

polyvinyl chloride

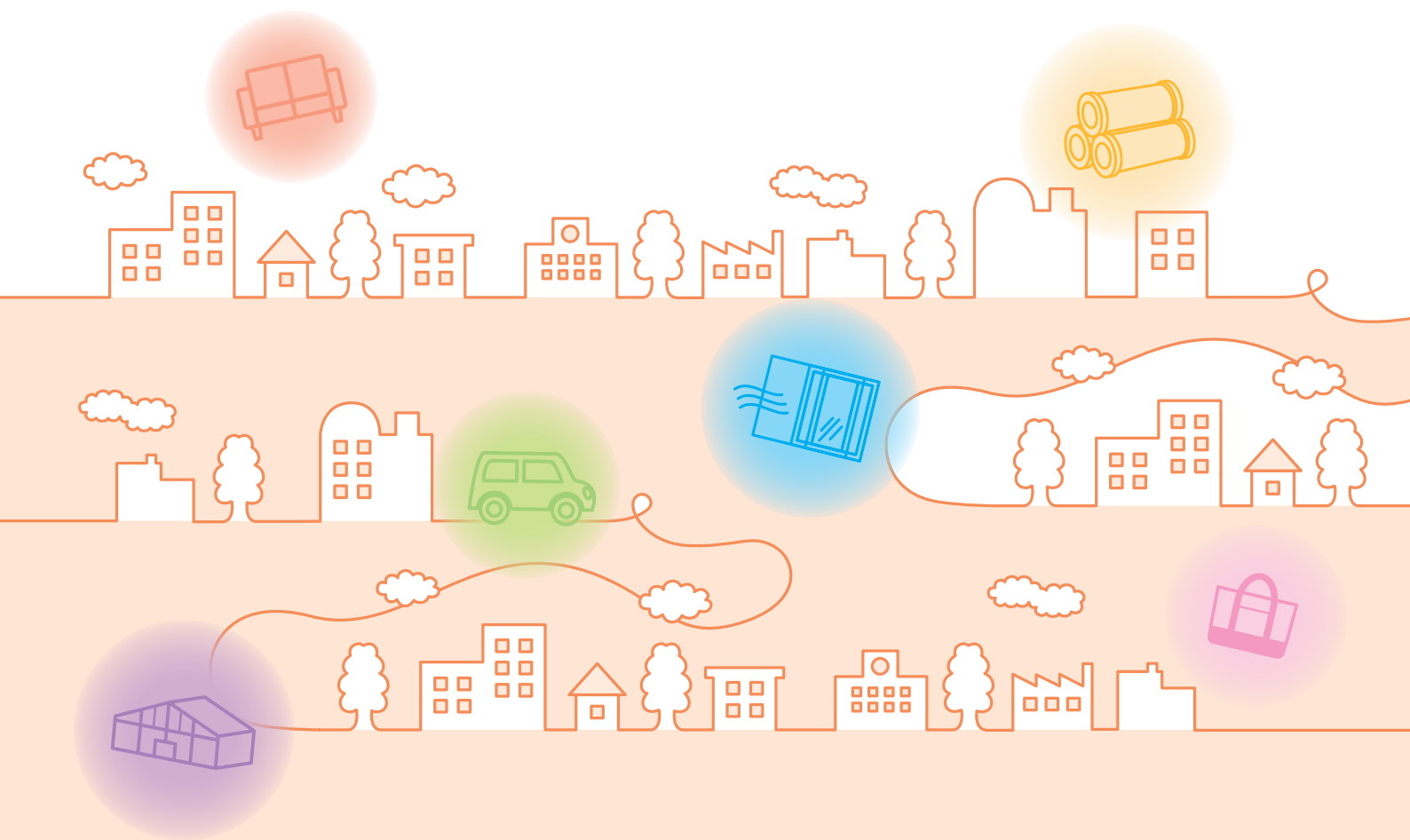
PVC

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 身近で活躍する塩ビ②

- 02 食品保存から最先端技術の開発まで
幅広く活躍するリケンテクノス(株)の塩ビ製ラップ リケンテクノス(株)
- 04 国境を超えてサステナブルな社会に貢献する、
三立機械工業(株)の電線リサイクル技術 三立機械工業(株)
- 06 身近な塩ビ製品を彩るシルクスクリーン印刷 ㈱森芸
- ▼リサイクルの現場から
- 08 日本屈指の“ものづくりリサイクラー”が見据える、
プラスチックリサイクルの未来 ㈱タイポー
- ▼インフォメーション
- 10 アナログレコードをリサイクル、再生塩ビシートを使用した未来の車 ダイハツ工業(株)
- 12 実は塩ビできています!森川ゴム工業所の一体成型サンダル 森川ゴム工業所
- 14 高精度な塩ビ加工技術でお客様の喜ぶ顔が見たい 青木ビニール工業所
- 広報だより—
- 16 第20回中央区子どもとためす環境まつりに出展～中央区立久松小学校～
- 16 ニュー・ブランシュKYOTO 2023出展作品
～スペースデザインカレッジ、作品名「水影庵(MIZUKAGEAN)」～

12

No.120
December
2023

レポート①

食品保存から最先端技術の開発まで 幅広く活躍するリケンテクノス(株)の塩ビ製ラップ

飲食店やスーパーなど、色々な場面で使われているラップ製品も塩ビでできています。特に、食品用塩ビラップは、TV放送（テレビ朝日、「家事ヤロウ！」）でも、ホームセンター（CAINZ）の「超便利グッズ」第3位として紹介されました。密着性と強度、手頃な価格が注目されている非常に身近な塩ビ製品です。今回は、リケンテクノス(株) 営業本部 食品包材ビジネスユニット ビジネスユニットマネージャー 兼 営業支援グループ グループリーダー 関根幸博氏にお話を伺い、家庭用・業務用ラップ製品の違いをもとに、ラップ製造における技術やノウハウについて説明いただきました。

リケンテクノス(株)

1951年に設立、コンパウンドやフィルムで培った技術をもとに、1966年には日本初の塩ビ製の食品包装用ラップを開発した。スーパーマーケットなどで青果・惣菜・肉魚などの食品パックに使用される塩ビ製業務用ラップは、発売後から長年愛されている製品。食品包装の分野では、他にもポリ袋やアルミホイル・クッキングシートなど、日常生活を支える製品を提供している。コンパウンド・フィルム分野での強みを発揮し、自動車、建築、医療、情報機器、電線、生活資材などの幅広い分野の製品を手掛けている。

● 透明度と伸びやすさ・切りやすさが高評価の塩ビ製ラップ

ラップの素材には、塩ビ以外にもポリ塩化ビニリデンやポリオレフィンなどが使われています。塩ビ製ラップの国内流通の割合は、家庭用6~8%、営業用（飲食店などで使用）90%、業務用（スーパーなど食品加工で使用）70%。リケンテクノス(株)は、日本国内の業務用塩ビラップ市場で国内シェア40%以上を占めています。

塩ビ製ラップは、家庭用、営業用、業務用といった異なる用途に合わせて、製品設計され、機能を調整しています。例えば、業務用ラップでは、他の使用場面と比べても特に水に濡れた際の密閉力を維持できたり、食品を美味しそうに見せるために高い透明度と光沢を実現しています。



食品包装用 小巻ラップ

また、リケンテクノス(株)の塩ビ製ラップは、特に透明度に優れていることから、業務用市場で高い信頼を得ています。

「塩ビ製ラップは、ポリ塩化ビニリデンなどの他素材製のラップに比べて、透明性が高く、光沢や自己密着性、伸びも良いのが特長です。さらに、適度な柔らかさは、刃での切断に向いていること（カット性）、巻き出しやすいことから、機械による自動パッケージングにも適しています。機械との適合性も重要なため、伸びや切断の容易さなども調節して製造されています」（関根氏）

● 素材の知見と製膜技術が融合した、高品質な塩ビ製ラップの製造現場

国内での塩ビ製ラップの製造には、押出成形の中でもTダイキャスト法とインフレーション法という2つの方法が主に使用されています。これらの成形方法によってラップの性質に違いが生まれます。

Tダイキャスト法とインフレーション法では、縦方向・横方向の伸ばし方に違いがあり、出来上がった製品の風合い（硬さ）が異なります。メーカーでは、ラップの縦横の強度バランスを調整して用途に合わせて最適化しています。



業務用の食品包装ラップ。機械にセットして自動パッケージできる。

また、塩ビ製ラップの製造においては、樹脂に機能を付加するための添加剤の配合技術が不可欠です。配合処方进行调整することで、ラップの性能や機能を効果的にコントロールしています。

「ラップは食品に関わる製品なので、製造工程はラップ専用ラインとし、安全な原材料を採用しています。一例として、柔らかさを持たせるための可塑剤（柔軟剤）は、工業用の可塑剤は使用せず、食品衛生法に適合し、国のポジティブリストに登録された可塑剤を使用しています。材料の配合比率に加えて、製造においても、ライン速度、張力のかけ方、温度条件などを適切に調整することで、高度な薄膜化を可能にしています。それにより、伸びや切りやすさ、自己密着性、光沢などの機能性に優れた高品質で、人体にも安心・安全な製品を提供しています」（関根氏）

なお、環境への配慮という観点では、塩ビ製ラップはポリエチレン製のものに比べて、製造過程全体を通じた二酸化炭素の排出量が少ないため、環境負荷の小さい素材でもあります。現状では、使用後のラップフィルムはほとんどがリサイクルされておらず、廃棄物として処分されていますが、製造過程で発生する端材は工場内で再利用され、材料の無駄を最小限に抑えて製造されています。

● 社会課題の解決に貢献するフィルム製造技術

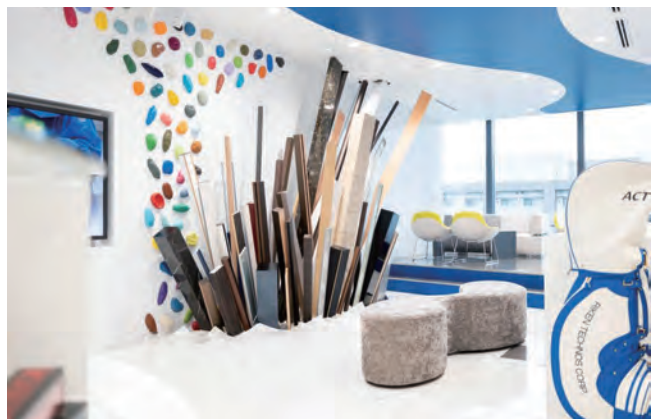
近未来的で高度な素材の応用においても、リケンテクノス(株)の技術は重要な役割を果たしています。

2022年12月には、東京大学との共同研究により、グラフェンなどの極めて薄いシート状物質（0.3ナノメートル程度）の加工方法を開発。グラフェンは、次世代の超高速電子デバイスや高感度センサーなどの分野で

の活用のために研究開発が行われている最新の素材です。極めて小さく薄いために、持ち上げて移動させるなどの加工はこれまで難航していました。

そのような中、大学研究室にて「リケンラップ」を用いるとグラフェン片の加工が成功しやすくなることが発見され、リケンテクノス(株)の技術を用いて、グラフェン片を取り扱うのに最適な塩ビ製フィルムを開発し、課題解決に大きく貢献しました。

リケンテクノス(株)は、今後も独自の配合技術と製造ノウハウを活用して、より使いやすく高品質なラップ製品を開発することを目指しながら、新たな領域での展開を目指していきます。



本社ロビーには多彩な製品の実用例が展示されている

「これまで当社のラップ製品は、消費者に近いところで多く利用されてきましたが、将来的には市場全体の課題にソリューションを提供したいと考えています。

具体的には、作物の収穫から搬送、市場への供給などのサプライチェーンでは、ラップ製品を使用して衛生的に鮮度を保つことでフードロスを削減。搬送中に菌を寄せつけないようにするなど、長時間の食品の保護に耐えうる製品の開発を進めたいと考えています。共同研究などの様々な取り組みを活かし、環境への配慮と技術の進歩を組み合わせ、社会課題の解決を目指していきます」（関根氏）



お話しいただいた
関根氏

レポート②

国境を超えてサステナブルな社会に貢献する、三立機械工業(株)の電線リサイクル技術

街中に見る架空配電線から家電製品や自動車の内側の極細電線まで、色々な種類がある電線。その電線を保護している被覆材の多くは塩ビでできています。主に銅と塩ビというリサイクルに向いている材質で構成された製品でありながら、分離技術が必要なために極細電線の多くが焼却処理して銅のみ回収したり、海外へ輸出されたりしてきました。今回は、極細電線のリサイクル設備を提供している三立機械工業(株) 会長 中根昭氏に、電線のリサイクルの現状と未来のお話を伺いました。

三立機械工業(株)

1961年に創業、剥離解体や比重選別などの分離技術を用いて、使用済み電線から銅と樹脂を回収する設備を開発・販売している。提供しているのは、廃棄電線の剥離機能を持つ代表的な設備の他に、非鉄金属や廃棄プラスチックの切断機、半導体部品などの貴金属リサイクルのための破碎機など、分別・リサイクルに特化した設備。これまで数々のリサイクル業者などに製品を提供しており、最近ではインドをはじめとした海外でも展開を進めている。

● 日本国内の電線リサイクルを強力に支えている 湿式ナゲットプラント

三立機械工業(株)が極細電線のリサイクル技術の開発に着手したのは今から約20年前。自動車のPC制御の発展などにより急増した使用済み極細電線（ワイヤーハーネス）は、主に資源ごみとして中国へ輸出・売却されていましたが、バーゼル法（外国からの資源ごみの輸入を制限）により日本国内には行き場を失った極細電線が山積していたと言います。



湿式ナゲットプラントで水流を使いながら、選別されていく銅

「銅を産出できない日本において、歴史的にも銅はリサイクルしながら使われてきた素材です。リサイクルすれば資源になるはずの電線を海外に輸出したり、焼却処分してしまうのは、非常にもったいないと思っていました。そこで、極細の使用済み電線から高純度な銅を効率よく回収できるようにしたのが、三立機械工業(株)の湿式ナゲットプラントです」（中根氏）

極細電線から銅と樹脂を分別・回収する方法には、乾式選別と湿式選別があります。前者は裁断した極細電線の下からエアの吹き上げて、下に沈んだ銅を回収する方法です。この方法では粉塵が飛散するため銅の回収率は93%に留まり、作業員の健康への影響も懸念されていました。

一方、三立機械工業(株)が採用した湿式選別では、循環水によるシャワーで分離。特許認証された技術で、軽（被覆材の樹脂）・中（アルミなど）・重（銅）の3つの比重ごとに安定した選別品質を実現しています。技術改良を推し進め、現在では安定的に99%以上の銅回収率を実現。業界最高レベルの高精度な分別技術を確立しました。

ナゲットプラントでの処理ののち、取り出された被覆材は廃プラスチック用の分離設備でさらに細かく比重選別されます。 hidroサイクロンによって99～99.5%まで高精度に分別・回収された樹脂は、マテリアルリサイクルされる場合はペレット化し、再生材料としてフィリピンなどへ輸出されているそうです。



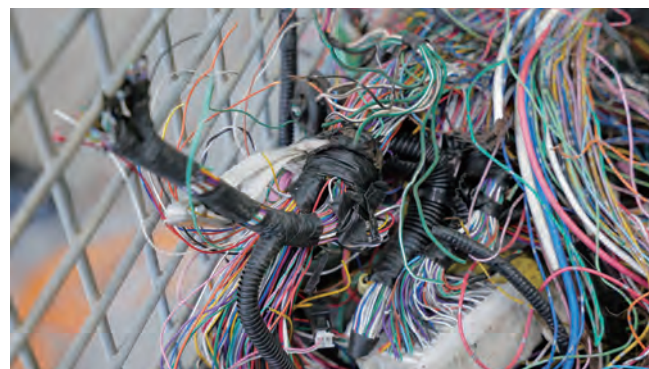
使用済みワイヤーハーネスから分離された銅と樹脂

● 高精度の分離技術で、世界の電線リサイクルに貢献する

2015年には、湿式ナゲットプラントを用いた自動車用ワイヤーハーネスのリサイクル普及事業がJICA「中小企業海外展開支援事業（ODA）」に採択され、インドでも電線リサイクルに貢献中。

インドでは自動車産業が急拡大中でありながらも自動車のリサイクルが進んでいないため、不適切な処理や不法投棄が問題になっています。加えて、環境問題

対策のために段階的に車検制度を開始。10年以上前に生産された高齢車両を廃車化し、EV車への買い替えが加速しています。今後、自動車のリサイクル体制整備が急がれるインドで、これまで以上に三立機械工業(株)のリサイクル技術が活用されていく見込みです。



さまざまな素材が混在する自動車用ワイヤーハーネス

「労働力が豊富なインドでは、部分的に作業員を投入して人の手による選別作業ができるので、銅と塩ビの回収精度はさらに向上可能です。引き続きインドの文化や商慣習に適した形で現地企業と協力し、リサイクル事業を展開していきたいと考えています。アフリカや東南アジアなど、まだ電線のリサイクルが進んでいない地域でもノウハウと技術の活用を目指しています」（中根氏）

● 他企業との連携で、分離技術を進化させながら課題解決に取り組みたい

三立機械工業(株)では、世界的な原油価格の高騰で再生樹脂の需要が高まっている状況を受け、樹脂部分を有効活用する新たな方法を模索しています。

「現状の当社の技術では、比重が近い樹脂同士を成分レベルで分離するのが困難です。たとえば、塩ビ、ポリエチレン、ゴムなど、色々な樹脂が混在している自動車のワイヤーハーネスでは、特に比重が近い塩ビとゴムの分離が難しい。そこで、より樹脂の分離精度を高めるため、これからは化学産業の企業さんにも協力を仰ぎたいと考えています。

また、ものづくりに使われる素材の複雑化・複合化がさらに進んでいくなかで、それぞれの専門知識を持った企業さんとの連携を深め、当社の持つ技術の新たな活用方法を見出しながら、地域やマーケットの課題を解決していきたいと考えています」（中根氏）



お話しいたいた中根氏

レポート③

身近な塩ビ製品を彩る

シルクスクリーン印刷／(株)森工芸



多様な素材にデザインと彩りを加えられるシルクスクリーン印刷。塩ビ製の定規など、日用品をよく観察してみると、その意匠が色々なところで見つけられます。教科書の名前記入欄も、シルクスクリーン印刷によってえんぴつ、ボールペン、サインペンのインクが載るようになっているのです。

今回は、身近な塩ビ製品との関わりも多い、シルクスクリーン印刷の技術について、活用例をもとに(株)森工芸 代表取締役 森龍平氏にお話を伺いました。

(株)森工芸

1967年創業。シルクスクリーン印刷や打ち抜き加工、超音波溶着などの加工を行う。化粧品パッケージや文房具、ノベルティグッズへのシルクスクリーン印刷を得意とする。お客様からのデザイン入稿後、製版から本刷り・加工までの全工程を一貫で担い、一枚からのオーダー注文に対応している。半世紀以上にわたって培われた高い技術力と対応力で、多様な業界から高い評価を得ている。

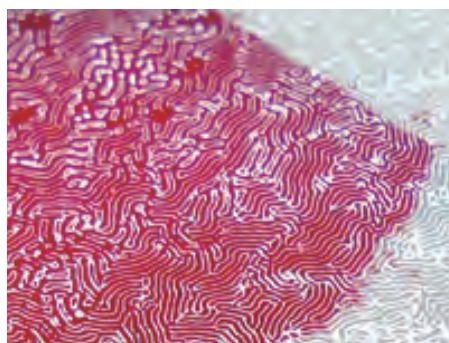
●「水と空気以外なら何でも印刷できる」シルクスクリーン印刷

(株)森工芸が得意とするシルクスクリーン印刷は、「水と空気以外には何でも印刷できる」と称されるほど、柔軟性が高い加工ができるのが強み。シルクスクリーン印刷にはさまざまな種類があり、スクラッチ印刷や、チヂミ印刷、厚盛り印刷、ラメ、蓄光印刷など、特殊技術も幅広く取り扱っています。特殊な機能性インクを使用すれば、マウスパッドの裏面に滑り止め加工などを施すことも可能です。

(株)森工芸では、主に塩ビ、PP、PET、紙などの印刷

面が平らな製品へ加工しています。塩ビ製品に印刷した事例としては、定規、下敷き、額縁、ネームプレート、デスクマットなど。最近では、軟質塩ビ製の医療用廃棄袋（約0.2mm厚で注射針が貫通しないのが特徴）への印刷の需要が増加しているそうです。

「シルクスクリーン印刷で使うのは、水濡れにも擦れにも強いインクです。塩ビ製品の丈夫で長持ちする特長と合わさり、相乗効果が生まれている製品もたくさんあります。たとえば、塩ビ製のランドセルカバーに反射するインクを使用した製品など。印刷面が塩ビの製品は、全体として丈夫に仕上がります」（森氏）



インクに模様を浮かび上がらせる
チヂミ印刷



立体感で高級感を演出する
厚盛り印刷



粘着力のあるマウスパッドの
滑り止め

シルクスクリーン印刷に使用されるビニールインクの主成分も塩ビ系樹脂です。塩ビ製品への印刷は、製品全体が単一素材で構成されることになるので、リサイクルしやすいというメリットもあります。ビニールインクには、曲げにも擦れにも強い耐久性と耐候性があるため、場所を選ばず色々な場面で使用されているそうです。

● 短納期と高いクオリティを両立し続ける

シルクスクリーン印刷では、最初にデザインデータからフィルムを作成。その後、テトロンなどの極細繊維でできた網目状の印刷用の版を完成させ、印刷の工程に移ります。

通常、版の準備だけで4~5日必要とするシルクスクリーン印刷において、(株)森工芸は版の準備から納品までで数日程度の短納期での対応が可能です。

「当社では、お客様のデータ入稿から最短で2~3時間で製品を仕上げられます。製版から印刷までを自社で一貫して行うことで、工程の短時間化を実現。また、作業工程のやり直しがないように社内での確認作業も綿密に行っています」(森氏)



1時間に平均800枚印刷が可能なシルクスクリーン用印刷機

シルクスクリーン印刷は非常に繊細な意匠。版の目の細かさと使用するインクの種類、印刷面の凹凸などの要素を複合的に見極めながら、細かい文字まで鮮明に印刷できるように調整を重ねます。印刷面の色によって、最終的に仕上がった時に見える色が変わってくるため、調色のノウハウも重要だと言います。

「作業現場では、ひたすらに精度の高いものを追求する職人気質を持つことが大切。指定通りの色を実現するまで丁寧に重ね塗りしたり、すみずみまで問題が

ないか絶えず確認したりと、高いクオリティにこだわるための細かい作業を根気強く続けています。自分たちの製品を本当に欲しいと思えるかどうか、お客様に満足いただけるかどうかを常に問いながら、日々の作業に取り組んでいます」(森氏)



印刷工程を経た製品は、目視で丁寧に確認されている。

● シルクスクリーンに特化し、ひた向きな企業努力を続けていく

(株)森工業では、以前から課題としていた人材の確保に成功し、若手の育成が順調に進み、技術が継承される土台が整っているそうです。これからもシルクスクリーン印刷のスペシャリストとして、これからもひた向きに事業を継続していきます。

「若手がベテランから技能を学びながら世代交代を続け、常に精度の高い製品が提供できるようにしていきたいです。

そして、これまで積み重ねてきた技法を守りつつ、お客様により付加価値を感じてもらえるような製品づくりを目指していきたいです。シルクスクリーン印刷に特化した改善を重ねていきます」(森氏)



お話しいただいた森氏



日本屈指の“ものづくりリサイクラー”が見据える、プラスチックリサイクルの未来 ／(株)タイボー



独自の技術を用いて、廃棄プラスチックの回収から成形製品までを担う(株)タイボー。農業用ビニールや壁紙、菓子やパンなどの軟包材をはじめとする容器包装プラスチックなど、私たちの生活に身近な製品のリサイクルを行っています。今回は、プラスチックリサイクルの最前線を走り続ける(株)タイボーの挑戦について、営業部 営業3課 課長 伊藤信博氏にお話を伺いました。

(株)タイボー

1967年に創業、1972年から繊維とプラスチックのマテリアルリサイクルに取り組む。回収したプラスチック（再生資源）の再生原料化、コンパウンド化、そして、成形製品の製造までを一手に担う。これまでに日本国内の市場に送り出した再生製品は100万トン以上。約半世紀もの間、マテリアルリサイクルに取り組み続けた知見をもとに、様々な提案を行っている。

● プラスチックの特性を活かしたリサイクルシステム

(株)タイボーのPVCのリサイクルでは、製造過程で出たプラスチック廃棄物（工場端材）を破碎、分離し、成形原料や製品として提供。物理的な加工の最中に空



PVC（農業用フィルム由来）

気の力を利用する特殊な独自技術で、プラスチックと繊維を分離し、高い回収精度を実現しています。

レザーシートや壁紙のリサイクルでは、成形用の軟質PVCと繊維とに再生原料化。そして、お客様の要望に合わせた特性に加工し、再生材料（コンパウンド）を製造しています。また、再生材料を使用した製品の開発も行っているそうです。

「再生材料は物性が劣るというイメージから、バージン材と混ぜなければならないという考えが広まっています。しかし、成形製品の規格によっては、バージン材を使用せずに、再生材料100%でも十分な性能を発揮できる製品に生まれ変わらせることができます」（伊藤氏）



左：繊維（衣料品由来）



右：軟質PVC（レザー・ターポリン・壁紙由来）

● 再生材料の特性を最大限に発揮させた自社製品

シティーポールは、再生塩ビ材料を使用した自社製品のひとつ。金属のような重厚感と軽量性を両立し、さらに割れや欠けの心配もないという製品です。そして、使用済みのシティーポールは再度マテリアルリサイクルが可能。再生塩ビ材料は、燃えにくさと成形性の良さから、建材でのリサイクルに最も適していると考えているそうです。

また、リサイクルプラスチック100%を使用した法面補強用受圧板、高速道路点検や避難用の組み立て式階段など、軽量かつ強度の高い成形製品を提供しています。その他にも、高速道路の中央分離帯ブロックやプラスチックパレットなど、様々な再生材料を活用した成形製品を製造しています。



左：シティーポール

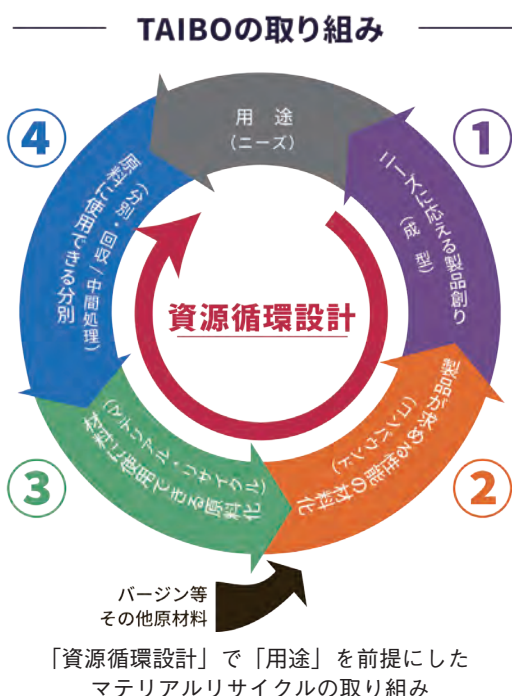
右：組み立て式階段。軽量かつ強度の高い自社で成形した製品。

「(株)タイボーが常に目指しているのは、“軽い、強い、錆びない、腐らない”というプラスチック本来の良さを生かし長いライフサイクルの製品開発です。これまでの市場では、プラスチックは大量生産・大量消費・使い捨て製品の素材として利用されてきましたが、プラスチック本来の、ライフサイクルの長い素材であることを活かした製品を提供しています」(伊藤氏)

● 豊富な知識と実績でリサイクルが当たり前になった未来を支える

タイボーが目指すのは、蓄積されたノウハウを利用して循環型社会に貢献すること。現在は戦略的に集中すべき時期であると認識し、新たな設備投資よりも、一番の強みである世界的にも稀な独自の分離技術を活かせるよう、他社とのコラボレーションを目指しています。

「近い将来、リサイクル材を使用するのが当たり前の世の中になると思います。そしてリサイクル事業に新規



参入する企業も大幅に増えるでしょう。一方で、日本には古くからリサイクル事業に関わり、独自の高い技術とノウハウを生かして高品質な再生材料を製造する“ものづくりリサイクラー”が、各地に存在しています。そこで、今後リサイクル業界が拡大したとしても、安全で信頼性の高い、持続可能なリサイクルが維持できるよう、“ものづくりリサイクラー”のノウハウを集結し、業界全体で共有していきたいと考えています」(伊藤氏)

その一環として、(株)タイボーは、一般社団法人サステナブル経営推進機構に加盟し、サステナブルなプラスチック資源循環産業の発展に尽力している。リサイクルプロセスを体系づけ可視化し、業界全体でリサイクルを進められる体制づくりの加速化を目指しています。

「サーキュラーエコノミーを実現するためには、リサイクルは企業単位の独占的な事業ではなく、社会の仕組みとして整備されるべきだと考えています。そのプラスチックのマテリアルリサイクルシステムにおいて、安心かつ安定して使える再生プラスチックが流通するために不可欠な第三者認証 (SPC認証: Sustainable Plastics Certification) づくりにも力を入れています」(伊藤氏)

SPC認証プログラムとは、再生資源調達、原料化、成形用材料化 (コンパウンド含む)、という3つのプロセスに対する認証基準を策定したもの。認証の開発にあたっては、日本のリサイクル業界全体のルールや用語、慣例、JIS、ISO、他にとどまらず、欧州アメリカなどの事例、環境ラベルなどを調査整理したのだそうです。

「再生材料を使用した製品の需要がより高まっていく中で、今後は、リサイクルプロセスの環境性能の評価も必要があるのではないかと考えています。成形製品の耐用年数も視野に入れるような総合的な評価を行えば、ライフサイクルの長いプラスチック製品の評価も、より正当に高まると思います。当社は、今後も、認証の開発協力をはじめとしたリサイクルの仕組み作りに積極的にノウハウを提供していきます」(伊藤氏)



お話をいただいた伊藤氏

アナログレコードをリサイクル、再生塩ビシートを使用した 未来の車／ダイハツ工業(株)

アナログレコードも、塩ビからできている製品のひとつ。「Japan Mobility Show 2023」では、ダイハツ工業(株)が発表したコンセプトカーの一部に、アナログレコードから作られた再生塩ビシートが使用されました。今回は、アナログレコードの再資源化と再利用を考案された経緯と、ダイハツ工業(株)が思い描くサステナブルな自動車について、ダイハツ工業(株) デザイン部 田辺竜司 主任、総合戦略室 佐藤修一郎 主担当員にお話を伺いました。

ダイハツ工業(株)

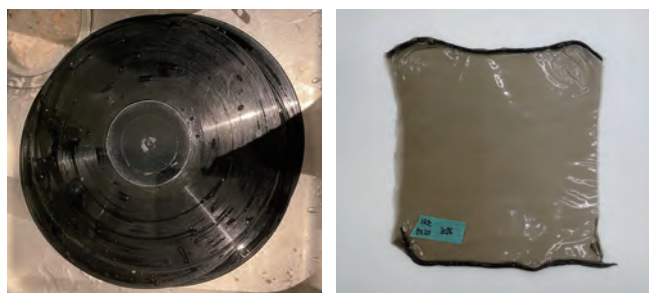
1907年に設立、「世界中の人々に愛されるスモールカーづくり」を使命と考え、事業を展開している。小型車・軽自動車の分野で高い技術力と実績を持ち、ユーザーにとって身近でやさしい製品であることを目指した製品は、国内外で高く評価されている。「Japan Mobility Show 2023」では、すべての人に豊かなモビリティライフを提供し続けていきたいという思いを、ブース全体で表現した。

● アナログレコードをリサイクルした軟質塩ビシートの誕生

アナログレコードのリサイクルを発案した田辺氏は、自動車の内装を担当するデザイナー。趣味の音楽制作とライブ演奏が、アイデアのきっかけになったと言います。

「音楽制作に使用するアナログレコード集めをしている時に、買い手のいない古いレコードには行き場がなく、捨てるしかないという話を耳にしました。音楽好きとして、レコードをただ捨ててしまうのはもったいないと思いました」(田辺氏)

そして、レコードを30%配合した再生軟質塩ビシートを開発。完成までには、関連企業の協力のもと、レコー



左：田辺氏が手作業でレコードの紙ラベルを除去。
右：アナログレコードを30%配合した再生塩ビシート。

ドの粉碎や成型などの全工程に立ち合ったそうです。

「自動車の内装デザインの現場では、これまでも再生材を使用した製品のアイデアは話題に上っていましたが、しかし、どうしても価格が上がってしまうのがネックで、形にできていないのが現状。だからこそ今回、コンセプトカーを企画する機会に、レコードから再生塩ビシートを試作し、素材の性質を確かめられたのは大変貴重な経験になりました。

塩ビは、柔らかさを自由に操作できる素材であり、しかも安価。当社車両での塩ビの使用は全体の数%程度ですが、リサイクル性能を考えると、もっと色々な部分に活用できる可能性を感じました。デザイン面でも、塩ビシート独特の透明感と、生地同士が重なった時の見た目の面白さがありました」(田辺氏)

コンセプトカーには、再生塩ビシートが使用されたほかにも、リサイクルを前提とした分解しやすい設計が実装。「Japan Mobility Show 2023」の会場で、再生軟質塩ビシートをはじめとした、今回のモーターショー部材に採用したサステナブルな素材そのものについても紹介されました。



コンセプトカー「OSAMPO」のヘッドレストなどに再生塩ビシートが使用された。

「コンセプトカーでは、安全性を担保しながら、製品の設計段階から解体・資源の回収をしやすくするように工夫したり、少ない部品で魅力的に見えるようなデザインに挑戦しました。『お客様に寄り添い、暮らしを豊かにする』という出展テーマのもと、持続可能な社会のために、身近でダイハツらしいコンセプトカーがお見せできたのではないかと思います」(田辺氏)

● 環境配慮の取り組み

「当社が長い間注力してきた取り組みとして、バンパーリサイクルがあります。販売会社で発生する修理交換済みバンパーを全国の販売会社から回収し再ペレット化することで、自社車両の部品として再利用しています。当社では、自動車部品をリサイクルして再度自動車部品として再利用する、お客様のお財布にやさしい“Car to Car”リサイクルを推し進めています」(佐藤氏)

しかし、自動車を製造する際の材料の選定基準はかなり厳しいため、ガラスや鉄、アルミ、電動車のバッ

テリーなどは自動車部品以外の製品に再利用されることが多いそうです。

「サーキュラーエコノミーのためには、製品規格の見直しを含む、自動車業界全体での課題解決が必要だと感じています。また、リサイクルが難しいグラスファイバーなどの複合材の使用を控えるアイデア、あるいは複合材のリサイクル方法自体の確立など、リサイクルを加速させるための打開策を模索しています」(佐藤氏)

「Japan Mobility Show 2023」では、環境にも人にも優しい“小さなクルマ”を通じて、すべての人に豊かなモビリティライフを提供し続けていきたいという思いを表現。これからもダイハツ工業(株)が大切にしている精神を追求して製品を開発していくそうです。

「コンセプトカーを完成させるため、素材メーカーをはじめとした色々な企業様にご協力いただきました。より良い製品づくりのためには、専門性のある企業様との、さらなるコラボレーションが不可欠だと改めて感じました。今後はさらに他社との連携を深め、得意な領域のアイデアを持ち寄って社会課題の解決に取り組んでいきたいです」(田辺氏)



リサイクルを前提とし、座面を取り外しやすくしている。留め具部分も塩ビ製で、モノマテリアル化。



左：田辺氏 右：佐藤氏

実は塩ビでできています！ 森川ゴム工業所の一体成型 サンダル

シャワールームやトイレなどでよく見かけるワンカラーのサンダル。実はこれらの多くは塩ビでできています。身近にあるレインブーツやガーデニング用ブーツなども塩ビ製ですが、気が付いている人は意外と少ないかもしれません。今回は、塩ビ製履物の製造を半世紀以上続けている森川ゴム工業所 森川良一氏にお話を伺い、塩ビ樹脂から履物が作られるまでの工程を見学させていただきながら、塩ビ性履物の歴史を教えてくださいました。

森川ゴム工業所

1948年に設立し、すべての製品に国産の原材料を使用した射出成形による履物製造を行う。設立当初からの代表的な製品であるサンダルやスリッパのほか、レインブーツなどの靴型製品も幅広く製造。熟練した職人の技術で一点一点丁寧に仕上げられる履物は、非常に長持ちすることで高い評価を得ている。「MARURYO」のブランド名で、ファッショントレンドを取り入れた豊富な製品ラインナップをセレクトショップなどへ向けて提供している。

● 森川ゴム工業所の沿革とともにたどる、塩ビ製履物の歴史

森川ゴム工業所では、1965年に射出成形機を導入し、軟質塩ビを使用したサンダルを発売しました。塩ビ製サンダルはゴム底のサンダルに比べて丈夫で軽量だという使いやすさに加え、ハップサンダル（つっかけ式サンダル）ブームに乗って絶大な人気を集めました。

続いて1980年頃には、「ポケットター」という折りたためる塩ビ製サンダルを開発。クリアで華やかな見た目の良さと、柔らかい素材でフィットする履き心地を両立させるサンダルで、女性の間で大ヒットした商品です。



ビーチなどで活躍するメッシュサンダル「ポケットター」の製造現場

「当社では、『ポケットター』をきっかけに、サンダルの製造に加えてかかとまで覆う靴製品の製造にも着手するようになりました。その後、レインブーツやガーデニング用ブーツの販売を開始し、現在も主力製品として製造を続けています」（森川氏）

● 日常使いに最適な軽さ・丈夫さ・美しさを実現する一体成形の塩ビ製履物

塩ビ製サンダルの製造に用いられる射出成形とは、加熱して液状に溶けた樹脂を金型に高圧で注入・充填する工法。継ぎ目がない丈夫な製品を量産できるのが特長です。特にブーツ類は、本体の成形時に裏地の布部分も一体に合着できるため、塩ビ素材の特徴である耐久性の高さと合わさって、非常に丈夫な仕上がりになります。

「塩ビ樹脂に加える発泡剤や可塑剤などの配合にもこだわり、各製品に最適な質感を実現しています。発泡剤を使い適度に塩ビを膨らませることで軽量化を図りながら、可塑剤を加えて柔らかさを調整し、製品の強度と履き心地のバランスをうまく作り出しています。熟練したスタッフと素材メーカーがやり取りを重ねながら、長

年最適な材料を選んで使用していますね」(森川氏)

そして、金型の転写性が高い射出成形では、細かく複雑な形状も再現可能で意匠性の高い製品づくりにも適しています。

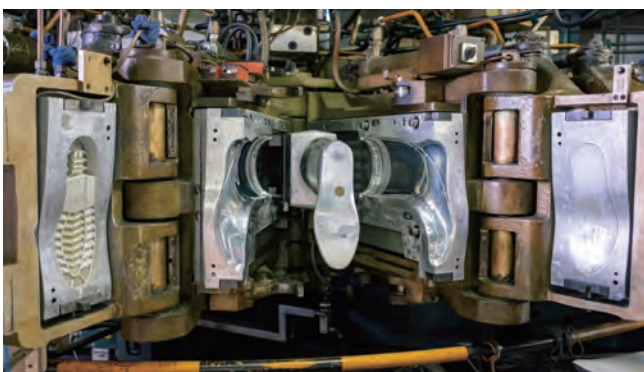
森川ゴム工業所では、長年、金型職人による手彫りの金型を使用した射出成形により製造を続けてきました。製品の表面には、手彫りの金型ならではの細かい網目模様やシボ加工などの微細な表現が見られます。

成形用の金型は、時代の流れとともに手彫りから機械彫りへと変化しつつありますが、製品のでき(風合いや質感など)を通して金型同士を比較した際には改めて手彫りの良さを再評価していると言います。

「当社では、精巧な金型に加えて、全商品で高品質な国産のPVC素材を使用することで、高精度の製品を安定的に製造できています。その結果、手に持った時にあたたかさを感じてもらえるような丁寧な製品に仕上がっていると思います」(森川氏)



細かい模様までワンショットで成形できる



射出成形用の金型

● 伝統と革新のアイデアで、オリジナル製品を作り続ける

森川ゴム工業所は、これまで問屋とのみ取引を行ってきましたが、物流構造や商習慣の変化とともに、取

引先の間屋も少しずつ減少していると言います。

そのため、一般消費者に自社製品の魅力を知ってもらう機会を増やすためにも、2015年に上田安子服飾専門学校とのコラボレーション企画を開始。

森川ゴム工業所のブーツ製品のひとつに、クリアな塩ビを使用し、内側の布地によってデザインを変えられる製品があります。同学とのコラボレーションでは、このブーツ製品をもとに、学生が考案したデザインデータでオリジナルの製品を作り、学生ファッションショーにて展示を行います。



製造途中のレインブーツ

現在は、「第152回上田学園コレクション2024」での新しいコラボ作品の発表に向けて準備中。上田学園の学生の皆さんは工場内を見学し、製造工程や材質の説明を受けてアイデアを膨らませていました。

「一体成形サンダルを製造している会社は年々減少し、県内では当社を入れて3社ほどになりました。当社では、これからも履物製造の伝統と技術を、大切に継承していければと考えています。さらには、産学協同の取り組みを通じて社会貢献にも積極的に取り組んでいきたいです。伝統と新しいアイデアの両方を組み合わせ、今後もオリジナリティを追求した製品づくりを目指していきたいです」(森川氏)



工場内を見学する上田学園の皆さんと、お話をいただいた森川氏。「第152回上田学園コレクション2024」での展示の様子は、PVC news 121号(2024年3月発行)で特集予定です。

高精度な塩ビ加工技術で お客様の喜ぶ顔が見たい

／青木ビニール工業所

工場や物流倉庫で見かけるカーテンにも塩ビが使われています。青木ビニール工業所は、ブース用シートや業務用カーテン、機械カバーなどの、塩ビ製生地を使った製品を製作。耐久性と使用感のバランスを重視した製品設計を心がけ、業務用のオーダーメイド製品で高い評価を得ています。今回は、青木ビニール工業所 青木愛子氏、儀間さち子氏に、同社の姿勢や取り組みを伺いました。

青木ビニール工業所

1966年から塩ビ製品の加工を手がけ、創業当初はペーパーカーのパーツなどを製造。その後、ニーズの変化に合わせて業務用の大型製品を中心に扱うようになった。現在の主力製品は、工場や物流倉庫などで使う設備・機械のカバーや、帯電防止や防塵、防虫用の透明カーテン。塩ビシートの加工技術が強みで、使い手の気持ちに寄り添ったオーダーメイドの製品を得意とする。

● 業務用の高いニーズに応える、耐久性と利便性を叶えた塩ビ製品

青木ビニール工業所では、高周波ウェルダー機と業務用ミシンを使った加工技術で、工場用のカーテンや間仕切り、機械や台車向けカバーなどの業務用の製品を中心に製造しています。日々の生活で馴染みのある製品としては、コロナ時の飛沫感染防止シートやデスクマット、テーブルクロス、トラックの雨よけ（トラックシート）なども製造しているそうです。



青木ビニール工業所の作業所内にある工場用カーテン。ハロウィン用などの季節を彩るデザインカーテンも、こども園や施設などでの使用に向けて製作。

当社が立地するのは静岡県焼津市。漁港や自動車部品工場が近いという土地柄、水産関係の食品加工工場で使われる滑り止め加工のビニールマットや、防水の前かけ、自動車部品工場用のカーテンや、台車カバーの引き合いが多いと言います。

「透明の塩ビ製生地は視認性が良いため、多くの人が入り出して安全性が重視される工場内では必須の素材です。使う場所に合わせて防虫、帯電防止、防災、耐候性などの機能がついた生地を選んで利便性を叶えた製品を設計しています。

また、塩ビ製品の一番の特長は、柔軟性があり強度が高いところ。工場用カーテンは、頻繁に開閉される上に、急いでいたり、機械ごと押し通ったりすることも多いため、耐久性の高い塩ビが最適です」（青木氏）

● 塩ビ製生地の取り扱いを熟知、長く使用できる製品を作る

青木ビニール工業所では、お客様のニーズに合わせて、非常に高い精度の製品を提供しています。特に、業務用の製品作りでは、オーダーメイドの製品が多くあり、要望に応じて、お客様の工場や機械に合わせて、



高周波ウェルダ機で生地を溶着する様子

製品の強度や機能を調整。細部にまでこだわった加工を行っています。

「私たちが手がける業務用の製品の役目は、激しい使い方に耐えながら、より

使用現場を便利にすること。オーダー製品では、お客様とのやりとりを大事にし、簡単な図面からでもご要望を汲み取って、最適な製品に仕上がるように調整しています」(儀間氏)

特に工場で使われる製品については、直接現場に足を運び、製品が使用される状況を確認することで、より適切な製品が提案できるように心がけていると言います。

例えば工場用のカーテンでは、食品工場用と機械製造工場用とで、設置場所の温度や防塵対策の程度も異なります。使用現場に合った形で、開閉部の仕組みを細かく工夫し、使いやすさを追求して製品を設計しています。



用途によって最適な生地や留め具を組み合わせるカバー製品

「機械カバーや工場用カーテンは、一見して簡素な構造に見えますが、毎日の使用に耐えられるよう、負荷を分散できる設計になっています。高周波ウェルダ加工が可能な塩ビ製品では、強度を保ちながら色々なパーツを取り付けられるため、幅広い製品提案が可能です」(儀間氏)



透明塩ビ製生地を使用した中身を判別できるカバー製品もある。透明性・耐久性に優れ、利便性が高い。

塩ビ製生地は、伸縮する性質があるほか、生地に付加された機能によっては、加工時の取り扱いに特別に注意する必要があります。青木ビ

ニール工業所では、塩ビ製生地に対するノウハウを生かして、丁寧なものづくりに取り組んでいます。

「折れや曲げに強い塩ビ製生地は、立体的なカバーなどを作る際にも作業がやすく、自由自在に加工できるのが魅力だと感じています。また、お客様の手に渡った後に長く使用していただける点も、作り手としては嬉しいですね。現場で使用する多くの皆さんに気に入っていただけるよう、強度と使いやすさを兼ね備えた製品を考案しています」(青木氏)

● お客様の使いやすさを追求した製品を続々と作っていきたい

青木ビニール工業所では、加工技術を知ってもらうために、端材を使って小物(バッグ、ペンケース、ティッシュケースなど)を作り(アップサイクル)、SNSに投稿しています。

『「ビニール」と聞くと、使い捨てポリ袋(ポリエチレン製)のことだというイメージが一般に広がっていると思います。けれども、塩ビ製のビニールカーテンは長寿命な上、断熱効果が高いため省エネにもつながる、環境にやさしい製品です。そのため、SNSを使って発信することで、塩ビには色々な加工方法や使用場面があることを、一般のお客様にももっと知っていただきたいと思っています。そして、他の加工屋さんとも情報交換してさらに技術を高めながら、塩ビ製生地を使った環境にやさしい製品作りで、社会に貢献していきたいです」(儀間氏)

創業以来、時代によって主力製品こそ変化してきましたが、塩ビを扱う技術と知識は、青木ビニール工業所で途絶えることなく積み上げられています。

「求められた製品を正確に提供する以上に、お客様の期待を越えられるような対応力もついてきたと自負しています。今後は、さらに色々な製品づくりに挑戦したいと思っています。そして、常にお客様が使っているところを想像しながら、より使い心地の良い製品を届けていきたいです」(青木氏)



お話いただいた儀間さち子氏、青木愛子氏

広報だより



▶ 第20回中央区子どもとためす環境まつりに出展～中央区立久松小学校～

10月28日（土）、中央区環境保全ネットワークが主催する、環境保全について学ぶ体験イベント「第20回 子どもとためす環境まつり」が開催されました。

塩ビ工業・環境協会（VEC）は環境学習を支援するため、2009年から参加しています。今年度は、子供向けにPVCクラフト教室と消しゴム作り教室を実施。展示コーナーでは、充電コード、ウィッグ、食品サンプルなど、身の周りの様々な塩ビ製品を展示しました。



真剣な態度でクラフト教室に参加する子供たち



仕上がった消しゴムに「わぁ!」と歓声が上がった

特に、塩ビの60%が塩を原料とすることやエコ素材であるという解説には強い関心が寄せられました。子どもとためす環境まつりを通して、参加者の皆さんが環境問題に関して、『何が貢献できるかを』改めて問い直す貴重な機会になりました。

VECは今後も同様のイベントに積極的に参加し、身近でエコな素材として塩ビを知ってもらえるよう、広報活動を推進していきます。



▶ ニュイ・ブランシュKYOTO 2023出展作品 ～スペースデザインカレッジ、作品名「水影庵（MIZUKAGEAN）」～



京都白川水辺テラスと「水影庵」

9月30日、京都で現代アートの祭典「ニュイ・ブランシュKYOTO 2023」（以下、ニュイ・ブランシュ）が開催。京都市内の各会場でビジュアルアートや展覧会が展開されました。

白川親水テラスも、ニュイ・ブランシュの会場の一つ。「白川茶の湯の会」とスペースデザインカレッジのみなさんによる共同作品、水上茶室「水影庵」が展示されました。

「水影庵」の床面には高透明塩ビシート（5mm厚）が使用されています。透明で柔らかい軟質塩ビの特性が生かされた、素敵な作品が完成しました。

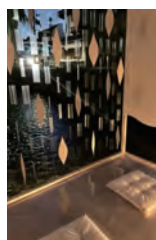
作品制作に関わった堀川さんのコメント

「川底の深さも場所によって微妙に変わるので、現地での調整にも苦心しました。ビス打ちをはじめ、多くの現場作業が初体験だったので、貴重な経験になりました」（堀川さん）

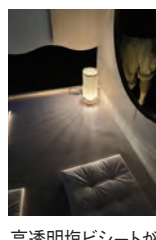
VECは塩ビに係る活動をサポートしています。



夜の「水影庵」の様子



茶室の内側



高透明塩ビシートが使われた茶室の床



左 青野さん、中央 堀川さん、右 藤本先生

編集後記

今回のPVC NEWS No.120号では、『身近で活躍する塩ビ②』をテーマに、とても身近な塩ビ製品／食品ラップから極細電線（ワイヤーハーネス）のリサイクル技術、SPC認証、レコードのリサイクルまで多岐に渡り紹介しました。どの取材先でも塩ビ素材の良さを活かした製品づくりへの熱い思いを感じたり、使用する人の立場に立った製品づくりなど常に提案していく前向きな姿勢が印象的でした。今後のみなさんの頑張りに期待しております。さて、PVC NEWS編集部では引き続き魅力ある塩ビ製品や取組みの紹介を計画しています。（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