

PVVC NEWS

polyvinyl chloride

No. 108 | November 2019



Contents

特集 文化遺産と塩ビ

002 インタビュー

世界文化遺産・軍艦島の建築物保存に取り組む
東京大学大学院工学系研究科 教授 野口 貴文 氏

005 レポート 1

鉄道と塩ビ製品

007 レポート 2

「太陽の塔」から自動車のラッピングまで

009 リサイクルの現場から

高山金属商事(株)の電線リサイクル事業

011 インフォメーション 1

人気です。(株)水上の「omoio」ブランド

013 インフォメーション 2

弘進ゴム(株)の塩ビ製ワーキングブーツ

015 広報だより

- ・「下水道展'19横浜」に出展
- ・「2019年 子どもとためす環境まつり」に出展

11

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

JPEC

塩化ビニル環境対策協議会

Japan PVC Environmental Action Council



今回の特集は、文化遺産と塩ビの関わりがテーマ。塩ビと聞いて文化遺産を連想する人は少ないかもしれませんが、歴史的な文化財の一部として塩ビ製品が使われた例は意外に多く、今後も様々な可能性が秘められています。東京大学大学院工学系研究科の野口貴文教授は、世界文化遺産・軍艦島（端島）の建築物保存に取り組む建築材料研究の第一人者。廃墟を廃墟のままに保存するという高難度の挑戦に、果たして塩ビの出番はあるのか。まずはその可能性についてお話を伺いました。

世界文化遺産・軍艦島の 建築物保存に取り組む

東京大学大学院
工学系研究科 教授

のぐち たかふみ
野口 貴文 氏



廃墟を廃墟のままに。
高難度のチャレンジに塩ビの出番はあるか？

西側から見た軍艦島。建築物は西側にほぼ集中している。© tkysstd.com

軍艦島とは

長崎市の南西約18kmの沖合に位置する島。正式名は端島（はしま）。海上から望む島影が軍艦に似ていたことから、軍艦島と呼ばれるようになった。明治から昭和にかけて海底炭坑の島として繁栄し、最盛期の1960年代には東京ドームの1.3倍ほどの面積（6.5ha）に約5千200人が暮らしていたが、1974年に閉山して以降無人化した。島内には、1916年に建設された日本初の7階建て鉄筋アパートのほか、7～9階建てのコンクリート高層住宅など、建築文化の観点から貴重な建築物が数多く残されている。

2015年、国際記念物遺跡会議（イコモス：ユネスコの諮問機関）により、軍艦島を含む全国23施設が「明治日本の産業革命遺産製鉄・製鋼、造船、石炭産業」としてユネスコ世界文化遺産に登録された。

● 建物があってこそその軍艦島

一軍艦島は2015年にユネスコの世界文化遺産に登録されましたが、建築史的にはどんな価値があるのですか。実を言うと軍艦島の中で世界遺産に登録されているの

は、明治期に作られた炭坑施設の部分であって、残念ながら建築物は入っていません。建築物の場合、明治期の木造やレンガ造の建物は、台風による堤防決壊などですべて失われていて、いま残っているのは、一番古い30号

棟（築101年）も含めてすべて大正以降の建築物です。従って「明治日本の近代化遺産」という登録対象から外れてしまうわけです。

とはいえ、建築物が軍艦島の価値と全く無関係というわけではありません。建物が無くなったら軍艦の形は無くなってしまいます。

つまり、建物は軍艦島の軍艦島たるシルエットを作り出し、文化遺産として登録された炭鉱施設のオーセンティシティ（真正性）を擁護する役割を担っていると言えるわけで、国際記念物遺跡会議（イコモス）も、登録に当たって建築物の保存計画を立てるよう指示を出しています。

また、軍艦島は2014年に国の史跡として登録されていて、島内に存在するものは瓦礫類に至るまで、無闇に手を加えたり片付けたりしてはいけないうことになっています。

というわけで、それ以前から軍艦島の保存事業に取り組んでいた長崎市の委託を受けて、我々の建築物の調査がスタートすることになりました。

● 劣化が進む建物群

—調査開始から10年近く経過していますが、建物は今どんな状態になっているのですか。

だいぶ劣化が進んでいます。軍艦島は台風の多い所で、海水で島全体が覆われるようなことも珍しくありません。このため、窓ガラスが割れて海水が入り込んでくるような場所は、放っておくと畳や根太が腐って、床が抜けてくる。コンクリート自体は劣化しませんが、中の鉄筋が海水の浸透で錆びて膨張し、コンクリートにひび



劣化が進む日本最古の鉄筋コンクリート30号棟 © 2018 野口貴文



まさしく軍艦のイメージ。豎坑、貯炭場などの炭鉱施設が集まる東側。© 2018 野口貴文

割れや剥落が起きています。そういう所が何カ所もあります。

例えば、1961年に増築された端島小中学校7階の講堂は、ペントハウスのような鉄骨造

で、初めて行ったときはまだ中に入れたのですが、今では鉄骨が錆びて崩れてしまってもう入れません。日本最古の高層鉄筋コンクリート住宅である30号棟は、柱は残っていますが、床はほとんど抜け落ちています。屋上のアスファルト防水は、上にコンクリートの薄い板を敷いて直接日光を避けているため、まだ防水機能が残っていますが、コンクリートが破損した部分は紫外線と熱の影響で機能が失われ、海水が浸み込んで内部の鉄筋は腐食しています。

● 施行後60年の塩ビパイプ

—プラスチックや塩ビ建材などは使われていたのでしょうか。

1970年代以前の建築ですから、プラスチック類の使用はごく少ないです。配管材は窯業系のものと鉄鋼系のものが多く使われていました。雨樋はもともと使わない設計になっています。樹脂系の材料で目についたのは塩ビの配管で、1958年建築の端島小中学校（70号棟）の屋内などでは、当時のままの状態が残っています。変色が見られる箇所もありますが、素材自体はそれほど劣化していません。

全体として、セラミック系とコンクリートは耐久性が



塩ビ配管 © 2019 野口貴文

強いと言えます。一番強かったのは高温焼成のタイルで、色も材質もまるで施工時のままのようです。ガラスも透明性は落ちていくものの、まだ

持ちこたえています。屋上防水用のアスファルトも、先ほど申し上げたとおり、直接日光が当たらない部分はまだ機能が残っています。

● 改修本番に備えて各種実験進行中

—具体的にどんな手順、方法で保存するのですか。

基本的には、軍艦島を軍艦島たらしめているオーセンティシティの高い順にやっていくことになります。従って、外観に影響を与える、視認性の高い所が中心になりますが、長崎市から委託されたのは、優先順位として、①1959年の建築で最も年数の少ない3号棟、②1918年の建築で30号棟に次いで古い16号棟、③島内最大の建物である65号棟の南棟（1958年建築）の3棟について、劣化や地震による倒壊を防ぐ方法を提案してくれということでした。我々はこれを受けて、日本コンクリート工学会に委員会を設け、補修（長持ち）、補強（耐震）、施工（工事の進め方）、という3つのワーキンググループを作って調査を進めたわけです。

現在、受託委員会の活動を引き継いだ共通試験WGが暴露実験に取り組んでいます。将来補修をするに当たってどんな材料や工法が適しているのかを見極めるためのもので、外観上は何も起きていない健全なコンクリート部材、表面のコンクリートがひび割れた部材、鉄筋が露出している部材の3段階に分けて、20数社から補修材料・工法を提案してもらい、それらの効果を観察しているところです。

それと、鉄筋の錆びをストップする方法として電気防蝕（鉄筋に電流を流すことで酸化を食い止める方法）を提案しており、島の北端にある病院棟の屋上に太陽光パネルを設置して実験を進めています。コンクリート部材の実験もここでやっています。

なお、30号棟については、最古の建築なので何とか残



劣化試験の模様 © 2019 野口貴文

したかったのですが、最早修復不可能ということで、保存は諦める方向に決まりました。ただ、劣化による建物の倒壊というのは前例のない



ことなので、壊れ方のメカニズムを明らかにするために、センサーを各所に付けてモニターしている最中です。

● 塩ビにも出番が

—今後、建物の改修工事の中で塩ビの出番はあるのでしょうか。

室内側の保存に関しては、塩ビやプラスチックの役割も出てくると思います。室内は外から見えない場所なのでオーセンティシティはそれほど高くない。それなら、プラスチックのシートなどを使って床、天井も含めて、防水のためにカバーするという手もあり得るのでは、というわけで、取りあえずポリウレア樹脂の使用を推奨しました。非常に強靱で伸びのいい樹脂なので、それを薄いシート状にして防水と補強を兼ねたライニング材として利用してはどうかと提案しています。

塩ビについては、室内のコンクリート表面を覆う防水材や配管として使えると思います。塩ビシートで室内を防水し、外から入ってくる雨水や海水を集水し、上階から下階まで室内に通した塩ビ配管で排水してしまえばいい。45年間以上放置されたままでも劣化していないので、十分に使えます。

建物の改修工事は、世界遺産の部分（護岸含む）の後になるので、まだ開始時期の見通しは立っていません。いずれにしても、廃墟感を生み出すシルエットを現状のまま保存するというのは、ある意味で無茶な、しかし大きなチャレンジです。予算の関係もあって、全部の建物を改修し終えるのに100年掛かるかもしれません。有効な素材の開発など、塩ビ業界はじめ産業界の協力を期待しています。

レポート①

鉄道と塩ビ製品

軽くて丈夫で燃えにくい。

性能バランスの良さで軽量化と安全性向上に貢献



国分寺市ひかりプラザに展示されている新幹線ゼロ系電車（写真左）と、車輻の床に敷き詰められた塩ビ床材

1872（明治5年）、品川～横浜間に日本初の鉄道が敷設されてからおよそ150年。この間、今なお鉄道ファンを魅了するSL機関車から、夢の超特急と呼ばれた新幹線、そして世界最先端の超電導リニア（リニアモーターカー）へと、わが国の鉄道はめざましい発展を遂げてきました。そんな鉄道の歴史を車輛部材のひとつとして支えてきたのが、床材をはじめとする塩ビ製品。鉄道と塩ビ製品の関わりは、思った以上に深く長かった。

● 鉄道技術開発の総本山・鉄道総研

鉄道と塩ビの関わりを知るために訪れたのは、東京国分寺市にある公益財団法人鉄道総合技術研究所 国立研究所（以下、鉄道総研）。

鉄道総研は、旧国鉄の研究業務を継承して1986年に発足したJRグループの試験・研究機関で、各種の技術開発はもちろん、環境科学、人間科学に至るまで、鉄道に関わるあらゆる分野をテーマに研究活動を続けていま



鉄道総研 国立研究所の全景。東京ドーム4個分という広大な敷地の中に、鉄道総研本館をはじめ、車両の走行試験を行う試験線や、ブレーキ試験や振動試験などを行う各種実験設備が建ち並ぶ。

す。その中には、超電導き電ケーブルシステムの技術開発や、水素エネルギーを利用した燃料電池ハイブリッド電車の開発など、世界が注目する取り組みも少なくありません。

● なぜ塩ビ製品が鉄道に利用されたのか

鉄道の世界で塩ビ製品が利用されるようになった時期と背景について、材料技術研究部の伊藤幹彌研究室長にお話を伺いました。

「塩ビなどのプラスチック製品が使用されはじめた時期を正確に特定するのは難しいが、少なくとも本格化したのは、車両の軽量化が進んだ1970年代以降と考えられる。車両本体の材料が鉄からアルミやステンレスへと変わる中で、車両の部材についてもプラスチックへの代替が進み鉄道の高速度に貢献した。とは言え、鉄道で最も重要なのは安全性と信頼性の



伊藤室長

確保であり、軽ければいいというものではない。軽量性と同時に、強度と難燃性、耐久性といった性能が不可欠で、そのバランスの取れた製品であることが重要な条件となる。このため、燃えにくく丈夫でコスト優位性もある塩ビ製品が、内装をはじめとする車両部材に多く用いられてきた」

● まさしく文化遺産の一部

これまで鉄道車両に使用されてきた主な塩ビ製品としては、床材、座席のレザー、飲料水や排水用のパイプ、電線被覆材、車両連結部の蛇腹（ホロ）、屋根部の絶縁クロスなどがあります。また、車両以外の分野では、線路回りの防草シートなどにも塩ビが使われています。

中でも、塩ビ床材の使用は古く、新幹線の元祖と言えるゼロ系車両（1964～2008年まで営業運転）に早くも施工されていたことが分かっています。

その一端を実見できるのが、同研究所正面玄関前に建つ国分寺市「ひかりプラザ」の新幹線資料館。山陽新幹線西明石～姫路間の開業（1972年）に向けて、1969年に製造されたゼロ系の試験電車951形を、そのまま資料館として展示公開しているもので（鉄道総研から国分寺市に無償譲渡）、その床一面に敷きつめられた塩ビ床材は、50年という歳月にやや変色しながらも、まさしく文化遺産の一部と化した歴史的な輝きを放っているかに見えます。

この951形は、1972年2月に時速286キロの世界記録を達成した記念すべき車両で、新幹線初のアルミ合金製車体、客室窓の小型構造など、随所に軽量化のための工夫が取り入れられています。塩ビ床材も、そんな工夫と並んで世界記録達成の一翼を担った要素と言えそうです。



951形の車内には様々な歴史的資料が展示されている。右下の写真は、時速286キロ達成の記念プレート

● ライフサイクルコストの良い素材

「塩ビはライフサイクルコストの良い素材だと思う。鉄道車両は20年以上使われるのが普通なので、難燃性が高い上、補修や修繕もせずに20年以上使い切れる床材は非常に貴重だ。塩ビ管も、床下に配置されることが多いため振動による疲労を受けやすいが、不具合が出て交換したいといった現場の声はあまり聞いたことがない」（伊藤室長）

ちなみに、塩ビ床材については、過去にリサイクルの研究も試みられたことがあります。耐シガレット加工の高難燃床材を粉碎した後、電線被覆材の塩ビと混合、溶融して防草シートを作るとい



リサイクル防草シート試作品の屋外暴露試験の様相

で、試作品を用いた屋外暴露試験などの結果から、長期間野外でも使用できる可能性が明らかになっています。

「最近では車両内の禁煙化が進んでいるが、実験した当時は耐シガレット床材が廃棄物として結構出ていた。諸般の事情で製品化には至らなかったが、論文等の発表を通じて表彰も頂いた（「劣化解析に基づいた鉄道車両用床材へのナノコンポジット適用と現行床材のリサイクルに関する研究」。2011年第4回CERI若手奨励賞受賞）。有効活用のひとつとしてこんな方法があるということ提案できた意味はあったと思う」

今後の鉄道について伊藤室長は、「CFRP（炭素繊維強化プラスチック）などの高分子材料で金属を代替できる技術が広がれば、更に軽量化が進み、運行エネルギーも大きく減少する。実際、リニアの一部に炭素繊維を利用するという話も聞いている」としています。

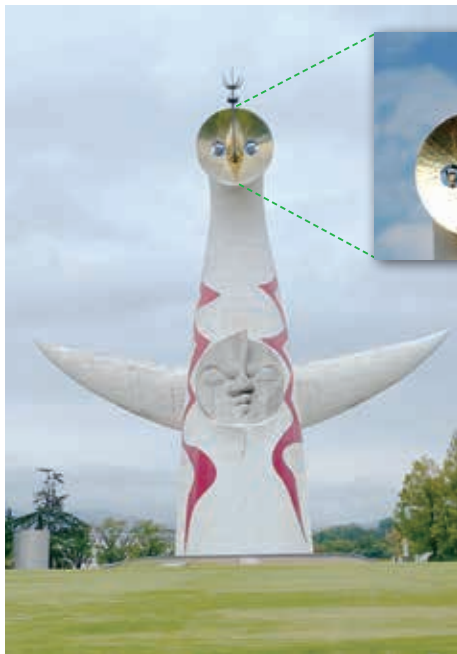
鉄道新時代に塩ビ製品が貢献できる可能性はあるか？



超電導リニアでも塩ビ製品の活躍が期待される

「太陽の塔」から自動車のラッピングまで

スリーエム ジャパン(株)が切り開く、
塩ビグラフィックフィルムの多彩な用途

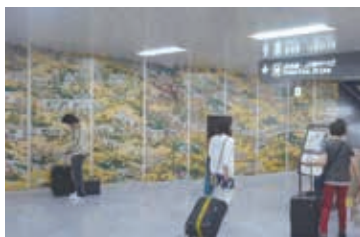


昭和史に残るビッグイベント・大阪万博（EXPO70）のシンボルとして制作された「太陽の塔」。その頂きに輝く「黄金の顔」に塩ビのマーキングフィルムが使われていたことは、知る人ぞ知る歴史トリビアのひとつ。文化遺産と塩ビの関わりを語る上で欠くことのできないエピソードです。金色のフィルムを製造したのは、総合化学メーカーのスリーエム ジャパン(株)。得意の粘着接合技術を駆使してグラフィックフィルムの可能性を切り開いてきた同社の取組みから、文化への貢献、そして製品開発の最先端事情に迫ります。

● 現代アートと合成樹脂の造形性

「太陽の塔」を設計・デザインしたのは、昭和を代表する芸術家・岡本太郎。2つの顔を持つ巨大な鳥が羽ばたくかに見える特異な造形は、「人類の進歩と調和」をテーマとする大阪万博のイメージを決定づけるほどの強烈なインパクトを放ち、人々の胸に深い印象を残しました。

「黄金の顔」は人類の未来を表現したもので、直径10.6mのステンレス鋼板に金色の塩ビマーキングフィルムが貼られています。また、塔中央の「太陽の顔」には繊維強化プラスチック（FRP）と発砲ウレタンが使用されており、岡本太郎が現代アートの素材として合成樹脂の可能性を高く評価していたことがうかがわれます。



成田国際空港、東京国立博物館、スリーエム ジャパンのコラボによる空港ミニギャラリー。東博所蔵の日本美術のデータを3Mのペイントフィルムに印刷して、空港ターミナルの通路壁面を飾る。これも文化遺産への新たな貢献の姿と言える。

「太陽の塔」は、博覧会終了後も大阪府吹田市の万博記念公園に保存され人々に親しまれてきました

スリーエム ジャパン(株)

スティーブン・ヴァンダーロウ社長、本社東京都品川区。米国ミネソタ州を本拠地とする世界的化学メーカー・3M Company（3つのMは、Minnesota Mining & Manufacturing の頭文字）の日本法人で、1960年にアジア初の現地法人（日本ミネソタスリーエム）として設立。

米3Mは1902年、鉱山の採掘業からスタートした後、車両用の研磨材やマスキングテープなどの開発を経て領域を拡大。現在、51の基幹技術を組み合わせて約55,000種もの製品を世界で展開している。マスキングテープに始まる接着接合技術の分野でも、粘着テープ、グラフィックフィルム（マーキングフィルムなど）、歯科用ボンド、液晶の輝度上昇フィルムなど多彩な製品がラインナップされている。のり付き付箋の代名詞「ポスト・イット」も同社の主力製品のひとつ。

スリーエム ジャパンは、マーキングフィルムでは国内のリーディングカンパニーであり、水性ボンドなど、同社が世界に先駆けて開発した製品も多い。また、政府のBeyond2020プログラム（多様性や国際性に配慮した文化活動・事業を政府が認証し、日本文化の魅力を国内外に発信する取組み）に参加するなど、文化活動にも積極的だ。



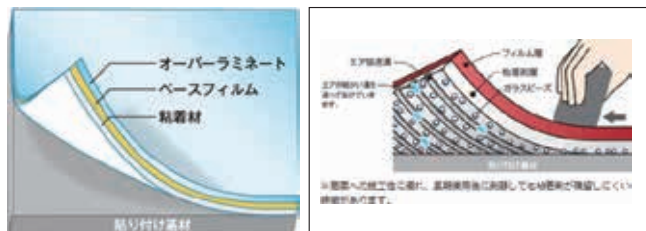
が、傷みが激しくなったことから1994年に改修工事が行われ、「黄金の顔」についても、改修前の一時期用いられていた塗装を改めて、再び塩ビフィルムが施工されることとなりました。それから既に四半世紀。金色の輝きは未だに鮮やかな光彩を保ち続けています。

● 細部に宿る細心の工夫

近年、「インクジェットプリンタなどデジタル印刷の進歩とも相俟って、塩ビフィルムのグラフィカルな用途は急速に拡大しています。マーキングフィルム、ペイントフィルムなど用途に応じてフィルムの種類も多様化し、現在では、屋外の看板、自動車、鉄道、飛行機、さらには建物の床、壁面、エレベータの扉など、様々なシーンで彩り豊かな同社の製品が活躍するようになっています。

「グラフィックフィルムには、デザイン性、耐候性、耐久性などのほか、複雑な形状でもきれいに貼れる追随性、位置決め位置直しが楽にできる施工性、糊残りせずに簡単に剥がせる再剥離性などが求められる。そうしたニーズに応えるため、当社では製品の細部に至るまで様々な改良工夫を重ねてきた」（グラフィックス&アーキテクチュラルマーケット事業部・芥川智思マネジャーの説明。下の図参照）

最近の製品開発の動きとしては、車輻や店舗の看板などに未経験者でも5分（ステッカーサイズA2程度の場合）で貼れる超簡単施工グラフィックフィルムの発売（2015年）、同社指定の素材を使って認定店が製作したグラフィックスについて施工後最長6年まで耐候性（ひび割れ、変色しない）を保証するMCS保証プログラムなどが話題になっていますが、今年新シリーズが発売された



3Mグラフィックフィルムの構造と粘着力の秘密

3Mのグラフィックフィルムは、粘着材、印刷を乗せるベースフィルム、印刷面を保護するオーバーラミネートの3層構造が基本（左の図）。粘着材には、位置合わせの時の無用な貼り付きを防ぐため微小なガラスのビーズが埋込まれているほか、表面には空気抜きのためのミゾが切られている（右の図）。圧力を加えるとビーズが粘着材の中にめり込んでしっかり貼れる仕組みで、気泡による貼りムラもできない。この工夫により、施工性が大きく高まった。

ばかりのラップフィルムも、カーマニアを中心に人気上昇中の製品です。

● ラップフィルムで簡単カラーチェンジ

ラップフィルムとは、自動車などの塗装面に貼って手軽にカラーチェンジできる、言わば着せ替え用フィルムのことで、2011



年に第一弾（3Mラップフィルム シリーズ1080）、今年9月には、その進化形（柔軟性の向上など）となる新シリーズ（シリーズ2080）が発売されています。豊富なカラーバリエーション（2080シリーズはブラック、パール、オレンジなど34色）に加え、グロス（光沢）やマット（艶消し）など、質感の違うタイプも揃っているため、ユーザーは好みの色や質感で愛車のお色直しを楽しむことができます。

「ラップフィルムは洗車や気象条件の変化にも耐えるだけの耐久性を備えている。施工は専門の技術を持ったプロが行うが、温めながら伸ばしていくので、熱可塑性である塩ビの良さが生きて、車体の曲面に柔軟に追従する。ミラーやボンネットなど部分だけ色を変えてカスタマイズすることもできるし、再剥離も容易だ」（芥川マネジャー）。

中には「新車を買ってすぐにラッピングする人もいる」とのこと。その仕上がりの美しさを見れば、一日も早く試してみたいくなるのもナットクの出来映えと言えます。



芥川マネジャー（本社エントランスフロアで）



高山金属商事(株)の 電線リサイクル事業

金属の再資源化に取り組んで一世紀。電線リサイクルは大きな環境変化も

高山金属商事(株) (高山謙治社長、本社：神奈川県横浜市) は、電線をはじめステンレス・アルミなど非鉄金属のリサイクルに取り組んできた老舗中の老舗。電線リサイクルについても50年の歴史を有しています。事業の現状と環境変化、今後の課題などについて、専務取締役の高山周三氏に聞きました (同社海老名営業所で取材)。



海老名営業所に集められた廃電線の山



ナゲット処理された銅



塩ビ被覆材のリサイクル品

● 関東地域の金属リサイクル拠点

法人化以前の個人商店の時代を含めると、ほぼ一世紀にわたって金属の再資源化に取り組んできた高山金属。まさしく関東地域における金属リサイクルの拠点の1つといえます。

「確かに事業歴は長いですが、本格化したのは戦後の金属不足の時代。とにかく鉄でも非鉄でも金属は何でも欲しいという時代だったので、設備の増強も進み、事業が発展した。電線のリサイクルを始めたのは、ここ (海老名営業所) にナゲット処理 (被覆を除去して、電線を細かい粒状に加工すること) 設備を入れてから。当初はコンピュータの解体で出てくる廃電線だけを処理していたが、その後、設備の有効利用などを目的に市中の廃材も処理するようになった。現在は専門の回収業者から買い取ったモノを中心に、建設廃材などの処理を行っている」 (高山専務)。

● 月約200トンの銅、50トンの塩ビ

同社の処理工程の概要は図に示したとおり。一連の工程を経てナゲット処理される銅の量は一カ月で約200トン。銅は99%以上の高純度で、伸銅メーカーや電線メー

高山金属商事(株)のプロフィール

前身は、大正13年に高山喜太郎氏 (高山謙治社長の祖父、故人) が開業した金属原料商「高山商店」。昭和25年、高山金属商事(株)として法人化。昭和50年、事業の発展に伴い海老名営業所を開設。被覆電線ナゲット処理設備を導入して、電線リサイクルを本格的にスタートするとともに、電機雑品の粉碎加工、コンピュータの撤去・解体等、業務の拡大と多角化を進めた。

お客様からの「ありがとう」と環境から「ありがとう」を目指し、高品質のリサイクル品を生産し続けている。

<URL><http://www.takayama-kinzoku.com>

カーなどで各種銅製品にリサイクルされています。被覆材については、処理不適品として埋立処分される分を除き、塩ビ約50トン、ポリエチレン約10トンが再生加工されていますが、塩ビについてはシートメーカーなどに販売されて様々な用途でマテリアルリサイクルされています (ポリエチレンはサーマルリサイクルがメイン)。

「電線リサイクルにおいては、あくまで銅がメイン。塩ビなどの被覆材は副産物という位置付けだが、処理できなければただの廃棄物になってしまう。それを如何に

処理工程 の概要



STEP 1
リサイクル適合品の選別



STEP 2
破砕処理機で適度な寸法に破砕



STEP 3
破砕処理後の銅と被覆



STEP 4
粉碎処理（1次～2次）



STEP 5
振動篩機と水流で銅と樹脂を分離



STEP 6
分別された塩ビ樹脂



STEP 7
磁選、乾燥を経て製品化完了（左が銅、右が塩ビ）

減らしていくかがこの仕事のポイントで、産廃の処理費が上がっている中、とにかく有価でリサイクルできているのは有難い」

● 工場の海外移転と中国問題



高山専務

50年近く電線のリサイクル事業に携わってきた同社ですが、最近では事業環境にも様々な変化が起きているようです。高山専務の説明。

「基本的な問題は、国内の工場の海外移転が進んでスクラップを出す工場が激減していること。これがいちばん大きい。神奈川県内でも自動車メーカーの座間工場が閉鎖され、京浜工業地帯や平塚工業地帯でも工場がどんどんなくなって、跡地にショッピングモールなどが建設されている。工場がある限り定期的にモノは出てくるが、一旦ショッピングモールになったら、出てくるのは内装改修の時ぐらいで、何十年に一度程度になってしまう」

一方、2017年末から始まった中国の廃棄物受入停止措置も業界全体に深刻な影響を与えています。

「20年ほど前から日本の廃電線は低品位材を中心にどんどん中国に出ていったが、その受入が止まったことでモノが滞留し、被覆材の埋立処理費が5割以上値上がりしている。その一方で、中国で電線のリサイクルをやっ

ていた業者が、今度は日本に来て買い集めるという現象も起きている。中国人の経営者が、会社のスタッフと機械ごと引っ越してきて、日本でナゲット加工して中国に持って行くので、銅を巡る競争が激しくなっている。銅が目当てだから被覆材をどう処理しているかは不明だが、もし適正に処理されていないとすれば、環境的な問題も懸念される。神奈川県は土地が高いのでまだ大丈夫だが、地方では深刻な問題だ」

● 次世代への継承が最大の課題

電線リサイクル業界では、業界の諸問題を話し合う場として電線リサイクル協議会という団体を設けており、4年前から高山専務が会長を務めています。

「40年ほど前に神奈川の4社が集まってナゲット協議会として発足した団体で、その後全国組織に発展し、現在16社が加盟している。産廃の問題や中国の問題などもこの場で協議しているが、今後とも関係業界や諸団体、更には関係省庁の知恵も借りながら問題の解決に当たっていききたい」

今後の課題について高山専務は「私自身30年以上リサイクルに取り組んできたが、何でこんなことを始めたのかと思うほど苦勞の多い仕事だ。社会に必要な事業だという使命感がなければ続けられない。その大切な事業をいかに次世代に繋いでいくか。今はそれが最大の課題だ」と語っています。



人気です。 (株)水上の「omoio」ブランド

安全で快適な育児環境をサポートする多彩な製品。
塩ビレザーで付加価値アップ



◀ 付属のマジックテープでパーツをつなぐだけで、子どもの遊ぶスペースを様々にプランニングできる「スクエアD450シリーズ」



◀ 2019年、第13回キッズデザイン賞を受賞した据置型おむつ交換台「オムツっ子四方囲み」

安心できる社会、安全に過ごせる生活、快適に感じられる環境に寄与したい。そんな想いをコンセプトに、(株)水上（水上嘉彰社長/本社：大阪市中央区）が展開する「omoio」ブランド。おむつ交換台やベビーチェア、楽しく遊べるキッズコーナーなど、安全快適な育児環境をサポートする多彩な製品づくりに、塩ビも大切な役割を担っています。

● 「omoio」ブランドの3つのカテゴリー

施設向けの育児製品として順調な普及が続く「omoio」ブランド。試しに、同社のサイト (<https://www.omoio.jp>) を覗いてみると、幼稚園・保育園はもとより、ショッピングモールや各種展示場などの商業施設、小児科や歯科などの病院、さらには官公庁、劇場、公園、高速道路のSA、空港ターミナル等々、同社の製品が幅広い場面で活躍していることに驚かされます。

「omoio」ブランドの製品は、用途に応じて「トイレスペース」「ベビールーム」「キッズスペース」の3つのカテゴリーに分けられます。それぞれに多彩なアイテムがラインナップされていますが、ここで注目したいのは、その多くに塩ビレザーがカバー材として利用され、製品の付加価値を高めていること。以下、この点に注目して主な製品を見ていきます。

● 安全、清潔、面白さ

「トイレスペース」のカテゴリーは、おむつ交換台などトイレ回りの製品やベビーチェアなどを中心としたもので、おむつ交換用の「オムツっ子」シリーズがメインアイテム。

株式会社 水上（みずかみ）

1947年6月、「水上金属」として京都で創業。会社設立は1953年12月。建具金物や建築資材などの卸売業として、72年に及ぶ実績を有する。2016年、(株)アビーロードより事業の譲渡を受け、育児製品の分野に進出。2018年、従来のアビーロード事業部をリニューアルしてオモイオ事業部を立ち上げ、製品コンセプトを鮮明にした。自社独自の製品開発も進め、商業施設を中心に様々な場所で利用されている。現社名への変更は2019年4月から。



収納式おむつ交換台（縦型）「オムツっ子V1」は、2018年のキッズデザイン賞受賞製品。（交換台上の取替えマットも塩ビ製）



キッズベンチ
のりものシリーズ トレイン



キッズベンチ
いきものシリーズ ヒヨコ



キッズソファ
いきものシリーズ パンダとブタ



可愛いらしいデザインに、鮮やかな色彩。見るだけでも楽しい「キッズスペース」製品のいろいろ。

中でも、収納式おむつ交換台（縦型）「オムツっ子V1」（P9の写真）は、本体（交換台）に塩ビレザーを上張りすることで安全性や清潔感を高めると同時に、丸みのある柔らかなフォルムを実現。こうした製品設計が評価されて、2018年の「キッズデザイン賞」（NPOキッズデザイン協議会主催。「子どもたちの安全・安心に貢献するデザイン」などに贈られる賞）を受賞しています。

「ベビールーム」の 카테고리には、授乳専用の各種チェア・テーブルや休憩用のファニチャー類などが含まれますが、注目は、掴まり立ちできる子ども用の着替え台「オムツっ子たち」（下の写真）。全面塩ビレザー張りでクッション性が高く、優れた建築材料・住宅設備の製品・技術を表彰する「KENTEN AWARD2019」（主催＝一般社団法人日本建築材料協会、日本経済新聞社他）において、最優秀賞である経済産業省 製造産業局長賞を受賞した製品です。また、オムツっ子シリーズのひとつ、据置型おむつ交換台「オムツっ子四方囲み」（冒頭の写真）も、先の「オムツっ子V1」と同様、交換台に塩ビレザーを上張りした製品。

一方、子どもたちが安全に遊べる空間づくりに関わるのが「キッズスペース」の製品群。上の写真に見るとお

り、キャラクターデザインの面白さ、カラーバリエーションの豊富さなどで、子どもたちには大人気だとか。塩ビレザー張りなので、丈夫で汚れ落としなどのメンテナンスしやすいのも特長です（冒頭の写真「スクエアD450シリーズ」も参照）。

● 介護分野への展開も視野に

「弊社は建築金物の卸売りが本業だが、『omoio』ブランドの製品については、“工場を持たないメーカー”という意識で取り組んでいる。製品の企画は設計会社との共同開発、製造は関西一円の工場に委託する形だが、各種試験などは飽くまでも弊社の責任において行っており、きちんと結果の出たものだけを世に出すようにしている」と説明するのは、オモイオ事業部統括責任者の水上宏樹副社長。



水上の洗面・手洗器用手摺。表面を軟質塩ビでコーティングしている。

中でも、安全性への配慮は重要なポイントで、「子どもが指を挟んだりしないよう、あらゆる隙間をチェックしたり、荷重試験を繰り返したりして、隅々まで改良を重ねている」と言います。また、衛生や清潔感に対する意識の高まりから、塩ビレザーは抗菌仕様が基本。安全面でも防災機能付きが基本仕様となっており、「コストは高くなっても、一般のレザーよりもグレードの高いものを採用する」という方針が貫かれています。

同社では、「omoio」ブランドを福祉の分野に展開することも視野に入れていきます。「本業の建築資材でも手摺や把手などの介助用製品を扱っている。そうした従来の製品と『omoio』ブランドを合わせて、トータルで新しいビジネスの可能性を広げてきたい」（水上副社長）



◀ 据置型おきがえ台・オムツっ子たち



▶ 授乳専用チェア「フェアリーチェア50」も「KENTEN AWARD2019」受賞

Information

2

弘進ゴム(株)の 塩ビ製ワーキングブーツ

丈夫で滑りにくい。作業現場の安全を守る
信頼のトップブランド

丈夫で滑りにくい。しかも、寒冷地向けの防寒性能まで。作業の現場にとって最も大切な要素を兼ね備えた弘進ゴム(株) (西井英正社長) のワーキングブーツ (作業用長靴)。宮城県仙台市を拠点に、たゆみない研鑽で作業靴の全国ブランドへと成長を遂げた同社の歩み、そしてメイド・イン・ジャパンへの拘りを、製造拠点の亘理工場 (宮城県亘理郡) で取材しました。



● 業界トップのシェア

はじめにお断りしておくと、弘進ゴムの製品はワーキングブーツだけではなくありません。現在の同社の事業はシューズ・ウェア部門と化工品部門の2部門をメインとしており、シューズ・ウェア部門では安全スニーカーなどの履物類やレインウェア・合羽など、化工品部門では土木建築・農林漁業等で使用される産業用ホース、遮水シートやターポリンシート、防護マット、さらには日本最大のディッピング槽を用いた工業製品のコーティング事業などまで、その取扱品目は多種多様。近年では、介護用お風呂などの健康産業部門にも力を入れており、同社の製品は私たちの生活の様々な場面で活躍しています。

とはいえ、弘進ゴムといえば、やはりワーキングブーツ。厨房や魚市場、食品工場などで使われている白い塩ビ製ブーツをはじめ、同社の製品は作業の現場から高い支持と信頼を得ており、作業用長靴の分野では業界トップのシェアを占めています。

● ビニール合羽、塩ビ製ワーキングブーツへ

ワーキングブーツには、大きく分けてゴム製品と塩ビ製品があり、戦前から長く使われてきたゴム製に対して、塩ビ製が登場したのは1960年代に入ってから。同社の場

弘進ゴム(株)とビニール事業

1935年、弘進護謨工業(株)として仙台市に創業 (現社名は1958年から)。当初はゴルフボールなどの製造を行っていたが、後に漁業用のゴム合羽やゴム長靴の製造販売に転換。北洋漁業の最前線で使われた。1955年、本社ビニール工場を新設して塩ビシートの製造を開始。他社に先駆けて開発したビニール合羽は「軽くて割れない合羽」として大ヒットした。1966年、新たに亘理工場を開設して、ビニール手袋、ホースなどを経て、塩ビブーツの製造を開始した。同工場は塩ビ系製品の製造拠点であり、射出成形、押出し成形、カレンダー成形、ディッピング加工など、多彩な技術を駆使して様々な製品を製造している。

合も、ゴム製からスタートして塩ビ製へという流れを辿っており、現在も両方の素材で多彩な製品を展開しています (現在、ゴム製品は関連会社の大連金弘ゴム有限公司で製造)。耐油性、耐久性は強いが熱を伝えやすい塩ビ製、油には弱いが耐寒性柔軟性に優れたゴム製と、特性の違いに応じて棲み分けが出来ており、塩ビ製は漁業や食品関係、ゴム製は農業や工事現場などで使われることが多いといえます。

「当社の製品はもともと東北・北海道を中心とした漁業関係の需要がメインだったが、ゴムは魚油でダメージ

弘進ゴム 塩ビ製ワーキングブーツの主なバリエーション



滑りにくく目詰まりしない
ハイブリーダーシリーズ



超軽量
ザクタスライトZL-03



耐油性がさらに高くなった
ゾナG3ネオ耐油



ウレタンの裏地で防寒
ゾナウォーマーⅢ

を受けるといことで、塩ビの需要が進んだ。また、白物中心なので清潔感があり、衛生を重視する現場で使われるようになった。ゴムで白い長靴を作るのは難しい」（西井社長）。

初めに塩ビの可能性に着目したのは先代の西井弘氏（現会長）で、取引きのあった商社を通じて塩ビを知り、ターポリンで作ったビニール合羽が大ヒット（囲み記事）。この成功がワーキングブーツへの道を開くことになりました。

「初めは、割れもあったし、耐油性もそれほど高くなかったが、配合方法などの研究を重ねて品質が安定、シェアを伸ばしていった。寒冷地の現場をメインにしていることもあって、割れにくくしなやかな製品を作れたことが評価されたのだと思う」（大槻賢取締役執行役員 亘理工場長）

● 多彩なラインナップ

丈夫で滑りにくい。それが弘進ブーツの基本性能。同社では現在、これをベースに、作業の現場や地域の条件などに合わせた様々な製品をラインナップしています。

主なところでは、特殊加工のグリッドソールを採用した水や油の耐滑性を高めた製品、特許取得のクリーンウェーブソール（防汚性耐滑底。右の写真）の採用で、耐滑性に加えて目詰まりや汚れ防止の性能を付与した製品、特殊配合で塩ビ本来の耐油性をより高め、ガソリンスタンドや化学工場などで使われるネオ耐油、裏地にウレタンを使って寒冷地での防寒対策を強化した製品、爪先部分に落下物などからの危険を防ぐスチール製の先芯を入れたり、靴底の中低部にクギなどの踏み抜きを防ぐ踏み抜き防止板を内蔵したセーフティタイプ、などがあり（上の写真参照）、ほぼすべての製品が抗菌仕様となっています。

● 「国産」を支えた技術力

「過去の一時期には、スニーカーやスポーツシューズなど一般向けの靴も作って多角化を図ったこともあったが、最終的に作業用以外は全部止めて、経営資源を一カ所に集中することにした。この決断のお陰で今日の当社がある」（西井社長）



2019年、ハイブリーダーガードHB-500が「みやぎ優れMONO」に認定された。この製品は、もともと家畜の防疫対策用に帯広畜産大学と共同開発したもので、クリーンウェーブソールという泥が目詰まりしにくく汚れにくい靴底に独自のノウハウ（溝のエッジの角度、中央のフラット作り、鏡面仕上げなど）が詰まっている

同社は、他社工場の海外移転が進む中でも頑なに国産を守ってきました。それができたのは「樹脂の流れなどをきちんと読んで金型を基礎設計できる技術力、現場に合わせた配合の工夫があったからだ」と西井社長は言います。

「アウトサイダーが輸入品を入れているが、割れなどで苦情が多い。我々は技術力という優位性を持っており、コストもひけを取らない。今後も国産に拘り、日本製として輸出にも取組んでいく」



取材でお世話になった方々。中央が西井社長。その左が大槻亘理工場長、右は三塚健生東京支店長・化工品営業部長

広報だより



▶「下水道展'19横浜」に出展

塩化ビニル管・継手協会。長寿命で地震に強くリサイクルにも優れる塩ビ管をPR

塩化ビニル管・継手協会は、8月6日～8月9日までパシフィコ横浜で開催された「下水道展'19横浜」（主催：公益社団法人日本下水道協会）に出展。4つの展示コーナーで、長寿命で地震に強くリサイクルにも優れる塩ビ管をPRし、大勢の来場者で賑わいました。同展は、下水道関連技術の最新成果を紹介するもので、32回目を迎えた今回は「下水道、暮らしを支え、未来を拓く」をテーマに開催され、4日間で約4万7千人の来場者を集めました。



【耐震コーナー】塩ビ製可とうマンホール継手を使用した下水道本管と、伸縮継手を使用した取付け管の耐震配管モデル。来場者は実際に手で動かして、可動性を確認していました（右の写真）。



【長寿命コーナー】敷設後30年、35年、48年を経過した下水道用塩ビ管の掘上げ品、25年～52年間埋設されていた給水管と排水管を展示し、長寿命の塩ビ管をPR。今回初めて展示した48年経過管を目の当たりにした来場者は、長年の使用にも殆ど劣化していないことに興味津々の様子。



【大口径化コーナー】中大口径（VU150、350、600）の塩ビ管を展示し、様々なサイズに対応した塩ビ管をPR。特にVU600は、ヒューム管に比べて格段に軽く、来場者も驚いていました。



【リサイクルコーナー】協会が運営するリサイクルシステムを、リサイクル三層管やリサイクル発泡三層管のサンプル展示を交えて紹介したコーナー。来場者からはリサイクル管の性能などについて、たくさんの質問が寄せられました。



▶「2019年子どもとためす環境まつり」に出展

中央区環境保全ネットワークが主催する体験学習型イベント第16回「子どもとためす環境まつり」が9月28日、東京中央区の区立明正小学校で開催され、11年連続で参加した塩ビ工業・環境協会（VEC）は、クラフト教室や製品展示などをまじえて、丈夫で長寿命、生活に役立つ塩ビをPRしました。「子どもとためす環境まつり」は、地域の子どもや大人たちに環境問題への理解を深めてもらおうと毎年開催されているもの。VECは会の趣旨に賛同して毎年参加しており、今回も、家族連れや友だちグループなど、およそ100名の子どもたちがブースを訪れ、楽しみながら塩ビを学習しました。



会場となった明正小学校の体育館



VECブース展示の様子

VECブースでは、塩ビ製品が身の周りの様々な場面で利用され、暮らしの中で役立っていることを理解してもらうため、耐久性があり、長寿命でリサイクル性能に優れている塩ビパイプ、断熱性能に優れ省エネに貢献する樹脂窓、何度も繰り返し使用したテントシート生地から再利用（リユース）したトートバッグなどを展示。会場を訪れた子どもたちは実際に触ったり、説明を聞いたりして塩ビ製品のよさを実感していました。特に、パフェや寿司などの食品サンプルは人気が高く、色が鮮やかでソフトな感触があって本物と見間違えるほどの出来具合に、多くの子どもたちが驚きの声を上げていました。

工場で余った塩ビ製テントシート生地の端材を再利用（リユース）してオリジナル・ストラップを作るクラフト教室も実施しました。塩ビのリサイクルを通して環境学習を体験してもらおうというもので、参加した子どもたちは、15mm幅、長さ60～80cmにカットしたシート（青、緑、黄、茶色、ストライプ柄など）と、それに取り付けるチャームの種類を選んで、スタッフ（早稲田大学学生NPO環境ロドリゲスのメンバー）の手を借りながらオリジナルストラップづくりに熱中。最後に金具を取り付けてストラップが完成すると、子供たちから大きな歓声があがりました。



工作教室の様子とストラップ

編集後記

木や鉄の歴史・文化に比べてプラスチックの歴史は浅く、実用化されるようになってからまだ100年も経っていません。近代化のスピードは速く、建築物や車輛等において今やプラスチックは欠かせない存在となってきました。塩ビは腐らない、丈夫で、長持ち、燃えにくいなどの特長をもっていることからインフラをはじめ身近な暮らしを支えています。今ごみを減らすため使い捨てをなくして資源を上手に使っていくことが大きな課題となっています。このため、文化遺産や人工物の歴史を学びながら、持続可能な社会を見つめることも大切なことだと今号の取材で感じました。もっと視野を広げてこれからも塩ビの良さ・可能性を伝えていきたいと思っています。（内田陽一）

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