

YNU

## 産学官連携 News Letter

DEPARTMENT OF INDUSTRY-UNIVERSITY-  
GOVERNMENT COLLABORATION

産学官連携推進部門

## ■ INTRODUCTION

点から面への産学官連携により  
イノベーション創出を目指します。共同研究推進センター 教授  
村富 洋一

共同研究推進センターは、平成3年度に設置されて以来、企業からの技術相談と研究者紹介、契約締結の支援等の業務を中心として、国等の研究資金獲得活動、展示会や地域に密着したシンポジウムや協議会等の広報活動など、大学のシーズを広く産業界に活用して頂くための支援を行っております。

一方、日本の成長戦略の中心にイノベーションを掲げた政策が近年注目されています。この国家戦略では大学の研究が重要な位置を占め、一層の産学官連携が求められています。

イノベーションを生むには、前述のような活動に加え、社会課題を見据えたより広い視点での研究活動が必要になります。このために、研究者と企業の1対1の点の関係から、長期的な信頼関係に基づく多対多の面の関係の構築も必要です。

本学では、研究者のグループによる学際研究を推進するYNU研究拠点、企業の長期戦略に基づく研究をより密接に推進する共同研究講座、地域企業と連携して大学の研究を具体的なモノとして試作し社会に提案するプロトタイプ推進助成事業などの制度があります。

今後はこれらの制度を有機的に活用し、点から面への広がりや深みを持った共創の場を作ることによってイノベーションの創出を目指したいと思っています。皆様の忌憚のないご意見、ご提案を頂きたくよろしくお願い致します。

## CONTENTS

巻頭言 ..... 1

展示会出展報告及び、技術シーズ紹介 ... 2～6

シリーズ YNU 研究拠点紹介 第2回

「よこはま高度実装技術研究拠点」 ..... 7

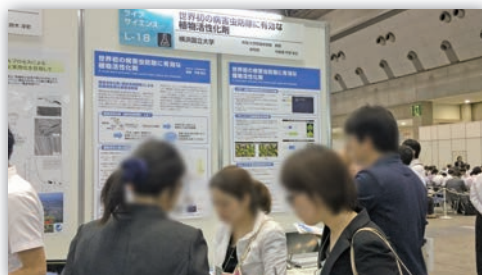
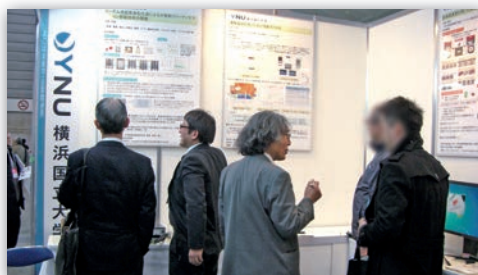
産学官連携コーディネーター紹介 ..... 8



## 展示会出展報告

共同研究推進センターでは、産学官連携・研究シーズPR活動として、各種展示会への出展を行っています。本号では、平成26年9月「イノベーション・ジャパン2014(於東京ビッグサイト)」、平成26年10月「朝日ビジネスマッチング2014(於東京ドームホテル)」、平成27年2月「テクニカルショウヨコハマ2015(於パシフィコ横浜)」で紹介しました研究シーズ9つを、再度紹介いたします。グリーンイノベーション、ライフイノベーション、ナノ・材料、情報通信と、幅広い本学の研究成果をご覧ください。

ご関心をお持ちの方は、共同研究推進センター(sangaku.sangaku@ynu.ac.jp)まで、お問い合わせ下さい。



## エネルギー分野の重要な基盤材料である セラミックスの信頼性向上と高機能化技術

環境情報研究院 多々見 純一 教授



窒化物を含むセラミックス材料の第一人者多々見研究室の最新研究成果、「樹脂フリーによるLED等の長寿命化・高輝度化・高出力化のための透明サイアロン(SiAlON)蛍光バルクセラミックス」及び「磁場配向高熱伝導窒化ケイ素(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)セラミックス」の2つの技術を紹介致します。

透明SiAlON蛍光バルクセラミックス技術は、全く樹脂を用いずに蛍光体成形物を作ることが出来るものです(図1)。現在白色LED照明は、青色LEDと樹脂バインダーで成形された蛍光体で作られています。バインダーの樹脂に起因して、耐久性上の様々な問題点を抱えています。本技術は、それらを一気に解決する可能性を持ちます。

磁場配向高熱伝導Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>セラミックス技術は、元来機械強度等の機械的特性に優れたSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>を、ある特定方向に限られるものの、熱伝導率を飛躍的(現在は3倍強)に向上させる技術です(図2)。この技術は、SiCなどのパワーデバイスの実装に用いる放熱基板に極めて適する技術です。現状は、セラミックスの中で最も熱伝導率の高い窒化アルミニウム(AlN)が多く用いられていますが、機械強度、コスト、耐湿性等々に大きな課題を抱えています。本技術は、それらを一気に解決する可能性を持ちます。



図1 透明サイアロン蛍光バルクセラミックス

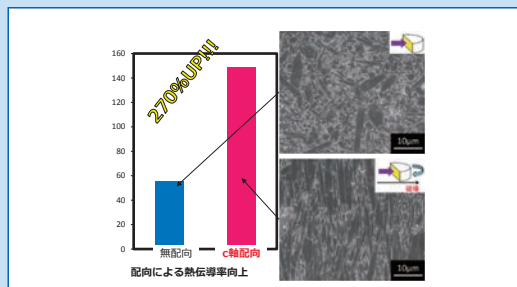


図2 磁場配向高熱伝導窒化ケイ素セラミックス



## 安全・安心な素材とシンプルプロセスによる 高機能なハイドロゲルの作製と実用化を目指して

環境情報研究院 鈴木 淳史 教授



安全・安心な素材であるポリビニルアルコール(PVA)を用い、シンプルなプロセスでゲルのナノ・ミクロ構造を制御し、その高強度化・高機能化技術の研究を行っています。ここでは、その内の2つの技術を紹介します。

(1)一方向凍結法による高強度PVAゲル：伸びにくい引裂強度の強い凍結解凍(FT)ゲルにおいて、更に凍結方向を制御することにより、配向フィブリル構造を持つFTゲルを作製する技術を新たに開発しました(一方向凍結法)。この技術によって作成されたFTゲルは、従来のものと比較してフィブリルの配向方向の引張強度を著しく増加させる事ができます(図1)。

(2)低摩擦・低経年劣化ハイブリッドPVAゲル：引裂強度は低い引張強度の強いキャストドライ(CD)ゲルをFTゲル上に積層し、優れた低摩擦・低経年劣化特性を持つCD on FTハイブリッドゲルを新たに開発しました(図2)。このゲルは、生体軟骨に非常に近い性質を示し、人工軟骨用新素材として応用が非常に期待されている材料です。

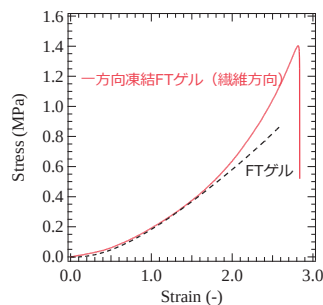
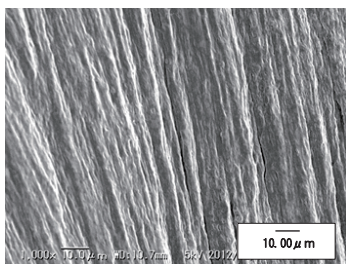


図1 一方向凍結法による凍結解凍ゲルのフィブリルの様子(左)と引張強度(右)

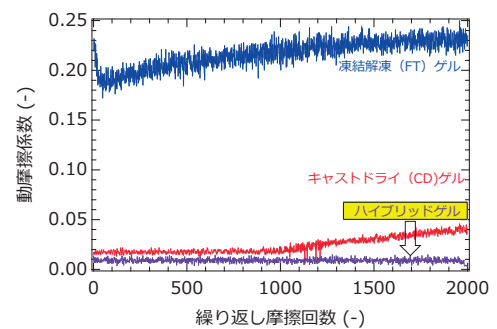


図2 CD on FTハイブリッドゲルの動摩擦特性

## 世界初の病害虫防除に有効な植物活性化剤

環境情報研究院 平塚 和之 教授



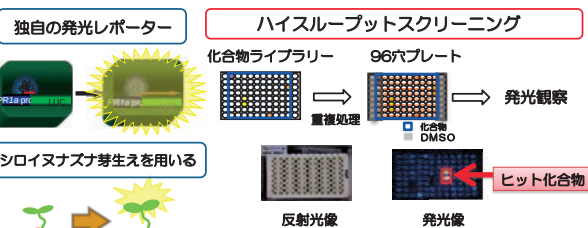
この技術は、有用な植物の免疫機能を高めることにより、植物自身に病害虫防除の活性を誘導するという、新しい概念に基づく「環境調和型の農薬(植物活性化剤)」の開発を目指しているものです。

今回、世界で初めて、植物の主要な防御応答系(ジャスモン酸経路)に低濃度で作用し、病害虫防御遺伝子を発現させる新規な化合物を見出しました。この化合物は、病原菌に対する防除効果を示すほか、害虫による食害軽減にも顕著な効果を発現する等、既存の植物活性化剤では効果を示さなかった広範囲の病原体と害虫に対して作用を示す植物活性化剤として、極めて大きい有用性を持っています。同時に、この化合物発見に至る独自の評価方法であり、また多岐に応用の可能性を持つ「遺伝子発現モニタリング法を用いたハイスループットスクリーニング系」の展示も行いました。

食糧と農業分野の技術革新は時代の要請であり、この技術は、今後大きく発展することが期待されます。

### 独自の探索技術を開発

- ホタルの発光遺伝子を用いた非破壊的遺伝子発現モニタリング系を確立。
- PRF遺伝子、VSP遺伝子等の挙動を観察可能なシステム
- 抵抗性誘導活性を評価可能。
- シロイヌナズナ発生を用いることによりハイスループット化が可能となる。



### YNU-001の病害防除活性評価

- 最重要病害の一つでありながら、従来型の植物活性化剤が無効な灰色かび病菌 (*Botrytis cinerea*) を対象として、接種試験を実施した。

- シロイヌナズナ、キュウリ、トマトの成熟葉を用いたところ、それぞれ顕著な浸潤抑制が観察された。

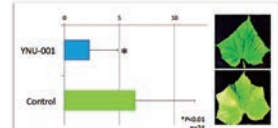
- 阻止円法を用いて調べたところ、YNU-001は灰色かび病菌および炭疽病菌に対する抗菌活性を示さなかった。

- YNU-001はJA (ジャスモン酸) 系を誘導する植物活性化剤として機能することが示唆された。



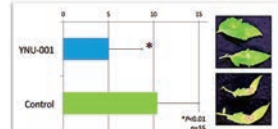
#### キュウリ葉

接種5日後の病斑最大直径 (mm)



#### トマト葉

接種5日後の病斑最大直径 (mm)



## マイクロ光造形・鋳型技術による 超微細3Dプリンティング

工学研究院 丸尾 昭二 教授



立体モデルを自在に作製できる3Dプリンターが急速に身近なものになってきています。各種3Dプリンティング技術の中で、光造形技術は加工分解能・加工精度が最も高い技術として注目されています。

当研究室では、多岐にわたる光造形技術を研究しており、フェムト秒パルスレーザーを用いる「2光子マイクロ光造形法」では、従来の紫外レーザーを用いた光造形に比べて非常に微細な約100nmの加工線幅で複雑な微小立体モデルを作製できます。また、従来の光造形法では光硬化性樹脂に材料が限定されるという課題がありました。そこで、当研究室では、光造形で作製した樹脂モデルを鋳型に用いて、さまざまなセラミックス材料からなる機能デバイスを作製する3D鋳型技術を提案・開発しています。これまでに、これらの技術を使って、3Dマイクロ流路、医療用足場、振動発電素子などを開発しています。



図1 2光子マイクロ光造形法



図2 光造形セラミックスモルディング技術

## 拡張現実感(AR)を用いた食品仮装による 味覚と食感の制御

環境情報研究院 岡嶋 克典 准教授



ここで提案する食品仮装システムは、食品の見た目を、リアルタイム画像処理技術によって自由に变化(仮装)させます(図1)。まさに、従来の「与えられる食」から、自分で好きなように食品をカスタマイズできる時代の到来を予感させます。

本技術の核である食品仮装画像処理の特徴としては、ARマーカーレスで食品領域を抽出、重なりにより食品領域が分断されても一つの食品領域として認識するオクルージョン処理、人が口に含む事に抵抗を持たないノイズ除去とリアリティ向上、などがあります。

このシステムを用いて味や風味の変化させた被験者実験例では、刺身に対しては脂分の多いトロ系テクスチャにするだけで評価が上昇、コーヒーに対しては苦味やミルク感の評価点が変化する、などの結果が得られています。

当研究室では、これらのような、「食のクロスモーダル研究」を行っています。AR技術を応用することにより、化学的に不可能な様々な変換を可能にします。例えば、食品のテクスチャを別の食品に変える、定量的・動的に見た目を変える、音情報を付加する、等々を手がけています(図2)。本技術により、食環境のQOLを大きく向上させる事が可能になります。





## 高度言語情報処理による先端情報アクセス技術

環境情報研究院 森 辰則 教授



当研究室は、自然言語処理に立脚した高度言語情報処理、特に、意思決定支援のための大量文書に対する先端情報アクセス技術を研究対象としています。ここでは、以下の2つの研究成果事例を紹介します。

(1) 「ロボットは東大に入れるか」(東ロボ)プロジェクトで活用されている質問応答(QA)エンジン：自然文による質問を受け付け、大量の文書群から回答を見つけるQAに関する技術です(図1)。これはiOSのSiriやIBM Watson等で近年注目を集めています。当研究室で開発されたQAエンジンの一部は、東ロボプロジェクトで活用されており、世界史の問題を解く「人工頭脳」システムに貢献しています。

(2) 情報信憑性判断支援用の自動要約技術：Webは意思決定をする際の重要な情報源ですが、不正確であったり偏ったりしている情報が溢れています。そこで、情報の信憑性を判断し活用することが重要です。この技術は、その支援を行うWeb情報分析システム技術です。対立しているように見える二つの情報に注目し、隠れた前提を掘り起こす調停要約を生成します(図2)。情報分析システムの実用化に向けての貢献をしています。

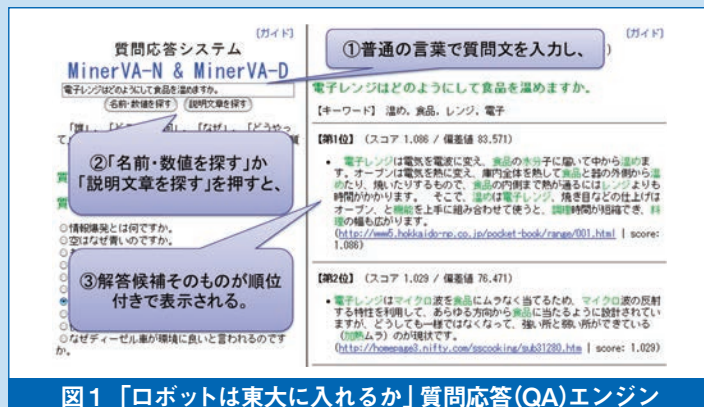


図1 「ロボットは東大に入れるか」質問応答(QA)エンジン

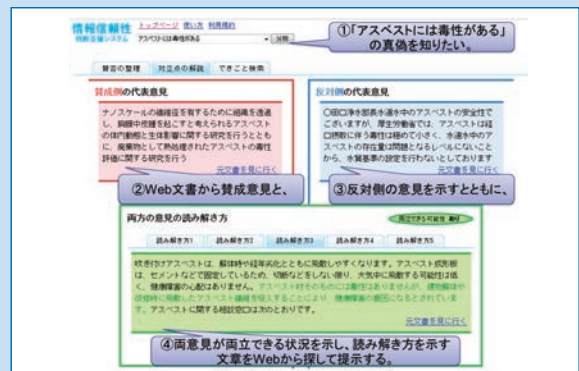


図2 情報信憑性判断支援用の自動要約技術

## タンデム式超音波乳化法による分散剤フリーナノエマルジョン創製技術の開発

環境情報研究院 跡部 真人 教授



エマルジョンとは、水と油のように互いに混じり合わない2種の液体で、一方が他の液体中に微粒子状で分散されているものを言います。例えば、マヨネーズは、水の中に油滴が分散されているエマルジョンです。食品を始め、医薬品・塗料・インク・農薬・化粧品など、非常に多岐にわたる産業分野で利用されています。その一方で、安定なエマルジョンを創生するために添加される分散剤(界面活性剤、乳化剤など)の人体や環境への影響が問題視されています。

本タンデム式超音波乳化法は、分散剤を全く用いる事無く安定なエマルジョン作成を可能とする画期的な技術であり、下記の様な特徴を有しています。

- ①周波数の異なる超音波を逐次的に照射することでエマルジョン液滴の微細化が図れる(図1)。
- ②照射する超音波の周波数を選定することで、エマルジョン液滴のサイズを制御できる(図2)。
- ③分散剤(界面活性剤や乳化剤)の援用なしに安定なエマルジョン溶液を作製できる。
- ④分散剤を使用しなくてもエマルジョン溶液の長期保存が実現できる。

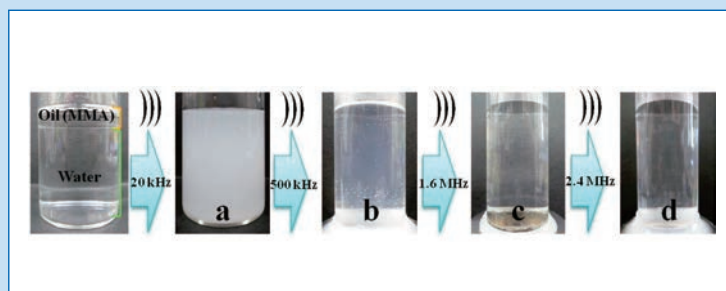
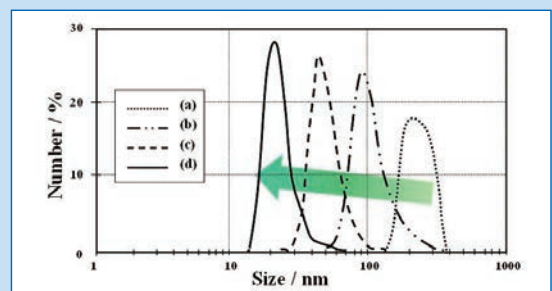


図1 タンデム式超音波処理前後におけるメタクリル酸メチル(MMA)エマルジョン溶液の様子

図2 各種処理溶液の液滴径分布  
乳化条件 (a) 20 kHz, (b) 20 kHz → 500 kHz, (c) 20 kHz → 500 kHz → 1.6 MHz, (d) 20 kHz → 500 kHz → 1.6 MHz → 2.4 MHz.

## 平面から滑らかな自由曲面を作る！

工学研究院 前川 卓 教授

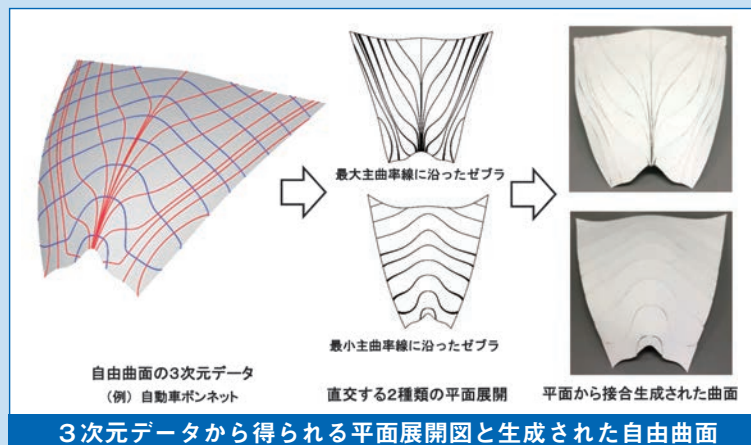


3次元の自由曲面のデータから、平面の展開図を作るプログラムを開発しました。展開図には図のようにゼブラと呼ばれる黒い部分が表示されます。この部分を切り除き、接合すると目的の曲面を生成することが出来ます。この方法には次のような特徴があります。

(1)ゼブラの方向が直交する2種類の展開図が作れます。これら2種類の展開図から生成した曲面の接合部は、互いに直交しているため重ね合わせると、接合部の強度を補強することが出来ます。

(2)ゼブラの数は自由に増減することが出来ます。ゼブラの数を増やせば、より滑らかな曲面成型が可能となります。

この技術は、ペーパークラフトやパッケージング、ドーム型構造の建築物、CFRP板からの曲面成型など様々な分野への応用が考えられます。ゼブラ部分を除去して接合できる材料であれば、どんな材料でも応用可能です。例えば鉄板を使って溶接により自由曲面を作ることも可能です。



## 単結晶Siを用いた自己冷却デバイス

工学研究院 中津川 博 准教授

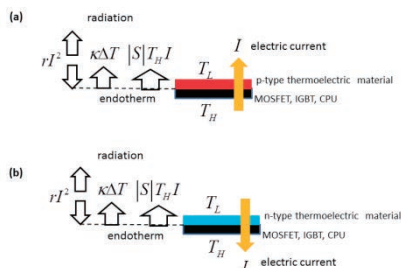


パワー半導体の1種であるMOSFET(酸化物電界トランジスタ)に接してペルチェ部材を構成し、MOSFETで発生する熱をペルチェ熱流として(ファンを介して)外気や、ヒートシンクに輸送することでMOSFETの温度上昇を抑制する自己冷却デバイスを紹介します。

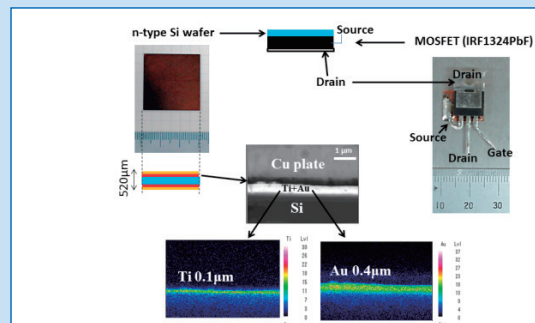
ペルチェ部材として用いたのはp型(またはn型)Siです。左図に示すようにペルチェ部材を流れる電流の方向に応じて熱流が発生します(n型とp型で方向が逆です)。ペルチェ部材に流れる電流としてMOSFETに流れる電流(ソース-ドレイン電流)を用いているため、ペルチェ部材用電源は不要となります。右図に試作した自己冷却デバイスを示しました。

ペルチェ部材のない場合と、n型、p型ペルチェ部材を組み込んだデバイスそれぞれに50Aの電流を流した場合、MOSFETの平均温度はそれぞれ15.9℃、13.2℃、12.4℃となり、ペルチェ部材を用いたことによる自己冷却効果(温度低下はn型で2.7deg、p型で3.5deg)が確認されました。

パワーデバイスでは一層の高出力化が進むことから冷却技術の重要性は増す一方となりますが、ペルチェ効果による自己冷却技術は期待される候補技術の一つとなります。



Schematic structure of the self-cooling device



Self-cooling device consisting of the power MOSFET and the n-type Si wafer

## シリーズ YNU研究拠点 第2回



## よこはま高度実装技術研究拠点

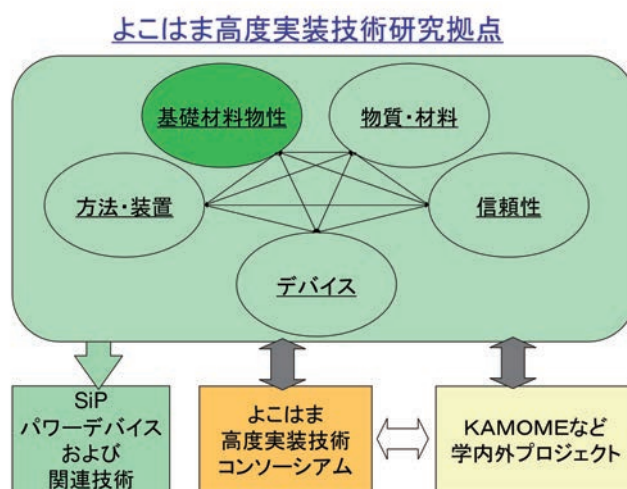
拠点長 工学研究院教授 羽深 等

本研究拠点は、2012年12月に、下表の6名で発足しました。本拠点の目的は、エレクトロニクス実装の科学と技術に関わる現在と将来の諸課題を解決するために、(1)エレクトロニクス実装に関連する個別要素技術を深めること、(2)個別技術の体系的繋がりからなる材料～信頼性の技術の流れを築くこと、(3)これら基礎から応用展開までの全体を視野に入れたエレクトロニクス高度実装技術開発を行うこと、などです。

この目的を達成するため、材料科学、材料工学から電子デバイス・信頼性をバランス良く分担して研究に取り組むと共に、産業界の情報収集・研究開発連携推進の機能として産学官公連携組織である「よこはま高度実装技術コンソーシアム(YJC)(URL <http://www.y-jisso.org/>)」を活用しています。特に、個別技術の集合体としてのシステムインパッケージ(SiP)、新材料としての炭化珪素エレクトロニクス技術については、KAMOMEプロジェクトの発展を引き継ぐ機能のひとつとなっています。本拠点メンバーとYJCとの連携は、YJC発足から緊密であり、これまでも「KAMOME-II」プロジェクト、「実装スクール-基礎コース・パワーエレクトロニクスコース」など多彩です。

もう一つの特色は、本拠点に関連する教育組織として、工学府のPEDプログラムに「エレクトロニクス実装工学モジュール」があり、研究開発と連携して大学院後期(博士)課程の教育活動を行っていることです。既に、沢山の学位取得者を生み出しています。

URL <http://www.y-jisso.org/research-center/index.html>



| 氏名     | 所属部局・部門分野・職名          | 現在の専門     | 役割分担・最近のトピックス                                                                                                         |
|--------|-----------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 羽深 等   | 工学研究院・機能の創生部門・教授      | 化学工学      | 実装半導体材料（半導体炭化珪素・半導体シリコン材料プロセス技術開発）<br>トピックス：非晶質炭化珪素膜を室温で形成                                                            |
| 于 強    | 工学研究院・システムの創生部門・教授    | 機械材料・材料力学 | 実装信頼性評価（将来実装技術のための信頼性評価技術開発・信頼性向上技術開発）                                                                                |
| 大山 俊幸  | 工学研究院・機能の創生部門・准教授     | 高分子化学     | 実装高分子材料（基板など多用途の高分子材料物性向上技術開発・合成材料技術開発）<br>トピックス：高耐熱性・低熱膨張率・強靱性を兼ね備え、かつ低硬化温度で硬化可能な熱硬化性樹脂を開発                           |
| 高橋 昭雄  | 安心・安全の科学研究教育センター・客員教授 | 高分子化学     | 実装高分子材料（基板など多用途の高分子材料物性向上技術開発・合成材料技術開発）<br>トピックス：実用レベルでの評価とそのフィードバックによる材料物性向上と材料設計技術の構築                               |
| 多々見 純一 | 環境情報研究院・人工環境と情報部門・教授  | 無機工業材料    | 実装セラミックス材料（基板など多用途のセラミックス材料物性向上技術開発・合成材料技術開発）<br>トピックス：磁場による窒化ケイ素粒子のc軸配向により、約150W/mK（市販高熱伝導率窒化ケイ素基板材料の2倍以上）の高熱伝導率を実現。 |
| 羽路 伸夫  | 工学研究院・知的構造の創生部門・教授    | 電子・電気材料工学 | 実装電子材料（半導体電子回路構造形成用諸材料技術開発）                                                                                           |



## 産学官連携コーディネーター紹介

共同研究推進センター  
GMI研究拠点  
特任教員(教授)  
**梅村 鎮男**



グリーンマテリアルイノベーション(GMI)研究拠点のコーディネータを担当しています。前職はJSTの産学連携部門にて全国の大学の有望な研究者に対して様々な支援を行ってまいりました。専門は無機材料です。大学の最も重要な役割は知の創出と蓄積であり、産学連携もこれに貢献すべきと考えます。産学連携活動を通じて、大学の研究の質の向上、新規研究の創出に少しでも貢献できるよう努力して参りたいと思います。

産学官連携  
コーディネーター  
**西川 鈴二**



平成20年に文部科学省産学官連携コーディネーターとして本学の産学官連携活動に関わって既に約7年が経過しました。大学や教員への貢献とともに、産業界や社会にも貢献できるように心がけています。専門は磁性材料や薄膜を中心とする領域でしたが、職種の変化や年齢の影響もあって専門性は希薄になりました。業務の組立力や効果予測取り込みにより、産学官連携活動に貢献できればと思っています。よろしくお願いします。

産学官連携  
コーディネーター  
**原田 享**



専門分野は機械工学（特に伝熱分野）です。  
機械メーカーで40年近く新製品・新事業開拓に携わった頃は、市場ニーズを把握した上で技術シーズを探しました。大学でのコーディネート作業はその逆ですので難しく感じる反面、大学の革新的な技術に出会うとその実用化に夢になります。研究のユニークな点を特許化してあれば、実用化する企業を探し易くなり、共同研究に繋がりますので、是非とも先生方には特許出願をお願い致します。

産学官連携  
コーディネーター  
**山本 亮一**



平成25年8月より産学官連携コーディネータを勤めております。約1年半のキャリアで、まだまだ駆け出しです。化学系の出身で、専門分野は、主に材料に関することです。学位は、強誘電性ポリマーの圧電物性応用で取得しました。私はこれまで、企業及び公設試で、研究開発やその支援を行って来ました。技術士の資格に伴う人脈も有しております。本職では、これまでのキャリアや人脈を活かして、本学の研究の発展や研究成果を世の中へ還元するパイプ役を果たして行きたいと思っています。

お問い合わせ先

〒240-8501 横浜市保土ケ谷区常磐台 79-5

横浜国立大学 産学官連携推進部門 共同研究推進センター事務局 TEL.045-339-4381

E-mail : cordec@ynu.ac.jp URL : <http://www.crd.ynu.ac.jp/>