



## CONTENTS

### 特集 開発第一部

物理系の技術開発を担う開発第一部 P.02

### 事業紹介

ロボット活用の可能性を提案 P.08

### 開催報告

日本初「穿くロボット」ロボティックウェア  
curara®新パンツタイプ試作モデルを発表 P.09

●TIRI NEWS EYE  
ELID(エリッド)鏡面研削 P.10

●設備紹介  
卓上型透過電子顕微鏡 P.11

●Information P.12

# 物理系の技術開発を担う開発第一部

都産技研の開発本部は、開発第一部、開発第二部、開発第三部から成り、幅広い分野の研究開発を通じて、都内中小企業を支援しています。今回は、電気電子、機械、光音の物理系技術を担う開発第一部の取り組みをご紹介します。

## 開発第一部の研究開発

都産技研では、独自に計画・実施する基盤研究に取り組んでおり、開発第一部では、毎年度約15件の基盤研究をスタートしています。これまで、開発第一部では、エレクトロニクス、情報技術、ものづくり基盤技術、環境・省エネルギーなどに関する研究に取り組んできました。これらの研究成果は、中小企業の方々と共同研究や、(独)日本学術振興会による科学研究費助成事業(科研費)などの競争的な外部資金研究の獲得、あるいは特許等の知的財産権の取得につなげるように尽力しています。今後も、中小企業の新製品・新技術開発のお役に立てるような研究開発を実施していきます。

### 平成28年度(4月開始)基盤研究

テーマ名	所属
テラヘルツ連続波イメージングシステムの開発	電気電子技術グループ
90 GHz帯超広帯域送受信機の開発	電気電子技術グループ
LTCC技術を用いたガスセンサの要素技術開発	電気電子技術グループ
第一原理計算による2次元原子層デバイスのデザイン	電気電子技術グループ
循環案内羽根を用いた回転ポーラス体型曝気技術の開発	機械技術グループ
摩擦攪拌プロセスを用いた粒子分散によるハイブリッド軽金属材料の創製	機械技術グループ
鉄鋼材料の磁粉探傷と反磁界係数	機械技術グループ
高強度材料の成形性試験におけるデータベース構築	機械技術グループ
セルフセンシングアクチュエータによる電動工具の振動低減	機械技術グループ
実用性を有する簡易型球形光束計の開発	光音技術グループ
角度選択性を有する微細光吸収構造の設計	光音技術グループ

### 外部資金導入研究

テーマ名	研究期間	所属
科研費 挑戦的萌芽研究 「純チタン・チタン合金のドライ・セミドライプレス加工における凝着抑制技術の開発」	平成28~30年	機械技術グループ
戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン事業) 「話者の音声特性を改善する難聴者聴こえ支援会話システムの開発」	平成27~29年	光音技術グループ
科研費 若手研究(B) 「TLPによる難焼結マグネシウムの酸化皮膜を介した焼結挙動の解明」	平成26~27年	機械技術グループ
(公財)LIXIL住生活財団助成金 「コインシデンス効果を生じる小試料音響透過損失測定精度向上に関する研究」	平成26~27年	光音技術グループ
科研費 若手研究(B) 「安全・安心のためのフラクタル構造を有するチップレスセンサタグの開発」	平成26~28年	電気電子技術グループ

### 研究開発の成果は各種刊行物でご覧ください

基盤研究や外部資金導入研究以外にも、都産技研と企業や業界団体、大学などが技術とノウハウを融合して技術開発や製品化に向けた研究に取り組む共同研究なども実施しています。研究成果は、「研究報告」や「技術シーズ集」などの都産技研が発行する刊行物でもご覧いただけます。



各種刊行物は、都産技研ホームページでもご覧いただけます

## 技術シーズ

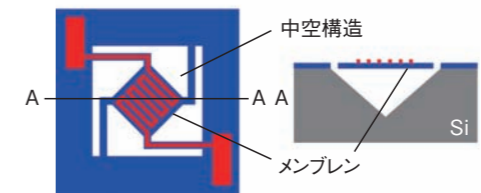
### 電気電子技術グループ 低消費電力・低コスト・高耐久性のマイクロヒータの開発

#### 本技術の内容・特徴

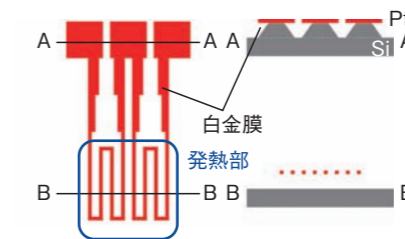
従来のマイクロヒータ構造を改良することで、低消費電力、低コスト、および高耐久性のマイクロヒータを開発しました。

#### Point

- ①ヒータ部の熱容量削減  
メンブレン削除
  - ②高価なプロセス数の削減  
成膜・フォト工程削減
  - ③熱衝撃による応力低減  
ヒータ片側を自由端
- ↓
- 低消費電力、高速応答を実現



従来構造のマイクロヒータ



本研究のマイクロヒータ

#### 従来技術に比べての優位性

- ①低消費電力：ヒータ単体中空構造
- ②低コスト：高価な工程の削減
- ③高耐久性：熱衝撃による応力を緩和できる構造

#### 予想される効果・応用分野

- ①MEMSデバイスへの参入促進
- ②MEMSデバイスを用いた機器への応用

#### 関連した知的財産

特開2015-38864

### 機械技術グループ 元素添加と摩擦攪拌接合の併用による異種金属溶接部の脆化抑制

#### 本技術の内容・特徴

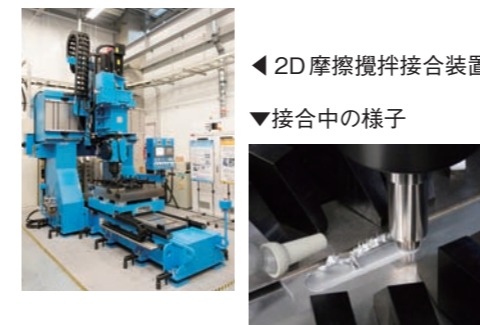
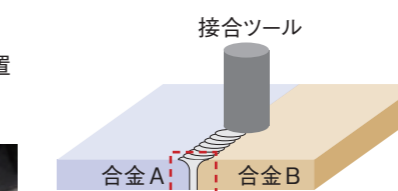
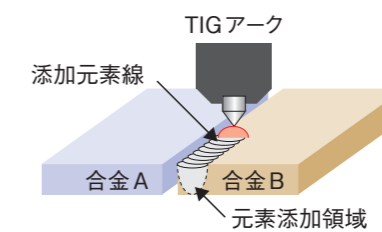
摩擦攪拌接合(FSW)とほかの溶接方法を組み合わせ、部分的な元素添加を併用することで、接合界面の脆化抑制方法を提案します。

#### Point

- FSWと他の溶接方法との複合プロセス化により、従来よりも高品質な接合を実現

#### ◆開発した接合方法

- ①本接合前に対応元素を事前添加
- ②添加位置を異種金属と摩擦攪拌接合



◀2D摩擦攪拌接合装置

▼接合中の様子

#### 従来技術に比べての優位性

- ①FSWによる異種金属接合は、従来法に比べ、高強度の接合が可能
- ②本複合溶接プロセスにより、さらに高品質な異種金属接合が可能

#### 予想される効果・応用分野

- ①接合が困難な異材組み合わせでの接合施工
- ②ボルト締結部置換による軽量化・低コスト化
- ③金属間接合物抑制による接合部特性の向上

光音技術グループ

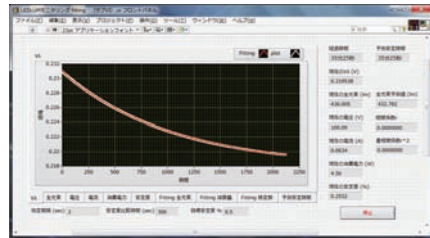
全光束測定における出力安定度の評価方法および計測システム

本技術の内容・特徴

LED照明器具の全光束測定において、高精度な出力安定度評価を行うため、LED照明器具の全光束一時間特性モデルを提案し、検証しました。

Point

本モデル式をもとに、全光束一時間特性をリアルタイムにフィッティング処理し、定常時における全光束値を予測することで、工場ラインにおける短時間の測定や、より正確な安定性評価が可能



開発した光出力安定度評価システム

従来技術に比べての優位性

- ①機種ごとに特性の異なるLED照明において、適切な安定性評価が可能
- ②各LED照明の全光束一時間特性を明らかにしてモデル化することで、より正確な光出力の安定性評価が可能

予想される効果・応用分野

- ①既存・新規の測光機器へ組み込み可能
- ②開発したシステムを導入することで、より高精度な測光試験が可能

関連した知的財産

特開2015-041518

最近の知的財産出願

件名	公開番号(出願番号)
光学特性測定装置および光学特性測定方法	特願2016-091317
回転体、回転機械及びポンプ	特願2016-175457
通気性扉	特願2015-196039
微粒子凝集制御装置、微粒子凝集体生成方法、および微粒子凝集体	特願2015-168867
LED照明の分光分布設計方法	特開2014-007142
周波数変換器、計測システム及び計測方法	特開2015-180060

最近の外部発表

発表タイトル	執筆者	所属	誌名
Detection of short range order in SiO <sub>2</sub> thin-films by grazing-incidence wide and small-angle X-ray scattering	永田 晃基	電気電子技術グループ	Journal of Applied Physics, Vol.119, 154103 (2016)
窓ガラスを構成要素とする直方体キャビティにおける強連成モードとその抑制	福田 良司	機械技術グループ	日本機械学会論文集, Vol.81, No.830 (2015)
圧粉成形における二分割金型を用いた側圧測定による抜出壁面摩擦の基礎検討	岩岡 拓	機械技術グループ	粉体および粉末冶金, Vol.62, No.8, pp.422-430 (2015)
低融点金属粉を添加した焼結マグネシウムの組織と強度	岩岡 拓	機械技術グループ	軽金属, Vol.65, No.7, pp.269-274 (2015)
誘電率、固体電気特性	時田 幸一	電気電子技術グループ	ぶんせき, No.7, pp.265-266 (2016)
「プラスチック成形加工技術者のための光学講座」測定方法(透過率・反射率)	海老澤 瑞枝	光音技術グループ(現 先端材料開発セクター)	成形加工, Vol.27, No.10, pp.422-425 (2015)
応急仮設住宅の遮音性能	渡辺 茂幸	光音技術グループ	東日本大震災合同調査報告 建築編8, pp.217-220 (2015)

電気電子技術グループの担当分野紹介

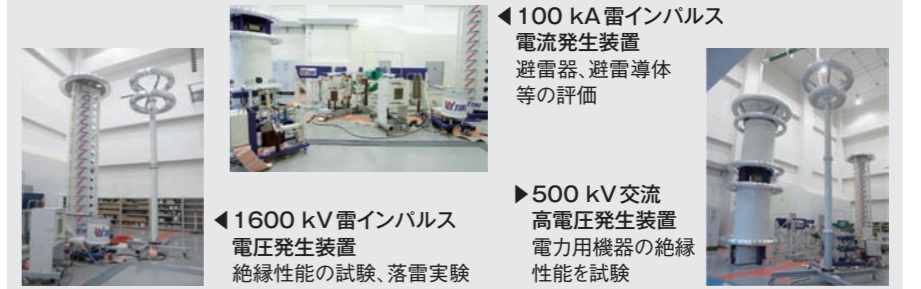
電気電子技術グループでは、「高電圧」、「電気応用」、「MEMS」、「高周波」の4分野を通して、強電から弱電までハード面での電氣的な技術の支援を行っています。「高電圧」では、高電圧技術を応用し、中小企業の電子・電気機器の基礎絶縁技術を向上して高付加価値製品の創出を行い、「電気応用」では、電気材料の評価(誘電率など)、安全性試験等で電気機器の製品開発支援を行っています。「MEMS」では、半導体実装設備および微細加工設備を用意して試作開発の支援、「高周波」では、回路の設計・試作・評価、アンテナ暗室や3 m電波暗室を用いた製品開発支援を行っています。

高電圧分野

高電圧と基礎絶縁技術

高電圧実験室には、3台の大型試験設備を設置しています。これらの設備は、JIS、JECなどの国内規格のほか、IECなどの国際規格で規定された試験に適用できます。

高電圧実験室



◀100 kV雷インパルス電流発生装置  
避雷器、避雷導体等の評価

▶500 kV交流高電圧発生装置  
電力用機器の絶縁性能を試験

電気応用分野

電気材料、電気安全評価技術

電気機器・絶縁性実験室では、モータの特性評価、配線器具の安全性試験、絶縁材料の絶縁性の評価試験を行っています。電気材料実験室では、材料の各種電氣的特性の測定が可能です。

電気機器・絶縁性実験室



トルク測定器  
モータのトルク特性を測定

絶縁破壊装置  
どこまで高電圧に耐えられるかを試験

電気材料実験室



誘電率試験機  
絶縁物の電気の蓄えやすさを試験

MEMS 分野

実装、評価と微細加工技術

クラス1,000のクリーンルームの半導体材料実験室では、ナノ～マイクロメートルサイズの微細加工を支援しています。マイクロマシン実験室では、後工程(実装・評価)に関する設備を設置し、製品試作等のご要望にお応えします。

半導体材料実験室：クリーンルーム



▲マスクレス露光装置  
微細パターンを直接露光できる装置

◀電子ビーム描画装置  
ナノメートル単位のパターン描画を行う

マイクロマシン実験室



フリップチップボンダー  
フィルム上に半導体を接続するための装置

高周波分野

設計試作、EMC 評価と高周波技術

通信機器やアンテナの評価を行うアンテナ暗室や、機器が発生する放射ノイズ等を測定する3 m法電波暗室を設置しています。また、電子機器の動作特性試験、回路や基板設計・試作までをCAD、シミュレータおよび基板加工機を用いて支援します。

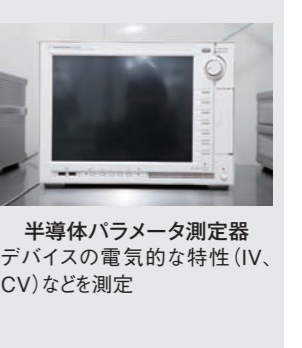
電磁シールド室



アンテナ暗室  
アンテナや通信機器の特性の評価

3 m法電波暗室  
電子機器が発生するノイズの測定や、ノイズを受けて誤動作するかを評価

マイクロマシン実験室



半導体パラメータ測定器  
デバイスの電氣的な特性(IV、CV)などを測定

## 機械技術グループの担当分野紹介

機械技術グループでは、「振動・制御」、「熱エネルギー加工」、「金属加工」の3分野を通して、機械の設計および構造解析、機械システム、機械振動、機械加工、素形材加工、熱エネルギー加工、機械材料の非破壊検査に関する研究や技術支援を実施しています。また、産業における基盤的な技術分野から、新素材・新加工技術の開発や機械的性能の評価技術の開発にも取り組んでいます。

特に、研究開発においては、自動車や鉄道といった高速移動体を意識したテーマに取り組んでいます。例えば、軽量化や潤滑性能向上を目的とした金属材料開発や加工技術開発、流体関連の機械機構開発などを行っています。

### 振動・制御分野

#### 機械の機能・性能・安全性評価技術

大型、中型2台の試験機を用いた振動試験や、機械および構造物の振動計測を行っています。

#### 【対応可能な JIS 規格】

- Z 0200 (包装貨物)
- D 1601 (自動車部品)
- E 4031 (鉄道車両用品)
- E 3014 (鉄道信号保安部品)
- C 60068-2-6 (電気・電子)

#### 振動試験室



大型振動試験機による包装貨物の試験例



振動形状を可視化するための  
スキャニングレーザー振動計

### 熱エネルギー加工分野

#### 金属熱処理、粉末冶金、溶接・接合、非破壊検査技術

鉄鋼材料・非鉄金属材料の熱処理、溶接・接合、粉末冶金、非破壊検査などの金属材料プロセスの観点から、軽量化、高強度化、複合化を中心に、産業に欠かせない金属製品の製造技術開発を行っています。

#### 第一金属材料加工室



摩擦攪拌接合による  
アルミニウム合金厚板の接合例



開発した粉末冶金用マグネシウム合金粉  
特開2014-231638

### 金属加工分野

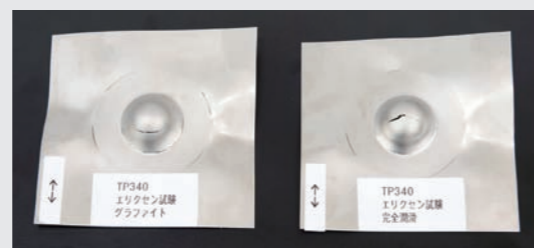
#### 塑性加工、トライボロジー、流体解析技術

塑性加工技術による金属加工に取り組んでいます。環境負荷低減を目的として、潤滑剤とコーティングの効果に着目した加工性試験や、金属材料の成形性の評価試験を実施しています。また、流体解析の取り組みを始めています。

#### 塑性加工実験室



万能型薄板成形試験機  
※(公財)JKAの補助を受けて平成27年度導入



純チタン板の成形性に与える潤滑条件の影響  
(左:通常の条件、右:潤滑性を向上させた条件)

## 光音技術グループの担当分野紹介

光音技術グループでは、「音響」、「照明・光学計測」の2分野を担当しています。音響や照明、光は、人間の感覚や感性と深く関わっており、快適な生活環境をデザインする重要な要素です。生活環境の豊かさを創出する音響、照明、光に携わる中小企業の方々への技術支援、製品開発支援を行っています。

特に、音響関連では、残響室や無響室など音響特性を測定する設備を活用した総合的な騒音防止技術や音響製品の開発支援、照明関連では、照明製品の測光・測色や次世代照明に関する開発支援、光学計測関連では、さまざまな材料の光学特性計測や計測技術を活かした材料開発支援に取り組んでいます。

### 音響分野

#### 音響、騒音・振動、超音波技術

半無響室、無響室、結合残響室、残響室を設置しています。機器および装置の音圧レベルや周波数分析、建築材料の吸音率や音響透過損失などの音響特性試験を実施しています。



HATSによる  
ヘッドホンの測定



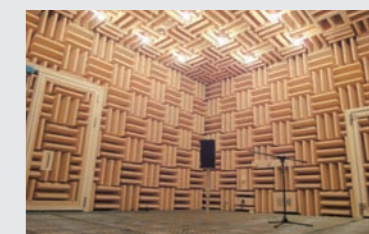
レーザー振動計

#### 半無響室



各種機器の騒音・振動の分析

#### 無響室



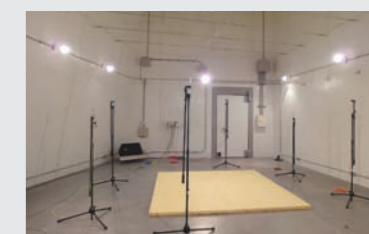
各種機器の騒音分析、音響機器の音響特性測定

#### 結合残響室



音響材料の透過損失測定、床衝撃音レベル測定

#### 残響室



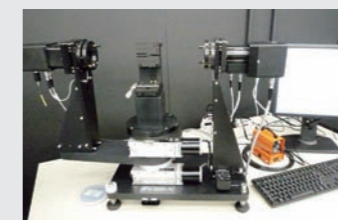
音響材料の残響室法吸音率の測定

### 照明・光学計測分野

#### 測光・照明、光学計測技術

一般照明用光源や照明器具の光特性に関する試験、各種材料の透過率・反射率・放射率測定や薄膜の光学定数・膜厚解析、サーモグラフィによる表面温度分布測定などを実施しています。

#### 第1 照明実験室



分光エリブソメータ  
屈折率解析、膜厚測定



可視赤外顕微  
分光測定器  
微小領域の  
分光反射率測定

#### 赤外線実験室

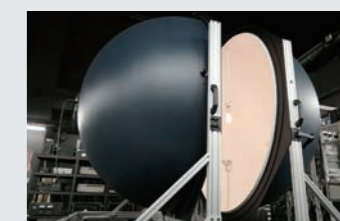


フーリエ変換赤外分光光度計  
(FT-IR)  
各種材料などの分光放射率・反射率・透過率測定

#### 第2 照明実験室



配光装置  
照明器具の配光  
特性を測定



球形光束計  
LEDランプなど各種光源の全光束測定

# ロボット活用の可能性を提案 ～都産技研から日本全国・海外へ発信～

ロボット事業推進部では、さまざまな場面で活躍するロボットの活用・導入促進、ビジネス機会の拡大を支援するため、海外をはじめとした多くの展示会やイベントに出展し、事業や技術シーズのPRを行っています。今年度は、ロボット活用のニーズ発掘やシーズとのマッチングを行うため、東京都外で開催される展示会やシーズ発表会等で、都産技研のシーズの紹介や試作ロボットのデモンストレーションを行う「ロボット実用化プロモーション」に取り組んでいます。

## ニーズ発掘やシーズとの マッチングを目指す ロボット実用化プロモーション

より多くの方にロボットに触れていただき、ロボット活用の可能性を実感していただくため、「ロボット実用化プロモーション」を実施しています。5月26・27日には、大阪で開催された「サービスロボット開発技術展」、6月2～4日には、名古屋で開催された「ウェルフェア2016」に出展しました。

都産技研が開発したT型ロボットベースを具体的に利用検討したいという企業もあり、今後、共同研究開発・事業化への展開を期待しています。

### ●今後のプロモーション予定

展示会・交流会等	会期	会場
2016 中部ロジスティクスソリューションフェア	10月6日(木)～8日(土)	ポートメッセなごや
いきいき健康・福祉フェア2016	10月14日(金)～16日(日)	アクセスサッポロ
北陸技術交流テクノフェア2016	10月20日(木)・21日(金)	福井県産業会館
産業フェア in 善光寺平2016	10月28日(金)・29日(土)	長野市ビッグハット
第18回図書館総合展	11月8日(火)～10日(木)	パシフィコ横浜
けいはんな情報通信フェア2016 (ATRオープンハウス)	11月10日(木)～12日(土)	けいはんなプラザ
[九州] 外食ビジネスウィーク2016	11月15日(火)～17日(木)	マリンメッセ福岡



来場者の方々に実際にロボットを体験していただきました



「ウェルフェア2016」でのデモンストレーション

## AUTOMATICA 2016(ドイツ)出展

6月21～24日、ドイツ ミュンヘンで開催された国際オートメーション・メカトロニクス専門見本市「AUTOMATICA 2016」に出展しました。AUTOMATICAは、自動化と生産プロセスの主要なプラットフォーム・最新ソリューションが世界中から一堂に会する国際見本市で、2年に1回開催されています。今回は、4日間を通じ約45,000人の来場者、

47カ国から839社の出展がありました。

都産技研では、試作開発した案内型ロボットをはじめ、共同研究開発企業(株)システムクラフトのT型ベースロボット「SCIBOT」、WHILL(株)のパーソナルモビリティ「WHILL Model A」のデモンストレーションを行い、都産技研が取り組むロボット産業活性化事業を紹介しました。



AUTOMATICA会場入口



先進型案内ロボット「Pyxis(ピクシス)」 WHILL Model A



追従型案内ロボット「チリンロボット」

# 日本初「穿くロボット」ロボティックウェア curara<sup>®</sup> 新パンツタイプ試作モデルを発表

信州大学繊維学部が都産技研と共同開発を進めている、日本初となる「穿くロボット」ロボティックウェア curara<sup>®</sup> パンツタイプの試作モデル発表会を7月21日、文部科学省情報ひろばにて開催しました。10月開催の国際福祉機器展での発表に先立ち、開発・事業化に興味のある企業や医療・介護機関および報道機関の約55名の皆さまに、curara<sup>®</sup> の特徴をご紹介します、装着と歩行のデモンストレーションをご覧くださいました。

## 医療・福祉課題の解決が期待されるロボット技術

ロボット技術による高齢者や障害者の社会参加の促進が期待されています。信州大学繊維学部機械・ロボット学科の橋本 稔教授らの研究チームでは、要介護者の自立支援を目的に、衣服のように“着る”身体装着型のロボット「ロボティックウェア curara<sup>®</sup>」の開発を平成20年から進めています。

平成23年から（国研）科学技術振興機構の支援を受け、長野県内の精密機器メーカーと共同開発を進め、平成27年10月に全身型の試作機（3号機）が完成しました。curara<sup>®</sup>には、「同調制御システム」を採用しており、手足の関節部分に小型軽量化したサーボモータと減速機を一体化したユニットを装着し、センサーが読み取った装着者

の動きに追従して、歩行動作をアシストします。「非外骨格型ロボット」（下図）のため、身軽にやさしく着用でき、歩く方向を変えるときに下肢をねじるなど、身体を自然に動かすことができます。

## 「穿くロボット」の共同開発

試作3号機は、各パーツが分離しているため、装着に補助者が必要で、時間もかかりました。また、脚曲面とフィットしにくいなどの課題がありました。そこで、平成27年4月から都産技研と共同で下肢の機能補助に重点を置いたパンツタイプの開発に着手し、今回発表した試作モデルが完成しました。ユニットをパンツと一体化することで、位置調整が簡単で、一人で着用でき、従来タイプの約半分の3分程度に装着時間を短縮しました。サポーター素材のゴムの使用により、装着感・フィット

性も向上しました。

## curara<sup>®</sup> に託す未来～実用化に向けて

現在、着脱しやすく、小型軽量化する4号機の開発を進めています。また、curara<sup>®</sup>の実用化に向け、ユーザー（購入希望者・理学療法士など）、製造企業、販売代理店の協力を求めています。医療機器承認申請への対応も開始し、平成31年には、使いやすい操作部や機能を持つ市販が可能なレベルの5号機の完成を目指しています。



◀試作3号機(左)と新タイプモデル(右)



▶新タイプモデルの歩行デモンストレーション(写真：信州大学提供)

### 【外骨格型ロボット】



動きにくい  
ロボット骨格に拘束(関節間リンクあり)

重いボディ  
金属剛体フレーム  
ロボット骨格で保持

装着しにくい  
体型に合わせた調整が煩雑

ロボット骨格全体の動きを人体骨格に伝達  
<単独で関節補助はできない>

### 【非外骨格型ロボット curara<sup>®</sup>】



動きやすい  
ロボット骨格なし(関節間リンクなし)

軽いボディ  
樹脂製フレーム(柔軟性がある)

装着しやすい  
関節への固定  
個別装着できる

人体骨格系を利用して関節の動きを補助  
<独立して(単独で)関節補助が可能>

## 「国際福祉機器展」に出展

開催日時 平成28年10月12日(水)～14日(金)

会場 東京ビッグサイト 東展示ホール

小間番号 5-15-05 (信州大学)

入場料 無料 (登録制)

curara<sup>®</sup> 構造における特徴—非外骨格型 (引用元：信州大学 橋本・塚原研究室)

最近注目されているトピックスを  
取り上げ、ご紹介します

第 18 回

## ELID (エリッド) 鏡面研削

半導体やセラミックス、高硬度鋼材  
など、硬くて加工しづらい機能性材  
料を鏡面加工する「ELID(エリッド)」  
についてお話を伺いました。

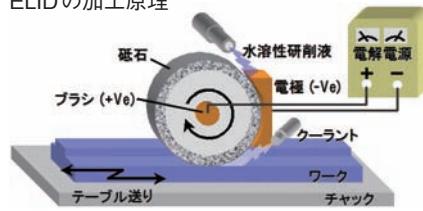
### 難削材の鏡面研削加工の実現

ELIDとは、「電解インプロセスドレッシング研削法：Electrolytic In-process Dressing」の略称で、国立研究開発法人理化学研究所(理研)の大森氏が修士課程在学中に発明した鏡面研削加工技術です。さまざまな分野で実用化が進んでおり、最近では、大型の天体望遠鏡に使われる非球面レンズや自動車用セラミックス部品などの鏡面研削加工にも使われています。

「半導体材料であるシリコンウェハの表面を高精度に磨く技術について、メーカーから相談されたことが研究開発のきっかけです。このような難削材の研削では、砥石の目づまりや目つぶれによる砥石の切れ味の低下が課題となっていました。しかも、研削する材料が硬くなればなるほど深刻で、その課題を解決するために考案したのがELIDです」(大森氏)

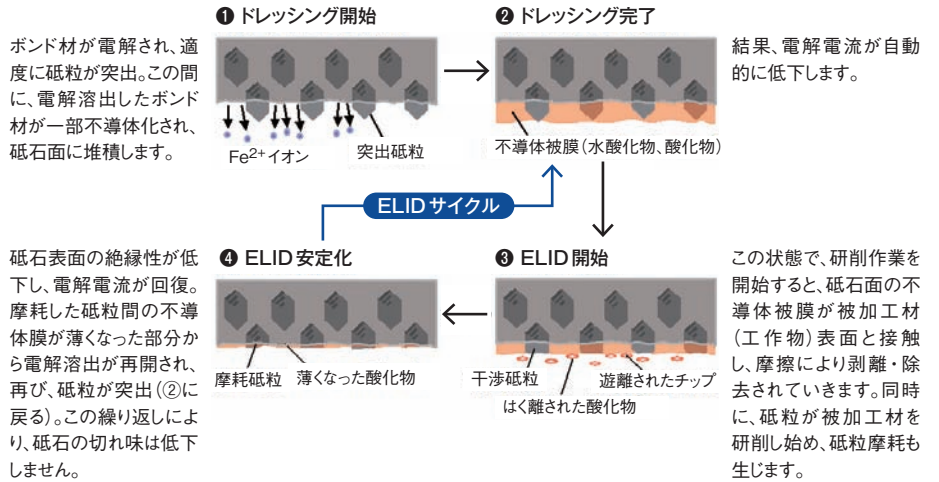
今日の工業分野では、超硬度鋼材やセラミックス、強化ガラスなど、多様な難削材が用いられています。それら

ELIDの加工原理



導電性(金属ボンド)砥石を陽極(プラス)として、砥石作業面に対向する陰極(マイナス)を0.1～0.3 mmの極間で設置。極間に直流パルス電圧を与え、砥石のボンド材※を選択的に除去することで、自動的に目立て(ドレッシング)を行う。

※ 鋼鉄やコバルトを主成分とする砥粒の結合材



の研削加工が製造工程において、重要となることも少なくありません。そのため、材料開発の進展やニーズに応じ、現在もELIDの応用研究は進められています。

### 冷間圧延ロールの研削時間を大幅削減

鉄鋼材料などの製造に使われる「冷間圧延ロール(ローラー)」は、強い力で回転しながら金属を伸ばしていくため、高負荷に耐えることができる高硬度鋼材で造られています。ロールは、研削加工によって製造されるため、砥石の劣化が激しく、その劣化を抑えるために国内メーカーは、時間を掛けて加工を行ってきました。しかし、安価な海外製ロールの輸入が拡大する中で、製造コストの削減が迫られており、研削加工にかかる時間の短縮が喫緊の課題となっています。

圧延工具メーカーの(株)シントクは、研削時間の大幅な削減を期待し、ロールの製造工程にELIDを取り入れることを東京オープンイノベーション事業に提案し、採択されたことで、理研、都産

技研と一緒に研究をスタートしました。現在は、経済産業省関東経済産業局の「戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン事業)」の下、実用化に向けて取り組みを続けています。

### 人工関節など新分野での活用を期待

現在、人工関節やモバイル機器のディスプレイ用強化ガラスの研削加工にELIDを活用するため、研究開発が進められています。特に、金属製が主流の人工関節は、関節の動きをスムーズにするため、表面を滑らかに加工する必要があり、ELIDへの期待が高まっています。

「現在、人工関節は大半が海外製のため、小柄な日本人の身体には合いません。日本製の人工関節は、医療従事者の夢であり、ELIDがその一助になることを願っています」(大森氏)

#### 取材協力

大森 整 主任研究員  
国立研究開発法人 理化学研究所  
大森素形材工学研究室

# 卓上型 透過電子顕微鏡

バイオ応用技術グループ

卓上型透過電子顕微鏡(卓上型 TEM)は、観察対象に電子線を照射し、透過した電子を収束させることで、試料内部の微細構造を拡大してイメージングすることができる顕微鏡です。生体高分子や金属材料のナノ構造、動植物組織の微細構造を観察することができます。卓上に設置が可能なサイズで操作も簡便なため、従来は特殊な環境での使用に限られていた透過電子顕微鏡観察が身近にご利用いただけます。

## 測定原理

電子線を試料に照射すると、電子と試料中の原子との間で散乱等の相互作用が生じます。試料を通り抜けた透過電子を磁場レンズで収束させて、拡大像を得るのが本装置です。

試料の内部構造を反映させた影絵のような像を得ることができます。本装置では、5 kVという低い加速電圧でも高い散乱コントラストを得ることができます。



図1 装置外観

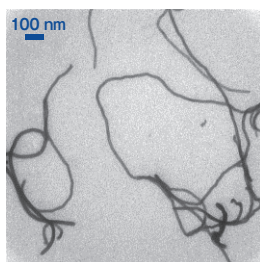


図2 カーボンナノチューブのTEM画像

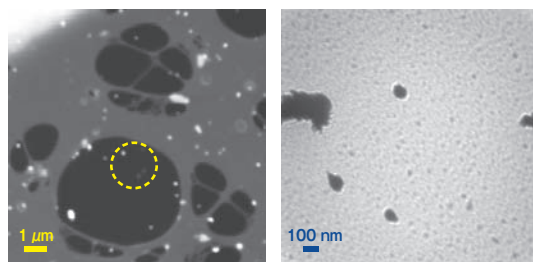


図3 金ナノ粒子の観察画像  
(左: SEM画像、右: 黄点線部のTEM画像)

## 装置の特徴

- ①実験室で手軽にTEM観察が可能  
鏡筒部や周辺機器の最小化により(図1)、ラボスケールで容易にTEM観察ができます。
- ②非染色試料でも観察可能  
炭素などの軽元素を多く含む試料においては、低電圧下(5kV)で高い散乱コントラストが得られるため(図2)、従来のTEM観察で必須となる電子染色が不要です。
- ③SEM画像からTEM画像への切り替えが可能  
視野を移動させたり、光軸を調整し直したりすることなく、同軸上におけるSEM/TEMモードの視野切り替えができます(図3)。

## コラーゲン線維のナノ構造観察

医療材料や化粧品原料に利用されるコラーゲンのナノ構造を観察したところ、天然のコラーゲン線維に特有な横紋構造が見られました(図4)。図4の黄色の実線部の輝度をラインプロットすることによって、横紋構造の間隔は約70 nmとわかりました。これにより、生体由来の構造を有することが示されました(図5)。

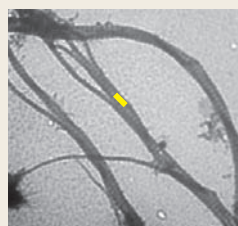


図4 コラーゲン線維TEM画像(非染色、5 kV)

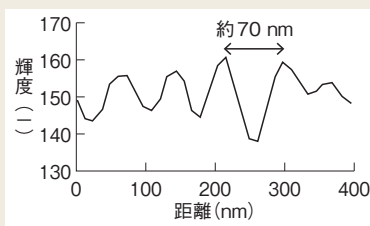


図5 ラインプロファイル  
約70 nmの周期構造を有することが確認できた

### 主な仕様

装置	Delong America社製 LVEM5
電子銃	ショットキー型電界放射電子銃
加速電圧	5 kV
分解能	2 nm(TEM)、3 nm(SEM)
観察倍率	×230,000倍(TEM)、×100,000倍(SEM)
試料寸法	φ3.05 mm(TEMグリッド)、φ3.05 mm(SEM試料台)
機能	透過電子像、電子線解析、反射電子像
試料室雰囲気	真空中

### 利用料金

	(税込)	
オーダーメイド開発支援	中小企業	一般企業
卓上型透過電子顕微鏡 1件1時間につき	1,439円	2,879円
機器利用		
卓上型透過電子顕微鏡 1件1時間につき	お問い合わせください	

お問い合わせ

バイオ応用技術グループ<本部>  
TEL 03-5530-2671



## 第19回中小企業による国内最大級の トレードショー「産業交流展2016」

魅力的な首都圏中小企業が集結し、優れた技術や製品を一堂に展示します！都産技研も首都圏テクノネットワークゾーンおよび次世代ロボットゾーンに出展します。ぜひ会場にお越しください。

### ◆開催概要

**日時** 平成28年10月31日(月)～11月2日(水)  
10:00～18:00(最終日17:00終了)

**会場** 東京ビッグサイト東5～8ホール

**入場料** 無料

**特別企画** 全国ゾーン、スポーツ産業見本市、次世代ロボットゾーン、国際ゾーン、クールジャパンゾーン、首都圏テクノネットワークゾーン、公社総合展示ゾーン ほか

**同時開催** ビジネスフロンティア・フェア、世界発信コンペティション表彰式、東京都経営革新優秀賞表彰式、トーキョー・カイシャハッケン・ツアー、第3回ビジネスマッチングin東京 ほか

詳細は、ホームページ(<http://www.sangyo-koryuten.tokyo/>)をご覧ください。

お問い合わせ 産業交流展 2016 運営事務局  
TEL 03-3263-8885

## 名誉フェロー称号の授与式を開催

都産技研は、地方独立行政法人化10周年を迎え、退任、退職した役員に対し、これまでの功績を顕彰することを目的として名誉フェロー称号を制定しました。8月4日に授与式を開催し、以下の方々に授与しました。



授与式の様子

- 井上 滉氏 (平成20年3月31日付理事長退任)
- 鈴木 節男氏 (平成22年3月31日付理事退任)
- 小森谷 清氏 (平成25年3月31日付理事退任)
- 吉野 学氏 (平成26年3月31日付理事退任)
- 片岡 正俊氏 (平成28年3月31日付理事長退任)

## 計量法校正事業者登録制度(JCSS)の 長さ区分での校正手法を追加

都産技研では、JCSSにおいて、「電気(直流・低周波)」および「温度」の区分で登録認定を受け、JCSS認定シンボルの入った校正証明書の発行を行ってきました。このたび、平成27年に認定を受けた「長さ」の区分で校正手法の追加登録認定を受けました。

都産技研が発行するJCSS校正証明書は、ILACに加盟する世界93カ国・地域、91機関(平成28年7月25日現在)で受け入れが認められています。

### ◆「長さ」の校正手法の追加区分・種類

区分	一次元寸法測定器	形状測定器
種類	・ブロックゲージ ・各種長さ用校正器で測定面が平面であるもの ・リングゲージ ・プラグゲージ	・座標測定機用ゲージ

校正場所：都産技研 本部 幾何形状測定室

お問い合わせ 品質保証推進センター<本部>  
TEL 03-5530-2307

## 受賞報告

### 日本トライボロジー学会技術賞受賞

機械技術グループの中村副主任研究員が行っている「ポリマー型SAPSフリー極圧剤の開発」に関する一連の研究に対し、日本トライボロジー学会技術賞が授与されました。

この賞は、独創性や新規性などが認められ、今後の社会貢献が期待できる業績などに対して贈られるものです。

受賞者 中村 健太  
機械技術グループ  
副主任研究員

受賞日 平成28年5月24日

表彰団体 (一社)日本トライボロジー学会



## 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：広報室<本部>  
TEL 03-5530-2521 FAX 03-5530-2536 E-mail koho@iri-tokyo.jp

TOKYO METROPOLITAN INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

# TIRI NEWS

2016年10月号

## 編集後記

リオデジャネイロで開催されたオリンピック・パラリンピックが幕を閉じ、早くも4年後の東京大会が待たれます。前回の東京大会の際には、新幹線や高速道路などのインフラ整備が進み、東京の街並みは様変わりしました。2020年に向けて、ロボットやITなどさまざまな技術革新が進み、東京がさらに発展することが期待されています。

発行日/平成28年10月1日(毎月1回発行)  
発行/地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター  
経営企画部 広報室  
〒135-0064 東京都江東区青海2-4-10  
TEL 03-5530-2521  
編集・印刷/株式会社オレンジ社  
※転載・複製をする場合は、広報室までご連絡ください。



石油系溶剤を含まないインキを使用しています。 古紙配合率70%再生紙を使用しています

