

YNU
産学官連携 News LetterDEPARTMENT OF INDUSTRY-UNIVERSITY-
GOVERNMENT COLLABORATION 産学官連携推進部門研究推進機構
産学官連携推進部門 部門長

金子 直哉

■ INTRODUCTION

横浜国立大学は、大学と企業の
“本気の連携”を構築していきます。

エネルギー・環境問題を筆頭に、社会課題を解決するための「大学と企業の“本気の連携”」が求められています。課題解決につながる新事業や商品を生み出すには、担い手である産業界の取り組みに加え、これを支える優れた研究開発パートナーとしての大学の力が必要になるからです。

大学にとって、事業や商品創出を目指した企業の取り組みを支援、イノベーションに貢献していくことは、もとより容易なことではありません。しかし、こうした連携の中でこそ、他では得られない新たな研究課題が見つかります。つまり、企業との本気の連携は、大学の未来を拓く研究領域やテーマを設定するための有効な仕組みとして働くのです。

オープンイノベーションの流れを受けて、大学と企業が大型の研究連携を構築する動きが活性化してきました。しかし、これらの取り組みの多くが日本企業と欧米主要大学の連携であり、最近では、欧米ベンチャーと連携するケースも目立っています。大学と企業が本気で連携する動きを、グローバルな展開に加え、もっと国内で広げていく必要があります。

横浜国立大学は「実践的学術の国際拠点」としての発展を目指し、企業と本気の連携を構築していきます。

CONTENTS

巻頭言	1
GMI 研究拠点活動を振り返って.....	2～3
本学の地域連携.....	4
産学連携制度紹介	5
展示会報告.....	6～7
シリーズ YNU 研究拠点紹介 第4回 「先端超伝導材料・デバイス研究拠点」.....	8



グリーンマテリアルイノベーション（GMI）研究拠点活動を振り返って

GMI研究拠点 コーディネータ 特任教員（教授）梅村 鎮男

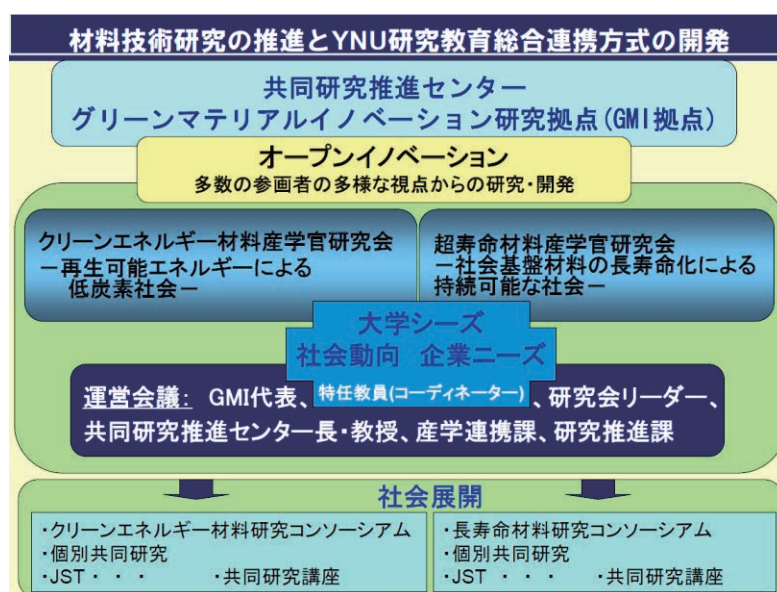


文部科学省特別経費採択事業「社会技術イノベーションのための材料技術研究の推進～YNU研究教育総合連携方式の開発～」を推進するために、グリーンマテリアルイノベーション研究拠点（GMI研究拠点）は、平成23年度に発足致し、学内重点化競争的経費の支援をいただきながら、これまで持続可能社会創生に資する材料研究を中心として新しい産官学連携の形を探って行く試みを行って参りました。活動の主な狙いは、従来型の研究者個人と特定の企業間の個別連携にとどまらず、大学の材料分野のシーズをまとめて発信し、それを基に多数の機関が協力してより大きな課題、社会の基盤的課題、の解決に挑戦するオープンイノベーションの仕組みを開発すると共に、その仕組みが研究開発および教育・人材育成の両面において有効であることを示すことです。

これを実施するために右図の構想を策定いたしました。最終的なOutputとしては、外部資金も活用しての研究プロジェクト、コンソーシアム等の大型連携の実現と大学・企業双方の人材育成を目指しました。言うまでもなく、GMI研究拠点における大型連携による研究開発は大学の研究を基礎としておりますが、長期的にはその社会実装を目指しております。図の構想における重要なポイントは、産学官交流・協働の場を形成する二つの産学官研究会（超寿命材料産学官研究会、クリーンエネルギー材料産学官研究会）の設置、そしてその研究会の場を基盤として連携活動を推進する拠点専属コーディネータ（URA）の配置、の二点です。

産学官研究会では企業を中心に最終的には100以上の機関の方に会員登録をいただき、年4回のシンポジウム、パネルディスカッション、懇談会、等々様々なイベントを開催し、産学官連携の活動を推進して参りました。産学官研究会のシンポジウムでは、主として最新の大学の研究シーズおよび関連する話題をまとめて会員機関の皆様にご紹介するとともに、質疑や意見交換を通じて、研究シーズの実用化を進める上の課題、問題点を抽出することにより研究テーマの充実を図りました。

一方で、懇談会等、参画機関が相互に意見を交換する機会を設けて、中長期的に会員企業の皆様が抱える共通の基盤的課題を抽出し、その解決にむけた共同活動の企画も模索いたしました。その結果、GMI研究拠点活動の重要な産物の一つである研究部会活動の実施に至りました。これは、会員企業を中心に業界が抱える基盤的重要課題に対して、大学がハブ的な役割を果たしながら多くの企業が協力して解決に向けて研究開発を推進する活動



GMI研究拠点の構想

クリーンエネルギー材料		
研究グループ	内容	主要メンバー
イオン液体	次世代電池材料	渡邊教授、獨古准教授
ポーラス材料	高機能プロセス触媒・電極材料	窪田教授、稲垣准教授
電極材料	水素・燃料電池関連電極触媒	光島教授、松澤准教授 太田特任教授、石原教授
超寿命材料産学官研究会		
研究グループ	内容	主要メンバー
金属材料	機械部品の長寿命化	福富教授、長谷川准教授 梅澤教授
セラミックス材料	自己治癒セラミックス材料	高橋教授、中尾准教授
コンクリート	インフラの長寿命化	椿教授、細田准教授

二つの産学官研究会の編成

です。現在3つの活動を進めています
が、いずれも研究開発としての価値のみ
ならず、企業人材の育成にも貢献が出来
ていると考えております。これらの活動
は、発足当初の狙いであった複数の機関
や複数の教員が関わる連携活動であり、
オープンイノベーション活動です。GMI
研究拠点の当初の考え方から、活動に
は、積極的に学生を参加させると共に、
企業側からも、人材育成の観点から基盤
的課題に対する協働作業においては若手
技術者の参加をいただいております。



基盤的課題抽出の為の懇談会の様子

またグローバル人材育成の観点から、GMI研究拠点に参加している個々の教員がこれまで築いてきた海外機関との連携関係をGMI研究拠点として組織化することにより、グローバル人材育成のプログラムを策定しました。その結果、JSPSの支援もいただきながら、多くの学生および若手研究者の海外研究機関への長期派遣を実現することができました。

以上、拠点に設置した産学官研究会を基盤として様々な連携活動を研究・教育の両面を意識しながら進めてまいりましたが、その結果、従来の点×点の連携から面×面の連携へ発展させることができるとともに、若手人材育成への貢献を実感出来ました。また、これらのGMI研究拠点活動全てにおいて拠点専属コーディネータの存在が有効に機能したと考えております。教員10数名の拠点に一人のコーディネータ（最近の言葉ではURA）を配置すると、コーディネータは教員がどのように研究教育を進めようとしているのかを具体的に把握することが出来ます。その結果、コーディネータの支援が効率的かつ有効に機能し、拠点の活動における教員の負荷も最小限に抑制されたのではないかと考えております。前号でも紹介されている通り、本学の産学官連携推進部門では平成27年度から「部門選定型重点支援制度」というプログラムを開始していますが、これも本拠点活動で行ったプロジェクト付URAという形式の考え方に沿ったものであり、今後有効に機能するものと期待しております。

最後に、GMI研究拠点活動が残した主な成果物をまとめておきたいと思います。

- (1) 二つの産学官研究会 : 産学官連携の場の提供、各種活動の基盤
 - ① 超寿命材料産学官研究会 登録会員数：58機関
 - ② クリーンエネルギー材料産学官研究会 登録会員数：54機関
- (2) 三つの研究部会 : 多数の企業が参画し共同で共通基盤的な課題解決に取り組む活動
 - ① 疲労損傷研究部会 ② SWAT研究会 ③ アルカリ水電解研究部会
- (3) 六つの大型研究プロジェクト : 競争的外部資金を基盤として多数の機関が連携する大型研究プロジェクト（GMI研究拠点の教員が代表者になっているもの）
- (4) 国際連携ネットワークの組織化 : 今後のグローバル人材育成や国際連携拠点形成の基盤
- (5) プロジェクト付URA : プロジェクト付URAが有効に機能することの確認

これまでの、GMI研究拠点活動に対する皆様のご支援ご協力に厚く感謝申し上げますと共に、引き続きのご支援をお願い申し上げます。

本学の地域連携

横浜国立大学と地域連携

水源環境保全税に見られるように、横浜国立大学は自治体と強い連携関係を保ってきました。現在も、自治体の各種委員会・審議会活動に多くの教員が関わって自治体を介して地域貢献を行っており、また、保土ケ谷区の和田町タウンマネジメント協議会のような地域活性に向けた密着型活動まで多様な連携活動が行われています。包括協定は、横浜市、横浜市保土ケ谷区、山梨県都留市、相模原市との間で結ばれています。

本稿では地域に立地する企業との共同研究等の1対1の連携を除く、産学官連携支援室（平成27年10月に共同研究推進センターを改組）が関係する神奈川県、及び政令指定都市や市町村との産業・地域支援活動を紹介します。

「かながわ産学官連携推進協議会（略称CUP-K）」（会長校：横浜国立大学→神奈川大学）は平成21年2月に“中小企業等からの相談に応じて複数の大学から最適な研究者や研究シーズを選んで紹介する”ことを主目的として設立され、現在は県内15大学と神奈川県産業技術センターやKASTを含む、神奈川県、横浜・川崎・相模原市の産学連携支援機関、3工業会と2企業の参加を得てネットワークを拡大してきました。本学は、設立以来、他の協議会参加機関と協力して企業相談に対応できる大学シーズの発掘・紹介やコーディネーターの持つ経験に裏打ちされた助言等の提供、及び、協議会の活性化に向けた活動を行ってきました。産と学の間の双方向連携の試みでもある大学発商談会にも積極的に参加しています。

本学の研究シーズを起点にした地域連携では、大学院工学研究院の丸尾教授を研究代表者とするNEDO戦略的イノベーション創造プラットフォーム「超3D造形技術プラットフォームの開発と高付加価値製品の開発」において、数十社の参加による「超3Dものづくりネットワーク」を立ち上げ、神奈川県域を主な舞台として研究成果に基づく地域貢献と多くの企業参加による成果の質的・量的拡大を推進しています。研究シーズを核とした地域連携は、例えば、NPO法人YUVECを運営主体とする「SiC等大電流パワーモジュール用実装材料開発・評価支援プロジェクト」等で実績があるコンソーシアムや研究会等の形で拡大していくものと思われます。

鎌倉市今泉台を舞台とした社会科学領域の“長寿のまちづくり”に関する鎌倉市他との共同研究の支援に加え、自治体との共同研究・受託研究の調整や、「テクノトランスファーinかわさき」、「テクニカルショウヨコハマ」等での研究シーズ紹介活動、地域や企業向けの勉強会の開催支援等の様々な活動支援にも実績があります。

「地域」のキーワードは今後、重要度が増すと思われます。「地域実践教育研究センター」等と連携しつつ、一層の連携活動を行っていきます。



産学連携制度紹介

未来ビジョンに基づく大型連携

研究推進機構 産学官連携推進部門 部門長 金子 直哉

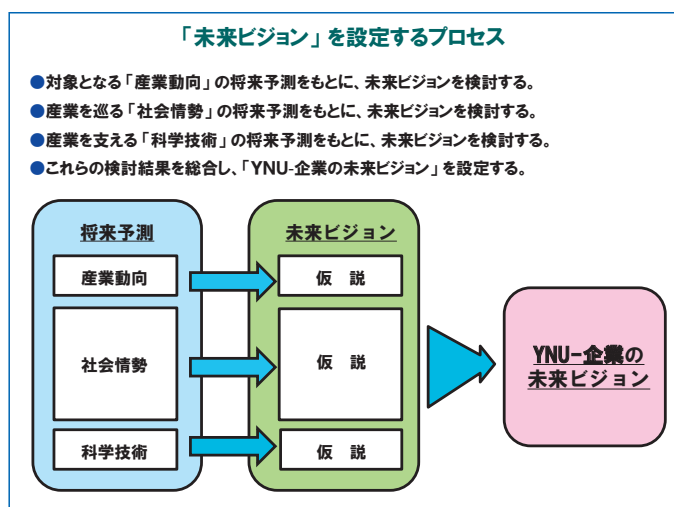
教育及び学術の実績に加え、産学連携の優劣が大学の価値を高めるための大きな要件になっています。第4期科学技術基本計画で科学技術イノベーション政策が打ち出され、2013年以降、科学技術イノベーション総合戦略に基づく各種施策が展開されていることが背景にあります。大学の経営基盤を強化するには、産学連携を通じたイノベーションで高い評価を得る必要があり、そのために「質の高い連携」、すなわち「企業が本気で取り組む産学連携」を実現していかなければなりません。

横浜国立大学（YNU）は、この「本気の産学連携」を実現する方策として、従来型とは異なり「未来ビジョンを踏まえ、長期の展望に立った、大型の産学連携」の構築に取り組んでいます。具体的には、2030年～2050年の社会情勢について独自のシナリオを定め、将来を見据えた大きな研究構想を示し、これをもとに大学と企業が連携する仕組み作りに挑戦しています。

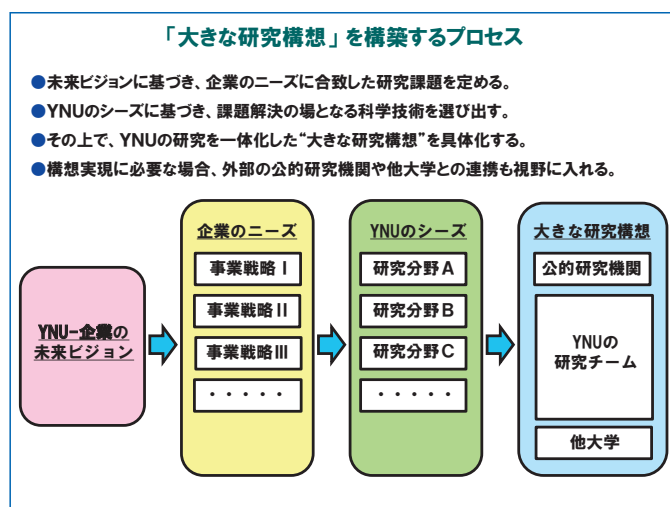
現状ではまだ、未来ビジョンと産学連携を結びつける方法論は確立していません。そこで、国内外のグッドプラクティスを参考に、二つの工夫を取り入れました。第一が「社会課題を、最初に“システムの視点”で捉える」こと。これにより、ビジョンと科学をつなぐ道筋が見つかります。つまり、YNUと連携企業が提示する未来ビジョンは、「社会課題を解決する場となる“科学技術システム”を明記する」ことを基本条件としています。

二番目が「トップダウン型の“エキスパートジャッジメント”」と「ボトムアップ型の“エキスパートジャッジメント”」の両者を用いること。つまり、YNUと連携企業が提示する大きな研究構想は、「大学と企業双方の研究部門トップクラスを含むシニア人材のチーム」と「大学と企業の若手・中堅研究者などから成るチーム」がタッグを組んで具体化していきます。

「本気の産学連携」実現に向けた、本学独自の取り組みにご期待下さい。



「未来ビジョン」を設定するプロセス



「大きな研究構想」を構築するプロセス

展示会報告

段差に強い4脚4輪自律移動車いすロボット

工学研究院 藤本 康孝 教授



工学研究院藤本研究室では、様々な知的モーションコントロールの研究に取り組んでいます。医療・福祉分野では、自律運転電動車いすロボットなどの研究を行ってきました。車いすによる移動は、段差が大きな障害となります。介助なしに段差などを移動できる車いすには、大きなニーズがあります。この課題に対しては、脚と車輪のハイブリッドメカニズムが有効です。そこで4脚4輪自律移動車いすロボット（図1）を研究しています。

脚式車いすは、一般的には、可動部分（関節）が多く高価、制御が複雑、という課題があります。この研究では、なるべく安価に実現する事を目指し、新たに高減速ギヤ付きエンコーダレスアクチュエータを開発しました（図2）。この技術は、少ないインポリュート歯車で高減速比（1/405）を実現、ブラシレスDCモータの誘起電圧波形から角度を推定、という特徴を有しています。

本研究室では、安価な福祉ロボットの実現に向けて、要素技術からシステムインテグレーションまで幅広く取組んで行こうと思っています。



図1 4脚4輪自律移動車いすロボット（脚を上げた所(右)）



図2 新規開発のアクチュエータ（組図（左）、現物写真（右））

サイボーグ技術の医用福祉・リハビリ応用を目指して

工学研究院 加藤 龍 准教授



工学研究院加藤研究室では、サイボーグ技術（身体機能を機械システムで置き換える技術）の研究開発を行っています。特に、手指機能の再建（代替、補助・回復）・拡張に関する医用福祉・リハビリ応用を目指しています。

手指機能を「代替する技術」として、失われた上肢機能を再建する為の「筋電義手システム」の開発（図1）、「補助・回復する技術」としては、脳卒中などで生じた屈曲拘縮に対する簡易装着可能な「手指麻痺リハビリ装置」の開発などを行っています。また、手指機能を「拡張する技術」としては、5指型ロボットハンドを使った「用手腹腔鏡下手術支援システム」（図2）の開発などを行っています。

本研究室の最大の目標と特徴は、実際にヒトに装着して使えるモノを創る、という事です。機械自体が軽くて簡単に装着可能、軽量であっても力強く且つ精密に動作する、等々を具現化する事に重きをおいて研究を行っています。

この様なシステムの実用化を目指す方々、あるいは、この技術をより実用的なものにする為のセンサーなどの機構部品技術を持ちの方々との協業を期待しています。

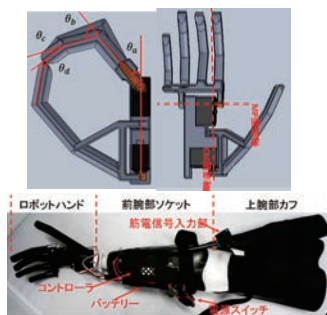


図1 日常生活に必要な基本3種の把持姿勢がとれる実用型筋電義手

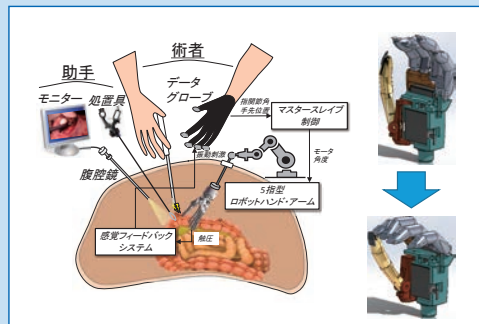


図2 5指型ロボットハンドを使った用手腹腔鏡下手術支援システム

機能性ハプティックアクチュエータ

工学研究院 下野 誠通 准教授

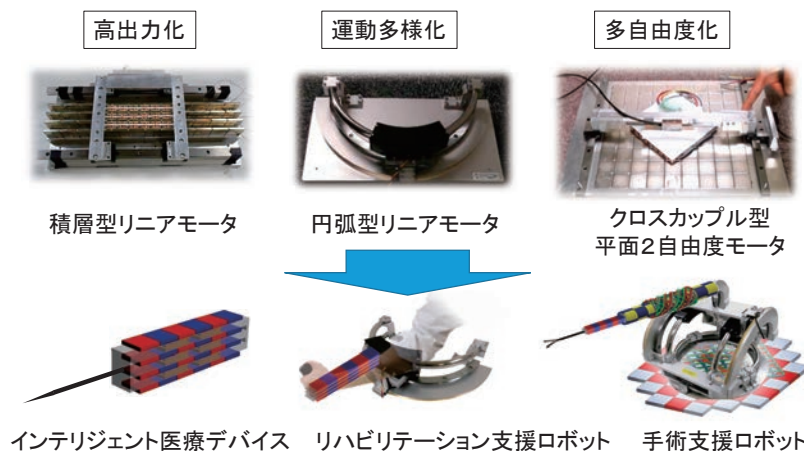


モノに触っている「力を感じ、力を伝える」機能＝ハプティクス（力触覚技術）は、近未来にロボットが人間との協調作業などを行う際に、極めて重要になる技術です。この技術の実用化に向けては、新しいロボット設計論が必要です。

工学研究院下野研究室では、高い力触覚特性を発揮可能とする新たな「機能性ハプティックアクチュエータ」の開発、またそのシステム構造の単純化や柔軟性およびユーザビリティ向上などの研究を行っています。

実用化への重要なキーワードは、高出力化、運動多様化、多自由度化の3つです。本研究室では、各々、積層型リニアモータ、円弧型リニアモータ、クロスカップル型平面2自由度モータ（図上段）などを開発してきました。

今後は、これらをシステム統合し、力触覚機能を備えたりハビリテーション支援ロボットや手術支援ロボットなどの医療福祉支援ロボット（図下段）を開発、応用展開しようと考えています。これらをモジュール化、組み替え可能として、個々人の身体性や用途に合わせたテーラーメイドなロボットの実現も目指したいと考えています。



機能性ハプティックアクチュエータの開発成果例と医療福祉への応用展開

工学研究院 島 圭介 准教授



島准教授の研究室では、①筋電位や筋音図、脳波などの生体電気信号に着目したヒューマンモデル②メディカルエンジニアリング③ヒューマン・マシンインタフェースなどの研究テーマに取り組んでいます。展示会では分類②の「仮想ライトタッチ」技術を紹介しました。

これは閉眼片足立ちのような不安定な姿勢でも“ぶら下がっている”紙などに触れるだけで、姿勢が維持しやすくなったり、歩行しやすくなる人間の持つ機能を生かした技術です。

紙の存在を仮想的にとらえる方策として、対象者の指先に3次元加速度センサ（図1）を取り付け、センサ信号（加速度、速度、位置情報）より算出した振動力を指先にフィードバックします。

閉眼片足立ちにおいて、（NC）紙にも触れず仮想ライトタッチ技術も適用しない状況、（LTC）実際に紙に触れている状況、（VLTC）仮想ライトタッチ技術を適用した状況の各ケースでの身体のふらつきを軌跡で表現した結果（軌跡がまとまっていれば安定度が高い）（図2）より、仮想ライトタッチ技術が安定性向上に寄与することが分かります。“安定に立ってられない人”、“ふらついて歩けない人”への杖に変わる補助手段として発展することが期待できます。

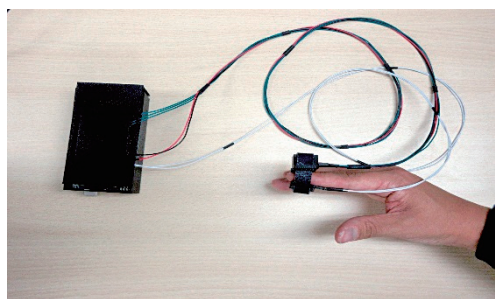


図1 Wearable VLTC Device

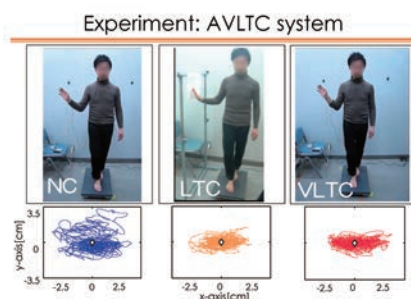


図2 効果の評価例

シリーズ YNU研究拠点 第4回



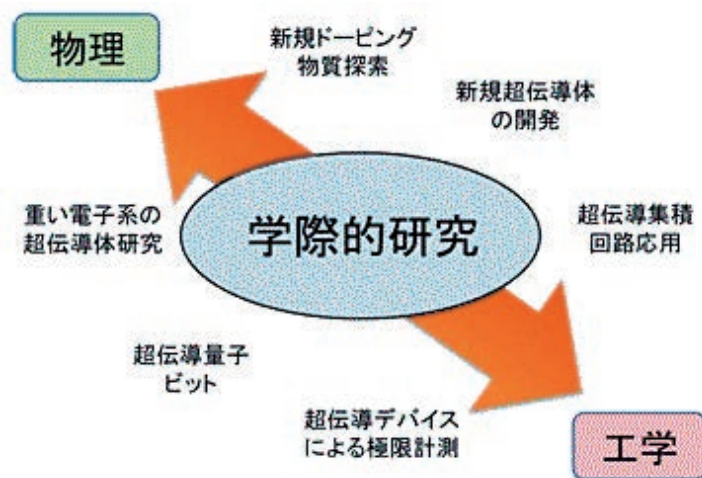
先端超伝導材料・デバイス研究拠点

拠点長 工学研究院教授 吉川 信行

本研究拠点は、2011年12月に、下表の6名で発足しました。本拠点の目的は、理学と工学分野における本学の超伝導研究者の総力を結集し学際的研究を行うことにより、社会にもたらす波及効果が極めて大きい超伝導材料やデバイス及びそれらの応用システムに関する基盤技術を確立することです。

この目的を達成するために、超伝導材料やデバイス物理の研究を行う理学者から、超伝導センサや集積回路などの研究開発を行う工学者までの幅広い研究者が結集し下記研究テーマに焦点を絞って研究に取り組んでいます。

- ・新規超伝導物質の創生とデバイスへの応用：強磁性相関を持つ新超伝導体、重い電子系の新超伝導体などの研究を通して、超伝導の物理的機構を解明し、最高Tcを持つ高温超伝導体の創生を目指します。
 - ・原子ドーピングによる超伝導特性の向上と新規デバイスへの応用：高温超伝導体の臨界電流密度Jc向上のため、新たな臨界状態モデルを用いて、新規ドーピング物質を探索します。
 - ・微小超伝導接合における量子状態の解明：微小ジョセフソン接合で作られる磁束量子ビットに関して量子化エネルギー準位の解明、量子状態制御、量子コヒーレンス時間の向上を目指します。
 - ・超伝導単一磁束量子を用いた極限計測技術と新規物理現象の解明：高い精度で磁場や時間の計測が可能な単一磁束量子回路を用いて超伝導体の量子磁束状態や超伝導接合の量子コヒーレント状態の観測を行う極限計測技術確立を目指します。
 - ・超高速低電力集積回路及び応用システム：現在の半導体集積回路に比較し大幅に消費電力を削減可能で高速な超伝導集積回路による信号処理回路やマイクロプロセッサの実現を目指します。
- これまでの活動により、超伝導単一磁束量子回路を用いたフーリエ変換回路や浮動小数点演算回路の50GHzでの高速動作実証や、熱力学的に極限的な低消費エネルギー動作が可能な超伝導回路の提案と動作検証などの成果が得られています。



拠点webサイト：<http://www.yoshilab.dnj.ynu.ac.jp/ynuproject/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
吉川 信行	工学研究院・知的構造の創生部門・教授	電子工学	超伝導単一磁束量子集積回路の研究と極限計測への応用
君嶋 義英	工学研究院・知的構造の創生部門・教授	低温物理・磁性・超伝導	原子ドーピングによる超伝導特性の向上と新規デバイスへの応用
梅原 出	工学研究院・知的構造の創生部門・教授	物性物理学	新規超伝導物質の創生とデバイスへの応用
島津 佳弘	工学研究院・知的構造の創生部門・准教授	メゾスコピック系の物理	微小超伝導接合デバイスにおける量子状態の解明と制御
上原 政智	工学研究院・知的構造の創生部門・准教授	固体物理・材料合成	新規超伝導物質の創生とデバイスへの応用
山梨 裕希	工学研究院・知的構造の創生部門・准教授	超伝導エレクトロニクス	超伝導単一磁束量子を用いた極限計測技術と新規物理現象の解明

お問い合わせ先

〒240-8501 横浜市保土ケ谷区常盤台 79-5
 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.crd.ynu.ac.jp/>