

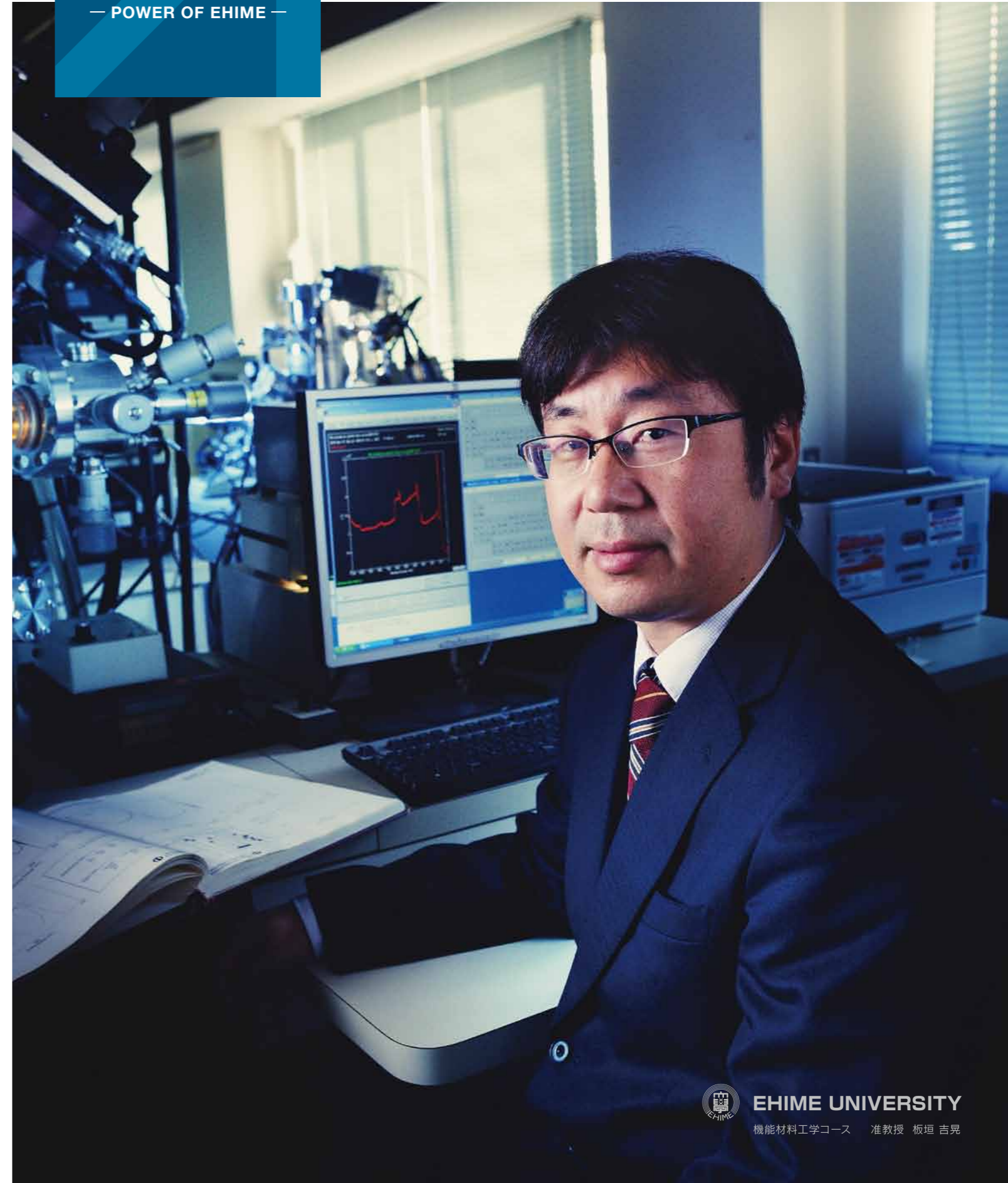
愛媛大学大学院 理工学研究科 [工学系]

研究紹介

| Engineering Field | Graduate School of Science and Engineering

使ってください、
愛媛の力!
— POWER OF EHIME —

使ってください、
愛媛の力!
— POWER OF EHIME —



愛媛大学 工学部 | 〒790-8577 愛媛県松山市文京町3番

[事務連絡先] 愛媛大学工学部 事務室 TEL.089-927-9681 FAX.089-927-9679 <http://www.eng.ehime-u.ac.jp/>



環境に配慮した植物油
インクを使用しています。



EHIME UNIVERSITY

機能材料工学コース 准教授 板垣 吉晃

使ってください、 愛媛の力!

| Engineering Field | Graduate School of Science and Engineering

— ごあいさつ

研究成果の発信と 地域社会への貢献を目指して。

愛媛大学工学部は、日頃の研究成果を世界に発信するとともに研究成果の蓄積や豊富な人材を通して地域経済の発展に貢献することを目指しています。この度、「平成27年度工学部拠点形成プロジェクト」を中心とした工学部教員の研究内容を紹介するパンフレットを作成いたしました。「工学部研究拠点形成プロジェクト」は、将来本学部の核となる研究を育てることを目的に、学科・コースの枠組みを超えて教員が共同で進めている研究から数件を選考し、工学部として継続して支援を行っているプロジェクトです。

このパンフレットをご覧いただき、少しでも興味ある研究がございましたら、気軽に声をかけていただければ幸いです。

愛媛大学工学部長 曾我部 雄次



平成27年度 工学部研究拠点形成プロジェクト一覧

理工学研究科(工学系)の教員が学科・コース、学部の枠組みを超えて共同で進めている研究を支援する

■ 工学部が推進する12の研究プロジェクト

RESEARCH PROJECT X 12

01. 炭素繊維高度利用プロジェクト
02. 医工学連携・先進3D造形技術応用研究
03. 先端技術開発のための非線形・非平衡数理モデルの探求
04. 生活を豊かにする知能福祉ロボット開発
05. サステナブルエネルギー開発プロジェクト
06. 東南アジア感染症対応プロジェクト
07. 骨再生プロジェクト
08. 工学教育プログラム研究拠点形成プロジェクト
09. 先端化学合成プロセス開発プロジェクト
10. オレンジプラズマプロジェクト
11. 半導体ダイヤモンドプロジェクト
12. 情報科学の積極的な産業応用に関する研究拠点

▶ 炭素繊維高度利用プロジェクト

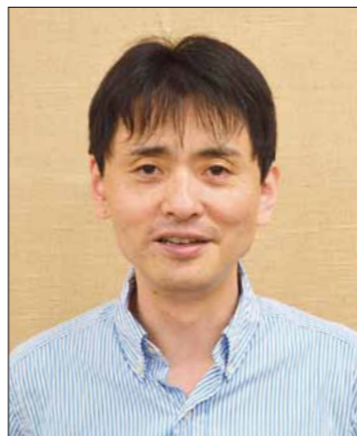
愛媛大学を炭素繊維関連の研究開発拠点に

炭素繊維関連の研究拠点として、
地域産業への貢献を!

愛媛県には世界最大規模の炭素繊維生産拠点があります。一方、愛媛県は2014年度より「えひめ炭素繊維関連産業創出ビジョン」を展開しています。以上を背景にして、愛媛大学社会連携推進機構に炭素繊維高度利用研究会が設立されました。本プロジェクトは研究会と連携しながら、炭素繊維関連の新しい研究シーズを創出することにより、地域産業の振興に貢献します。

■ 主な研究課題

- ◎ CFRP積層板の成形加工法の開発
- ◎ 紙と炭素繊維を活用した新素材の開発
- ◎ 硬X線望遠鏡用CFRPミラーフォイルの開発



プロジェクトリーダー：
黄木 景二 教授
Project Leader: Keiji Ogi

TEL: 089-927-9707
E-Mail: ogi.keiji.mu@ehime-u.ac.jp

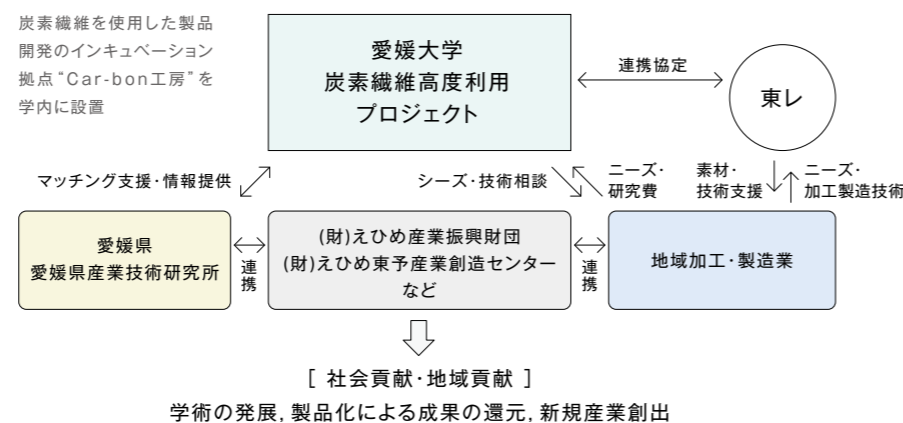
炭素繊維に関する地域産官学連携型の研究開発を通して、
学術の発展と地域産業の創出を!

低炭素・低エネルギー社会の構築が喫緊の課題となる中で、航空機、自動車、船舶などの輸送機器の軽量化は燃費の向上や高効率化・高速化につながる重要な課題です。炭素繊維で強化したプラスチック(Carbon Fiber Reinforced Plastics; CFRP)はB787などの最新の旅客機の一次構造部材として使用されています。また耐震補強材としても実績を上げており、安心安全社会確立の一翼を担っています。さらに、CFRPは量産用自動車

部品への適用検討が進むなど、各種分野での今後の需要拡大が見込まれています。炭素繊維高度利用プロジェクトは愛媛大学が所有する炭素繊維の高度利用に

関するシーズを利用して、地域の産業界のニーズに応えるとともに、学術の発展と地域社会に貢献することを目指します。

■ 炭素繊維高度利用プロジェクト



300mm

▶ 医工学連携・先進3D造形技術応用研究

工学と医学が連携し、先進医療技術を開発する!

医工学連携の研究拠点として、地域の先進医療に貢献!

[研究会の設立] H26年度に、上記プロジェクトが、「工学部長(理工学研究科工学系長)裁量研究拠点形成プロジェクト」および「愛媛大学研究活性化事業(平成26年度・春)拠点形成支援」に採択されました。これらを受けて、愛媛大学に、「医工学連携・先進3D造形技術応用研究会」を設立し、地域の先進医療に貢献します。

[研究会設立趣旨] 工学部、医学部、附属病院、企業の研究者および技術者が部局および産学官の壁を乗り越えて連携し、自由に交流し、診断、治療、機能回復等に関する新しい医療技術を開発します。

[研究内容] 現在、工学部、医学部、附属病院、企業の研究者および技術者、総員35名が、下記の研究課題に取り組んでいます。

■ 主な研究課題

- ◎ 「3D造形・解析システム」の構築
- ◎ 人工関節の解析・設計・製作
- ◎ 人工膝関節の解析・設計・製作
- ◎ 人工骨の設計・製作
- ◎ 腫瘍を有する臓器や脳の製作
- ◎ 聴覚器官モデルの製作と音響解析
- ◎ 角膜モデルの製作と角膜内の流れ解析
- ◎ 角膜と瞼の間の摩擦係数および摩擦係数
- ◎ 褥瘡(じょくそう)用サポータの設計・製作
- ◎ 膝サポータの解析・設計・製作
- ◎ 脳波あるいは筋電で制御する義手
- ◎ 3D生体モデルの法医学への応用



プロジェクトリーダー：
岡本 伸吾 教授
Project Leader: Shingo Okamoto

TEL: 089-927-9708
E-Mail: okamoto.shingo.mh@ehime-u.ac.jp



理工学研究科・工学部



医学研究科・医学部

先進3D造形ツールとして、工学部に、高精細インクジェット方式3Dプリンタを、医学部がある重信キャンパスの重信INCSに、高精細マルチマテリアル対応3Dプリンタを導入する予定です。

■ 造形例



手の骨 (KEYENCE)



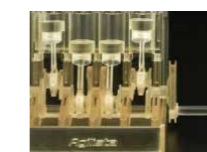
肝臓がんモデル (名古屋大学)



頭蓋骨モデル (ファソテック)



頭部と脳 (ファソテック)



4気筒エンジン (KEYENCE)



デザインボール (KEYENCE)



手術シミュレーション (CBMTI)



車両モデル (Stratasys)

▶ 先端技術開発のための非線形・非平衡数理モデルの探求

愛媛大学初の数学者・工学研究者融合プロジェクト

数学者の立場から、工業物理問題の
数値シミュレーションのブレークスルーを!

工学の問題を解決するための数値シミュレーションは線形、平衡状態の場合しか扱えず、今後ますます進歩を遂げる分野には無力である。計算科学にとって、非線形、非平衡の問題は取り組む価値のある重要な課題であるが、工学だけの知識ではその解決は到底難しく、専門的な数学研究者の協力によるブレークスルーが不可欠である。先端技術開発のための工業物理の数値解法は、数学の専門的立場からすると、初歩的な解法であり、数学専門研究者の知恵を導入すれば、複雑な非線形・非平衡数理モデルを飛躍的に高速で正確な新規の解法が得られることが期待できる。

■ 主な研究課題

- ◎ 状態量と偏微分
- ◎ 流体工学における数値実験
- ◎ 多電子系の高精度電子状態計算手法の開発
- ◎ 天気・地震予測方程式

数学の専門立場から、新しい解析手法・モデルを提案!

本プロジェクトでは、工学の研究者がそれぞれの問題を解くために必要な現状の数値解法を持ち寄り、数学を専門とする研究者と議論を通じて、工学上使用されている様々な数値模擬の課題や未解決問題に関して議論や研究を推進する。工学者にとっては新しい解析手法・モデルを提案、数学者にとっては、数学の実用上の問題を理解することができ、数学研究者が多数在籍している本工学部のメリットを最大限に活用することができる。具体的な活動としては、

1. それぞれの工学研究者の、問題提議と、現状の数値解法の紹介
2. 新解法の提案、開発、実施

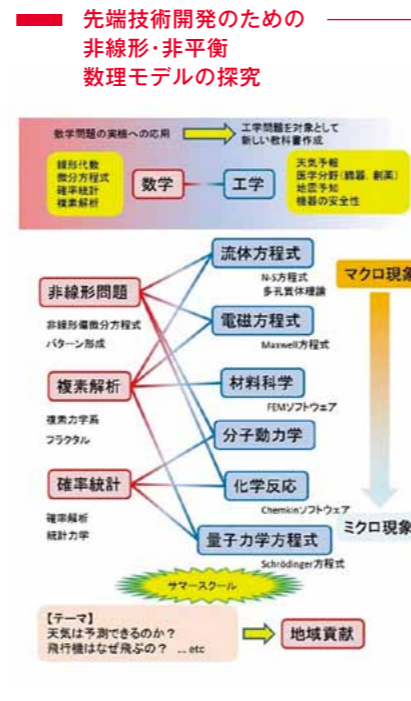
3. 理工学研究者や学生向けの工業数学の教科書の執筆
4. およびソフトウェアの製作
5. 小中高校生の参加による数学授業にコンピューターシミュレーションを取り入れた、サマースクールの実施などである。



プロジェクトリーダー：
豊田 洋通 教授

Project Leader: Hiromichi Toyota

TEL: 089-927-9732
E-Mail: toyota.hiromichi.mb@ehime-u.ac.jp



▶ 生活を豊かにする知能福祉ロボット開発

愛媛大学を中心とした福祉工学の研究拠点を

知能福祉ロボットの研究拠点として、
地域福祉への貢献!

近年、高齢者や障がい者を有する人にやさしい社会の実現が求められています。愛媛大学の制御工学、機械力学、ロボット工学の英知を集結し、愛媛県内の病院、福祉機器メーカーと連携しながら、高齢者の自立や就労の支援、あるいは障がい者を有する人の機能の代替や生きがいの支援を行うことが可能な知能福祉ロボットやマシンインタフェースの活用を推進します。

■ 主な研究課題

- ◎ 人間を見守り、導き、支援する福祉ロボットに関する研究
- ◎ 人間心理を考慮したロボットとの協調動作の生成
- ◎ 空気圧サーボ系の相互位置同期制御
- ◎ 重度肢体不自由者のための視線入力を用いた簡易インタフェースに関する研究
- ◎ 終末回旋運動を考慮した変形性膝関節症のためのサポート機器開発に関する研究



プロジェクトリーダー：
柴田 論 教授

Project Leader: Shibata Satoru

TEL: 089-927-9715
E-Mail: shibata.satoru.mg@ehime-u.ac.jp

重点プロジェクト

視線入力による重度肢体不自由者のためのインタフェース開発

- ・ALS患者等のコミュニケーションツール
- ・生きがい、生きる意欲の生成
- ・安価で簡易なシステム構成

変形性ひざ関節症のための人間工学的サポート開発

- ・肢体機能低下者の機能サポート
- ・健康、快適な生活の実現

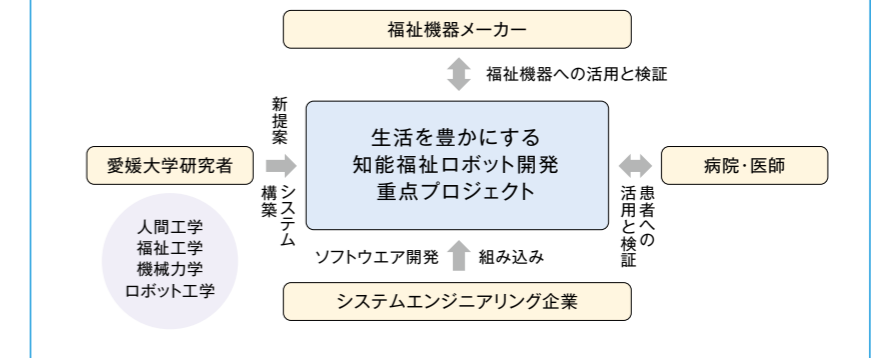
電動車椅子の操作支援と評価

- ・安全、安心な福祉機器の実現
- ・高齢者や肢体不自由度の社会活動支援

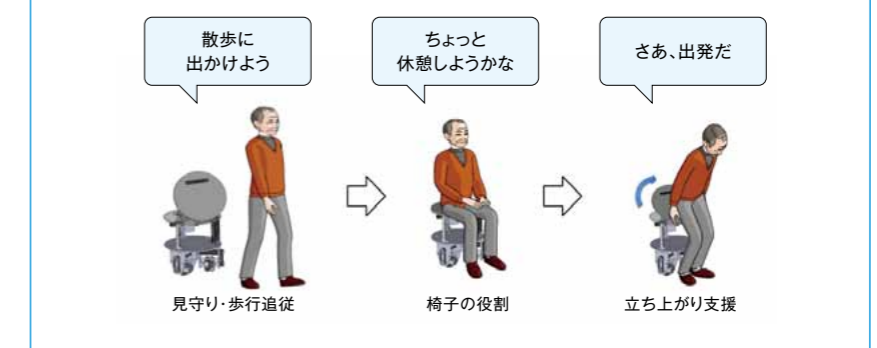
立ち上がり支援機能を有する人間追従型移動ロボット

- ・高齢者の見守り
- ・社会活動支援
- ・健康、意欲の増進

連携体制



立ち上がり支援機能を有する人間追従移動ロボット



▶ サスティナブルエネルギー開発プロジェクト

愛媛大学版 サスティナブルエネルギーの研究拠点!

エネルギー資源の乏しい日本にとって、サスティナブル(再生可能)エネルギー開発は焦眉の急である!

四国地域は太陽光、風力、小水力、木質バイオマスなどの自然エネルギーが豊かな環境となっています。本プロジェクトでは、エネルギー関連研究者を一堂に集め、グリーンイノベーションの研究拠点形成を目指しています。

■ 主な研究課題

- ◎ 再生可能エネルギー(風力、太陽光など)の開発
- ◎ 未利用エネルギー(バイオマス、廃棄物)の発掘
- ◎ 蓄電・燃料電池(水素)技術の開発
- ◎ スマートグリッド・スマートシティの開発
- ◎ 省エネ行動変容とコミュニケーション技術の開発



プロジェクトリーダー:
森脇 亮 教授
Project Leader: Ryo Moriwaki

TEL: 089-927-9752
E-Mail: moriwaki.ryo.mm@ehime-u.ac.jp

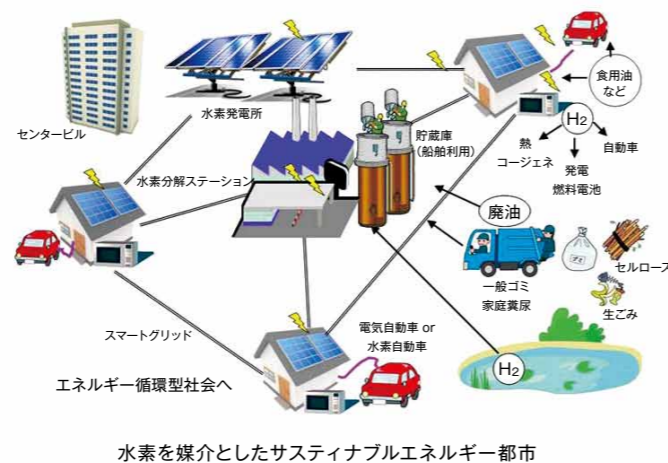
エネルギー「学産・学消」型のグリーンキャンパスから、「地産・地消」型のスマートシティの実現を目指す!

廃液やゴミなどの廃棄物には多くの水素が含まれています。自然エネルギーを利用して、これら廃棄物を処理できれば、水素を中心とした新しいエネルギー都市が提案できます。都市から大量に排出されるゴミの問題も解決します。また自然界には分散した状態ではありますが、まだまだ多くのエネルギーが眠っています。本プロジェクトではこれらの回収と自然

エネルギー回収に適したスマート都市開発を計画していきます。学内のエネルギーをできる限り学内で生産・消費するエネルギー地産・地消型グリーンキャン

パスを提唱します。またこれらの研究開発を地域社会に応用し、再生可能エネルギーを最大限利用するスマートコミュニティの提案を行うことを目指しています。

■ サスティナブルエネルギー開発プロジェクト



▶ 東南アジア感染症対応プロジェクト

東南アジアの感染症に対応する国際環境研究拠点

～環境工学と疫学の学際・融合科学～

東南アジアで蔓延しているデング熱などの感染症を抑制するために、蚊などの媒介生物を生態環境工学的知見からコントロールする!

本プロジェクトでは、日本やフィリピンをはじめとする東南アジア諸国の研究者や学生が協力して、環境工学と疫学の幅広い英知を結集した「環境疫学」という学問体系を追究し、東南アジアの感染症問題に対応する学際的な国際研究拠点の形成を目指しています。

■ 主な研究課題

- ◎ デング熱媒介蚊の生態疫学的調査
- ◎ 感染症リスク評価モデルの構築
- ◎ 気候変動と感染症の関係
- ◎ 病原体の感染経路の推定
- ◎ 効果的な病原体媒介者の制御



プロジェクトリーダー:
渡辺 幸三 准教授
Project Leader: Kozo Watanabe

TEL: 089-927-9847
E-Mail: watanabe.kozo.mj@ehime-u.ac.jp

環境工学と疫学を融合した医工連携アプローチで東南アジアの感染症問題に対応する!

熱帯モンスーンの東南アジアでは、病原体が蚊が媒介するデング熱などの感染症が蔓延している。この健康リスク低減に向けて、医学分野はワクチンや薬剤開発などで一定の貢献をしているが、被害スケールの大きさや貧困等がネックとなり、十分な解決には至っていない。感染症の根本的解決には病原体-媒介者-ヒトが

共存する環境システムの制御が重要で、環境工学の役割は大きい。東南アジアでは急速な都市化・衛生環境悪化・地球温暖化による新興・再興感染症のリスク

が高まっており、環境工学と疫学を融合した学際的アプローチで早急に対応する必要がある。

■ 東南アジア感染症対応プロジェクト



フィリピンのスラム街の水環境調査

▶ 骨再生プロジェクト

機能性材料を用いた細胞制御に基づく骨再生研究拠点

「材料」から細胞へ積極的に働きかけ
骨の高次組織を構築する技術確立し、
骨再生技術の研究拠点を目指す。

急速な高齢化が進む日本において、健康寿命の延伸を図ることが重要であり、疾病の早期回復の促進もしくは対処療法に基づくQOL(生活の質)の向上が要とされる。特に骨組織再建については、生体親和性の高いバイオマテリアルの活用と幹細胞の誘導・分化促進および骨関連細胞の遊走制御による生体内での骨高次組織構築技術の開発が喫緊の課題とされている。

■ 主な研究課題

- ◎ 骨芽細胞・破骨細胞遊走制御技術の開発
- ◎ 生体親和性材料の開発
- ◎ 幹細胞誘導・分化促進技術の開発
- ◎ 生体親和性被覆技術の開発



プロジェクトリーダー：
小林 千悟 教授
Project Leader: Sengo Kobayashi

TEL: 089-927-8524
E-Mail: kobayashi.sengo.me@ehime-u.ac.jp

細胞の働きを積極的に制御して、良質な骨の再生を促進し、
骨疾患からの早期回復を図る。

骨を作る骨芽細胞の遊走(自力で移動すること)は、外部応力を感じる骨細胞からのシグナル等により制御されている。骨芽細胞の遊走方向に沿ってコラーゲン繊維が作り出され、そして、コラーゲンの繊維方向に沿ってハイドロキシアパタイト(HAp)のc軸方向が配向する形で生成し、結果として「骨芽細胞の遊走方向に強度が高い良質な骨が構築」される。骨芽細胞は応力の他にも、電気や熱などの刺激そして材料表面の結晶の種類等によって、その遊走方向を変化させると考えられる。電気や熱を発生させる機能

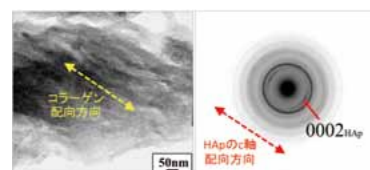
性材料や結晶の種類が異なる各種材料を用いて、骨芽細胞および破骨細胞等の骨系細胞の遊走方向制御、さらには、骨系細胞へと分化(変化)する以前の前駆細胞

や幹細胞の変化を積極的に制御する技術の確立を目指す。本技術は、良好な骨再生を早期に実現し、骨疾患からの早期回復を可能とする。

■ 骨再生プロジェクト



骨の形成に関する細胞(骨芽細胞や破骨細胞、およびその前駆細胞・幹細胞)の働きを「材料」で積極的に制御する。



▶ 工学教育プログラム研究拠点形成プロジェクト

愛媛大学から生まれる技術者育成のための
新たな教育研究拠点

時代の要請に合った工学教育プログラムの
研究開発を目指す拠点の設置を、
他の国立大に先駆けて目指す。

愛媛大学は研究面もさることながら、教育面においても全国の大学から常に高い評価を得ています。日本の技術や産業を支えているのは「人材」であることは言うまでもありませんが、社会が求める人材は時代とともに変わっていくことから、大学教育も時代の要請に対応して常に変化していく必要があります。本プロジェクトでは、国内外で行われている工学教育の現状とその歴史や背景を調査し、愛媛大学独自の新しい工学教育プログラムの開発を目指します。

■ 主な研究課題

- ◎ 国際・地域・企業連携教育調査研究
- ◎ 国内及び諸外国工学教育調査研究
- ◎ 新教育プログラムおよび評価法の研究



プロジェクトリーダー：
平岡 耕一 教授
Project Leader: Koichi Hiraoka

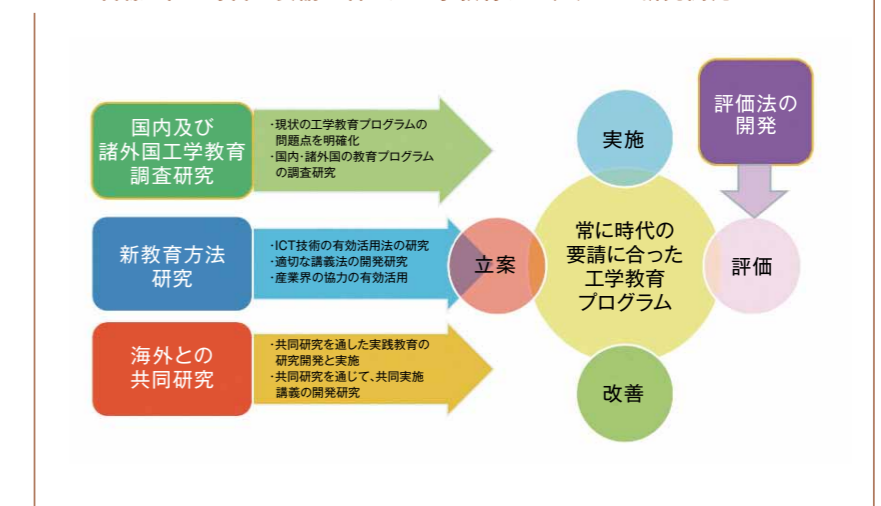
TEL: 089-927-9885
E-Mail: hiraoka.koichi.mk@ehime-u.ac.jp

課題解決型の工学教育を提案!

米国では1990年代に「キャップストーンプログラム」という技術者養成を目的とした新しい工学教育が開発されました。これは、大学における工学教育の総仕上げとして、実社会が抱えている課題を学生がチームワークにより解決していくという実践的な教育プログラムです。学生は、現実に行き起きている課題解決のために積極的に他分野の知識を学ぶ必要があり、そこには学習に対する明確なビジョンが生まれるとともに、社会に生きる人間としての責任感を身に付けることが出来ます。本プロジェクトでは、2015年度より工学部機能材料工学科をモデルとして愛媛大学版キャップストーンプログラムを試行しています。本プログラムの結果に基

づき、今後、国際、地域、企業との連携による新しい工学教育プログラムを開発していきます。

■ 目標：常に時代の要請に合った工学教育プログラムの研究開発



▶ 先端化学合成プロセス開発プロジェクト

高選択的・高活性触媒の開発研究拠点

高度に化学構造の制御された錯体の設計, 合成, 構造解析により, 多様な高付加価値物質の合成を可能とする触媒を開発する研究拠点。

環境, エネルギー, 医療等に関する現代の諸問題の解決には, 化学合成技術を駆使した有用物質の生産が不可欠です。その合成技術の核となる, 高選択的に化学反応を制御することの可能な高活性触媒の開発研究拠点の形成を目指します。

■ 主な研究課題

- ◎ 高分子合成触媒の開発
- ◎ 精密有機合成用金属錯体触媒の開発
- ◎ グリーンケミストリー用触媒の開発
- ◎ 酸化反応触媒の開発
- ◎ 触媒および触媒による生成物質の精密分析技術の開発



プロジェクトリーダー:
井原 栄治 教授

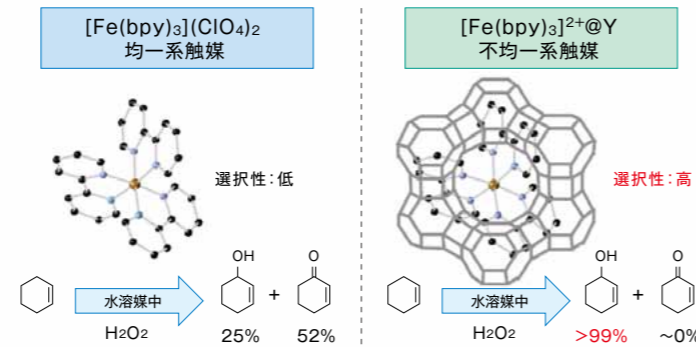
Project Leader: Eiji Ihara

TEL: 089-927-8547
E-Mail: ihara.eiji.mz@ehime-u.ac.jp

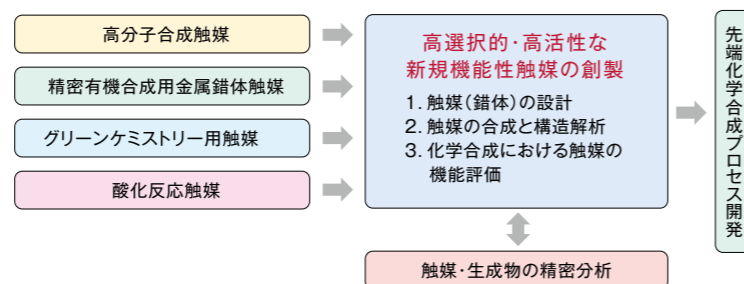
錯体触媒の構造を自在に設計・合成・構造解析する技術を駆使し, 有用物質の生産を可能にします。

錯体触媒の精密な構造制御が, 高選択的な化学反応を実現する例を示します。化石資源から得られるシクロヘキセンの高選択的な酸化反応により, 様々な高付加価値物質の原料として有用なアリルアルコール体を生産する反応は, 極めて重要な化学合成プロセスとなる可能性を秘めています。

本プロジェクト(テーマ担当: 山口修平 准教授)で開発した, 鉄の錯体触媒([Fe(bpy)₃](ClO₄)₂)をゼオライトと呼ばれる多孔性無機物質の細孔内に包摂した触媒([Fe(bpy)₃]²⁺@Y)を用いると, 水溶液中でのシクロヘキセンの酸化反応の選択性が飛躍的に向上し, アリルアルコール体を高効率で合成できることを明らかにしています。



■ 高選択的・高活性触媒を利用した先端化学合成プロセス開発プロジェクト



▶ オレンジプラズマプロジェクト

プラズマ科学・プラズマ応用の総合的な研究拠点

~プラズマ技術で地域の産業への貢献を目指す~

環境・バイオへの応用の進むプラズマは, 農水産業を中心とする地場産業, 地域医療などへの応用が期待される重要な技術です!

プラズマは気体を高エネルギーの電離状態にしたもので, エネルギーを対象に注入すれば, メタンハイドレートの気化や排ガス・排水中の有害物質の分解に利用でき, 高エネルギー状態の原子・分子の反応性を利用すれば, 殺菌や細胞への遺伝子導入による育種や医療応用, 植物や魚の成長促進に利用できます。

そこで, 愛媛大学内のプラズマの研究者を集めてプロジェクト体制を構築し, 研究者のコラボレーションにより様々な応用に対応し, 研究を推進しています。

■ 主な研究課題

- ◎ プラズマによる遺伝子導入技術の開発
- ◎ プラズマによる生物の成長促進・創傷治癒技術の開発
- ◎ 液中プラズマによる新材料合成技術の開発
- ◎ プラズマによるメタンハイドレートの採掘技術の開発
- ◎ プラズマによる排ガス・排水処理技術の開発



プロジェクトリーダー:
神野 雅文 教授

Project Leader: Masafumi Jinno

プラズマ・光科学研究推進室 室長
藤井 雅治 教授 Masaharu Fujii

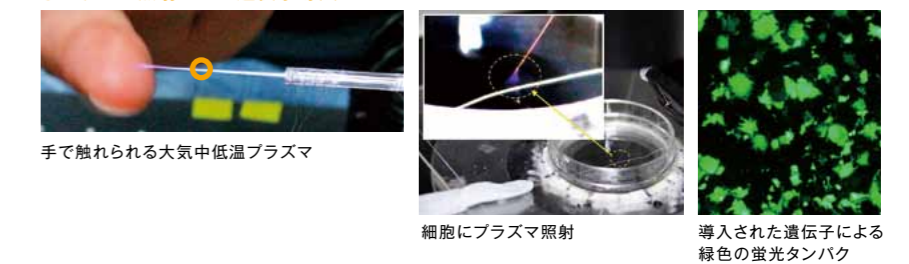
TEL: 089-927-9769
E-Mail: jinno.masafumi.mh@ehime-u.ac.jp

プラズマの応用範囲は多岐にわたっており, いろいろな可能性があります!

近年, 低温のプラズマを大気中や大気圧雰囲気中で安定して生成する技術が確立されました。大気中で低温プラズマを扱えることから, 医療やバイオ系の課題への応用が急速に進みつつあります。我々のプロジェクトでは, 世界に先駆けて開発した液中プラズマ技術などとともに, 大気中から液中まで幅広い環境下で様々な対象に対してプラズマを用いる技術を有しており, その応用研究を進めています。特に, 水中や大気中でのプラズマは, メタンハイドレートの採掘や細胞への遺伝子導入などに適しており, プラズマの環境やバイオ・医療への応用で, 地域に貢献することを目指しています。

あらゆる対象にプラズマを利用できる可能性があるため, プラズマ利用の可能性を地場産業と一緒に考えていきたいと思っています。

◎ プラズマ照射による遺伝子導入



■ オレンジプラズマプロジェクト



▶ 半導体ダイヤモンドプロジェクト

高温・高圧合成法による「半導体ダイヤモンド」研究拠点

愛媛大学独自の合成技術で半導体材料としてのダイヤモンドを確立する!

愛媛大学では世界最大級の超高压発生装置で、通常のダイヤモンドよりも高硬度なナノ多結晶ダイヤモンド“ヒメダイヤ”の合成や、その高品質化・大型化に成功しています。本プロジェクトではこのヒメダイヤ高温・高圧合成技術を有する地球深部ダイナミクス研究センターと連携し、これを半導体作製技術として応用することで、新電子デバイス材料としての「半導体ダイヤモンド」を確立します。

■ 主な研究課題

- ◎ 高い半導体特性を持つダイヤモンド合成技術の開発
- ◎ 高温・高圧合成による電子伝導(n)型ダイヤモンド作製技術の開発
- ◎ ナノスケールダイヤモンドの電子的マテリアルデザイン
- ◎ ダイヤモンド合成体そのものを未加工でデバイス応用する技術開発



プロジェクトリーダー：
石川 史太郎 准教授

Project Leader: Fumitaro Ishikawa

TEL: 089-927-9765
E-Mail: ishikawa.fumitaro.zo@ehime-u.ac.jp

あらゆる場面の電力消費を削減・高効率化する

“究極の半導体：ダイヤモンド”を、愛媛大学独自の手法で実現する!

ダイヤモンドは物質中で最高の熱伝導度や硬度に加え、優れた半導体としての特性を併せ持ち、究極の半導体とも呼ばれています。

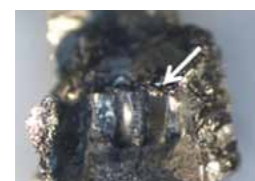
現在省エネルギー素子として大きく期待される電力変換パワー半導体デバイスは、家電から各種輸送機器に至るまで、従来のSiから、SiCや青色LEDへも利用されるGaNといった新半導体材料へ次々と置き換えられています。その中で、それら材料を今後凌駕する可能性は、現在ダイヤモンドが唯一無二に有しています。

そのような中本研究では、愛媛大学で

発明、確立されたヒメダイヤ合成技術を用い、高い半導体特性を持つダイヤモンドを作製するとともに、特に困難とされる、ダイヤモンド合成時点で電気伝導性のコントロールを可能とする技術確立に取り組みます。これにより、ダイヤモンド

合成体そのものを未加工でデバイスへ応用可能とするような、画期的産業応用型半導体ダイヤモンドを実現します。ひいては次世代の高性能パワー半導体への展望を拓くことで、低消費エネルギー、安心、安全社会に貢献することを目指します。

■ 半導体ダイヤモンドプロジェクト



本プロジェクトで最初に試作した、ダイヤモンドの断片

▶ 情報科学の積極的な産業応用に関する研究拠点

情報科学の積極的な産業応用に関する研究拠点

情報科学の分野融合によってサイバー・フィジカル・システムによる安心・安全・信頼を確保できるデザイン・フォー・トラストを目指します。

プロジェクトのねらいは、情報科学の基本分野を横断的に融合することによって、産業に積極的に応用できる技術を研究・開発することです。情報科学の分野融合によって、農業、自動車、建築、物流、エネルギーなどの産業分野における「高付加価値な情報獲得」、および「コンピュータシステムの利活用によって安全を確保する機能安全の実現」を目指します。

■ 主な研究課題

- 1) 農業分野: 果樹栽培向けの高付加価値な情報獲得システムの開発
- 2) 自動車分野: 先進運転支援システムの機能安全を実現できる組み込み自己診断技術の開発
- 3) エネルギー分野: ソーラパネル発電システムなどのエネルギー産業向けの高付加価値な情報獲得システムの開発
- 4) 情報セキュリティ分野: マルウェア可視化システムの開発
- 5) 物流分野: 倉庫内のスマートピッキングシステムの開発

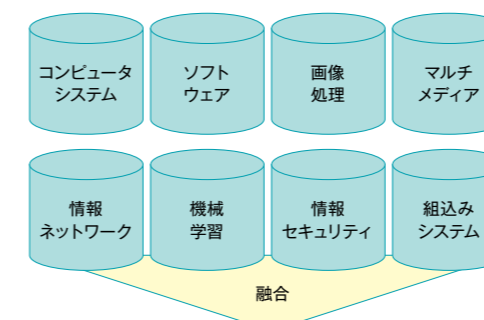


プロジェクトリーダー：
高橋 寛 教授

Project Leader: Hiroshi Takahashi

TEL: 089-927-9957
E-Mail: takahashi.hiroshi.mx@ehime-u.ac.jp

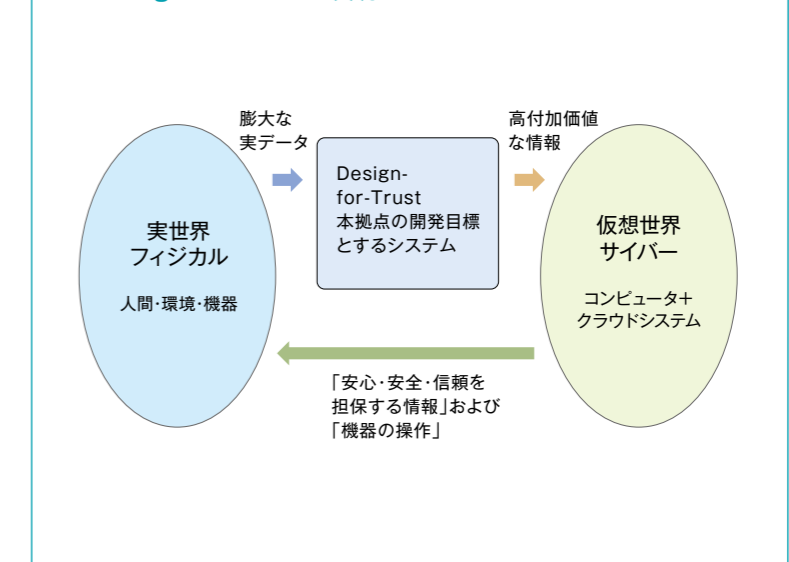
情報科学の積極的な産業応用に関する研究拠点



拠点の目的: 産業分野における「高付加価値な情報獲得」のための新システムの研究・開発を推進 (情報科学の積極的な産業応用)



サイバーフィジカルシステムによる安心・安全・信頼の確保 Design-for-Trustの実現



理工学研究科博士課程3回生・河村卓哉さん、平田章講師、堀弘幸教授のグループが、好熱好酸古細菌tRNAの2か所にアーケオシンが合成されるメカニズムの解明に成功しました

好熱好酸古細菌・Thermoplasma acidophilumは、温度が55℃以上、pH2以下の高温・酸性環境に生息し、硫酸を含む産業廃棄物の分解にも関わっています。貧栄養下では多細胞体を形成し、DNAを包むヒストン様タンパク質を保持するなどの特徴もあり、真核生物の起源ではないかとする説もあります。

2013年に、愛媛大学のグループが、この微生物のtRNAを分析してみたところ、13位と15位の2か所に、アーケオシンという特殊な修飾ヌクレオシドが存在することを見出しました。アーケオシンは、どうやら、この微生物が高温環境で生きていくために、tRNAの立体構造を固めているようです。問題は、どうやって、この複雑な修飾ヌクレオシドを2か所に合成しているのかでした。

理工学研究科博士課程3回生・河村卓哉さん、平田章講師、堀弘幸教授のグループは、岐阜大学、群馬大学のグループと連携して、異なる古細菌Thermococcus kodakarensisの遺伝子組換えシステムを駆使し(図1)、Thermoplasma acidophilumでは、アーケオシン合成の第一段階目反応であるtRNA グアニン・トランスグリコシラーゼ(図2)が鍵因子となっており、最終産物であるアーケオシンが2か所に合成されることを明らかにしました。本研究は、高温酸性環境中で、どうやって微生物がタンパク質を合成しうるのか、その一端を解明したと言えます。

この研究成果は、Nucleic Acids Research電子版に掲載されます。Nucleic Acids Researchは、高いインパクトを誇る核酸科学の専門誌です。

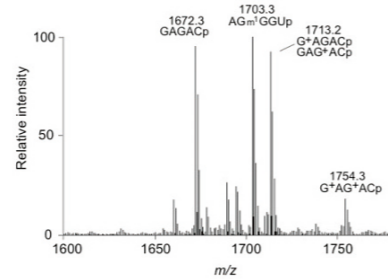


図1 古細菌の遺伝子組換えシステムでThermoplasma acidophilum tRNA グアニン・トランスグリコシラーゼを発現させたところ、tRNAの2か所にアーケオシンが合成されていることを示す質量分析の結果。

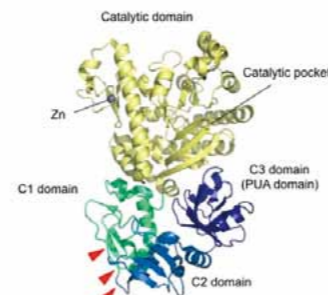


図2 tRNA グアニン・トランスグリコシラーゼの立体構造。Thermoplasma acidophilumの酵素には、赤の三角で示した領域に特殊な挿入配列が存在する。

理工学研究科樋上喜信准教授、高橋寛教授、小林真也教授がIEEE Computer Society Annual Symposium on VLSIにおいてBest Paper Awardを受賞しました【7月9日(水)】

2014年7月9日(水)～11日(金)、アメリカ フロリダ州タンパで開催されたIEEE Computer Society Annual Symposium on VLSIにおいて、理工学研究科電子情報工学専攻樋上喜信准教授、高橋寛教授、小林真也教授が、Best Paper Awardを受賞しました。

本シンポジウムは、コンピュータシステムの設計、電子回路の設計、コンピュータ援用設計、コンピュータシステムの高信頼化などをテーマにした国際シンポジウムで、2014年は、164件の投稿に対して厳正な審査の結果、83件の口頭発表論文と25件のポスター発表論文が採択されました。さらに、発表論文の中から4件の論文がBest Paper Awardとして選ばれました。今回受賞したのは、「Diagnosis of Gate Delay Faults in the Presence of Clock Delay Faults(クロック遅延故障存在時のゲート遅延故障の診断)」(樋上喜信、高橋寛、小林真也、Kewal K. Saluja(米国ウィスコンシン大学)共著)の論文です。本論文では、半導体大規模集積回路(VLSI)において、信号伝搬が遅延するような故障が起こった場合に、回路内のどの箇所が故障が起こったかを特定する手法を提案しています。



賞状

大学院理工学研究科の平田章講師が 極限環境生物学会研究奨励賞を受賞しました【11月3日(月)】

平成26年11月3日(月)、沖縄県の今帰仁村コミュニティーセンターで開催された「第15回極限環境生物学会年会」で、大学院理工学研究科の平田章講師が研究奨励賞を受賞し、受賞講演を行いました。

「極限環境生物学会」は、極限環境生物を研究対象として、今日の地球環境問題、生命の起源研究、医薬品や有用物質の生産およびバイオテクノロジーの発展を目的とした学会です。本学会の研究奨励賞は、極限環境生物分野で、新しい科学または技術の芽を作った(または作りつつある)者に与えられるものです。

平田講師が受賞した研究テーマは「アーキア(古細菌)のRNA合成・編集加工を担う分子装置の構造基盤の解明」で、平田講師は、アーキアとヒトを含む真核生物の生命現象を司る重要な酵素の基本原則を分子レベルで明らかにしました。今後、生命進化の謎をマイクロレベルで解き明かす一助として活用されることが期待されています。



記念品



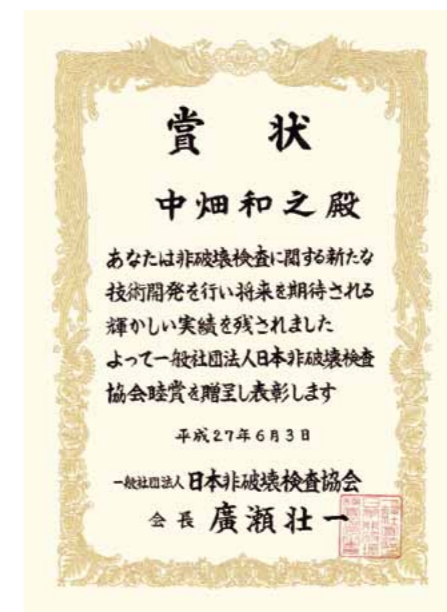
賞状



盾

理工学研究科中畑和之准教授が日本非破壊検査協会 睦賞を受賞

平成27年6月3日(水)、理工学研究科中畑和之准教授が日本非破壊検査協会 睦賞を受賞しました。睦賞は、非破壊検査に関する新たな技術開発及び輝かしい実績を挙げ、将来を期待される若い人々を表彰し、その育成を図ることを目的として制定されたものです。今回の受賞は、全てのアレイ素子の組み合わせに対して得られる波形を一旦計算機メモリに保存し、計算機上で集束波を合成する「全波形サンプリング処理(Full waveform sampling and processing :FSAP)方式」による超音波映像化手法を提案し、この手法を実装した高速・高分解能な3次元映像化システムの開発に関する実績が評価されたものです。FSAPの要素技術について、平成23年5月にも中畑准教授らは日本非破壊検査協会論文賞を受賞していますが、それを、工業製品の安全、社会インフラの維持管理に具体的に貢献する形で発展させたことが今回評価されました。



賞状



副賞のメダル

大学院理工学研究科生産環境工学専攻の岩本幸治講師らの研究が
第6回「ものづくり日本大賞」において
経済産業大臣賞を受賞しました【11月2日(月)】

平成27年11月2日(月), ダイオーエンジニアリング株式会社(四国中央市)と理工学研究科の
岩本幸治講師の共同研究が, 第6回「ものづくり日本大賞」において,
“廃家電等のミックスプラスチックを材質毎に高速且つ高精度に選別可能とする
装置の開発”で「経済産業大臣賞」を受賞しました。

「ものづくり日本大賞」は, 日本の産業・文化の発展を支え, 豊かな国民生活の
形成に大きく貢献してきたものづくりを着実に継承し, さらに発展させていくた
め, 製造・生産現場の中核を担っている中堅人材や, 伝統的・文化的な「技」を
支えてきた熟練人材, 今後を担う若年人材など, ものづくりの第一線で活躍す
る世代のうち, 特に優秀と認められる方々を顕彰する制度です。経済産業省,
国土交通省, 厚生労働省, 文部科学省が連携し, 平成17年度から隔年で開催し
ており, 今年で6回目を迎えます。

表彰式は, 東京都港区芝公園プリンスパークタワーホテルで行われ, 林幹雄
経済産業大臣から賞状が授与されました。

岩本講師とダイオーエンジニアリング株式会社は, 本学社会連携推進機構の
松本教授と入野准教授のコーディネートののもと, 共同で混合廃プラスチックの
大量・高速・高純度選別装置エアロソータの開発を行いました。装置の選別精
度改善に資するエア噴流の流体解析に関する共同研究を実施し, 製品開発
に繋がったことが評価され, 今回の受賞に至りました。



受賞した岩本講師



受賞された皆さん(左端が岩本講師)



受賞メダル

大学院理工学研究科生産環境工学専攻の黄木景二教授が支援した成果が
四国地域イノベーション創出協議会による「第6回ものづくり日本大賞・四国経済産業局長賞」
を受賞しました【12月2日(水)】

平成27年12月2日(金), 理工学研究科生産環境工学専攻の黄木教授が支援した
株式会社コスモ精機(東温市)の成果「高精度な射出成形技術を用いた
軽量・高強度・破損軽減・高精度なカーボンパーツの開発」が,
四国地域イノベーション創出協議会による「第6回ものづくり日本大賞・四国経済産業局長賞」を受賞し,
香川県高松市サンポートのアイホールで表彰式が行われました。

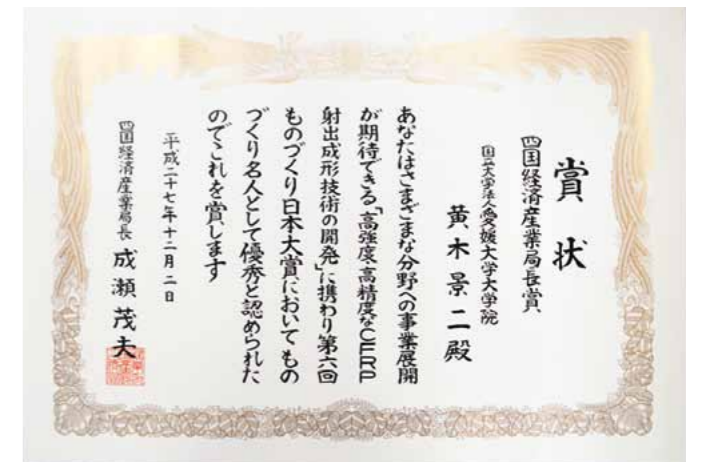
「ものづくり日本大賞」は, 日本の産業・文化の発展を支え, 豊
かな国民生活の形成に大きく貢献してきたものづくりを着実に継承し, さらに発展させていくた
め, 製造・生産現場の中核を担っている中堅人材や, 伝統的・文化的な「技」を支えてき
た熟練人材, 今後を担う若年人材など, ものづくりの第一線で活躍す
る世代のうち, 特に優秀と認められる方々を顕彰する
制度です。経済産業省, 国土交通省, 厚生労働省, 文部科学省
が連携し, 平成17年度から隔年で開催しており, 今年で6回
目を迎えます。今回, 黄木教授は, 経済産業省の四国経済産業
局長賞を受賞し, 成瀬茂夫四国経済産業局長から賞状が授与
されました。

開発において, 長繊維炭素繊維の射出成型時の課題であった
製品の反りや製品内での炭素繊維の分散性の課題がありました。
しかし, 黄木教授が, 難加工成形材料である長繊維炭素繊維
の射出成型における製品の品質・構造に関して, 試作品の
強度評価や設計に助言をすることで課題を解決することが
でき, 高精度かつ高強度な他に類を見ない軽量・高強度・破損軽
減・高精度(ミクロン以下レベル)な特性を合わせもつパーツ
の開発に成功しました。その剛性, 飛行安定性はトッププロに
も高く評価され, コスモ精機は後発ながら参入後わずか4年で
国内シェア6割を獲得したほか, 同社の売りに占める割合
も6割を超えるなど, 本業であるプラスチック製品を超える成
長事業となっています。

本製品は, 本学, 東レ愛媛工場とコスモ精機との共同開発技
術によるものであり, 産学官の受け皿である産学連携推進セ
ンター・炭素繊維高度利用研究会の仕組みの立ち上げや,
カーボン工房の設置, 愛媛県が進める炭素繊維関連産業創出
事業のバイオニア, 県内の炭素繊維を活用する新事業参入企
業のモデルケースとなっています。この開発の成功事例をも
とに, 「高機能素材活用産業創出フォーラム」が始まり, 愛媛県
からさらには四国レベルでの炭素繊維を利用した新産業創出
の動きにつながっています。



受賞風景(一番右が黄木教授)



賞状



当日の受賞技術のカーボンパーツディスプレイ様子

生産環境工学専攻

Engineering for Production and Environment

機械工学コース
Mechanical Engineering

環境建設工学コース
Civil and Environmental Engineering

研究者名	専門分野	主要研究テーマ
青山 善行	熱・流体工学	熱・流体工学に関する研究
有光 隆	機械力学	マイクロメカニクスに関する研究
李 在勲	ロボット工学	ロボティクス・メカトロニクスおよび知的センシングに関する研究
岩本 幸治	流体工学	流体輸送(流体機械)に関する研究
呉 志强	設計工学	構造最適設計に関する研究
黄木 景二	複合材料工学	複合材料のメカニクスと成形加工法
岡本 伸吾	ロボット工学,計算・実験力学	ロボティクス, 振動・制御, バイオメカニクス, 有限要素解析, 炭素繊維のナノ構造解析
柴田 論	人間工学	人にやさしい共存型知能機械に関する研究
朱 霞	材料力学	特殊加工技術を用いた材料及び構造設計
曾我部 雄次	機械力学	材料・構造物の動的挙動に関する研究
高橋 学	材料強度学	機器・構造用部材および脆性材料の強度・疲労・破壊に関する研究
堤 三佳	材料力学	材料の強度評価技術の研究
豊田 洋通	特殊加工学	液中プラズマによるダイヤモンド・シリコンカーバイドの高速合成法の開発
中原 真也	熱・燃焼工学	燃焼エネルギーの有効・安全利用技術の開発研究
野村 信福	熱および物質移動学	プラズマプロセスとソノプロセスに関する研究
松浦 一雄	熱流体力学	熱流体の乱流解析, 水素安全性解析
松下 正史	金属物性物理学	金属の体積・弾性と磁気相互作用に関する研究
向笠 忍	伝熱学	マイクロ・ナノスケールの力学と応用
保田 和則	複雑流体工学	高分子流体・短繊維分散流体などの非ニュートン流体の流動解析とその応用
山本 智規	制御工学	人間心理を考慮したロボット運動に関する研究
吉川 周二	数学	熱弾性や熱弾塑性など材料の微分方程式とその応用
大賀 水田生	構造工学	構造物の非線形挙動および維持管理に関する研究
氏家 勲	コンクリート工学	環境負荷低減を考慮したコンクリートに関する研究
吉井 稔雄	交通工学	交通施策の提案と評価, 交通シミュレーション
岡村 未対	地盤工学	地盤及び基礎の安定性, 耐震性の研究
日向 博文	沿岸海洋工学	マイクロプラスチックの動態解明および海洋レーダを用いた津波計測
森脇 亮	水文・気象学	都市気象・水循環・風の道に関する研究
井内 國光	地下水学	海岸地下水の保全と開発に関する研究
森 伸一郎	地震工学	地盤と構造物の耐震設計法と既存構造物の性能評価法に関する研究
門田 章宏	水工学	河川における乱流構造と流れの可視化と河床変動に関する研究
倉内 慎也	交通計画	交通行動分析と交通需要予測
三宅 洋	保全生態学	河川生物による人間活動の妥当性の評価
中畑 和之	応用力学	大規模波動計算と非破壊評価に関する研究
安原 英明	岩盤力学	化学溶解を考慮した不連続性岩盤の透水・力学特性に関する研究
渡辺 幸三	応用生態工学	水生生物のDNA情報を活用した河川環境評価
畑田 佳男	海岸工学	波浪の長期変動(波候)の推定
木下 尚樹	岩盤工学	熱の影響を受ける岩盤空洞の力学挙動に関する研究
藤森 祥文	水環境工学	都市域の水循環
全 邦釘	構造工学	構造物の維持管理に関する研究
河合 慶有	コンクリート工学	鉄筋コンクリートの耐久性と維持管理に関する研究
白柳 洋俊	景観工学	地域・街並認識とそれに基づく都市デザイン

研究者名	専門分野	主要研究テーマ
柳原 大輔	船舶工学	板構造の崩壊挙動の解明と強度評価手法の開発

○寄附講座・寄附研究部門とは... 民間企業等からの寄附を有効に活用して、大学の主体性の下に寄附講座・寄附研究部門を設置・運営し、もって大学の教育研究の進展及び充実に資する制度です。寄附により講座等の運営に必要な人件費、研究費などの経費を賄うもので、講座等の名称に寄附者が明らかとなる字句を付加することができます。

物質生命工学専攻

Materials Science and Biotechnology

機能材料工学コース
Materials Science and Engineering

応用化学コース
Applied Chemistry

研究者名	専門分野	主要研究テーマ
田中 寿郎	セラミックス工学	非酸化セラミックスの合成およびセラミックスの磁性と伝導に関する研究
藤井 雅治	電気電子材料	有機エレクトロニクスの開発と評価及び高電圧下での材料に関する研究
武部 博倫	無機材料工学	産業廃棄物(スラグ, ガラスカレット, 貝殻等)の特性評価, 成分分析及び微細構造解析
平岡 耕一	固体物性学	メカニカル・アロイング法を用いた新機能性材料の創出と物性研究
小原 昌弘	材料接合工学	材料接合部の高性能化と接合プロセスの高度化に関する研究
山室 佐益	ナノ材料	遷移金属系ナノ粒子の化学合成と機能性に関する研究
小林 千悟	材料組織学	生体用金属・セラミックス材料の高機能化に関する研究
井堀 春生	電気電子材料	液体誘電体中の3次元電界ベクトル分布測定に関する研究
青野 宏通	無機材料化学	機能性を有する複合酸化物の合成と応用
猶原 隆	医用材料学	癌焼灼療法に用いる磁性材料の開発
阪本 辰頭	材料組織学	室温および高温における高強度軽金属材料の開発
板垣 吉晃	固体材料	固体酸化物膜の構造制御と化学センサ・燃料電池への応用
水口 隆	材料強度学	金属材料の強度評価に関する研究
水口 勝志	接合工学	極軽金属の爆着法による作製
上田 康	無機材料	ランタンシリケート系固体電解質の開発, 熔融スラグの物性
斎藤 全	無機材料工学	鉛フリー低光弾性ガラスの組成開発
全 現九	有機半導体材料	有機半導体のナノ粒子およびナノ構造制御を利用した電子素子の開発
松本 圭介	固体物性学	新規希土類化合物の作製と物性に関する研究
御崎 洋二	構造有機化学	酸化還元系を用いた機能性有機材料の開発
井原 栄治	高分子合成化学	新しい高分子合成手法の開発
林 実	有機合成化学	新しい有機合成の方法論と機能性分子の開発
伊藤 大道	高分子化学	リビング重合による機能性高分子の開発
白旗 崇	機能性有機化学	新規有機伝導体の開拓と複合機能化
太田 英俊	有機金属化学	バイオマスリグニンの触媒変換
下元 浩晃	高分子化学	新規高分子合成手法による刺激応答性ポリマーの開発
八尋 秀典	工業物理化学	次世代型燃料電池システムの開発
松口 正信	工業物理化学	環境汚染簡易計測用化学センサーの開発
朝日 剛	光化学	ナノ材料の作製と分光分析
山下 浩	分析化学	金属成分の分離回収技術開発
山口 修平	錯体化学	環境調和型錯体触媒の開発
山浦 弘之	無機工業材料	中温作動固体酸化物形燃料電池に関する研究
八木 創	固体物性	光電子分光法による機能性物質の電子状態の研究
石橋 千英	光物理化学	時間・空間分解分光法の開発とその応用
堀 弘幸	生化学	核酸関連タンパク質の構造と機能
高井 和幸	生化学	タンパク質合成系の再構成
田村 実	生化学	スーパーオキシド生成酵素-生体防御とシグナル伝達
川崎 健二	化学工学	超音波照射を伴う希薄溶液の凍結濃縮分離法の開発
平田 章	構造生物化学	核酸関連酵素の構造と機能に関する研究
富川 千恵	生化学	RNAとタンパク質合成に関する研究

○受託研究とは... 民間企業等からの委託を受けて、大学の教員が研究を実施し、その成果を委託者に報告する制度です。受託研究に必要な経費は、委託者負担になります。
○寄附金とは... 民間企業、個人等から寄附金を受け入れ、寄附者の主旨に沿って大学の学術研究および教育のために活用させていただく制度です。寄附金は、法人税法、所得税法による税制上の優遇措置が受けられます。寄附者が株式会社などの民間企業等の場合は全額が損金算入、個人の場合は寄附金控除の対象となります。

