

polyvinyl chloride

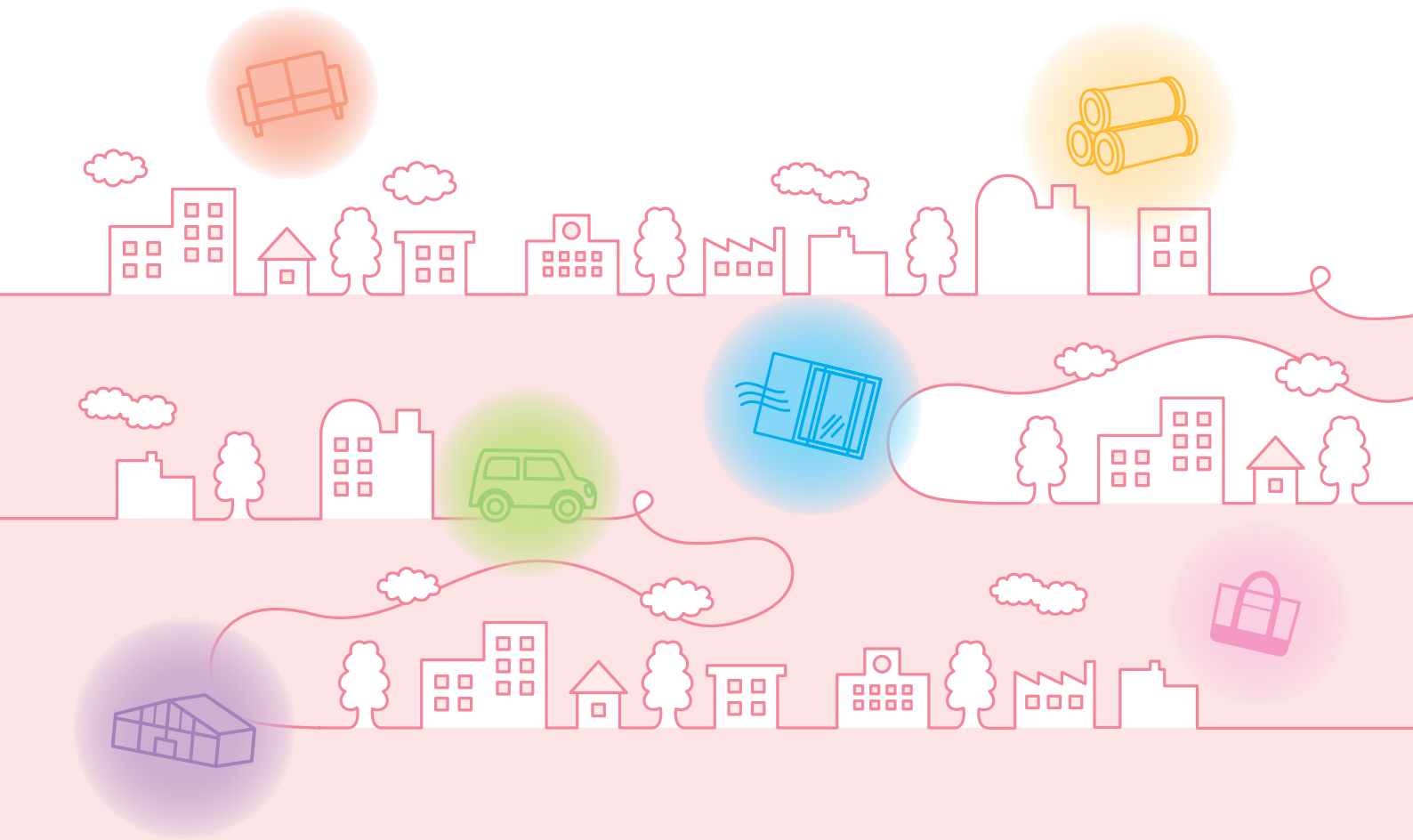
PVC

JPEC
Japan PVC Environmental Action Council

塩化ビニル環境対策協議会

<https://www.pvc.or.jp>

NEWS



特集 医療福祉と塩ビ

- 02 最高水準の品質で医療分野を支える、住友ベークライトのPTPシート
住友ベークライト株式会社
 - 04 テラサイクルジャパン 日本初のおくすりシートのリサイクル
テラサイクルジャパン合同会社
 - 06 利用者の気持ちに寄り添った義肢づくり 株式会社佐藤技研
 - ▼リサイクルの現場から
 - 08 松田産業と大同樹脂が技術提携し、
PTPシートのマテリアルリサイクルを開始 松田産業株式会社・大同樹脂株式会社
 - ▼インフォメーション
 - 10 ウェルダー加工をはじめとする高い技術力の株式会社モリシタ 株式会社モリシタ
 - 13 産学連携アップサイクルプロジェクト「カンボウプラスとSDGs」
文化ファッション大学院大学・カンボウプラス株式会社
- 広報だより—
- 15 エコプロ2022に出展(VEC/JPEC)

3

No.118
March
2023

レポート①

最高水準の品質で医療分野を支える、住友ベークライトのPTPシート

PTPシートは医療の維持・発展を下支えしている大切な包装資材です。日常生活で頻繁に使用されている製品ではありますが、原料に塩ビが使用されていることや、目には見えない様々な優れた機能があることは、あまり知られていません。

今回は、住友ベークライト株式会社が製造する医薬品用PTPシートの構造や性能について、医薬品包装営業部長 堤直也氏、東日本グループリーダー 中山研次氏にお話を伺いました。

住友ベークライト株式会社

プラスチックのパイオニアとして培われた高度な技術力に加え、研究所での最先端分野の開発を行い、プラスチック加工業界を牽引している。現在は、半導体関連材料やバイオ製品、理化学機器、医療機器など広範囲に製品を提供。「プラスチックの可能性を広げ、お客様の価値創造を通じて、『未来に夢を提供する会社』を目指す」というビジョンのもと、サステナブルな社会の実現にも取り組む。



● 世界トップレベルの機能性を追求したPTPシート

PTPシートとは、ポケットを成形したプラスチックシートに医薬品などを充填し、アルミ箔で密閉した包装材のこと。指で押して (Press)、アルミを突き破って (Through)、内容物を取り出す包装 (Pack) 形態からPTPシートと呼ばれています。



1966年、住友ベークライトではPTP用途の無可塑硬質塩ビシート「スミライトVSS」を販売開始。

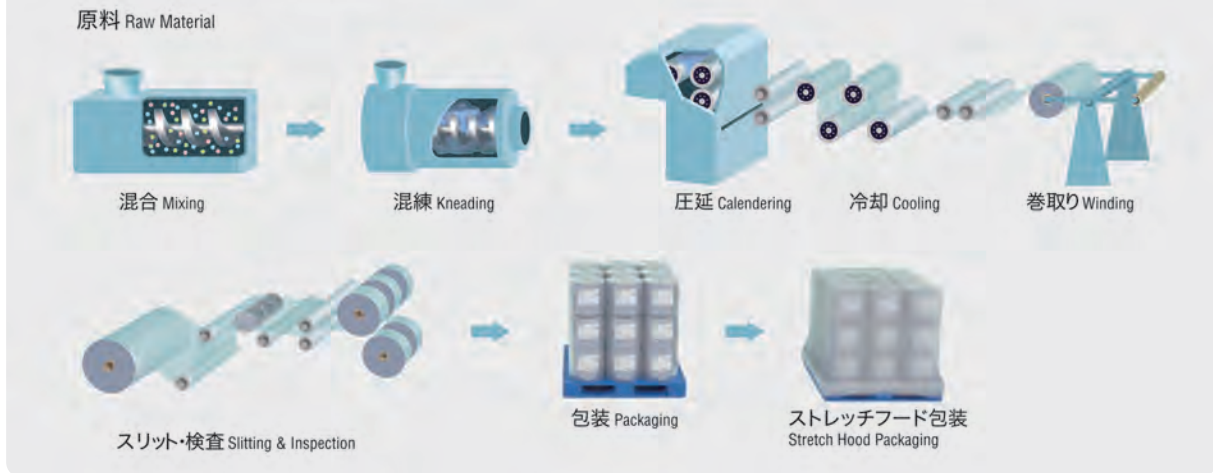
世界に先駆け開発された当シリーズは、現在に至るまで半世紀以上に渡ってPTP包装材料の主流であり続けています。

「住友ベークライトのPTPシートの強みは、高防湿性、遮光性、開封のしやすさなど、多様な機能を付与した製品ラインナップの豊富さ。プラスチックと包装に関する知識を活かし、PTPの開発のサポートや製品評価をして充填される薬ごとに最適な素材を提案しています」(中山氏)

● 性能と価格のバランスに優れた塩ビが支持を集める

PTPシートに使用される硬質塩ビシートは、圧延製法という方法で製造されます。主原料の塩ビに、熱安

工程図 MANUFACTURING PROCESS



PTP用硬質塩ビシートの製造工程図

定性を向上させる安定剤や耐衝撃性を高める強化剤などを混合。熱を加えながら熔融混練した後、圧力をかけて引き伸ばしてシート状に成形。長年のノウハウを活かした高精度な製品を提供し、医薬品業界の高い製品基準に応え続けています。

硬質塩ビシートは、各製薬会社に納入されたあと、錠剤、カプセルが入るポケット形状に成形し、薬剤を充填。そしてアルミ箔を溶着して密封した後に、分割できるようにスリットを入れて、消費者の手元に届く大きさに打ち抜いて完成。

現在、住友ベークライトで生産しているPTPシートは7割以上が塩ビを使用したもの。PTPシートの需要トレンドとしては、塩ビの割合が回復傾向だそうです。

「塩ビ樹脂がダイオキシン発生の原因だという風評が見直され^(*)、塩ビ系原料のPTPシートの需要は復活しはじめています。塩ビが原料として支持されるのは、PTPシートに必要とされる機能を付与しやすいためです。防湿性などの機能を付与しても成形しやすいという加工性の高さも塩ビの長所ですね。

また、PPなどの他のプラスチック原料と比べると、低い温度で加工・成形できるので製造コストも抑えることができます」(堤氏)

※燃焼時のダイオキシンの発生は、特定の物質の問題ではなく、燃やし方の問題（燃焼状態や排ガス処理の状況など）である（出典：ダイオキシン類対策関係省庁パンフレット（文部科学省、厚生労働省、経済産業省、国土交通省、環境省など））

● 業界のパイオニアとして、PTPシートリサイクルの可能性を模索したい

PTPシートの製造過程で出た端材や細かな傷がある部分は、他の塩ビ製品を製造する現場で再利用するなど、環境保護の観点からも様々な取り組みを実施。

しかし、一度市場に流通したシートや薬剤が充填されたシートは、回収経路が確立できていないため、多くが廃棄処分されているのが現状だと言います。

「PTPシート自体は高い安全性が要求されるため、リサイクル原料を使用するのは困難な製品。そのため使用済みPTPシートをいかに別の製品の原料としてマテリアルリサイクルを進めるか、検討する必要があります。

今後は自社研究所で検証しながら、PTPシートのリサイクル材の採算向上を図り、広く市場に流通させる方法を提案していきたいですね」(堤氏)



お話を伺った中山研次氏、堤直也氏

レポート②

テラサイクルジャパン 日本初のおくすりシートのリサイクル



テラサイクルジャパン合同会社が掲げる「捨てるという概念を捨てよう (Eliminating the Idea of Waste®)」という企業メッセージには、循環型社会の実現のため、あらゆる分野で再利用、再資源化するアイデアを考えていくという意味が込められています。今回はおくすりシート (PTPシート) のリサイクルについて、テラサイクルジャパン合同会社代表エリック・カワバタ氏にお話を伺いました。

テラサイクルジャパン合同会社

2003年、米国ニュージャージー州で創始され、世界21か国で展開するテラサイクルの日本拠点。従来リサイクルされてこなかったものを回収・リサイクルする方法を開発するソーシャルエンタープライズ。日本国内では、山口県で海洋プラスチックごみを回収し、買い物かごを製作する「ONE FOR OCEAN」プロジェクトや、シャンプーボトルなどの日用品の使用済み空き容器をドラッグストアの店頭で回収する「JACDSサーキュラーエコノミープロジェクト」等の取り組みを実施しています。

● 廃棄されてきた「おくすりシート」のリサイクル可能性が芽吹く

「おくすりシート リサイクルプログラム」は第一三共ヘルスケア株式会社が主催し、テラサイクルジャパン合同会社の協力のもと、使用済みのおくすりシートを回収・リサイクルする取り組み（現在は横浜市にて実証試験中、期間：2022年10月20日～2023年9月30日）。使用済みPTPシートを回収拠点に持ち込むだけで、誰でも参加可能です（回収拠点は横浜市40箇所：2023年2月現在）。



日本国内では年間13,000トンものPTPシートが生産され、現在は多くの使用済みPTPシートが廃棄処分されています。

「PTPシートはアルミとプラスチックが主原料です。プラスチック部分はPPまたは塩ビでできており、塩ビの方が割合が多いと思います。PTPシートは組成はシンプルですが、リサイクルは難しいだろうと考えていました。しかし、2つの材料を抽出することができれば、リサイクルは可能だと考えました」（カワバタ氏）

米国発のテラサイクル社が日本で事業展開を始めたのは、2014年。

カワバタ氏は創業当初から、大量に廃棄されるおくすりシートの存在がずっと気になっていたと言います。



「アメリカでは、薬の多くは瓶で処方されるもの。日本では医者から処方される薬はシートのみで、たくさん使い捨てられていることに大変驚きましたね。それから約9年間おくすりシートのリサイクルプログラムにご賛同いただける企業を探してきました。そして、製薬会社らしいリサイクルプログラムをちょうど検討されていた第一三共ヘルスケアさんと出会い、実施に至りました」(カワバタ氏)

● マテリアルリサイクルにこだわり、循環型社会を目指す

日本では廃棄プラスチックの63%が、焼却処分時の熱を利用するサーマルリサイクル(熱回収処理)されています。

その現状をふまえ、テラサイクルジャパンは廃棄物を原料として再生させるマテリアルリサイクルの提案にこだわって取り組んでいます。

「回収活動を通して消費者の環境保護の意識をより高めることができると信じています。そういった社会的な意義に賛同していただいた企業と連携の輪を広げながら、リサイクルプログラムを推進しています」(カワバタ氏)



テラサイクル社が作ったリサイクル材を使用した商品。



● 誰でも参加できる「おくすりシートリサイクルプログラム」

「おくすりシート リサイクルプログラム」では、薬の購入場所や製品ブランドに関係なく、すべてのシートが回収対象です。

「おくすりシート くるりんBOX」に投入するとシートの枚数に応じてポイントが付与され、自動的にチャリティーに寄付されます。

現在回収拠点が設置されているのは横浜市内のみですが、将来的には日本全国での展開を目指しています。



「回収したおくすりシートはプラスチックとアルミニウムに分けて再資源化されます。再生塩ビでは色々なものを作れるので、製作の発想もふくらみますね」(カワバタ氏)

● リサイクルを継続し、健やかな未来を作るために

社会で解決すべき課題として廃棄物問題を周知するため、テラサイクルジャパンは様々な活動を通じて情報発信を続けています。また今後は教育分野にも活動を広めていきたいそうです。

「捨てようとしているものは本当に『ごみ』なのか、それとも資源なのか、一度立ち止まって考えてみましょう。身の回りのあらゆるものは『ごみ』ではなく、愛着のある大切なモノだったはずです。

テラサイクルではなるべく多くリサイクルできるような仕組みを提案し、消費者と共に環境問題に取り組んでいきたいです」(カワバタ氏)



レポート③

利用者の気持ちに寄り添った義肢づくり

株式会社佐藤技研では、事故や病気で欠損してしまった身体の一部を補う義手・義足を製作。義肢装具士や熟練した技術者が利用者の患部や使用目的に合わせた最適な義肢を提供しています。今回は(株)佐藤技研 義肢装具士 佐藤泰斗氏に、塩ビ素材で作られている義手の数々を紹介していただきながら、製品づくりへの思いを伺いました。

株式会社佐藤技研

1951年創業。手指、手部、足趾、足部などの部分的な欠損に対応する義肢から、広範囲を補う義手・義足に至るまで、健全な部分と遜色ない審美性の優れた装飾義肢を提供。強度や防水性を高めた製品、把持機能を持たせた製品など、審美性と機能面を兼ね揃えた製品を展開している。



左から高田正樹氏、佐藤泰斗氏

● 長年の伝統で培われた審美性の高い義手

佐藤技研では、オーダーメイドの装飾用義手・義足を手作業で製作。現在の年間製作数は約6,000件で、装飾用義手メーカーとして国内でトップシェアを占めています。

「1940年代、もともと人形浄瑠璃の人形職人だった初代が、戦争で傷ついた人に向けて木製義手を作り始めことが佐藤技研の始まりです。当時の義手は、関節部分に鯨のヒゲ、爪の部分に孔雀の羽の根元が用いられた工芸品のような装い。戦後間もなく、米国から塩ビ製の義手が持ち込まれたことで、日本でも義手に塩ビ素材を使用するようになりました」(佐藤氏)



1945-55年頃、佐藤技研の創業者が製作していた木製義手

● 快適な義手で、社会生活で活躍する助けになれば

義手には、ものを押さえたり、握ったり、摘んだりといった機能性も要求されます。利用者が義手に求める性能は生活スタイルによって千差万別だそう。

佐藤技研では100種類近い豊富な商品ラインナップの中から、義手が使われる場面や環境を判断して最適な義手を提案。義手には利用者の精神的な負担を和らげる効果もあるため、利用者へのヒアリングは欠かせないと言います。

「利用者の年齢、性別、利用目的、各部位のサイズ、シワ感、肌の色などの情報に、患部の痛みや欠損部の状態、筋力、関節可動域などの要素を加味し、しっかりとフィットするように義手を調整。お使いいただく情景を思い浮かべながら丁寧に製作しています。

製作工程では義手の美観や質感の追求だけでなく、利用者の健在な部分を動かしやすくする工夫も検討。つけていることも忘れるぐらい快適で自然な製品を目指しています。

製品づくりにおける心配りが利用者に届き、利用者から喜びの声が聞けたときは何よりも嬉しいですし、製品改良を続けていく上での糧になっています」(佐藤氏)



欠損した部分を補う塩ビ製義手

● 塩ビ素材の特徴を生かした丈夫で機能的な義手製作

佐藤技研で扱うのは塩ビ製義手とシリコン製義手。塩ビ製はシリコン製に比べて丈夫で加工が容易。価格も安く短期間で提供可能なので、半数以上の利用者が塩ビ製義手を求めるそうです。

「塩ビは強度・耐久性が高く、加工性・成型性が良いという特徴があるため、義手の素材として非常に優秀ですね。また、難燃性・耐薬品性に優れ、適度な摩擦力があるのも利点です」(佐藤氏)



ものを掴みやすい機能を付加した義手。
内部には独自開発されたインナー構造を使用

● 必要としている方に高品質・高機能的な義手を届けたい

佐藤氏は塩ビ製義手の短所として、可塑剤の影響で汚れが義手の内側に染み込んでしまう性質があり、インクなどの汚れが落ちにくい点を挙げました。

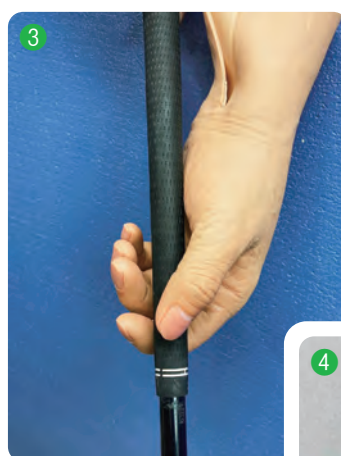
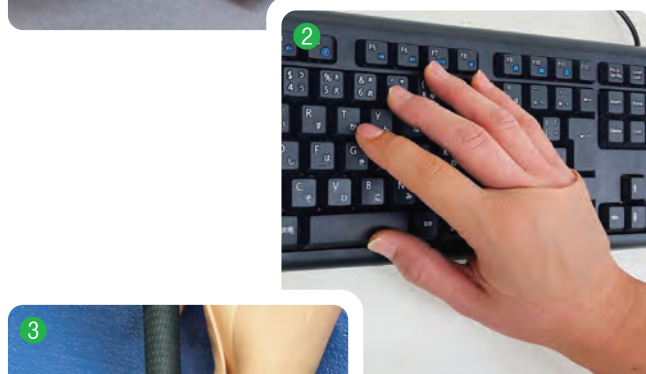
現在は有効な成分を混練する形で、汚れを防止する方法を検討中。利用者が日常生活を送る上で、さらな

る快適さを目指しています。

「佐藤技研では、顕在化していない利用者の皆さんの思いにも応えるため、通常の装飾義手に加えて様々な製品を開発し続けています。

一例を挙げると、装着口に面ファスナーを使用した義手や、強度を高めゴルフクラブを握りやすくした義手、スパイラル形状にしてフィット感を高めた義手、キーボードを打ちやすくした義手、防水性を高めた義手など。

当社の精練された技術を使った高品質・高機能的な義手を知っていただき、義手を必要としているより多くの方々に製品を届けていきたいです」(佐藤氏)



面ファスナーで着脱しやすい義手(①)、キーボードを打ちやすくした義手(②)、ゴルフクラブを握りやすくした義手(③)、スパイラル形状の義手(④)



松田産業と大同樹脂が技術提携し、PTPシートのマテリアルリサイクルを開始



松田産業株式会社
MATSUDA SANGYO CO., LTD.



お話をいただいた村山氏、内田氏、鯨井氏、大根田氏

PTPシートのリサイクルプラントが2023年4月から、岐阜県にある松田産業株式会社の関第二工場稼働予定です。PTPシートをアルミと樹脂に分離する高い技術を活用し、これまで困難だと言われていたPTPシートのリサイクル事業が始動します。

本事業で提携して技術開発・マテリアルリサイクルを推進している松田産業株式会社 環境ソリューション事業部 ソリューション営業部 営業課 課長 鯨井徹氏と同課 大根田剛基氏、村山達哉氏、そして大同樹脂株式会社 監査役 内田政和氏にお話を伺いました。

● 高度な分離技術と不要物処理の知見が組み合わさり、PTPシートのマテリアルリサイクルスキームを実現

一松田産業さんはどのような会社でしょうか？

鯨井：産業廃棄物の収集運搬・無害化及び資源リサイクルを行う環境事業、貴金属をリサイクルして有効活用する貴金属事業、食資源を無駄なく安定的に供給する食品事業を柱に展開しています。

事業の根底にある企業理念は「限りある地球資源を有効活用し、業を通じて社会に貢献する」。創業から約90年に渡り、捨てられているものを資源として捉え、活用するソリューションを提案してきました。

一大同樹脂さんと松田産業さんが技術提携した経緯を教えてください。

大根田：医薬品の製造工程においてPTPシートが大

量に発生・廃棄されており、製薬メーカーへのソリューション提案として、リサイクル方法を確立する必要性を感じていました。

そして2022年にはプラスチック資源循環促進法が施行。プラスチック製品の使用抑制に留まらず、製品設計、回収・リサイクルの推進についても指針が示され、資源として「プラスチックのあり方」が問われる様になりました。このような社会的な気運の後押しもあり、本格的にPTPシートのマテリアルリサイクルに取り組むことにしました。

村山：イメージが具体化したのはPVC news (No.85/2013年6月)での大同樹脂さんのインタビュー記事を見て、PTPシートのリサイクル技術についてご相談してからになります。大同樹脂さんが元々保有していたPTPに特化した高度な分離技術と、当社が事業として展開する廃棄物の収集運搬・処分事業、そして貴金属リサ

イクル事業で取り扱って来た多種多様な「プラスチック／金属複合材」へのノウハウ、双方の知見を融合させることを目的に今回の技術提携が実現しました。

● PTPシート由来の再生原料、受け入れ先を確保した理想的なスキーム

—リサイクル技術はどのように開発されたのでしょうか。

内田：大同樹脂はもともと自動車部品の工程内リサイクルが主力事業です。

販路開拓を模索していたところ、安定的にリサイクル原料が確保できるPTPシートに着目。2008年頃から技術開発に取り組んで来ました。

PTPシートのリサイクルには、加熱した際の素材の状態変化を利用しています。加熱した際にアルミは収縮硬化する一方、塩ビは膨張軟化する現象を応用し、アルミと塩ビを剥離しています。

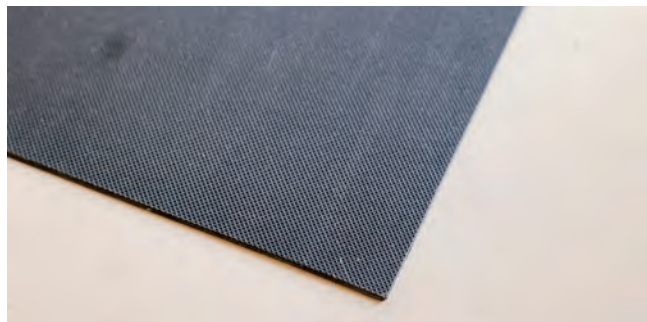
村山：分離後の塩ビは再生材の原料として利用。一方アルミは二次合金メーカー向けの原料となる予定です。両素材共に国内資源として再利用可能な形で分離可能という点で、非常に理想的なスキームを構築できたと自負しています。

鯨井：一般的にリサイクル事業は、最終的に得られた再生材の用途がなければ事業は継続出来ません。本事業は、再生原料の受け入れ先をあらかじめ確保しており、回収から再利用までのスキームを確立している事も強みになっています。



回収されたPTPシートは樹脂とアルミに分離されてリサイクル

● リサイクル用途拡大に向けて、さらなる技術開発を



PTPシート由来の再生塩ビ使用のフロア材

—今後どのような展開を構想していますか？

村山：2つの方向があると思います。1つは「一度市に出回ったPTPの回収・リサイクル方法の構築」、もう1つは「新たな用途の開発」です。どちらも多くの製薬メーカーから強いご要望を頂きますが、特に市 midpointの回収については企業間の連携だけでは難しい部分もありますので、業界団体や各行政のご協力のもと、効率的な回収スキームの構築が必要だと感じています。

また継続的に服薬が必要な患者さんのために、通院時にPTPシートを持ち込んでもらうことで服用量の確認や効果を検証したり、お医者さんとのコミュニケーションを増やしたりといったメリットにも繋がるのではないかとご相談を受けたこともありました。直接的ではないものの、患者さんの治療への支援という点では新たな価値だと感じております。

内田：技術面では、回収量の拡大に対応できるよう、多拠点でリサイクルできる仕組みを確立していきたいですね。

そして回収量が増えれば、色々なメーカーの異なる配合の樹脂が集まることが予想されます。まずはアルミと樹脂の分離精度を高めていくこと。そして樹脂のなかでも塩ビとそれ以外の樹脂を分別する技術開発を行っていきます。

鯨井：PTPシート由来の再生塩ビは、添加剤が少なく純粋原料に近いので、主原料としても使用可能です。現在、PTPシートから取り出された塩ビは、主にフロア材の母材に利用する予定ですが、純度の高い再生材であるという特性を活かしつつ、製薬業界に貢献できる様な新たな用途も検討していきたいですね。

Information

1

ウェルダー加工をはじめとする 高い技術力の株式会社モリシタ

塩ビ素材の扱いに精通し、
加工技術のバリエーションの多さで要望を叶える

高周波ウェルダー加工は、電磁波を用いて素材同士を溶かし、加圧と冷却によって溶着する技術。塩ビ製のシートや合成皮革に代表される誘電性の熱可塑性樹脂（熱により変形する樹脂）に、高周波（電磁波の一種）を照射。分子運動によって発生する内部からの熱によって溶着部を溶かして繋ぎ合わせます。

糸を使う縫製や表面加熱によるヒートシールとは異なり、樹脂を分子レベルで繋ぎ合わせるため、溶着強度が非常に高いのが特徴です。

今回は、株式会社モリシタ 森下祐介取締役が高周波ウェルダー加工をはじめとする塩ビ加工についてお話を伺いました。

株式会社モリシタ

1954年に創業し、プラスチック加工技術を活かして手帳・ノートの表紙カバーを製造。その後、ノベルティグッズなどを含む幅広い分野での製品づくりを展開しています。

日本全国に営業所3ヶ所、工場3ヶ所を設け、企画から製造まで自社でワンストップ生産。熟練したスタッフのもとでの高い品質と短納期での仕上げが評価され、取引先から厚い信頼を獲得しています。



● 塩ビ素材の良さを活かす高周波ウェルダー加工

塩ビ樹脂の加工しやすい特徴の一つに、ウェルダー加工性（熱溶着性）があります。

高周波ウェルダー加工は、今から70年以上前に開発された技術。小型の設備で容易に塩ビシートや合成皮革を溶着できます。自由度の高い優れたウェルダー加工を活かして、これまで多くの日用品が製造されてきました。

特に溶着部に強度と信頼性が重視される製品では、塩ビと高周波ウェルダー加工の組み合わせが用いられてい

ます。塩ビシートを高周波ウェルダーで溶着すると、製品自体の気密性を非常に高く保てるためです。



「塩ビ素材は軽量で丈夫。そんな特徴が重宝されて日用品をお求めのお客様に選択されることが多い素材ですね。

手帳カバーやゴルフのスコアケースなどの塩ビ製品では、溶断面を工夫したり縫製加工を施すことで、本革のような質感に近づけることも可能です。審美性を高めながらも、耐久性や耐水性といった塩ビ素材のメリットを活かした製品づくりを行っています」（森下氏）



「塩ビは折れ曲がりのあとやシワが残らないのも大きな特徴。折れシワによる製造途中で生まれる不良品も少なく済むので、エコにつながっていると思いますね」(森下氏)

(株)モリシタでは、溶着加工機器の他にも、裁断機器、縫製用ミシン、印刷機、型抜き機など数々の加工設備を用意。顧客からの短納期での依頼に応える時には、一つの製品に対して、同時進行で複数の加工を施すこともあるそうです。

ウェルダー加工は、加工時に専用の金型を使うことで、溶着と溶断を同時に行ったり、複数個の加工を同時に実行できたりするなど、効率的な運用も得意な技術です。

● 製品づくりの幅を広げる、環境に配慮した塩ビ素材

(株)モリシタでは環境への配慮のための取り組みを進めています。『「端材は混ぜればゴミ、分ければ資源」と考え、製造工程ではゴミを出さない」という価値観を社内で共有。積極的に塩ビ素材のリサイクルを実施しているそうです。

「一般の塩ビシートと発泡塩ビシート（発泡剤を混ぜて質感を変化させたもの）、他のプラスチック素材、紙素材と、工場内で使われる素材ごとにきっちり分別すれば、塩ビはリサイクル可能です。さらにモリシタでは塩ビ素材の中でも有色と無色を分別してリサイクルを実施。リサイクルを進めれば最終的な焼却処分量を減らすことができますし、回収された端材は再生材になり新しい製品づくりにも活かせます。リサイクルを徹底するというのは基本でありながらも、最も環境に配慮した運営方法でしょう」(森下氏)



また近年の環境保護への意識の高まりは、お客様からの依頼にも表れているといます。(株)モリシタでは、環境に配慮した製品を求められた場合は、再生材（リサイクル塩ビシート）や植物由来の成分が含まれる塩ビシートを提案。塩ビは材料を選ぶ際にも豊富なバリエーションから検討できるので、お客様の納得する製品づくりに繋がりがやすいそうです。

● 高い技術力と管理力で、業務用製品分野へも参入を目指す

これまで多くのノベルティグッズの製造を担ってきた(株)モリシタですが、コロナ禍を経てフェイスシールドなどの業務用製品の需要の高まりを実感。これからもノベルティグッズの製造ニーズに応えつつも、新たに包装材料などの業務用製品分野での展開を進めていく方針です。



「これまで関わってきたノベルティグッズの分野は、将来的にはアプリのポイントなどに置き換わっていくのではないかと考えています。

そこでモリシタでは、安定的に需要がある業務用製品の分野でのシェアを増やしていきたいと思っています。

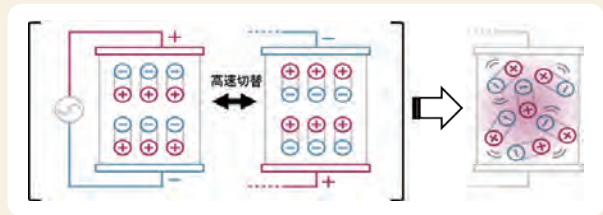
また、自社工場に関しては『品質＝人質』という意識を持って運営しています。工場内で徹底しているのは、スタッフの業務プロセスをなるべく単純化し、業務内容を明確に把握できるようにすること。こういった地道な努力を積み重ね、熟練したスタッフを育てると共に、万が一製品に不具合があった場合でも対象製品を迅速に回収できるという確実なリスク管理を続けていきます。

ものづくりに対する誇りを大事に、これからは新たに工場などで使用される工業資材などの製品づくりに挑戦し、成長していきたいです」(森下氏)

◆ 高周波誘電加熱の原理 ◆

物体を加熱する方法には、外部加熱と内部加熱があります。外部加熱は対象に外から熱を加える方法で、身近な加熱のほとんどが該当します。一方、内部加熱は電子レンジのように電気や磁気を利用して対象の内側から加熱する方法で、高周波誘電加熱は内部加熱になります。

塩ビなどの電気を通さない「誘電体」に高電圧をかけた場合、対象内の分子は一斉に同じ方向を向き、プラスとマイナスの方向が揃います（誘電分極）。この電極のプラス／マイナスを高速で切り替えることで、分子同士が衝突や摩擦し、熱を発生させています。これが高周波誘電による内部加熱の原理になります。



イラストは精電舎電子工業㈱ホームページより引用

◆ 高周波誘電加熱によって熱可塑性樹脂の加工を行う装置 ◆

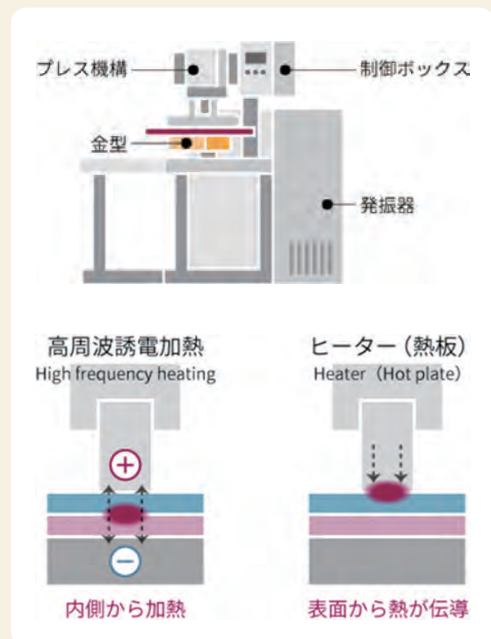
「高周波ウェルダ」とは、塩ビなどの「誘電体」（誘電特性を持つ熱可塑性樹脂）を高周波誘電加熱によって溶着する装置のことです。手帳カバーや免許入れ、バック、ソファなど、身の回りの日用品、医療・工業用品など、幅広い用途に使用されています。

身近なところでは、浮き輪やゴム手袋、ターポリンなどの塩ビシートを溶着する際に使用されています。医療機器では輸血バッグにも利用されています。

高周波ウェルダは、「発振器」で高周波電力を供給し、「制御ボックス」で溶着時間の設定や電流値を確認することができます。「プレス」に取り付けた「金型」で溶着部に圧力をかけながら高周波電界を加える事でシートの溶着を行います。

高周波ウェルダは、外部加熱方式（ヒートシール）に比べて、溶着強度や外観の仕上がりに優れています。ヒートシールでは、ヒーターで加熱した熱板をシートに押し当てる事で溶着します。熱板からシート表面に熱が伝達するため、シート表面は必要以上に高い温度に加熱することになります。高い熱にさらされたシート表面は変色したり、糸引きやバリなどが発生して外観を損ねます。

一方で、高周波ウェルダは内部加熱なので、シート全体の温度が高くなり、過剰な熱をかけないために変色などのトラブルは起きにくくなり、強度と外観を保つことができます。



イラストは精電舎電子工業㈱ホームページより引用

以上、高周波ウェルダを簡単に説明しました。



産学連携 アップサイクルプロジェクト 「カンボウプラスとSDGs」

日本初のファッション分野の専門職大学院である文化ファッション大学院大学（東京都渋谷区、以下、BFGU）とカンボウプラス株式会社が産学協同プロジェクトを開催。「素材本来の機能性を活かしたまま新しく生まれ変わらせる。廃材に新たな命を。生活に彩りを。」というコンセプトのもと、学生が作品を発表しました。

今回はBFGU 加藤登志子教授、久保幸子教授、小泉祐也助教とカンボウプラス株式会社 松崎雅央氏（東京支店長）、松本夏津子氏（重布部）に、アップサイクルプロジェクト「カンボウプラスとSDGs」についてのお話を伺いました。



左から松崎雅央氏、加藤登志子教授、松本夏津子氏、久保幸子教授、小泉祐也助教

● 学生のアイデアを活かした商品開発、廃材問題の解決へ

—BFGUとのコラボレーションに至った経緯を教えてください。

松崎：今回、新たに廃材を利用したアップサイクル商品企画をするため、デザイナーを探していたところ、BFGUさんにお声かけさせていただいたのがきっかけです。

カンボウプラスはターポリン・帆布をはじめとする機能性特殊素材の製造、加工、販売を行っている会社。水産業や農業などで使用される産業資材がほとんどなので、あまり馴染みのない製品も多いと思います。

松本：産業資材は人命を守る素材でもあるので、厳しい製品規格・基準が設けられています。だからこそ製品の状態は綺麗でも、やむなく処分されている素材

がたくさんあります。できるだけ廃材を有効活用していきたいという強い思いがありました。

—BFGUのみなさんは、今回のプロジェクトにどのようなことを期待しましたか？

加藤：本大学院では教養を深めるだけに留まらず、社会が抱える課題解決ができるような学びを経験してほしいという思いがあります。企業のニーズに合わせた製品開発を最終ゴールにした今回のプロジェクトは、本大学院が求める実践的な学びの機会になると期待しましたね。

久保：今やファッションに関わる学生の多くが、廃棄される衣服や素材に対して問題意識を持っています。ファッションが社会に与える影響といった広い視点から物事を考えるためにも、学生にとっては大変貴重な体験になると思いました。

● 素材の性質に向き合い、真にサステナブルな製品を考える

商品化を目的とした小物を製作した1年次生

1年次生：私たちはターポリンを使ったハンドバッグを制作しました。提供いただいた素材は今まで扱ったことがない質感ばかり。硬くて分厚い塩ビ系素材は、縫製の難しさがある反面、形を作りやすいという長所もあって、色々なアイデアが浮かびました。

松本：学生の皆さんにお願いしたのは2点だけ。できるだけ裁縫しやすい設計であること、あまり高価にならないようにということでした。完成作品では、機能面や加工性を考えて、かなりこだわって工夫しながら自社製品を使ってもらえたので嬉しかったですね。



カンボウプラスの塩ビ系素材を使用した1年次生の作品



「思い入れのある大好きな作品になった」と語る1年次生

機能性を活かした「WORK WEAR」(作業着)を考案した2年次生

松崎：滑り止めや工事現場の防音シートなど、これまでファッションとは結び付かなかった素材がデコ

レーションの一部として使用されていたので非常に驚きましたね。素材の機能や使用用途などの既成概念にとらわれていた私たちでは、思いつかない素材の組み合わせが見られました。

2年次生：提供いただいた塩ビ系素材は外側からの曲げや折りに強いので、仕事着に非常に向いている印象です。良質で丈夫な服を通して、「ものを長く大事に使おう」と服を着る人の意識が変わることこそが、サステナブルな暮らしにつながると感じました。



2年次生が制作した庭師の仕事着



防塵ネットをポケット部分に使用

一産学協同プロジェクトでの経験は今後どのように活かせるでしょうか？

松崎：学生さんは生分解性素材やリサイクル素材などサステナブルな製品づくりに高い関心があるようでした。当社としても、リサイクルを前提とした製品開発に取り組んでいきたい。例えば、塩ビ部分の可塑剤を減らして純粋な原料に近い形で使用したり、樹脂原料を統一して分別しやすくするなど、製品改良を続けていきたいですね。

広報だより



▶ エコプロ2022に出展 (VEC/JPEC)

日本最大規模の環境展「エコプロ2022〈環境問題とSDGsに向き合い持続可能な社会へ〉」が、12月7日（水）から9日（金）にかけて東京ビッグサイトで開催。コロナ禍の影響で開催規模を1/3に縮小して開催されました（来場者数61,541人）。

そして塩ビ工業・環境協会（VEC）、塩化ビニル環境対策協議会（JPEC）と共に4年ぶりにオフラインブースに出展。今回は展示内容を中心に「エコプロ2022」の様子をご紹介します。

VECとJPECは、今回の出展コンセプトを【生活を豊かにするPVC】に決定。会場では、①身の回りの塩ビ製品の展示、②塩ビ製品による社会貢献の紹介（電力・水・半導体インフラでの活躍）、③医療・福祉分野での活用、④水平リサイクル事例、⑤PVC Award 2021受賞作品をそれぞれ紹介しました。

また、塩ビ樹脂・製品の特長についてのパネル展示では、クイズラリー「塩ビって知ってる？」を企画。約5,000人の来場者のみなさまに参加してもらいました。

ブース全体の紹介

透明なグランピングドーム（塩ビ製）を中心に、展示台4基を設置。塩ビ製品による社会貢献の取り組み事例を紹介しました。

ドーム内にはPVC Award 2021受賞作品を、ブース奥には身近な塩ビ製品を展示しました。また、両サイドのパネルやインフォメーションコーナーでは、塩ビに関する充実した情報を公開。

発色の良い塩ビ製カラー壁紙やVECとJPECのイメージカラーを表すターポリンバナーをブースの随所で使用し、塩ビ製品の魅力をつめ込んだブースになりました。



ブース全体



PVC Award 2021受賞作品（グランピング内）

身の回りの塩ビ製品

実は私たちの身の回りには多くの塩ビ製品があり、便利で衛生的な生活を支えてくれていることを来場者に紹介。

ご覧になった皆さんは、インテリアや雑貨に使われているプラスチックが塩ビ樹脂だと知って驚いていました。

また、塩ビ樹脂の原料の岩塩と塩ビ粉末を実際に触ってもらう体験も。塩ビ粉末にそれぞれの配合・加工技術を加えることで、多種多様な製品が出来上がっている事を説明しました。



身の回りの塩ビ製品

フィギュア ウィッグ アップサイクルバック

日用雑貨

リサイクル中間体

壁紙・床材

食品サンプル

広報だより



塩ビ製品による社会貢献の紹介

● 医療・福祉分野

医療・福祉で活躍している塩ビ/PTPシート（錠剤の包装）や血液バッグ、義手や義足などを紹介。

● インフラでの貢献

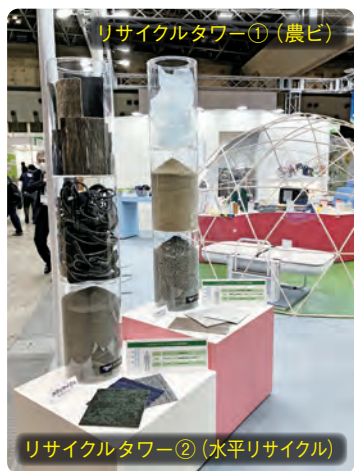
便利で快適、衛生的な生活を支える裏方としてインフラを支えている塩ビ製品を取り上げました。

塩ビは自動車や家電製品、携帯などに使われる半導体の製造工程でも大活躍。塩ビならではの耐酸・耐アルカリ性や耐薬品性、難燃性、透明性などの特性が活かされています。

また、水インフラと電力インフラという、あまり人目につかないながらも、非常に重要な場面で塩ビが活躍していることもアピールしました。

● 水平リサイクルの事例紹介（タイルカーペット）

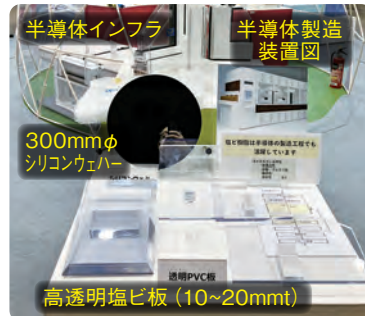
東リ株式会社の協力で、農業用塩ビシートのリサイクル、および、タイルカーペットの水平リサイクルについて展示しました。



リサイクルの過程を示したリサイクルタワーでは、回収された廃棄物とリサイクル原料、製品実物を用いて解説。特に、回収したタイルカーペットをそのまま粉碎するリサイクル技術については、再商品化の工程とリサイクルに対する考え方の両方の点から、リサイクル関係者をはじめ多くの方々からの強い関心を集めました。

「エコプロ2022」での3日間の広報活動を通して、多くの方々に塩ビのファンになっていただけたと感じています。

JPECの方々、VEC会員会社の方々のご協力のもと、無事に展示会を終えることができました。多くの企業様、団体様のご協力に感謝いたします。ありがとうございました。



編集後記

今回は【医療福祉と塩ビ】をテーマにPTPシートに焦点を絞り、その製造から回収、リサイクルまでを一気通貫で取材しました。取材先の企業様のリサイクルに向けた強い思いを感じることができ、今後、PTPシートのリサイクルは確実に進捗するものと確信しています。また、(株)佐藤技研様の義手・義足の利用者に寄り添う姿勢には頭の下がる思いです。より快適に利用者が過ごせるよう、更なる新製品の開発に期待します。また、(株)モリシタ様の高いウェルダー加工技術を活かした製品作りへのこだわりが良い製品を生んでいること、塩ビ製品の将来性を垣間見た思いです。
(横山泰三)

お問い合わせ先

塩化ビニル環境対策協議会 Japan PVC Environmental Affairs Council

〒104-0033 東京都中央区新川1-4-1(住友六甲ビル8F) TEL 03(3297)5601 FAX 03(3297)5783