

研究事例紹介

02 表面・化学技術グループ

ナイロン樹脂 AM モデルに
意匠性を付与する
新たなめっき手法の提案

04 バイオ応用技術グループ

廃棄物から
微量の白金属元素を
回収するシステムを開発

06 改正RoHS指令対応
フタル酸エステル類の
移行性の検証

08 異業種交流事業

09 **部長 INTERVIEW** [開発第三部長]
「付加価値の高いものづくりには
“感性”や“使いやすさ”
を考えることが大切」

10 **TIRI NEWS EYE**
100%国内原料から貴金属を回収
老舗企業が探る新たなシナジー

11 **設備紹介**
スクリーン印刷関連装置

12 Information



ナイロン樹脂 AM モデルに意匠性を付与する 新たなめっき手法の提案

3Dプリンターで造形したナイロン樹脂の造形品は、ABSなど一般的にめっき品として用いられるプラスチックよりもめっきが難しく、また表面の凹凸が意匠性を妨げるという課題がありました。都産技研は難めっき素材であるナイロン樹脂AMモデルにめっきを施す際に、表面を滑らかに仕上げる技術を開発(特開2017-8417)。現在、技術相談に応じています。めっき手法の開発経緯や今後の展望について、表面・化学技術グループ 竹村 昌太 主任研究員に聞きました。

*1
3Dプリンターの造形手法
粉末焼結法のほかに、光硬化樹脂を用いた「光造型法」、ノズルから噴射した液体樹脂を紫外線で硬化し積層造形する「インクジェット法」、熱で溶かした樹脂をノズルから押し出す「材料押出堆積法」などがある。

3Dプリンターの造形物に 具体的なイメージを持たせる

都産技研では各拠点に3Dプリンターが設置されており、機器利用事業に活用されています。その多くは意匠モデルや製品コンペ、展示会出展用モデルなどの製作を目的としており、実際の製品イメージを喚起させるものとして利用が進んでいます。しかし、3Dプリンターの造形物はほとんどの場合単色であるため、「塗装やめっきなどで色付けすることで、モデルに具体性をもたせたい」というニーズが寄せられていました。たとえば最終製品形状の試作品として活用する場合に、製品イメージに近い「メタルモデル」にしたいという声が聞かれました。

3Dプリンターの造形手法*1のうち、粉末焼結法ではナイロン樹脂を用いた積層造形(AM)で造形を行います。光造形法などに比べ強度が高い試作品を作れる一方で、表面の

凹凸が目立つという特徴も併せもっています。粉末焼結法はレーザー焼結を繰り返して造形するため、積層ごとに段差が生まれるのです。この状態でめっきを施してももとの凹凸がそのまま残ってしまい、製品イメージからはかけ離れた外観になってしまいます。加えて、ナイロンは難めっき素材であり、めっきの密着性が低く触っていると剥がれやすいという課題もありました。そこで、めっき後の表面が滑らかになるよう、ナイロン樹脂AMモデルへのめっき前処理手法について検討を行いました(図1)。

樹脂の性質を踏まえた めっき技術を追求

まずは一般的な前処理であるカニゼン法を検討。プラスチックは電気を通さないため、そのままでは電気めっきが行えません。カニゼン法では触媒と薬剤の化学反応により無電解ニッケルめっきを施し、めっき品表面に導電性をもたせたうえで電気めっきを行います。そこで、ナイロン樹脂AMモデルの表面を脱脂し、触媒を吸着しやすくするセンシタイザー処理、触媒をつけるアクチベーター処理を経て、無電解ニッケルめっきを施しました。通常、プラスチックにめっき処理を施す際は、めっきの密着性を上げるために表面をわざと荒らし(エッチング)、触媒が付きやすくなる工程が必要ですが、ナイロン樹脂AMモデ



図2 立体物へのめっきの応用

前処理	無電解ニッケルめっき	ニッケル系導電性塗料
外観		
Ra (μm)	5.0	1.6
光沢度	39	148

図3 電気めっき前処理の違いによる比較

ルは表面にすでに凹凸があるため、エッチング工程を省いても問題なく触媒が付き、無電解ニッケルめっきが施せることがわかりました。

こうして導電性をもったナイロン樹脂AMモデルに、電気銅めっき(28 μm程度)、電気ニッケルめっき(8 μm程度)、電気金めっき(0.1 μm程度)を行いました。かなり厚めのめっきを施したにもかかわらず、ナイロン樹脂AMモデルの凹凸を埋めるまでに至りませんでした。事前に表面を研磨し、凹凸のない状態から始めることも試みましたが、今度はめっきが密着せず剥がれが発生してしまいました。

塗装によって凹凸を埋め 滑らかな仕上がりを実現

無電解ニッケルめっきでは凹凸を埋められなかったことを受け、塗装による平滑化を試みました。表面の凹凸をスプレーパテで埋め、耐水ペーパーで研磨し、塗料の密着性を向上させるプラサフ処理を施しました。塗料は、大きくわけてカーボン系とニッケル系の2系統の導電性塗料を試し、より導電性に優れたニッケル系導電性塗料を選択。塗装の段階ですでに表面が滑らかになり、電気めっき(銅、ニッケル、金)後も表面が平滑に仕上がることを確認できました(図2)。無電解ニッケルめっきと塗装、それぞれの前処理後に電気金めっきまで施したもののについて、表面粗さRaと光沢度を比較したところ、

表面の平滑化および意匠性の向上に効果があることがわかりました(図3)。

下地に電気銅めっき、電気ニッケルめっきを施せば、仕上げに用いる金属には特に制限はありません。金めっき以外にも、導電性に優れた銀めっきや、耐食性に優れたクロムめっきなども施すことが可能です(特開2017-8417)。

軽量で安価なメタルモデル 今後の発展に期待

この手法により、金型を用いることなく軽量で安価なメタルモデルを作成できます。現在は製品モデルへの意匠性付与が主な目的ですが、今後は積層造形サービス専門企業や、樹脂めっき専門企業への展開も期待できます。玩具メーカーとの共同研究により、メタルフィギュアなどに応用することもできるでしょう。自動車や電子部品など機能性部品への利用も考えられますが、めっきの密着性や耐久性にはまだ改良の余地があり、今後の課題であると言えます。3Dプリンターによる造形物の幅広い用途に対応すべく、複雑な形状への塗装方法や、材質の違いに対応するめっき手法の最適化など、さらなる追求をしていければと思います。

本研究の成果を踏まえ、都産技研では難めっき樹脂素材へのめっき方法について、技術相談などに応じています。興味をもたれた方は、ぜひお気軽にご相談いただけますと幸いです。



表面・化学技術グループ
主任研究員
たけむら しょうた
竹村 昌太

お問い合わせ
表面・化学技術グループ
TEL 03-5530-2630

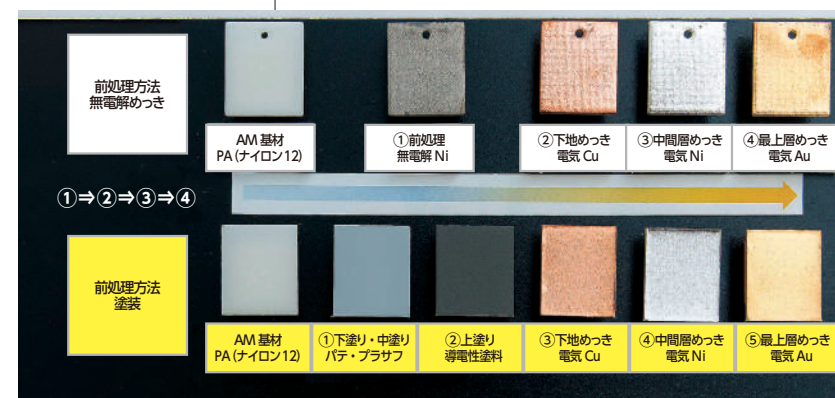


図1 ナイロン樹脂AMモデルへのめっき工程

廃棄物から微量の白金族元素を回収するシステムを開発

家電や工業製品に含まれる有用な資源を活用すべく、「都市鉱山」からのリサイクルが注目を集めています。都産技研は、従来廃棄していた白金族元素回収後の廃液（以下、回収後廃液）に含まれる低濃度の白金族元素を回収するシステムを開発（特許出願中）。実用化に向けて研究を進めています。

バイオ応用技術グループ 梶山 哲人 グループ長に開発経緯や今後の展望について聞きました。

回収後廃液に含まれる低濃度の白金族元素を効率良く回収

白金族元素はルテニウム、ロジウム、パラジウム、オスミウム、イリジウム、白金の6元素の総称です（図1）。酸化や腐食の影響を受けにくいことから、貴金属に分類されています。このうち、白金やパラジウムは自動車排ガス触媒や電子デバイス部品などさまざまな製品に使用されており、循環型社会を構築していく上で必要不可欠な元素といえるでしょう。

しかしながら、白金族元素の多くは海外で採掘されており、必ずしも供給が安定しているとは限りません。廃液物などからのリサイクルは行われていますが、回収後の廃液にも低濃度（10 ppm オーダー）の白金族元素が残されたままなのが現状です。より回収効率に優れた乾式

法によるリサイクルプロセスも存在しますが、大規模な設備を必要とするため、広く実用化されるには至っていません。

「都市鉱山」という宝の山から効率良く白金族元素を回収すべく、バイオ応用技術グループでは低濃度の白金族元素が含まれる酸性溶液から、白金とパラジウムを回収する新規分離回収システムを開発。各種分離材を充填したカラムを連結させて、白金族元素の回収と分離を一度のリサイクルプロセスで行えるものです。

白金族元素だけを回収しそれぞれの金属に分離ができる

白金族元素は同族金属間の化学的性質がよく似ており、完全な分離が難しいという問題がありました。電解法、蒸留法、溶媒抽出法など多くの手法が開発され、

現在では白金族元素の相互分離が可能となっています。私たちが着目したのは、溶媒抽出法で用いられるジチゾンです。ジチゾンは白金族元素を選択的に捕集することができるのですが、溶媒への溶解性が高く、せっかく白金族元素を捕集しても溶液から回収することが困難という課題がありました。そこで、クロロメチルスチレン樹脂にジヒドロジチゾンの修飾・還元を行い、樹脂粉末の表面にジチゾンの骨格を化学結合させました（図2）。

今回開発した分離回収システムには、3つのカラムが連結しており、最初と最後のカラムにジチゾン系分離材が充填されています（図3①、③）。カラム内を廃液が流れる過程で低濃度の白金族元素を回収し、不要なものを最終的に排出するしくみです。酸性溶液に溶けてイオン化した白金族元素は2価（+2）もしくは4価（+4）の酸化数を取り、対象となる低濃度廃液には2価のパラジウムと4価の白金が存在しています。今回開発したジチゾン系分離材は、2価の白金族元素を選択的に捕集する特徴があるため、最初のカラムでは2価のパラジウムを回収します（図3①）。2番目のカラムでは4価の白金を2価に還元し（図3②）、最後のカラムでは再びジチゾン系分離材が2価の白金を回収します（図3③）。こうして、一度のプロセスで、パラ

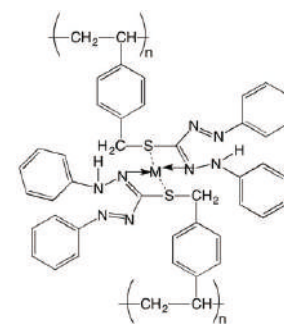


図2 ジチゾン系分離材による二価白金族（M）の捕集イメージ
クロロメチルスチレン樹脂へジヒドロジチゾンを修飾し、ジヒドロジチゾン部分を還元した。

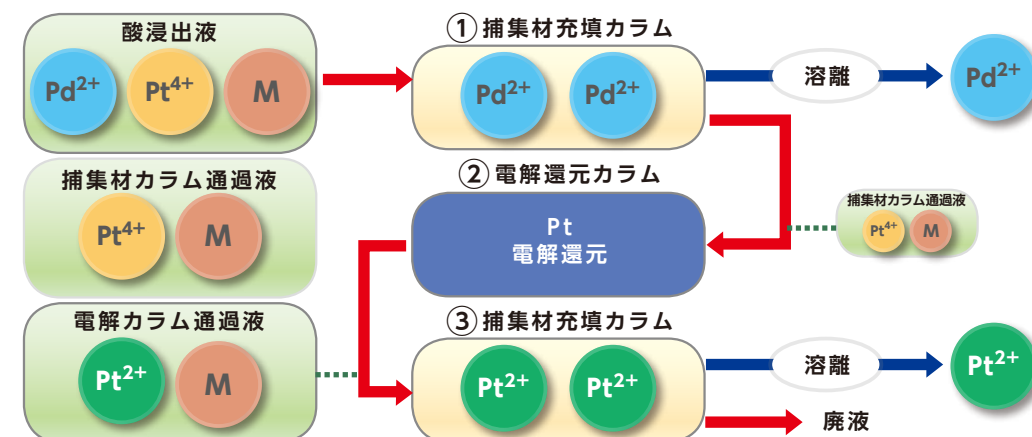


図3 分離回収システムの概要（特許出願中）（図中のMはその他の金属イオンを示す）

ジウムと白金の分離と回収を同時に行うことができるのです（特許出願中）。

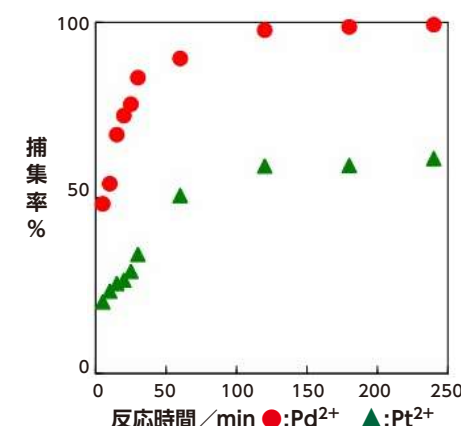
分離材を変えることにより他の金属にも応用が可能

廃液には、白金族元素以外にも銅、ニッケル、コバルト、亜鉛など、さまざまな金属が含まれています。当初はこれらの不純物を取り除く「前処理カラム」を経た分離回収システムへの投入を想定していました。ところが、今回合成したジチゾン系分離材の捕集挙動を検討した結果、2価の白金族元素以外をほとんど捕集しない（捕集率0～数%以下）ことが判明しました。これにより前処理工程が不要になり、結果としてよりシンプルなシステムとなっています。模擬廃液での性能評価の結果、パラジウムではほぼ100%、白金については約60%の回収に成功しました（図4）。白金の捕集率をさらに上げるために、クロロメチルスチレン樹脂上に存在するジチゾンの量を増やすなど、引き続き検討を続けています。

本研究で用いた分離材合成や回収システムに関する技術シーズは、既に都産技研にベースがあり、かつてはインジウムとガリウムの分離などに用いられていました（特開2018-123226）。カラム内の充填材を変えることにより、回収するターゲットを自由に変更できるのが本システムの大きな特徴です。同じ白金族元素においては、ロジウムの回収技術はいまだ確

立されていないため、いずれ本システムの延長上で回収が実現できればと考えています。

本研究は公学連携にて進められており、都産技研と東京学芸大学でシステムの提案を行いました。そして都産技研で捕集材の合成を、東京学芸大学で捕集率などの測定を、日本薬科大学で白金の還元に要する条件を検討しています。特許出願と学会発表を経て、今後は企業との共同研究への展開や、事業化・実用化の検討を進めていきます。まずは100 ℓ程度の廃液を処理できるレベルのシステムへのスケールアップが目標です。実用化を前提とした規模で性能を評価することにより、さらなる課題解決につなげていければと思います。そして目的金属を1 gあたり1,000円未満で回収できるシステム構築に向けて、コスト削減も行っていきたいと思っています。



捕集材 0.05 g
金属溶液 20 cm³
Pt⁴⁺ 1.0×10⁻⁴ moldm⁻³ 10%SnCl₂溶液 0.01 moldm⁻³ HCl濃度 2 moldm⁻³
Pd²⁺ 1.0×10⁻⁴ moldm⁻³ HCl濃度 1 moldm⁻³

図4 白金とパラジウムの捕集率
パラジウム（Pd）はほぼ100%、白金（Pt）は約60%回収することに成功した。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H																	He
2	Li	Be	非金属の性質 金属の性質										B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	半導体的/ 金属的の性質										Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	57~71	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	89~103	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
ランタノイド系			La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
アクチノイド系			Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

44
Ru
ルテニウム

45
Rh
ロジウム

46
Pd
パラジウム

76
Os
オスミウム

77
Ir
イリジウム

78
Pt
白金

図 1
周期表（白金族元素）

図1 周期表（白金族元素）



バイオ応用技術グループ
グループ長
かじやま てつと
梶山 哲人

お問い合わせ

バイオ応用技術グループ
〈本部〉

TEL 03-5530-2671

改正 RoHS 指令対応 フタル酸エステル類の移行性の検証

RoHS 指令(電気・電子機器における特定有害物質の使用制限に関する 2011 年 6 月 8 日付欧州議会・理事会指令)において、2019 年 7 月 22 日からフタル酸エステル 4 種(フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)(DEHP)、フタル酸ブチルベンジル(BBP)、フタル酸ジブチル(DBP)、フタル酸ジイソブチル(DIBP))が規制対象物質に追加されました(規制値 1000 ppm)。これまでの RoHS 指令規制対象物質との違いとして、「エネルギー分散型蛍光 X 線分析によるスクリーニング分析*1 では分析できない」、「含有している樹脂から接触した別の樹脂へと移る可能性がある」という点が挙げられ、分析方法や製造管理・在庫管理などで注意が必要となります。

フタル酸エステル類の分析方法

これまでの RoHS 指令規制対象物質であるカドミウム(Cd)、鉛(Pb)、水銀(Hg)、六価クロム(Cr)、臭素系難燃剤(Br)は、エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置(EDX)を用いて非破壊で簡単にスクリーニング分析を行うことができました(六価クロムは全クロムとして、臭素系難燃剤は全臭素として)が、フタル酸エステル類は EDX では検出できません。RoHS 指令におけるフタル酸エステル類の分析方法を規定した

フタル酸エステル類の移行性

規制対象物質となるフタル酸エステル類は、樹脂を柔軟化するための可塑剤などの用途で、主に塩化ビニル樹脂(PVC)などに使用されています。ケーブルなどの軟質 PVC 製の被覆やゴム部品などは、規制対象物質の含有リスクが高い製品となります。また、フタル酸エステル類が規制対象物質になるにあたり、可塑剤(フタル酸エステル類)が含有している樹脂から別の樹脂へ移る“移行性”という物性が問題となっています。可塑剤として使用されているフタル酸エステルは樹脂と化

IEC62321-8 では、スクリーニング分析は熱分解ガスクロマトグラフ質量分析法(Py/TD-GC/MS)、精密分析はソックスレー抽出もしくは超音波抽出-ガスクロマトグラフ質量分析法が示されています。同じスクリーニング分析でも、Py/TD-GC/MS は破壊分析で、EDX に比べると装置やデータの取り扱いが難しく、ある程度の専門性が要求されます。

学的に結合しているわけではなく、樹脂の隙間に染み込んでいるような状態です。そのため比較的容易に染み出して、別の樹脂へと移ってしまふことがあります。移行は身近な場面でも目にすることができ、例えば長期間使用していた電気製品のコードがべたべたしていたり、机の上に放置していた消しゴムがデスクマットにくっついてしまったりするのは、コードや消しゴムの可塑剤が染み出してしまったことが原因です。染み出したフタル酸エステル類がほかの樹脂部品などに移り、本来フタル酸エステル類を含まないはずの部品から検出されてしまうことが問題となります。

*1 スクリーニング分析
規制対象物質の含有の可能性を効率的に判別するための分析方法で、OK(規制値未満)、Gray(要精密分析)、NG(規制値超過)の3つにふるい分けを行います(図1)。

NG	1500 ppm ≤ X
Gray	500 ppm < X < 1500 ppm
OK	X ≤ 500 ppm

図1 フタル酸エステル類のスクリーニング分析判定基準

移行実験

フタル酸エステル類が実際にどの程度移行するのか、どんな環境だと移行しやすいのかなどの詳細については文献なども少なく、はっきりとはわかりません。そこで、フタル酸エステル類の移行性について検証した、いくつかの実験結果を紹介します。

1 PVC における単純接触による移行

DEHP を約 30% 含む PVC と DEHP を含まない PVC を室温で接触させて、一定時間経過後、接触面の一部を測定し、もともと DEHP を含んでいない樹脂の表面にどの程度 DEHP が移行するのかを調べました(図2、表1)。移行元と同種の軟質 PVC 製デスクマットでは、1 時間後は規制値未満(OK)でしたが、2 時間後は規制値超過(NG)まで DEHP の移行が確認されました。3 日

後にはさらに移行量が増加しています。それに対し、異なる軟質 PVC 製品では、3 日後では規制値未満、7 日後でも要精密分析(Gray)までしか移行が確認されませんでした。硬質 PVC については、48 日後でも規制値未満という結果でした。同じ軟質 PVC といっても、製品によって移行性には大きく違いがあり、また硬質 PVC については移行しにくいということもわかりました。



図2 移行実験方法
表1 PVC における移行*2

	接触時間	判定 (ppm)
軟質 PVC (デスクマット)	1 時間	OK (100)
	2 時間	NG (6000)
	3 日	NG (100000)
軟質 PVC (下敷き)	3 日	OK (300)
	7 日	Gray (600)
硬質 PVC (薄膜)	48 日	OK (100)

2 温度による移行への影響

実際に材料や部品を使用する場合や保管しておく場合、温度の変化が予測されます。特に空調のない倉庫などに保管する場合、夏場は温度が高くなることが推測されます。そこで、室温ではあまり移行しなかった硬質 PVC について、温度を変化させて①の実験と同様に移行性を調べました(表2)。室温では 48 日間接触させてもほとんど移行がみられなかった硬質 PVC ですが、40℃

では、8 時間後および 3 日後では規制値未満だったものの、7 日後では規制値超過という結果になりました。また 60℃ および 80℃ という高温では、8 時間後でもかなりの量の DEHP が移行していることがわかりました。通常は移行しにくい硬質 PVC でも、高温では短い時間で移行しており、空調のない夏場の倉庫のように温度が高くなる環境では注意が必要ということがわかります。

表2 温度による移行への影響

温度	接触時間	判定 (ppm)
40℃	8 時間	OK (50)
	3 日	OK (200)
	7 日	NG (5000)
60℃	8 時間	NG (10000)
80℃	8 時間	NG (100000)

3 中間物を介した移行

現実的には、規制対象物質を含有するゴムマットや床の上に樹脂部品の入った段ボールを保管するといった状況が推測されます。そこで、段ボールを経由して中の部品まで移行する可能性について検証しました。DBP を数十% 含むゴムシートと規制物質を含まない軟質 PVC の間に段ボールを挟み込み、1 kg の荷重をかけて移行実験を行いました(図3、表3)。84 日後でも軟

質 PVC の段ボール接触面は規制値未満でした。短期間の保管であれば、接触していない樹脂までは規制値に抵触するほどの DBP は移行しないということがわかりました。しかしながら、値自体は徐々に増加しているため、年単位などの長期間の保管になると、直接接しているなくても、段ボールなどを経由して規制値以上まで移行する危険性はありますので、注意が必要です。

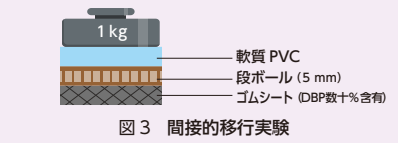


表3 中間物(段ボール)を介した移行

	接触時間	判定 (ppm)
軟質 PVC (段ボール接触面)	39 日	OK (50)
	70 日	OK (80)
	84 日	OK (200)
段ボール(接触面)	70 日	Gray (500)

*2 1 点検量線法によるスクリーニング分析のため、各表の括弧で記載された数値は参考値となります。

まとめ

今回の実験から、フタル酸エステル類の移行性は材料や温度によって大きく異なることがわかりました。移行によるフタル酸エステル類の規制値超過という事態を避けるためには、適切な管理を行うことが大切だと考えられます。都産技研では、2018 年 10 月から依頼試験として IEC62321-8 に準拠したフタル酸エステルのスクリーニング分析を開始しています。またフタル酸エステル類の移行に関する技術相談、試験・分析などについても対応させていただきますので、お気軽にご相談ください。

料金表

依頼試験料金	中小企業	一般
フタル酸エステル類のスクリーニング分析【1 試料につき】	30,743 円	34,549 円
【2 試料目以降】	25,302 円	29,108 円

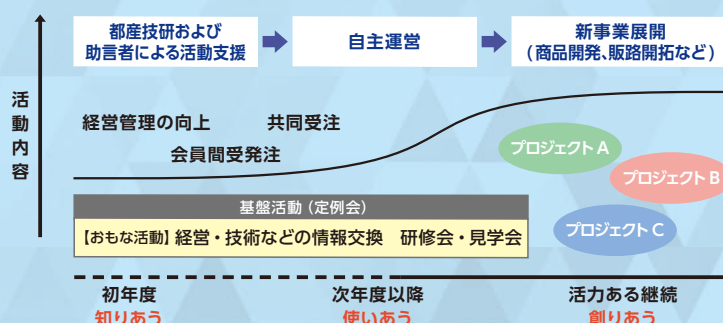
お問い合わせ 環境技術グループ(本部) | TEL 03-5530-2660

異業種交流事業

都産技研では異業種交流グループを毎年発足させ、企業間の交流活動を支援しています。現在、29のグループが活動しており、それぞれのグループで活発な情報交換が行われています。今回は、異業種交流事業について紹介いたします。



異業種交流活動の展開



合同交流会

それぞれの異業種交流グループが一堂に会し、情報交換や交流を深める“場”として、合同交流会を年1回開催しています。企業プレゼンや基調講演を行うとともに、展示ブースやマッチングコーナーを設けるなど、多くの交流の機会を提供しています。



第34回合同交流会(2019年2月)
「人工知能と中小企業の未来観～もっと身近に人工知能!～」をメインテーマに開催。

定例会

各異業種交流グループでは、月1回程度定例会を開催し、競争力強化を図るため中小企業が抱える人手不足、後継者問題や海外展開などの経営戦略、さらに自社ブランド構築や異業種共同の製品開発など、さまざまな課題解決に取り組んでいます。また、見学会などの行事も活発に行われています。



H12グループ(2019年6月)
平成12年度発足グループで、毎月勉強会、見学会を行うなど活発に活動している。

共同製品開発

複数の企業で共同開発を行っているグループもあります。開発製品を合同交流会や展示会に出展するなど、PRも行っています。



イノベーション多摩26
複数社により共同商品開発した「古紙Deポイント」。
商標登録済。合同交流会で模型を展示。

異業種交流グループの結成初年度は都産技研が運営支援を行い、次年度以降は自主運営となります。新グループは、年度初めに会員募集を行い発足します。既存グループへの参加を希望される場合には都産技研までお問い合わせください。

お問い合わせ 交流連携室〈本部〉 | TEL 03-5530-2134 <https://www.iri-tokyo.jp/site/jigyoutyoushu.html>



付加価値の高いものづくりには “感性”や“使いやすさ” を考えることが大切

IT・電子機器から障害者向け製品、生活関連製品まで、“人間にとっての使いやすさ”に関わる幅広い研究開発・支援を展開する開発第三部。その取り組みや主な研究成果について、開発第三部長に聞きました。



開発本部 開発第三部長
なかむら まさる
中村 優

“人間にとっての使いやすさ” に関わる技術開発

開発第三部は、二つのグループと一つのセクターで構成されています。情報技術グループは制御システム、情報通信、ソフトウェア応用の技術分野を担当し、ソフトウェアだけでなくハードウェアまでカバーしているのが特徴です。デザイン技術グループは、製品と人との関連性を考慮した製品開発を行うユーザビリティデザイン分野と、企業の技術シーズなどを基にデザイン開発から試作までを行うプロダクトデザイン分野を担っています。生活技術開発セクターは、日射環境試験室や生活動作計測スタジオなど大型設備を有し、快適性評価、安全性評価、製品化支援を担当。感性工学や生理計測に基づき、“人間にとっての使いやすさ”を活かした高付加価値なものづくりを支援しています。

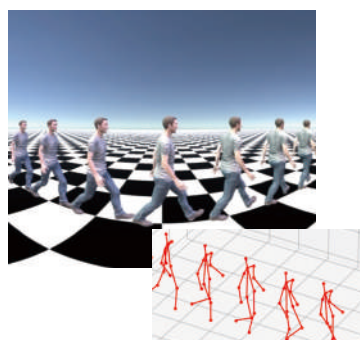
障害者向けスポーツ製品など 幅広い開発・支援を実施

情報技術グループの人工知能(AI)研究の成果の一つが、「パノラマ画像からの人物動作認識手法」です。3DCGを用いた深層学習を利用して、広範囲に存在する人物の動きを認識可能としました。映像監視など広範囲への応用が期待できます。デザイン技術グループでは、海洋プラスチックゴミ

対策として、今年度から「プラスチック代替素材を活用した開発・普及プロジェクト」を開始。ストローなど使い捨てプラスチック製品の代替として、天然素材などを用いた製品開発に取り組んでいます。生活技術開発セクターでは、2020年のパラリンピックを契機に障害者の競技力向上やスポーツ参加の拡大を図るための開発に注力。スポーツ競技を点字ディスプレイに表示し、視覚障害者の方が触ることで観戦できるシステムや、障害のある子どもたちがスポーツを楽しむことができる歩行器の開発を進めています。

都産技研には多様な専門分野の研究員がいます。中小企業のニーズに対応した新技術や魅力ある新製品の開発支援には、都産技研内の部門を越えた横断的な取り組みが重要です。今後も他部門との連携・協働体制を強化し、開発第三部の特徴を活かした研究開発や技術支援を行っていきたいと考えています。

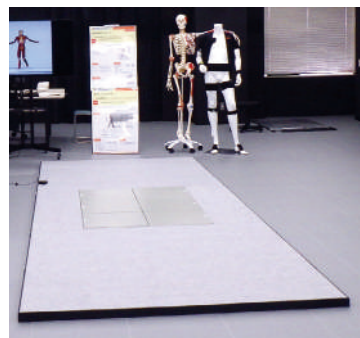
“人間にとっての使いやすさ”は、材料や機能・性能などに比べると、製品開発において後回しにされがちです。しかし、感性や使いやすさこそ、製品の高付加価値化のための重要な要素であり、企画の初期段階から意識することが大切です。魅力ある製品の開発を考えている企業の皆さまは、ぜひ開発第三部にお声がけください。



パノラマ画像
動画を深層学習させ人の動きを認識する AI を開発。防犯カメラをはじめ、さまざまな分野への応用展開が期待される。



レーザー加工機
アクリルやプラスチック、木材などへの彫刻・カット・マーキングが可能。金属には彫刻、マーキングができる。



生活動作計測スタジオ
2019年1月に墨田支所に開設。歩行路にフォースプレートを備え、動作計測を行うことができる。

TIRI NEWS

Eye

Vol.52

中外鉱業株式会社

100%国内原料から貴金属を回収 老舗企業が探る新たなシナジー

「都市鉱山」からの貴金属リサイクルを手がける中外鉱業株式会社は、1932年創業の老舗貴金属メーカー。アニメのオリジナルグッズを扱うコンテンツ事業も併せ持ち、金を持つ新たな可能性を探りながらチャレンジを続けています。



東京工場での溶媒抽出の様子。通常、金の精製には電解法が用いられるが、溶媒抽出法を採用することで全体の工程を3、4日間短縮することができた。

リサイクルブーム以前から 「都市鉱山」に眠る貴金属を回収

中外鉱業(株)の貴金属リサイクル事業は、宝飾品や工業品スクラップなど、100%国内原料を元にした貴金属・有価金属の回収を行っています。生産の主力は「金」です。溶媒抽出法を精製に採用することにより、原料の溶解から金地金作製までを短期間で行うほか、排水に含まれる貴金属も効率良く回収するしくみを整えています。

「宝飾品においては、まずは宝飾品としてのリユースおよびリデュースを検討します。貴金属部分が再利用できるものや、台座のデザインを変更して販売できるものなどもあるため、溶解によるリサイクルはあくまで最終手段です」(佐々木氏)

創業は1932年。当初は鉱石からの精錬を行っていましたが、金の自由化による価格の急落や鉱山開発のコスト見直しを進める中で、昭和末期には事業の継続が困難となっていました。そのような状況下

で着手したのが、廃棄された銀塩フィルムからの銀回収でした。

「2000年頃の最盛期には1日に40トンのフィルムを焼成し、月に20トンの銀を回収していました。まだ世間にリサイクルという概念が生まれる前から始まった事業です」(佐々木氏)

やがて写真のデジタル化が進み、リサイクル事業の主力は銀塩フィルムから宝飾品に移ります。宝飾品の在庫を抱える業者に限らず、一般市場からの買い取りも進めました。2005年には東京23区内に精製工場を移し、「都市鉱山」からの3Rに注力しています。

金の流通を活性化し 新たな価値を生み出したい

中外鉱業(株)にはもう一つの顔があります。アニメやマンガのオリジナルグッズを扱う「コンテンツ事業」です。2013年にアニメ好きの社員がグッズを企画・販売したことをきっかけに、経験者採用などを経て事業

化。展示即売会やネット販売を通じて業績を伸ばしています。グッズの中には純金のフィギュアなどもあり、貴金属リサイクル事業で精製した貴金属を活用しています。

「現状、純金グッズは儲けよりもPRの意味合いが強く、貴金属とコンテンツの本格的なシナジーはまだこれから。劇中で使われているコインなど、純金製だからこそ価値がある商品を探っていければと考えています」(佐々木氏)

近年、密輸の急増を背景に、金の取り引きを取り巻く状況は厳しさを増しています。佐々木氏は「流通を活性化し、金の悪いイメージを払拭したい」といいます。

「個人が金を売買しやすい環境を整えるなど、国内の貴金属リサイクルにはまだチャレンジの余地があります。時代の流れを読みながら、業界にとらわれない新たな事業にも挑戦し続けたいと思います」(佐々木氏)



中外鉱業株式会社 貴金属部
取締役部長 佐々木 太志 氏

リサイクルブーム以前から都市鉱山からの貴金属回収に着手。リユースやリサイクルされた宝飾品は、中国などの海外市場へも展開している。



ゲーム「ロックマン」30周年を記念して作られた純金製のフィギュア。他にもメダルなどの限定商品もある。



銀塩フィルムを焼成する持越工場。近隣にはかつて金鉱山として採掘を行っていた持越鉱山があった。



前年度は、香港で開催された大型宝飾展示会に4回すべて出展した。売上は右肩上がり好調。

スクリーン印刷関連装置

スクリーン印刷では、紙・布・金属・ガラス・プラスチックなど、さまざまな素材に印刷することができます。さらに、太陽電池の配線、積層セラミックコンデンサなど、エレクトロニクスの分野でも多く活用されています。このプリンテッドエレクトロニクスの分野は、近年活発に研究開発が行われており、スクリーン印刷はインクジェットプリンタと並んで活用されている技術の一つでもあります。



スクリーン印刷機

装置の特徴

スクリーン印刷は、パターンニングされた版からペーストを押し出して印刷する技術です。先端材料開発セクターでは、スクリーン印刷用の実験室を構えており、ポジフィルムの作成から、UV露光機によるスクリーンマスク(版)の作製、スクリーン印刷機によるペーストの印刷、乾燥機でのペーストの硬化まで、スクリーン印刷に関わるすべての工程を行うことが可能です。

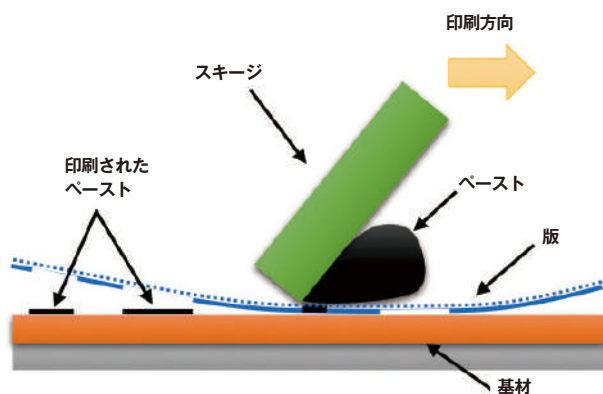


図1 スクリーン印刷の概略図

活用事例

微細配線およびプリンテッドデバイスの試作

精密なパラメータ制御により微細印刷、多層印刷を実現しており、微細配線や電極の印刷によりデバイスを試作することができます。

例1) 銀ペーストによる微細配線

図2は、ライン&スペース(L/S)が100 μm のコイルを印刷した例です。印刷により電子回路で重要なインダクタの作製も行えます。

例2) フレキシブル発光デバイス

図3は、無機ELと呼ばれる積層型の発光デバイスです。PETフィルムに印刷することで、フレキシブル発光デバイスを実現しています。

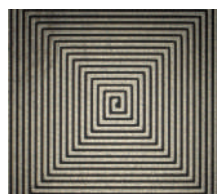


図2 L/S=100 μm コイル



図3 フレキシブル無機EL

SPEC & PRICE

主な仕様

スクリーン印刷機 (CCD カメラによる位置合わせ機能付き)	
項目	仕様
型式	SSA-PC250E-IP
最大印刷範囲	250 mm x 250 mm
版枠寸法	320 mm x 320 mm ~ 550 mm x 550 mm
印刷スピード	5.0 mm/s ~ 300.0 mm/s

料金表

オーダーメイド開発支援、
オーダーメイドセミナーでの対応となります。

料金については、お問い合わせください。

2019年度 共同研究(第2回)募集のご案内

都産技研では、都内中小企業や大学・業界団体から共同研究のテーマを募集し、相互に経費と課題を分担して新製品や新技術の開発を目的とした研究を実施しています。募集は年2回行い、今回は第2回目の募集です。

事前に都産技研の技術相談や依頼試験などの支援メニューをご利用いただき、担当職員とご相談の上、共同研究実施の準備が整ったものが対象になります。研究成果として、数多くの新製品や特許が生まれています。

詳細は都産技研ウェブサイトをご覧ください⇒
<https://www.iri-tokyo.jp/site/theme/>



エヌプラス 軽量化・高強度化展に出展します

都産技研の複合素材開発セクターが、「軽量化・高強度化展」に出展し、金属テキスタイル、機能性テキスタイル、CFRPに関連する試験装置や研究開発成果の紹介を行います。「軽量化・高強度化展」は、あらゆる製品に高機能化・高付加価値化をもたらす技術の中で、「軽量化」と「高強度化」をテーマにした展示会です。皆さまのご来場をお待ちしています。

開催概要

開催日時	2019年9月11日(水)～13日(金) 10:00～17:00
開催場所	東京ビッグサイト青海展示棟(江東区青海)
小間番号	D1-01
入場料	2,000円(※事前登録者無料)
主催者ウェブサイト	https://www.n-plus.biz/top.html
主催	(一社) プラスチック工業技術研究会
共催	アテックス(株)



受賞報告

公益社団法人日本木材加工技術協会 第18回市川賞

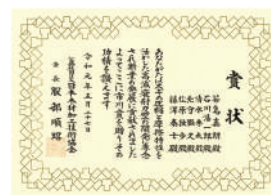
実証試験セクターの松原 独歩 主任研究員が、公益社団法人日本木材加工技術協会の第18回市川賞を受賞しました。

【受賞】

2019年5月27日

【技術】

スギの圧縮と摩擦特性を活かした
高減衰耐力壁の開発



(地独) 東京都立産業技術研究センター

本部	〒135-0064 江東区青海 2-4-10 TEL 03-5530-2111 (代表) FAX 03-5530-2765
城東支所	〒125-0062 葛飾区青戸 7-2-5 TEL 03-5680-4632 FAX 03-5680-4635
墨田支所・ 生活技術開発セクター	〒130-0015 墨田区横綱 1-6-1KFC ビル 12 階 TEL 03-3624-3731 (代表) FAX 03-3624-3733
城南支所	〒144-0035 大田区南蒲田 1-20-20 TEL 03-3733-6233 FAX 03-3733-6235
多摩テクノプラザ	〒196-0033 昭島市東町 3-6-1 TEL 042-500-2300 (代表) FAX 042-500-2397
バンコク支所(タイ王国)	MIDI Building, 86/6, Soi Treemit, Rama IV Road, Klongtoei, Bangkok 10110. TEL 66-(0)2-712-2338 FAX 66-(0)2-712-2339

募集概要

募集期間	2019年9月2日(月)～10日(火) (土・日曜日は除く)
研究期間	2019年11月1日(金)～2020年9月30日(水)
採択件数	20件程度
選考方法	書類および面接審査
面接審査	2019年9月19日(木)、20(金)、25(水)を予定

技術内容についてのご相談

お問い合わせ 総合支援窓口<本部> | TEL 03-5530-2140

申請書類についてのご相談

お問い合わせ 開発企画室<本部> | TEL 03-5530-2528

新技術創出交流会

都内中小企業と大手企業・大学・研究機関との技術連携・共同開発のきっかけ作りを目指すマッチングイベントにて、大手企業から面談申し込みを受けた中小企業の優れた製品・技術を一般公開する製品展示会が開催されます。研究・開発の連携先や取引先の開拓を目指す皆さまのご来場をお待ちしています。

開催概要

開催日時	2019年9月18日(水)～19日(木) 10:00～17:00
開催場所	パレスホテル立川(立川市曙町)
入場料	無料
主催者ウェブサイト	https://www.ntc-koryukai.jp/
主催	(公財) 東京都中小企業振興公社
後援	都産技研ほか



TIRI NEWS・メールニュースのご案内

●TIRI NEWSの無料定期配送およびメールニュース(週1回発行)の配信をご希望の方は、お名前とご住所(TIRI NEWSの場合)、メールアドレス(メールニュースの場合)を下記までご連絡ください。

連絡先：経営企画室 広報係 <本部>
TEL 03-5530-2521 FAX 03-5530-2536
E-mail koho@iri-tokyo.jp

アンケートにご協力ください。

アンケートは、ウェブサイトからでも
ご回答いただけます。
こちらのQRコードをお使いください。



今号のチリンは、何ページにいたでしょうか？
アンケートに答えを書いて送付してください。抽選で記念品をお送りします。