

中小企業と技術の  
出会いの場

# TIRI クロスミーティング 2017 要旨集

日時

6/8 Thursday 10:00▶16:30

6/9 Friday 10:00▶16:30

会場

地方独立行政法人  
東京都立産業技術研究センター  
本部(江東区青海2-4-10)

# 目次

TIRI クロスミーティング 2017 プログラム

..... i

## 環境・エネルギー

絆創膏サイズのフレキシブル電流センサ	(国研) 産業技術総合研究所	山下 崇博	..... 1
印刷技術で製造可能なフレキシブルシート状熱電変換素子	(国研) 産業技術総合研究所	末森 浩司	..... 2
固体高分子形燃料電池の膜電極作製と評価	(地独) 神奈川県立産業技術総合研究所	国松 昌幸	..... 3
亜鉛めっき排水中のアンモニア成分の除去方法の検討	環境技術グループ	森久保 諭	..... 4
黒雲母を利用した成分徐放・局所沈殿による六価クロム排水処理法の開発	複合素材開発セクター	杉森 博和	..... 5
天然物を利用した金属イオン捕集法の検討	表面・化学技術グループ	木下 健司	..... 6
高効率無機/有機ハイブリッド太陽電池	東京電機大学	佐藤 慶介	..... 7
マグネシウム蓄電池の開発	埼玉県産業技術総合センター	栗原 英紀	..... 8
金属空気電池および燃料電池のための窒素ドープ多孔性カーボンナノ粒子触媒を用いた高出力酸素電極	先端材料開発セクター	立花 直樹	..... 9
拡散係数計測型光イオン化検出器の安定化	城南支所	平野 康之	..... 10
GD-MS 分析を用いたレアメタル金属中の微量成分の定量	城南支所	山田健太郎	..... 11
RoHS 指令に対応した樹脂に含有する六価クロム分析方法の改良	環境技術グループ	中澤 亮二	..... 12
レーザーアブレーションによって生じる試料エアロゾルのサイズ分布と元素構成の解明	城南支所	林 英男	..... 13
アルミナ単体で構成される、金属光沢・低熱伝導性メンボラス膜	(国研) 産業技術総合研究所	小平 哲也	..... 14
産業用繊維資材の汚染ガスと光による複合試験	複合素材開発セクター	岡田 明子	..... 15
塗料スラッジのエネルギーリサイクルに関する検討	開発企画室	田熊 保彦	..... 16
熱電対校正の高温度域への拡大	実証試験セクター	沼尻 治彦	..... 17
多点式温度センサの開発	実証試験セクター	沼尻 治彦	..... 18
放熱シートにおける熱伝導率と実際の放熱効果	(公財) 鉄道総合技術研究所	上條 弘貴	..... 19
コードレス炉内温度測定方法の開発	(地独) 神奈川県立産業技術総合研究所	藤井 寿	..... 20
知財から見たエネルギー技術の動向と今後のビジネス	明星大学	石田 隆張	..... 21
宇宙用プラズマ推進機の研究開発	首都大学東京	渡邊 裕樹	..... 22
イオン伝導性ナノファイバーの燃料電池、二次電池応用	首都大学東京	田中 学	..... 23

## 生活技術・ヘルスケア

視線による遠隔位置制御手法の開発とそのシステム化	生活技術開発セクター	大島 浩幸	..... 24
導電性テキスタイルを活用した生体情報モニタリングウェアの開発	生活技術開発セクター	添田 心	..... 25
パーソナルトレーナースーツ ～着用により上半身の筋力トレーニングを計測～	生活技術開発セクター	後濱 龍太	..... 26
装着のしやすい下肢動作支援ロボットの開発	デザイン技術グループ	加藤 貴司	..... 26
においの可視化技術による評価方法	生活技術開発セクター	佐々木直里	..... 27
生体活性ナノ材料の迅速形成技術	(国研) 産業技術総合研究所	大矢根綾子	..... 28
高ゲル化温度ゼラチンの再生医療における細胞輸送への応用	バイオ応用技術グループ	大藪 淑美	..... 29
吸水後に膨潤および硬化するゼラチンスポンジの開発	バイオ応用技術グループ	成田 武文	..... 30
汎用インフルエンザ検査チップの開発	バイオ応用技術グループ	紋川 亮	..... 31
タンパク質凝集ならびに関連疾患解析・診断への画期的新手法の開発	バイオ応用技術グループ	八谷 如美	..... 32

## 機能性材料

連続炭素繊維強化ポリアミド6のオゾン酸化処理による強度向上	埼玉県産業技術総合センター	小熊 広之	..... 33
ポリビニルアルコール材料表面を簡便に機能化できる化学修飾剤の開発	首都大学東京	西藪 隆平	..... 34
新規バイオポリエステル合成系構築の検討	複合素材開発セクター	渡辺世利子	..... 35
純チタンの成形限界測定およびデータベース構築	機械技術グループ	奥出 裕亮	..... 36
アークアシストグロー放電による鉄鋼の表面窒化	機械技術グループ	中村 勲	..... 37
多孔質シリカ内の酸化チタン系光触媒活性の向上	先端材料開発セクター	染川 正一	..... 38
ナノポーラスシリカを用いたナノグラフェンの蛍光増強効果	先端材料開発セクター	藤巻 康人	..... 39
金属ナノ構造配列の形成とプラズモン応用	首都大学東京	近藤 敏彰	..... 40
共役高分子の合成とケミカルセンサへの応用	東京電機大学	足立 直也	..... 41
光機能性シリカ系材料	首都大学東京	梶原 浩一	..... 42
環境調和型分子変換を可能にする担持合金ナノ粒子触媒の開発	首都大学東京	三浦 大樹	..... 43

## 安全・安心

高精細画像のクラック自動抽出による構造物調査システム FOCUS- $\alpha$	(株) アルファ・プロダクト	原 徹	44
SH波による外面からのドラム缶内面欠損調査システム SHEED	(株) アルファ・プロダクト	原 徹	45
3次元画像からの空隙率測定方法の開発	情報技術グループ	大平 倫宏	46
放射線誘起化学反応の応用-OHラジカル消去能評価システムの開発	バイオ応用技術グループ	中川 清子	47
放射線遮へい材の遮へい能解析に基づいた複合遮へいシートの開発	バイオ応用技術グループ	河原 大吾	48
高電圧試験時における離隔距離に関する一考察	電気電子技術グループ	黒澤 大樹	49
EFT/B の波形観測と耐性向上の検討	電子・機械グループ	佐々木秀勝	50
時間一周波数解析を用いた放射ノイズ源推定方法の検討	電子・機械グループ	佐野 宏靖	51
プラズモン共鳴デバイスの開発	電気電子技術グループ	永田 晃基	52
廉価な 60 GHz IEEE802.11ad 用測定ソリューションの共同開発	電気電子技術グループ	藤原 康平	53

## IoT

IoT テストベッドの概要および OPC UA とクラウドを利用した制御実験	(地独) 神奈川県立産業技術総合研究所	奥田 誠	54
AIIT PBL 「ウェブ上のデータを活用した混雑分析及び予測システムの開発」	産業技術大学院大学	中野美由紀	55
IoT 環境とヒトのインタラクションを媒介し情報伝達を効率化する認知支援技術	(国研) 産業技術総合研究所	大山 潤爾	56
IoR (Internet of Robots) :ICT の利活用による複数台ロボットサービスの研究開発	芝浦工業大学	菅谷みどり	57
ばけ・地色・裏写りに対応した劣化画像から鮮明な画像への復元技術	東京理科大学	田邊 造	58
著作権管理可能な P2P 配信技術	東京電機大学	小川 猛志	59
興味関心推定に向けた iBeacon とスマートフォンセンサによる人の行動認識に関する研究	首都大学東京	下川原英理	60
広角監視カメラ映像からの人物動作認識手法の開発	情報技術グループ	三木 大輔	
FPGA の内部リソースを使った A/D 変換器の開発	情報技術グループ	岡部 忠	61
レーザー光を用いた水中測距技術への取り組み	(株) トリマティス	野田 健太	62
東京型統合環境制御生産システムの開発	東京都農林総合研究センター	中村 圭亨	63
施設園芸向け無線統合環境制御システムの開発	IoT 開発セクター	仲村 将司	64
データベースの秘匿検索技術	(国研) 産業技術総合研究所	縫田 光司	65

## ロボット

屋外用 T 型ロボットベース「Taurus (トールス)」の研究開発	プロジェクト事業化推進室	益田 俊樹	66
安全性を考慮した T 型ロボットベース制御基板の開発	プロジェクト事業化推進室	吉村 僚太	67
通訳ロボット実現のための音声処理の開発	プロジェクト事業化推進室	鈴木 薫	68
移動作業型ロボットの安定性に関する設計と評価	プロジェクト事業化推進室	森田 裕介	69

## ものづくり要素技術

新型リフレクトメータの開発	デザイン技術グループ	酒井日出子	70
伸び計測器の違いが金属材料 0.2% 耐力測定に及ぼす影響	実証試験セクター	新垣 翔	71
多孔質円盤を用いた流体機械装置への応用事例	機械技術グループ	小西 毅	72
3次元デジタル計測による円形ダイス鋼材の焼入れ前後の変形性状	城東支所	木暮 尊志	73
17-4PH 粉末積層造形材の機械的性質に及ぼす熱処理の影響	3D ものづくりセクター	大久保 智	74
金属積層造形における内部欠陥および機械的性質に及ぼす造形入熱条件の影響	3D ものづくりセクター	千葉 浩行	75
船舶用扉のルーバーによる遮音性能低下の改善	光音技術グループ	渡辺 茂幸	76
紙のばねによる輸送振動の低減	機械技術グループ	岩田 雄介	77
CFRP 製振動試験用加振器具の開発 (中間報告)	千葉県産業支援技術研究所	新保 栄一	78
複数の加振器を用いた高周波振動試験手法の検討	機械技術グループ	福田 良司	79

## 6月8日(木)

基調講演 IoT 10:00~11:05

5階 講堂 定員200名

### IoT時代のビジネス・イノベーション ～日本の新たなモノづくりをどう方向付けるか～

IoTによって世界の産業界が100年に一度とも言えるべき転換期に立っています。その特徴はオープンなビジネス・エコシステムの進展。安定だったはずのモノづくり・モノ売りの競争ルールが一変してしまいます。本講演では、競争ルールが変わるメカニズムおよび変化への対応策を多くの事例で解説し、IoT時代に日本企業がとるべきビジネス・イノベーションの方向性を、モノが発生する工業データに着目した価値形成とモノのサービス産業化という視点からご提案します。



小川 純一氏

東京大学 政策ビジョン研究センター  
シニア・リサーチャー

特別発表 生活技術・ヘルスケア 13:00~13:40

5階 会議室 531 定員100名

### 「重さをはかる」から「健康をはかる」へ ～健康を「見える化」するタニタの商品開発～

計測技術と生理学・統計学を結びつけ、「単なる数値」ではなく、「はかった人にとって意味を持つ」指標に進化させることで、社会のニーズに応える「商品」にするタニタのモノづくり。これを支えているのが、高精度な計測技術と独自の判定・評価アルゴリズムです。世界初の乗るだけで計測できる体脂肪計の開発から、体組成計への進化、最新の指標「筋質点数」の実装に至るまで、その過程を追いながら、タニタの取り組みを解説します。



西澤 美幸氏

(株)タニタ 企画開発部 主任研究員

特別発表 生活技術・ヘルスケア 15:00~15:40

5階 会議室 531 定員100名

### サイエンスとテクノロジーから競技スポーツに イノベーションを起こす

リオデジャネイロパラリンピックで日本選手が活躍した舞台裏には、日本機械学会におけるスポーツ工学の専門家集団からなる特命チームによる極秘のサポート活動がありました。サイエンスとテクノロジーから競技スポーツにイノベーションを起こしつつある状況について、実例を交えて紹介するとともに、2020年オリンピック・パラリンピック東京大会に向けた取り組みについてもご紹介いたします。



中島 求氏

東京工業大学  
工学院 システム制御系 教授

## 6月9日(金)

基調講演 機能性材料 10:00~11:45

5階 講堂 定員200名

### 自動車におけるCFRTPの現状と成形加工における課題

近年、自動車の軽量化が進む中、炭素繊維複合材料は軽量・高強度といった炭素繊維が持つ基本物性の高さから注目され、各種産業分野での採用が進んでいます。航空機や自動車などでの採用が進む中、自動車におけるCFRTPの現状と成形加工における課題についてお話しします。



長岡 猛氏

長岡国際技術士事務所 所長

特別発表 生活技術・ヘルスケア 13:00~13:40

5階 会議室 531 定員100名

### 化粧品の開発と評価 ～化粧品の変臭の解明から機能性粉体へ～

化粧品には①皮膚や毛髪をケアする、②美やこころよさを演出する、という2つの機能があります。本講演では、①の生理的課題と②のこころよさ(視覚、嗅覚、触覚)について、おおまかにご説明します。また、「化粧品の変臭」という地味な研究から機能性粉体をつくり出し、新たな化粧品やカラム充填剤などを開発した講演者の研究事例についてお話しします。



福井 寛氏

福井技術士事務所 代表

特別発表 ロボット 13:00~13:50

中2階 東京イノベーションハブ 定員80名

### 実用化に向けた点検ロボットの開発について

(株)イクシスリサーチでは、「橋梁点検用ロボット」や「プラント点検ロボット」が順調に実績を重ねています。人が点検する場合と作業人数は変わりませんが、点検の品質を損なわず「点検車両による道路の交通制限や、高所作業による負担やリスクを低減」できます。実証実験などを重ねて実用化を進めている「点検用ロボット」の現状についてお話しします。



山崎 文敬氏

(株)イクシスリサーチ 代表取締役

特別発表 ロボット 13:50~14:35

中2階 東京イノベーションハブ 定員80名

### 業務効率化を目的とした自律移動型ロボット導入の可能性について

日本ユニシス(株)では、2015年度より米Fellow Robots(Fellow, Inc.)の自律移動型ロボットに取り組み、実際の店舗において来店客を売り場まで案内したり、店頭在庫を管理する実証実験に取り組んでいます。今回はそれら実証実験の内容をご紹介しつつ、企業や各種施設における業務効率化を目的とした自律移動型ロボットを導入する意義や可能性についてお話しします。



原 広仁氏

日本ユニシス(株) 上級コンサルタント

パネルディスカッション ロボット 14:45~15:45

中2階 東京イノベーションハブ 定員80名

### ロボット産業活性化 ～開発から事業フェーズへ～

今後、市場拡大が予想されるロボット産業へいち早く参入し、事業化を実現した企業をお招きし、事業化を見据えた研究開発や事業化戦略についてお話を伺います。

パネリスト  
モデレータ

原 広仁氏  
日本ユニシス(株)  
上級コンサルタント

佐藤 圭悟氏  
WHILL(株)  
電気・ソフト技術部 エンジニア

谷津 明氏  
(株)システムクラフト  
代表取締役

今堀 崇弘氏

日刊工業新聞社 事業出版部 副部長 / 日本ロボット学会 産学連携委員

都産技研の重点研究分野や注力分野ごとにセッションを構成して、口頭発表を行います。

口頭発表は事前予約の必要はありませんので、当日会場にお越しください。

## 環境・エネルギー

8日 9日

大都市特有の課題である環境浄化に関する技術開発に取り組むとともに、再生可能エネルギーなどの研究開発により、新エネルギー創出に貢献することを目指しています。環境浄化技術や環境対策技術、エネルギー関連技術などの研究をご紹介します。

### 発表タイトル

- RoHS 指令に対応した樹脂に含有する六価クロム分析方法の改良
- 多点式温度センサの開発
- 垂鉛めっき排水中のアンモニア成分の除去方法の検討 など

## 生活技術・ヘルスケア

8日 9日

感性工学などに基づいた生活技術を応用して、サービス産業への支援を行うとともに、健康・医療・福祉機器産業に対して、先端技術を活用した研究開発に取り組んでいます。生理計測に基づくものづくりや生体高分子の特性を活かした医療機器基材などの研究をご紹介します。

### 発表タイトル

- 装着のしやすい下肢動作支援ロボットの開発
- 高ゲル化温度ゼラチンの再生医療における細胞輸送への応用
- 視線による遠隔位置制御手法の開発とそのシステム化 など

## 機能性材料

9日

幅広い産業への波及効果が期待される高機能性材料の開発に取り組み、航空機産業や素材産業などの成長産業に対する中小企業の参入を支援しています。近年著しい発展を遂げたナノテクノロジーを応用した研究などをご紹介します。

### 発表タイトル

- ナノポーラスシリカを用いたナノグラフェンの蛍光増強効果
- 新規バイオポリエステルの合成系構築の検討
- アークアシストグロー放電による鉄鋼の表面窒化 など

## 安全・安心

8日 9日

システム安全に基づいた高信頼性技術の開発を行い、製品の安全性向上を支援しています。安全で信頼性の高い試験や放射線応用計測などに関連する研究をご紹介します。

### 発表タイトル

- 放射線遮へい材の遮へい能解析に基づいた複合遮へいシートの開発
- 時間一周波数解析を用いた放射ノイズ源推定方法の検討 など

## IoT

8日

平成29年度からスタートした「中小企業のIoT化支援事業」\*に関連して、都産技研や連携機関からIoTおよびその周辺技術に関する研究をご紹介します。

※詳細は、10ページをご覧ください。

### 発表タイトル

- 施設園芸向け無線統合環境制御システムの開発
- 広角監視カメラ映像からの人物動作認識手法の開発
- FPGAの内部リソースを使った高性能A/D変換器の開発 など

## ロボット

9日

ロボットの開発経験が少ない中小企業の参入を目指して開発を進めているロボットベース「T型ロボットベース」(移動プラットフォーム)や、事業化の障壁となる安全認証技術などをご紹介します。

### 発表タイトル

- 屋外用T型ロボットベース「Taurus」の研究開発
- 通訳ロボット実現のための音声処理の開発
- 移動作業型ロボットの安定性に関する設計と評価 など

## ものづくり要素技術

9日

産業の維持発展に不可欠な要素技術であり、重点4分野を下支えする「ものづくり要素技術」の研究に取り組んでいます。企業との共同研究やAM(3Dプリンター)に関連する技術など、幅広い分野のものづくりを支える技術をご紹介します。

### 発表タイトル

- 金属積層造形における内部欠陥および機械的性質に及ぼす造形入熱条件の影響
- 紙のばねによる輸送振動の低減 など

## 成果展示・意見交換

各セッションは、口頭発表3~6件で構成されています。口頭発表終了後、会場後方等に設置した展示品の前で発表者と直接意見交換や質問ができます。



# TIRIクロスミーティングプログラム

6月8日(木)

5階 講堂	5階 会議室531	中2階 東京イノベーションハブ	
10:00~11:05 (基調講演) IoT 「IoT時代のビジネス・イノベーション」 小川 紘一氏			10:00~11:00
休憩(5分)			11:00~11:15
11:10~12:00 中小企業のIoT化支援事業 公募説明会			11:15~11:30
			11:30~11:45
			11:45~12:00
		12:00~16:30 (ロボット展示)	12:00~13:00
	13:00~13:40 (特別発表) 「『重さをはかる』から『健康をはかる』へ ~健康を『見える化』するタニタの商品開発~」 西澤 美幸氏	  <p>先導型案内ロボット 「Libra(リブラ)」</p> <p>チリンロボット</p> <p>都産技研が開発を進めるロボットを展示 ご自由にご覧ください</p>	12:00~13:00
	休憩(5分)		13:00~13:15
	視線による遠隔位置制御手法の開発と そのシステム化 生活技術開発セクター 大島 浩幸 ★ p24		13:15~13:30
	導電性テキスタイルを活用した 生体情報モニタリングウェアの開発 生活技術開発セクター 添田 心 ★ p25		13:30~13:45
	パーソナルトレーナースーツ ~着用により上半身の筋力トレーニングを計測~ 生活技術開発セクター 後濱 龍太 ★		13:45~14:00
	装着のしやすい下肢動作支援ロボットの開発 デザイン技術グループ 加藤 貴司 ★ p26		14:00~14:15
	成果展示・意見交換		14:15~14:30
	15:00~15:40 (特別発表) 「サイエンスとテクノロジーから競技スポーツに イノベーションを起こす」 中島 求氏		14:30~14:45
	休憩(5分)		14:45~15:00
	15:45~16:15 障害者スポーツ研究開発推進事業 公募説明会		15:00~15:15
		15:15~15:30	
		15:30~15:45	
		15:45~16:00	
		16:00~16:15	
		16:15~16:30	
		15:45~16:15 (見学会) ものづくり(デザイン)コース 集合場所:5階ホワイエ	15:45~16:00
			16:00~16:15
			16:15~16:30

2階 研修室 241		2階 研修室 243		2階 研修室 244		2階 会議室 233	
				★:東京都立産業技術研究センターの発表です			
安全・安心	高精度画像のクラック自動抽出による 構造物調査システム FOCUS-α (株)アルファ・プロダクト 原 徹 p44	環境・エネルギー①	絆創膏サイズの フレキシブル電流センサ (国研)産業技術総合研究所 山下崇博 p1				
	SH波による外面からのドラム缶 内面欠損調査システム SHEED (株)アルファ・プロダクト 原 徹 p45		印刷技術で製造可能なフレキシブル シート状熱電変換素子 (国研)産業技術総合研究所 末森 浩司 p2				
	3次元画像からの空隙率測定方法の 開発 情報技術グループ 大平 倫宏 ★p46		固体高分子形燃料電池の膜電極作製と評価 (地独)神奈川県立産業技術総合研究所 国松 昌幸 p3				
	成果展示・意見交換		成果展示・意見交換				

昼休憩

				IoTテストベッドの概要および OPC UAとクラウドを利用した制御実験 (地独)神奈川県立産業技術総合研究所 奥田 誠 p54	ぼけ・地色・裏写りに対応した劣化 画像から鮮明な画像への復元技術 東京理科大学 田邊 造 p58
環境・エネルギー②	垂れめっき排水中のアンモニア成分 の除去方法の検討 環境技術グループ 森久保 諭 ★p4	環境・エネルギー③	高効率無機/有機ハイブリッド 太陽電池 東京電機大学 佐藤 慶介 p7	AIIT PBL「ウェブ上のデータを活用した 混雑分析及び予測システムの開発」 産業技術大学院大学 中野 美由紀 p55	著作権管理可能な P2P 配信技術 東京電機大学 小川 猛志 p59
	黒雲母を利用した成分徐放 一局所沈殿による六価クロム排水処理法の開発 複合素材開発セクター 杉森 博和 ★p5		マグネシウム蓄電池の開発 埼玉県産業技術総合センター 栗原 英紀 p8	IoT環境とヒトのインタラクションを媒介し 情報伝達を効率化する認知支援技術 (国研)産業技術総合研究所 大山 潤爾 p56	興味関心推定に向けた iBeacon とスマートフォン センサによる人の行動認識に関する研究 首都大学東京 下川原 英理 p60
	天然物を利用した金属イオン捕集法 の検討 表面・化学技術グループ 木下 健司 ★p6		金属空気電池および燃料電池のための窒素ドーパ多孔性 カーボンナノ粒子触媒を用いた高出力酸素電極 先端材料開発セクター 立花 直樹 ★p9	IoR (Internet of Robots) : ICT の利活用 による複数台ロボットサービスの研究開発 芝浦工業大学 菅谷 みどり p57	広角監視カメラ映像からの人物動作 認識手法の開発 情報技術グループ 三木 大輔 ★
	成果展示・意見交換		成果展示・意見交換	成果展示・意見交換	成果展示・意見交換

14:15~14:45  
見学会 めっきコース  
集合場所:研修室 241

14:15~14:45  
見学会 IoT・情報技術コース  
集合場所:研修室 244 および会議室 233

環境・エネルギー④	拡散係数計測型光イオン化検出器の 安定化 城南支所 平野 康之 ★p10	環境・エネルギー⑤	アルミナ単体で構成される、金属光沢・ 低熱伝導性メンポラス膜 (国研)産業技術総合研究所 小平 哲也 p14	環境・エネルギー⑥	熱電対校正の高温度域への拡大 実証試験セクター 沼尻 治彦 ★p17	FPGA の内部リソースを使った 高性能 A/D 変換器の開発 情報技術グループ 岡部 忠 ★p61
	GD-MS 分析を用いた レアメタル金属中の微量成分の定量 城南支所 山田 健太郎 ★p11		産業用繊維資材の汚染ガスと 光による複合試験 複合素材開発セクター 岡田 明子 ★p15		多点式温度センサの開発 実証試験セクター 沼尻 治彦 ★p18	レーザー光を用いた水中測距技術への 取り組み (株)トリマティス 野田 健太 p62
	RoHS 指令に対応した樹脂に含有 する六価クロム分析方法の改良 環境技術グループ 中澤 亮二 ★p12		塗料スラッジのエネルギー リサイクルに関する検討 開発企画室 田熊 保彦 ★p16		放熱シートにおける熱伝導率と 実際の放熱効果 (公財)鉄道総合技術研究所 上條 弘貴 p19	東京型統合環境制御生産システムの 開発 東京都農林総合研究センター 中村 圭亨 p63
	レーザーアブレーションによって生じる試料 エアロゾルのサイズ分布と元素構成の解明 城南支所 林 英男 ★p13		成果展示・意見交換		コードレス炉内温度測定方法の開発 (地独)神奈川県立産業技術総合研究所 藤井 寿 p20	施設園芸向け無線統合環境制御 システムの開発 IoT 開発セクター 仲村 将司 ★p64
	成果展示・意見交換				成果展示・意見交換	データベースの秘匿検索技術 (国研)産業技術総合研究所 縫田 光司 p65
			成果展示・意見交換			

5階 講堂	5階 会議室531	中2階 東京イノベーションハブ	
10:00~11:45 <b>基調講演</b> 機能性材料 「自動車におけるCFRTPの現状と成形加工における課題」 長岡 猛氏			10:00~11:00
		<b>ロボット</b> 屋外用T型ロボットベース 「Taurus(トラス)」の研究開発 プロジェクト事業化推進室 益田 俊樹 ★p66 安全性を考慮したT型ロボットベース 制御基板の開発 プロジェクト事業化推進室 吉村 僚太 ★p67 通訳ロボット実現のための音声処理の開発 プロジェクト事業化推進室 鈴木 薫 ★p68 移動作業型ロボットの安定性に関する 設計と評価 プロジェクト事業化推進室 森田 裕介 ★p69	11:00~11:15
			11:15~11:30
			11:30~11:45
			11:45~12:00
			12:00~13:00
	昼休憩		
	13:00~13:40 <b>特別発表</b> 「化粧品の開発と評価 ~化粧品の変異の解明から機能性粉体へ~」 福井 寛氏	13:00~13:50 <b>特別発表</b> 「実用化に向けた点検ロボットの 開発について」 山崎 文敬氏	13:00~13:15
	休憩(5分)		13:15~13:30
	<b>生活技術・ヘルスケア</b> においの可視化技術による評価方法 生活技術開発セクター 佐々木 直里 ★p27 生体活性ナノ材料の迅速形成技術 (国研)産業技術総合研究所 大矢根 綾子 p28 高ゲル化温度ゼラチンの再生医療における 細胞輸送への応用 バイオ応用技術グループ 大藪 淑美 ★p29 吸水後に膨潤および硬化する ゼラチンスポンジの開発 バイオ応用技術グループ 成田 武文 ★p30 汎用インフルエンザ検査チップの開発 バイオ応用技術グループ 紋川 亮 ★p31 タンパク質凝集ならびに関連疾患解析・診断 への画期的新手法の開発 バイオ応用技術グループ 八谷 如美 ★p32 成果展示・意見交換	13:30~13:45	13:30~13:45
		13:50~14:35 <b>特別発表</b> 「業務効率化を目的とした自律移動型 ロボット導入の可能性について」 原 広仁氏	13:45~14:00
		休憩(10分)	14:00~14:15
		14:15~14:30	14:15~14:30
		14:30~14:45	14:30~14:45
		14:45~15:45 <b>パネルディスカッション</b> 「ロボット産業活性化 ~開発から事業フェーズへ~」	14:45~15:00
			15:00~15:15
			15:15~15:30
	15:30~16:00 <b>見学会</b> 化粧品材料評価コース 集合場所:会議室531		15:30~15:45
		休憩(15分)	15:45~16:00
		16:00~16:30 <b>見学会</b> 東京ロボット産業支援プラザコース 集合場所:東京イノベーションハブ	16:00~16:15
			16:15~16:30



2階 研修室 241		2階 研修室 243		2階 研修室 244		2階 会議室 233	
						★:東京都立産業技術研究センターの発表です	
安全安心①	放射線誘起化学反応の応用－OHラジカル消去能評価システムの開発－ バイオ応用技術グループ 中川 清子 ★p47	機能性材料①	連続炭素繊維強化ポリアミド6のオゾン酸化処理による強度向上 埼玉県産業技術総合センター 小熊 広之 p33				
	放射線遮へい材の遮へい能解析に基づいた複合遮へいシートの開発 バイオ応用技術グループ 河原 大吾 ★p48		ポリビニルアルコール材料表面を簡便に機能化できる化学修飾剤の開発 首都大学東京 西藪 隆平 p34				
	高電圧試験時における離隔距離に関する一考察 電気電子技術グループ 黒澤 大樹 ★p49		新規バイオポリエステル合成系構築の検討 複合素材開発セクター 渡辺 世利子 ★p35				
	成果展示・意見交換		成果展示・意見交換				
昼休憩							
安全安心②	EFT/Bの波形観測と耐性向上の検討 電子・機械グループ 佐々木 秀勝 ★p50	せのへんの要素技術①	新型リフレクトメータの開発 デザイン技術グループ 酒井 日出子 ★p70	せのへんの要素技術②	3次元デジタイズ計測による円形ダイス鋼材の焼入れ前後の変形状態 城東支所 木暮 尊志 ★p73	機能性材料②	純チタンの成形限界測定およびデータベース構築 機械技術グループ 奥出 裕亮 ★p36
	時間一周波数解析を用いた放射ノイズ源推定方法の検討 電子・機械グループ 佐野 宏靖 ★p51		伸び計測器の違いが金属材料0.2%耐力測定に及ぼす影響 実証試験セクター 新垣 翔 ★p71		17-4PH粉末積層造形材の機械的性質に及ぼす熱処理の影響 3Dものづくりセクター 大久保 智 ★p74		アークアシストグロー放電による鉄鋼の表面窒化 機械技術グループ 中村 勲 ★p37
	ブラズモン共鳴デバイスの開発 電気電子技術グループ 永田 晃基 ★p52		多孔質円盤を用いた流体機械装置への応用事例 機械技術グループ 小西 毅 ★p72		金属積層造形における内部欠陥および機械的性質に及ぼす造形入熱条件の影響 3Dものづくりセクター 千葉 浩行 ★p75		多孔質シリカ内の酸化チタン系光触媒活性の向上 先端材料開発セクター 梁川 正一 ★p38
	廉価な60 GHz IEEE802.11ad用測定ソリューションの共同開発 電気電子技術グループ 藤原 康平 ★p53		成果展示・意見交換		成果展示・意見交換 金属AM(3Dプリンター)などの設備を見学しながら意見交換が可能です		ナノポーラスシリカを用いたナノグラフェンの蛍光増強効果 先端材料開発セクター 藤巻 康人 ★p39
	成果展示・意見交換		成果展示・意見交換		成果展示・意見交換		成果展示・意見交換
						14:15～14:45 見学会 機能性材料開発コース 集合場所:会議室 233	
安全安心③	船舶用扉のルーバーによる遮音性能低下の改善 光音技術グループ 渡辺 茂幸 ★p76	せのへんの要素技術③	紙のばねによる輸送振動の低減 機械技術グループ 岩田 雄介 ★p77	環境・エネルギー	知財から見たエネルギー技術の動向と今後のビジネス 明星大学 石田 隆張 p21	機能性材料③	金属ナノ構造配列の形成とプラズモン応用 首都大学東京 近藤 敏彰 p40
	CFRP製振動試験用加振治具の開発(中間報告) 千葉県産業支援技術研究所 新保 栄一 p78		複数の加振器を用いた高周波振動試験手法の検討 機械技術グループ 福田 良司 ★p79		宇宙用プラズマ推進機の研究開発 首都大学東京 渡邊 裕樹 p22		共役高分子の合成とケミカルセンサへの応用 東京電機大学 足立 直也 p41
	成果展示・意見交換		成果展示・意見交換		イオン伝導性ナノファイバーの燃料電池、二次電池応用 首都大学東京 田中 学 p23		光機能性シリカ系材料 首都大学東京 梶原 浩一 p42
					成果展示・意見交換		環境調和型分子変換を可能にする担持合金ナノ粒子触媒の開発 首都大学東京 三浦 大樹 p43
							成果展示・意見交換

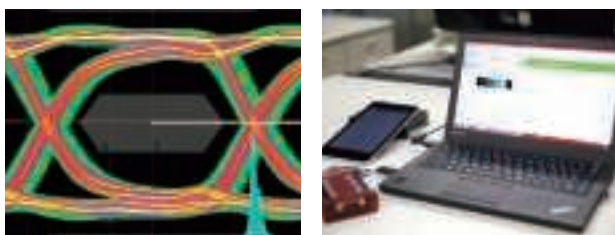
口頭発表に関連した設備や製品開発や評価に役立つ装置や設備をご覧いただきながら、職員が取り組み内容をご紹介します見学会を開催します。

事前予約の必要はありませんので、参加を希望の方は開始5分前に各コースの集合場所にお集まりください。

## 6月8日(木)

### IoT・情報技術コース

近年、高速かつ高品質なデジタル通信技術が求められており、都産技研では高速シリアル通信規格に準拠した機器やケーブルに対し、電氣的適合試験の事前評価を実施しています。高速シリアル通信測定器を中心に、情報技術グループの設備などをご紹介します。



時間 14:15~14:45

集合場所 2階 研修室244・会議室233

見学先 情報通信研究室

### めっきコース

めっき技術や評価、排水処理対策など、めっきに関わる設備や技術、取り組みなどをご紹介します。

時間 14:15~14:45

集合場所 2階 研修室241

見学先 蛍光X線膜厚計、ビデオマイクロスコープ、排水処理実験装置、ICP発光分光分析装置 など

### ものづくり(デザイン)コース

販売促進につながる商品企画やデザイン、試作に利用できる設備や開発支援事例をご紹介します。

時間 15:45~16:15

集合場所 5階 ホワイエ

見学先 カuttingプロッター、UV厚手対応プリンター、樹脂AM(3Dプリンター) など

## 6月9日(金)

### 機能性材料開発コース

印刷機を活用した機能部材や微粒子応用材料の開発に関わる新規導入設備などをご紹介します。



時間 14:15~14:45

集合場所 2階 会議室233

見学先 クリーン印刷機、ビーズミル など

### 化粧品材料評価コース

塗りやすさや発色性を評価することができる設備など、化粧品材料の評価に利用できる設備をご紹介します。



時間 15:30~16:00

集合場所 5階 会議室531

見学先 動的粘弾性測定装置、分光蛍光光度計 など

### 東京ロボット産業支援プラザコース

ロボットの開発から安全評価までを支援する拠点として整備した東京ロボット産業支援プラザをご紹介します。

時間 16:00~16:30

集合場所 中2階 東京イノベーションハブ

見学先 傾斜路走行試験装置、EMC試験室 など

### 金属AM見学と意見交換

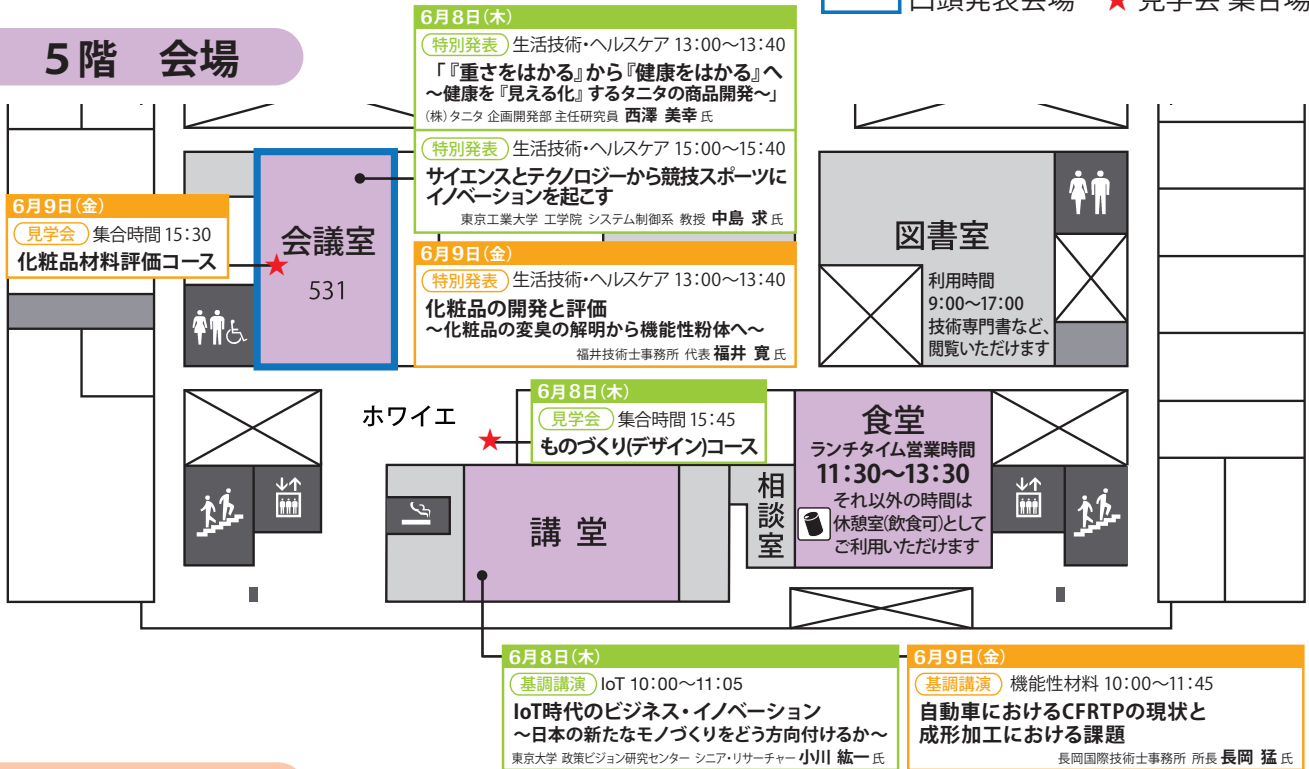
ものづくり要素技術②セッションの口頭発表終了後、金属AM(3Dプリンター)を見学しながら、口頭発表に関する質疑応答・意見交換をしていただけます。

時間 13:45~14:15

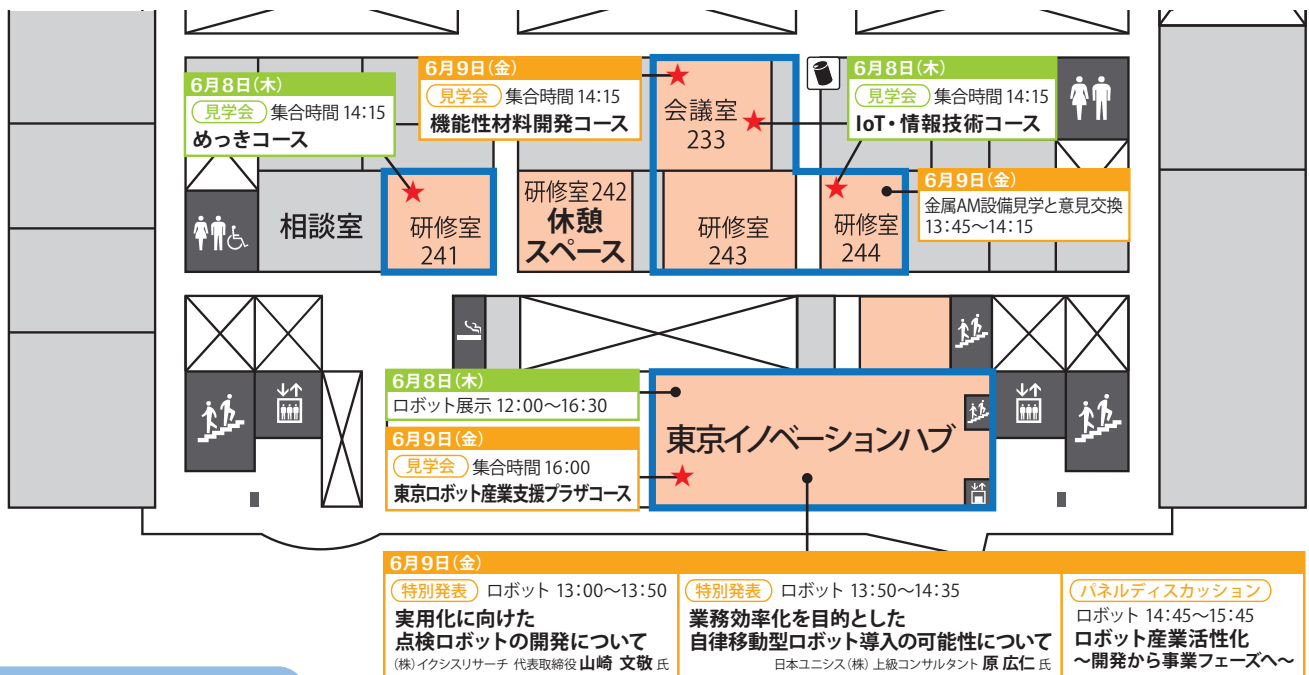
集合場所 2階 研修室244

□ 口頭発表会場 ★ 見学会 集合場所

## 5階 会場



## 2階 会場



## 1階 会場



# 口頭発表要旨

# 絆創膏サイズのフレキシブル電流センサ

## 消費電力量の見える化を実現するフィルム型電流センサ

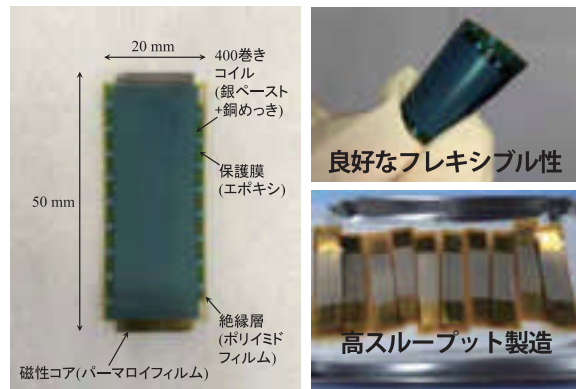
- 大きさ20 mm×50 mm、厚み100 μmのフレキシブル電流センサ
- 安価なフィルム・ペースト材料のみの構成で高スループット製造を実現
- 無線モジュールと組み合わせることでセンサネットワークの構築が可能

### 研究のねらい

世界規模での省エネルギーが必要となっている現在、電力使用量をモニタリングするための電力センサの需要が高まっていますが、そのサイズは最小のものでも2 cm角程度の立方形状であり、他の機器も混在しスペースの制約が多い条件下（配電盤内等）で全ての電線にセンサを敷設することは困難です。そこで、フィルム材料と導電性ペーストによる高いフレキシブル性を備えたフィルム型電流センサを開発しました。従来の電流センサと比較して大幅な小型化に成功し、電線への取り付け作業も容易です。

### 研究内容

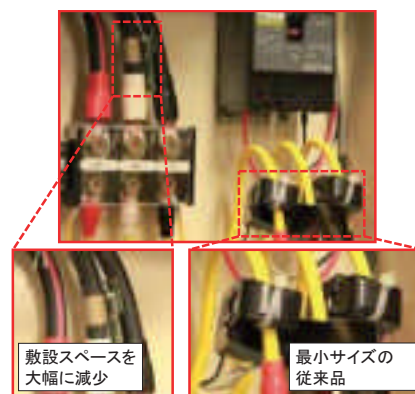
フィルム状の磁性コア基材に絶縁性フィルムを貼り合わせ、スクリーン印刷により導電性ペーストのコイル構造（400巻）を形成し、フィルム型の電流センサを実現しました。大きさは20 mm×50 mm×100 μmで、高いフレキシブル性により電線に巻きつけて使用することで敷設スペースを大幅に低減できます。フィルム基材とペースト材料のみの構成であるため低コスト製造が可能です。センサとしては、140 Aまでの被測定電流に対してリニアな出力応答を確認。現在無線モジュールを組み合わせたセンサネットワークシステムを開発中です。



開発したフィルム型電流センサ

### 連携可能な技術・知財

- ・無線モジュールと組み合わせたセンサネットワーク
- ・コイルに発生する二次電流を活用したエネルギーハーベスティング
- ・特開2016-048224(2016/04/07)
- ・Microsyst. Technol., 22(2016) 577
- ・本研究の一部は、NEDOの「グリーンセンサ・ネットワークシステム技術開発プロジェクト(平成23～26年度)」により行われました。



配電盤内の電線への敷設の様子

- 関連技術分野：センサ、印刷、加工技術
- 連携先業種：製造業（機械）、製造業（電気機器）、製造業（精密機器）、電気・ガス・水道業、情報・通信業

山下 崇博 / 森川 善富  
集積マイクロシステム研究センター  
連絡先：rpd-element-mi@aist.go.jp  
研究拠点：つくば



# 印刷技術で製造可能な フレキシブルシート状熱電変換素子

## 未利用熱発電による高利便性自立分散電源の普及に向けて

- 多様な形状に柔軟に設置できるフレキシブルなシート状熱電変換素子を開発
- 材料のインク化で、印刷製造による低コスト低環境負荷、大面積生産が容易
- BiやTe等の希少金属材料を使用しない、柔軟性、軽量性に優れた部素材技術

**関連技術分野：**熱電変換材料、エネルギーハーベスティング、未利用熱発電  
**連携先業種：**製造業（化学）、製造業（電気機器）

### 研究のねらい

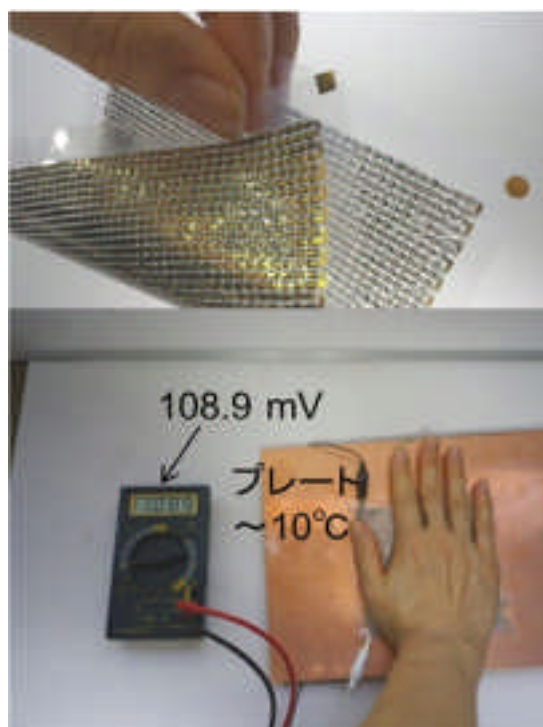
充電や電池交換を必要としない機器の自立分散電源として、電化製品や工場、自動車などからの排熱や体温など、環境中に排出される未利用熱エネルギーを電力に変換し利用するエネルギーハーベスティング向けに、使用利便性に優れた熱電変換素子が必要とされています。設置に対して排熱源の形状や面積に影響されず、部素材の資源的な希少性や製造コスト、製品価格に制約されない熱電変換素子を実現し、未利用熱発電を高度に普及するため、柔軟性を有し、テルル等の希少金属を使用せず、印刷技術で大面積製造が可能なフレキシブルシート状熱電変換素子の研究開発を推進しています。

### 研究内容

印刷法により形成が可能な熱電変換材料として、カーボンナノチューブ：高分子複合体材料が優れた性能を示すことを見出しました。複合体材料の印刷用インク作製プロセスと印刷形成プロセスを高度化することで、熱電変換性能が大きく向上しました。上記材料を用いて印刷法によりフィルム基板上に「フレキシブル熱電変換素子」を形成し、室温～体温程度の温度差でも発電することを実証しています。

### 連携可能な技術・知財

- ・カーボンナノチューブ：高分子複合体インク形成技術
- ・フィルム基板上への、カーボンナノチューブ：高分子複合体熱電変換素子形成技術
- ・上記熱電変換素子の応用に関する技術
- ・特許出願情報 特願2011-047954 (2011/03/04)「熱電変換材料及び該材料を用いたフレキシブル熱電変換素子」



印刷法により形成したフレキシブル熱電変換素子と(上)体温による電圧発生の様子(下)。

- 研究担当：末森浩司
- 所 属：産業技術総合研究所 フレキシブルエレクトロニクス研究センター
- 連絡先：kouji-suemori@aist.go.jp





# 固体高分子形燃料電池の 膜電極作製と評価

## はじめに

家庭用燃料電池「エネファーム」の普及が始まっており、燃料電池自動車の販売も始まったが、本格的な普及のためには、さらなるコストの削減が必要とされ、電極触媒として使用されている白金の使用量の低減が求められている。

当研究所では、両極合計で 1.0 mg/cm<sup>2</sup>の白金量を標準仕様として、燃料電池の試作・評価および技術支援を行ってきたが、白金量などの仕様の見直しが必要となってきた。

本報告では、スプレー塗布を用いた電極作製によって実施している白金量低減の取り組みについて紹介する。

## 実験方法

燃料電池の白金使用量を低減するためには、電極の触媒層形成が重要になる。そこで、燃料極および空気極それぞれにおいて、次の(1)~(4)の条件で白金量の異なる電極を作製し、発電試験を行って出力特性を比較した。

- (1) 電極基板(カーボンペーパー)へのスプレー塗布
- (2) 電極基板へのMPL(マイクロポラス層)付与
- (3) 電解質膜への直接塗布による触媒形成
- (4) 転写法(テカル法)による触媒形成

表1に燃料電池MEA(膜電極)の作製に使用した部材の仕様、表2に発電試験の設定条件を示す。

表1 燃料電池部材の仕様

電解質膜	Nafion®NR211 (Dupont)
電極触媒	TEC10E50E (田中貴金属工業)
電極基板	TGP-H-060 (東レ)
マイクロポラス層	カーボンブラック + PTFE

表2 発電試験条件

セル温度, 圧力	80°C, 常圧
水素利用率, 露点	70%, 77°C
空気利用率, 露点	40%, 60°C

表3 燃料極および空気極の白金量達成値 (mg-Pt/cm<sup>2</sup>)

電極作製条件	燃料極	空気極
電極基板への塗布	0.2	0.5
電極基板への塗布(MPL付き)	0.05	0.3
電解質膜への塗布(MPL付き)	0.05	0.3
転写法による形成(MPL付き)	0.03	0.3

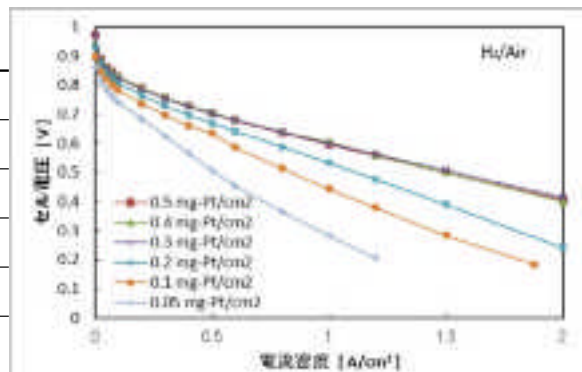


図1 転写法作製による空気極Pt量と発電特性

## 結果とまとめ

発電試験の結果(表3, 図1), 電解質膜へのスプレー塗布や転写法を用いた電極作製により、燃料極の白金量を 0.5 mg/cm<sup>2</sup> → 0.03 mg/cm<sup>2</sup>へ、空気極は 0.3 mg/cm<sup>2</sup>へ、全体として1/3の白金量にまで低減しても発電性能を維持できた。

空気極の白金量が少なくなると、セル内の水分バランスの影響が顕著になり、反応場への酸素の供給不足が深刻となった。さらなる白金量の低減のためには、セル内の水分バランスの改善と電極のガス拡散性の向上が必要であることがわかった。

今後、耐久性への影響についても評価する。

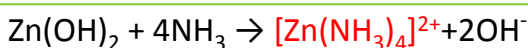
# 亜鉛めっき排水中のアンモニア成分の除去方法の検討

環境技術グループ 森久保 諭

今後予想されるめっき業に対する亜鉛の排水基準値強化に対応可能な排水処理方法の確立を目指し、亜鉛処理を阻害するアンモニア(NH<sub>3</sub>)の除去方法を検討しました。

## 内容・特徴

排水中にNH<sub>3</sub>が存在⇒亜鉛と溶解性の錯体を形成



↓  
残留亜鉛濃度 増加 (図1)

最適なNH<sub>3</sub>除去条件を確立⇒残留亜鉛濃度 減少

ストリッピング法(図2)、塩素処理法(図3)

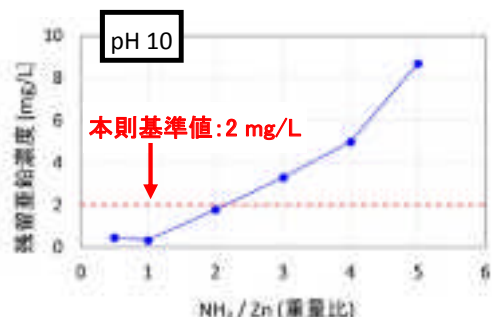


図1. NH<sub>3</sub>と残留亜鉛濃度の関係

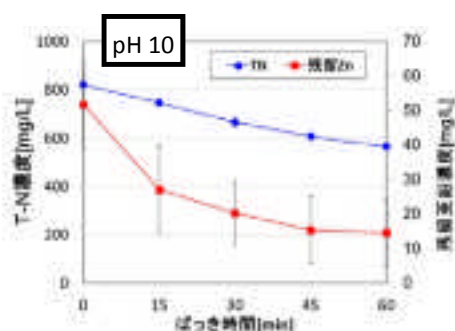


図2. ストリッピング法によるNH<sub>3</sub>成分の除去

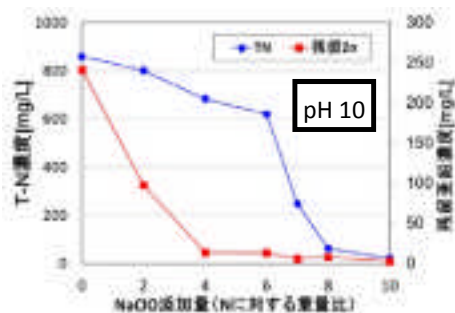


図3. 塩素処理法によるNH<sub>3</sub>成分の除去

## 従来技術に比べての優位性

- ① 従来設備でも適応可能な処理法
- ② ストリッピング法、塩素処理法の併用により使用酸化剤量を削減

## 予想される効果・応用分野

- ① めっき業界への処理方法の普及
- ② 強化後の亜鉛排水基準値順守を支援

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談、実地技術支援
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況、文献・資料

- 文献・資料
- [1] 森久保 他: 表面技術協会第135回講演大会要旨集 (2017)

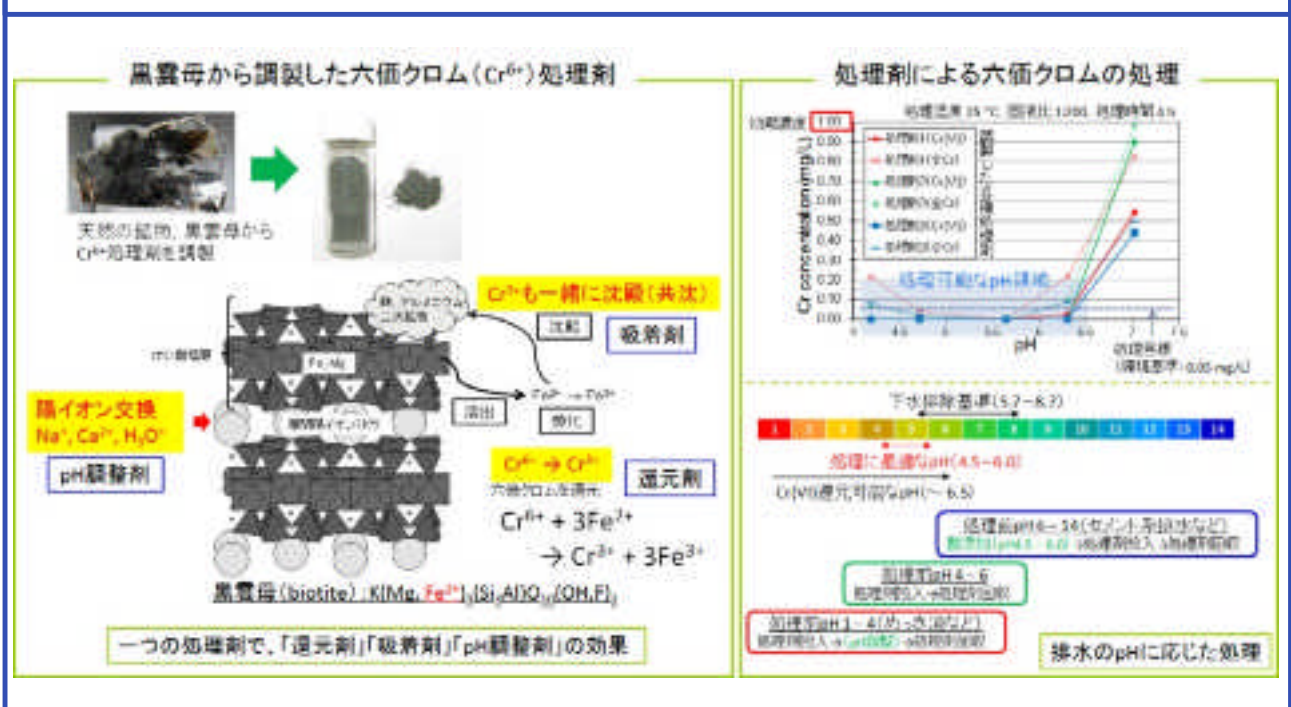


# 黒雲母を利用した成分徐放-局所沈殿による六価クロム排水処理法の開発

複合素材開発セクター 杉森 博和

天然の鉱物である黒雲母を利用して、排水中の六価クロムを三価クロムに還元、吸着除去する処理方法を開発しました。

## 内容・特徴



## 従来技術に比べての優位性

- ① 設備の簡素化：1回のpH調整ですべて処理
- ② 安全性の向上：危険な薬品の使用量を削減
- ③ 資源の有効利用：黒雲母廃棄物の活用

## 予想される効果・応用分野

- ① セメント系排水など、低濃度六価クロム含有排水の処理を促進
- ② 黒雲母廃棄物の有効活用と製品化

## 提供できる支援方法

- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況

- 知財関連  
特願 2016-138685

共同研究者 安藤恵理 (城東支所)

# 天然物を利用した 金属イオン捕集法の検討

表面・化学技術グループ 木下 健司

未利用バイオマス資源として**落ち葉**に着目し、さまざまな元素を対象に金属イオン捕集材としての利用方法を検討しました。**簡易的な処理方法**のみで、高い捕集率を示す金属イオンも確認されました。

## 内容・特徴

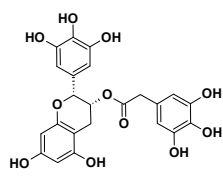


図1. ポリフェノール例

ポリフェノール類は金属との強い親和性が知られています。

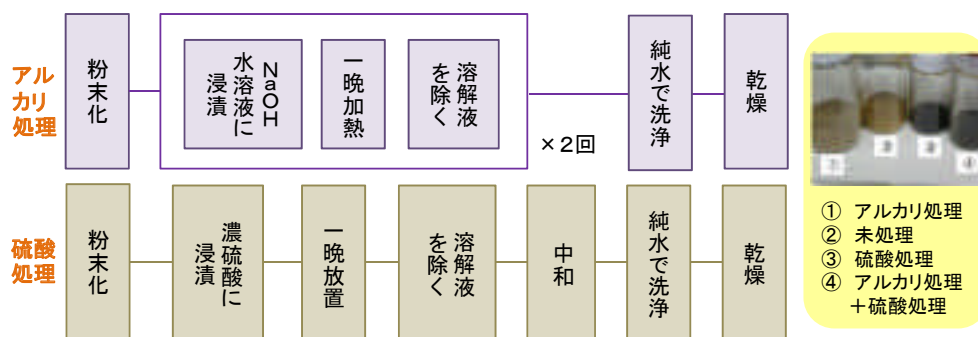
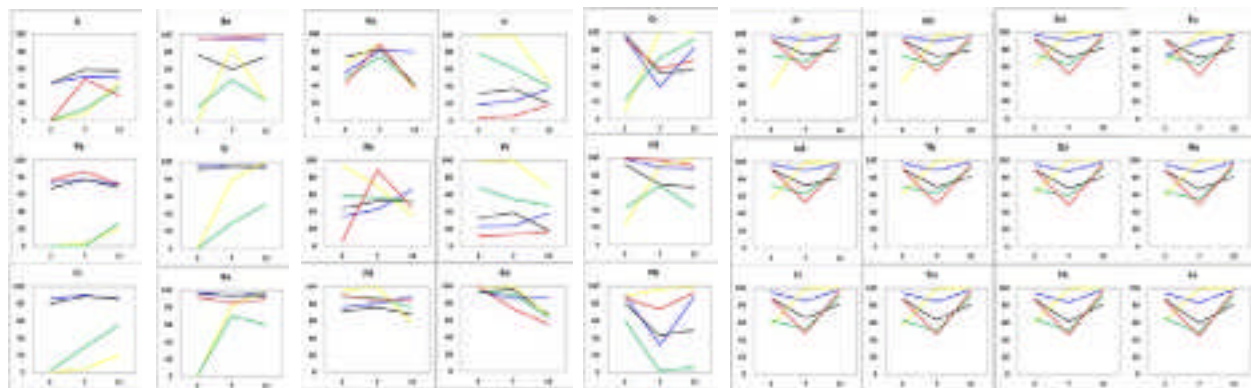


図2. 葉の調製方法（上記方法のいずれかもしくは両方を組み合わせて調製）



赤：アルカリ処理、黒：硫酸処理、青：アルカリ+硫酸処理、緑：未処理、黄：市販キレート固相（参照）

図3. 金属イオンの捕集率例（縦軸：捕集率/%、横軸：pH）

使用量0.5 g、金属イオン水溶液：25 mL（pH 2/7/12）、金属イオン濃度：100 ng/mL  
捕集材を添加後、4℃で3時間放置して金属イオンを捕集し、未捕集金属イオンを定量

## 従来技術に比べての優位性

- ①原料は廃棄物を利用できる
- ②安価な試薬による試料調製
- ③作成工程において有機溶媒を使用しない

## 予想される効果・応用分野

- ①安価な金属捕集材の提案
- ②排水処理関連分野への展開

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談、オーダーメイド開発支援

# ナノ構造体でクリーンなエネルギーを創る 高効率無機/有機ハイブリッド太陽電池 ～安価で高品質な導電性シリコンナノ粒子の利用～

佐藤 慶介 (東京電機大学 工学部 電気電子工学科 准教授)

## 研究目的・背景

無機/有機ハイブリッド太陽電池は、第3世代型太陽電池として期待されているが、変換効率等の性能面においてまだ実用化レベルに達していない。本研究では、太陽電池を「安価」、「簡便」に創れる技術を考案し、さらには「高性能」にするためのナノ構造体やナノ粒子を利用した太陽電池の開発を行っている。

## 技術の概要

本技術では、「コスト削減」、「誰もが身近に使える」、「性能向上」のキーワードを満足させるために、化学試薬のみを用いた安価かつ簡便な手法により無機ナノ構造体と有機導電性ポリマーをハイブリッド化した高効率な太陽電池の開発を可能にしている。特に、シリコンナノ構造体とシリコンナノ粒子を組み合わせる技術は、太陽光の吸収帯域の拡張が可能となり、セル性能の更なる向上を見越すことができる。

### ナノ構造体を有するシリコン/導電性ポリマーハイブリッド太陽電池

### 導電性シリコンナノ粒子の合成手法

### シリコンナノ粒子/導電性ポリマーハイブリッド太陽電池

各種太陽電池のセル性能の比較

構造	シリコンナノ粒子	$J_{sc}$ [mA/cm <sup>2</sup> ]	$V_{oc}$ [V]	FF	PCE [%]
ピラミッド	無	37.8	0.481	0.454	8.25
	有	14.5	0.402	0.187	1.09
ランダムホール	無	23.6	0.480	0.436	4.94
	有	18.1	0.371	0.309	2.08
ハニカム	無	25.8	0.426	0.424	4.66
	有	18.0	0.445	0.360	2.89

## 想定される用途

- ◆光電変換用の**環境・エネルギー材料**
- ◆太陽電池用の**n型、p型ナノ粒子材料**
- ◆リチウムイオン二次電池用の**負極材料**

## 企業への期待

- ◆ナノ構造体とナノ粒子を複合化する技術の課題解決に向けて、**量子ドット系太陽電池**を開発中の企業や**環境・エネルギー分野への展開**を考えている企業との連携を希望

## 従来技術より優れている点

- ◆ナノ構造体の利用により、セル性能を飛躍的に改善
- ◆ナノ構造体の製造コストを1/6程度まで削減

## 特許情報

- ◆出願名称 n型不純物含有シリコンナノ粒子の製造方法、太陽電池素子の製造方法、及び半導体デバイスの製造方法
- ◆特許番号 特願2017-031317
- ◆出願名称 p型不純物含有シリコンナノ粒子の製造方法、太陽電池素子の製造方法、及び半導体デバイスの製造方法
- ◆特許番号 特願2017-031342

# マグネシウム蓄電池の開発

## 1. 目的

マグネシウム (Mg) 蓄電池は、Mg の高い容量、豊富な資源、高い融点および空気中での安定性から、高容量、低コスト、高い安全性を有する電池として期待されている。しかしながら、**正極のサイクル安定性および電解液の安定した室温動作**に課題があり、実用には至っていない。本研究は、**新たに正極および電解液を開発することにより Mg 蓄電池の実現を目指す。**

## 2. 研究内容

### 1) 正極開発

- ・硫黄ドーブ五酸化バナジウム (SVO) の合成  
活物質は、硫黄と五酸化バナジウムをボールミルで混合し、水を添加熟成後、マイクロ波を照射、若しくは 155°C で焼成して合成した。

### ・正極の性能評価

合成した SVO、導電材および結着剤からスラリーを調製し、SUS 箔に塗工して正極を作製した。作製した正極、Mg 金属および銀参照電極からピーカーセルを構成し、充放電試験を行った。

### 2) 電解液開発

電解液は、MgTFSA2 のトリグリム溶液に無水コハク酸 (SAA) を添加して作製した。

この電解液中での充放電時における Mg 金属の電位挙動を測定した。

### 3) 電池セル評価

試験セル (図1) を作製し、開発した SVO 正極および電解液、並びに Mg 金属等を設置し、電池セルを構成した。この電池セルを充放電試験により評価した。



図1 試験セル

## 3. 結果・考察

合成した SVO の SEM 像と電子線回折パターンを図2に示す。この結果等から、SVO は層間が広がったアモルファス構造であることが示唆された。また、充放電試験では、SVO 正極は 300mAh/g の容量で安定して充放電サイクルする結果が得られた。

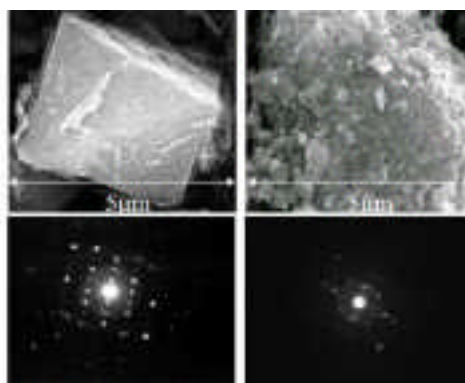


図2  $V_2O_5$  (左) と SVO (右) の SEM 像および電子線回折パターン

充放電時における Mg 金属の電位挙動は、SAA 無添加電解液では、過電圧が増大し劣化するのに対して、SAA 添加電解液では、過電圧が著しく減少し、フラット電位で安定して充放電サイクルする結果が得られた。

SVO 正極、SAA 添加電解液、Mg 金属負極からなる電池セルの充放電曲線を図3に示す。安定して充放電サイクルする結果が得られた。

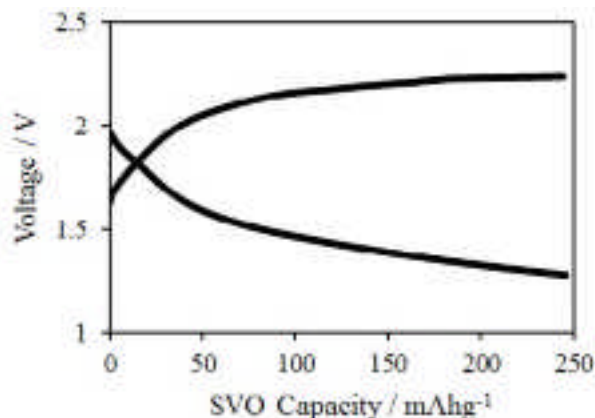


図3 Mg-SVO 電池セルの充放電曲線

# 金属空気電池および燃料電池のための 窒素ドーピング多孔性カーボンナノ粒子触媒 を用いた高出力酸素電極

先端材料開発セクター 立花 直樹

空気電池や燃料電池に使用する酸素還元触媒として極めて多数の反応サイトを表面に有する**多孔性窒素ドーピングカーボン触媒**を簡便な熱処理法で合成し、**白金触媒を凌ぐ高出力な酸素電極**の開発に成功しました。

## 内容・特徴

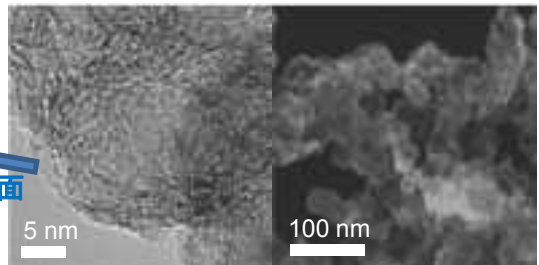
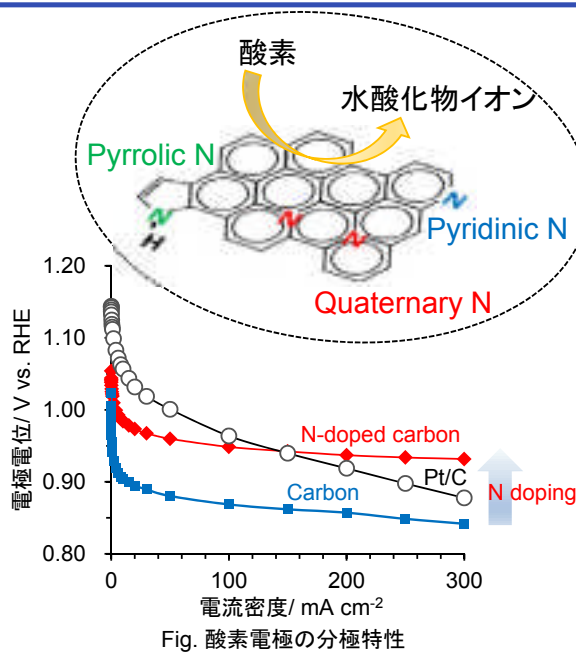


Fig. TEM (left) and SEM (right) images of N-doped carbon.

- ①炭素材料触媒に代替することで  
材料コストの大幅低減  
プロセスも容易(含浸⇒熱処理)
- ②多孔質化することで  
触媒サイト数およびガス拡散性を大幅に増加させ高出力化可能

## 従来技術に比べての優位性

- ①低コスト (Pt触媒2000円/g⇒N-carbon100円/g)
- ②多孔質化により、高出力に対応
- ③真空装置等が不要な簡便な熱処理合成

## 予想される効果・応用分野

- ①燃料電池の高出力化、材料コスト低下 (約半減)
- ②金属空気電池の高出力化、高容量化、コスト低減
- ③充放電可能な金属空気電池への展開、電気化学触媒担体

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連  
特願 2016-172118
- 文献・資料

[1] N. Tachibana, S. Ikeda, Y. Yukawa, M. Kawaguchi : Carbon, Vol. 115, pp. 515-525 (2017)

# 拡散係数計測型 光イオン化検出器の安定化

城南支所 平野 康之

本開発の光イオン化検出器では、イオン化した有機ガスの**正負イオン**の検知**電流値**から有機ガスの**拡散係数**が得られます。**検出室に金属**を採用し、これに**電圧**を印加することで、安定した計測ができます。

## 内容・特徴

### 従来型光イオン化検出器

- ・ VOC等の有機ガス検知器として広く普及。
- ・ イオンを検出する電極は、紫外線 (UV) 照射領域内に設置。

### 本開発品の特徴 (図1)

- ・ 拡散係数に依存した出力 (イオン電流比) を得るため、電極間の一部分のみをUV照射し、イオンが非照射領域を飛行する構造。
- ・ 飛行イオンが検出室内壁への蓄積を防止するため、電極を内包する検出室全体を金属製とし、これに電圧を印加する構成。

### 本開発品の効果 (図2)

ベンゼン、*p*-キシレンをそれぞれ用い、正負イオンが非照射領域を飛行時の電流値 ( $I_+$ ,  $I_-$ ) からイオン電流比 ( $|I_+ / I_-|$ ) を求めました。従来のPTFE製検出室では、 $|I_+ / I_-|$ の時間変化が不安定ですが、本開発品は安定しているため、ガス種を明らかに判別可能としていることがわかりました。

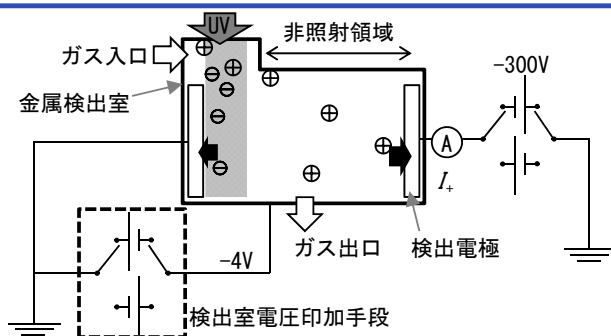
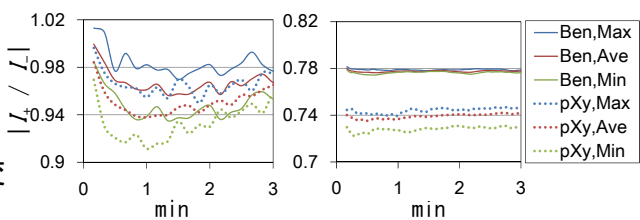


図1. イオン安定飛行方式の構造及び構成



a PTFE製検出室 b Al製検出室, 検出室印加電圧: ±4V  
図2. 従来技術 (a) と本開発品 (b) の出力比較

## 従来技術に比べての優位性

- ① ノイズ低減による、安定したVOC計測を実現
- ② 検知信号の分離による、ガス種判別が可能
- ③ 簡易な構造であり、従来技術を高機能化

## 予想される効果・応用分野

- ① 有機溶剤等を使用する現場での安全確認
- ② 有機ガスの簡易検知機器への応用
- ③ 大気・室内等の環境モニタ機器への応用

## 提供できる支援方法

- 共同研究 (実用化研究)
- オーダーメイド開発支援
- 技術相談

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連
  - 特許 5779038、特願 2016-151279
- 文献・資料
  - [1] 平野 他: 都産技研研究報告, No. 9, pp.66-67 (2014)
  - [2] 平野 他: 電気学会フィジカルセンサ研究会, PHS-11-034 (2011)

共同研究者 篠田 勉 (表面・化学技術グループ)

# GD-MS分析を用いたレアメタル 金属中の微量成分の定量

城南支所 山田 健太郎

高出力型高分解能**グロー放電質量分析 (GD-MS)**により、タングステンおよびモリブデン中の**微量不純物をppmレベルで迅速評価**できるようになりました。この評価技術を**循環利用のための応用に役立てます**。

## 内容・特徴

**タングステンおよびモリブデン**に注目←循環利用に向けた評価技術の開発が業界で求められているレアメタルのうち、純金属として製品に用いられることが多く、かつ使用量が多い

### 高融点かつ難加工・難酸溶解性

(従来評価法) ICP発光およびICP質量分析では試料調整に数時間から数日の長い時間と特別な技術が必要 → 多量製品分析・判別には適さず

(本評価法) GD-MS法を適用することで、固体のまま迅速に多元素一斉分析できることが期待される

溶液化して得た値をもとに、GD-MS分析における**相対感度係数(RSF)**を求め、**GD-MSによる迅速評価技術を確立**



図1. タングステンGD-MS分析後の試料外観  
(板材中心部の8mm径の放電痕が分析領域)

表1. タングステンのGD-MS分析結果例

分析元素	GD-MS分析値 (mg/kg)	相対標準偏差 RSD (%)	ICP-MS分析値 (mg/kg)
V	0.89	3.8	0.5
Cr	40	13.8	44
Mn	3	29.0	2.8
Fe	90	15.6	81
Co	4	12.0	4.0
Cu	0.7	32.8	0.8

表2. モリブデンのGD-MS分析結果例

分析元素	GD-MS分析値 (mg/kg)	相対標準偏差 RSD (%)	ICP-MS分析値 (mg/kg)
V	0.40	8.8	0.9
Cr	30	21.7	33
Mn	2.4	6.9	2.3
Fe	63	7.9	81
Co	3.1	8.0	3.7
Cu	0.76	5.0	0.5

## 従来技術に比べての優位性

- ① 固体のまま多元素一斉分析
- ② 分析時間の大幅な短縮 (約10分、前処理不要)
- ③ 不純物評価がppb~ppmレベルで可能

## 予想される効果・応用分野

- ① タングステンおよびモリブデンのリサイクル材の純度評価、循環利用のための選別技術
- ② レアメタルのリサイクルや加工を扱う中小企業との共同研究

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 今後の展開方針

- ① リサイクル材のGD-MS分析結果の多変量解析を用いて効果的な選別法を開発
- ② 微量不純物制御による難加工レアメタルの加工技術の開発

共同研究者 湯川泰之 (城南支所)

# RoHS指令に対応した樹脂に含有する 六価クロム分析方法の改良

環境技術グループ 中澤 亮二

RoHS指令では六価クロムも規制物質に指定されています。本研究では、従来測定が困難であった樹脂中に含有する六価クロムの含有量について測定方法の改良を行いました。

## 内容・特徴

RoHS分析国際規格EN62321記載の樹脂中六価クロム測定方法の改良を行いました。産総研頒布試料を対象とし公定法どおり六価クロムの測定を行ったところ、その回収率は塩ビ標準試料の場合は約11%と低回収率でした。低回収率の原因を解析したところ、抽出液である温アルカリ（NaOH/Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>）に対する樹脂溶解率の低さと抽出過程における六価クロムの三価クロムへの還元が主要因であることがわかりました。樹脂溶解率と添加回収率補正により産総研保証値とほぼ同程度の含有量値が得られました。

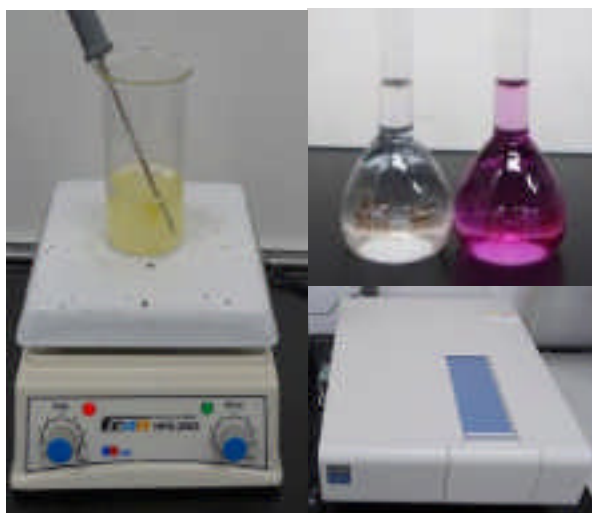


図1. 六価クロム抽出工程（左）、ジフェニルカルバジドによる呈色（右上）、吸光光度計による測定（右下）

## 従来技術に比べての優位性

- ① 樹脂中六価クロム測定法の信頼性向上

## 予想される効果・応用分野

- ① 塗料中六価クロムの定量
- ② 耐熱・耐摩耗性樹脂中六価クロムの定量
- ③ 上記材料を使用している電気製品の欧州への輸出支援

## 提供できる支援方法

- 依頼試験
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

共同研究者 小林宏輝（先端材料開発セクター）



# レーザーアブレーションによって生じる 試料エアロゾルのサイズ分布と 元素構成の解明

城南支所 林 英男

LA-ICP-MS法による定量精度向上を図るため、固体試料にレーザー光を照射した際に発生する試料エアロゾルを粒径別に捕集し、粒径分布や元素構成について明らかにしました。

## 内容・特徴

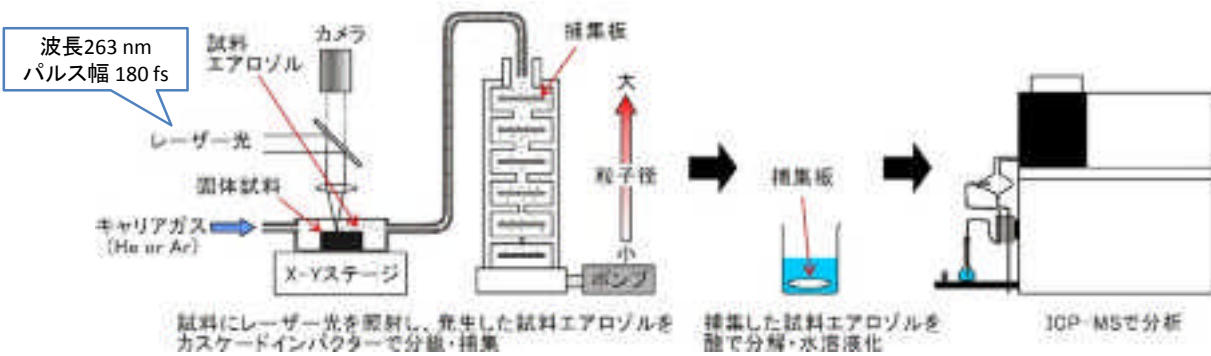


図1. 測定手順概要

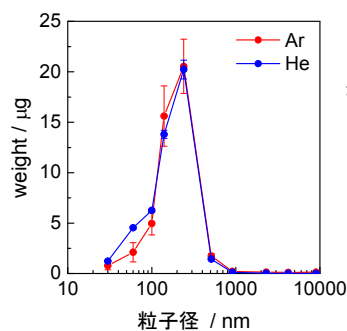
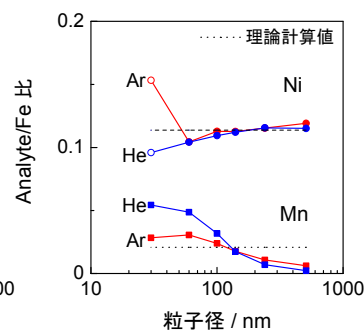
図2. 粒径分布の一例  
(試料SUS304)

図3. 粒径別元素構成比の一例

### まとめ

#### 粒径分布

⇒レーザーアブレーションによって発生する粒子は非常に微細 (95%以上が240 nm以下)  
⇒キャリアガスにHeを用いた方が微細粒子が多い (粒径100 nm以下)

#### 元素構成

⇒粒径が小さいほどMn/Fe比が高い  
沸点の違いによる影響か? (沸点 Fe $\approx$ Ni $\gg$ Mn)  
⇒Arガスの方が元素比に与える影響が小さい

**LA-ICP-MS分析による定量分析では  
キャリアガスにArを用いた方が  
より優れた定量分析ができる可能性がある**

## 予想される効果・応用分野

- ① LA-ICP-MS法による定量性能向上
- ② 製品中の異物分析の高度化

## 提供できる支援方法

- 依頼試験
- オーダーメイド開発支援
- 共同研究

共同研究者 湯川泰之 (城南支所)、川口雅弘 (表面・化学技術グループ)、渡邊禎之 (先端材料開発セクター)、早川大樹 (東京理科大学)、庄野 厚 (東京理科大学)



## アルミナ単体で構成される、 金属光沢・低熱伝導性メソポーラス膜



産業技術総合研究所 化学プロセス研究部門 小平哲也  
kodaira-t@aist.go.jp

### 特徴

- 可視光の反射と断熱性を併せ持つアルミナ膜
- 無機物質のアルミナのみから構成されることによる優れた耐熱性
- ベーマイトナノファイバー含有ゾルへのアンモニア水添加、乾燥という簡単な製造法

### 研究内容

アルミナの前駆体であるベーマイト(アルミナ1水和物)がナノファイバー(太さ 2-6 nm, 長さ 1000-10 000 nm)のコロイドとして水に分散したゾルが川研ファインケミカル(株)と産業技術総合研究所により開発された。図1中央の模式図のように、このゾルにアンモニアを添加すると、ナノファイバーの配向を制御できる。適度なアンモニア量の添加により、図2に示す金属光沢を有する膜が得られ、可視光領域から近赤外線領域(400-1500 nm)にかけて高い反射率を有していた。ファイバー間には 20 nm 程度の空洞が形成された多孔性物質となる。この特徴により、羊毛と同程度( $0.06 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ )の低い熱伝導率(断熱性)も併せ持つ。

酸化物である故に高温環境にも強く、1000 °Cまで昇温しても金属光沢、断熱性ともに劣化しない。このような特異な複数の機能がアルミナという単一物質により実現されたことが最大の特徴である。

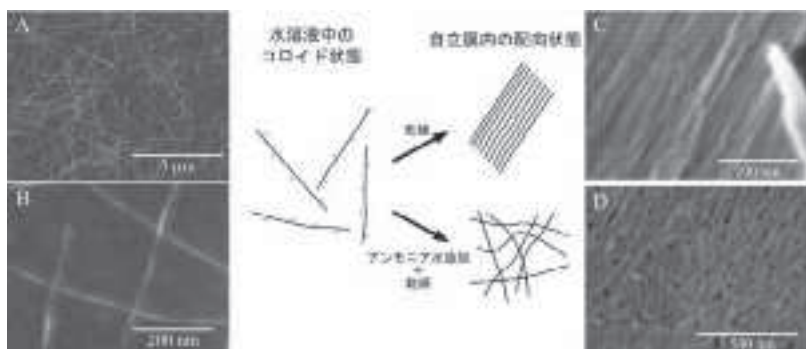


図1 A, B: 分散したアルミナナノファイバーおよびそれらを拡大したもの、C: 配向膜、D: 金属光沢膜の SEM 写真。アンモニアがナノファイバーの配向制御剤として働く。



図2 金属光沢アルミナ膜の写真。中央の明るい箇所は光源の LED ランプの反射光である。

### キーワード

アルミナ, ゾル, ナノファイバー, 金属光沢, 断熱性, 耐熱性, 膜, 乾燥, 階層構造, 構造色, 多孔性物質

### 参考文献

- ・ "A highly photoreflective and heat-insulating alumina film composed of stacked mesoporous layers in hierarchical structure", T. Kodaira, Y. Suzuki, N. Nagai, G. Matsuda, F. Mizukami, *Adv. Mater.*, **27**, 5901-5905, (2015).
- ・ 「特異な構造形態に由来するアルミナ膜の新規な光反射・断熱特性」, 小平哲也, *FC Report* **34**, 56-61 (2016).
- ・ 「金属光沢を持つメソポーラスアルミナ膜」, 小平哲也, 永井直文, 水上富士夫, *ゼオライト* **33**, 79-85 (2016).

# 産業用繊維資材の 汚染ガスと光による複合試験

複合素材開発セクター 岡田 明子

産業資材として利用の多いアラミド繊維等について、複合暴露試験（汚染ガスと光）および屋外暴露試験を行い、素材への影響（切断箇所の観察、引張強度の測定）を明らかにしました。

## 内容・特徴

### 1. 試験方法

#### 1-1. 暴露試験

パラ系アラミド繊維を用いて紫外線とオゾンの複合暴露試験(図1)、屋外暴露試験を行った。

#### 1-2. 引張試験治具の導入

産業用として利用の多い高強度繊維用に引張試験治具を試作した(特徴: 巻き込み型のため試料のすべりやつかみ部での切断が起きにくい)。

### 2. 試験結果

#### 2-1. 引張試験後の切断箇所の観察

暴露前と複合暴露後における引張試験後の切断箇所には異なる特徴が確認された(図3)。

暴露前: 伸長した様子

複合暴露後: 繊維がフィブリル化した様子

#### 2-2. 屋外暴露との関係

屋外暴露に比べると、複合暴露(紫外線照射量で3ヶ月相当、6ヶ月相当)による引張強度の低下は小さいことが確認された。

今後は、本結果を元に屋外暴露試験に相当する試験条件について検討する。

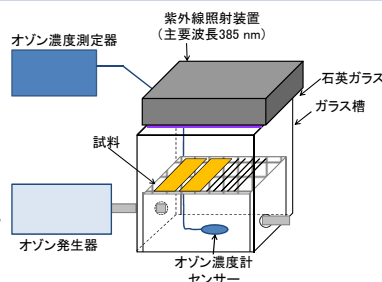
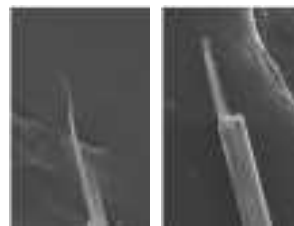


図1. 複合試験装置概略図



図2. 巻き込み型引張試験治具



暴露前 複合暴露後  
図3. 引張試験後の切断箇所

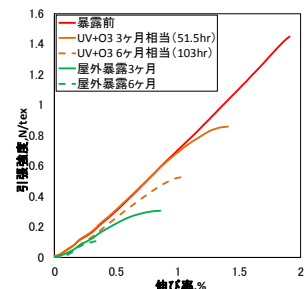


図4. 暴露前後の引張強度

## 従来技術に比べての優位性

- ① 試作した巻き込み型試験治具の使用により、試料のすべりやつかみ部での切断をせずに、高強度繊維等の引張試験が可能となった
- ② 紫外線とオゾンの複合暴露試験が可能となった

## 予想される効果・応用分野

- ① アラミド繊維等の複合暴露、屋外暴露における基礎データの蓄積による産業用繊維資材の利用拡大
- ② 繊維と樹脂等を複合した材料の評価試験

## 提供できる支援方法

- 依頼試験
- 機器利用
- オーダーメイド試験

## 文献・資料

- 文献・資料

[1] 岡田 他: 都産技研研究報告, No. 11, pp. 140-141 (2016)

# 塗料スラッジのエネルギー リサイクルに関する検討

開発企画室 田熊 保彦

塗装工場から排出されるスラッジの処理が課題となっています。本研究では、塗料スラッジの分析とエネルギーバランスの計算から、塗料スラッジのエネルギーリサイクルの可能性を検討しました。

## 内容・特徴

### サンプルの収集

6工場から9サンプルを収集

### 塗料スラッジの分析

#### スラッジの低位発熱量(平均)

含水状態: 9,900 kJ/kg  
脱水状態: 18,000 kJ/kg

#### 灰分量(平均)

68 wt%

#### 含有無機成分(蛍光X線による分析)

Ca, Ti, Fe, Zn, Baなど

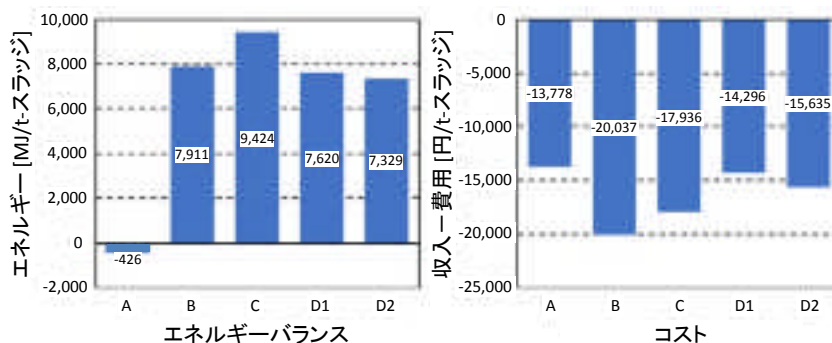
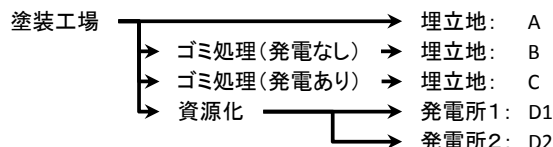
種類によってはCr, Pbなども含有

#### 揮発成分(GC-MSIによる分析)

トルエン、エチルベンゼン類など

### エネルギーリサイクルにおける エネルギーバランスおよびコストの計算

スラッジをそのまま廃棄(A)、焼却炉で焼却(B)、発電能力を有する焼却炉で焼却(C)、加工し発電所で利用(D)。また、D1は近距離の発電所、D2は遠距離の発電所を想定。



## 従来技術に比べての優位性

- ① 塗料スラッジ廃棄物の削減  
エネルギー使用量の削減  
⇒ 環境負荷低減
- ② スラッジ処理コストの低減

## 予想される効果・応用分野

- ① 塗装工場の環境対策
- ② 環境負荷削減技術開発時の技術の有効性検討

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談

## 文献・資料

- 文献・資料  
論文投稿予定

# 熱電対校正の高温域への拡大

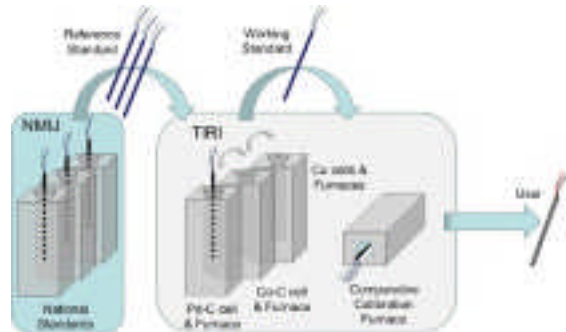
実証試験セクター 沼尻 治彦

金属-炭素(コバルト-炭素およびパラジウム-炭素)共晶点を用いた熱電対校正技術を導入することで、従来1100°Cまでであった校正範囲を1500°Cまで拡大する取り組みを紹介します。

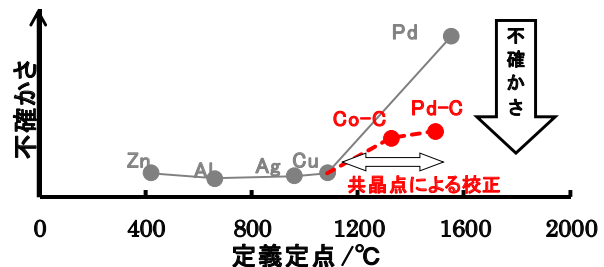
## 内容・特徴

### 研究のねらい

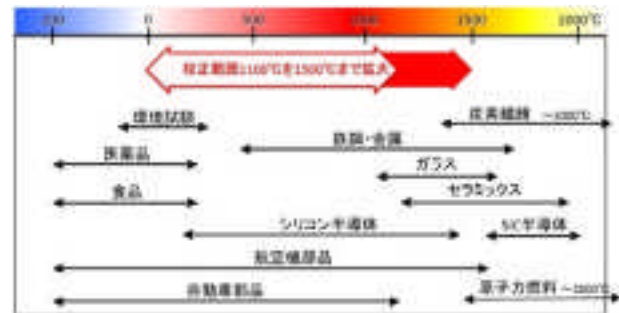
半導体や、タービン用耐熱金属、ガラス、セラミックスなどの製造プロセスでは、製造時の温度管理や環境負荷軽減の観点から高精度な温度制御が求められています。そこで金属-炭素共晶点を温度定点に利用することで、高温域における温度計の管理を高精度で行うことを目的としています。



国家標準へのトレーサビリティを確保した校正体系



金属-炭素共晶点を用いることで不確かさ軽減



校正範囲拡大により幅広い分野に適用

## 従来技術に比べての優位性

- ①校正範囲が1100°Cから1500°Cまで拡大
- ②金属-炭素共晶点技術により不確かさ減少

## 予想される効果・応用分野

鉄鋼・金属、ガラス・セラミックス、シリコン半導体、航空機部品などの産業分野において、次のことが期待されます。

- ①生産性の向上
- ②プロセス管理の効率化、低コスト化

## 提供できる支援方法

- 依頼試験
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 文献・資料

### ➢ 文献・資料

[1] 沼尻 他: 都産技研研究報告, No. 7, pp. 42-45 (2012)

[2] 沼尻, 小倉 他: 第33回センシングフォーラム計測部門大会要旨集, p. 29 (2016)

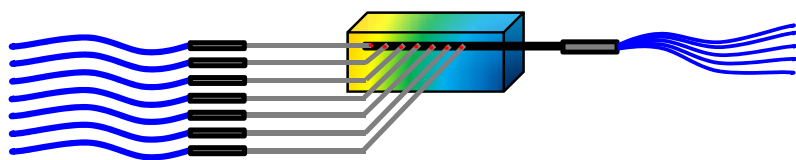
# 多点式温度センサの開発

実証試験セクター 沼尻 治彦

温度分布測定等での配線処理の簡略化および測定対象への影響の抑制効果を狙い、 $\phi 1\text{mm}$ のステムの中に**最大7点の測定点**を設置可能な温度センサの開発に成功しました。

## 内容・特徴

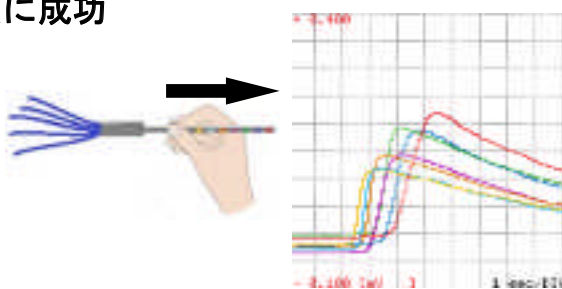
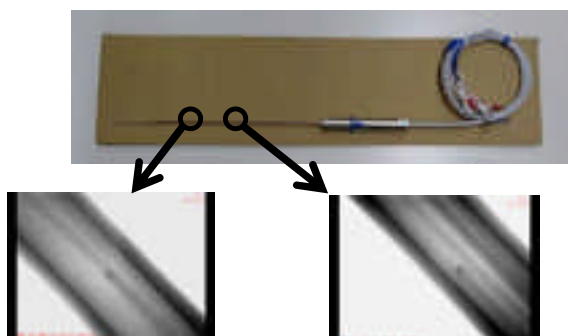
◎測定対象物の温度分布測定などの“**多点計測**”



極細の強みを活かし、  
1本の鞘で多点計測

複数点の測定では配線が煩雑

◎ $\phi 1\text{mm}$ の管内に測定点の設置、最大7点に成功



手が触れた順に感知

## 従来技術に比べての優位性

- ①  $\phi 1\text{mm}$ のステムの中に7点の測定点
- ② 配線の簡略化による施工の簡易化、測定対象への影響抑制

## 予想される効果・応用分野

- ① 原子力発電 チャンバー内の温度管理
- ② 薬品・医療 アブレーションカテーテルなど
- ③ 環境・省エネルギー  
排ガス処理用ハニカム内温度測定

## 提供できる支援方法

- 依頼試験
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 文献・資料

- 文献・資料
- [1] 沼尻 他: TIRI クロスミーティング2016要旨集, p. 62 (2016)

共同研究者 佐々木正史、倉持幸佑（実証試験セクター）、河原大吾（バイオ応用技術グループ）  
童子俊一、西山 武、福盛慎也、桐田麗香、青島幸広、山口幸広（株式会社日本熱電機製作所）

# 放熱シートにおける熱伝導率と 実際の放熱効果

鉄道総合技術研究所 上條 弘貴

## 1. はじめに

パワーデバイスは、グリースを用いてヒートシンクに取り付けられ放熱を確保しているが、流れ出し、枯れといった経年劣化による放熱効果の低下や、交換時の作業性など、信頼性を確保する上で課題がある。一方、作業性が良く、熱伝導率が高い放熱シートの開発が進められ、グリースの代わりとして適用されてきているが、期待通りの効果が得られない場合もある。

本報告では、パワーデバイスとヒートシンク間の放熱材料として、3種類のシートについて、材料単体の熱伝導率と実際にパワーデバイス-ヒートシンク間に使用された場合の熱抵抗を測定し、放熱効果の関係を考察した。

## 2. 放熱シート

試験は、表1に示す一般に市販されている高熱伝導タイプの放熱シートでメーカーが異なる2種類（A、B）と、電気絶縁シート1種類（C）の計3種類について実施した。

表1 シート特性

シート	A	B	C
樹脂	シリコン	シリコン	シリコン
基材	ガラスクロス	ガラスクロス	ガラスクロス
厚さ (mm)	0.2	0.25	0.18
熱伝導率 (W/(m・K))	3.1 <sup>*1</sup> 4.5 <sup>*2</sup>	0.8 <sup>*2</sup>	<0.3
絶縁破壊電圧 (kV)	4	6.6	7~9

\*1 : ISO 22007-2、\*2 : ASTM E 1530

## 3. 熱伝導率

材料の熱伝導特性を表す物性値として熱伝導率で評価されることが多いが、測定対象の材質、特性や、測定条件などにより、各種の規格、測定、評価方法があり、測定方法、条件、装置特性などで、その測定値が異なることがある<sup>1),2)</sup>。

そこで、温度傾斜法の原理に基づいた自作測定装置による定常法と、JIS H 7801に準拠したキセノンフラッシュアナライザーにより熱拡散率を測定し別途測定した密度、比熱容量から熱伝導率を算出する非定常法の2通りの方法で熱伝導率を測定した<sup>2)</sup>。

シート単体の熱伝導率の測定結果を、図1に示す。すべてのシートにおいて、定常法の測定結果に比べて非定常法の測定結果の方が大きな値となった。

## 4. パワーモジュール取付時の放熱効果

パワーモジュールが、シートを介してヒートシンクに取り付けられた実際の放熱効果を評価するため、半導体チップから周囲までの熱構造関数を算出し<sup>3)</sup>、シートの熱抵抗を推定した。測定は、JEDEC規格のJESD51-14に準拠した冷却法で行った<sup>4)</sup>。

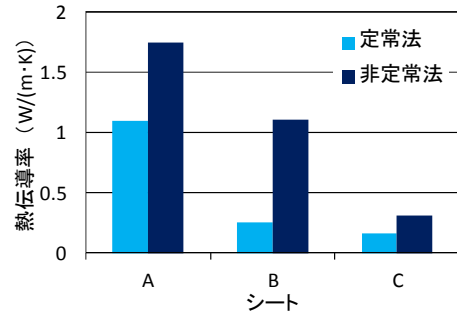


図1 シート単体の熱伝導率測定結果

熱抵抗の測定結果を、図2に示す。また、熱伝導率の測定結果をもとに、シートの面積、厚さを測定条件に合わせ熱抵抗に換算した結果も、図2に示す。測定結果から、実際にパワーモジュール-ヒートシンク間に使用された場合の熱抵抗は、非定常法によりシート単体で測定された熱伝導率をもとに計算した値に比べて大きく、定常法によりシート単体で測定された熱伝導率をもとに計算した値に比べて小さくなる傾向にあるが、シートにより大小関係が異なる場合や、その差にも違いが見られた。

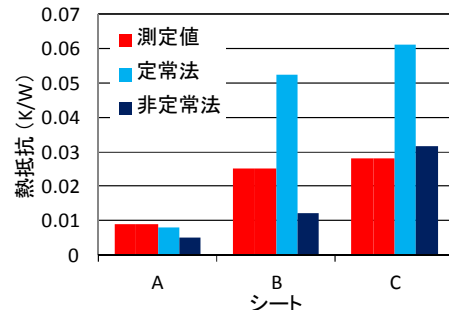


図2 パワーモジュール取付時の熱抵抗測定結果

## 5. おわりに

シート単体の熱伝導率を測定し、実際にパワーデバイス-ヒートシンク間に取り付けられた時の放熱効果を評価した結果、シート単体の熱伝導率は測定方法により値が異なること、シート単体の熱伝導率から換算した熱抵抗は実際に測定された値と差がみられ熱設計には注意が必要なことなどを示した。

## 参考文献

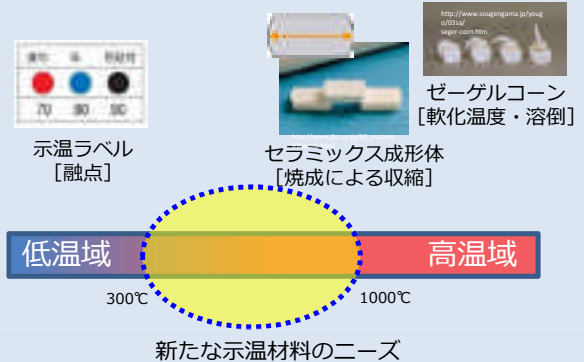
- 1) 上條弘貴、福田典子：「鉄道車両用パワーデバイス取付部の材料特性と放熱効果」、平成27年電気学会産業応用部門大会講演論文集、No. 5-43、pp. V-285~286、2015
- 2) 福田典子、上條弘貴：「車両用パワーデバイス取付部の材料特性と放熱効果」、鉄道総研報告、Vol. 29、No. 9、pp. 47-50、2015
- 3) T. Fukuda : "Degradation of Power Semiconductor Modules for Trains", EPE' 13 ISBN:978-90-75815-17-7 and 978-1-4799-0114-2, 2013
- 4) JEDEC STANDARD, JESD51-14 : "Transient Dual Interface Test Method for the Measurement of the Thermal Resistance Junction to Case of Semiconductor Devices with Heat Flow Trough a Single Path"

KISTEC **コードレス炉内温度測定方法の開発**

- 熱電対などの使用が困難な状況での新たな温度測定方法を開発
- 酸化物半導体膜を加熱した時に生じる光学特性変化を利用
- 温度だけでなく加熱時間を特定することも可能

研究の目的

熱電対などの使用が困難な状況  
 → 示温ラベルや示温インクを使用  
 ↓  
 300℃以上の高温で使用できない  
 → 新たな材料や温度測定法のニーズ



研究内容

アンチモンドープ酸化スズ (ATO) 膜を石英基板上に成膜し、加熱による吸光度変化を測定

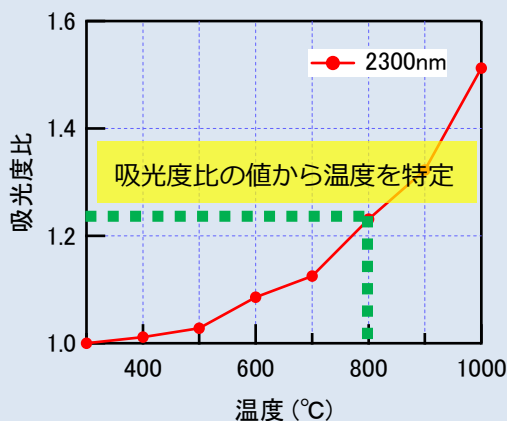


図1 波長2300nmの吸光度比の加熱温度依存性

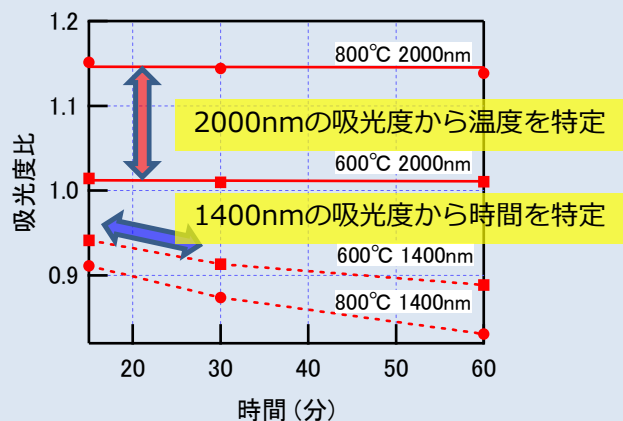


図2 吸光度比の加熱時間依存性



# 知財から見たエネルギー技術の 動向と今後のビジネス

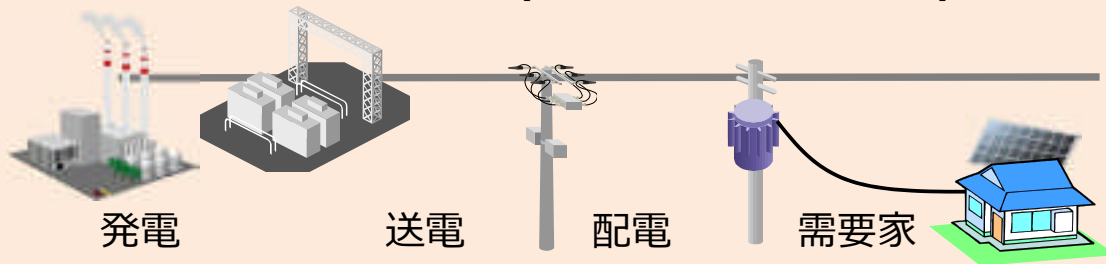
明星大学 理工学部 石田隆張

エネルギーインフラである電力・ガスの自由化、並びに技術の標準化が進み、多くのプレイヤーがこのビジネス分野に参入してきています。本報告では知財の調査をもとに現在の動向を把握し、今後のエネルギービジネスのありかたについて議論を行います。

## ■ 知財調査の考え方

(4階層(発電・送電・配電・需要家), 2分野(電気工学・機械工学)で特許調査)

特許検索キーワード：(発電+送電+配電+需要家)×エネルギー



## ■ エネルギービジネスの動向(分析結果)

国際特許分類(IPC)の技術分類に従い、分野ごとの各階層における出願数を円の大きさを示します(図1, 図2).

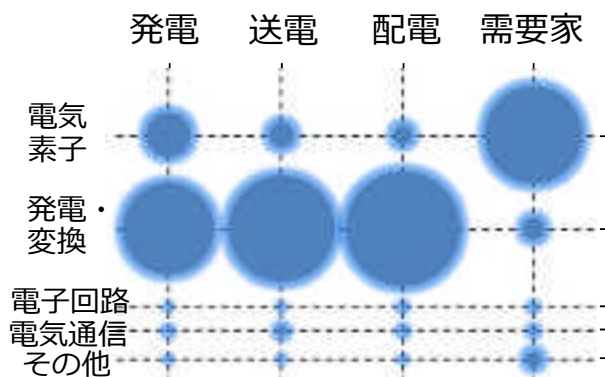


図1 電気工学分野の出願動向

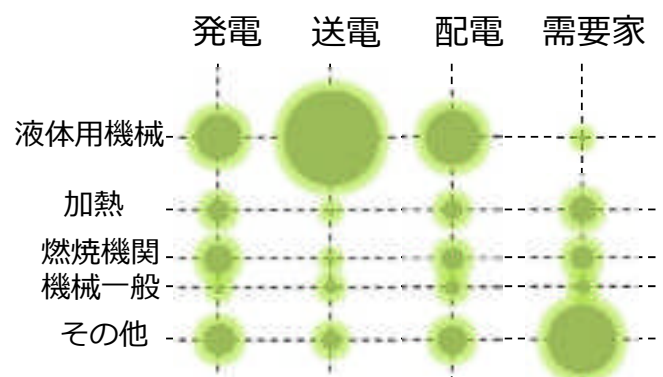


図2 機械工学分野の出願動向

## ■ 今後のビジネス

エネルギービジネスにおける機器・装置のモジュール化・小型化が進むことが予想されるため、図1、図2に示した大きな円の位置が需要家側に移動した場合のサービス、ビジネス、製品開発を考える必要があります。

# 宇宙用プラズマ推進機の研究開発

システムデザイン研究科 航空宇宙システム工学域 助教 渡邊 裕樹

## 概要

ガソリンスタンドのない宇宙空間では、効率良く移動するために低燃費の推進装置が必要になります。この推進装置としてプラズマ推進機が注目されています。代表的な実例では小惑星探査機「はやぶさ」に搭載されたイオンエンジンです。

近年、宇宙空間で発生できる電力が大きくなってきたため、**図1**に示すように様々な人工衛星・探査機にプラズマ推進機が使われるようになりました。首都大学東京ではこれらの用途に適用できるように、JAXAや国内企業と協力して**図2**に示すようなホールスラストと呼ばれるプラズマ推進機の研究を実施しています。

**図3**に示すようにホールスラストは、推進剤を電場と磁場の相互作用によりプラズマ化し、電場によって推進剤イオンを高速排気することにより、推進力を得る装置です。宇宙の過酷な環境（高真空、高放射線、高頻度熱サイクルなど）でホールスラストは作動します。また、直径30cm程度の領域に4~6 kWの電力を投入するため、非常に高温になり、イオンによるスパッタ損耗を受けます。このため、表1に列挙したような要求が存在し、性能改善に加え、寿命（1万時間以上）の観点から研究を行っています。

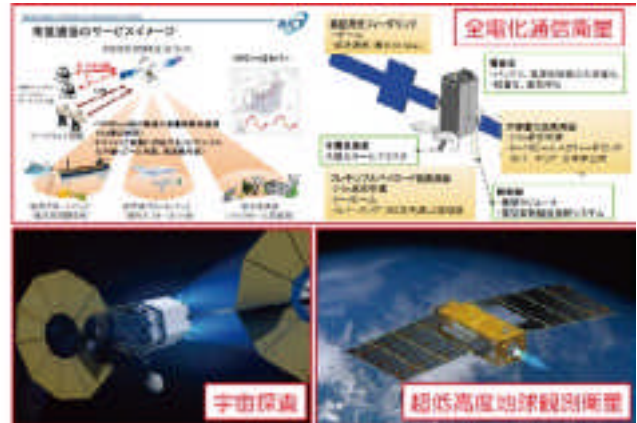


図1 宇宙用プラズマ推進機の活躍の場<sup>1-4)</sup>

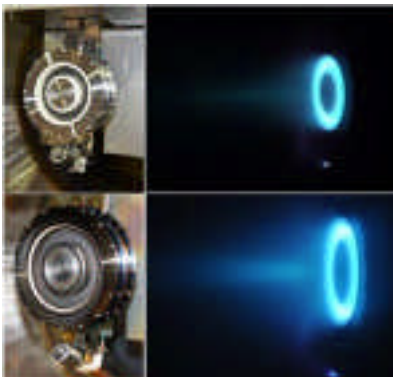


図2 JAXA, 国内企業と研究中のホールスラストの外観と作動の様子<sup>5)</sup>

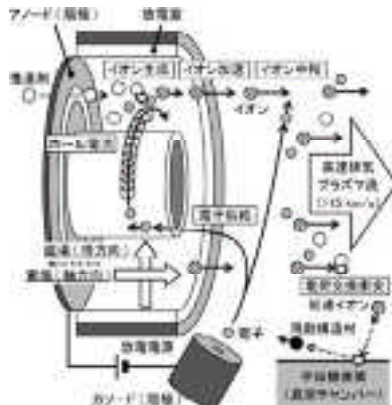


図3 ホールスラストの作動原理

表1 ホールスラストの構成要素と要求

構成要素	材料	要求
放電室	窒化ホウ素 アルミナ	適切な2次電子放出特性を持ったセラミックス 1000℃を超える環境下でも良好なシール特性を持つ機構
陽極	黒鉛 モリブデン	耐スパッタリング材料 1000℃以上での低熱膨張率材
陰極	LaB <sub>6</sub> BaO-W タンタル 黒鉛 モリブデン 窒化ポロン	低仕事関数の熱電子放出源 数千回の熱サイクルに耐える高耐熱の導体およびセラミックス 高耐スパッタリング材料 1000℃を超える環境下でも良好なシール特性を持つ機構
磁気回路	純鉄 コイル線	高透磁率、快削性の磁性体材料 400℃を超える耐熱コイル線
推進剤	キセノン ヨウ素	宇宙環境下で良好な貯蔵性 軽量の推進剤タンク 要求される推進特性に適合する適切な分子量

【図の引用元文献】

- 1) 豊嶋守生, “次期技術試験衛星の将来展望に関するワークショップ2016 開催趣旨説明,”次期技術試験衛星の将来展望に関するワークショップ2016 講演資料, 2016.
- 2) 鳩岡恭志, 佐野伊彦, 工藤伸夫, 久本泰慶, 戸田謙一, “次期技術試験衛星によるオール電化衛星の開発,” 第60回宇宙科学技術連合講演会講演集, JSASS-2016-4131, 2016.
- 3) 佐々木雅範, “超低高度衛星技術試験機 (SLATS) の開発状況,”第60回宇宙科学技術連合講演会講演集, JSASS-2016-4619, 2016.
- 4) R. Hofer, J. Polk, M. Sekerak, I. Mikellides, H. Kamhawi, T. Verhey, D. Herman, G. Williams, “The 12.5 kW Hall Effect Rocket with Magnetic Shielding (HERMeS) for the Asteroid Redirect Robotic Mission,” 52nd AIAA/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference, AIAA 2016-4825, 2016.
- 5) I. Funaki, S. Iihara, S. Cho, K. Kubota, H. Watanabe, K. Fuchigami, Y. Tashiro, “Laboratory Testing of Hall Thrusters for All-electric Propulsion Satellite and Deep Space Explorers,” 52nd AIAA/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference, AIAA 2016-4942, 2016.

## ここがポイント！

- ✓ 宇宙！！
- ✓ 真空, プラズマ, 高耐熱材料, セラミックス
- ✓ 地上プラズマプロセス機器と相似した技術

## 想定される用途

- 人工衛星・探査機の推進装置
- イオンビームエッチング装置
- スパッタ蒸着装置



お問い合わせ先  
**首都大学東京 総合研究推進機構 URA室**  
**TEL : 042-677-2759 mail : soudanml@jmj.tmu.ac.jp**  
**URL : http://tmu-rao.jp/**



# イオン伝導性ナノファイバーの燃料電池、二次電池応用

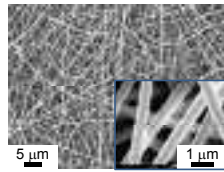
都市環境科学研究科 分子応用化学域 助教 田中 学  
水素エネルギー社会構築推進研究センター

## 概要

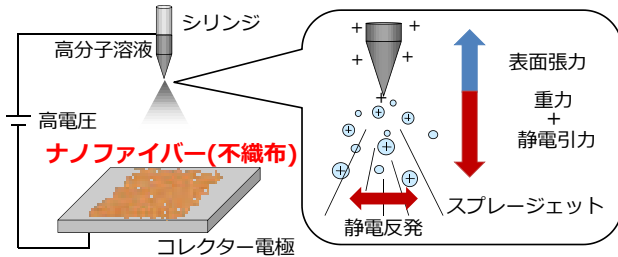
地球温暖化の主要因である温室効果ガスの削減に向け、水素エネルギーを中軸とする低炭素社会(省エネルギー社会)の実現が強く求められている。水素エネルギー社会の構築には、燃料電池、二次電池のさらなる普及(高性能化・低コスト化)が不可欠である。我々は、それら電池の重要な構成要素である電解質膜に「ナノファイバー」を活用することで、高性能な次世代型電池の開発を展開している。

## 高分子ナノファイバー

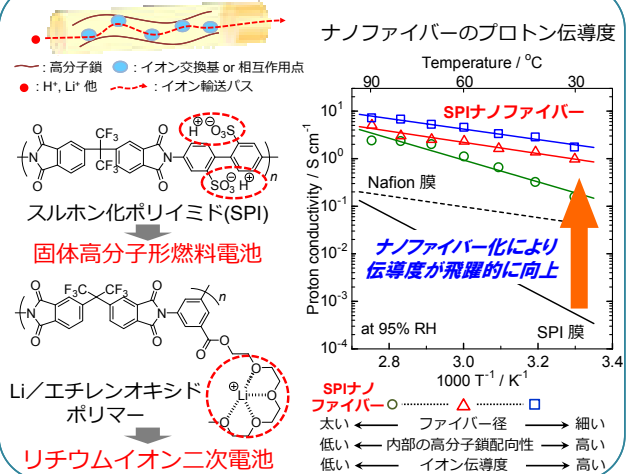
- 直径数十~数百nm
- ナノ寸法/高比表面積/高分子鎖配列に基づく、他材料に無い特異な物性(高強度・低散乱・高速物質輸送など)
- 環境/エネルギー/エレクトロニクス/医療など、幅広い分野に応用展開



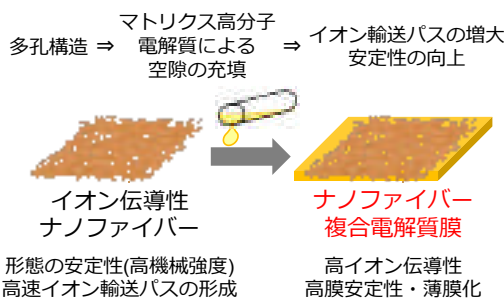
## ナノファイバー作製：電界紡糸(エレクトロスピンング)法



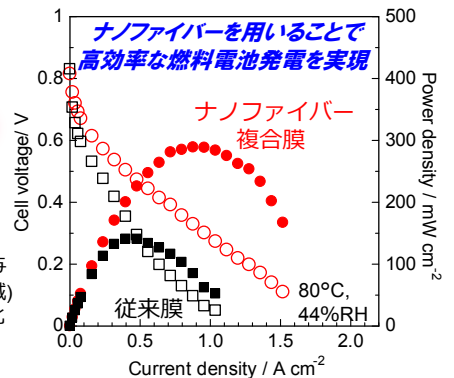
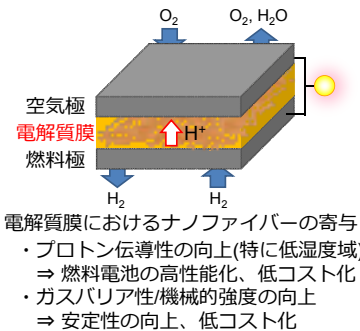
## イオン伝導性ナノファイバー



## イオン伝導性ナノファイバー複合電解質膜



## 燃料電池応用の場合



## ここがポイント!

- ✓ イオン伝導性ナノファイバーを用いることで、電解質膜のイオン伝導性を向上
- ✓ 膜強度や安定性向上にも寄与し、燃料電池、二次電池の高性能化に直接寄与
- ✓ ナノファイバーに各種機能を付与することで様々な応用展開が可能

## 想定される用途

- 次世代型燃料電池用の電解質膜
- 全固体二次電池用の高分子電解質膜
- 触媒担体など各種電池部材への応用
- センサー、アクチュエーター、水処理膜などナノファイバーの表面積・高強度・高速物質輸送を利用した応用



お問い合わせ先  
首都大学東京 総合研究推進機構 URA室  
TEL : 042-677-2759 mail : [soudanml@jmj.tmu.ac.jp](mailto:soudanml@jmj.tmu.ac.jp)  
URL : <http://tmu-rao.jp/>



# 視線による遠隔位置制御手法の 開発とそのシステム化

生活技術開発セクター 大島 浩幸

人間の視覚特性・眼球運動特性を踏まえた、**視線入力による雲台の遠隔制御手法を開発**しました。遠隔制御システムへの実装による製品開発が期待されます。

## 内容・特徴



図1. ナチュラルUIの発展・普及

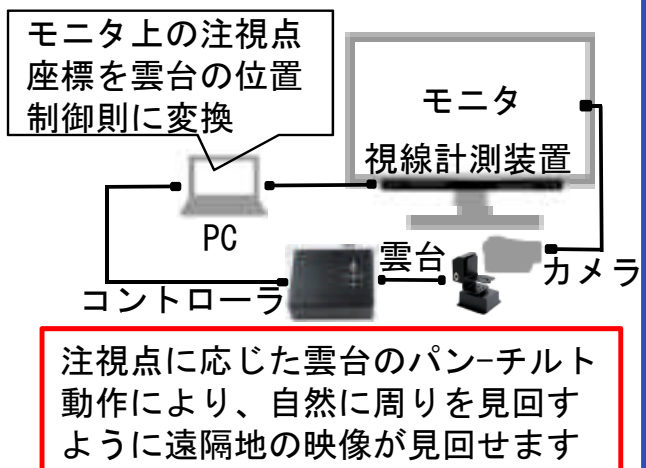


図2. システム構成

## 従来技術に比べての優位性

- ① 人間の視覚特性・眼球運動特性を反映した視線入力による雲台制御システム
- ② 人間特性への適合を生体計測により評価

## 予想される効果・応用分野

- ① 遠隔制御システムへの応用
- ② ナチュラルユーザインタフェース技術普及

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 文献・資料

- 文献・資料
  - [1]大島 他:人間工学, Vol. 52, No. Supplement, pp. 270-271 (2016)
  - [2]大島 他:ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 19, No. 2 (2017)

# 導電性テキスタイルを活用した 生体情報モニタリングウェアの開発

生活技術開発セクター 添田 心

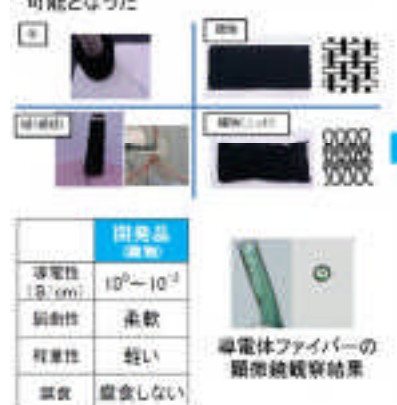
生活技術ヘルスケア

スマートテキスタイルを活用した生体情報の収集が注目されています。本研究では、開発した導電性と柔軟性を備えた天然繊維の有機導電性テキスタイルを活用し、指先から生体情報モニタリングのウェアブルを実現しました。

## 内容・特徴

### 有機導電加工法の開発

柔軟性と導電性を備えたテキスタイルが可能となった




	開発品 (有機)
導電性 (長1cm)	$10^2 \sim 10^3$
柔軟性	柔軟
軽量性	軽い
耐食	腐食しない

導電体ファイバーの顕微鏡観察結果

### 生体情報モニタリングウェアの開発


開発品



製作中

電極部


動作検証  
(走り歩きの連続動作)



計測結果

心電計測	121
心拍計測	

(1) ワイヤレス型  
情報発信素子の利用



(2) 手袋(指サック)型  
スマートテキスタイル



電極素子の位置

手袋型 指サック型

電極箇所

指先

素材特性

- ・手袋、指サック型
- ・柔軟性、成形性等
- ・繊維独自の利点を活用

## 従来技術に比べての優位性

- ① 人体になじみやすい天然繊維に対応した有機導電加工法
- ② 開発した導電性テキスタイルは、非常に柔軟で、人体をはじめ複雑な曲面や凹凸へ追従
- ③ 指先からモニタリングが可能なウェアを開発

## 予想される効果・応用分野

- ① 複雑形状への追従が可能な有機導電性素材および活用製品の開発
- ② ウェアラブル製品やヘルスケア製品への展開

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況、文献・資料

### ➢ 知財関連

特願 2016-068938

### ➢ 文献・資料

[1] 添田 他: 都産技研研究報告, No. 11, pp. 114-115 (2016)

[2] 添田: 平成28年度技術シーズ集, p. 13 (2017)

共同研究者 古田博一 (生活技術開発セクター)、平山明浩 (デザイン技術グループ)

# 装着のしやすい 下肢動作支援ロボットの開発

デザイン技術グループ 加藤 貴司

従来の歩行動作支援機能を維持しながら装着が短時間でできる身体装着型の「穿くロボット」の開発を行いました。

## 内容・特徴

1. 従来品の装着動作から問題点を抽出(図1)
2. ユニバーサルデザインを導入したパンツ設計
3. 装着時間を約44%短縮した(図2)パンツタイプの開発(図3)



図1. 従来品の動作分析

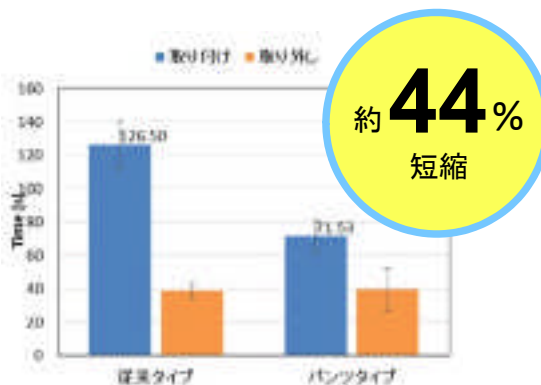


図2. 従来品と開発品(パンツタイプ)の平均装着時間の比較 N=6



図3. 開発品「穿くロボット」

## 従来技術に比べての優位性

- ① 筋電位信号を用いない動作支援ロボット
- ② 体をねじるなどの自由な動きが可能
- ③ 装着の容易なパンツタイプ

## 予想される効果・応用分野

- ① リハビリテーション患者への歩行動作支援
- ② 身体装着型ロボット分野
- ③ ウェアラブル製品のデザイン支援

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連  
特願 2016-120703
- 文献・資料  
[1] 朝日新聞 2016年7月28日朝刊 「科学」 (2016)

共同研究者 橋本 稔、竹内志津江 (信州大学)

# においの可視化技術による評価方法

生活技術開発セクター 佐々木 直里

においを複合体として評価し、においの可視化方法および官能評価との相関性を「におい識別装置」を使って検証しました。官能評価に比べて簡易的に測定ができ、嗅覚に類似した測定結果が得られました。

## 内容・特徴

### においの強さを評価

#### ■酢酸エチルによる装置と官能評価の相関性

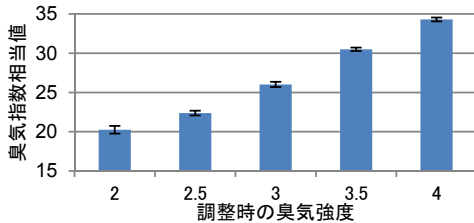


図1. におい識別装置を使った測定結果

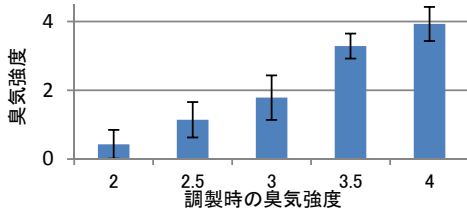


図2. 官能検査による測定結果

におい強度との相関性を確認

### においの質を評価

#### ■市販の野菜ジュース(A~F)を使った評価方法

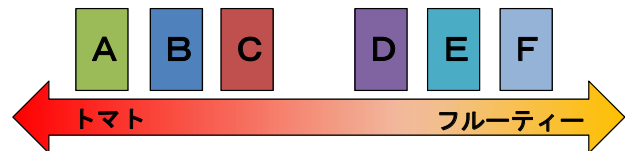


図3. 官能評価による野菜ジュースの評価

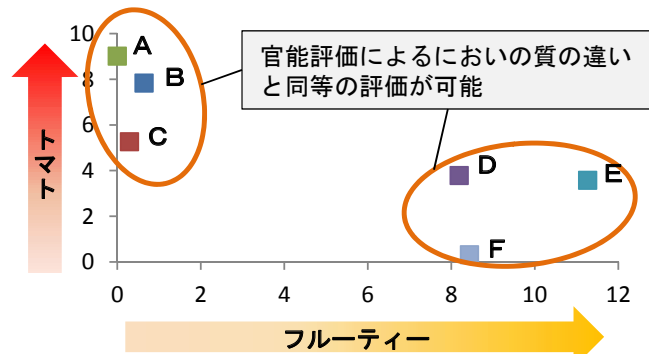


図4. におい識別装置による偏位臭マップ

## 従来技術に比べての優位性

- ①においを複合体で評価できることから、人間の嗅覚に類似した測定結果が得られる
- ②官能評価に比べて測定手順が簡易的

## 予想される効果・応用分野

- ①市販品と自社製品との差別化
- ②ユーザーの嗜好、開発を進める製品の方向性を把握
- ③製品の付加価値を可視化

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- オーダーメイド開発支援
- 技術相談・依頼試験

## 文献・資料

### ➢ 文献・資料

- [1] 佐々木:平成26年度研究成果発表会要旨集, p. 72 (2014)
- [2] 佐々木:TIRIクロスミーティング2016要旨集, p. 96 (2016)



# 生体活性ナノ材料の迅速形成技術



○大矢根 綾子\*, 中村 真紀

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 ナノ材料研究部門

\* 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第5、TEL: 029-861-4693、E-Mail: a-oyane@aist.go.jp

生活技術ヘルスケア

## リン酸カルシウム

- 水酸アパタイト
  - リン酸八カルシウム(ACP)
  - アモルファスリン酸カルシウム(ACP)
  - など
- ヒトの硬組織の無機成分
- ◆ 生体親和性
  - ◆ 骨伝導能(骨結合)
  - ◆ 生理活性物質吸着特性

## リン酸カルシウム形成技術の応用例

バイオメディカル材料の製造や表面改質に有用



## 主なリン酸カルシウム形成技術

- プラズマ溶射法
  - レーザーアブレーション法(PLD法)
  - エアロゾルデポジション法(AD法)
  - シランカップリング法
  - 交互浸漬法
  - **バイオミメティック法**
- 体液に類似した過飽和溶液中でリン酸カルシウムを析出

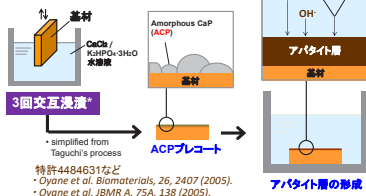
## バイオミメティック法の特長

- 生体内バイオミネラリゼーションを模した温和なプロセス
- ◆ 低融点基材にも適用可能
  - ◆ 生理活性物質(タンパク質など)の共沈着が可能
- 従来のバイオミメティック法の課題**
- ◆ 複雑な工程
  - ◆ リン酸カルシウム形成に長時間

## [開発技術 1] Review: Oyane, J Ceram Soc Japan, 118, 77 (2010).

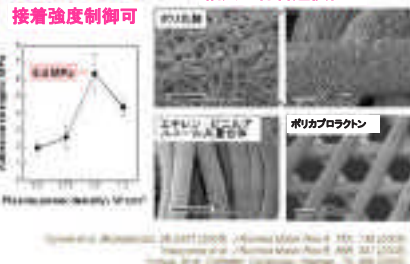
### 前駆体を利用したバイオミメティック法

- 簡便な工程
- 速やかな膜成長

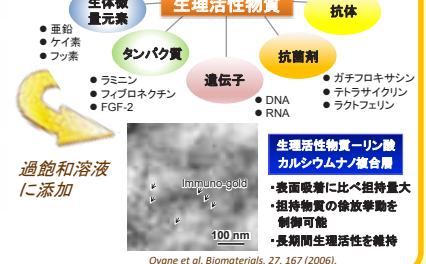


## リン酸カルシウム薄膜を簡便に形成

幅広い材料選択性

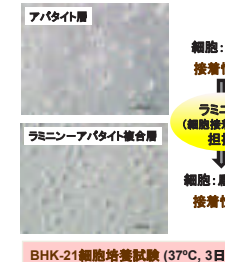


## 生理活性物質との複合化

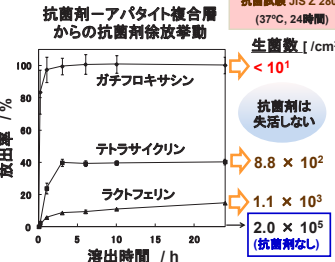


## 多彩なバイオメディカル機能

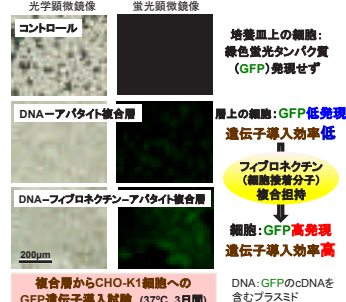
### 細胞接着促進



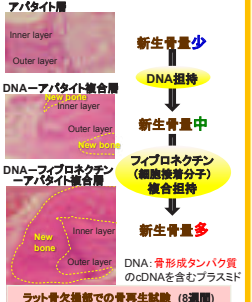
### 薬剤徐放能・抗菌機能



### 遺伝子導入機能



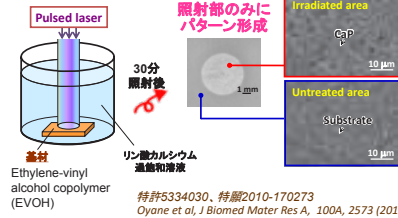
### 骨組織再生促進機能



## [開発技術 2] Review: Nakamura et al, J Mater Chem B, 4, 6289 (2016).

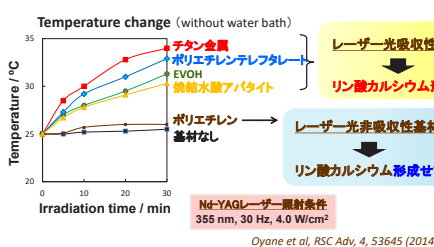
### レーザーを利用したバイオミメティック法

- 1段階プロセス
- 迅速

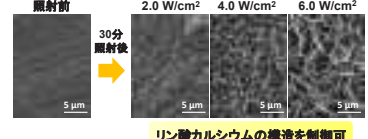


## より簡便に、目的の部位に形成

レーザー光を吸収する種々の基材に適用可能



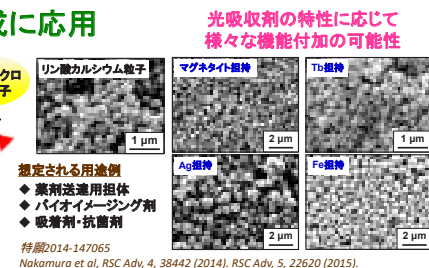
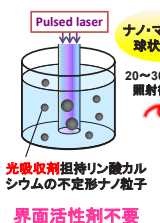
### 焼結水酸アパタイト基材への適用



### チタン金属基材への適用



## 球状粒子合成に応用



## まとめ

- 新開発のバイオミメティック法により、リン酸カルシウムの薄膜を簡便に形成(右表)
  - 生理活性物質との複合化により、多彩なバイオメディカル機能を発現
  - 技術応用により、機能性元素・結晶を含むリン酸カルシウム系ナノマイクロ球状粒子を合成
- バイオメディカル材料の新しい製造技術としての応用に期待

リン酸カルシウム成膜技術	[開発技術1] 前駆体利用バイオミメティック法	[開発技術2] レーザー利用バイオミメティック法
プロセス段階	多段階	1段階
成膜領域	基材の全表面(広い)	照射面のみ(狭い)
過飽和溶液への浸漬時間	~24 h	5~30 min
適用可能な基材	親水性表面 基材	レーザー光 吸収性基材
三次元多孔体への適用	難	難

謝辞: 本研究は、NEDO産業技術研究助成事業、科研費(22700499, 25108517, 15H00906, 26560250, 16H03831, 15H00906, 15F15331)、コストロジック研究振興財団、日本板硝子材料工学助成会、福井健康科学振興財団、天田財団、村田学術振興財団などの助成を受け、早稲田大学、筑波大学、北海道大学、Stanford大、産総研健康工学研究部門等との共同研究により得られました。



# 高ゲル化温度ゼラチンの 再生医療における細胞輸送への応用

バイオ応用技術グループ 大藪 淑美

生活技術ヘルスケア

汎用ゼラチンでは決してゲル化しない温度である27~31℃でゲル化するゼラチンの開発に成功し、再生医療のコア技術である“細胞シート”の簡便な保護・輸送技術を開発しました。

## 内容・特徴

積層化して培養した“細胞シート”は振動に弱く輸送が難しい。“温度応答性培養皿”は27℃以下で細胞がシート状に回収できる。輸送では細胞シートを培養皿にホールドする必要があるが、27℃以上でゲル化するゼラチンで存在しなかった。我々は、ゲル化温度を飛躍的に高め、30℃で急激にゲル化して37℃で融解するゼラチンを開発し、細胞シート輸送用キャリアとしての可能性を見出した。

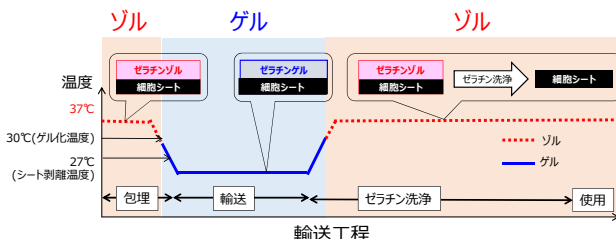


図1. ゼラチンゲルを保護材とした細胞輸送方法のイメージ



図2. 最終的に目指す細胞輸送システムのイメージ

## ゼラチンの製造とそのゲル化温度

表1. 製造したゼラチンのゲル化温度(5%水溶液に対して)

試料	ゲル化温度 (°C)
A	30.8
B	27.3
汎用ゼラチン	24.0

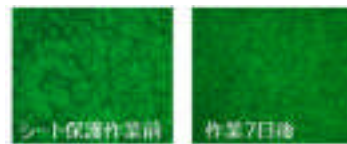


図3. ゼラチンゲルによる保護作業前後の細胞形態

ゼラチンゲルで保護して、7日間、その細胞形態に変化がなかった。一方、汎用ゼラチンでは、ゲル化前にシートが剥離した。

表2. シート保護作業後の細胞生存率の変化

試料	Cell Viability (%)		
	0day	2days	7days
A	99.3±0.5	96.3±0.4	92.0±10.2

室温で7日間放置したにもかかわらず生存率が90%を超えた。

## 従来技術に比べての優位性

- ① 27℃を超えるゲル化温度を有するゼラチン
- ② 体温付近でのゾルゲル転移するゼラチン
- ③ ゲル強度が高いゼラチン

## 予想される効果・応用分野

- ① 高次構造を有するミニ臓器の室温輸送への展開
- ② 3Dプリンターによる臓器作製用基材への展開

## 提供できる支援方法

- 技術相談
- 特許利用（技術活用）
- 共同研究

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連  
特願 2015-207399
- 文献・資料

[1] 大藪 他: 都産技研研究報告, No. 11, pp. 32-35 (2016)

共同研究者 柚木俊二、藤井恭子（バイオ応用技術グループ）、平岡陽介、伊田寛之、井田昌孝（新田ゼラチン株式会社）

# 吸水後に膨潤および硬化する ゼラチンスポンジの開発

バイオ応用技術グループ 成田 武文

再生医療で活用されるバイオマテリアルであるゼラチンのスポンジに対し、生体安全性の高い架橋剤としてゲニピン（植物由来）を含有させました。スポンジの膨潤後にゼラチンが架橋する機序により硬化が生じます。

## 内容・特徴

架橋されたゼラチンスポンジ(GS)は組織工学や再生医療に応用される重要なバイオマテリアルであるが、生体高分子の本質的な性質に由来する、吸水によるスポンジの力学特性の低下という課題があった。本研究ではGSに未反応架橋剤を残留させるという着想のもと、低温下で架橋反応が遅いゲニピンを含ませた吸水硬化性GSを作製し、スポンジの膨潤とともにゼラチンの架橋反応を生じさせることを試みた。

### スポンジの吸水膨潤性評価

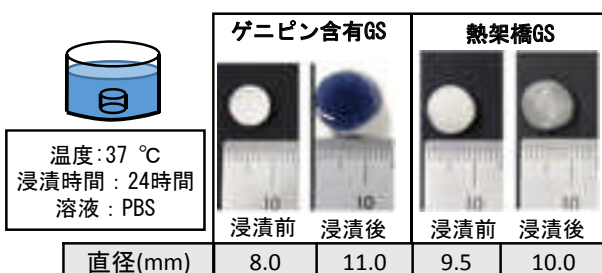


図1. 24時間PBSに浸漬したGSの外観

ゲニピン含有GSは1.4倍まで膨潤し吸水膨潤性を示したが、事前に架橋が導入された熱架橋GSはほとんど膨潤を示さなかった。

### スポンジの吸水硬化性評価

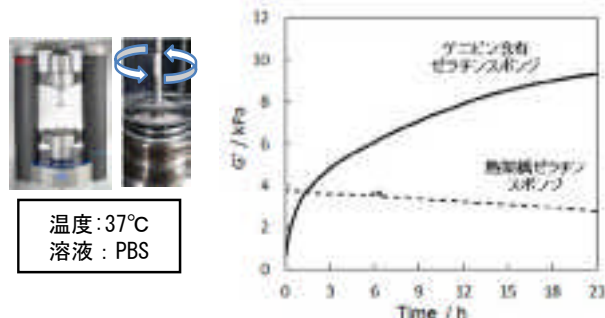


図2. 動的粘弾性試験によって得られたGSの貯蔵弾性率(G')の経時変化

ゲニピン含有GSは吸水にともないG'が0.7 kPaから9.3 kPaまで増加する硬化性を示した。一方、熱架橋GSの弾性率は吸水により低下した。

## 従来技術に比べての優位性

- ① 吸水により力学特性が低下する生体高分子バイオマテリアルの本質的な課題が解決され、スキャホールドとしての形状保持性が期待できること。
- ② ゲニピンの特異な温度応答性により、シンプルな工程により作製できること。

## 予想される効果・応用分野

- ① 血管塞栓材
- ② 口腔外科用スポンジ
- ③ 形成外科用スポンジ

## 提供できる支援方法

- 技術相談
- オーダーメイド開発支援
- 共同研究

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連
  - 特願 2016-213025
- 文献・資料
  - [1] S. Yunoki et al., Int J Biomater., 620765 (2013)

共同研究者 柚木俊二（バイオ応用技術グループ）

# 汎用インフルエンザ 検査チップの開発

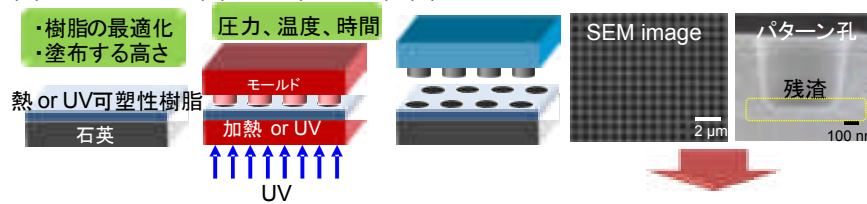
バイオ応用技術グループ 紋川 亮

鳥インフルエンザウイルス(H5N1)は、人感染時の致死率が高いため、感染拡大を抑制する対策の構築が課題です。本研究の目的は、感染抑制対策として有効な、インフルエンザ簡易検査チップを開発することです。

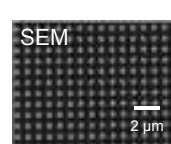
## 内容・特徴

本研究では、金ナノパターン上で発生する局在プラズモン共鳴(LSPR)現象を用いた超高感度インフルエンザ簡易検査チップを開発した。金ナノパターンは、ナノインプリント法(図1)により、作成した。この結果、LSPR高感度チップの量産化に成功した。さらに、このチップは、鳥インフルエンザウイルス1個を識別・検出(図2)することが可能であり、超高感度な簡易検査チップとして期待される。

### (1) 樹脂コート (2) 加圧(熱・UV) (3) パターン形成



### (6) 金ナノパターン



### (5) 金蒸着



### (4) Reactive ion etching



図1. 金ナノパターンチップの量産化方法

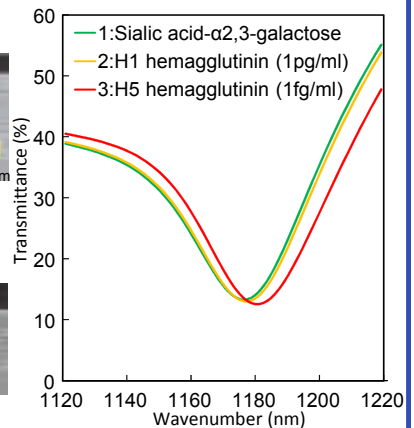


図2. トリインフルエンザウイルスの識別

## 従来技術に比べての優位性

- ① ナノインプリント法による量産化
- ② 従来法よりも $10^9$ 倍高感度
- ③ 低コストかつ迅速検出が可能

## 予想される効果・応用分野

- ① 他のウイルス(エボラ、ジカ熱)への展開
- ② がん細胞を特定するバイオマーカー検出
- ③ 太陽電池(インプリント技術)

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況

- 知財関連  
特願 2015-140165

共同研究者 瀧本悠貴、月精智子 (バイオ応用技術グループ)

# タンパク質凝集ならびに関連疾患 解析・診断への画期的新手法の開発

バイオ応用技術グループ 八谷 如美

超高齢社会の昨今、アルツハイマー病など認知症を呈する患者は増加の一途をたどっていますが、これら疾患の発症機構はおろか、その予防・治療法に乏しいという課題があります。この現状を改善すべく、疾患特異的タンパク質の新規かつ画期的解析手法を紹介します。

## 内容・特徴

**タンパク質凝集疾患**  
FTD/Parkinson's disease, HD, Alzheimer's disease

高齢化社会の到来により患者数は増加の一途

**Alzheimer's disease**  
Genetic ~5~10%  
Sporadic ~90~95%

**Research**  
Genetic > Sporadic  
DNA, RNA...  
Aggregated-Proteins, Deposits, Inclusions...

病態研究は遺伝性疾患に注力

**弧発性疾患の発症機構は不明**

診断困難  
予防・治療法に乏しい

可溶化困難タンパク質の新規可溶化法  
出芽酵母由来分子シャペロンによる  
あたらしい可溶化手法の確立

疾患由来成分のみの単離を実現

改良型マイクロダイセクターの開発

**疾患マーカーの同定：病態解明から早期診断へ**

## 従来技術に比べての優位性

- ① これまでにない高精度な極微小領域の単離を実現
- ② 「タンパク質によるタンパク質の可溶化」で残留化学薬品による解析阻害を払拭
- ③ 高精度かつ高感度なバイオマーカー同定

## 予想される効果・応用分野

- ① タンパク質等における新規単利技術でバイオメディカル分野の技術革新
- ② 可溶化困難タンパク質の解消による液クロ等分取効率アップ
- ③ 微小分析技術の革新に貢献

## 提供できる支援方法

- 共同研究 バイオマーカー探索等
- 技術相談 Biochemistry, Cell Biology
- オーダーメイド開発支援 ダイセクション法

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連  
特許 第3563366号、特許 第5162738号、  
特願 2012-270532、特願 2016-008946、特願 2016-008947
- 文献・資料  
[1] Monkawa et al.: MOJ Cell science & Report (2017) in press  
[2] Yazaki et al.: Amyloid, Vol. 22, pp. 142-144 (2015)  
[3] 紋川, 八谷: 医学のあゆみ, Vol. 258, No. 6, pp. 748-749 (2016) ほか多数

# 連続炭素繊維強化ポリアミド6の オゾン酸化処理による強度向上

## 1. 目的

機械的特性、耐熱性等に優れるポリアミド6(PA6)をマトリックス樹脂とした炭素繊維強化熱可塑性プラスチック(CFRTP)の強度向上を目的としてオゾン酸化処理を行い、その効果を検証する。

## 2. 研究内容

炭素繊維(CF)織物とPA6シートにオゾン酸化処理を行った試験片を作製し、曲げ試験、引張試験、破面の観察を行うことで、オゾン酸化処理が強度向上に与える効果を検証した。

## 3. 結果・考察

### 1. 曲げ強さに与える効果

オゾン酸化処理後の CFRTP の曲げ応力-ひずみ曲線(図1)から、未処理と比較して曲げ強さが**2倍程度**向上したことが示された。

また、オゾン酸化処理後の CFRTP の曲げ応力-ひずみ曲線では、弾性変形的な挙動を示した後、脆性的に破壊した線図となったのに対し、未処理の CFRTP では、降伏のような線図を示した。

これは、曲げ試験後の断面写真(図2)から、未処理の場合は CF と PA6 の界面接着性が劣るため、CFRTP 上側にかかる圧縮荷重により各所に層間剥離が発生して破壊に至るが、オゾン酸化処理を行うと界面接着性が向上したことで層間剥離が抑制され、試験片下側に発生する引張荷重により CF が破断するまで荷重に耐えることができたため、曲げ強さが向上し、脆性的に破壊したと考えられる。

### 2. 引張強さに与える効果

オゾン酸化処理前後の引張応力-ひずみ線図(図3)から、オゾン酸化処理の効果により引張強さが **44%向上**したことが示された。

これは、破断面の SEM 写真(図4)から、未処理では CF に樹脂がほとんど付着していないのに対し、オゾン酸化処理を行った CFRTP の破断面には樹脂が多く付着していることが観察されたことから、オゾン酸化処理により CF と PA6 の界面が一体化したため、CF の引張強さが反映された結果と考えられる。

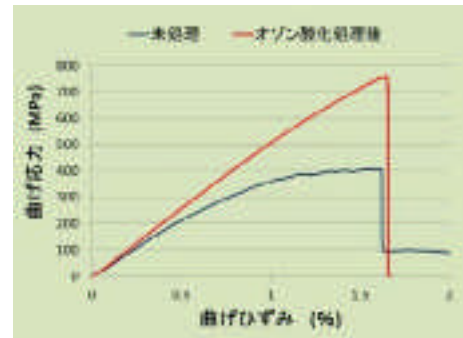
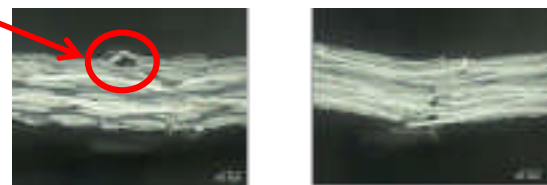


図1 オゾン酸化処理前後の曲げ応力-ひずみ線図

層間剥離



未処理 オゾン酸化処理後  
図2 曲げ試験後の断面写真

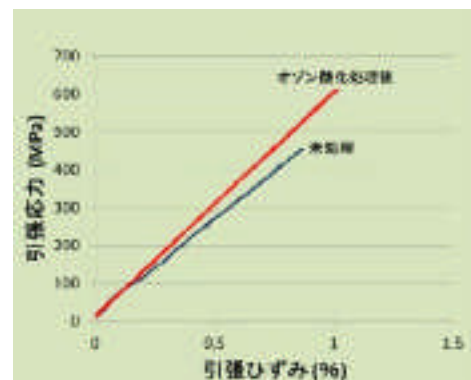
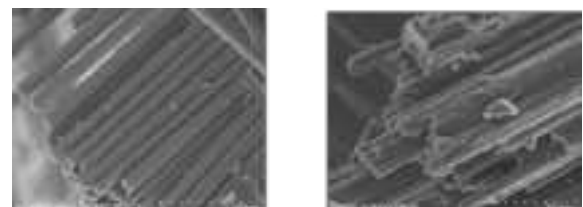


図3 オゾン酸化処理前後の引張応力-ひずみ線図



未処理 オゾン酸化処理後  
図4 引張試験後の破断面のSEM写真

問合せ先 埼玉県産業技術総合センター 機械技術担当 小熊広之 E-mail: oguma.hiroyuki@pref.saitama.lg.jp  
〒333-0844 川口市上青木 3-12-18 TEL 048-265-1376 FAX 048-265-1334

# ポリビニルアルコール材料表面を 簡便に機能化できる化学修飾剤の開発

都市環境科学研究科 分子応用化学域 助教 西藪 隆平

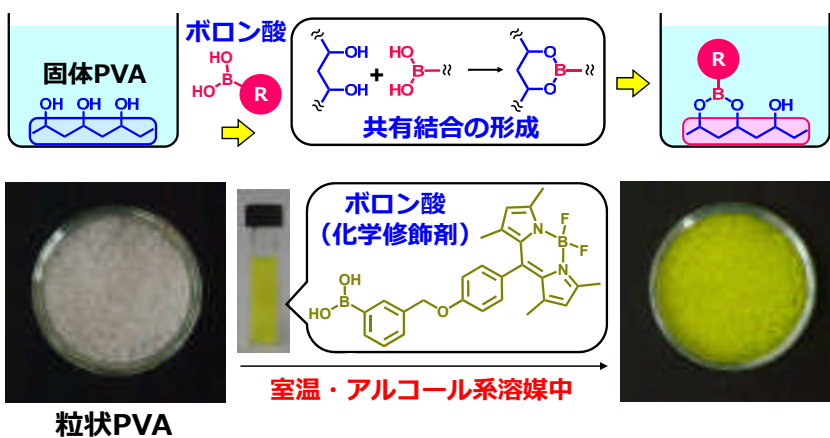
## 概要

ポリビニルアルコール(PVA)は優れた加工性や機械的柔軟性、透明性をもつことから衣料品や包装材料、偏光フィルムなどの母材として用いられており、最近では、PVAの化学修飾にもとづいた機能材料の開発が、燃料電池、触媒、分析、医療分野など、さまざまな分野で活発におこなわれています。本研究では、ボロン酸が温和な条件でPVAと結合できることを利用して、ポリビニルアルコール材料の表面を簡便に機能化できる化学修飾剤を開発しました。

## 内容

ポリビニルアルコール(PVA)固体表面を化学修飾する際、多くの場合は、表面の活性化などを含む多段階の作業工程や精密な反応条件の制御が必要となるほか、化学修飾剤を溶かす溶剤に限られるなど多くの制限がありました。本研究では、化学修飾剤のアンカー部位にボロン酸基を適用したところ、室温下、アルコール系溶媒中においてボロン酸基を持つ化学修飾剤がPVA表面に結合することを見出しました。これにより、温和な条件下、浸漬など極めて簡便な一段階の作業工程でPVAの固体表面を化学修飾できるようになりました。

### ・ボロン酸を化学修飾剤に用いたPVA固体表面の化学修飾



粒状、薄膜、繊維、スポンジなどさまざまな固体PVAに適用できる

### ・PVAスポンジの表面修飾



### ここがポイント！

- ✓ 温和な条件で化学修飾できる
- ✓ 簡便な作業工程で化学修飾できる
- ✓ 化学修飾剤を安定に固定できる
- ✓ ボロン酸を種々誘導化できる

### 想定される用途

- 細胞を三次元的に培養できる組織培養基材
- 貴金属イオンを選択的に還元析出できる資源回収材
- 有害重金属イオンを吸着できる水質浄化材
- 分離・回収容易な不均一系触媒



お問い合わせ先  
首都大学東京 総合研究推進機構 URA室  
TEL : 042-677-2759 mail : [soudanml@jmj.tmu.ac.jp](mailto:soudanml@jmj.tmu.ac.jp)  
URL : <http://tmu-rao.jp/>



# 新規バイオポリエステル の合成系構築の検討

複合素材開発セクター 渡辺 世利子

新規バイオポリエステルの合成系構築のために、必要となるモノマーの化学合成法の検討を行いました。収率はわずかでしたがその合成が示唆される結果となりました。

## 内容・特徴

### ●背景

微生物合成で得られる新規バイオポリエステルである3-ヒドロキシブタン酸と3-ヒドロキシ-2-メチルブタン酸との共重合体(P(3HB-co-3H2MB))は一般的なバイオポリエステル(P((R)-3HB))と比較して靱性の向上が期待されている。しかし、モノマー組成比によって分子量が変化するため、モノマー組成比と靱性の関係が解明されていない。

### ●目的

分子量の制御が可能な化学合成でP(3HB-co-3H2MB)を得ることを目的に、合成系構築のために必要な $\alpha$ -メチル- $\beta$ -ブチロラクトン(3H2MBモノマー)の合成法を検討した。

### ●方法

- ・3H2MBモノマーの化学合成法を図1に示す。
- ・(R)- $\beta$ -ブチロラクトンの取得は高速液体クロマトグラフィー(HPLC)を用いて試みた。

### ●結果

- ・3H2MBモノマーの合成は、生成物のガスクロマトグラフィー質量分析の結果から、収率がわずかではあるが示唆された。
- ・キラルカラムを用いたHPLCで、市販の $\beta$ -ブチロラクトンから(R)体が分取できたことが示唆された(図2)。

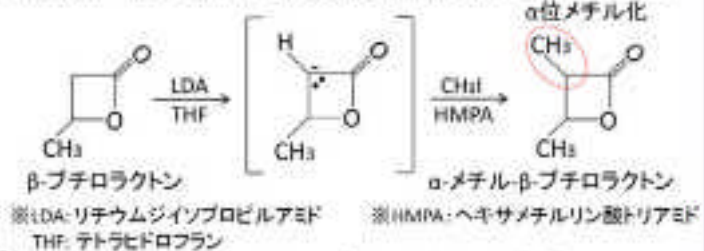


図1.  $\alpha$ -メチル- $\beta$ -ブチロラクトンの合成

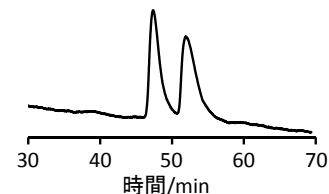


図2.  $\beta$ -ブチロラクトンの分取

## 従来技術に比べての優位性

(R)体分取の効率や3H2MBモノマー合成での収率が向上しP(3HB-co-3H2MB)の化学合成が実現できた場合、

- ①分子量が一定でモノマー組成比の異なるサンプルの用意が可能となる。
- ②モノマー組成比と機械物性の関係を解明できる可能性がある。

## 予想される効果・応用分野

3H2MBモノマーが機械物性に与える影響を解明できた場合、

- ①モノマー組成比の操作により任意の機械物性を示すバイオポリエステルが得られるようになり、用途の拡大が期待できる。

## 文献・資料

### ➤ 文献・資料

- [1] Y. Watanabe, K. Ishizuka, S. Furutate, H. Abe, T. Tsuge: RSC adv., Vol. 5, pp. 58679-58685 (2015)
- [2] I. Noda, P. R. Green, M. M. Satkowski, L. A. Schechtman: Biomacromolecules, Vol. 6, No. 2, pp. 580-586 (2005)
- [3] P. A. Grieco, M. Miyashita: J. Org. Chem., Vol. 39, No. 1, pp. 120-122 (1974)
- [4] 渡辺: 都産技研研究報告, No. 11, pp. 136-137 (2016)

# 純チタンの成形限界測定および データベース構築

機械技術グループ 奥出 裕亮

ISO12004で定められた規格試験（成形限界曲線の決定）において試験片の規定がないチタン系材料（純チタン）を対象として、有限要素解析と張出試験から成形限界を測定し、データベースを構築しました。

## 内容・特徴

### <試験片形状の最適化>

有限要素解析 (FEA) を用いて、張出し試験片の最適形状 (中央付近で破断) を探索し、実験により実証

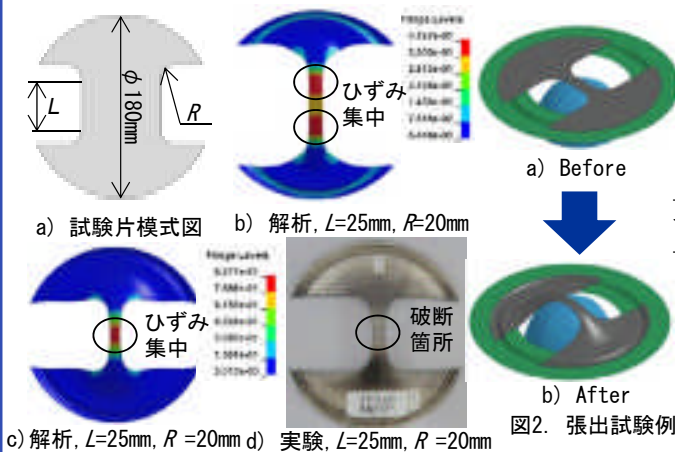


図1. 試験片形状の決定

### <破断限界のデータベース構築>

ISO12004 (成形限界曲線の決定) の規格試験上における試験片の規定が定められていない純チタン (TP340) の成形限界を取得

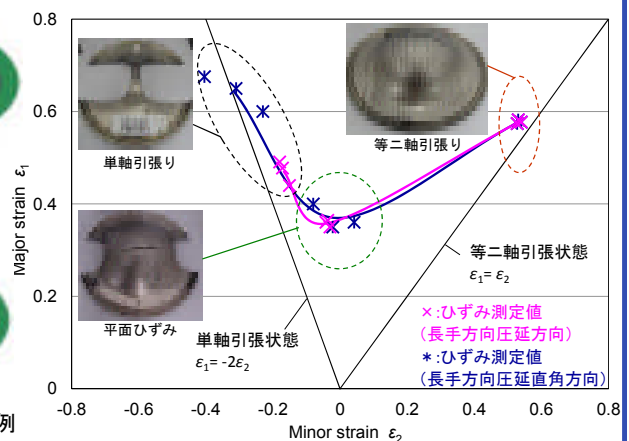


図3. TP340の成形限界線図

図2. 張出試験例

## 従来技術に比べての優位性

- ① 成形性試験での解析の効果を実証
- ② 解析と実験からデータベース構築
- ③ TP340の成形限界の取得

## 予想される効果・応用分野

- ① 開発材料の成形性評価
- ② 難加工材の製品開発支援
- ③ チタン系材料に係る産業分野

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

共同研究者 中村健太 (機械技術グループ)

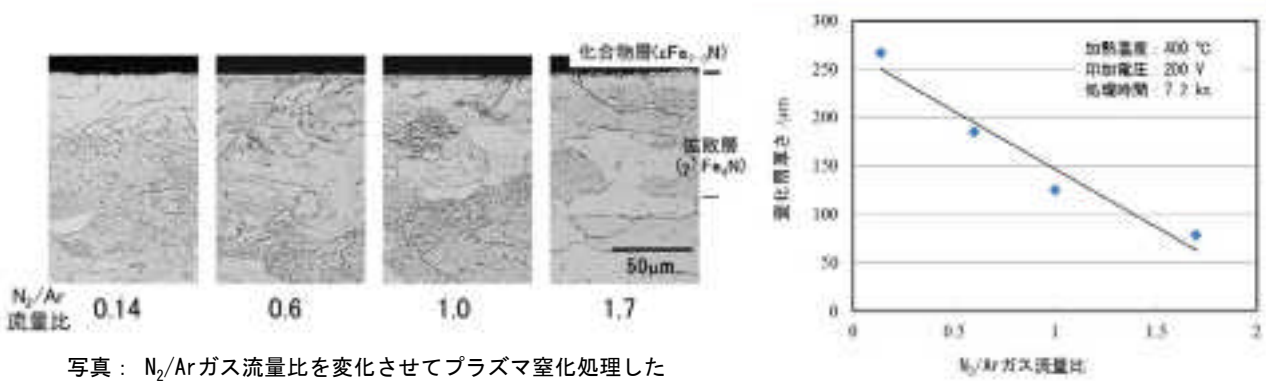


# アークアシストグロー放電による 鉄鋼の表面窒化

機械技術グループ 中村 勲

$N_2/Ar$ ガス流量比を変化させてプラズマ窒化した冷間圧延鋼板の金属組織への影響について検討しました。流量比の制御により表層の金属組織は $\epsilon Fe_{2-3}N$ と $\gamma' Fe_4N$ の2相、あるいは $\gamma' Fe_4N$ 単相を呈しました。

## 内容・特徴



写真：  $N_2/Ar$ ガス流量比を変化させてプラズマ窒化処理した冷間圧延鋼板 (SPCC) の金属組織  
 加熱温度：400 °C 印加電圧：200 V 処理時間：7.2 ks

図：  $N_2/Ar$ ガス流量比に対する窒化層厚さの変化

- プラズマ窒化後の冷間圧延鋼板の金属組織は素地はフェライトの $\alpha Fe$ 、最表面には化合物層の $\epsilon Fe_{2-3}N$ 、内部の針状は $\gamma' Fe_4N$ であった。
- $N_2/Ar$ ガス流量比により $\epsilon Fe_{2-3}N$ と $\gamma' Fe_4N$ の2相、あるいは $\gamma' Fe_4N$ 単相を呈していた。
- 流量比が小さくなると共に窒化層は厚くなった。
- 化合物層 $\epsilon Fe_{2-3}N$ を有する表面硬さは約7~8GPaであった。

## 従来技術に比べての優位性

- ① Arガスの供給量により表層の組織を制御
- ②  $Ar^+$ イオンによる加熱効果、表面クリーニングおよびN拡散の促進

## 予想される効果・応用分野

- ① 表面硬化層を有する鉄鋼材料の提供
- ② スパッタ成膜の前処理として複合処理化
- ③ 非鉄金属への応用

## 提供できる支援方法

- 技術相談
- 共同研究
- オーダーメイド開発支援

## 文献・資料

### ➢ 文献・資料

- [1] 中村：都産技研研究報告, No. 11, pp. 96-99 (2016)
- [2] 中村, 寺西：表面技術協会第135回講演大会要旨集, 10C-07 (2017)

共同研究者 寺西義一 (表面・化学技術グループ)

# 多孔質シリカ内の酸化チタン系 光触媒活性の向上

先端材料開発セクター 染川 正一

多孔質シリカの約1 nmの細孔にTiO<sub>2</sub>粒子を導入し、さらに触媒活性向上を目的としてナノスケールでの助触媒担持を試みました。

## 内容・特徴

酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)光触媒はセルフクリーニング等を目的として実用的に広く用いられています。本研究では1 nm程度の細孔を有する多孔質シリカ<sup>[1]</sup>の細孔内にTiO<sub>2</sub>粒子を合成し、光析出法を用いて助触媒(Pt)を担持しました。

助触媒の担持方法を工夫することによって、エタノールガスの完全分解反応活性が向上することが分かりました。

イメージ図

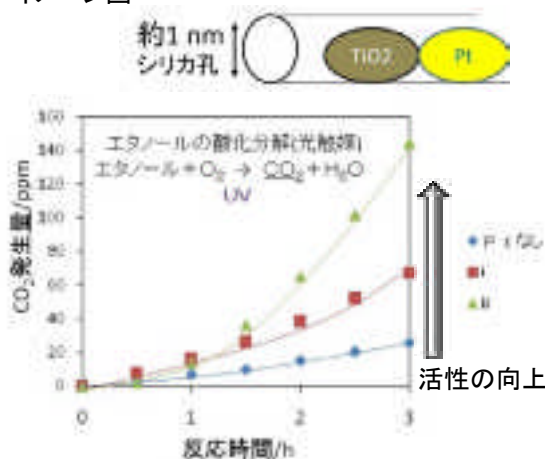


図1. エタノールガス分解活性に対するPt担持方法の影響  
i: メタノール/塩化白金酸水溶液中にTiO<sub>2</sub>を導入した多孔質シリカを浸漬して照射  
ii: TiO<sub>2</sub>を導入した多孔質シリカの細孔に塩化白金酸水溶液を注入し、メタノール水溶液中で照射

## 従来技術に比べての優位性

- ① ナノ（約1 nm）領域での複合
- ② モノリス状で使用可能（回収が容易）
- ③ 簡便な導入方法

## 予想される効果・応用分野

- ① VOCおよび悪臭処理材料への応用
- ② 多孔質シリカの活用
- ③ 再生可能エネルギー材料への応用

## 提供できる支援方法

- 技術相談
- 共同研究
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連  
特願 2014-223328
- 文献・資料

[1] 東京都地域結集型研究開発プログラム「都市の安全・安心を支える環境技術開発」成果集Ⅱ, pp. 31-32 (2011)

共同研究者 渡辺洋人（先端材料開発セクター）

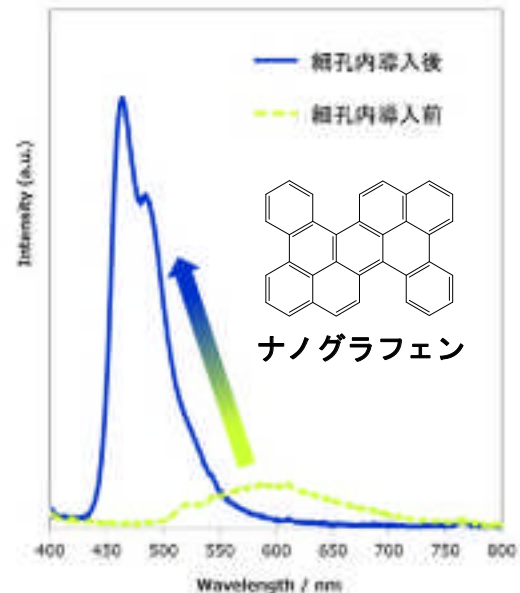
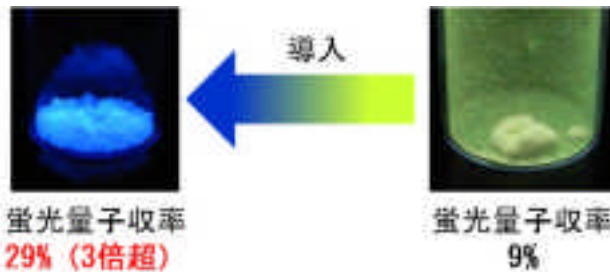
# ナノポーラスシリカを用いた ナノグラフェンの蛍光増強効果

先端材料開発セクター 藤巻 康人

ナノポーラスシリカの細孔内にナノグラフェン分子を単分子状態で導入することにより、**ナノグラフェンの蛍光量子収率を大幅に増加**させることに成功しました。

## 内容・特徴

ナノグラフェンは、高効率な蛍光材料としての応用が期待されています。しかし、そのままでは濃度消光によって**蛍光量子収率が低い**状態にあります。そこで、都産技研で開発したナノポーラスシリカの細孔内に導入したところ、ナノグラフェンの蛍光量子収率を固体のままで**大幅に増強**できました。



ナノポーラスシリカ細孔内  
導入前後の蛍光スペクトル

## 従来技術に比べての優位性

- ① ナノグラフェン類の蛍光強度を増強させる
- ② 固体のままで蛍光増強効果を実現
- ③ 非常に簡便な導入方法

## 予想される効果・応用分野

- ① 高効率な蛍光（発光）材料
- ② 微小な細孔をもつ多孔質シリカの活用
- ③ 有機エレクトロルミネッセンス材料

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連  
特許 5827735、特許 5647669
- 文献・資料

[1] 藤巻: 日本化学会第97春季年会 (2017) 講演予稿集, 3PA-019 (2017)

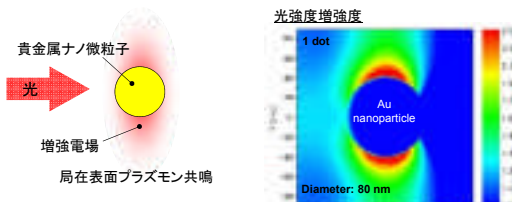
共同研究者 渡辺洋人、林 孝星、染川正一（先端材料開発セクター）、今井宏明（慶應義塾大学）

# 金属ナノ構造配列の形成と プラズモン応用

都市環境科学研究科 分子応用化学域 助教 近藤 敏彰

自己組織化材料の一つである陽極酸化ポラスアルミナを出発材料として用いることで、金属ナノ構造体の規則配列の効率的な形成が可能でした。このようなナノ構造配列は、センシングデバイス、イメージングデバイス、太陽電池などへの応用展開が期待できます。

## 局在表面プラズモン共鳴による光電場増強



### 応用例

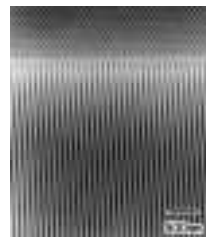
- 非線形光学デバイス
- バイオセンサー
- 薄膜系太陽電池
- 表面増強ラマン散乱 (SERS) 等

### デバイス性能

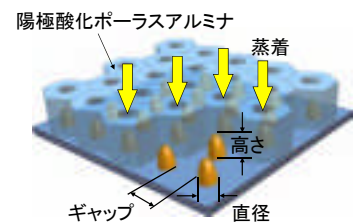
### LSPR特性

### 金属ナノ構造の幾何学形状

## 陽極酸化ポラスアルミナにもとづく金属ナノドットアレイの作製と表面増強ラマン散乱 (SERS)測定用基板への応用



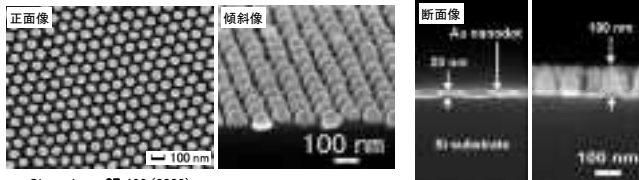
ナノメートルスケールの均一な微細孔の規則配列  
均一性  
規則性  
高アスペクト比  
etc.



### 応用

表面増強ラマン散乱  
(Surface-enhanced Raman Scattering)

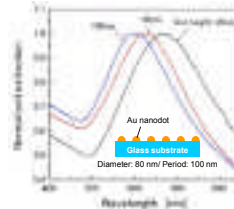
## Auナノドットアレイ



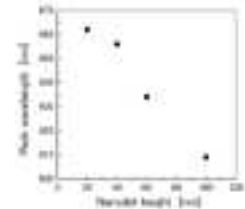
Chem. Lett. 37 466 (2008)

## Auナノドットアレイのプラズモン特性の制御

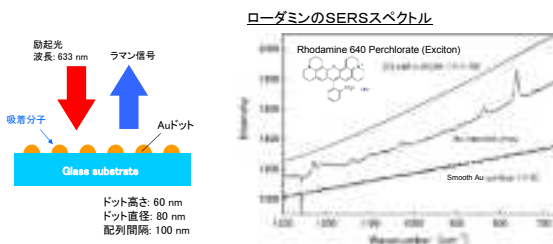
### 消光スペクトル



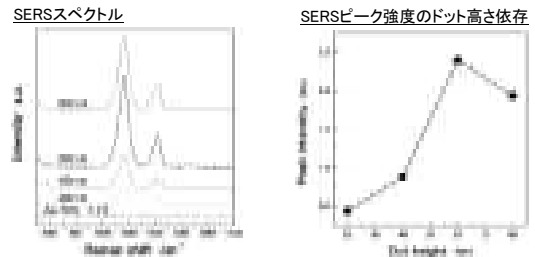
### 消光ピーク強度のドット高さ依存



## 色素分子のSERS測定



## ピリジン分子のSERS測定



## ここがポイント！

- ✓金属ナノ構造配列の効率的な形成
- ✓プラズモン特性の制御が可能
- ✓極微量分子の検出

## 想定される用途

- 光捕集アンテナ
- 高感度化学センサー



お問い合わせ先  
**首都大学東京 総合研究推進機構 URA室**  
**TEL : 042-677-2759 mail : soudanml@jmj.tmu.ac.jp**  
**URL : http://tmu-rao.jp/**



機能性材料

# 目視で判別できる！塗るだけで設置可能な化学センサ

## 共役高分子の合成とケミカルセンサへの応用

### ～分子認識能を持つ液体性有機蛍光体の合成～

足立 直也 (東京電機大学 理工学部 理学系 准教授)

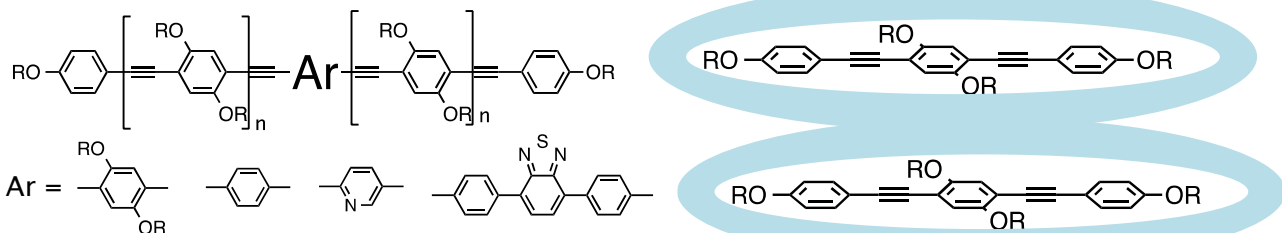
#### 研究目的・背景

有機蛍光体の中でも共役系化合物は特に優れた蛍光・電気特性を示すことが知られている。しかしながら、共役系化合物は分子間に強く相互作用が働くため、通常、室温下においては固体状態で存在し、この強く働く相互作用により共役系化合物が持つ蛍光・電気特性が低下してしまう。本技術では、分子間相互作用を低減させることで液体性共役系化合物とし、塗るだけで設置可能な化学センサへ応用した。

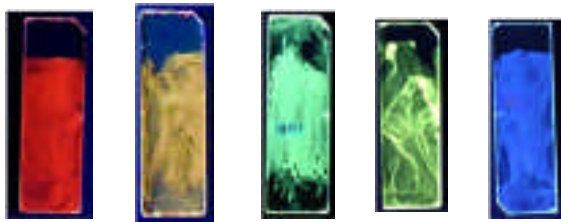
#### 技術の概要

本技術は、共役系化合物のコア部位を多数の長鎖分岐アルキル基で被覆してしまうことにより、コア部位間に働く分子間相互作用を低減し、その結果本来室温下で固体状態の共役系化合物を室温下で液体性にすることができた。さらにコア部位ピリジン環を導入することにより、液体状態のまま酸性ガスを検知すると蛍光色に変化するケミカルセンサとなることが分かった。さらにコア部位に改良を重ねることで、様々なガスや液体を検知可能な液体性の化学センサとなることが期待できる。

主鎖を長鎖分岐アルキル基で被覆

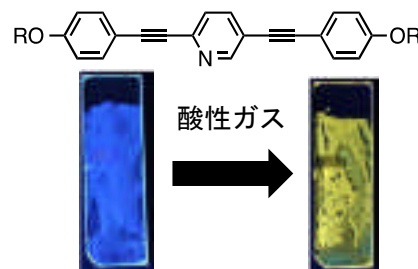


【蛍光特性】 コア部位の構造を変化  
 ・様々な発光色を示す。  
 ・RGBを作り出すことができた。



分子間相互作用を弱める。

【ガスセンサへの応用】



#### 想定される用途

- ◆どこにでも設置可能なガスセンサ
- ◆液体材料であるため、無機材料との複合化が可能となる。蓄光材料と複合化させた蓄光塗料など
- ◆照明材料として

#### 従来技術より優れている点

- ◆共役系化合物は溶媒中に溶解してから塗布するといった工程が必要であったが、液体材料であるためそのまま塗布が可能となっている。
- ◆基板、屈曲面、場所を選ばず塗布が可能

#### 企業への期待

- ◆実用化に関しては、コスト面、生産性、耐久性など改善点が必要であるため、一緒に共同研究を行ってくれる企業を募集。

#### 特許情報

- ◆出願名称 「化合物、それを用いた発光若しくは電子材料、及びガスセンサ材料」
- ◆特願 特願2016-218475

# 光機能性シリカ系材料

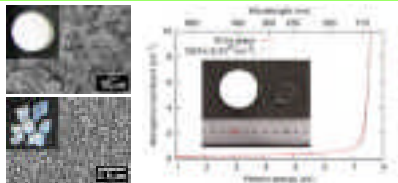
都市環境科学研究科 分子応用化学域 准教授 梶原 浩一

**概要** 下記のような、主に光学材料への応用を目指したシリカ系材料の研究開発を行っています。

## 1. ゴールゲル法によるバルク光機能性シリカ材料の開発

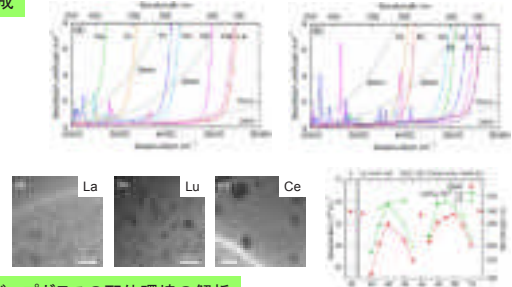
物理的、化学的に安定なシリカガラスをホストとして利用し、耐久性に優れた機能性光学材料の開発を目指しています。溶液を原料とするゾルゲル法はこの目的に適した手法ですが、ゲルの乾燥時に亀裂が入りやすく、得られたガラスにも非輻射失活を促進するSiOH基が残留しやすいことから、塊状のガラスを得ることや、発光の高効率化は困難であるとされていました。現在、この固定観念を破るべく研究を行っており、着実な成果が得られつつあります。

### 相分離を利用した多孔質シリカゲル・シリカガラスの合成

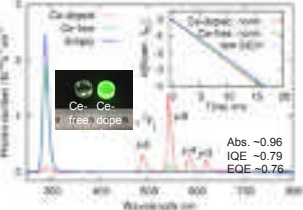


梶原浩一、平野正浩、細野秀雄、  
多孔質シリカゲル及びシリカガラスの製造方法、特開2008-222527、特許4912190  
K. Kajihara, M. Hirano, H. Hosono, Chem. Commun. 2009, 2580(2009)  
K. Kajihara, J. Asian Ceram. Soc. 1, 121 (2013)

### 各種希土類ドーブシリカガラスの合成

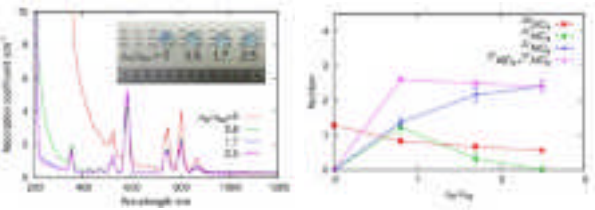


### REPO<sub>4</sub>ナノ結晶ドーブシリカガラスによる高効率発光材料



梶原浩一、桑谷俊伍、金子健、金村聖志、金属元素ドーブシリカガラスおよびその製造方法、特開2012-153594、特許5896597  
K. Kajihara, S. Yamaguchi, K. Kaneko, K. Kanamura, RSC Adv. 4, 26692 (2014)  
S. Yamaguchi, K. Moriyama, K. Kajihara, K. Kanamura, J. Mater. Chem. C 3, 9894 (2015)

### RE-AI共ドーブガラスの配位環境の解析



K. Kaneko, K. Kajihara, K. Kanamura, J. Ceram. Soc. Jpn. 121, 299 (2013)  
F. Funabiki, K. Kajihara, K. Kaneko, K. Kanamura, H. Hosono, J. Phys. Chem. B 118, 8792 (2014)

## 2. 無共溶媒液相法によるポリシルセスキオキサン液体および有機無機ハイブリッド材料の開発

従来多用されていた有機溶媒等の共溶媒を使用せず、水とケイ素源という必須原料のみからポリシルセスキオキサン液体を合成する手法を開発しました。得られた液体は、反応性のSiOH基を多量に含み親水的であるにもかかわらず、重合速度が遅く粘度が長期間安定であるなどのユニークな性質を示します。得られたPSQは有機・無機ハイブリッド材料の前駆体として有用であると期待されます。

### 無共溶媒法によって合成した各種PSQと深紫外透明PSQガラス



梶原浩一、櫻木新、五十嵐雄太、金村聖志、ポリシルセスキオキサン液体  
およびポリシルセスキオキサンガラスならびにその製造方法、特開2013-253223  
梶原浩一、福田祐子、櫻木新、金村聖志、  
含フッ素基修飾ポリシルセスキオキサン液体、含フッ素基修飾ポリシルセスキオキサンガラス  
及びこれらの製造方法、特開2014-152246  
K. Kajihara, A. Sakuragi, Y. Igarashi, K. Kanamura, RSC Adv. 2, 8946 (2012)  
Y. Igarashi, K. Kajihara, K. Kanamura, Bull. Chem. Soc. Jpn. 86, 880 (2013)  
A. Sakuragi, Y. Igarashi, K. Kajihara, K. Kanamura, Dalton Trans. 45, 3151 (2016)  
Y. Fukuda, K. Kajihara, S. Kakinoki, J.-H. Jang, H. Yoshida, K. Kanamura, Dalton Trans. 45, 15532 (2016)

## 3. シリカガラスおよびα-石英の点欠陥の解析および光学特性の向上

シリカガラス(アモルファスSiO<sub>2</sub>)やα-石英は、ありふれた元素(SiとO)からなるガラスながら、実用ガラス中で最も広い赤外域から深紫外域(波長300nm以下)にわたる透明領域、優れた照射耐性と化学的耐久性、高い機械的強度を有するため、「ガラスの王様」とよばれています。しかし、その光学特性はppmオーダーの微量の点欠陥(色中心)の存在によって大きく左右されます。光や放射線照射による点欠陥の形成や反応に関する知見は深紫外レーザー用光学材料や高強度レーザー材料、耐放射線用光学材料の開発に有用です。

### ここがポイント!

- ✓ 安定で環境にも優しいシリカ系材料
- ✓ 簡便なプロセス、非必須試薬の使用量低減
- ✓ 液相合成と光誘起欠陥反応に関する豊富な知見

### 想定される用途

- 透明材料、保護膜、絶縁・封止材料
- 蛍光体、レーザー媒体、シンチレーター
- 光リソグラフィ関連材料



お問い合わせ先  
**首都大学東京 総合研究推進機構 URA室**  
**TEL : 042-677-2759 mail: soudanml@jmj.tmu.ac.jp**  
**URL : http://tmu-rao.jp/**



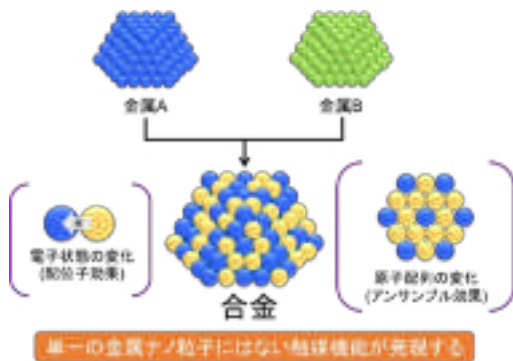
機能性材料

# 環境調和型分子変換を可能にする 担持合金ナノ粒子触媒の開発

都市環境科学研究科 分子応用化学域 助教 三浦 大樹

**概要** 直径が数nmにサイズ制御された金属ナノ粒子は、バルクの金属とは異なる性質を示すことが知られており、触媒材料としても魅力的である。さらに、2種類以上の金属が混合した合金ナノ粒子は単一の金属ナノ粒子にはない特性を有し、さまざまな有機化合物の変換反応に対して優れた触媒機能を示すことを明らかにした。

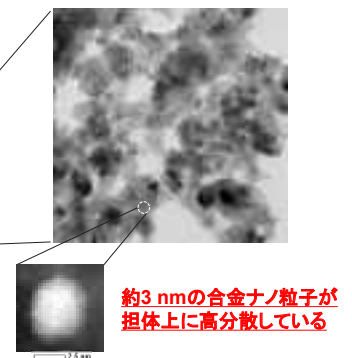
## 合金ナノ粒子に期待すること



## 担持合金ナノ粒子触媒の調製 (液相還元法を例に)



## 透過型電子顕微鏡で 観察した担持PdAu合金触媒



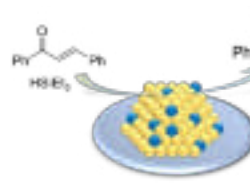
## 炭化水素の脱水素反応



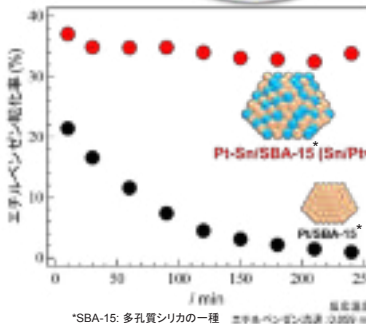
## 担持合金ナノ粒子触媒による触媒反応

樹脂などの機能性材料の原料として利用

## 不飽和化合物のヒドロシリル化



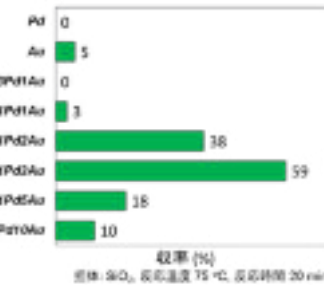
医薬品・農薬の原料として利用



Pt-Sn合金触媒はPt触媒よりも高い活性・安定性を示す。

その理由として・  
・Pt-Sn合金ナノ粒子中のPtは、Ptナノ粒子のものより電子豊富である  
→水素の引き抜きに有利  
・Ptに隣接してSn種が存在する  
→コーク(炭素)のPtへの堆積を抑制

Catal. Today 2014, 232, 33.  
ChemCatChem 2014, 6, 2680.



Pd-Au合金触媒はPdあるいはAu触媒よりも高活性を示す。

その理由として・  
・Pd-Au合金ナノ粒子中のPdは、Pdナノ粒子のものより電子不足である  
→結合形成に有利

ACS Catal. 2017, 7, 1543.

## ここがポイント!

- ✓ 合金ナノ粒子の優れた触媒作用
- ✓ 高い安定性・耐久性
- ✓ 複数回の使用や再利用が可能

## 想定される用途

- 医薬品などの高付加価値製品の合成
- 自動車排ガス処理
- 水素生成

研究場所: 首都大学東京 都市環境科学研究科分子応用化学域 央戸研究室



お問い合わせ先  
首都大学東京 総合研究推進機構 URA室  
TEL : 042-677-2759 mail: [soudanml@jmj.tmu.ac.jp](mailto:soudanml@jmj.tmu.ac.jp)  
URL: <http://tmu-rao.jp/>



高精細画像のクラック自動抽出による構造物調査システム FOCUS- $\alpha$

株式会社アルファ・プロダクト



内容と特徴

- ①高精度で撮影した画像から、クラック幅・長さを最小 0.1mm 単位で自動抽出する。  
(自社開発ソフト:コンクリート構造物のクラック自動抽出システム、NETIS:KT-130046-V)
- ②正確なクラックの状況と画像から、浮き・剥離箇所を検知可能。
- ③遠方(最大 70m) から撮影できるため、接近が困難な場所でも検査可能。
- ④ソフトによる自動抽出は作業員に依存せず、経年変化の確認に利用できる。
- ⑤画像情報も得られるので、凍害等の劣化も確認できる。
- ⑥トンネル用撮影装置 FOCUS  $\alpha$ -T、空港滑走路調査装置 FOCUS  $\alpha$ -T (N E D O 受託開発)
- ⑦国土交通省の 2 件の技術公募で採用。

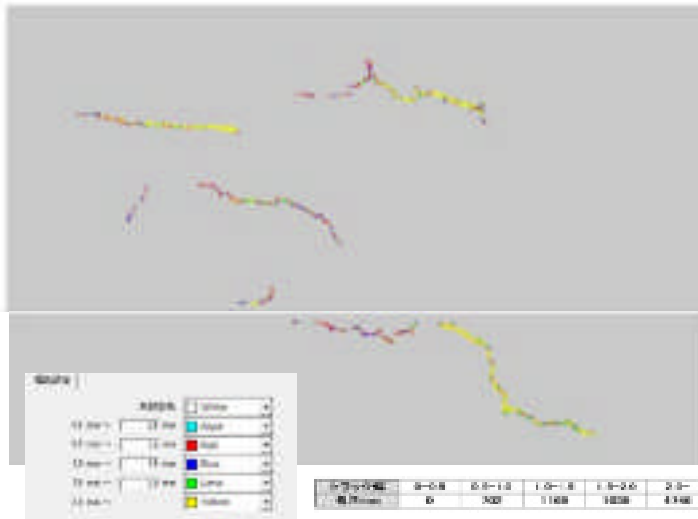
従来技術に対する優位性

従来の目視に比較してはるかに高精度であり、経年変化も観測できる。  
正確なクラックの状況と分布、およびクラックのパターンが把握できる。

予想される効果・応用分野

トンネルその他構造物の調査

※共同研究者：大阪工業大学小堀研一教授



左図は画像から自動抽出し、幅別に色分けされたクラックの表示例。



トンネル用 FOCUS-T



滑走路用 FOCUS-R



SH 波による外面からのドラム缶内面欠損調査システム SHEED

株式会社アルファ・プロダクト



## 内容と特徴

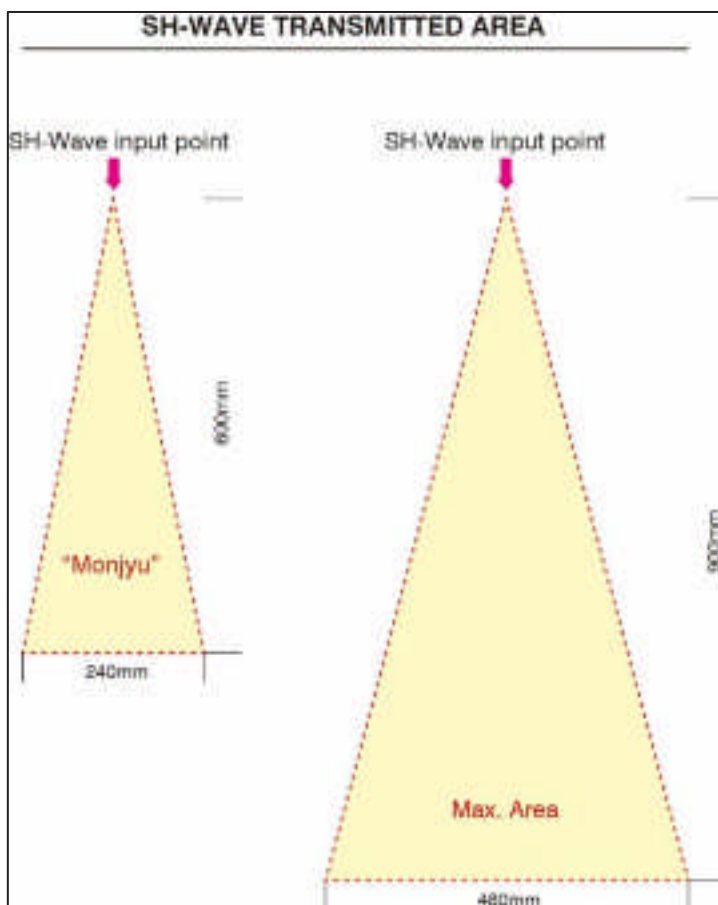
- ①金属板の外面内面を問わず、SH 波の伝搬範囲内のキズを 1 回で探知できる。
- ②探触子固定の場合、1 回の探査時間は約 1 分以下。
- ③SH 波の伝搬範囲は概ね頂角 29 度・高さ 1m の二等辺三角形。(約 0.24m<sup>2</sup>)
- ④探触子を回転させ、探触子から半径 1 m の半円内を探査できる。特許申請中
- ⑤厚さ 10mm 程度までの金属板であれば、形状を問わず探査できる。
- ⑥ドラム缶の場合、内容物が液体や固体でも問題なく探査できる。
- ⑦回転探傷法では、パレット積のドラム缶の側板と底板が積載状態で探査可能。
- ⑧現在新技術開発財団の認可を受けて自動測定器を開発中。
- ⑨2017年北陸電力(株)志賀原子力発電所で受注。

## 従来技術に対する優位性

従来の垂直探傷検査に比較してはるかに高効率であり、錆や腐食も検知できる。

## 予想される効果・応用分野

ドラム缶やダクト等の検査、石油備蓄タンク等の検査



# 3次元画像からの 空隙率測定方法の開発

情報技術グループ 大平 倫宏

X線CTスキャナ等から得た3次元画像を基に空隙率を測定する方法を対象に応じて2種類開発しました。非破壊的に測定を行うことが可能ですので、他の測定方法と組み合わせることも可能です。

## 内容・特徴

### ラベリングによる空隙率の判定

例えば、電子機器のはんだ中の空隙は製品寿命の低下を招くことが知られており、その測定は品質管理を行う上で重要です。X線CTスキャナで撮影した場合は、図1のように比較的鮮明に撮像可能です。このような空隙を高速に測定するために、3次元並列ラベリング計算方法を新たに開発しました。

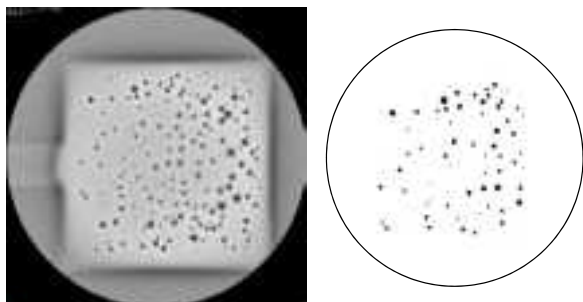


図1. 電子機器のX線画像(左)とラベリングした空隙(右)

### 機械学習により球形空隙率の判定

新素材の開発においては、空隙の占める割合や空隙の連続性により耐久性等の性能が変化するため、空隙率の測定が欠かせません。空隙は主に気泡を原因とするため、球形であり、図2のように、重なって現れる場合があります。機械学習を用いて、そのような空隙を区別して測定する方法を開発しました。

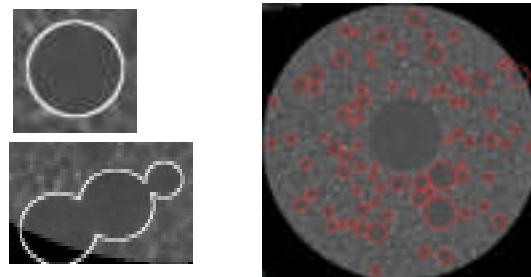


図2. 球形空隙の例(左)と球形空隙を判定した例(右)空隙の部分丸で囲っています

## 従来技術に比べての優位性

- ① 高速・省メモリに測定可能
- ② 独立空隙・連続空隙を区別して計測可能
- ③ 非破壊的に測定可能なので、他の測定方法と組み合わせることが可能

## 予想される効果・応用分野

- ① 不良品の非破壊検査
- ② 新素材開発の際の性能評価
- ③ 医療画像診断

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連  
特願 2016-112634
- 文献・資料  
[1] 大平, 富山: 都産技研研究報告, No. 11, pp. 40-43 (2016)

共同研究者 富山真一 (情報技術グループ)

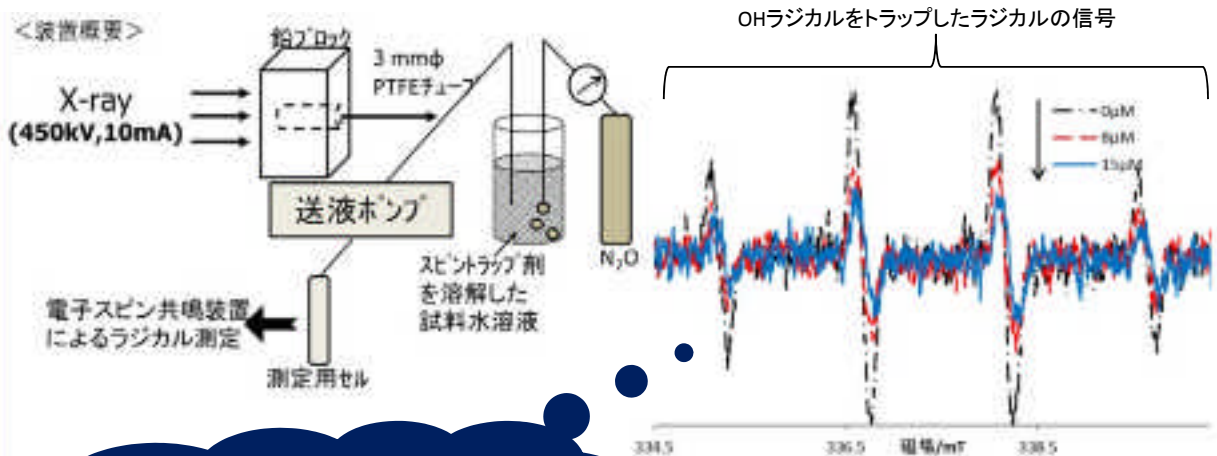
# 放射線誘起化学反応の応用

## -OHラジカル消去能評価システムの開発-

バイオ応用技術グループ 中川 清子

水の放射線分解を利用して、OHラジカルの消去能を評価する手法を開発しました。放射線のエネルギーを溶媒である水が吸収するため、**溶質の種類によらず**評価が可能です。

### 内容・特徴



クマリン酸の添加量が増加するにつれて、生成するラジカル量が減少

↓  
OHラジカル消去能あり

図 クマリン酸を添加した時に生成するラジカル量の変化

広いUV光吸収域を持つ化合物でも評価が可能!!

### 従来技術に比べての優位性

- ①放射線のエネルギーを溶媒の水が吸収するため、**溶質の光吸収波長によらず**評価が可能
- ②既存の装置を組み合わせることで、システムを構築可能

### 予想される効果・応用分野

- ①食品
- ②医薬品・化粧品
- ③化学分析

### 提供できる支援方法

- 共同研究
- 依頼試験（電子スピン共鳴装置によるラジカルの測定、抗酸化能の評価）
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

### 文献・資料

- 文献・資料
- [1]中川, 関口: 都産技研研究報告, No. 10, pp. 26-29 (2015)

共同研究者 関口正之 (バイオ応用技術グループ)

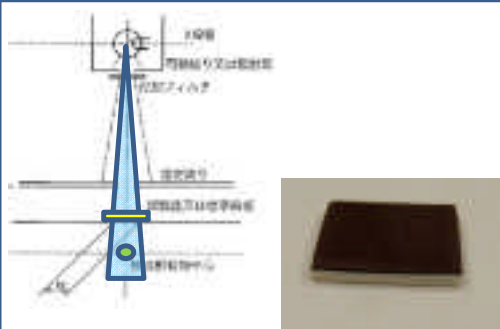
# 放射線遮へい材の遮へい能解析に 基づいた複合遮へいシートの開発

バイオ応用技術グループ 河原 大吾

X線防護用非鉛材料の透過X線に含まれる散乱比の測定および特性X線のスペクトル解析を行い、モンテカルロ法による数値計算結果と比較しました。異種材の組合せによる特性X線の低減効果を示しました。

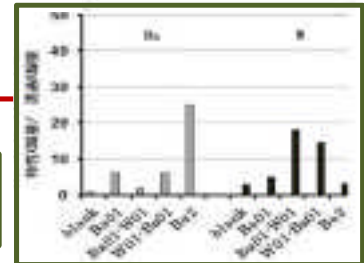
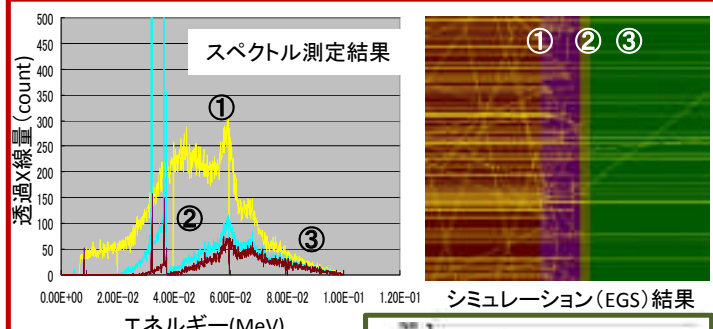
## 内容・特徴

遮蔽シートの複合化による、X線防護における散乱線および特性X線の制御



狭いビーム法 (JIS Z 4501) 複合遮へいシート

透過X線のスペクトル解析およびモンテカルロシミュレーションを組み合わせた評価



単体の遮へい材に比べて複合した遮へいシートで特性X線に対する顕著な低減効果

## 従来技術に比べての優位性

- ① 遮へい材複合化による二次線制御
- ② スペクトル解析による防護の詳細解析
- ③ 数値計算に基づく現象解明

## 予想される効果・応用分野

- ① 数値解析による開発上流支援
- ② 新しいJISの条件への拡大適用
- ③ 非破壊検査分野への手法応用

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連  
関連特許出願準備中
- 文献・資料  
今秋発表予定

共同研究者 櫻井 昇 (バイオ応用技術グループ)、飛澤泰樹 (生活技術開発セクター)

# 高電圧試験時における 離隔距離に関する一考察

電気電子技術グループ 黒澤 大樹

本研究では、高電圧実験室における安全衛生の向上を図りました。結果から、高電圧試験時の作業員に対して必要な安全確保について定義しました。

## 内容・特徴

本研究では、試験事例の分析や検証実験を行い、高電圧実験室の安全確保について検討しました。

結果から、最低限必要な措置として以下の①と②を定義しました。

- ①電圧試験については、充電部と作業員との間に必要な離隔距離。
- ②電流試験については、充電部と作業員の離隔距離とともに試験品と作業員との間の防護措置。

電圧試験では主として  
直接放電する危険



建物への放電  
(雷インパルス耐電圧試験)

電流試験では主として  
試験品自体が破壊する危険



コンクリートの破壊  
(雷インパルス耐電流試験)



金属の溶融  
(雷インパルス耐電流試験)

## 従来技術に比べての優位性

- ①機械・設備の安全化
- ②作業方法の安全化

## 予想される効果・応用分野

- ①安全衛生作業の徹底
- ②安全衛生教育・訓練の実施

## 提供できる支援方法

- 依頼試験
- 技術相談
- 電気分野における人材育成支援

## 文献・資料

- 文献・資料

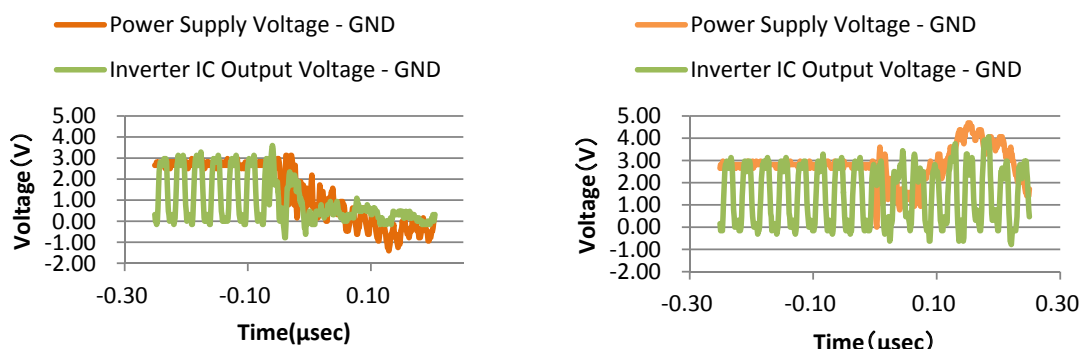
[1]中央労働災害防止協会編:安全衛生法令要覧 平成28年版 (2016)

# EFT/Bの波形観測と耐性向上の検討

電子・機械グループ 佐々木 秀勝

回路内に入ってきたEFT/B波形の観測方法を検討し、誤動作につながる電源変動を観測しました。この電源変動を抑えることにより、EFT/Bに対して耐性を持たせることを検討しました。

## 内容・特徴



イミュニティ試験の1つであるEFT/B試験は回路に対して数kVの高電圧を入力する。回路内では数~数+Vの動作電圧で駆動していることが多い。両方の電圧を同時に観測することは困難であるが、EFT/Bによる電位差のみを取り出すことで観測が可能となる。今回はEFT/BによりICの電源電圧の変動が起きていることを示し、それによって誤動作している様子を示した。また、動作電圧の変動を小さくすることにより誤動作が収まることを示した。

## 従来技術に比べての優位性

- ① コモンモードノイズの観測
- ② 高電圧入力時のICの電源の電位差観測
- ③ 高周波高電圧の観測

## 予想される効果・応用分野

- ① 対策に対する知見
- ② 誤動作の状況確認
- ③ カット&トライの工数削減

## 提供できる支援方法

- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 文献・資料

- 文献・資料
  - [1] IEC 61000-4-4 Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/ burst immunity test Edition 3.0 (2012)
  - [2] Xiaoshe Zhai: 信学技報, EMD2008-83, pp. 73-76 (2008)

共同研究者 佐野宏靖、大森 学（電子・機械グループ）

# 時間一周波数解析を用いた 放射ノイズ源推定方法の検討

電子・機械グループ 佐野 宏靖

アンテナから取得した波形に対し時間一周波数解析を行うことで、広帯域ノイズ(電源など)や狭帯域ノイズ(クロックなど)が重なった電子回路基板の中からノイズ源を推定する方法について検討しました。

## 内容・特徴

- 図1の測定系の測定波形から時間一周波数解析を行います
- 図2の40~65MHz(青丸)のノイズ源を探査する場合、遠方界ノイズと近傍界(ポイントA点)ノイズの振る舞いから(図3赤丸)、ポイントAがノイズ源であると推定できます

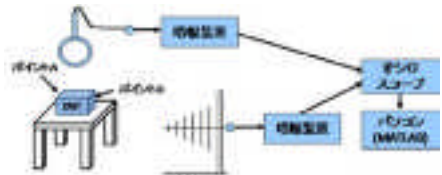


図1. 電波暗室における測定系

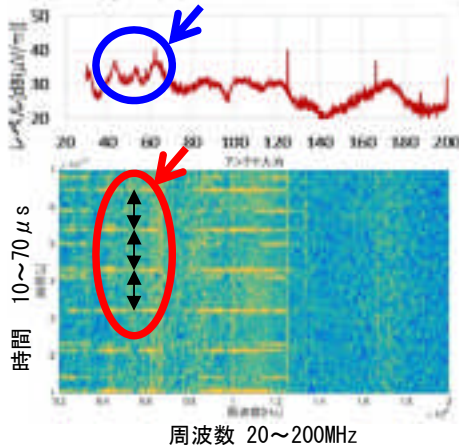


図2. 遠方界(3m離れたアンテナ)の時間一周波数解析

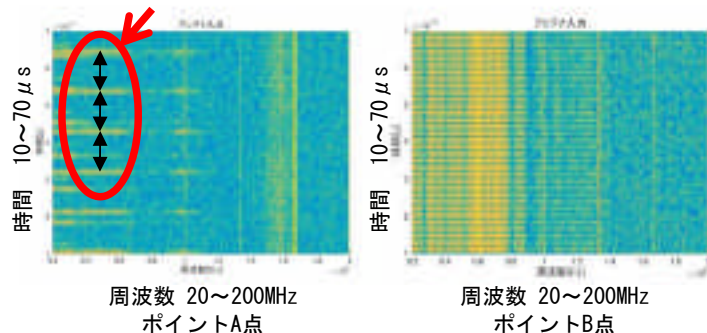


図3. 近傍界(磁界ループアンテナ)の時間一周波数解析

## 従来技術に比べての優位性

- ① 遠方界ノイズの時間的変化を観測する設備
- ② 広帯域解析 (30MHz~1GHz)
- ③ 遠方界と近傍ノイズ源を時間軸で比較可能

## 予想される効果・応用分野

- ① 開発工数の削減
- ② EMC試験所や電子機器開発メーカーなどにおけるエミッション試験対策ツールとしての活用

## 提供できる支援方法

- オーダーメイド開発支援  
お持ち込みいただいた製品に対し、電波暗室や解析ツールを用いて、放射エミッション試験において問題となっているノイズ源を特定するお手伝いをいたします。
- 共同研究  
ノイズ源特定手法に関する課題やお困りごとがあったらぜひご相談ください。
- 技術相談

共同研究者 佐々木秀勝(電子・機械グループ)、金田泰昌(情報技術グループ)

# プラズモン共鳴デバイスの開発

電気電子技術グループ 永田 晃基

シミュレーションによる構造設計と微細加工技術を活用して、表面増強ラマンチップを開発し、近赤外域においてプラズモン共鳴による増強効果を確認しました。

## 内容・特徴

### 概要

ラマン分光法は有力な成分検知法の一つですが、散乱強度が入射光の $10^{-6}$ 程度と微弱であり、小型化、低電力化の課題となっています。プラズモン共鳴による信号増強を利用して小型・安価・堅牢なセンサの構築を目的とし、プラズモン共鳴デバイスの開発および性能検証を行いました。

### 研究内容

「信号強度の増強」 表面増強ラマン（SERS）効果の採用  
 「安価なプロセス」 ナノインプリントを適用可能な設計  
 「耐久性の向上」 可動部の無い堅牢な構造設計

### <試作>

有限差分時間領域（FDTD）シミュレーションを用い、設計パラメータを検討後、電子線描画とリフトオフ法を用い、アルミホールパターンを作成しました。（図1）

### <評価>

顕微分光およびラマン分光測定を実施し、近赤外域において共鳴特性を持ち、約100倍程度の増強効果を有することを確認しました。（図2 および図3）

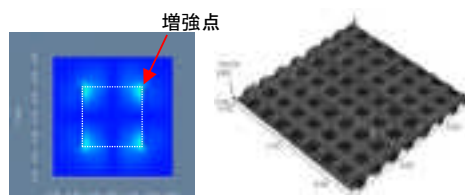


図1. FDTD法により求めたAlホール構造(左)における電界強度分布および作製したAlホール構造(パターンサイズ:200nm)のAFM像(右)

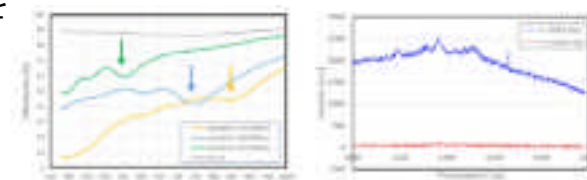


図2. SERSチップの反射率特性

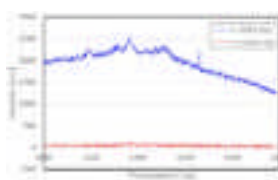


図3. SERSチップの有無によるラマン散乱スペクトルの変化

## 従来技術に比べての優位性

- ① 共鳴波長を近赤外に制御（バイオ応用可）
- ② ホール形状による増強点の均一化
- ③ 低コストかつ耐久性のある構造設計

## 予想される効果・応用分野

- ① 各種センシング分野の高度化
- ② 光学分析分野における光学素子開発

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- 機器利用
- オーダーメイド開発支援

## 文献・資料

- 文献・資料

[1] 加沢, 永田: 平成28年電気学会全国大会論文集, pp. 3-106 (2016)

謝辞: 本研究におけるラマン分光測定は株式会社アイリックスの協力の下、実施しました。



# 廉価な60 GHz IEEE802.11ad用 測定ソリューションの共同開発

電気電子技術グループ 藤原 康平

従来は高価で複雑であったIEEE802.11ad用評価システムを、低位相雑音ガン発振器と広帯域基本波ミキサーを新たに開発する事で廉価な測定ソリューションを実現しました。

## 内容・特徴

### 特徴

- シングルコンバージョン方式の採用
- 日本電波工業株式会社が新規に開発した低位相雑音ガン発振器
- 再現性の良いテフロンプリント基板で広帯域ミキサー回路を構成

### 性能

- シンセサイザを局部発振源とした場合と遜色ないError Vector Magnitude
- CH4 ( $f_c=64.8$  GHz)の $\pi/2$  BPSK変調信号においてEVM=5.0%を達成

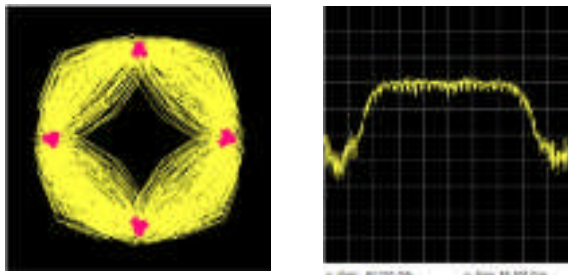


図2. コンスタレーションとスペクトラムマスク

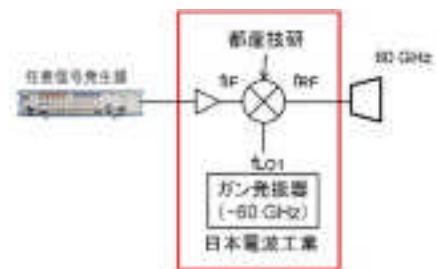


図1. ブロック図

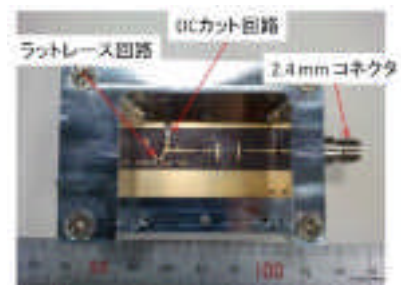


図3. 広帯域ミキサーモジュール

## 従来技術に比べての優位性

- ① 低位相雑音・高出力ガン発振器
- ② 広帯域基本波ミキサー
- ③ 広帯域導波管・マイクロストリップ変換器

## 予想される効果・応用分野

- ① 79 GHz帯自動車用衝突防止レーダ
- ② 第五世代携帯電話

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連  
特願 2015-180060
- 文献・資料

[1]K.Fujiwara et al.: Proceedings of European Microwave Week 2015 (2015)

共同研究者 恩塚辰典、中川 敦、尾崎慎吾 (日本電波工業株式会社)

# IoTテストベッドの概要およびOPC UAとクラウドを利用した制御実験

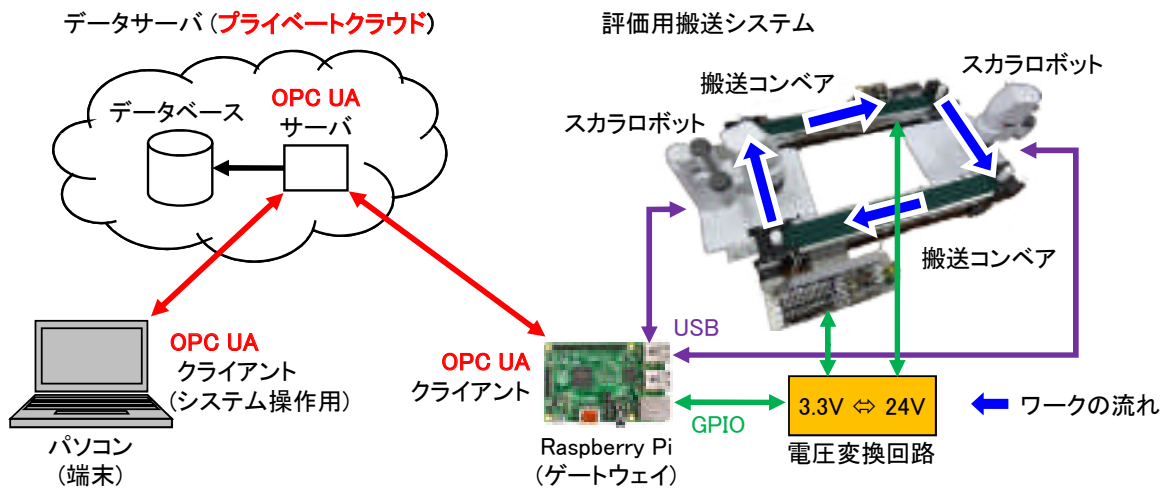
## ●IoTテストベッド（自社の対象機器等を使って、IoTを試すことができる環境）

- 特徴： 評価用搬送システム（ニーズに合わせて制御モジュールの組換えが可能）  
 データサーバ（プライベートクラウド、社内サーバ内）  
 通信ネットワーク（速度、容量、セキュリティ等の通信評価が可能）

### ●利用可能な制御モジュール一覧

制御モジュール名	メーカー	型番	外形寸法[mm <sup>3</sup> ]	入出力	数量
搬送コンベア	(株)バイナス	BSU-1006	W600 x D200 x H75	2 / 2	3
2軸直交型エアロボ	(株)バイナス	BSU-1001	W480 x D180 x H640	6 / 5	1
ロータリテーブル	(株)バイナス	BSU-1004	W210 x W210 x H100	4 / 2	1
スライドユニット	(株)バイナス	BSU-1005	W400 x W135 x H100	4 / 2	1
ワーク仕分けユニット	(株)バイナス	BSU-1003	W600 x D340 x H130	9 / 4	1
スカラロボット	ヴィストン(株)	VS-ASR	W200 x D200 x H400	USB x 1	2
3軸ロボット	フィッシャーテック	3-D-Robot TX 9V	W220 x D300 x H480	8 / 8	4

## ●IoTテストベッドを使った制御実験



利用したオープンソースソフトウェア

	オープンソースソフトウェア
データベース	PostgreSQL
データベース接続ドライバー	psycopg2 (python)
OPC UAサーバ	FreeOpcUa (python)
OPC UAクライアント (端末)	FreeOpcUa (python)
OPC UAクライアント (ゲートウェイ)	FreeOpcUa (python), open62541 (C言語)
搬送コンベアの制御	RPi.GPIO (python)

制御モジュールのOPC UAオブジェクトへのマッピング

モジュール名 (オブジェクト名)	変数名	データタイプ	説明
搬送コンベア (Conveyor)	CW	Boolean	時計回り方向でのモータ駆動
	CCW	Boolean	反時計回り方向でのモータ駆動
	PHS01	Boolean	ワーク検出用光電センサ#1
	PHS02	Boolean	ワーク検出用光電センサ#2
スカラロボット (SCARA)	pickup	Boolean	ピックアップ動作開始
	release	Boolean	リリース動作開始
	pos_x	Double	グリップ位置のX座標
	pos_y	Double	グリップ位置のY座標
	pos_z	Double	グリップ位置のZ座標
	pos_w	Double	グリップの開閉幅
	pos_yaw	Double	グリップの角度



情報アーキテクチャ専攻  
中野 PT

新井 教広  
一ノ木 繁  
金丸 正憲

鎌柄 拓史  
小林 峻  
吉野 悦朗

主担当教員：中野 美由紀 教授  
副担当教員：酒森 潔 教授 柴田 淳司 助教  
(前期) 土屋 陽介 助教  
(後期) 大崎 理乃 助教

# ウェブ上のデータを活用した混雑分析及び予測システムの開発

## ① 混雑予測システム「eyekon」



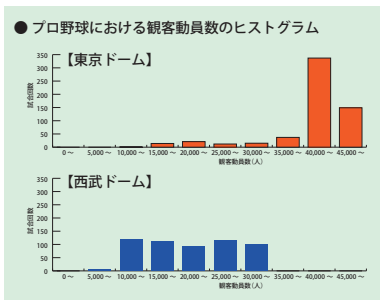
都市における混雑には、通勤通学による定常的な混雑のほか、イベント開催により短時間に多くの人移動したり、交通支障が発生して代替経路に人が集中したりすることで発生する、突発的な混雑がある。

混雑予測システム「eyekon」は、イベント会場周辺地域の混雑度を提供するウェブサービスである。ウェブ上から取得できるイベント情報を元に、利用者の行動予定に合わせた未来の混雑度を予測する。

利用者は、未来の混雑予測情報を得ることで、外出日時の変更や、混雑を避けた経路を選択することができる。eyekonを利用することで、混雑の影響を回避して移動でき、快適な都市生活を送ることができる。

## ② スポーツ観客動員の分析

プロスポーツイベントは、一試合ごとに数万人の観客を動員し、突発的な混雑の大きな要因となる。そこで大規模な集客を見込み、かつ観客動員数が公開されているプロ野球やJリーグの試合を例に、様々な観点から観客動員の分析を行なった。会場によっては試合ごとに、最大で約3万人の差が生じており、このばらつきは会場周辺の混雑を予測する上で、大きな影響を与える要素であるといえる。



## ③ 観客動員の要因分析と混雑予測モデル

観客動員数を予測するために、各試合の詳細情報(対戦チーム等)、カレンダーや天気など、様々な情報を収集し、動員に影響を与える要因を分析した。動員は対戦チームのほか、曜日などの日時と相関が強いことが分かった。これらを説明変数とした予測モデルを作成し、混雑予測システムへ組み込んだ。

### ● モデル選択基準の一例(プロ野球全試合)

予測モデルに用いる説明変数の組み合わせ	AIC(※)
対戦ホームチーム	-269.46
対戦ホームチーム、開催時間帯	-267.70
対戦ホームチーム、開催曜日	-241.19
対戦ホームチーム、対戦ホームチームの順位	-231.51

※AICはモデルの選択基準であり、値が小さいほど良い

### ● 混雑予測モデル



### ● 予測モデルの一例(プロ野球・Jリーグ)

会場	説明変数	性能(※)
東京ドーム(東京都文京区)	試合ホームチーム、開催月	0.84
IAIスタジアム日本平(静岡県静岡市)	対戦チーム本拠地間の距離、開催曜日、試合種別	0.88

※Stratified 5-foldによるF1値の平均で、1が最も高性能

## ④ システムの概要と構成

利用者は自身の行動予定に合わせて、日時とエリアを指定すると、周辺で開催されるイベント情報に基づくエリアの混雑情報を知ることができる。このシステムでは、イベント会場のイベントカレンダー情報や、スポーツ観戦動員の予測に用いる試合の詳細情報を、ウェブの公開情報から取得している。これらの情報から混雑予測モデルの予測結果とあわせて、利用者へ混雑情報を提供する。

### ● 利用イメージ



### ● システム構成



未来の混雑を予測する



http://eyekon.tokyo/



# IoT環境とヒトのインタラクションを媒介し 情報伝達を効率化する認知支援技術

(国研)産業技術総合研究所人間情報研究部門 感覚知覚情報デザイン研究グループ  
大山潤爾(j.ohyama@aist.go.jp), 藤崎和香, 氏家弘裕

## 空間・装置・コンテンツを効果的で印象的に

- 多様な利用者に対応した生活空間や店舗などの効果的な設計に有効
- 多次元多感覚情報表現技術による効果的で印象的な設計に有効
- 国際標準規格クラスのコンテンツの効果や安全性の評価検証に有効

**関連技術分野:** 生活安全、製品設計、入出力インターフェース、高齢者・障害者支援、デザイン  
**連携先業種:** 製造業、情報・通信業、医療・福祉業、サービス業、建設業、不動産業

## 研究のねらい

高齢化や国際化、東京オリンピック・パラリンピックやそのための都市環境整備など、アクセシブルデザインは、公的機関にも民間企業にも緊急性の高い課題として注目を集めている。我々は、IoT、AR、MRなどの高度化する情報環境において、ヒトとシステム・ヒトとヒト・ヒトと社会のインタラクションに介入し情報伝達を効率化する支援技術の開発を目指して、空間・コンテンツ・呈示デバイスなど、多角的な研究開発を行ってきた。開発した技術は、人間工学や認知心理学における感覚知覚認知特性の研究による客観的根拠に基づき、JISやISOなどの国内外の標準規格にも利用されるなど、安全で効果的で印象的な情報環境の設計に貢献すると期待されている。

### 印象や感性やリアリティを向上する多感覚多次元情報提示技術



どこからみても正面に見えるディスプレイ[大山]  
(常に正面向きのコンテンツを提供できる)



多感覚的な質感情報呈示設計[藤崎他]

### 感覚特性を考慮した画像・動画・音のデザイン



感覚特性データベース[大山他]  
(デザインの評価)

### コンテンツや装置の安全で有効なデザイン



映像の生体安全性と標準化[氏家他]  
字幕デザインと標準化[大山他]

## 総合的多角的 アプローチによる 情報設計支援

### 注意認知と時間を考慮したデザイン



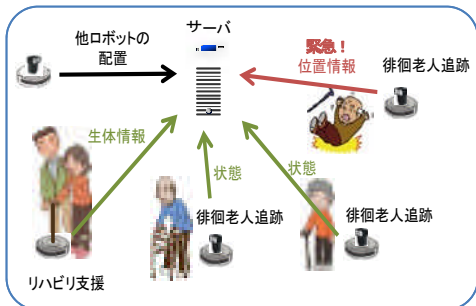
時短デザイン[大山]  
(情報認知の速度と精度の評価)

# IoR (Internet of Robots)

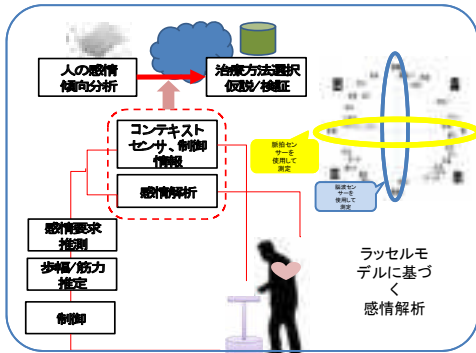
## ICTの利活用による複数台ロボットサービスの研究開発

### 研究の概要と特徴

ロボットがネットワークを経由しつつ、相互に情報交換するための、基盤研究に取り組んでいる。ICTを活用したロボットに応用できる安心、安全で快適な社会の実現に向け、高信頼なシステム基盤を提供する。

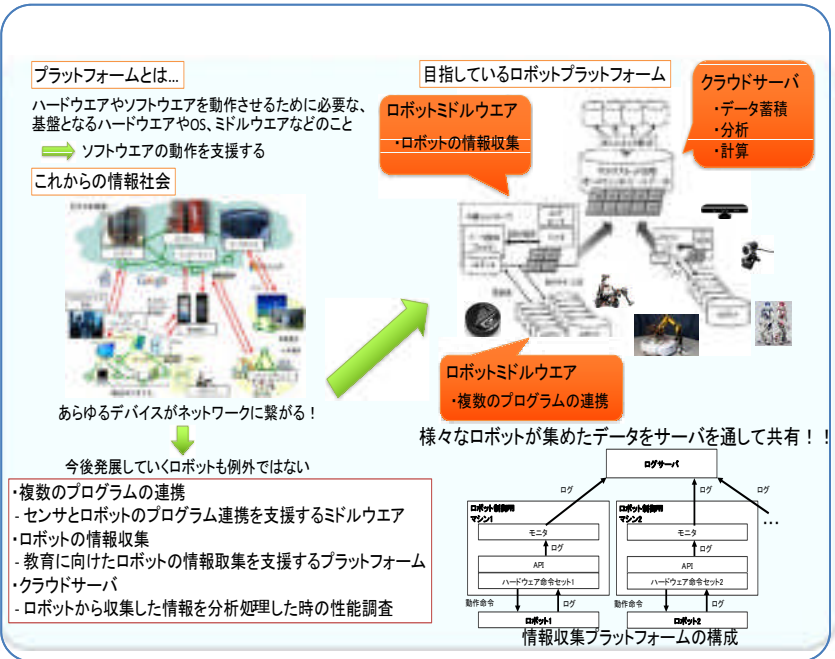


介護施設における見守りシステム



人の感情、傾向をフィードバックするクラウドシステム

次世代のICT技術を活用したロボットプラットフォームシステム



複数台ロボットの総電力の削減、コンテキストウェアロボット、マルチロボット制御などの研究で様々な成果があります。

### リハビリ支援ロボットと情報利用における実現段階

- 歩幅推測およびロボット移動による歩行支援
  - 腰の加速度センサ
  - 距離センサ
- インターフェイス上での達成度の表示による意欲向上
- ユーザビリティ評価では「使い方」、「継続」、「意欲」項目で平均より良い評価が得られた。



	第一段階	第二段階	第三段階
目的	個人状態の把握、制御	個人情報の蓄積、共有	複数人(組織)情報の蓄積、共有
効果	安定した動作、性能	症状の改善(継続の動機づけ、家族の支援)	改善方法の共有、組織レベルでの病状の改善
技術	センシング分析	ネットワーク(C/S)、データベース、Web技術ミドルウェア	情報共有方法、ミドルウェア、第一、第二段階をベースとした分析方法
方法	相関、予測、学習	蓄積、分析、共有	蓄積、分析、共有
制御	ロボット、移動	計算機	分散計算機
処理位置	ローカル	ローカルサーバ	グローバルサーバ

### 技術応用分野・企業との連携要望

高度な分散ロボットシステムにICT技術を統合する(クラウドシステム、分散ノードのリアルタイム制御、効率的なデータ収集、クラウドシステムと連携したデータ解析、スマートフォンからのリアルタイムのアクセスと閲覧、ノードの障害の検知や、自動復旧)、また、感情解析技術などの応用を必要とする企業との連携を希望する。



工学部、情報工学科

准教授

菅谷 みどり

お問い合わせは 芝浦工業大学 複合領域産学官民連携推進本部 03-5859-7180 [sangaku@ow.shibaura-it.ac.jp](mailto:sangaku@ow.shibaura-it.ac.jp)

IoT

# 「ぼけ・地色・裏写りに対応した劣化画像から鮮明な画像への復元技術」

学校法人東京理科大学 函館東京理科大学 工学部コンピュータメディア工学科 准教授 田邊 浩

## 裏写りと地色の除去

資料をスキャナーなどを用いてデジタル化する際に、表面の情報が裏面に透けて読み取られる裏写りが生じる。

**表裏** (表: 表紙, 裏: 裏紙)

地色 + 裏写り (裏・文字) をスキャン → 地色 + 裏写り (裏・文字) をスキャン

従来の手法: 販売されている複合機やスキャナ

- コントラストの強弱の調節
- 色ごとに濃度レベルを調節

問題点: 地色と裏写り以外も除去される、コントラスト等調節が手煩

画像に応じた地色と裏写りを一緒に除去したい

**Step 1 地色・裏写りの判定および除去**

大津法による閾値の決定

ヒストグラムに対して**表情報**と**地色・裏写り**を判定する閾値を算出

ピクセル数

輝度値

有色性駆動型カルマンフィルタによる地色の除去

地色・裏写りがある  
カルマンフィルタによる  
地色・裏写り除去

地色・裏写りがない  
カルマンフィルタを使用しない

**Step 2 アプリケーションでの実装結果**

地色・裏写りを含む  
画像の処理

1. 地色と裏写りの除去が同時に実現

2. 原画像の文字色が保持される

グラデーションを含む  
地色の画像の処理

1. グラデーションの地色除去を確認

2. 原画像の色が保持される

**今後の展望**

- 地色・裏写りのある人物画像への対応
- スマートフォンに対応したアプリケーションの制作

## 文字情報復元

劣化や地色のある画像

OCRソフトで画像から文字を抽出して保存

劣化や地色のある画像では正しく認識することは難しい

劣化したレシートの文字を復元

**Step 1 劣化画像のグレー化と閾値の設定**

カラー画像 → グレー画像

カラー画像のRGB成分よりNTSC加重平均法を用いてグレー化

文字や記号は地色や劣化画像より輝度値が低い

グレー化した画像の輝度値の平均より閾値を設定

劣化画像 → グレー化画像

地色や劣化要素と文字や記号を分けることが可能

**Step 2 実装結果**

有色性駆動型カルマンフィルタを適用することで文字を復元

復元画像

従来の手法: 劣化・ぼかし

提案手法: ぼかし

拡大画像

従来の手法: Ticket #01-02-5 Station: P01 11/12/2014 2:21

提案手法: Ticket #01-02-5 Station: P01 11/12/2014 2:21

1. 地色の除去

2. 折り返しやシワなどの劣化要素の除去

3. 文字の鮮明化

**Step 3 OCR処理結果による評価**

復元画像

従来の手法

提案手法

認識率

正確に認識された文字数 × 100 (%) / 正しい文字数

1. 提案手法により認識率の向上を確認

**今後の展望**

- 除去性他の高性能化
- スマートフォンに対応したアプリケーションの制作

## 腸の蠕動運動の解析

健康の秘訣は**第二の脳**！ 腸にある

MRI画像を用いて腸の複雑な動き(蠕動運動)を解析

長寿・健康寿命の謎を解明

栄養の吸収率

腸 90%

腸壁を抽出

ぼけや軽微を除去

**Step 1 有色性駆動型カルマンフィルタを用いたエッジ抽出**

腸壁を抽出

ぼけや軽微を除去

**Step 2 腸の動き解析**

時刻T1

時刻T2

点Aからエッジまで距離を抽出し点Aを伴る

抽出した距離分Aへの移動点Aから腸壁までの距離を抽出し点Aを伴る

繰り返すことで蠕動運動の解析ができる

**Step 4.1 蠕動運動をグラフで可視化**

注目点の移動量

腸の活動量が視覚的に分かる

蠕動の判別

移動量の円周解析

一定間期ではない複雑な動き

効率よく食べ物を消化

**Step 4.2 時間間波動数解析**

スペクトルの大きさ

アンブル数

変動数

右に180度回転

右に90度回転

移動量と波動数をひとつのグラフで表示

医師の判断を助ける高性能な画像解析を実現

**今後の展望**

- 他の臓器や複雑な動きに対応して健康長寿に貢献

# 動画のネット流出を防止できる

## [世界初: 著作権管理可能なP2P配信技術]

~ビデオカメラでキャプチャされても流出元を特定~

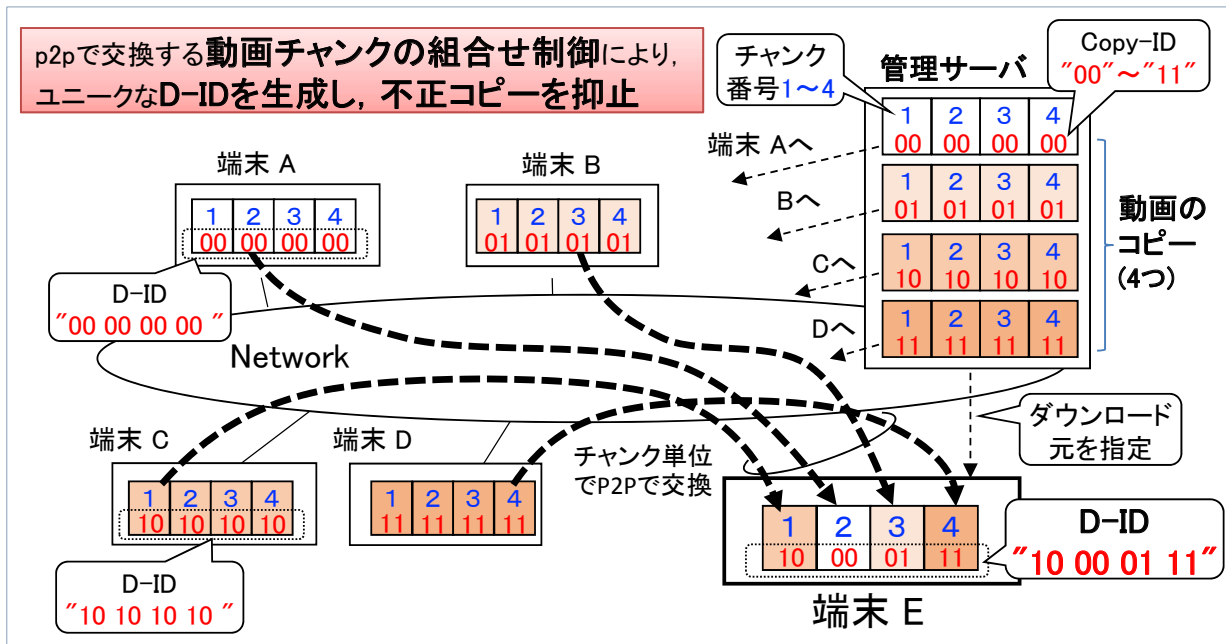
小川 猛志 (東京電機大学 情報環境学部 情報環境学科, システムデザイン工学部 情報システム学科兼務)

### 研究目的・背景

従来のP2P型動画共有技術では、動画の不正コピーを防ぐことができず、商用サービスに適用することができなかった。本技術は、P2P型通信において、動画画面をキャプチャされても流出元を特定可能とする技術を、世界で初めて実現した。本技術により、既存のC/S型動画配信サービスと同等な著作権管理を、高価な動画配信サーバを用いず、P2P型通信により極めて低コストで実現可能である。

### 技術の概要

管理サーバが、配信する動画ファイルを予め n 個コピーし、それぞれ異なるCopy-IDを全てのフレームに既存の電子透かし技術により埋め込み、最初のn端末(A~D)に配信する。以後の端末(E)には、各コピーを分割したチャンクファイル単位で、ファイルを交換させ、動画を構成するCopy-IDの組合せが動画を視聴するクライアント毎にユニークなID(D-ID)になるように、管理サーバが制御する。以上により、画面からキャプチャされた動画がインターネットに流出しても、D-IDを読み取ることで、動画の流出元を特定可能であり、不正コピーを抑止することが出来る。



### 想定される用途

- ◆企業内での、守秘情報を含む動画配信
- ◆大学内での、講義ビデオの配信

### 従来技術より優れている点

- ◆P2Pでありながら、youtubeなどのC/S型と同等な著作権管理を実現。早送りや巻き戻しも可能。
- ◆動画受信中に送信側端末が電源OFFになっても、動画が乱れずに視聴の継続が可能。
- ◆視聴履歴のプライバシーも保護

### 企業への期待

- ◆SDN環境での基本動作は確認済みですが、実用化に向けた試作評価が必要です。またインターネット環境では動画品質の保証方法などの課題があるため、共同研究を希望される企業を求めます。

### 特許情報

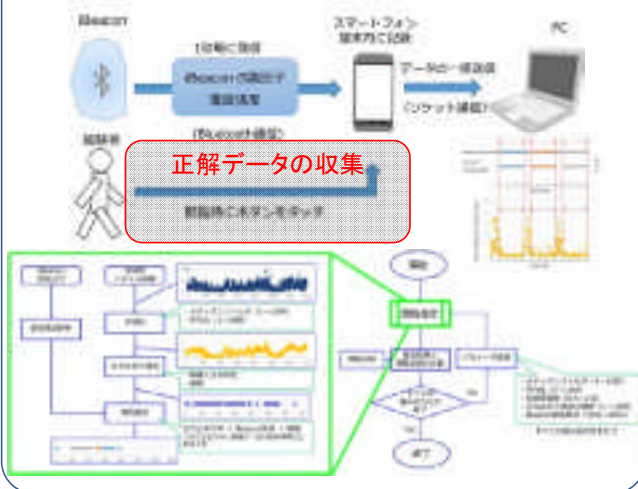
- ◆出願名称 コンテンツ配布システム、管理サーバ及びコンテンツ配布方法
- ◆出願番号 特願2017-030416号

# 興味関心推定に向けたiBeaconとスマートフォンセンサによる人の行動認識に関する研究

システムデザイン研究科 情報通信システム学域 助教 下川原 英理

**概要** iBeaconというBluetoothを用いた近距離通信技術と、スマートフォンのセンサを利用することにより、屋内の局所範囲における立ち止まり検出を行っています。スマートフォンという身近なデバイスを利用することによって、アプリとして配布することができ、導入が容易です。また、特定のビーコン付近で立ち止まったときに、特定の情報を通知することも可能であり、ユーザにとっても有用なアプリケーションを開発することが可能です。

## システム概要



例えば……

**美術館:**どのような絵に興味を持ったのか?

- ✓ 混雑を解消する配置は?
- ✓ どのような特別展の企画がよいか?
- ✓ ミュージアムショップにはどのような商品がよいか?



**アパレル:**どのような服に興味を持ったのか?

- ✓ 見てもらえるディスプレイ配置は?
- ✓ どの年代の人がどこに足を止めているのか?
- ✓ 見ているけど買わないものは?



## 実験と結果

被験者: 6名  
会場: 東京ビックサイト (Japan Robot Week)  
対象: 閲覧ブースと閲覧時間



(a) パラメータ集束

観覧者番号	1.1	1.2	2.1	2.2	3	4	5	6	平均
メディアプロフィール (件)				4					4
平均値 (件)				7					7
観覧による判定				1.7					1.7
立ち止まり検出 (件)				5					5
iBeacon検出				80%					80%
検出	70%	84%	67%	98%	92%	87%	78%	8.2%	82%

(b) 観覧データでパラメータ調整

観覧者番号	1.1	1.2	2.1	2.2	3	4	5	6	平均
メディアプロフィール (件)	8	2	4	5	8	3	1	1	4.625
平均値 (件)	3	3	2	10	10	10	2	1	5
検出	1.1	1.5	1.7	1.7	1.1	1.3	1.4	1.4	1.48
観覧 (件)	12	8	10	2	4	10	12	8	7
iBeacon検出	20%	60%	26%	82%	82%	80%	80%	26%	50%
検出	91%	56%	56%	99%	94%	94%	84%	92%	90%

### ここがポイント!

- ✓ ユーザの行動情報を容易に収集できる
- ✓ スマートフォンという身近なデバイスを利用
- ✓ 必要な情報を必要なタイミングで届けられる

### 想定される用途

- 博物館・美術館のルート設計
- 店舗内のディスプレイの最適化
- 訪問履歴に基づいた観光案内

発表文献:

1. 興味関心の抽出に向けたiBeaconを用いた対象地点情報および滞在時間の取得と解析, 第17回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2016), PP.1432-1437
2. Modeling User Interests from Indoor Physical Movement using iBeacon, Asian CHI Symposium: Emerging CHI Research Collection (Accept)



お問い合わせ先  
**首都大学東京 総合研究推進機構 URA室**  
TEL : 042-677-2759 mail: [soudanml@jmj.tmu.ac.jp](mailto:soudanml@jmj.tmu.ac.jp)  
URL: <http://tmu-rao.jp/>





# FPGAの内部リソースを使った 高性能A/D変換器の開発

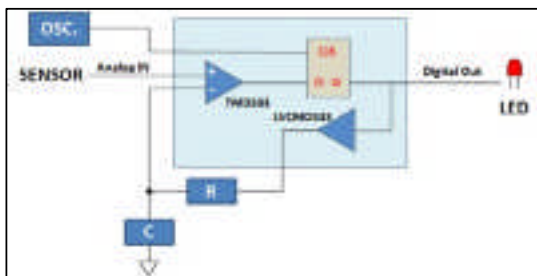
情報技術グループ 岡部 忠

FPGAの内部リソースを使った再構成可能なA/D変換器を開発しました。本手法では、単純なA/D変換器としての機能に加えて、ノイズ生成器としての応用も検討しました。

## 内容・特徴

### ① FPGAの内部リソースを使ったA/D変換器

FPGAの内部リソース、抵抗とコンデンサといったディスクリート素子を使い、再構成可能なデルタ・シグマ型A/D変換器を実現しました。FPGAを使うことで、多チャンネル化や高速サンプリングが可能となります。



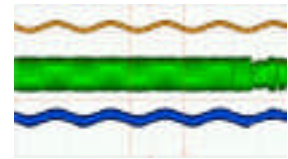
ブロック図

### ② 乱数生成器としての利用

Flip-Flopで受けているデジタル出力ですらノイズが多量に重畳していることがわかり、重畳しているノイズの乱雑さを抽出し乱数生成器としての利用を検討しました。デジタル出力を適当に間引くことで、乱数としての利用の可能性があると分りました。



検証環境



測定結果(測定波形)  
 黄:アナログ入力波形  
 緑:デジタル出力波形

	Monobit	Poker	Long runs
Proposal	○	△	△
MT19937ar	○	○	○

乱数検定結果(FIPS140-2)

## 従来技術に比べての優位性

- ① FPGA内のリソースでA/D変換を実現
- ② 100MS以上の高速サンプリング

## 予想される効果・応用分野

- ① IoT向けエッジデバイスやフォグデバイス
- ② センサーシステム

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- オーダーメイド開発支援
- 技術相談

## 知財関連の状況、文献・資料

### ➢ 文献・資料

- [1] H. Homulle et al., FPGA 2015, pp.228-235 (2015)  
 [2] Xcell Journal Issue, Vol.94, pp46-51 (2016)

# レーザ光を用いた水中測距技術への取り組み

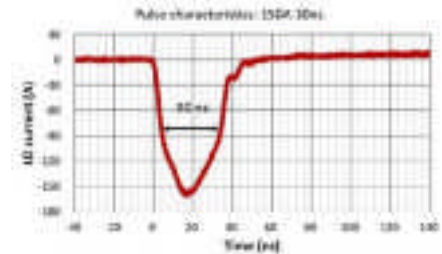
株式会社トリマティス 執行役員技術統括 野田健太

株式会社トリマティスは2004年の設立以降、通信分野における光高速制御、光統合技術によりレーザ駆動、光増幅、可変光減衰器などの最先端技術、製品を提供して参りました。

近年は、当社の光高速光デバイス技術と光制御回路技術を元にレーザ加工機、センサ、医療機器の要素部品となるレーザ駆動回路や信号検出回路などの製品ラインナップを進めており、特に短パルスレーザ駆動回路では高い評価をいただいております。

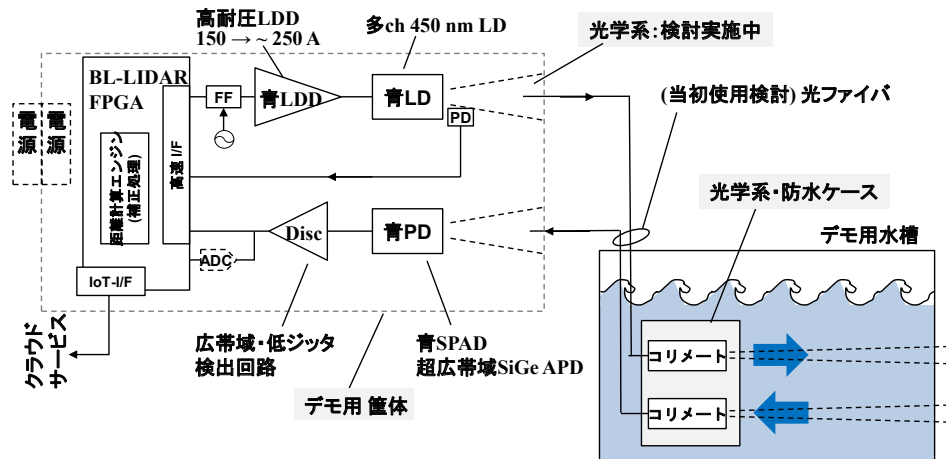


2016年お台場ラボ開設を契機に、従来品のレーザ駆動回路をさらに高出力化、短パルス化すべく開発を行ってきました。その成果として、従来製品からピーク電流を2倍以上に向上した150A大電流短パルスLDドライバを開発し2017年1月より販売を開始しました。大電流を短パルスで駆動するため、電気回路の高度化、回路パターンや部品実装の最適化などのアナログ技術により高機能化を達成しました。大電流短パルスの特性からレーザを使った距離測定を行うLIDARシステムの高性能化を図ることができ、車の自動運転や空中からの地形探査などに広く利用することができます。



※ LD: Laser Diode LIDAR: Light Detection and Ranging

2017年度はLIDARシステムのさらなる高機能化を進め、その一つのソリューションとして水中LIDARシステムの研究開発を推進します。水中で透過可能な青色レーザを高出力短パルスで駆動し、受信回路、レンズ等の光学系、検出ソフトウェアの開発とともに水槽等の試験環境整備を進めます。試験用水槽による実験、データ取得を通して、実フィールドである海中にて実用可能な水中LIDARの製品化を目指します。



IoT

## 『東京型統合環境制御生産システムの開発』

(公財) 東京都農林水産振興財団 東京都農林総合研究センター  
生産環境科 中村圭亨

東京のような限られた農地面積でも収益性の高い農業経営を実現するため、先端的技術の活用と徹底した低コスト化を図った農業生産システム「東京型統合環境制御生産システム」の開発に取り組んでいます。



### 《東京型システムの意義》

都内を始め全国に数多く存在する、大規模生産方式への対応が困難な小規模農地等を活用し、生産性の大幅な向上により、地域農業の革新を目指します。

# 施設園芸向け無線統合環境 制御システムの開発

IoT開発セクター 仲村 将司

ビニールハウス内の環境情報（温度、湿度）の計測、環境制御装置の動作状況を検知する無線システムを開発しました。収集した情報は、作物に最適な生育状況に環境をコントロールするために活用されます。

## 内容・特徴

- 子機では、温度、湿度、CO<sub>2</sub>濃度等各種センサーの接続が可能で、計測したデータは無線で親機に送信されます。
- 動作検知端末は、加速度センサーを搭載しており、振動により装置の動作状況を判断します。
- 親機で収集したデータはPLC（Programmable Logic Controller）へModbus通信によりデータが受け渡されます。その情報を元にハウス内装置を制御し生育環境を最適化します。



図1. 無線子機（計測、送信）



図2. 挙動検知端末



図3. 無線親機（データ収集）



図4. PLC  
(Programmable Logic Controller)

## 従来技術に比べての優位性

- ①無線によりセンサーデータの収集が可能
- ②検知端末は設置が容易で場所を取らない
- ③PLCと通信が可能のため他産業へ適用可能

## 予想される効果・応用分野

- ①配線コスト削減、配線作業の簡略化
- ②無線化によるセンサー設置の柔軟性向上
- ③工場、ビル設備など

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談、セミナー・講習会
- オーダーメイド開発支援

## 文献・資料

### ➢ 文献・資料

- [1]川原：応用物理学会，Vol. 85， No. 4， p. 296（2016）
- [2]梅田：電気学会， Vol. 136， No. 6， p. 352（2016）
- [3]安場：電気学会， Vol. 136， No. 6， p. 360（2016）

共同研究者 佐野宏靖、秋山美郷（電子・機械グループ）、中村圭亨（東京都農林総合研究センター）



# データベースの秘匿検索技術

産業技術総合研究所 情報技術研究部門  
高機能暗号研究グループ 縫田 光司

## データ検索・マッチング時の情報流出事故を根本的に予防

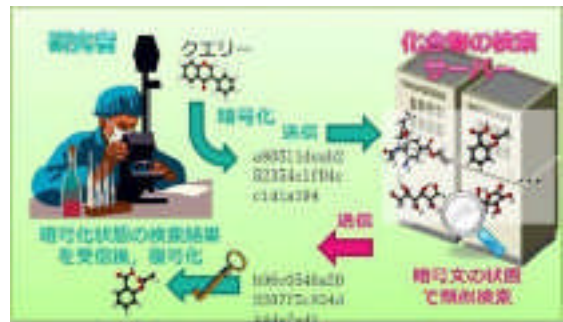
- 何を検索したいかをデータベース側に明かさずにデータ検索を実行できる技術
- 検索結果のみを通知、それ以外の検索内容・データベース情報を相互に秘匿
- 共通データ検索、ゲノム情報検索など多様な検索用途へ対応した技術を開発

### 研究のねらい

医療情報などのプライバシーに関わる情報や、研究開発に関わる機密性の高い情報について、データベース側に検索内容を開示することなく、また同時に検索者側にも検索結果以外のデータベース情報が開示されない状態での情報検索の実現を目指しています。本研究で開発した技術を用いて産業界や自治体サービス分野等でのデータベース利活用の促進に貢献するため、創薬分野で利用される化合物データベースをはじめ、産業的、学術的、社会的に重要な各種データベースについて秘匿検索を可能とすることによりデータ保有者が安心できる形でデータの分析を行える技術基盤の構築を目指しています。

### 研究内容

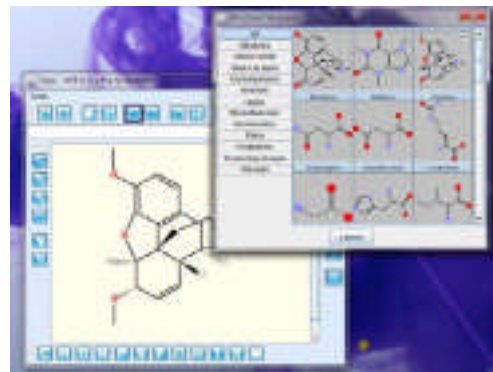
データベース側と検索者側双方の情報を最大限に秘匿しつつ検索を実行するデータベース検索プロトコルを研究しています。最先端の暗号技術に基づく強固な安全性と、実用的な計算・通信コストを実現する効率性の両立を目指しています。特に、データを秘匿しながら情報処理可能な高機能暗号を効率化しつつ上手く組み合わせることで、化合物データベースの類似度秘匿検索、スマートフォン電話帳の共通データ秘匿検索、多次元データの範囲秘匿検索、ゲノム配列情報の最長部分一致秘匿検索といった多様な検索を安全に行うプロトコルを開発しています。



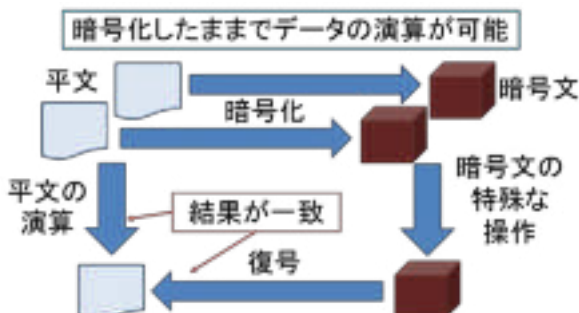
化合物データベースの秘匿検索



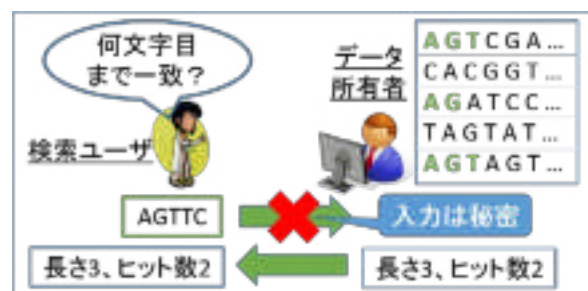
電話帳データの共通部分秘匿検索



実システム適用を想定した実装



構成要素技術の例：準同型暗号



ゲノム配列の最長一致秘匿検索

# 屋外用T型ロボットベース 「Taurus(トールス)」の研究開発

プロジェクト事業化推進室 益田 俊樹

中小企業のロボット産業への参入を後押しするために、共通プラットフォームを開発してきました。今回は、重量物を積載可能な6輪の屋外用ロボットベースの開発や実機実験の結果について紹介します。

## 内容・特徴

### ○屋外用ロボットベース「Taurus」の開発



図1. ロボットベースの設計と実機

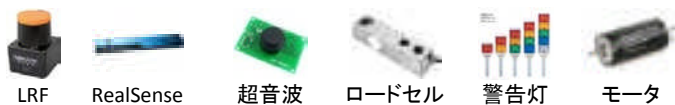
### ○実機実験の様子



図2. 段差乗越実験

図3. 傾斜登板実験

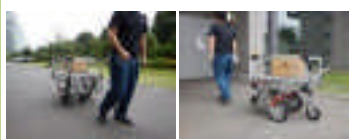
### ○さまざまなセンサーを搭載し、組合せることで、応用開発が可能



### Taurusの主な仕様

防水防塵: IP43対応  
 サイズ: H 1.0m × W 0.7m × D 1.2m  
 積載重量: 300kg  
 積載スペースの寸法: 0.65m<sup>2</sup>  
 段差乗越性能: 50mm  
 登板角度: 10度  
 最高速度: 1~20km/h(減速比次第)  
 駆動輪: 2 受動輪: 4  
 開発言語: OpenRTM-aist、LabVIEW  
 ロボット重量: 150kg

### 開発例1: 人追従運搬ロボット



### 開発例2: 自律移動運搬ロボット



## 従来技術に比べての優位性

- ① 300kgの重量物を積載可
- ② 凹凸道や50mmの段差、10度の傾斜を乗越可
- ③ 防水防塵機能を備えた屋外用ロボットベース

## 予想される効果・応用分野

- ① 建築現場における資材運搬に活用
- ② 工場におけるピッキング移動車に活用
- ③ 自動で物品を運搬するロボットに活用

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- ロボット産業活性化事業（公募型共同研究）
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連  
特願 2016-239628
- 文献・資料  
[1] 益田 他: 都産技研研究報告, No. 11, pp. 2-5 (2016)  
[2] 益田 他: 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, SY0012, p. 2420 (2016)

共同研究者 佐藤 研、村上真之、森田裕介(プロジェクト推進室)、武田有志、坂下和広(ロボット開発セクター)

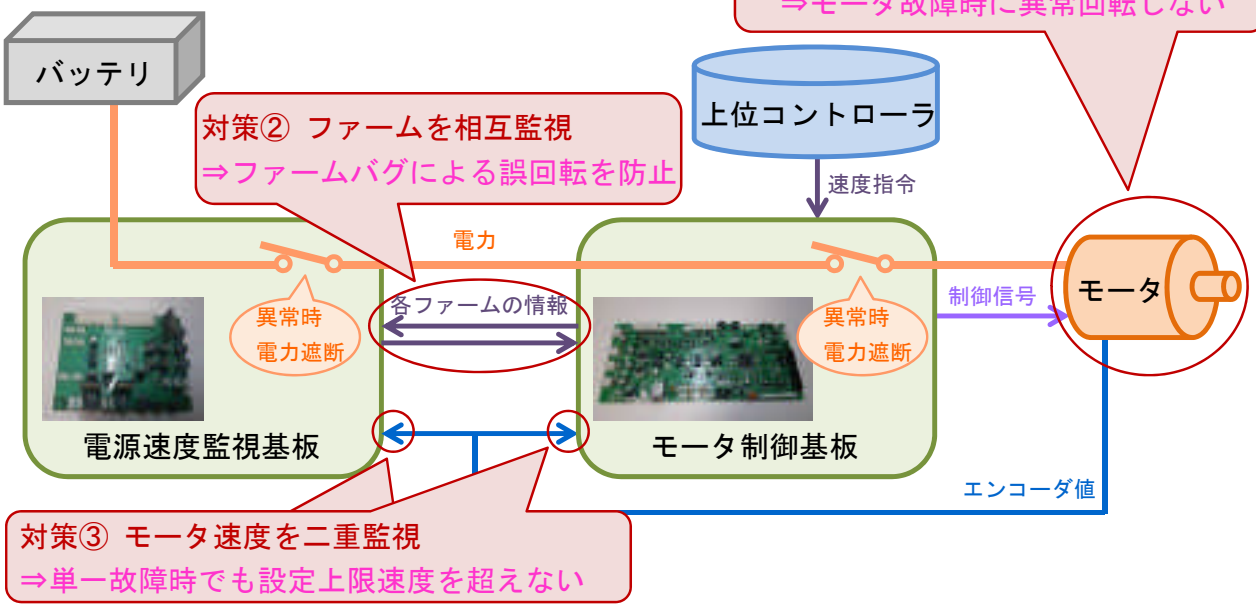
# 安全性を考慮した T型ロボットベース制御基板の開発

プロジェクト事業化推進室 吉村 僚太

汎用移動プラットフォームT型ロボットベースの**制御基板**、**ファームウェア**において、ロボットの安全性を確保するために実装した**ロボット暴走防止対策**を紹介します。

## 内容・特徴

目的：移動ロボットの暴走を防ぐ



## 従来技術に比べての優位性

- ① モータ故障時に異常回転しない
- ② ファームバグによる誤回転を防ぐ
- ③ 単一故障時でも設定上限速度を超えない

## 予想される効果・応用分野

安全に移動できるようになるため、

- ① 観光施設の案内ロボットに応用
- ② 介護施設の見守りロボットに応用
- ③ 飲食店の配膳ロボットに応用

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- ロボット産業活性化事業（公募型共同研究）
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連  
製品採用実績 4件（公募型共同研究開発事業）

共同研究者 佐藤研（プロジェクト事業化推進室）

# 通訳ロボット実現のための 音声処理の開発

プロジェクト事業化推進室 鈴木 薫

さまざまな環境で稼働するロボットは、利用者の声を周囲の雑音や自らの音声に妨害されることなく聴き取れなければなりません。本発表では、音声処理を中心に開発中のロボットの機能を紹介します。

## 内容・特徴

### 目的：ロボットに必要な各種音声処理方式の実現

#### 事例紹介：自発話キャンセル

ロボットが自分の音声を認識してしまわないように、マイク音声に混入したロボットの音声を取り除きます。さらに、周囲の雑音も取り除いた音声を生成し、利用者音声の認識精度を高めます。また、この結果、ロボットのスピーカ音量やマイク感度の自由度が広がります。



図1. ロボットが自分の声に反応してしまう問題

#### 事例紹介：複数話者音声認識

複数の利用者を相手にしたロボットが、それぞれの利用者をその音声の到来方向から区別し、さらにその音声を他の音から分離抽出して音声認識等の処理に掛けられるようにします。

#### 利用者の区別と音声の抽出

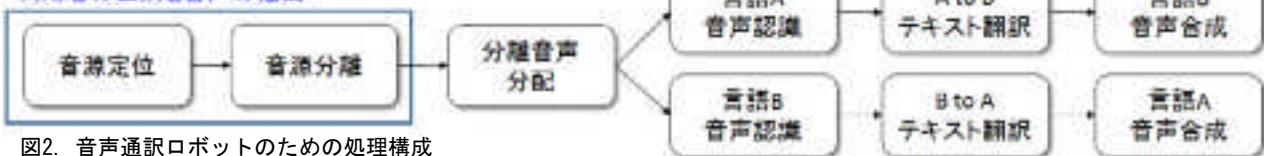


図2. 音声通訳ロボットのための処理構成

## 従来技術に比べての優位性

- ① 雑音環境で必要な音声だけを認識
- ② ロボットを介した複数人へのサービス提供
- ③ 音源方向に基づくロボットの制御が可能

## 予想される効果・応用分野

- ① 通訳ロボット、案内ロボット等
- ② 混雑環境で音声認識を行うロボット
- ③ ロボット以外の様々な機器にも適用可能

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連  
特許出願中
- 文献・資料

- [1] 鈴木 他:SIG-Challenge-0522, pp. 53-58 (2005)
- [2] 鈴木 他:日本音響学会研究発表会2010秋季, 2-9-2 (2010)



# 移動作業型ロボットの 安定性に関する設計と評価

プロジェクト事業化推進室 森田 裕介

都産技研では、案内ロボットLibraの安全認証を目指しています。重要な安全設計の一つである機械的な安定性について、設計指針と東京ロボット産業支援プラザの試験装置による評価について報告します。

## 内容・特徴

### 目的：ロボットの不安定性によるリスク低減

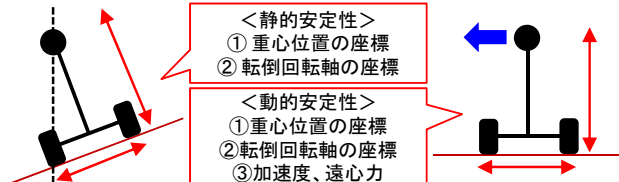
#### JISB8446-1 静的安定移動作業型ロボットの要求

静的：想定使用最大傾斜角110%以上または5度  
 動的：想定使用走行パターン、最も不利な路面  
 条件で転倒しないこと

### 保護方策の検討：本質的安全設計を重視

	静的安定性	動的安定性
本質的 安全設計	低重心化 接地面積の拡大	低重心化 接地面積の拡大
安全防護	なし	加速度の制限 遠心力の制限

### 原理：安定性を考慮するパラメータ



### 境界条件：設計目標の設定、試験条件

(転倒角度) =  $\tan^{-1}(h/(重心と回転軸の距離))$

(浮上り速度) =  $\sqrt{gtr/2h}$  (ただし、不安定になる条件)

重心高さ:h 車輪間距離:t 旋回半径:r 重力加速度:g

#### 検証①：静的安定性試験

- 試験条件、判定  
 ー前後左右、斜め45度の全8方位において傾斜角10度で転倒の有無を確認

#### ● 試験結果

- ー判定基準をクリア

#### 検証②：動的安定性試験

- 試験条件、判定  
 ー想定使用での前進、後退、旋回の各走行パターンで、転倒の有無を確認
- 試験結果  
 ー旋回走行時に不安定になる



図1. 静的安定性試験



図2. 動的安定性試験

## 従来技術に比べての優位性

- ① 重心位置と接地点から移動作業ロボットの安定性を設計する目安
- ② 実装前に安定性を見積もることが可能
- ③ 試験条件の決定が容易

## 予想される効果・応用分野

- ① 移動作業型ロボットの設計コストの低減
- ② ロボットの安定化設計に応用
- ③ 情報機器、家具等の製品設計に応用

## 提供できる支援方法

- 技術相談
- 共同研究
- ロボット産業活性化事業（公募型共同研究）

## 文献・資料

### ➢ 文献・資料

- [1] 広瀬 他:日本ロボット学会誌, Vol. 16, No. 8 pp. 1076-1082 (1998)
- [2] JIS T9203:2016:“電動車椅子”, 経済産業省 (2016)

共同研究者 村上真之、佐藤 研、益田俊樹(プロジェクト推進室)、武田有志、坂下和広(ロボット開発セクター)

# 新型リフレクトメータの開発

デザイン技術グループ 酒井 日出子

本研究では光ファイバの微小な障害点（断線箇所）が検知できる光コネクタ断線検出器（OCCR※）の開発を行いました。

※OCCR Optical Component Coherence Reflectometer

## 内容・特徴

光コネクタ製品は、断線発生直後や微小な断線であれば製品として使用が可能なことから、市場へ流出し、数年後に重大なシステム障害を起こすことが懸念されます。市場へ流出する前に内部断線の確認が必須です。

本研究は他社にはない微小な障害点（断線箇所）が検知できる機器の開発（ソフト）と、EMC対策に考慮したプロダクトデザイン（ハード）を融合させた共同研究開発製品です。



## 従来技術に比べての優位性

- ① 簡単操作でワンタッチ測定が可能
- ② 高速測定が可能（最短測定時間2.2秒～）
- ③ 微小断線も検知（反射レベル-85dB検出）

## 予想される効果・応用分野

- ① 高精度に断線を検知できるため大手通信業界からの受注が相次いでいます
- ② 類似製品は世界でもほとんどないため、海外からの問い合わせも多く寄せられています

## 提供できる支援方法

- 技術相談
- 共同研究
- オーダーメイド開発支援
- 実地技術支援
- 依頼試験
- 機器利用

## 活用した事業メニュー

技術相談/共同研究/実地技術支援/機器利用

共同研究者 田中雅之、岡田徳之、西川智之（株式会社オプトゲート）、高橋文緒、佐々木秀勝（電子・機械グループ）、木暮尊志（城東支所）

# 伸び計測器の違いが 金属材料0.2%耐力測定に及ぼす影響

実証試験セクター 新垣 翔

従来の接触式伸び計と近年注目されているビデオ式非接触伸び計について0.2%耐力の測定に及ぼす影響を調査・解析した結果、その影響は1%以下であることがわかりました。

## 内容・特徴

ビデオ式伸び計、クリップ式伸び計、ひずみゲージを同時につけて金属材料の引張試験を行いました。試験初期に数 $\mu\text{m}$ の変位の差がみられましたが、伸び計測器の違いが金属材料0.2%耐力測定に及ぼす影響は解析の結果、1%以下でした。

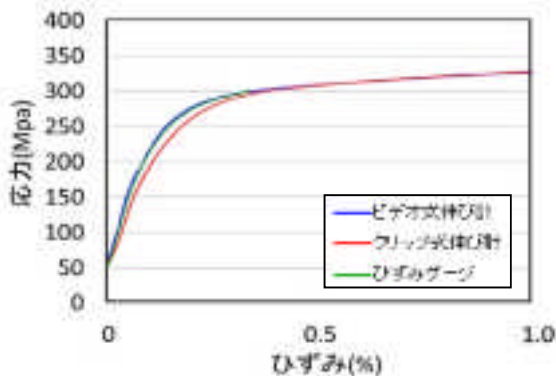


図2. 試験結果(試験片A)

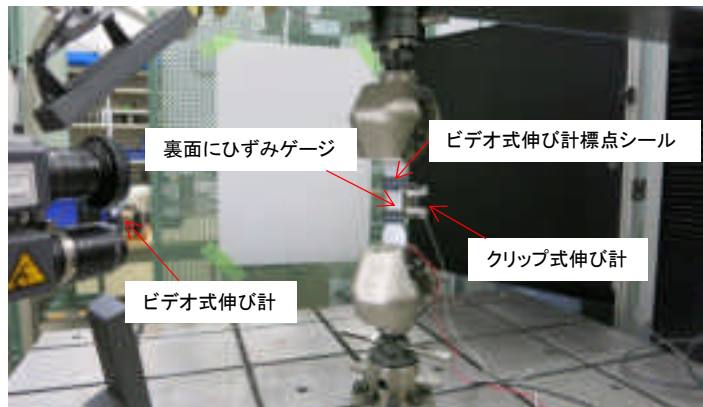


図1. 試験方法

表1. 0.2%耐力測定結果 (Mpa)

試験片	ビデオ式伸び計	クリップ式伸び計	ひずみゲージ
A	290	290	291
B	325	324	325
C	470	469	469
D	279	277	279

## 従来技術に比べての優位性

- ①従来の接触式伸び計では難しかった線材や薄膜の金属材料の耐力測定が可能
- ②非接触のため破断までの変位を測定可能

## 予想される効果・応用分野

- ①線材や薄膜などの金属材料開発
- ②高強度材料のひずみ測定

## 提供できる支援方法

- 技術相談
- 依頼試験

共同研究者 松原独歩、小船諭史 (実証試験セクター)

# 多孔質円盤を用いた 流体機械装置への応用事例

機械技術グループ 小西 毅

本研究は、3Dプリンタを使用して、幾何学的に制御された空隙を有する多孔質円盤を製作し、ポンプや曝気装置への利用可能性について検討しました。さらに、空隙率の増減によるポンプ性能の優劣を確認しました。

## 内容・特徴

### ☆多孔質円盤の形状

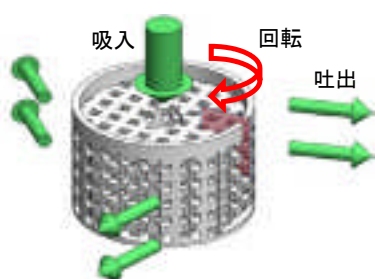
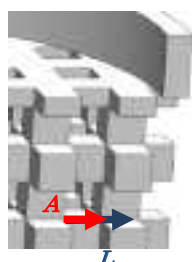


図1. 立方格子構造の多孔質円盤



- ・空隙は柱で囲われます
- ・空隙は連続します

空隙率

$$\phi = 3\left(\frac{A}{L}\right)^2 - 2\left(\frac{A}{L}\right)^3$$

図2. 多孔質円盤の断面拡大図

### ☆ポンプ

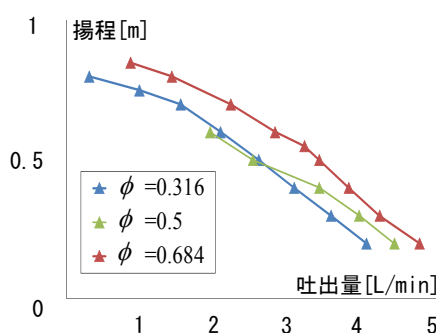


図3. 空隙率毎の揚程曲線

### ☆曝気装置

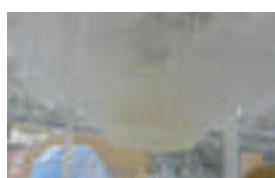


図4. 曝気の様子

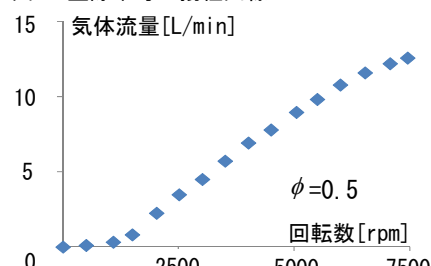


図5. 回転数と気体流量

## 従来技術に比べての優位性

- ① 3Dプリンタで簡単に短時間で製作可能
- ② 空隙率で性能を変更可能
- ③ 曝気する場合は送風機が不要

## 予想される効果・応用分野

- ① 小型ポンプのインペラ設計が簡素化
- ② くみ上げ能力が必要なポンプに有効
- ③ 曝気装置の省スペース化

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連  
特願 2015-196152
- 文献・資料  
[1] 小西, 平野: 日本機械学会年次大会, “J0520406” (2016)  
[2] 小西, 平野: TIRIクロスミーティング2016要旨集, p. 7 (2016)

共同研究者 平野康之 (城南支所)

# 3次元デジタル計測による 円形ダイス鋼材の焼入れ前後の変形状 城東支所 木暮 尊志

鉄鋼材料は、熱処理工程で相変態や熱ひずみの影響を受け変形を生じますが、その形状は3次元的で複雑です。これを評価するために**非接触三次元計測**による熱処理前後の**変形量の測定・評価**を実施しました。

## 内容・特徴

### 背景・目的

熱処理変形はさまざまな現象が絡み合っているため、荷重など単一の要素では生じません。

変形状はうねりやたわみを生じた3次元形状であり、全体の形状把握は困難です。

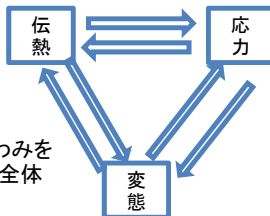


図1. 熱処理要素の相関

3Dスキャナ

非接触三次元測定機



図2. 非接触形状測定機

範囲計測

うねり・たわみなど三次元形状評価可能

熱処理により複雑に変形する試験体の形状測定に非接触三次元測定技術を応用することにより新しい熱処理変形評価手法を提案します。

### 結果

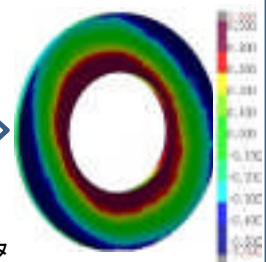
焼入れ前



3次元形状測定データ



変形量解析結果



重ね合わせての解析

焼入れ後



3次元形状測定データ



図3. 形状評価手法の流れ

## 従来技術に比べての優位性

- ① 試料全体の変形量を評価できることで、変形原因の特定が容易
- ② うねりやたわみ等の三次元的な変形の測定が可能

## 予想される効果・応用分野

- ① 熱処理前後で変形を伴う加工や工程における新しい形状評価手法の提案
- ② 熱処理による変形原因の考察などの品質管理、評価手法への応用

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 文献・資料

- 文献・資料

[1] 山中 他: 材料, Vol. 48, No. 7, pp. 733-739 (1999)

共同研究者 松原独歩 (実証試験セクター)、中村 勲 (機械技術グループ)、三尾 淳 (開発第一部)  
三木保男 (株式会社シントク)、大森 整 (理化学研究所)

本研究はサポイン「高精度冷間圧延用工具の低歪み高速加工プロセス開発」の成果の一部です。

# 17-4PH粉末積層造形材の機械的性質に 及ぼす熱処理の影響

3Dものづくりセクター 大久保 智

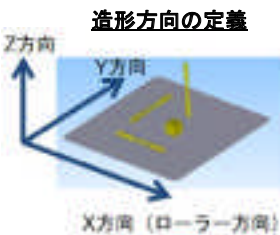
ステンレス鋼17-4PHの金属粉末積層造形（金属AM）における造形まま材および熱処理材の機械的性質を調査し、熱処理材の機械的性質がJIS規格を十分に満たすことを明らかにしました。

## 内容・特徴

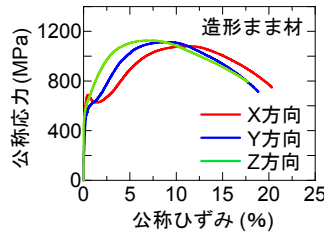
都産技研での金属粉末積層造形（金属AM）事業<sup>[1]</sup>において造形品への熱処理を実施するため、各種熱処理を施したAM材の機械的性質を調査。

### ●金属粉末積層造形

- ・装置：ProX300 (3D Systems)
- ・材料：ステンレス鋼17-4PH (SUS630相当)

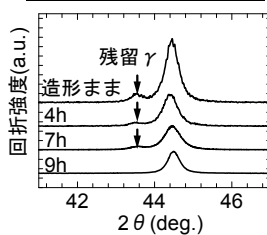


### 造形まま材の引張変形挙動

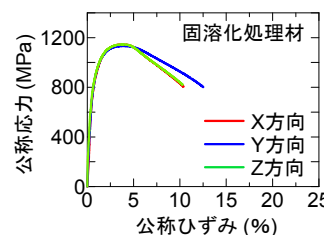


### ●固溶化処理 (1040°C)

#### 固溶化処理後のX線回折



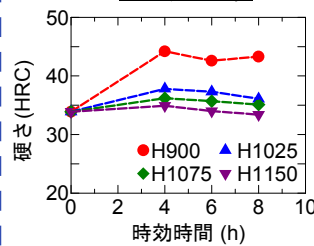
### 固溶化処理後の引張変形挙動



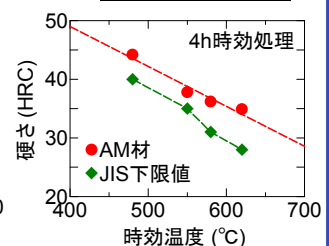
残留γと引張変形での方向依存が消失

### ●時効処理: H900 (480°C)、H1025 (550°C) H1075 (580°C)、H1150 (620°C)

#### 時効硬化曲線

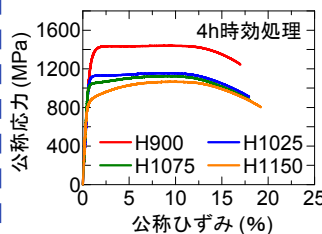


#### JIS規格<sup>[2]</sup>との比較

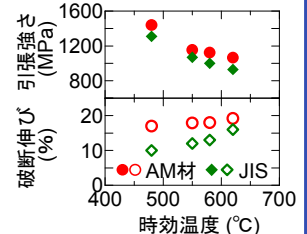


4h時効処理: 硬さ最大&規格値クリア

#### 時効処理材の引張変形挙動



#### JIS規格<sup>[2]</sup>との比較



各種時効処理材: 引張強さ等、規格値クリア

金属AM品は各種熱処理を施すことによって、十分に実用化可能!

## 従来技術に比べての優位性

- ① 固溶化処理により引張変形挙動などの方向依存性をなくすことが可能
- ② 時効温度の調節によって機械的性質も調節することが可能

## 予想される効果・応用分野

- ① 用途に応じた熱処理条件の選択
- ② 医療機器・航空機・自動車部品等の試作

## 提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

## 文献・資料

- 文献・資料

[1] 特集 3Dものづくりセクター: TIRI NEWS 2月号, pp. 4-5 (2017)

[2] 日本工業規格: G 4303 (2012)

# 金属積層造形における内部欠陥および 機械的性質に及ぼす造形入熱条件の影響

3Dものづくりセクター 千葉 浩行

金属積層造形時レーザー条件を変量することで**内部欠陥量が抑制**でき、  
それによって**局所ひずみや絞り**が**改善**することがわかりました。

## 内容・特徴

金属積層造形時のレーザー条件を変え造形

↓  
 ( 造形装置: ProX300  
 材質: 17-4PHステンレス鋼 (SUS630相当) )

引張試験の実施

- 内部欠陥はスパッタ、ヒューム、粉末溶け残り等の介在物が主要原因(図1)
- 内部欠陥は局所ひずみとの相関が強い(図2)
- レーザー条件変量により内部欠陥を抑制し、引張試験時の絞りが約11%改善(図3)

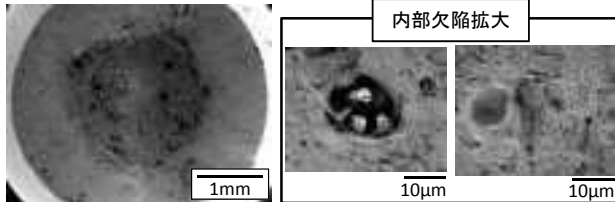


図1. 引張試験片破面および内部の介在物

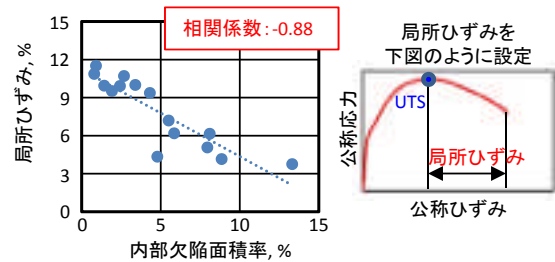


図2. 内部欠陥面積率と局所ひずみの相関

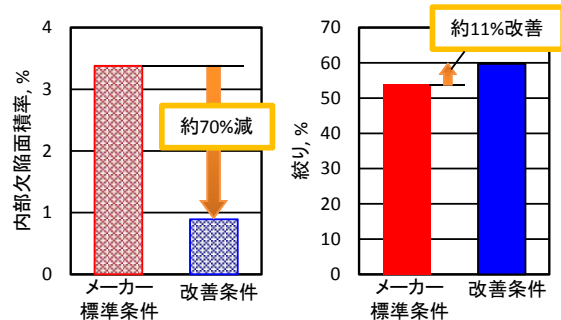


図3. ハッチ間隔変更による内部欠陥と絞りの改善

## 従来技術に比べての優位性

- ① メーカー標準条件での造形品質以上の内部品質および機械的性質を有した造形技術

## 予想される効果・応用分野

- ① 金属積層造形による試作
- ② 金属積層造形品の実製品化への寄与

## 提供できる支援方法

- オーダーメイド開発支援
- 共同研究
- 技術相談

## 文献・資料

- 文献・資料

[1] 千葉 他: 第160回日本金属学会講演概要集, p. 42 (2017)

# 船舶用扉のルーバーによる 遮音性能低下の改善

光音技術グループ 渡辺 茂幸

一般的な船舶用扉の遮音性能評価と性能低下要因の抽出を行いました。扉内部の構造（音の伝搬経路と形状）を変更することで、扉部の遮音性能が  $R_w=15\text{dB}$ （一般的な扉）から  $R_w=31\text{dB}$ （開発扉）に向上しました。

## 内容・特徴

### ●背景

船内騒音コード\*により居住区で使用される扉に遮音性能基準が要求

遮音性能基準：重みつき音響透過損失  $R_w=30\text{dB}$ 以上 \*国際条約で強制化

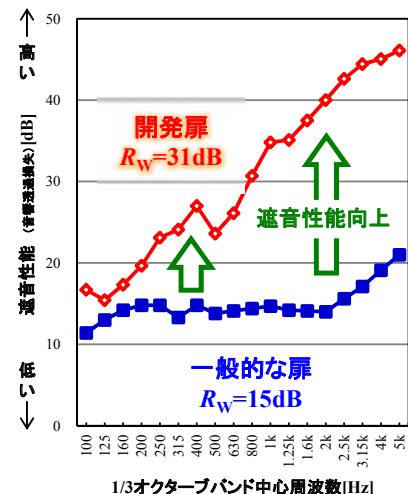
### ●研究内容

- ①一般的な船舶用扉の遮音性能評価
- ②扉内部の構造の変更による  
扉部の遮音性能向上
  - ・表裏のルーバーを上下に配置
  - ・扉内部に金属製仕切材を挿入し、騒音の伝搬経路を増長

一般的な扉  $R_w=15\text{dB}$

開発扉  $R_w=31\text{dB}$

ルーバー部



## 従来技術に比べての優位性

- ①遮音性能の向上 ( $R_w$ :16dB UP)
- ②コスト、防火性低下の抑制が期待できる
  - ・吸音材を使用していない
  - ・仕切材を扉の補強材として代用

## 予想される効果・応用分野

- ①建築用扉、建材などへの技術応用
- ②空調ダクトなどの遮音性能評価・開発
- ③共同研究を実施中（船舶関連企業）

## 提供できる支援方法

- 依頼試験（音響透過損失測定）
- オーダーメイド開発支援
- 共同研究

## 知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連

特願 2016-195995

- 文献・資料

[1] 松本: 日本マリンエンジニアリング学会誌, Vol. 50, No. 6, pp. 98-103 (2015)



# 紙のばねによる輸送振動の低減

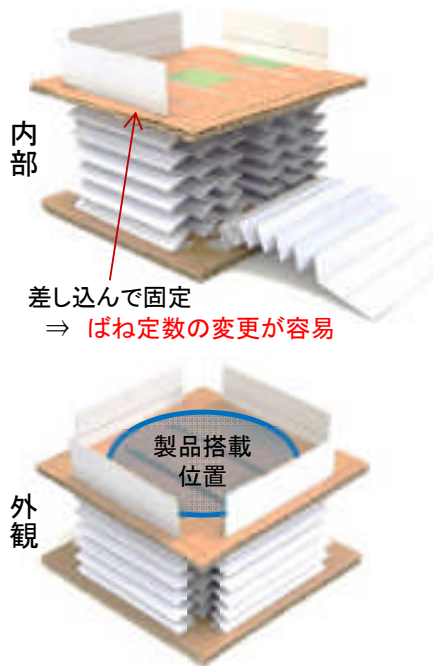
機械技術グループ 岩田 雄介

輸送中の振動は製品破損の要因となり、製品付加価値の損失に関わる問題となります。輸送振動への対策として、安価で使用後の処理が容易な『紙製ばね』を用い、振動低減性能と効果について詳細な検討を行いました。

## 内容・特徴

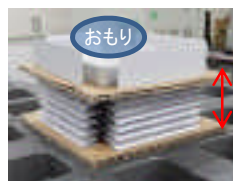
### <段数変更を容易に>

○ばね定数を変え、共振を避ける

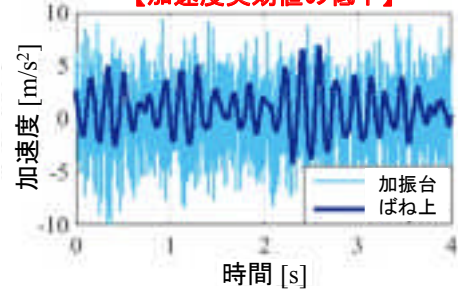


### <メロン質量相当のおもりを使った加振実験>

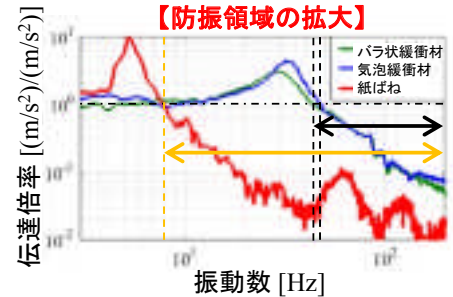
○加速度実効値の低下、緩衝材より防振領域の拡大



【加速度実効値の低下】



【防振領域の拡大】



## 従来技術に比べての優位性

- ①紙のみで構成 ⇒ 後処理が容易
- ②低いばね定数 ⇒ 低い振動数から防振効果
- ③蛇腹状 ⇒ 加工が容易

## 予想される効果・応用分野

- ①輸送梱包への応用

## 提供できる支援方法

- 共同研究

共同研究者 阿保友二郎（3Dものづくりセクター）、西川康博（電子・機械グループ）、福田良司（機械技術グループ）

CFRP製振動試験用加振治具の開発（中間報告）

○新保栄一\*1、細谷昌裕\*2

1. はじめに

振動試験機は、機械や電気電子分野の試作品、量産品等の振動環境に対する信頼性の確認、振動に起因すると推測される製品の不具合を再現し、その原因究明等の評価に用いられる。一般に普及しているアルミ合金製加振治具は、治具の質量や動剛性の制限から、質量の大きい供試品や高周波数の振動試験に対応できないことがある。近年注目されている新素材のCFRPは、比弾性率が、アルミ合金；約25に対して、76~147と高く、同形状の部材に対してアルミ材料の3~6倍の動剛性があり、振動試験用加振治具に有望な材料と考えられることから、CFRP材を用いた軽量高剛性加振治具について検討した。

2. 実験方法および結果

2.1 試験片作製

CFRPの材料特性を求めため、JIS G 0602(制振鋼板の振動減衰特性試験方法)を参考にして試験片を作製した。厚さ1mm,3mmの平織及び綾織のCFRP板素材からそれぞれ5本計20本,幅10mm,長さ450mmにダイヤモンドカッター切断機(丸東製作所製TS200PS)により,短冊形に切り出し試験片を作製した。試験片の質量は、電子天秤(メトラートレド社製AG245)、寸法はマイクロメータおよびノギスにて測定し、長手方向両端及び中央部の3カ所の平均値とした。その質量及び寸法により体積を求め、CFRP材の平均密度  $\rho$  を算出した。

2.2 中央加振法による振動試験

振動試験は、CFRP 材料の周波数特性やダンピング特性を評価する基本的試験である。本研究では、中央加振法により行った。図 1 に中央加振法による周波数特性測定装置の模式図を示す。試験片の中央に瞬間接着剤でナットと接着し、それを介して、小型加振器の上に取り付け固定した。ランダム加振により、伝達関数の周波数応答曲線(50 データの平均)を求めた。I-DEAS(MTS 社製)の実験モーダル解析機能を使用して、一次のモーダルパラメータを求め、固有振動数および損失係数の算出を行った。

2.3 CFRP 材のヤング率計算

固有振動数を  $f_n$ (Hz)、試験片の長さを  $l$ (m)、試験片の厚さ  $h$ (m)、試験片の平均密度を  $\rho$ ( $\text{kg/m}^3$ ) とすると、CFRP のヤング率  $E$  は、式(1)から求められる。

$$E = \frac{48 \pi^2 (1/2)^4 \rho f_n^2}{h^2 \theta n^4} \quad (\text{N/m}^2) \quad (1)$$

一次モードの無次元の定数： $\theta n^4 = 12.36$

表 1 に式(1) および固有振動数の測定結果から計算した CFRP 材のヤング率及び損失係数を示す。

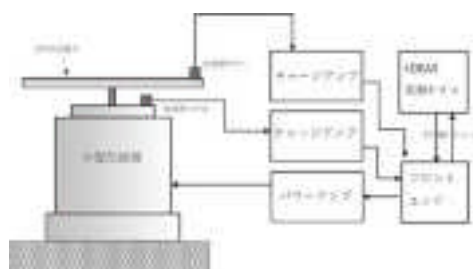


図 1 周波数特性測定装置

2.4 CFRP 製振動試験用加振治具の構造解析

CFRP 製加振治具の設計及び固有値解析を行った例について説明する。表 1 の結果から、平織 CFRP の厚さ 3mm のヤング率および密度の材料定数を採用する。図 2 に設計案の概略図を示す。また、メッシュ作製および計算の簡素化のため、四面体ソリッド要素とした。境界条件は、試験機取付け用ザグリ穴 12 カ所を固定拘束とした。CFRP 製加振治具設計案の固有値解析結果を表 2 に示す。

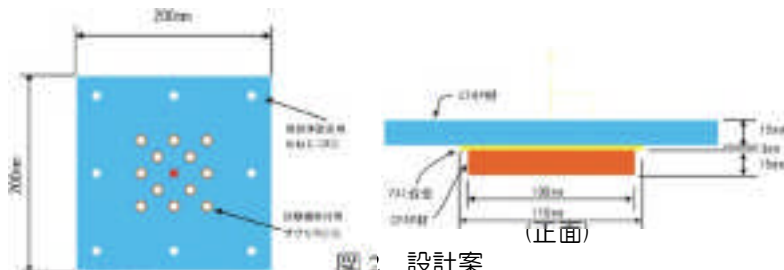


図 2 設計案

表 1 CFRP 材のヤング率および損失係数

試料 No.	ヤング率 $E$ $\times 10^{10} \text{N/m}^2$	平均密度 $\rho$ $\times 10^3 \text{kg/m}^3$	損失係数 $\eta$ %
平織 1mm	3.29	1.512	0.259
平織 3mm	6.58	1.543	0.514
綾織 1mm	4.92	1.489	0.585
綾織 3mm	4.95	1.539	0.695

表 2 固有値解析結果

次数	固有振動数 $\times 10^3 \text{ Hz}$	振動モード
1次	3.27	1次屈曲
2次	3.27	1次屈曲
3次	3.28	1次ねじり
概算質量	1.14kg	-

3. まとめ

中央加振法によって求められた CFRP 材のヤング率は、 $3.29 \sim 6.58 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$ であり、損失係数  $\eta$  は  $0.259 \sim 0.695$ であった。CFRP 材を使用した加振治具の設計においては、固有振動数  $3.27 \times 10^3 \text{ Hz}$ 、質量 1.14kg と実用に供する加振治具が設計が可能である。

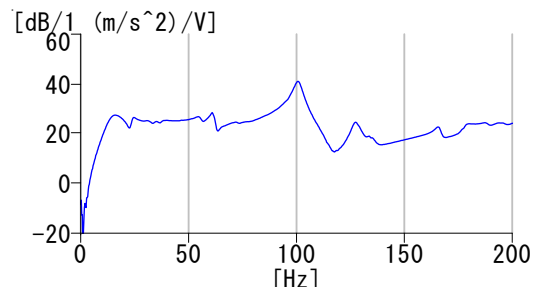
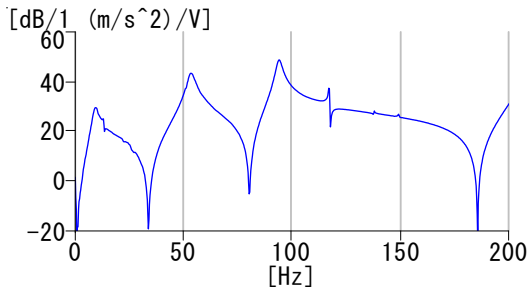
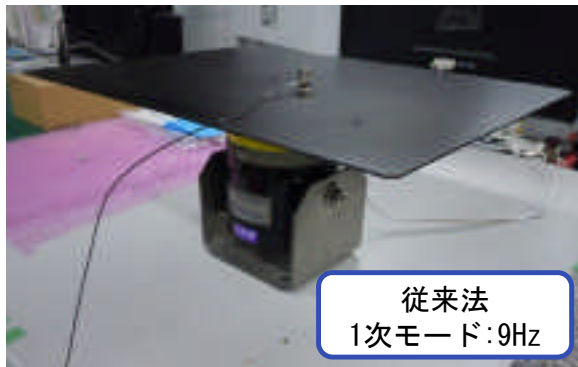
\*1) 千葉県産業支援技術研究所 生産技術室、\*2) 同 材料技術室

# 複数の加振器を用いた 高周波振動試験手法の検討

機械技術グループ 福田 良司

航空機関連分野では2000Hz程度の高い周波数帯の振動試験が要求されます。そこで、振動試験機の加振台が高周波帯の試験に対応できるよう、複数の加振器を用いる手法について研究を進めています。

## 内容・特徴



## 従来技術に比べての優位性

- ① 1次モードを高周波数に設計できる
- ② 発現するモードを減らすことができる
- ③ 従来手法と同じSISO系で実現できる

## 予想される効果・応用分野

- ① 大型構造物に対する適正な試験の実施
- ② 部品の全数検査における試験時間短縮
- ③ 航空輸送を想定した振動試験の実施

## 提供できる支援方法

- 技術相談
- 共同研究

## 文献・資料

- 文献・資料
- [1] 福田: 機械力学・計測制御講演論文集 2013, "158-1"-"158-7" (2013-08-25)
- [2] 福田: 機械力学・計測制御講演論文集 2015, "142-1"-"142-11" (2015-08-25)

本研究はJSPS科研費26820078の助成を受けて行われました。

# 中小企業の大きな夢を実現するために

# Innovation

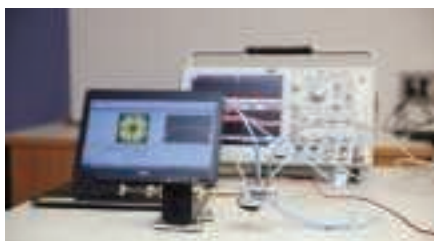
都産技研は、「環境・エネルギー」、「生活技術・ヘルスケア」、「機能性材料」、「安全・安心」を重点研究分野として、中小企業にご活用いただける技術シーズの創出に努めています。「3Dものづくりセクター」、「先端材料開発セクター」、「実証試験セクター」、「複合素材開発セクター」を中心とした開発型中小企業の支援や、中小企業の海外展開支援、ロボット産業の事業化支援等を推進しています。さらに平成29年度は、中小企業のIoT化支援、航空機産業や医療機器産業などの東京の成長産業支援、障害者スポーツの研究開発推進など、新たな取り組みを開始しました。「中小企業こそがイノベーションを起こす」と確信し、都産技研はその大きな夢を実現するために、より一層支援を強化してまいります。

## 都産技研の主な支援メニュー

都産技研では、数多くの中小企業の製品開発や課題解決に依頼試験、機器利用、共同研究、オーダーメイド開発支援などをご活用いただいています。

### 研究開発

技術開発や製品化に向けた研究を行っています。企業や業界団体、大学などと協力し、共同研究も行っています。



### 技術相談

情報・電子、材料・化学、製造技術、環境・エネルギー、デザイン設計、製品化支援技術など幅広い分野の技術相談をお受けします(無料)。



### 技術セミナー・講習会

現場で活躍する産業人材育成のために、技術セミナーや実習を組み合わせた講習会を開催します。

### オーダーメイド事業

お客様の個別のニーズにお応えし、試験やセミナー、開発支援を行います。

### 依頼試験

お客様のニーズにお応えして、試験、測定、分析等を実施します。結果に基づいて技術的なアドバイスも行います。



### 機器利用

さまざまな試験機器を利用して、お客様自身で製品や材料等の試作、測定、分析を行うことができます。



### 産業交流

産学公金連携支援、異業種交流支援、技術研究会などを行っています。

### 情報発信

展示会出展、技術情報誌などの刊行物発行、見学などで事業や成果を発信しています。

## 平成29年度の主な取り組み

### ロボット産業活性化事業

技術開発にとどまらず、サービス分野ロボットを創り(実用化)、新しいサービスの提供(事業化)を目指す中小企業を支援します。東京ロボット産業支援プラザの設備導入を平成28年度末に完了し、試作・評価、安全認証技術支援、人材教育をさらに充実させています。また、「ロボット実用化プロモーション(地方創生加速化交付金事業)」により得られたサービス産業などのロボットユーザーニーズや、全国のロボット事業化促進のための東京と地方の協力体制なども活用し、成果展開・市場投入を進めていきます。

#### TIRIクロスミーティング関連プログラム

6月9日(金)

11:00~12:00 ロボットセッション口頭発表

13:00~13:50 特別発表

「実用化に向けた点検ロボットの開発について」

(株)イクシスリサーチ 代表取締役 山崎 文敬氏

13:50~14:35 特別発表

「業務効率化を目的とした自律移動型ロボット導入の可能性について」

日本ユニシス(株) 上級コンサルタント 原 広仁氏

14:45~15:45 パネルディスカッション

「ロボット産業活性化～開発から事業フェーズへ～」

### 中小企業のIoT化支援事業

IoTなどを活用した工場の生産性向上や新製品の開発による新事業参入を(公財)東京都中小企業振興公社等と連携して支援します。

都産技研では、IoTに関する技術相談対応や中小企業と大学、大手企業等とのネットワークづくりを行い、IoT化を推進します。また、具体的なIoT機器等の開発支援や中小工場などのIoT化推進のためのシステム開発を支援します。

#### TIRIクロスミーティング関連プログラム

6月8日(木)

10:00~11:05 基調講演

「IoT時代のビジネス・イノベーション

～日本の新たなモノづくりをどう方向付けるか～」

東京大学 政策ビジョン研究センター シニア・リサーチャー

小川 紘一氏

11:10~12:00 中小企業のIoT化支援事業 公募説明会

13:00~16:15 IoTセッション口頭発表

### 中小企業の海外展開支援

国際規格対応試験を強化するとともに、広域首都圏輸出製品技術支援センター(MTEP)における専門相談員による相談、セミナー開催等の支援内容を充実しています。また、バンコク支所では、関係機関との連携を推進し、現地技術支援事業を拡大していきます。さらに、医療関連機器等の展示会に出展する中小企業への技術成果の見える化をサポートし、海外展開を支援します。

### 航空機産業への参入支援

高い技術的波及効果が期待される航空機関連産業への都内中小企業の参入に向け、航空機関連の品質規格に対応した評価試験を視野に入れた機器を整備するなど、試作・実証支援、人材育成等に取り組めます。

### 医療機器産業への参入支援

持続的な成長が見込まれる医療機器産業への都内中小企業の参入を図るため、コーディネータの配置等による医工連携の取り組みを行います。

### 障害者スポーツ研究開発推進事業

2020年オリンピック・パラリンピック東京大会に向けて、障害者スポーツの振興、競技力の向上や普及促進を目的に、中小企業等と共同で障害者スポーツ用具等の開発に取り組めます。

#### TIRIクロスミーティング関連プログラム

6月8日(木)

15:45~16:15

障害者スポーツ研究開発推進事業 公募説明会

#### 公募型共同研究事業説明会 6月8日

「中小企業のIoT化支援事業」、「障害者スポーツ研究開発推進事業」では、都産技研が技術シーズや設備、研究資金を提供する共同研究のテーマを公募します。この公募型共同研究事業の説明会を「TIRIクロスミーティング2017」にて開催します。詳細は、都産技研ホームページをご確認ください。

※本要旨集から転載する場合には、前もって都産技研に連絡の上、了承を得てください。  
本要旨集の内容は、ホームページにて PDF ファイルとして提供しております。

ホームページ： <http://www.iri-tokyo.jp/>

登録番号 都産技 29-2

地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター  
T I R I クロスミーティング 2017 要旨集  
平成 29 年 6 月 8 日発行

発 行 地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター  
広報室  
〒135-0064 東京都江東区青海 2-4-10  
TEL 03-5530-2521  
FAX 03-5530-2536  
URL <http://www.iri-tokyo.jp>



古紙配合率70%  
白色度70%の再生紙を使用しています

石油系溶剤を含まないインキを使用しています