

ナノ界面技術による Mn 系 Li フルインターカレーション電池の革新とそれによる近未来ダイバーシティ社会の実現

東北大学 × 宮城県



安全・高信頼性の Mn 系 Li フルインターカレーション電池量産化技術とナノ界面評価・解析技術との融合により、多様なニーズに個別最適化した蓄電池の供給を可能とする体制を実現し、従来の系統エネルギーシステムに加えて、自立型分散エネルギーシステムの成立を具現化することで、持続的で災害に強い、ダイバーシティ社会を実現します。

■ 事業プロデューサー



山本 秀雄

現職：東北大学特任教授
略歴：東北大学卒業後、民間企業（化学系）で研究開発部門、取締役等を歴任。
東北大学にて工学博士取得。

2011年3月に発生した東日本大震災を経験し、私たちは非常時に稼働する自立型エネルギーシステムの重要性を学びました。それは再生可能エネルギーの安定供給など通常時も役立つものでなくてはなりません。さらに急激に進む東北の人口減少を防ぐ地域の産業振興にも貢献するものです。これが本プロジェクトの目指す多様性です。多くの事業を手掛けた経験と産学官との良好なコミュニケーションをベースに地域イノベーションエコシステムを構築します。

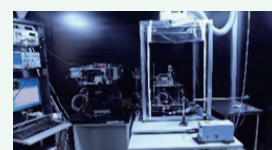
■ 事業化プロジェクト

PJ1：安全・高信頼性 Mn 系 Li フルインターカレーション電池の開発・量産（特任教授 山本 秀雄）

Mn正極（フルインターカレーション）を用いることで、安全性の高い出力特性に優れるLiイオン電池をドライルーム無しで製造することができます。これにより、大手以外の多くのプレーヤーの市場参入が期待できます。



電池セルとモジュール



ツインパス型表面力装置・共振ずり測定装置

PJ2：電池界面評価のための表面力装置の実用化（教授 栗原 和枝）

コア技術である表面力装置を基に、電極界面・電解液の評価に適用可能な装置（電気化学表面力装置・超微量粘度計）を電池評価の新規基盤として開発し、事業化を目指します。

さらに上記技術を中心とした界面評価により、PJ1のMn系リチウムイオン電池（LIB）の開発を支援します。

■ 事業の進捗状況

PJ1：安全・高信頼性 Mn 系 Li フルインターカレーション電池の開発・量産

リチウムイオン電池製造に通常用いられるドライルームは初期投資のみならず、ランニングコストも高額で、地域の中小企業の皆様に生産していただく上で大きな課題となっていました。我々の開発したドライルーム無しでの製造技術を県内企業（株）I・D・Fに移管し、この度、生産を開始いたしました。また、商品力向上のため、電池における積層体材料の共通化、電極レシピの共通化（コスト低減）を図り、電解液のみの変更で各種の要望に応えることのできる電池を開発しております。これまで、低温特性に優れる電池（低温対応電池）、従来電池より2倍長持ちする電池（高温対応電池）開発を完了し、現在、急速充電対応できる低インピーダンス（高出力）電池の開発を行っております。



(株) I・D・F (旧飯野川第二小学校) 全景

PJ2：電池界面評価のための表面力装置の実用化

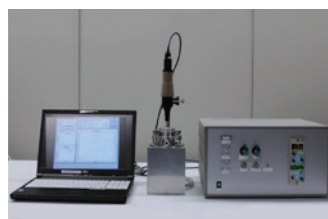
<超微量粘度計の開発>

電池内電解液や生体試料等の多量な試料の取得が難しい液体に有効な超微量粘度計（必要試料容量 2 μL ~）、および電池電極と電解液との界面における表面電位やイオン吸着等の特性評価可能な電池用表面力装置の開発を行っています。超微量粘度計は市販プロトタイプを完成し、事業化を進めています。

<実用電池における電極-電解液界面の特性評価>

PJ1で開発中のMn系Liフルインターカレーション電池を解体して、内部の電極界面の直接評価を行い、低温用電池開発のカギである電解液の添加剤の違いによる電極界面における被膜の化学状態の違いを見出すことに成功しています。

世界最小量で測定可能、粘度計の新たなニーズを拓く



開発した超微量粘度計

特長

- ・標準試料量：2 ~ 10 μL (5 μLで誤差2%以下) (汎用粘度計の1/1000 ~ 1/100)
- ・高い粘度分解能：炭酸ジエチレン(粘度 0.8 mPa·s) と水(粘度 1.0 mPa·s) が区別できる。
- ・低~高粘度まで測定可 (0.1 ~ 140,000 mPa·s)

問合せ先

東北大学 未来科学技術共同研究センター (NICHe) 開発企画部

〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-10 4階

TEL:022-795-4316 E-mail:smileco-miyagi@grp.tohoku.ac.jp URL: http://smile-eco.niche.tohoku.ac.jp/

有機材料システムの「山形」が展開する フレキシブル印刷デバイス事業創成

山形大学 × 山形県

山形大学が世界トップ研究グループとして先導してきた「フレキシブル印刷デバイス」の技術を用いて、非拘束型の大面積シートセンサや無線 FHE モニタリングシステムを、地域企業と連携し、社会課題を解決するソリューション・サービスとして事業化します。具体的には高齢者の介護・健康・医療・作業現場での社会課題を解決するビジネスモデルを確立するとともに、高齢化社会先進国として確立したビジネスモデルのグローバル展開を目指します。

■ 事業プロデューサー



岩本 隆

山形大学学術研究院産学連携教授、慶應義塾大学大学院経営管理研究科特任教授、地域イノベーション・エコシステム形成プログラム山形地域事業プロデューサー等を兼任。

山形大学が世界に誇るフレキシブル印刷デバイスなどの有機材料システムの研究成果を、山形県の自治体・金融機関と連携して、ものづくりに強い山形地域の企業から介護、健康、医療、労働等の分野において事業展開し、これからの超高齢社会における課題を解決していきます。研究と事業とのギャップを埋めるための量産技術開発、実証試験、事業プロデュース人材育成の仕組みも構築し、新たなビジネスを継続的に生み出すイノベーション・エコシステムを形成します。

■ 事業化プロジェクト

PJ1：非拘束型の大面積シートセンサによる介護システム(准教授 熊木大介)

山形大学は非拘束でバイタル情報を高精度に計測できる超薄型シートセンサの開発に成功しています。これをベッドセンサとして応用し、介護支援ソフト事業で国内トップシェアを持つ地元企業と連携して、高齢者介護見守りシステムの事業化に取り組みます。

PJ2：パーソナルユース無線 FHE モニタリングシステム (教授 西川尚男)

シリコンと印刷のハイブリッドデバイス技術を基にデバイスを製造・システム化します。地域中核企業と連携し、遠隔で高齢作業者をモニタリングできる印刷デバイスを製造し、サービスソリューション事業の展開を進めます。



フレキシブル基盤

■ 基盤構築プロジェクト

次世代 PJ1：廣瀬・鹿又
次世代 PJ2：古川
次世代 PJ3：後藤
人材育成：小野

■ 事業の進捗状況

事業化 PJ1： 非拘束型の大面積シートセンサによる介護システム

介護施設における介護士の負担軽減や入所している高齢者の QOL 向上を実現するため、地域の介護施設で施設職員と共同でシートセンサの実証試験を展開しています。また、在宅介護や在宅医療分野への事業展開を目指し、シートセンサのコストダウン製造法や、大学病院と連携した疾患予兆検出や認知症解析技術の開発など、医療応用を見据えたシートセンサの開発を進めています。



ロール to ロール貼合せ装置

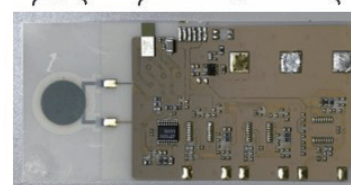


実証試験の様子

事業化 PJ2： パーソナルユース無線 FHE モニタリングシステム

スクリーン印刷技術により PVDF (ポリフッ化ビニリデン) を用いた圧力センサを回路基板に一体形成した帽子装着用 FHE 型脈波センサの開発に成功しました。この脈波センサは計測した脈波データを無線送信する機能を備えており、遠隔で脈波データから健康状態をモニタリングすることに活用できます。現在、このモニタリングシステムの事業化を目指し、脈波センサモジュールの生産技術やコストダウンに必要な技術等の開発を推進しています。

圧力センサ FHE型回路基板



圧力センサー型 FHE 型回路基板



FHE 型脈波センサモジュール

※ FHE : Flexible Hybrid Electronics (印刷技術とシリコン技術のハイブリッドデバイス)

問合せ先

山形大学 有機エレクトロニクスイノベーションセンター

〒992-0119 山形県米沢市アルカディア 1 丁目 808 番 48

TEL : 0238-29-0566 E-mail : yu-kouinoel@jm.kj.yamagata-u.ac.jp URL : <http://inoel.yz.yamagata-u.ac.jp/index.php>

神奈川県「ヘルスケア・ニューフロンティア」 先導プロジェクト

神奈川県立産業技術総合研究所 × 神奈川県

超高齢社会に先駆的に挑戦する「ヘルスケア・ニューフロンティア」の実現に向け、次世代糖尿病インスリン治療法の開発や大量毛髪再生技術の開発を、大学等と神奈川県立産業技術総合研究所を中心とした事業化支援体制の下で実施します。リーディングベンチャーの創出・成長を中心に、神奈川県らしいイノベーションエコシステムを具体化します。

■ 事業プロデューサー



馬来 義弘

現職：地方独立行政法人神奈川県立産業技術総合研究所 事業プロデューサー 略歴：民間企業（自動車会社）で研究推進部長等、その後、公設試、公益財団法人等で理事長等を歴任し、研究開発から事業化までを幅広く主導

神奈川県は、超高齢社会の到来という世界的課題に対応するため、ヘルスケア・ニューフロンティア（HCNF）に総力をあげて取り組んでいます。本プログラムでは、このHCNFの先導役として、神奈川県立産業技術総合研究所が保有する世界No.1のコア技術をベースに、強力な研究開発体制および事業化支援体制を構築して、ベンチャー企業の創出・成長を中心にイノベーション・エコシステムを具現化し、世界的な新市場・新産業の創出につなげます。

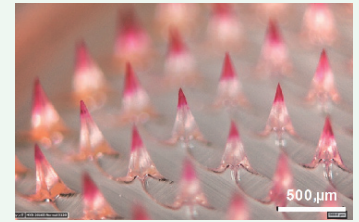
■ 事業化プロジェクト

PJ1：貼るだけで自律型の次世代人工膵臓の開発（研究代表者 松元 亮）

高分子ゲルを応用した自律型のインスリン供給機構とマイクロニードル等の低侵襲皮下導入技術を融合した「貼るだけ人工膵臓」を開発し、糖尿病のアンメットメディカルニーズ（長期的な血糖管理・低血糖の回避等）を解決します。

PJ2：再生毛髪的大量調製革新技術の開発（研究代表者 福田 淳二）

自己組織化により「毛包原基」を大量(5,000個以上)作製する革新的技術を基盤として、安全性・コスト面に優れた脱毛症の根本的な治療法となる毛髪再生医療の実現を目指します。



上：PJ1「貼るだけ人工膵臓」プロトタイプ（ニードル部拡大）
下：PJ2 マウスでの再生毛髪の発毛

■ 事業の進捗状況

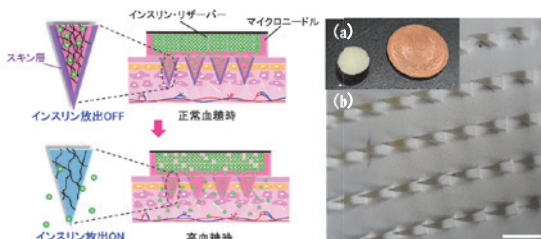
PJ1：貼るだけで自律型の次世代人工膵臓の開発

「機械不要、1週間連続使用可能」で血糖値に応じてインスリンを自動投与可能な、低侵襲性のマイクロニードル型インスリンパッチの開発を進めています。マイクロニードルの強度（皮膚刺入性）・薬剤放出能・量産性を並立するために①構造の変更、②生産方法の変更を行いました。

①パッチの強度を高め薬剤を通しやすくするために、多孔質の部材を新規に組み込みました。

②一度に大量生産可能な光重合での作製方法を確立しました。薬剤放出能の低下等の課題も発生しましたが、重合条件の調整や新規添加剤の開発により解決しました。

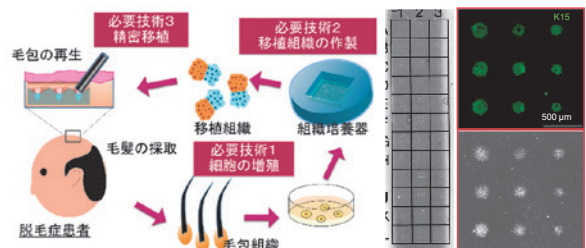
また、事業化に向けて令和3年11月にベンチャー企業（B-MED株式会社）を設立しました。



左：「貼るだけ人工膵臓」インスリン放出制御イメージ図
右：(a) 光重合で作製したパッチ (b) ニードルの拡大図

PJ2：再生毛髪的大量調製革新技術の開発

毛髪再生医療の実用化を目指し、毛包幹細胞の採取・増殖方法の開発、毛髪再生能の高い毛包原基を作製する手法の開発を進めています。毛包上皮幹細胞および毛乳頭細胞の増殖方法について、ヒトの脱毛症患者由来の細胞を培養するための培地やECMの検討を行い、独自の培養技術で患者由来細胞も培養できることを確認しました。また、患者由来細胞を用いて作製した毛包原基を免疫不全マウスへ移植すると毛髪が再生できることも確認しました。さらに、再生毛髪のゲノム解析から移植した細胞が毛髪再生に寄与していることを確認しました。令和3年11月には研究成果の社会実装を目的にベンチャー企業（株式会社TrichoSeeds）を設立しました。



左：3つの必要技術の確立による毛髪再生医療の実現
右：ECMアレイを毛包上皮幹細胞の足場検討

問合せ先

地方独立行政法人神奈川県立産業技術総合研究所 研究開発部 研究支援課 地域イノベーション推進グループ
〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸3-2-1 かながわサイエンスパーク西棟6階
TEL:044-819-2031 E-mail: rep-kenkyu@kistec.jp URL: https://kanagawa-ecosystem.jp/

楽しく安全、振動発電を用いた電池フリー無線センサの事業化とその応用展開

金沢大学 × 石川県

金沢大学の持つコア技術である「磁歪振動発電技術」を基に、プラント設備や生産機械の稼働状況モニタリング及び橋梁の腐食状況の遠隔モニタリングを事業化するとともに、エネルギーハーベスティング技術（環境発電技術）を国際的に競争力のあるビジネスとして確立し、地域創生を推進します。

■ 事業プロデューサー



竹内 敬治

(株)NTT データ経営研究所 シニアマネージャー。京都大学大学院修了後、大手シンクタンクなどを経て、2010年5月より現職。環境発電分野では日本の第一人者。金沢大学先端科学・社会共創推進機構 客員教授。

身の周りのエネルギーを収穫して発電する環境発電は、IoT社会実現の鍵となる自立電源技術として注目を集めています。本プロジェクトでは、様々な環境振動から発電する振動発電の事業化を目指します。ここ数年で、振動発電を使いこなすための周辺技術が整い、一方でIoTブームによってユーザーの意識が変わって来たことで、ようやく事業化のチャンスが到来しました。このタイミングを逃さず、世界に先駆けて振動発電の普及を目指します。

■ 事業化プロジェクト

PJ1：プラント設備や生産機械の稼働状況モニタリング（教授 上野 敏幸）

機械の予兆保全や保守点検を省力化するニーズのもと、機械の定常的な振動で発電し、これを電源に振動の加速度や周波数、温度信号などを定期的に無線送信するシステムを開発します。またこの技術の導入、普及を促進すべく、発電デバイスの高性能・高品質・汎用・低コスト化技術に取り組みます。



磁歪振動発電デバイス（上）
登録商標（下）

PJ2：橋梁の鋼材腐食モニタリング（教授 深田 宰史）

塩害の影響を受けたコンクリート床版内の鉄筋腐食状況等をモニタリングする防災/管理システムを確立し、橋梁振動等を利用した発電による自立電源型のシステムとして社会実装を目指します。

■ 事業の進捗状況

PJ1：プラント設備や生産機械の稼働状況モニタリング

磁歪振動発電デバイス「V-GENERATOR®」による工場等のIoT化に向けた事業化を、多数の企業と連携して進めています。今年度の成果として、社会実装に向けた実用的なデバイスの構造を確立しました。また発生電力を向上する原理やデバイスを筐体に入れた汎用電源モジュールを開発しました。またデバイスに関するデータシートや整流・蓄電回路との組み合わせ例などのアプリケーションノートを更新し、ホームページ上で公開しました。また実装現場での調整を容易にするために、手動で共振周波数を調整できるアタッチメント機構を開発しました。

この他、振動周波数の変化に自動で追従する共振周波数制御機能、共振周波数の広帯域化、エネルギー変換効率を向上させる電力変換回路の開発にも取り組んでいます。



汎用電源モジュールとデータシート

PJ2：橋梁の鋼材腐食モニタリング

振動発電デバイスを用いて橋梁床版内の鋼材の腐食状況をモニタリングするため、まず、モニタリングデータをsigfoxクラウドに無線送信する機器を開発しました。次に、無線送信できる電力量および蓄電量を検証するため、実証実験を行い、平常時の交通量で無線送信可能な蓄電量が得られることを確認しました。現在、実運用段階として、振動発電デバイスを実橋に設置し、チタンワイヤーセンサーによる電位データをsigfoxクラウドに無線送信し、日々の鋼材の腐食状況を監視しています。



実橋に設置した振動発電デバイス

基盤構築 PJ



CFRP 模型による
風振動発電技術

橋梁周辺等における自然風での風振動発電デバイスの運用に関する技術開発に取り組んでいます。また、交通インフラ業界のキープレーヤーである企業・団体と共に、環境発電によるインフラセンシング普及のための委員会を立ち上げ、基盤構築活動を展開しています。

問合せ先

金沢大学 先端科学・社会共創推進機構 地域エコ担当

〒920-1192 石川県金沢市角間町

TEL：076-264-6314 E-mail：o-fsi@adm.kanazawa-u.ac.jp URL：http://vibpower.w3.kanazawa-u.ac.jp/

あいち次世代自動車イノベーション・エコシステム形成事業～100年に1度の自動車変革期を支える革新的金型加工技術の創出～

名古屋大学 × 愛知県

モノづくりの集積地である愛知地域が保有する先進的な切削加工技術や工具成形技術を統合・深化させ、超精密・微細な革新的金型加工技術を創出、普及させます。その技術により車載カメラレンズ等の次世代 ADAS 用光学部品や次世代精密部品を実現して、あいち次世代自動車イノベーション・エコシステムの構築を目指します。

■ 事業プロデューサー



土屋 総二郎

公益財団法人科学技術交流財団 事業プロデューサー、公益社団法人プラントメンテナンス協会 顧問を兼任。前職は、㈱デンソー 代表取締役副社長。

「金型」は、あらゆるモノづくりのマザーツール、かつキーテクノロジーであり、基盤技術の高度化に欠かせないものです。本事業で創出する革新的金型加工技術は、自動車に限らず、様々な分野へ展開できる可能性を有しています。私たちはこの地域に膨大に積み上げられてきたモノづくりの知見と本技術を最高レベルで融合することで、日本のモノづくりの底上げ、イノベーションの創出に貢献いたします。

■ 事業化プロジェクト

PJ1:革新的(微細・超精密)金型の開発 (名古屋大学 教授 社本英二) (名古屋工業大学 教授 糸魚川文広)

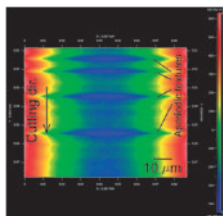
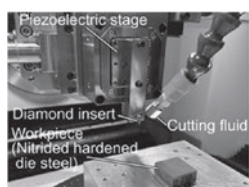
自動車産業は「100年に1度」の大変革期に直面しており、自動運転、予防安全の実現のキーとなるADAS(先進運転支援システム)製品では、周辺環境を認識する高性能なセンシングデバイスが求められています。これらのデバイスの高性能化には、精密部品の精度向上が重要であり、そのためには「金型」の革新が必要です。本事業では、愛知地域が保有するコア技術により、「材料」、「加工装置」、「加工工具」の3つの要素において、これまでにない技術・装置を開発することで、従来技術では実現不可能だった「革新的金型加工技術」を開発します。本技術により、高付加価値である次世代の精密金型・精密部品の実現を目指します。



■ 事業の進捗状況

超音波楕円振動切削装置の開発

超音波楕円振動切削技術を高度化するため、新たな機能を付加した装置を開発しています。新しい超精密高速微細加工として、非周期高速微細加工の ImpEC (Impact Excitation Cutting) 技術を開発しました。加工技術の実証試験も完了しました。



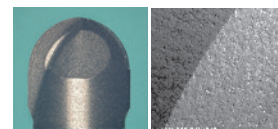
レーザーによる工具刃先処理技術 (PLG) の開発

各種ダイヤモンド工具の切れ刃に対して超精密かつ高速な鋭利化を実現する PLG の事業化へ向け、技術開発を進めています。微細加工用鋸歯状切れ刃を安定して成形する条件を見出し、先端頂角を鋭利に加工する手法を開発しました。

また、ダイヤモンド以外の工具 (CBN 等) への展開技術も開発しており、2枚刃 CBN 小径ボールエンドミルに対し、シャンク基準で左右刃の振れを1ミクロン以下に抑えながら PLG 仕上する機構と加工条件を決定しました。



PLG加工したダイヤモンド 微細鋸歯状切れ刃



PLG加工した CBN ボールエンドミル(左)と切れ刃(右)

参画企業での取組

本事業では、多くの企業が参画しており、事業化に向け実証実験を進める等の活動に取り組んでいます。

- ・多賀電気(株)では、大学と共同開発した新機能を備えた超音波楕円振動切削装置の開発・事業化を進めています。
- ・トヨタ自動車(株)では、PLGで鋭利化した刃物を使用した精密金型製作の実証実験を進めています。
- ・豊田合成(株)では、超音波楕円振動切削を使用した微細テクスチャー加工の金型製作の実証実験を進めています。

問合せ先

公益財団法人科学技術交流財団 地域イノベーション・エコシステム統括部

〒470-0356 愛知県豊田市八草町秋合 1267 番 1

TEL : 0561-76-8353 E-mail : aichi.ecosystem@astf.or.jp URL : http://www.astf.or.jp/innovation-ecosystem

岩手から世界へ～次世代分子接合技術による
エレクトロニクス実装分野への応用展開～

岩手大学 × 岩手県



岩手大学が有する分子接合技術により、半導体から電子製品までのエレクトロニクス実装分野における接着技術を根本的に変革し、更に Beyond 5G を見据えた高速伝送デバイス実装へ広げ、国際的にプロセス及びプロダクトイノベーションを引き起こします。

事業プロデューサー



藤代 博之

岩手大学理事(総務・企画・評価・広報担当)・副学長(2020年～)
1985年東北大学大学院工学研究科博士課程を修了し、財団の半導体研究所等を経て1991年に岩手大学に着任。地域連携推進センター長を務めるなど産学連携や地域連携にも造詣が深い。

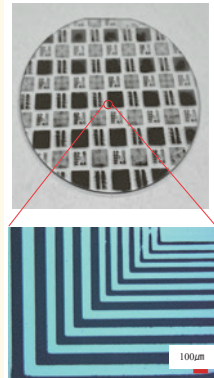
岩手県では、いわて県民計画(2019～2028)において、国際競争力が高く、地域の産業・雇用に好循環をもたらすものづくり産業の展開を推進しています。本プロジェクトでは、岩手大学で開発された革新的な「分子接合技術」と「トリアジン骨格を有する樹脂材料」をさらに高度化し、主に高周波や電力デバイスを目指したエレクトロニクス実装分野へ応用展開する次世代の技術開発と人材育成を実施し、グローバルへの展開を目指します。

事業化プロジェクト

PJ1: 微細配線・3次元配線技術の開発 (教授 平原 英俊)

材質の異なる2つの材料を化学結合(分子レベル)で強固に接合する分子接合技術により、Beyond 5Gで求められている伝送ロス抑制に有効な低誘電率・低誘電正接材料への平滑面めっき配線技術(i-SB法)を開発します。

- i iwate, innovation
- S strong, simple, superior, surface
- B Bonding(結合)



ガラス基板上に分子接合剤を介してエッチングレスで直接形成しためっきパターン

PJ2: 高速伝送・高信頼性接合技術の開発 (教授 大石 好行)

耐熱性で凝集力や複合化に優れたトリアジン骨格を有する特殊樹脂をベースに、低誘電率・低誘電正接でかつ導体との密着強度が高い絶縁樹脂材料を開発します。また、次世代半導体パッケージで求められている接着性が高く成形が容易な高耐熱・高熱伝導材料を開発します。

事業の進捗状況

PJ1: 微細配線・3次元配線技術の開発

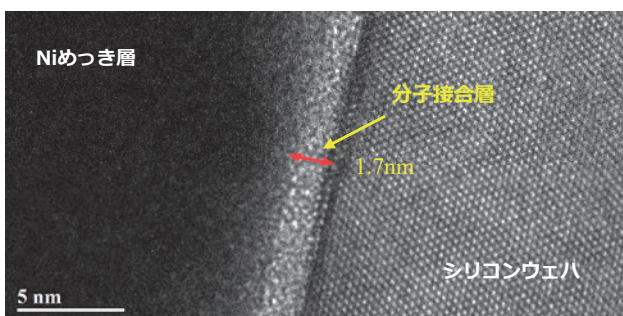
低誘電率・低誘電正接材料上への分子接合剤導入やめっき形成手法の探索を行い、平滑面でも密着力の高いめっき技術や3次元配線形成の基礎技術を構築しました。事業化に不可欠な分子接合剤薄膜の形成メカニズムと性状の解明のため、接合界面のナノオーダーでの局所分析を行っています。今後は、企業との共同研究による事業化を推進していきます。

また、光に反応し異種材料間を結合できる新たな分子接合剤を開発し特許出願しました。事業化に向け新たなめっき形成手法の開発を加速していきます。

PJ2: 高速伝送・高信頼性接合技術の開発

高周波信号に対応した高速伝送プリント配線板用のフッ素系およびトリアジン系の低誘電率・低誘電正接樹脂材料を開発しています。樹脂の誘電特性に及ぼすフッ素原子団およびトリアジン骨格の極性や分子間相互作用による影響を明らかにして、低誘電特性を有する複数の樹脂材料の分子設計と合成を行いました。今後、企業との共同研究を進めます。

また、熱特性に及ぼすトリアジン骨格の分子間相互作用の影響を明らかにして、耐熱性や熱伝導性を有するトリアジン系熱硬化性樹脂の分子設計と合成を行っています。



シリコンウェハ上に光反応性分子接合剤を介して形成したNiめっき断面の透過電子顕微鏡像



開発樹脂と一般的な低誘電樹脂材料の比誘電率と誘電正接

問合せ先

岩手大学 研究支援・産学連携センター

〒022-8551 岩手県盛岡市上田四丁目3-5

TEL:019-621-6292 E-mail:iwateeco@iwate-u.ac.jp

URL: https://www.ccrd.iwate-u.ac.jp/ecosystem/

北海道大学のスペクトル計測技術による「革新的リモートセンシング事業」の創成

北海道大学 × 北海道

北海道大学が有するスペクトル計測技術により、詳細なスペクトルライブラリーを構築し、これを農業分野における作物生育や病害虫診断などに実装することで、次世代スマート農業へのブレークスルーを引き起こします。さらに広く多彩な分野における高度なリモートセンシングへの応用も視野に入れ、ハイインパクトな事業化に挑みます。

■ 事業プロデューサー



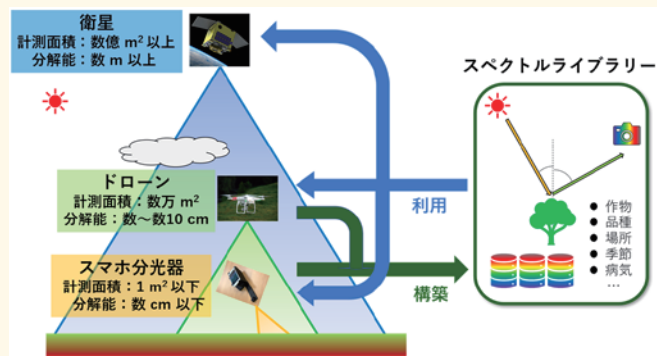
高橋 幸弘

北海道大学大学院理学研究院 教授
東北大学助手・講師・准教授を経て2009年より現職。超小型衛星5機の開発をリードし、学内に14部局・センターの参画する宇宙ミッションセンターを設立。北海道宇宙関連ビジネス創出連携会議アドバイザー。

北海道大学のグループは世界最多のバンド数を持つ宇宙用スペクトルカメラを開発し、それを搭載した超小型衛星を、東北大学などと共同で打ち上げてきました。そのカメラを使うことで、広大なバナナ農園における病害の高精度検出を宇宙から行うことに世界で初めて成功しました。こうしたリモートセンシングの力を引き出すためには、地上でのスペクトル計測が大事です。本事業ではその効率を100-1000倍に上げることで、社会実装を実現します。

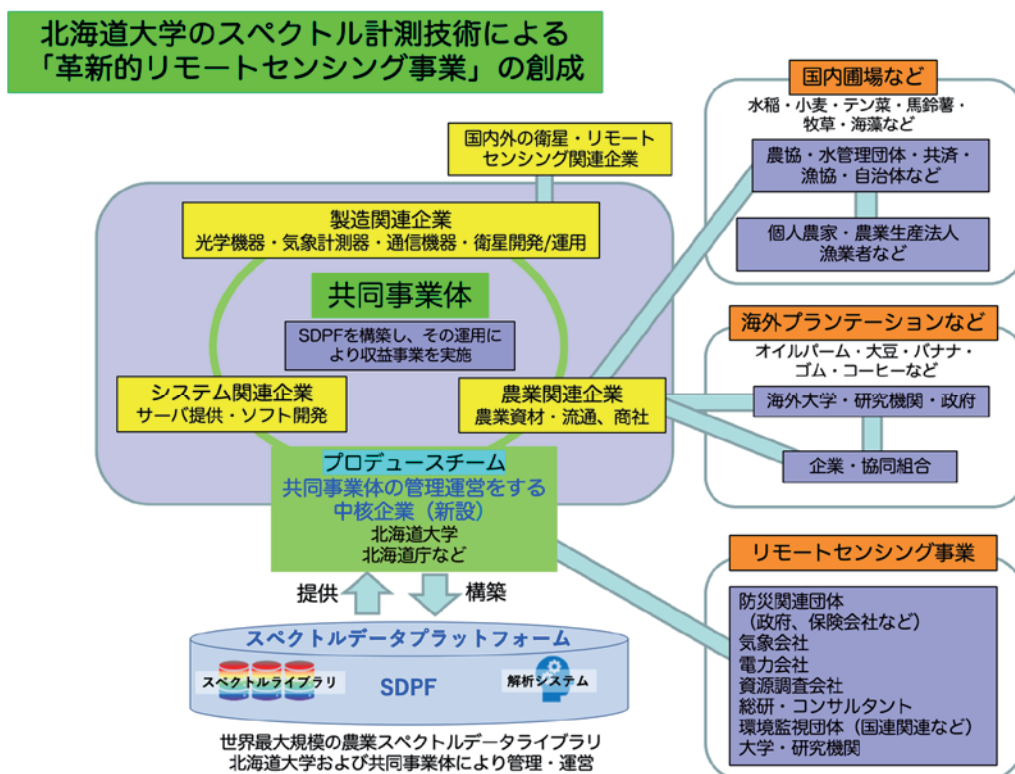
■ 事業化プロジェクト

- ① 北海道の主要作物の生育診断技術
- ② プランテーション作物の病害虫診断技術
(特任准教授 栗原 純一、准教授 江丸 貴紀)



現在の衛星やドローンによるリモートセンシングは、詳細なスペクトルの情報が失われているために、十分な精度や頻度で農場をモニタリングできません。本事業では、地上及びドローンでのスペクトル計測に基づき、作物の「スペクトルライブラリー」を従来とは桁違いの高効率で構築し、衛星、ドローン、地上でのリモートセンシングデータを解析することで、作物の生育や病害虫の高精度診断というソリューションを提供します。

■ 地域エコシステムマップ



北海道大学が有する世界最先端のスペクトル計測技術により、高精度なスペクトルライブラリーを構築して、衛星・ドローン・地上の計測精度を格段に向上させ、農家をはじめ様々な産業においてスペクトル計測をコア技術としたソリューション事業をグローバルに展開するためのストラクチャーを創出するプロジェクトである。

■ 事業成果①：スペクトル計測システム・手法の開発

- 室内で生育環境を制御して計測対象をコンベアで自動的に入れ替えながら、全ての計測角度でスペクトルを自動取得するシステムを完成させた。
- 対象物を視野に固定したまま、様々な角度から自動的にスペクトル計測する技術を確立した。
- ビジネス運用をする際、高速で広域をカバーするための、垂直離着陸機 (VTOL) を用いた4バンド計測システムを開発した。
- 世界最多の波長で観測を行う最新型の衛星を開発、運用し、データ解析手法の開発を行った。
- 新型の小型分光器およびそれを搭載する自動ジンバル+ポールシステムを開発した。



全照射角度・計測角度に対する全自動スペクトル計測システム (左)。ライダーと分光器を搭載したドローン (中央)。ビジネス運用を目的とした垂直離着陸機 (右)。

■ 事業成果②：計測とライブラリーの構築、及びその解析

- 北海道宇宙関連ビジネス創出連携会議参画メンバーを中心とした、農業生産、装置開発、システム構築関連の約10の北海道に拠点を持つ企業などからなる事業連携体を組織し、プログラムを推進した。さらに道外もあわせて約40の企業・団体と事業及び事業検討を行なった。
- 農業生産関連法人、JICA、農業高校などの協力のもとに、北海道の主要作物を中心に国内30以上の圃場で計測を実施し、約20万件以上のスペクトルデータを取得、アーカイブした。
- マレーシアの大学と協力し、同国のオイルパームプランテーションで、病害検出のためのスペクトル計測を実施した。
- スペクトルデータの解析の結果、各作物の生育段階、収量、病害地域などの推定や、従来困難とされていた牧草地での植生判別などの手法開発に成功し、ビジネス展開に目処をつけた。



農業高校での計測実習 (左)。牧草地の電動ジンバルを用いた計測 (中央)。マレーシアのオイルパームプランテーションにおけるドローン計測 (右)

■ 事業成果③：ベンチャー設立

本事業に関わった道内企業の支援を受けて、データの管理と運用を担当し、ビジネスの取りまとめを行う中核企業を設置する方向で、社長、役員を決め、事業計画書作成などの作業が進んでいる (年度内に設立)。



衛星50基のコンステレーション概念図

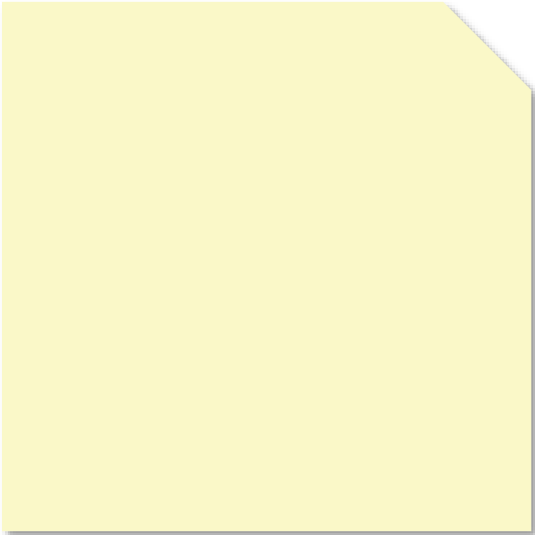
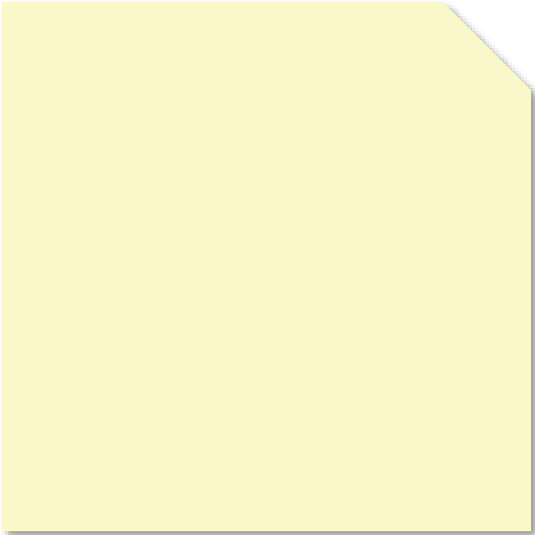
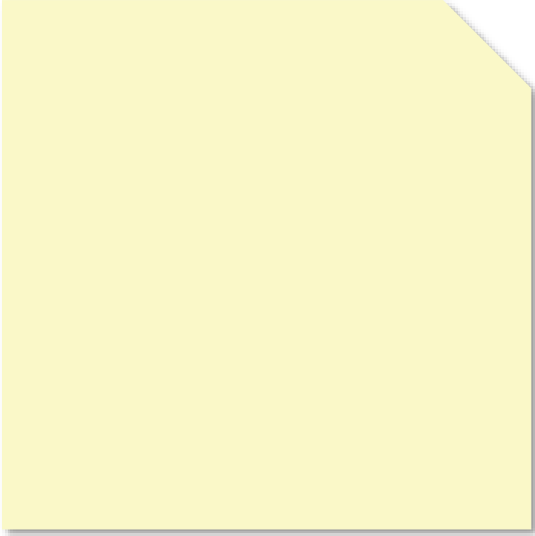
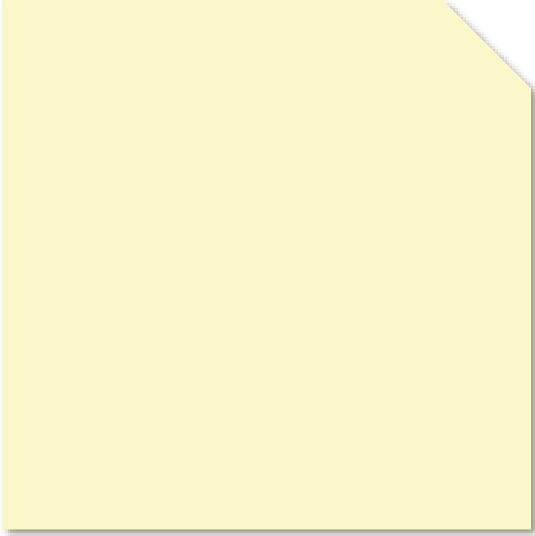
問合せ先

北海道大学 創成研究機構 宇宙ミッションセンター

〒001-0021 北海道札幌市北区北21条西10丁目 創成研究機構 03-106

TEL: 011-706-9244 E-mail: cirsl@sci.hokudai.ac.jp

memo







文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

科学技術・学術政策局 産業連携・地域振興課 拠点形成・地域振興室

TEL: 03-6734-4196

Mail: local-ecosystem@mext.go.jp

URL : http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/chiiki/program/1367366.htm

