

## 特集 製品化事例

Information 第46回全国繊維交流プラザ  
「優秀賞」を受賞

都産技研連携機関のご紹介

中小企業支援 古い産業用機械の故障解析  
— 製造メーカーにも保守体制が残っていない  
古い機械修理への挑戦 —

本誌はインターネットでも閲覧できます。 <http://www.iri-tokyo.jp> をご覧ください。



地方独立行政法人

東京都立産業技術研究センター

TOKYO METROPOLITAN INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

## 製品開発事例のご紹介

都産技研は独立法人化して以来「Customer Delight」実現にむけた各種事業に取り組んでまいりました。おかげ様で、多くの企業の方々にご利用をいただき、依頼試験や技術相談等の利用件数は予想を上回る実績となりました。

現在は、更なるステップとして、「ニーズオリエンテッドな事業運営、事業化を見据えた技術支援」を経営ビジョンにかかげ、製品化につなぐための質的な取り組みの強化を図っているところです。

そこで、製品化支援という切り口から主な事業をご紹介します。

まず、デザインセンターの設置があげられます。モデリング、シミュレーションから高速造形機による試作まで一貫した支援を実現させ、迅速な製品化を可能としました。

また、環境試験センターを設置しました。ここでは、企業の製品開発のために、振動・衝撃・雷サージ・結露サイクル試験等機器を整備し、性能評価をとおした高品質製品化を支援しています。

共同研究は、企業と都産技研とが共同で研究開発を行う事業です。毎年約30テーマを採択、実施していますが、そのうちの約1／3が共同特許出願という成果をあげ、付加価値の高い製品化につなげています。特許に関しては都産技研で保有する122件の特許（出願中含む）利用も製品化への近道です。これまでに19件を使用許諾し、商品化・販売されています。

本特集は、このような事業をとおして実用化・製品化した事例をまとめたものです。ご一読されまるとともに、製品化に関するご質問、あるいは製品化に関する課題がありましたら、お気軽にご相談頂きますようお願い申し上げます。

理事・事業化支援部長 鈴木節男

### ■製品化事例一覧

- 1 着脱式ヘリコプター移動装置
- 2 有害ウェブサイトへのアクセスを制限する10Gbps URLフィルタリング装置
- 3 超音波工具
- 4 オスミウム成膜アパーチャプレート
- 5 固体高分子形燃料電池用部材
- 6 塩ビ系壁紙のリサイクル
- 7 高級感あふれる漆塗りの錫のぐい飲み
- 8 ランドセル用オートロック式留め金具
- 9 べっ甲の「洗えるシュガーポット」
- 10 からだに優しいポロシャツ

# 1 着脱式ヘリコプター移動装置



図 ヘリコプターの移動の様子

## 開発の背景

ヘリコプターは、離着陸時に場所を限定しない特長があります。このため、広い国土を有する諸外国では、手軽な交通手段として個人所有の自家用ヘリコプターが普及しています。

しかし、ヘリコプターは1t程度の重さがあり、搬出時や格納時の移動に労力が必要になります。そこで移動には、専用のけん引車や搬送パレットを使用するなどの方法が採られています。この様な移動方法のために、ヘリコプターは、専用の移動装置が設備されている空港等での使用形態にほぼ限定されていました。

そのため、ヘリコプターの特長を活かせる移動手段の開発が求められてきました。

## 開発の経緯

1人の操作でヘリコプターを安定に移動でき、かつ、積載も可能な移動手段の実現を目標に掲げ、都産技研の技術支援のもと開発を進めました。

車輪は、ヘリコプターの左右のスキッド(ソリ状の支持台)部分のそれぞれに、テコの原理で片車輪ずつ持ちあげながら別々に取付けられる分離構造とし、1人での移動を図るために駆動モータを付加させました。

モータは、低速でも安定したトルクが得られるギアモータを選び、ヘリコプターに搭載されている24Vの鉛電池で、2つの車輪を駆動しました。

モータの駆動方法は、パルス幅を連続的に変化させる速度制御方式とし、起動停止時での安定化を図りました。

移動の方向制御は、利便性を考慮して無線制御方式とし、前進後進と左右回転の組み合わせから決めました。

制御周波数は315MHzで、変調は周波数変調方式とし、制御範囲を半径10m以内としました。更に、モータからの放射ノイズの低減策を講じることにより、誤動作も防止しました。

図がフィールドテストの様子で、1人の操作でヘリコプターを安定に、自走移動できることが確認できました。

## 開発した製品の紹介

開発した製品には、

- ① 労力の低減が図れる自走型
- ② 無線制御方式による優れた利便性
- ③ 積載可能で離着陸場所の選定が容易などの特長があります。

表が主な仕様で、開発した製品は、技術支援企業より発売されています。

表 主な仕様

項目	仕様
最大積載量	1 t
装置重量	15 k g (両輪)
最大移動速度	50m/分
制御周波数	315MHz (微弱無線)

【特許申請番号】 特願 2007-172318

【技術支援企業】 有限会社ヨコヤ

【開発者】 代表取締役 横山俊幸

事業化支援部 <城東支所>

大森 学 TEL : 03-5680-4632

E-mail : oomori.manabu@iri-tokyo.jp

## 有害ウェブサイトへのアクセスを制限する 2 10Gbps URL フィルタリング装置



図 UNSAPS シリーズの外観

### 開発の背景

今やインターネットは、身近で有効な情報収集手段として広く一般化し、私たちにとって必要不可欠な存在になってしまっています。たとえば、その利用に伴うトラブル（ウイルス被害やDoS攻撃（Denial of Service attack）、有害ウェブサイトなど）がどれほど増加したとしても、もはやインターネットの利用を中止することは不可能と思われる。

この深刻なトラブルに対して、未だ完璧な対策は存在していません。現段階では、ワケチンと呼ばれるソフトウェアによるフィルタリング処理（トラブルの原因を取り除く処理）が主流です。しかし、この方法では、ある程度の成果を上げてはいるものの、処理時間がかかるために、利用者により高性能な端末（パソコン）を要求したり、使い勝手が悪い（遅い）などの不便を強いていると言わざるをえません。

そこで、快適なインターネット使用環境を実現するために、通信速度が毎秒10G（G：ギガは十億）ビットの超高速URLフィルタリング装置（図）を開発いたしました。

### 開発の経過

この製品は、都産技研が管理法人となりH16～H17に実施した地域新生コンソーシアム事業（経産省）「パターンマッチング回路の超高速化とフィルタリング装置への応用」の成果を基に、メンバー企業であったデュアキス株式会社（<http://www.duaxes.co.jp>）が、さらに独自の方式を加えて改良したものです。

### 開発した製品の紹介

本装置は、有害ウェブサイトへの接続制限のほか、迷惑メールの送受信を遮断することにも利用可能です。また、パソコンのIPアドレス（識別番号）のデータベースを備えているため、利用者（パソコン）ごとに閲覧制限を設定することができます。

ウェブサイトへの接続制限とは、未成年者への閲覧を禁止するウェブサイトや違法ウェブサイトなどのURL（インターネットにおける情報の住所）を、内蔵するデータベースに登録しておき、インターネット利用者が有害ウェブサイトへ接続しようとしても、通信を遮断し閲覧できないよう制限する機能です。

この機能を、従来のようにコンピュータとソフトウェアによる処理で行うのではなく、FPGA（回路を記憶できるIC）を用いて、すべての処理をハードウェア（電子回路）だけで行うようにしたために、IPアドレスの照合処理を280n（n：は十億分の1）秒当たり50万件を行うことが可能となりました。

光ファイバー回線の普及によりインターネットの通信速度が高速化し、さらにNGNやWeb2.0などの新しいインターネット利用が発展し続けている今日において、通信事業者などから本装置の登場が待ち望まれていたと言えるでしょう。さらには、健全で有効な通信インフラの実現に寄与する製品であると思われます。

研究開発部第一部 情報技術グループ <西が丘本部>

坂巻佳壽美 TEL 03-3909-2151 内線480

E-mail : sakamaki.kazumi@iri-tokyo.jp

塗膜・長尺シート・Pタイルはがしに！

### 3 超音波工具



図 超音波発振器と振動子と工具で構成

塗膜や塩ビ長尺シートの剥離撤去、Pタイルのはがし作業を早く、楽に、きれいに行えることを目的に開発された超音波工具です。

工具先端は1秒間に21000回、長手方向に振動します。振幅は40～50 μmです。この高速微小振動が切削抵抗を和らげて工具の切れ味を良くし、手の負担を小さくしてくれます。

発振器は、工具の消耗などによる共振周波数の変化を自動的に補正する周波数自動追尾回路

と、負荷に対応して最適出力を保持する定振幅回路を採用しています。

振動子を内蔵するハンドピース後部に押しボタンスイッチを設け、手元で発振器をON/OFFすることができます。

本装置では、振動子の振幅を拡大するために工具部分がステップホーンの形状をしています。

製作にあたり、都産技研ではこのステップホーン各部の振動分布をレーザー振動計を用いて測定しました。その結果、ホーン的设计が適切であることが確認できました。

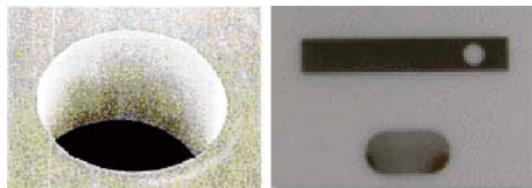
この超音波工具は出力200Wの超音波機器として電波法に基づく型式指定番号を取得し、Polec-starという商品名で株式会社ポーレックから発売されています。

研究開発部第一部 光音グループ <西が丘本部>

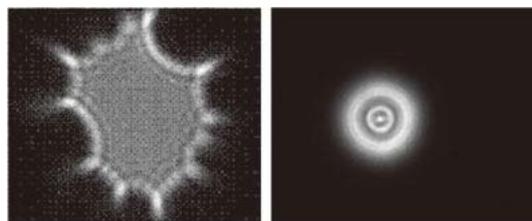
加藤光吉 TEL 03-3909-2151 内線 462

E-mail : kato.kokichi@iri-tokyo.jp

### 4 オスミウム成膜アパーチャプレート



アパーチャの穴 プレート全体  
(a) アパーチャプレート



従来品 開発品  
(b) 電子線の絞り像

図 アパーチャプレートと電子線の絞り

アパーチャプレートとは、電子顕微鏡の心臓部の部品で、電子線を絞るためのマイクロメートルオーダーの穴が開いたモリブデン製の金属板です。株式会社大和テクノシステムズのアパーチャプレートは国内シェア100%を占め、

日本の全ての電子顕微鏡で使われています。

帯電性がなく、寿命や強度を向上させた高品質なアパーチャプレートを開発するため、貴金属の一つであるオスミウムをアパーチャプレート上に成膜することを目的として、多摩支所と株式会社大和テクノシステムズで共同研究を実施しました。

その結果、ある時間の成膜処理をすると導電性が高くなることが確認でき、このオスミウム成膜アパーチャプレートを電子顕微鏡に装着したところ、良好に絞られた電子線を形成することが明らかとなりました。これにより、精度の高い電子顕微鏡観察が可能となります。

また、この製品は既に一部市販され、好評を得ています。

事業化支援部 <多摩支所>

上野武司 TEL 042-527-7819

E-mail : ueno.takeshi@iri-tokyo.jp

## 5 固体高分子形燃料電池用部材

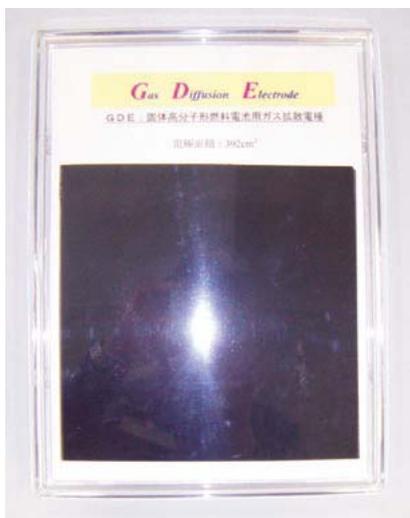


図1 燃料電池用ガス拡散電極

### 開発の背景

水素と酸素で発電する燃料電池は、二酸化炭素を排出せずクリーンなエネルギーとして注目されています。特に固体高分子形燃料電池は低温で発電できるため、自動車や一般家庭用などに利用され始めています。

燃料電池は触媒に白金などを用いているため、セルの価格が高く、また電圧を上げるには多くのセルが必要となります。

そこで、1セルの出力を向上させ、使用するセル数を少なくして燃料電池のコストダウンを図りました。

### 開発の経過

燃料電池の発電部である膜／電極接合体 (MEA) を改良しました。従来のMEAはカーボンペーパーに触媒粒子を塗布したものでした。開発品は図2のように、カソード側ガス拡散電極 (GDE) を数十ミクロンの微粒子と触媒粒子を混合させた触媒粒子塊の層を加え、2層構造としました。

開発したMEAは従来品と比較して約2割の出力向上が認められました。数十ナノメートルの触媒粒子を数十ミクロンの微粒子に担持させることにより、ミクロン単位の空間ができ、ガスの拡散がスムーズになり、MEAの出力が向上したものと考えています。

### 開発した製品の紹介

この技術を利用してGDEおよびMEAが製品化されています。この製品を使えば、使用するセルの数を減らすことができ、白金使用量の低減など、燃料電池のコストダウンにつながると期待しています。

出願特許：WO2007/081040 A1

共同研究先：有限会社パラマウントエナジー研究所

研究開発部第二部 材料グループ <西が丘本部>

上野博志 TEL 03-3909-2151 内線316

E-mail : ueno.hiroshi@iri-tokyo.jp

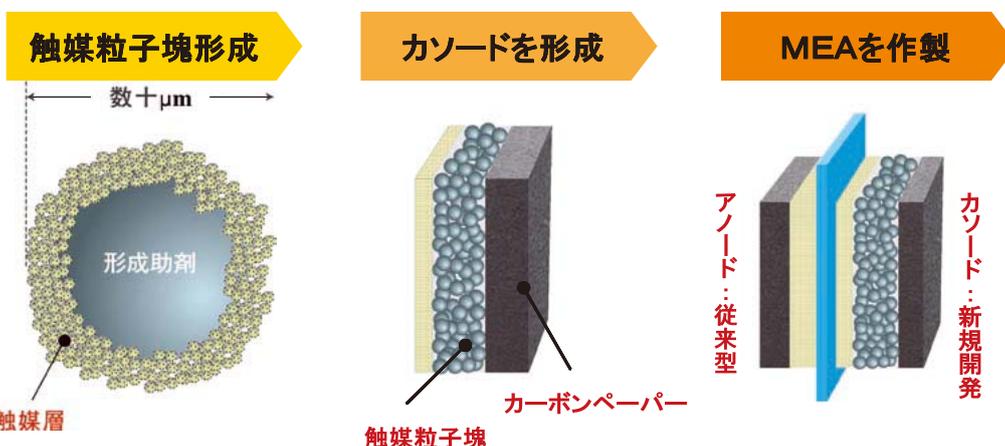


図2 開発品作製方法

## 6 塩ビ系壁紙のリサイクル



図1 塩ビ系壁紙分離再生装置



### 塩ビ系壁紙のリサイクルの現状

我が国の住宅やマンションの室内で使用されている壁紙の年間生産量は約20万トンを超えています。その90%がポリ塩化ビニル（以下、「塩ビ」と略す）系壁紙で占められています。

これらは、複合材のためリサイクルが難しく、建物の施工や解体時などに排出される壁紙約10万トンのほとんどが焼却や埋め立て処分されているのが現状です。

そこで、都産技研はアールインバーサテック株式会社と共同で、塩ビ系壁紙からパルプ繊維と塩ビ樹脂を分離するリサイクル技術を開発しました。

### 共同開発プロセス

塩ビ系壁紙という複合材を各々の材料に分離するため、内部に高速回転する工具を備えた

「微粉化装置」を使うことで、極めて効率的にパルプ繊維と塩ビ樹脂粉体に分離できます。さらに、「風で洗う」分離方式により、各材料とも異物の割合が少なく、高精度の分離ができます（図1）。

### リサイクル品の紹介

現在、共同開発先で再生品として、平均繊維長2mmのパルプ繊維（異物含有率6wt%）と平均粒径300 $\mu$ mの塩ビ樹脂粉体（異物含有率1wt%）の販売を開始しました（図2）。

また、生産能力250kg／時間の塩ビ系壁紙分離再生装置（図1）もリース販売しています。

事業化支援部 <八王子支所>

樋口明久 TEL 042-642-2778

E-mail : higuchi.akihsa@iri-tokyo.jp

## 7 高級感あふれる漆塗りの錫のぐい飲み



図 黒と朱の漆塗りの錫合金のぐい飲み  
(生地製品はアートランド社の提供による)

### 開発の背景

アンチモニー製品は宝石箱、トロフィー、アクセサリーなど、様々な工芸品として使われています。従来のアンチモニー製品は表面に金・銀のめっきや塗装を行って製品の機能性とデザイン性を高めていました。

アンチモニーは日本の代表的な伝統工芸品として、かつて欧米諸国に多量に輸出されていましたが、円高が進み始めた頃から次第に輸出量が減少しました。最近では、輸入品も増えております。従来の工法や材料による製品のままでは安い価格の輸入品との競合が厳しくなるので、この状況を打開するため、より高い付加価値を与えたアンチモニー製品の開発が期待されてきました。

そこで、東京都の地場産業に指定されているアンチモニー製造業の東京アンチモニー工芸協同組合と協力し、新たな合金開発に取り組みました。

### 開発の経過

アンチモニーは鋳造で造られているので、重量感があり、精密な表面の彫り込み模様ができるため、銀製品の代替品として使われています。

最初の開発目標として、従来工法をそのまま適用でき、銀の色調に最も近く、鋳造によって精密な鋳肌模様が得られることを設定しました。さらにもう一つの重要な開発ポイントとして、食品衛生法に適合し、生地状態で食器類として使える合金の開発を行いました。

開発した合金は錫を主成分とし、ピスマス、アンチモン、銅などを添加し、色調が銀に最も近い成分を決めました。磨いた生地の色調は銀製品そのものです。このため、銀めっきをせずにそのままの状態ですべて使えます。銀製品は長く使っていると黒く変色しますが、長期間経っても変色しません。また、成分を少し変えることで、その色調を変えることもできます。

従来のアンチモニー工法で、この合金を使って特に問題なく製品を造ることができました。

### 開発した製品の紹介

次に、この合金の生地の色合いを活かし、高級感を持たせた漆塗りによる製品のデザイン開発を行いました。

都産技研の塗装研究室の協力を得て、図のデザインのぐい飲みに仕上げました。銀色調の生地に漆を焼き付けることによってお互いの色合いが引き立ちます。この合金は漆との密着性も良く、金属表面から剥がれにくくなっています。生地と漆塗りとの対比によって、ぐい飲みに面白さが現れました。漆は色を変えることができ、また、表面を研磨することで艶だしも可能です。

これらの錫合金の工芸品は「エテナ」の商標で東京アンチモニー工芸協同組合から製品化されています。

研究開発部 先端加工グループ <西が丘本部>

佐藤健二 TEL 03-3909-2151 内線562

E-mail : sato.kenji@iri-tokyo.jp

## 8 ランドセル用オートロック式留め金具

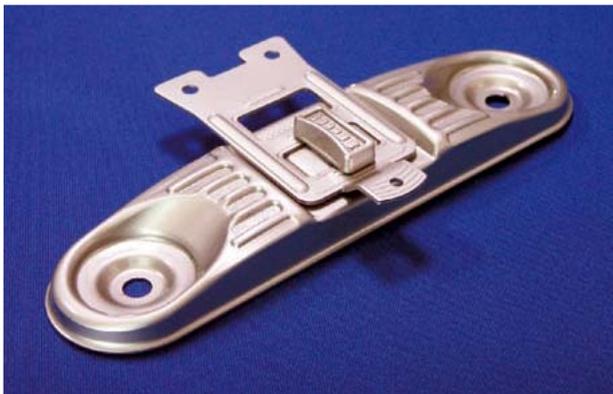


図 開発品

(開発者：株式会社石川オリエント … 昭和 27 年創業のカバン用錠前の企画・製造会社です。主にカバン等の差込錠、ケース用のパチン錠など様々な錠前を製造しています。http://www.b-info.jp/orientlock/)

錠前の開発には、十数点からなる部品毎に、素材や金属プレス、鋳造、樹脂成形などの加工法を適切に選定するノウハウが重要になります。

また、常に手で触るものですから、バリを内側にするプレス加工技術が求められます。

図の開発品は、三次元CADで作成した曲面や装飾性を加味したデザインを採用し、閉める時に自動でロックがかかる機構を取り入れたランドセル用の留め金です。

開発者の長年にわたる加工、組立技術に1999年から導入している三次元CADの設計力が加わり、今までにない曲面を活かしたデザインの製品に仕上がりました。

試作段階では、西が丘本部デザインセンターのラピッドプロトタイピングシステムをご活用いただき、試作と設計を繰り返すことによって外観や機能に優れた製品を出荷することができました。

研究開発部第一部 デザイングループ <西が丘本部>  
阿保友二郎 TEL 03-3909-2151 内線 340  
E-mail : abo.yujiro@iri-tokyo.jp

## 9 ベっ甲の「洗えるシュガーポット」



図 ベっ甲の洗えるシュガーポット

東京都の伝統工芸品「江戸鼈甲」の原材料であるウミガメの一種「タイマイ」は、ワシントン条約により輸入が禁止されているため、現在禁止前に入手した原材料で作られており、貴重な原材料の有効利用が求められています。

このことから、べっ甲関連業界からの要請を受け、東京都産業労働局商工部が支援し、都産技研がべっ甲製品の割れおよび艶引け防止に取り

組みました。天然材料を原料とする塗料を表面に薄くコーティングする技術により、べっ甲本来の質感や外観を保ちつつ、割れおよび艶引けを防止する効果を付与することができました。

代々、江戸鼈甲を製作・販売している鼈甲磯貝では、このコーティングによる保護機能に着目し、装身具や飾り物を中心とした今までのべっ甲製品とは異なる用途の製品開発を試みました。薄い甲羅を熱加工により押し出した後、コーティングすることにより、軽い水洗いを可能とした生活用品「シュガーポット」を開発しました。この「シュガーポット」は、新しいデザインや機能を取り入れた優れた東京の伝統的工芸品製品を選ぶコンテスト「東京の伝統的工芸品チャレンジ大賞(第3回)」で奨励賞を受賞しました。

研究開発部第一部 デザイングループ <西が丘本部>  
木下稔夫 TEL 03-3909-2151 内線 528  
E-mail : kinoshita.toshio@iri-tokyo.jp

## 10 からだに優しいポロシャツ

**DESCENTE** **着脱しやすく動きやすい!**  
「からだに優しいポロシャツ」新発売

◎ マグネット釦タイプ

◎ 脇の縫い止まりがないパターン

◎ 容易な着脱性

レディース 釦タイプ

五つの特徴

- スポーティーでファ
- 容易な着脱性(片手)
- 日常動作の容易性を考
- 最適・最新の機能
- イージーケアと耐

7,140円 (本体価格: 6,800円)  
メンズ及びマグネット釦タイプもあります

DESCENTE  
www.descente.com

図 からだに優しいポロシャツの商品化例

### 技術研究会によるモノづくり

墨田支所の技術研究会支援事業として、平成13年より7年間にわたり「ユニバーサルファッション製品の企画開発研究会」を開催しています。ユニバーサルファッションは年齢や体型、障害に関わりなく、誰もがファッションを楽しめるモノづくり、社会環境創りが基本理念となっています。活動では常に「ユーザーニーズに対し明確に応えること」を目標に企画開発を行っています。会員はアパレル関連企業の従事者、異業種デザイナー、大学講師、個人デザイナー、都民など多岐にわたる構成で、活発な意見交換によるモノづくりが行われています。

### 開発内容

高齢者や障害のある方の衣服設計は、デザイン性ととともに、機能性を配慮することが求められます。そこで片麻痺、リウマチそれぞれのユーザーにインタビュー調査を行い、製品開発の方向性を絞りました。

その結果、サイズ対応に柔軟性があること、オンタイム、オフタイム両用できること、イー

ジーケア性が高いことなどから、「ポロシャツ」を選定アイテムとし、「デザイン性」「着脱の容易性」の2点を重視して製品開発を行いました。

特徴としては、開口部を広くとり立体裁断で身頃から連動する袖付け形状やアームホール、袖、袖下マチの設計を試みたこと、前たてを長くとりボタンに変わりマグネットを適用したことです。ポロシャツ本来の形状を損なわず、機能を付加したデザインがユーザーの要望と合致し、試着試験でも着用しやすいという結果が得られました。

### 製品紹介

この提案は企業評価も高く、今年3月より株式会社デサントヘルスマネジメント研究所にて商品化(図)され、都内百貨店にて売上を大きく伸ばしています。

商品は脇の縫い止まりを無くした、ラグランスリーブと、腕を動かしやすい脇マチ切替え、新開発のマグネットボタンの適用など、技術研究会による開発ポイントが生かされたものとなっています。ユーザーである片麻痺の方は片手着脱が可能となり、リウマチの方も時間を要せず容易に着脱できるようになりました。

### 今後の展開

ポロシャツの好評価とともに、バリエーションアイテムが望まれ、あらたな製品開発に取り組んでいます。

今後はさらに「ユーザーの要望が反映された心地よく着やすい衣服づくり」をテーマに製品展開を進めていきたいと考えています。

事業化支援部 アパレル技術 <墨田支所>

藤田薫子 TEL 03-3624-3996 内 341

E-mail : fujita.kaoruko@iri-tokyo.jp

# 第46回全国繊維交流プラザ「優秀賞」を受賞

主催：全国繊維工業技術協会・(財)日本産業技術振興協会



オパール  
リップル  
opa+pple ロングドレス

全国繊維交流プラザは全国公設試験研究機関の新技术、新製品開発等の研究成果を発表し、広く中小企業に開発結果を普及することなどを目的とした展示会で、今年度は岐阜県じゅうろくプラザで開催されました。

TIRI News 2008年10月号の技術解説「特殊捺染加工技術」でご紹介した、オパール加工とリップル加工（透かし模様と凹凸感）を同時に表現する手法でロングドレスを制作し、上記の展示会に試作品として「opa+pple（オパール） ロングドレス」を出品しました。出品規定として、生産技術や加工技術に工夫が凝らされたもの、加工性能や消費性能、デザインなどに工夫が凝らされたものなどがあり、全国から出品された中から、一次審査、二次審査を経て優秀賞を獲得いたしました。審査員からは、「二つの加工技術を一つの素材に効果的に施している」「ユーザーやデザイナーの評価に期待したい」などの評価を頂きました。

この加工技術の詳細については、お気軽に担当までお問い合わせ下さい。

事業化支援部 <八王子支所>

木村千明 TEL 042-642-7130

E-mail : kimura.chiaki@iri-tokyo.jp

## 都産技研連携機関のご紹介



ホームページにアクセスを!

アスプラザ

検索

## あなたの会社の人材育成・社員教育をサポートします!

公社では、中小企業の経営者や社員の方向けに、経営の改善や業務のスキルアップのため、以下のような研修を実施しています。皆様のご利用をお待ちしております。

### ◆ 経営支援研修

【階層別研修】 新入社員、中堅社員、管理者、経営者等

【実務研修】 ISO 関連、生産管理、現場改善、営業、情報セキュリティ等

### ◆ オーダーメイド研修

貴社の「ご希望の内容」と「ご希望の時間・場所・予算」等のご要望をお聞きして、公社が「経験豊富な講師」による研修を企画・実施いたします。

### ◆ IT 研修

ワード、エクセル、パワーポイント、アクセス、ホームページ作成等

### ◆ 公社のその他の研修メニュー

知的財産

デザイン

海外ビジネス

人材育成

創業

メンタルヘルス

ライフプラン

### ◆ 今年度注目の新規メニューは？

中小企業のための採用担当者育成セミナー（1月開催）や女性や外国人等の多様な人材を雇用活用するためのマネジメント研修（2月開催）など人材確保・活用を支援するものです。本セミナーでは、民間の求人・採用コンサルタントや人材教育トレーナー等のエキスパートが、人材確保等にお困りの企業様にそのノウハウをわかりやすく解説します。

【お問い合わせ】 企業人材支援課 研修担当 03(3251)9364

# 古い産業用機械の故障解析

—製造メーカーにも保守体制が残っていない古い機械修理への挑戦—

## 突然製造装置が止まってしまった

操業中に急に製造装置が止まってしまったとしたら大問題です。しかも、あまりに古くて、製造メーカーですら修理できないとしたら、どうでしょう。ここで紹介する内容は、まさにその典型例であり、手探りで故障解析を行い、復旧させるまでの経過記録です。

## どんな機械なのか

この装置は、丸鋸の歯を自動研磨する装置で、片面用と両面用の2機種があります。片面用は、鋸歯を裏返して取り付け直し鋸歯の片面ずつ研磨するもので、両面用はその必要がありません。どちらも20数年前のドイツ製で、すでに保守体制は廃止されていました。今回故障したのは、片面用(図1)でした。



図1 丸鋸自動研磨機

## どこが壊れたのか

装置は機械部分と制御用の電子回路によって構成されています。そこで、どちらが故障しているのかを切り分ける必要があります。

この工場には今回故障した片面用1台のほかに、両面用が2台ありました。また、『どちらも電源投入時の準備動作は同じです』という企業技術者の意見をもとに、電子回路を入れ替えてみるという大冒険を行いました。その結果、電子回路側に原因があることが判明しました。

## 解析は手探り状態

幸いなことに、両面用の装置には、センサ/アクチュエータの接続図とシーケンス図が資料として残されていました。両面用は片面用の機能を含み、さらに機能が追加されている筈だ！と勝手に決め付け、解析法を検討しました。

電子回路は、シーケンスコントローラの簡易型でした。そこで、片面用と両面用のROMの記憶内容を比較検討することにしました。

その結果、1ビットだけが異なっているケースが多いこと(図2)、またビット位置1に関して、両面用が0なのに対して片面用が1であるケースが2,032個と際立って多いこと(図3)などが判明しました。

このほかにも、論理矛盾を取り除くなどの専門的な解析を組み合わせ、ROM内容の修正を試みました(詳細は参考資料を参照)。

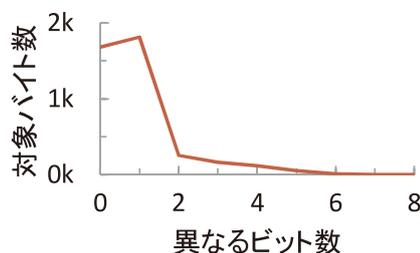


図2 異なるビット数での相違

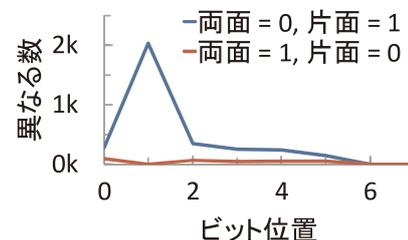


図3 ビット位置での相違

## 前線復活

修正したROMを工場に持ち込み、恐る恐る電源を投入したところ、基本動作はほぼ復活していることが確認できました。その後、前線復活したことは、言うまでもありません。

【参考資料】武田、産業用制御システムの設計・仕様記述の標準化動向、電気学会電子・情報・システム部門大会資料、TC2-4、2008.8

研究開発部第一部 情報技術グループ <西が丘本部>

坂巻佳壽美 TEL 03-3909-2151 内線 480

E-mail : sakamaki.kazumi@iri-tokyo.jp