデンコートフィルムは他の素材フィルムと比較し、環境に与える負荷はどうですか？

A

ポリ塩化ビニリデンは、少ない量でも十分な食品保存効果が得られる素材です。
たとえば、ポリ塩化ビニリデンを他フィルムなどに薄くコートするだけで、酸素の透過は数倍から数百倍小さくなります。ポリ塩化ビニリデンのコートをせずに、同程度の酸素バリア性(酸素を通さない性質のこと)を得るには、数倍から数百倍のフィルムの厚さが必要になります。

つまり、ポリ塩化ビニリデンコートフィルムは、樹脂の量が少ない分量で済むので、他の素材フィルムと比べると、製造時に必要なエネルギーや排出ガス(二酸化炭素)なども少ないと言えます。

また、ポリ塩化ビニリデンの約70%は、塩(塩化ナトリウム)由来です。塩は海などから大量に採取できる、豊富な資源のひとつであり、他素材と比べて石油資源の節約に貢献できます。

各種フィルムの酸素透過度

樹 脂	酸素透過度 (25 μ m、23 $^{\circ}$ C-0%RH)
	cm ³ /m ² ·day·MPa (mol/m ² ·s·Pa)
ポリ塩化ビニリデン(コーティング用)	4~33 (2~16 \times 10 ⁻¹⁵)
ポリ塩化ビニリデン(フィルム用)	16~78 (7.5~37 \times 10 ⁻¹⁵)
ポ リ プ ロ ピ レ ン	32,000 (15,000 \times 10 ⁻¹⁵)
低 密 度 ポ リ エ チ レ ン	69,500 (33,000 \times 10 ⁻¹⁵)
ポ リ ア ミ ド	790 (380 \times 10 ⁻¹⁵)

Q11
uestion

使用済みポリ塩化ビニリデンコートフィルムのリサイクルについて教えてください。

A

容器包装リサイクル法により、収集されたポリ塩化ビニリデンコートフィルムは他の素材とともに処理されます。樹脂などの原料や製鉄所の還元剤などに利用(ケミカルリサイクル)されたり、ごみ焼却熱利用、ごみ焼却発電、セメント原燃料化などによりエネルギー回収(サーマルリサイクル)されています。

材料として再利用(マテリアルリサイクル)される場合は、生産量の多いポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレートが主に対象になっています。ポリ塩化ビニリデンコートフィルムは複合フィルムなので材料としての再利用には不向きです。

