

YNU
産学官連携 News LetterDEPARTMENT OF INDUSTRY-UNIVERSITY-
GOVERNMENT COLLABORATION 産学官連携推進部門工学研究院長
渡邊 正義

INTRODUCTION

産学官連携で「個性あふれる大学」という
法人としての権利行使へ

2004 年に国立大学が国立大学法人になりました。法人とは何かと調べてみると、自然人以外で、法律によって「人」とされているものとあります。ここでいう「人」とは、権利・義務の主体となることができる資格を認められたものという事です。これまで国の内部組織であった国立大学が「人」のように個性を持った大学運営を行なうことが出来るのです。一方、運営は 6 年ごとに中期目標・中期計画を元に行ない、第三者機関によって評価、チェックされます。翻って本学の現状をみてみますと、法人としての義務を果たすのに精一杯で、まだその権利を積極的に行行使する処まで到達していない感があります。

法人化により大学の個性、進むべき方向、組織面での規制が緩和され、法人の権利で決定できるようになったというのは戦後民主主義のような激変です。しかし、運営費交付金が縮小するなかで、大学としての権利を行使することは簡単なことではありません。本学では、それを担う重要財源である学長裁量経費の来年度予算と、競争的外部資金の間接経費収入が拮抗しているという現状があります。本学の多くの教職員がこの現状を理解し、「横浜国大の顔と個性」を自分たちが作るという意識を持つことが今必要と思われます。

CONTENTS

巻頭言	1
YNU 研究イノベーション・シンポジウム 2017 開催報告	2
2017 年新技術説明会、イノベーション・ジャパン、 神奈川県ものづくり技術交流会出展報告	3
2017 年新技術説明会、イノベーション・ジャパン、 神奈川県ものづくり技術交流会トピック再録 ...	4~6
YNU 研究拠点紹介 GMI 研究拠点	7
センターまでの案内図	8



YNU研究イノベーション・シンポジウム 2017開催報告

“本気の産学連携”を構築する新たな取り組み

研究推進機構 産学官連携推進部門長 金子 直哉

昨年11月28日にYNU研究イノベーション・シンポジウムを開催しました。今年度から導入した全学的シンポジウムで、神奈川県に研究拠点を有する企業等との連携強化を目的としています。会場のランドマークホールには産学官から約180名の参加があり、この中で“本気の産学連携”を構築するための「横浜国立大学の戦略」を説明し、その土台となる「横浜国立大学の強み」を示しました。

取り上げたテーマは、Society5.0という未来ビジョン。実世界とサイバー空間をつなぐCPS（サイバーフィジカルシステムズ）を駆使することで、社会に新たな価値を生み出そうという試みです。シンポジウムでは、最初にSociety5.0を実現する戦略として、「“企業のモノ”をサービスに換える」という方向を提示しました。ICT（情報通信&コミュニケーション）、人工知能、ロボットを中核とするCPSを活用することで、あらゆる“モノ”がサービス化され、新たな産業が生まれてくるシナリオです。その上で、土台となる本学の強みとして4つの研究拠点を紹介しています。

第一が、ICTの「YNU情報・物理セキュリティ研究拠点」。拠点長の松本勉教授より、本学の強みとして「ソフトとハード、実世界とサイバー空間をつなぐ“情報・物理セキュリティ”」が示されました。第二が、人工知能の「YNU人工知能研究拠点」。拠点長の長尾智晴教授より、本学の強みとして「機械学習や解法そのものを進化的に自動構築する次世代の人工知能“進化的機械学習”」が示されています。第三が、ロボットの「YNUロボティクス・メカトロニクス研究拠点」。拠点長の藤本康孝教授より、「製造現場や暮らしの場で共存するための“人に優しいロボティクス”」が本学の強みとして紹介されました。加えて第四の強みとなるのが、イノベーションの「YNU文理連携による社会価値実現プロセス研究拠点」。拠点長の真鍋誠司教授より、本学の強みとして「実際の技術を社会的な価値として実現していくプロセスの研究」が示されています。

その後、これらの強みに基づく連携構築の具体策を議論した後半のパネルディスカッションでは、会場からいくつもの意見が出され、参加者へのアンケートを通じ60名の方から「実際に連携を検討したい」旨の回答を得ることができました。これらの回答の受け、現在、連携具体化に向けた取り組みを行っているところです。本シンポジウムは今後も毎年開催する計画であり、YNU研究イノベーション・シンポジウム2018に向けた準備を進めております。



2017年新技術説明会、イノベーション・ジャパン、神奈川県ものづくり技術交流会出展報告

産学官連携推進部門では、各種展示会等への出展など、産学官連携・研究シーズPR活動を行っています。このYNU産学官連携NewsLetterでは、その一部を再録して、展示会等の終了後も外部に向けて継続的にPRしています。

本号では、2017年6月22日（木）「科学技術振興機構、横浜国立大学主催 新技術説明会（於JST東京本部別館1Fホール）」、2017年8月31日（木）～9月1日（金）「イノベーション・ジャパン2017～大学見本市&ビジネスマッチング～（於東京ビッグサイト）」、2017年11月8日（水）～10日（金）「神奈川県ものづくり技術交流会（於（地独）神奈川県立産業技術総合研究所）」を取り上げ、ご紹介致します。

新技術説明会では、大学院環境情報研究院から多々見教授、飯島准教授、大学院工学研究院から平塚教授、大矢准教授、中川助教らが、口頭での技術シーズのプレゼンテーションを行いました。

（JSTのアーカイブページ：https://shingi.jst.go.jp/list/ynu/2017_ynu.html）

イノベーション・ジャパン2017では、大学院工学研究院から前川教授、福田教授、大矢准教授の技術シーズを、ポスター展示しました。

（イノベーション・ジャパン2017アーカイブページ：

前川教授 <https://www.jst.go.jp/tt/fair/ij2017/exhibitor/jss20170069.html>

福田教授 <https://www.jst.go.jp/tt/fair/ij2017/exhibitor/jss20170071.html>

大矢准教授 <https://www.jst.go.jp/tt/fair/ij2017/exhibitor/jss20170070.html>）

神奈川県ものづくり技術交流会では、「クリーンエネルギー材料技術フォーラム」にて大学院工学研究院から伊藤准教授、上野准教授、黒田准教授、「ロボット研究会フォーラム」にて大学院工学研究院から下野准教授、「セラミックス製造を革新する観察技術の紹介」にて大学院環境情報研究院から多々見教授が、口頭でプレゼンテーションを行いました。

（神奈川県ものづくり技術交流会アーカイブページ：

https://www.kanagawa-iri.jp/collaboration/exchange_meeting/kouryukai_sankaboshu/）

以降の4ページから6ページでは、新技術説明会から1件（飯島准教授）、イノベーション・ジャパン2017から1件（大矢准教授）、神奈川県ものづくり技術交流会から4件（多々見教授、伊藤准教授、上野准教授、黒田准教授）、計6件の研究シーズをご紹介致します。

ご関心をお持ちの方は、産学官連携推進部門（sangaku.sangaku@ynu.ac.jp）まで、お問い合わせ下さい。



図1 新技術説明会の様子



図2 イノベーション・ジャパン2017の様子

多成分の材料系に適用できる 微粒子分散技術とその応用

環境情報研究院 飯島 志行 准教授



セラミックスやポリマナノコンポジット材料を例とした各種機能性複合材料の特性は、その材料がもつ微構造に由来するところが大きい。材料製造工程における液中での原料微粒子やナノ粒子の凝集・生成防止と、粒子集積構造の積極的な制御法の構築が求められています。特に、複合材料を設計する系では、液中で様々な種類の微粒子を同時に取り扱う必要があるため、微粒子やナノ粒子の分散制御にむけて高い壁が存在していました。

私たちの研究室では、微粒子やナノ粒子に対する表面修飾技術を駆使して、所望の微粒子を所望の分散媒に分散安定化させたり、その集積構造を自在に制御したりする技術の開発に取り組んでいます。例えば、粒子材質を選ばず各種の溶媒にナノ粒子を均一分散化する表面修飾剤の設計（図1）や、多成分系分散体の液中で特異な微粒子集積構造を形成できる表面構造の設計（図2）に成功しています。また、これらの微粒子分散・集積化技術を活用して、材料微構造設計の観点から各種複合材料の機能性向上や新機能創出に挑戦しています。



図1 各種の溶媒に均一分散するナノ粒子

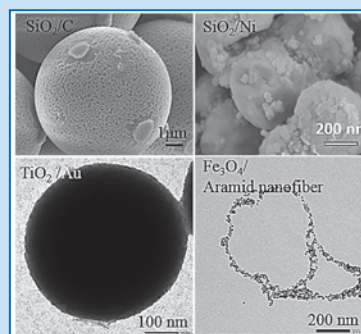


図2 多成分系分散体中において母粒子上に集積したナノ粒子（子粒子/母粒子）

カーボンナノチューブと身近な材料 （紙・糸）の複合材が開く未来

工学研究院 大矢 剛嗣 准教授



大矢研究室では、カーボンナノチューブ(CNT)を紙や糸、布といった身近な材料に複合させ、機能性デバイスを創生する研究に取り組んでいます。新技術説明会では、糸や布にCNTを複合させた熱電発電素子、感熱センサを実現する研究について発表しました。

熱電発電糸は、CNT複合糸そのものもしくは、p型、n型それぞれの半導体性CNTを糸に複合化したものの組合せにより構成でき、接合点の部分（組み合わせず複合糸単品での使用の場合は糸の両端）に温度差を与えることで、ゼーベック効果による熱電変換で実現できます。この応用で感熱センサとしても利用可能です。

糸に複合する方法には、従来技術である染色技術が、糸を布にするには、織布の技術がそれぞれ比較的容易に応用できます。これにより、一般的に粉体や分散液で販売され、扱いが難しいCNT単体ですが、応用展開がしやすくなります。（複合糸を発展させ）布地にCNTを複合したものは、極めてフレキシブルで、ウェアラブルな熱電エネルギーハーベスティング素子、温度センサ等として応用可能で、これらの実用化を目指して研究を進めています。

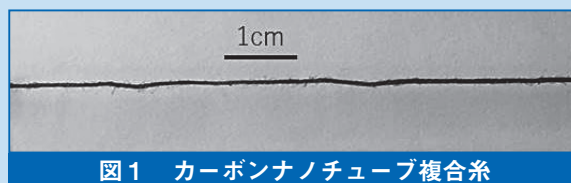


図1 カーボンナノチューブ複合糸



図2 ゼーベック効果測定

キラルなジピレニルジアミンによる円偏光発光 (CPL) スwitching

工学研究院 伊藤 傑 准教授



キラルな発光体を自然光で励起すると、右円偏光と左円偏光の割合に偏りが生じた円偏光発光 (CPL) が観測されます。CPLは、3D映像のディスプレイ光源や光通信、セキュリティ分野などへの応用が大きいと期待されています。

CPLは、多くの場合、見た目の発光 (PL) と同じ波長領域に観測されます。その強度と掌性 (回転方向) は、発光体の置かれるキラル環境に大きく依存します。近年、光照射やイオンの添加、溶媒などの外部環境の変化に応答してCPLの波長や強度、掌性をスイッチングできるキラル有機発光体の報告が増えてきています。産業的応用を考えると、PLを同一領域に維持したままCPLを二領域間でスイッチングできることが望ましいのですが、そのような技術は未だ有りません。

最近私たちの研究室では、キラルジアミンの不斉合成に関する研究や、外部刺激に応答して発光色が変化する色素の研究に取り組んでいます^{1, 2)}。今回、ピレニル基を有するキラルジアミン (R, R)-1を合成し、「PLを同一領域に維持したまま、CPLの波長と掌性を同時に切り替える」という、これまでに無い形のCPLスイッチングを実現することに成功しました³⁾。

参考文献

- 1) S. Ito et al., *Chem. Lett.* **2016**, *45*, 1379–1381.
- 2) S. Ito et al., *Chem. Asian J.* **2016**, *11*, 1963–1970.
- 3) S. Ito et al., *Chem. Commun.* **2017**, *53*, 6323–6326 (Selected as Back Cover).

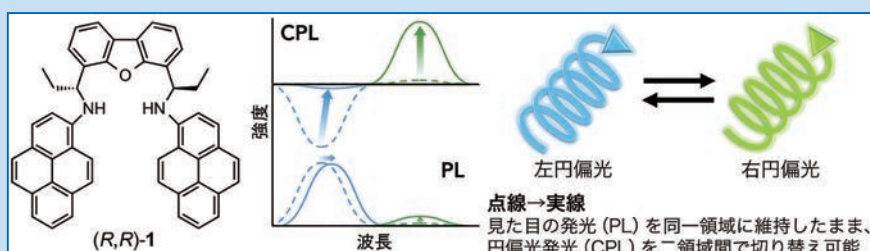


図1 キラル有機蛍光色素 (R, R)-1による円偏光発光 (CPL) の回転方向と波長のスイッチング

リチウム溶媒和イオン液体電解質の開発とその電池適用

工学研究院 上野 和英 准教授



常温で液体の塩であるイオン液体は、難揮発性、難燃性、高いイオン伝導性、電気化学的安定性等の特長を持つことから、可燃性の有機電解液に替わる二次電池用電解液材料として注目されています。しかし、イオン液体系電解液は、有機電解液に比べ粘性が著しく高くイオン伝導性が低いことや、 Li^+ 等の目的イオンの輸率が低いこと等々の課題が有ります。

私たちの研究室では、ある種の溶媒と金属塩を特定の組成比で混合した場合に、室温で液体の溶媒和物を形成し、それがイオン液体と類似した特長を示すことを発見しました (溶媒和イオン液体)¹⁾。例えば、glymeと呼ばれる溶媒とリチウム塩の混合液は、比較的低融点の錯体 (glyme-Li塩溶融錯体) を形成します。

glyme-Li塩溶融錯体を電解液としたリチウム硫黄 (Li-S) 電池は、優れた充放電サイクル特性や高いクーロン効率を示します。一般にLi-S電池には、多硫化リチウムの電解液への溶出という課題が有ります。このglyme-Li塩溶融錯体では、フリーなglymeが存在しない事により、多硫化リチウムが殆ど溶出しません。これが優れた電池特性に密接に関連していることが分かってきています (図1)²⁾。

参考文献

- 1) K. Yoshida et al., *J. Am. Chem. Soc.*, **133**, 13121 (2011).
- 2) K. Dokko et al., *J. Electrochem. Soc.*, **160**, A1304 (2013).

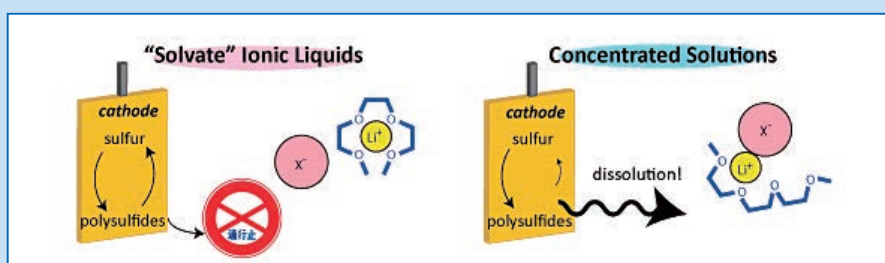


図1 溶媒和イオン液体での多硫化リチウムの溶解性の概念図。難溶性なフリーなglymeが存在しないglyme-Li塩溶融錯体の場合 (左図)、溶解性を持つ濃厚溶液の場合 (右図)

有機溶媒を用いたLi-Mnスピネルナノ粒子の低温合成と機能

工学研究院 黒田 義之 准教授



Li-Mnスピネル酸化物は MnO_6 八面体からなる三次元骨格（ホスト）と、その間隙に規則的に存在する Li^+ （ゲスト）からなるホスト・ゲスト構造を有する物質です（図1）。リチウムイオン回収、リチウムイオン電池、触媒等々、種々な応用が可能です。Li-Mnスピネル酸化物の粒径を制御しナノ粒子にすることができれば、これらの特性を向上させられると期待されています。

これまでLi-Mnスピネルナノ粒子は、水熱合成法により180℃程度以上の高い合成温度で合成されています。私たちは、水を極力排除し有機溶媒（2-プロパノール）を用いることで、合成可能な温度を86℃に低減し、平均結晶子径2.3nmという極めて小さなナノ粒子の合成に成功しました（図2）^{1,2)}。

例えば、Li-Mnスピネルは MnO_6 骨格の分子ふるい作用によりリチウムイオン回収材として利用できますが、ナノ粒子にすることで MnO_6 骨格の耐久性を高めることができます。また、高速放電可能なリチウムイオン電池正極材料にも用いることができます。

参考文献

- 1) Y Miyamoto, Y Kuroda et al., *Sci. Rep.* 2015, 5, 15011.
- 2) Y Miyamoto, Y Kuroda et al., *ChemNanoMat* 2016, 2, 297.

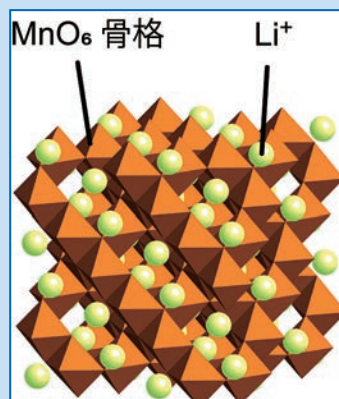


図1 Li-Mnスピネルの構造モデル

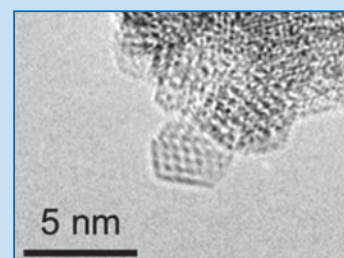


図2 Li-Mnスピネルナノ粒子のTEM像

光コヒーレンストモグラフィー(OCT)によるセラミックススラリー、成形体、焼結体の三次元リアルタイム観察

環境情報研究院 多々見 純一 教授



セラミックスの内部構造は、原料粉体からスラリー、成形体、焼結体に至るまで、作製プロセス中に大きく変化することが知られています。その内部構造の観察は、これまで主に光学顕微鏡、X線CTなどの手法で行われてきました。

光コヒーレンストモグラフィー（OCT）は、光の干渉を利用してセラミックスの内部構造を観察する事が可能な手法です（図1）。光学顕微鏡、X線CTなどの他の内部構造観察手法と比較して、3次元、非破壊、高速、安価、高分解能という高い優位性を有しています。私たちの研究室では、OCTを用いたセラミックススラリー、成形体、焼結体などの内部構造の観察法の確立を目的に、研究を進めています。

一例として、セラミックス焼結体の内部の球状欠陥を観察した事例を紹介します。図2は、カーボン球状粒子を造孔材として添加して作製した Al_2O_3 焼結体の内部のOCT観察像です。矢印で図示した位置に、信号が現れない暗い領域があり、またその領域の上下の輪郭が明るく見える像があります。この像は、従来法での観察手法の結果と照らし合わせた所、カーボン球状粒子により形成された球状欠陥がOCT像として観察されているものである事が確認できています。

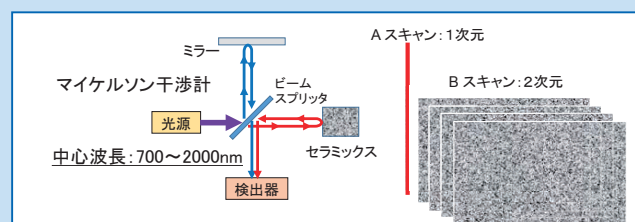


図1 光コヒーレンストモグラフィー（OCT）の原理図

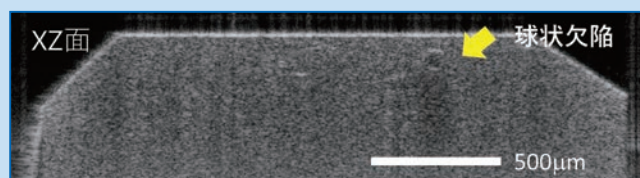


図2 OCTで観察した球状欠陥の例

シリーズ YNU研究拠点 第7回



グリーンマテリアルイノベーション（GMI）研究拠点

拠点長 工学研究院教授 窪田 好浩

グリーンマテリアルイノベーション（GMI）研究拠点は、文部科学省特別経費の支援を受けて平成23年度に発足し、持続可能社会創生に資する材料研究を中心とした新しい産学官連携のかたちを探って行く試みを開始しました。

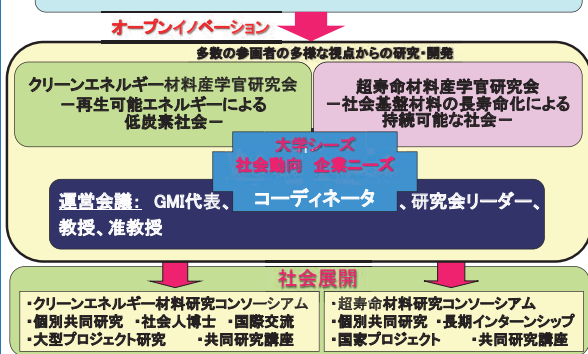
これまで共同研究というと、とかく一企業と大学一研究者の「個：個」の連携が中心でしたが、本研究拠点では、「多：多」のオープンイノベーションを目指した活発な活動を行っています。具体的な活動として、「クリーンエネルギー材料産学官研究会」（イオン液体研究グループ、ポーラス材料研究グループ、電極触媒研究グループ）、「超寿命材料産学官研究会」（金属材料研究グループ、セラミックス材料研究グループ、コンクリート研究グループ）という2つの研究会（6つの研究グループ）を設けています。これらの活動を通じて、広く産官の方々に大学のシーズを知って頂く機会を設け、大学研究者間の連携を図ると同時に、メンバー間の親睦を深めることによって、上記の「多：多」オープンイノベーションを推進しています。

今後もGMI研究拠点を産学官連携のプラットフォームとして、本学を中心とするオープンイノベーションを創出・推進して行きます。本学の研究シーズを広く産官に紹介して産学官連携を推進するために、クリーンエネルギー材料および社会基盤材料に関連する研究成果を紹介するイベントを種々開催しますが、その際には、どうか皆様のご協力と活発な情報交換をよろしくお願いいたします。この取り組みが関係者の皆様の研究、事業推進のプラスに少しでもなれば、喜ばしい限りです。



材料技術研究の推進とYNU研究教育総合連携方式の開発

グリーンマテリアルイノベーション(GMI)研究拠点



氏名	所属部局・部門分野・職名	現在の専門	役割分担等
窪田 好浩	工学研究院・機能の創生部門・教授	触媒化学・有機合成化学	ポーラス材料を触媒に用いたグリーン化学プロセスの開発
渡邊 正義	工学研究院・機能の創生部門・教授	電気化学・有機材料化学	イオン液体を用いた新規材料の創出およびデバイス創生
獨古 薫	工学研究院・機能の創生部門・教授	電気化学	イオン液体を用いた蓄電デバイスの開発
上野 和英	工学研究院・機能の創生部門・准教授	電気化学・高分子化学	イオン液体および高分子を用いた新規電解質材料の開発
松宮 正彦	環境情報研究院・人工環境と情報部門・准教授	環境材料・リサイクル	イオン液体を用いたシアースのリサイクル技術の確立
稲垣 怜史	工学研究院・機能の創生部門・准教授	触媒化学・無機合成化学	ポーラス材料を電極材料に用いたエネルギー変換デバイスの開発
吉武 英昭	工学研究院・機能の創生部門・教授	グリーン・環境化学	新規無機材料の開発と機能に関する研究
光島 重徳	工学研究院・機能の創生部門・教授 (先端科学高等研究院・水素エネルギー変換化学研究ユニット・主任研究者)	電気化学工学	燃料電池およびエネルギーキャリア製造用電極触媒の開発
松澤 幸一	工学研究院・機能の創生部門・准教授	応用電気化学	燃料電池およびエネルギーキャリア製造用電極触媒の開発
黒田 義之	工学研究院・機能の創生部門・准教授	無機合成化学・電気化学	燃料電池およびエネルギーキャリア製造用電極触媒の開発
荒木 拓人	工学研究院・システムの創生部門・准教授	流体力学・熱工学	燃料電池発電システムの最適化
跡部 真人	環境情報研究院・人工環境と情報部門・教授	有機電気化学	エネルギーキャリア製造プロセスの開発
梅澤 修	工学研究院・システムの創生部門・教授	金属組織学	表面硬化部材の疲労損傷とき裂形成機構の解明
長谷川 誠	工学研究院・システムの創生部門・准教授	材料強度学	高温加工による耐熱材料の開発と長寿命耐環境保護膜の創生・評価
廣澤 渉一	工学研究院・システムの創生部門・教授	金属材料学	次世代の高性能・高機能構造用アルミニウム材料の開発
秋庭 義明	工学研究院・システムの創生部門・教授	材料強度学	非破壊的残留応力および変形損傷評価
高橋 宏治	工学研究院・機能の創生部門・教授	材料力学	機械的表面改質による構造材料の長寿命化機構の解明
中尾 航	工学研究院・システムの創生部門・教授 (先端科学高等研究院・超高信頼性自己治癒材料研究ユニット・主任研究者)	材料工学	次世代自己治癒材料の創出
岡崎 慎司	工学研究院・機能の創生部門・教授	物理化学	コーティング材料の劣化メカニズムの解明と健全性モニタリング技術の開発
多々見 純一	環境情報研究院・人工環境と情報部門・教授	無機材料科学	高信頼性・高機能共発現セラミックスの開発
細田 暁	都市イノベーション研究院・都市イノベーション部門・准教授	コンクリート工学	コンクリート構造物の高耐久化のシステム構築と品質評価手法の社会実装

産学官連携推進部門へのアクセス

交通機関

横浜駅(西口)のバス停 9 番ポールより相鉄バスに乗りし、「ひじりが丘」にて下車。
徒歩 2 分

黄色の部分は間違えやすいのでご注意ください。

横浜駅(JR 東海道線、東急東横線、京浜急行など)



①西口バスターミナルをめざす
(東口ターミナルではない)



②JOINUS B1F へ降りる。
相鉄線や市営地下鉄からのアプローチには特にご注意ください！



③D階段を上りバス停へ



④バス停 9 番ポール「上星川駅行き(釜台経由)」又は「釜台住宅第 3 行き」に乗り



⑨産学官連携推進部門入口



前々バス停「峰沢町」 前バス停「三ツ沢池」



⑤「ひじりが丘」にて下車。「横浜国大へ…」とバスのアナウンスがあります。



⑥進行方向約 30m を直進し、最初の角を左折



⑧「北門」から見た産学官連携推進部門



⑦本学「北門」から入る

お問い合わせ先

〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5 共同研究推進センター棟
横浜国立大学 産学官連携推進部門 産学官連携支援室 TEL.045-339-4381
E-mail : cordec@ynu.ac.jp URL : <http://www.ripo.ynu.ac.jp/>

