

高専の 研究力

高専の研究・産学官連携活動



独立行政法人 国立高等専門学校機構
National Institute of Technology

“国立高専の研究”

全国各地に位置する国立高等専門学校(KOSEN)は、学校数51校(55キャンパス)、学生数約51,000人、教職員数約6,000人を有する、我が国で最大規模の国立高等教育機関です。KOSENは、中学を卒業した15歳の少年少女を1年次に受け入れ、5年間の一貫教育でのづくりに極めて強い技術者へ育成するミッションを持ち、1962年の開校以来、延べ40万人以上の若手技術者を社会に送り出し、2022年は高専制度創設60周年を迎えます。

全国のKOSENは、2004年に独立行政法人国立高等専門学校機構として一法人化され、若手技術者の育成はもとより、そのスケールメリットを活かし、社会に貢献する様々な活動を行なっています。その重要な活動の一つに、KOSENにおける研究活動があります。KOSENの研究は、全国各地に位置するKOSENの特色を踏まえ、地域のニーズに密接に関連した様々な課題の解決と、KOSEN教育への反映とを目的として、up-to-dateなテーマが探究されています。特に、SDGs達成を念頭に、地域、環境、農業、エネルギー、防災・減災・減疫、材料、医工など列挙される課題は、高専にとってなじみの深いものです。

この背景のもと、昨年度からGEAR^{5.0}と名付けた研究が開始されています。拠点校を中心に全国複数のKOSENが広域連携し、令和2年度はMaterialとAT (Assistive Technology) の2テーマが、令和3年度には防災・減災における防疫とエネルギーの2テーマが開始されました。さらに令和4年度は、カーボンニュートラルのテーマが開始されます。さらに令和4年度は、カーボンニュートラルのテーマが開始されます。さらに令和4年度は、カーボンニュートラルのテーマが開始されます。さらに令和4年度は、カーボンニュートラルのテーマが開始されます。

これらのスケールメリットを活かした研究活動は、KOSEN教育への反映と社会実装とを重要な目標とし、我が国産業界を支える優れた若手技術者の継続的輩出と、新規産業の形成に資するものであります。地域のニーズに学び、我が国を牽引し、さらには世界的持続的発展へ貢献する“高専の研究力”にご期待ください。

独立行政法人 国立高等専門学校機構

研究推進・産学連携本部長 理事 小林 幸徳

高専の研究

一、人材育成のための教育研究

この国を支える人材を育成し、国内外に送り出しています。

一、社会貢献のための実用研究

グローバルに、そして、地域創生のために、実用的でユニークな研究を支援します。

社会実装の成功例

社会実装例「簡易土壌測定器 OCTES」
 <見えない汚染を可視化～高専研究力の融合により土壌汚染を簡便に検出可能に!>

熊本 若杉 玲子 東京 庄司 良 苫小牧 甲野 裕之

高度な材料技術を環境分野へー熊本高専が得意な吸着・分離技術が起点。東京高専に実績のある環境分析分野に展開、苫小牧高専独自の有機ポリマー合成技術を適用し、地元熊本県の坂本石灰工業所との産学共同研究に取り組んでいる。



現場で測定

短時間

簡単操作

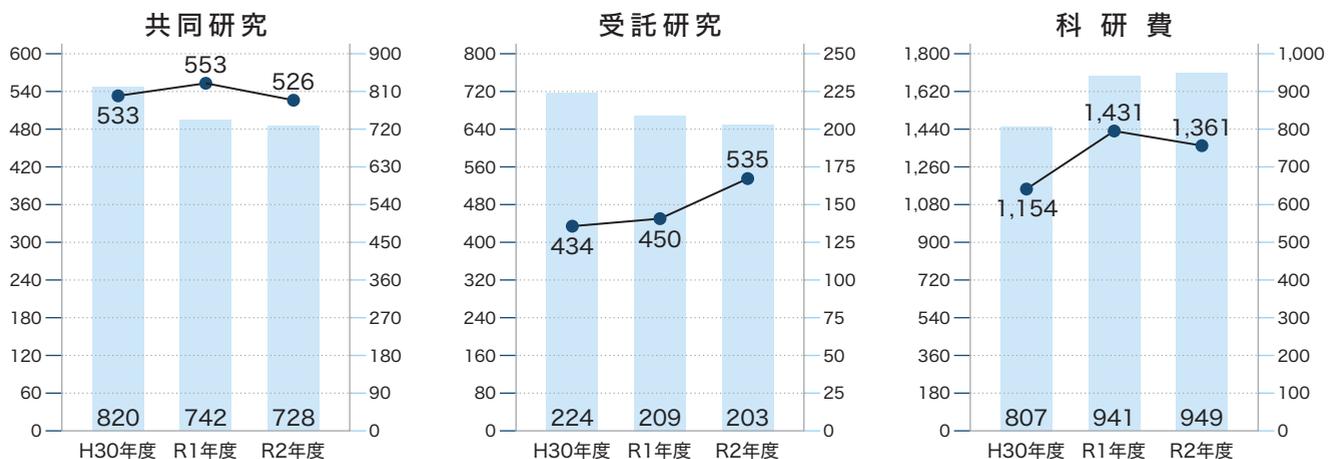
①現場で、②分析機器を使わず、③短時間で、④誰でも簡単に、重金属の有無を判定できる検出材



- 土壌の自主検査用
- リサイクル原料の簡易分析用
- 土地売買や公共工事など土壌の簡易分析用
- 学習用教材として



熊本高専のシーズ技術を、東京高専・苫小牧高専と連携し、熊本県玉名市の企業において事業化！
 重金属による土壌汚染の簡易検出キットの商品に結実。



知的財産

高専機構では、各校で生まれた研究成果等の知的財産を権利化しています。現在までに、様々な科学技術分野での特許権をはじめとする知的財産約1,300件を出願しています。

専攻の研究力

全国51の高専に
充実した研究設備！
約4,000人の教員・研究者！
約51,000人の学生！

- 機** 機械、材料系
- 電** 電気・電子系
- 情** 情報系
- 化** 化学・生物系
- 建** 建設、建築系
- 船** 商船系
- 社** 社会的ニーズに対応した分野の学科
- 複** 複合系学科（選択できる分野）

第1ブロック

- 1 函館 複(機電情)化建
- 2 苫小牧 複(機電情化建)
- 3 釧路 複(機電情建)
- 4 旭川 機電情化
- 5 八戸 複(機電情化建)
- 6 一関 複(機電情化)
- 7 仙台(広瀬/名取) 複(機電情化建)
- 8 秋田 複(機電情化建)
- 9 鶴岡 複(機電情化)

第2ブロック

- 10 福島 機電化建社
- 11 茨城 複(機電情化)
- 12 小山 機電化建
- 13 群馬 機電情化建
- 14 木更津 機電情建
- 15 東京 機電情化
- 16 長岡 機電化建
- 20 長野 機電情建
- 22 沼津 機電情化

第3ブロック

- 17 富山(本郷/射水) 機電情化船社
- 18 石川 機電情建
- 19 福井 機電情化建

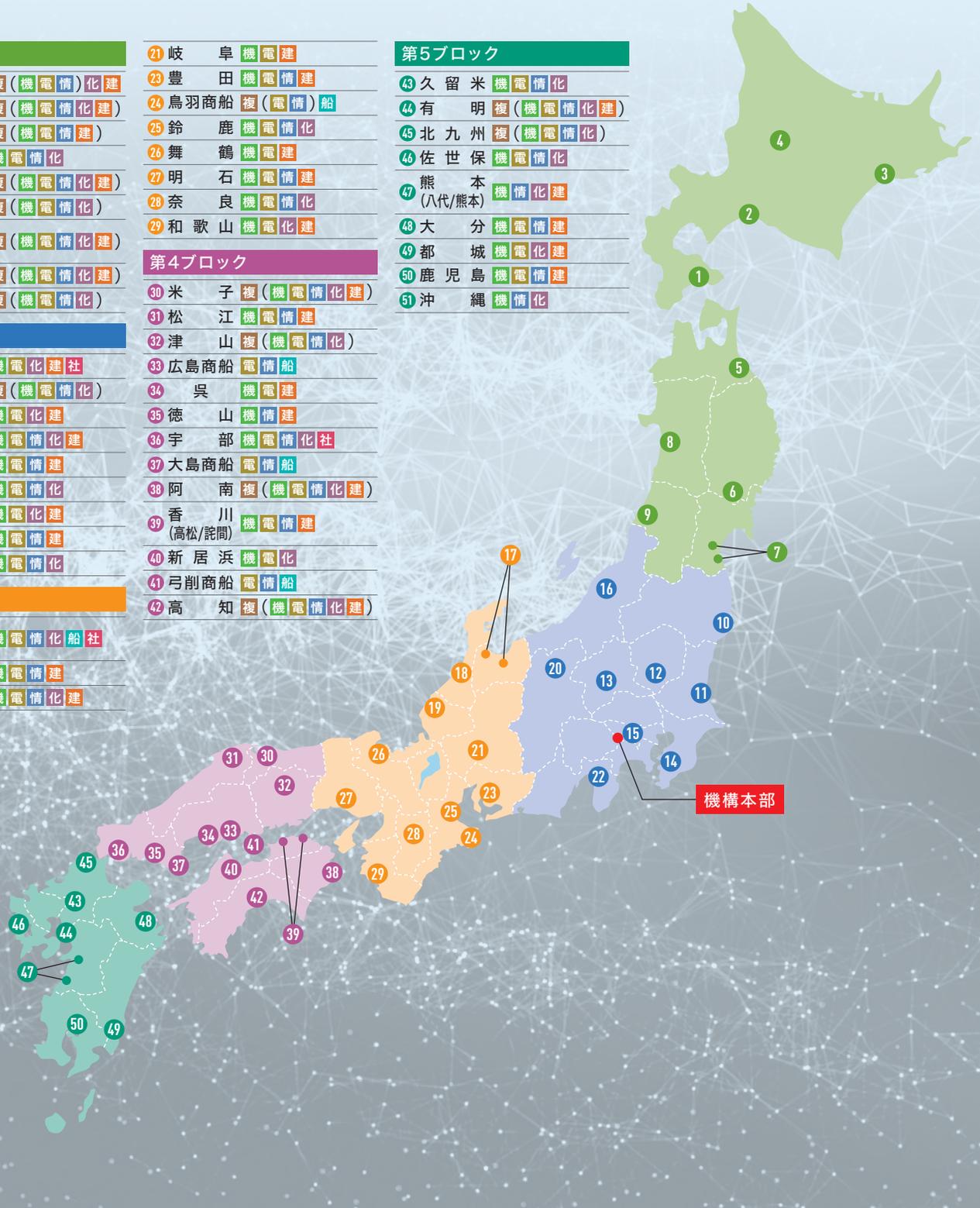
- 21 岐阜 機電建
- 23 豊田 機電情建
- 24 鳥羽商船 複(電情)船
- 25 鈴鹿 機電情化
- 26 舞鶴 機電建
- 27 明石 機電情建
- 28 奈良 機電情化
- 29 和歌山 機電化建

第4ブロック

- 30 米子 複(機電情化建)
- 31 松江 機電情建
- 32 津山 複(機電情化)
- 33 広島商船 電情船
- 34 呉 機電建
- 35 徳山 機情建
- 36 宇部 機電情化社
- 37 大島商船 電情船
- 38 阿南 複(機電情化建)
- 39 香川(高松/詫間) 機電情建
- 40 新居浜 機電化
- 41 弓削商船 電情船
- 42 高知 複(機電情化建)

第5ブロック

- 43 久留米 機電情化
- 44 有明 複(機電情化建)
- 45 北九州 複(機電情化)
- 46 佐世保 機電情化
- 47 熊本(八代/熊本) 機情化建
- 48 大分 機電情建
- 49 都城 機電化建
- 50 鹿児島 機電情建
- 51 沖縄 機情化



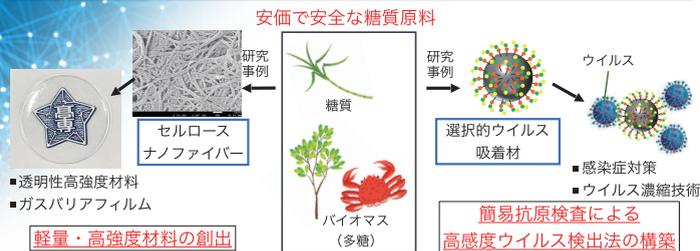
研究ネットワーク

Research Network

高専機構では、日本全国に設置された51の高専に所属する研究者がネットワークを形成して、さまざまな分野で新産業につながる研究開発を行っています。スケールメリットを生かし、全国各地でさまざまな分野で研究している研究者が連携することで、難解な技術問題に対して複合融合的なアプローチを行い、答えを見いだします。

材料・科学

安価な糖質/バイオマスを高機能性材料・バイオマテリアルへ
～産学官連携による「我々の生活を豊かにする基盤作り」



バイオ・マテリアル新産業創出研究ネットワーク

苫小牧 甲野 裕之

函館 旭川 一関 福島 群馬 宇部 沖縄

材料・化学・環境・食品・エネルギー

目視定量デバイスへの応用

0 min 5 min 10 min 20 min 30 min 40 min
生体ポリマーによる濃縮・分離・検出

スマートデバイスによる計測技術への応用

生体由来ポリマーによる分類膜・機能膜

標準試料 #1 試料濃度: 50.00
赤: 145.9 緑: 105.3 青: 66.2
白濁: 30.4 粘度: 0.545 濁度: 0.569
濁度: 115.4 色度(黄): 101.4 色度(赤): 161.5

自然の恵み、バイオベースマテリアルを形のある材料へその材料を、人と自然を守るプロセスへ生体由来素材からの機能材料を創出し、それを応用したやさしいプロセス、デバイスを開拓します

高機能膜を用いた分離・分析技術の高度化に関する研究ネットワーク

福島 羽切 正英

釧路 小山 茨城 富山

材料・環境・エネルギー

疲労き裂先端

水素脆化研究

水素侵入防止膜

新水素船開発

水素が侵入した金属の機械的的特性の調査などの基礎研究とともに、水素エネルギー技術による地方創生を目指した産学官連携活動をしています。

地方創生カーボンニュートラル KOSENネットワーク

佐佐保 西口 廣志

秋田 仙台 奈良 鈴鹿 大島商船 新居浜 大分 久留米

食品・材料・安全・高エネルギー

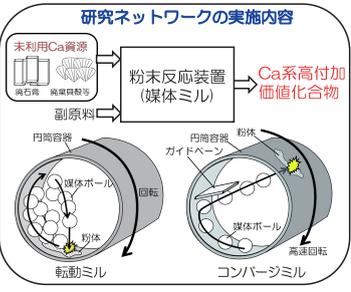
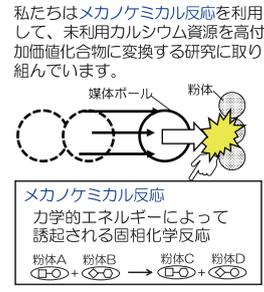


瞬間的超高压力である“衝撃波”を活用した技術開発・研究に取り組んでいます

衝撃波応用技術研究ネットワーク

- 熊本 井山 裕文
- 沖縄 奈良 富山

化学工学・マテリアル・環境



未利用カルシウム資源の高付加価値化を実現するメカノケミカル法を基盤とした革新的ソルベントフリーケミカルプロセスの開発に関する研究ネットワーク

- 一関 福村 卓也
- 富山

コンピュータ・SDGs・IoT・ネットワーク

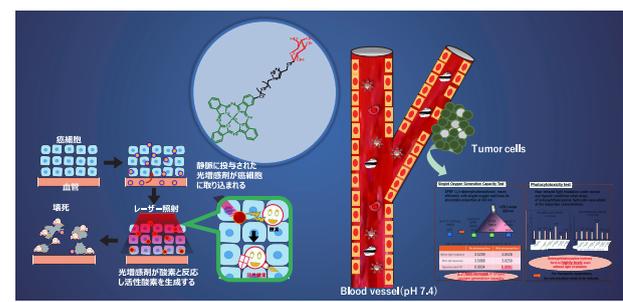
プロジェクトの目的：IoT社会を支える情報機器を、国内で持続的に供給するために、高性能な小型汎用PCを設計、開発、製造し、ITプラットフォームを構築



高専型の高性能小型PCの研究・開発ネットワーク 高専に適した研究・学習用小型コンピュータボードの研究ネットワーク

- 舞鶴 仲川 力
- 鈴鹿 明石 奈良 宇部 新居浜 有明 熊本

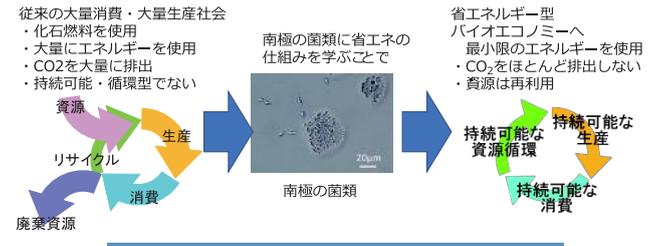
化学・医学・生物



有機分子が導くがん研究ネットワーク

- 米子 櫻間 由幸
- 小山 長岡

微生物・バイオ

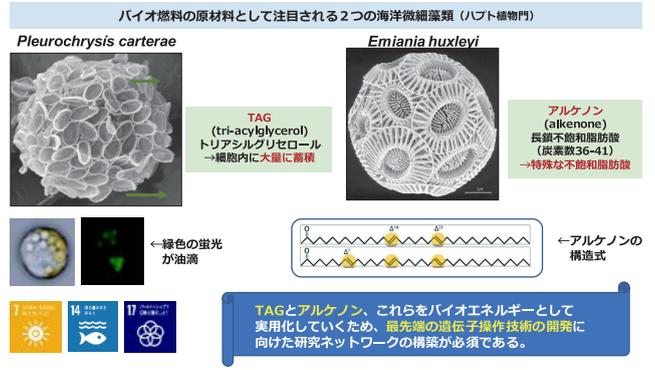


バイオ解析技術と微生物育種技術を組み合わせる新しい省エネ型バイオプロセスの創出へ

微生物によるバイオプロセス研究ネットワーク

- 旭川 辻 雅晴
- 一関 呉 新居浜

海洋・バイオ・エネルギー・材料

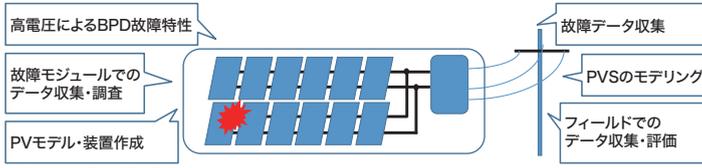


カーボンニュートラル時代に向けた先端生物学による海洋藻類研究ネットワーク

- 鶴岡 遠藤 博寿
- 宇部

エネルギー・太陽光・SDGs・減災防災

住宅・事業用ともに太陽光発電システム(PVS)が急速に普及 老朽化したPVS増加焼損に至る事例が発生している→PVSの自動診断技術が求められている 課題：太陽電池モジュールの電氣的・熱的な理論、モジュール・アレイ単位での特性、現場の経験と知識など多くの要素が必要

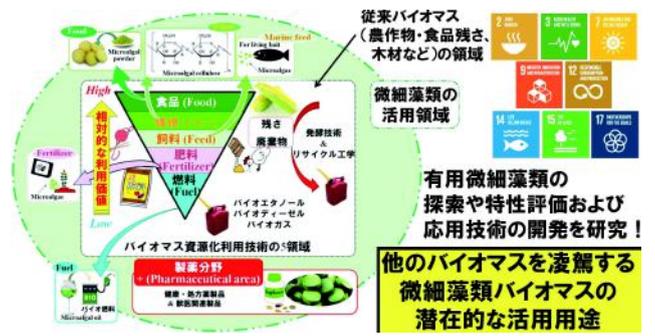


- ・ホットスポット (HS) 発生機構の明確化
- ・検出技術の開発→PVSの安全性向上、持続可能な低炭素社会の実現へ貢献

太陽光発電システム安全研究ネットワーク

- 米子 石倉 規雄
- 津山 宇部 大島商船

バイオ・材料・化学・環境・エネルギー



微細藻類のツール化と応用開発研究ネットワーク

- 都城 高橋 利幸
- 旭川 福島 鈴鹿 広島商船 佐世保

GEAR^{5.0} (研究成果の社会実装を通じた技術者教育の高度化)

GEAR^{5.0}は「Society5.0 型未来技術人財」育成事業の一環として令和2年度から開始した事業です。高専としての特長を生かしつつ、全国規模の「面」(基盤)としての体制の下、オール国立高専の資源を駆使した新たな人材育成モデルの構築し、企業・自治体・大学などと幅広く連携した効果的な人材育成など、高専だからこそできる人材育成の質的転換を研究を通じた教育により行っています。取り組む研究分野としては、介護・医工、マテリアルの二つのテーマからスタートし、令和3年度には新型コロナウイルスの感染拡大を受けて防災・減災・防疫と防災・減災(エネルギー)の二つのテーマを追加しました。防災・減災という広い学問領域の中で、一つの学問分野だけでは解決できないテーマ(社会課題)に対して、様々な分野の知見を生かしたアプローチで課題解決に結び付ける実践的な人材育成プログラムを開発します。

防災・減災・防疫分野

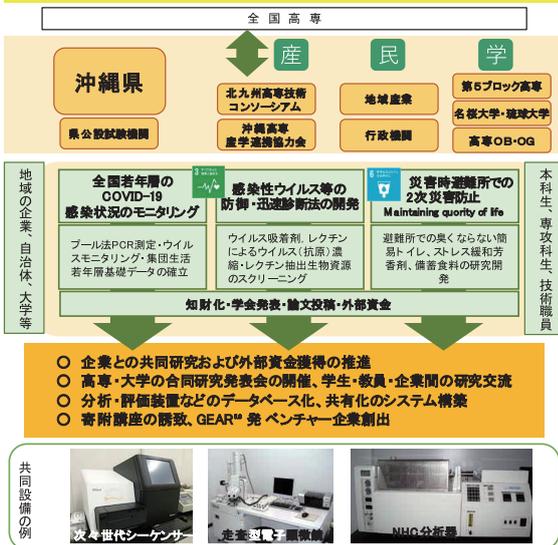
KOSENテクノロジーを結集した防災減災防疫の研究・教育 *KOSENが“ライフサイエンス”の拠点構築へ

- 「防災・減災」:避難所等での二次災害を防ぐための研究・教育
- 「防疫」:新型コロナウイルスのような突然発生するウイルスがもたらす新興感染症の診断・治療に貢献できる技術の開発
- 教員と学生が力を結集し、具体的に(1)~(3)の取り組みを実施する。
 - 各地域の生物資源等の機能性を科学的に評価し、数値化、見える化する。
 - 高度な精密機器やマウスなどの動物を用いて、ヒトでの効果を評価する。
 - 「ヒト介入試験のプラットフォーム」を構築し、ワンストップで「機能性食品」、「医薬品素材」の評価を行えるようにする。
- 上記のことを実現するために「ライフサイエンス」拠点「KOSEN共同研究・人材育成センター～GEAR^{5.0}ライフサイエンス拠点～」を開設し、生物資源等の研究・開発だけでなく、全国の高専教職員・高専生がその取り組み全てを研修できる人材育成センターの役割を果たす。

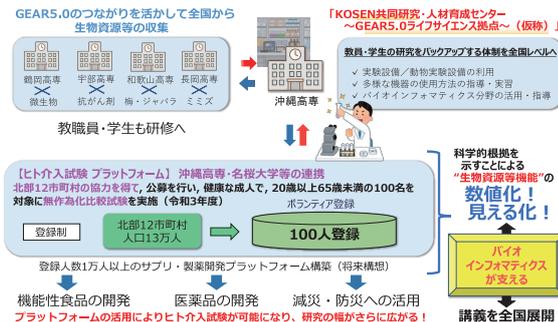
中核拠点校 **沖縄** ユニットリーダー **池松 真也**
協力校 **鶴岡 長岡 和歌山 宇部**

GEAR^{5.0} 防災・減災・防疫分野

KOSENテクノロジーを結集した防災減災防疫の研究・教育



沖縄がライフサイエンス研究の拠点に



防災・減災・エネルギー分野

K-SMARTが拓く超スマート社会の実現に向けた実装技術の開発

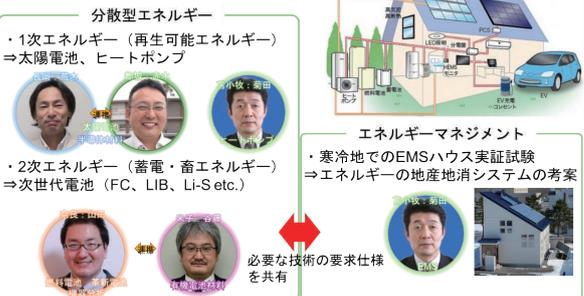
- 「分散型エネルギーデバイスの開発」、「物質変換技術の開発」、および「ICT・AI技術の開発」を超スマート社会の基幹技術重点研究分野として定め、KOSENが持つ社会実装技術を集約し、結実させることを最終的な目標とする。
- エネルギーマネジメントシステム(EMS)を搭載したスマートハウスを用いて各種、1次・2次エネルギーの最適化と各種エネルギー研究成果から得られる利点を比較することで、災害時にも自宅避難可能なスマートハウスに求められるエネルギー仕様を提案する。
- 防災・減災・エネルギーの観点から、Society5.0社会で将来的に必要な複数の要素技術を開発する。
- 将来像として、全国高専の研究室や研究設備がOneKOSEN NET.(E-NET.)を介して有機的に接続し、エネルギーに関する技術課題が日本全国どこでも解決しうる仕組みを確立する。

中核拠点校 **奈良** ユニットリーダー **山田 裕久**
協力校 **苫小牧 長岡 米子 都城**

GEAR^{5.0} 防災・減災・エネルギー分野

防災・減災(エネルギー)ユニットの先端研究

スマートハウス用エネルギー技術の開発



防災減災(エネルギー)ユニットHP



関連研究

Related Research

代表的な事例を示しています。
この他にも様々な研究を行っています。



エネルギー 関連研究

鶴岡 伊藤 滋啓

電極層内の格子欠陥を制御して
高性能・高耐久性を両立した
燃料電池の社会実装を目指す

発電試験をベースとした研究 自研究室でSOFC単セルの作成

得られるI-Vカーブ

本研究が有するSOFC発電装置

計算シミュレーションとキャラクタリゼーションも実施

電極反応活性に起因する界面のモデリング

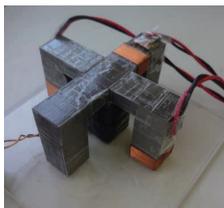
アノード層内へのSEMによる構造観察

海洋観測・検査技術 関連研究

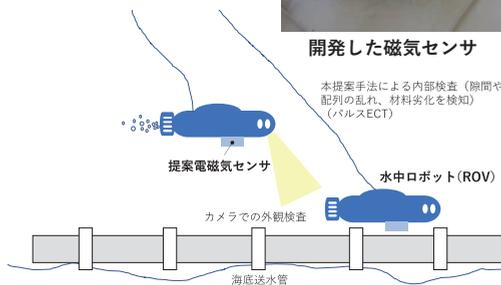
鳥羽商船 吉岡 幸次郎

磁気センサ水中ロボットで
海中の構造物を的確に検査

独自開発の磁気センサと「パルスECT法」により、今までできなかった水中での配管内部の非破壊検査が可能に!



開発した磁気センサ



バイオ・エネルギー 関連研究

吳 木村 善一郎

微生物分離・育種法の劇的進化と
バイオ燃料・化学品の生産法の革新

ゲノム編集で分離された菌株

大多数の環境微生物は生きていないが分離出来ない
ゲノム編集技術を応用して「狙った」微生物を分離・培養する技術を開発

有用細菌を分離培養

電気を食べる細菌が集積

電気エネルギーをエサとする細菌を利用したものづくり (電気発酵)

AI・モビリティ 関連研究

久留米 松島 宏典

走行時のAIによる地図作成で
安全なモビリティを実現

畳み込みニューラルネットワーク技術

実画像

道路損傷地図

- ・電動車いすに実装
- ・自動地図作成
- ・安全なルートへ誘導



電気・制御・農林畜産 関連研究

大分 上野 崇寿

高繰り返しパルス高電圧で
安価かつ安全に養鶏場の悩みを解決!

パルス高電圧発生・制御技術

高効率な

- ・プラズマ生成
- ・オゾン生成
- ・ラジカル生成
- ・エアロゾル殺菌
- ・水中でも生成

高電圧 (1000V以上)!
瞬間的 (1/100000秒)!
高繰り返し (1000回/1秒)!

養鶏場の悩みを解決!

養鶏業界の脅威、寄生虫問題を薬剤に頼らず解決。

研究者情報「国立高専 研究情報ポータル」

高専機構の産学連携・知的財産活動に関する情報として、高専研究者の研究技術シーズ、注目研究、産学官連携活動の成果事例などの情報をホームページ(<https://research.kosen-k.go.jp>)にて提供しています。

このページの教員検索機能を使用すると全国の高専研究者のキーワードでの検索や、各高専のシーズ集が確認できます。



国立高専研究情報ポータルのホームページ画面

相談・お問い合わせ方法

全国の高専が、地域における技術の悩みを解決します！

- 高専機構は、全国51高専、約4,000人の教員の研究シーズを保有しています。
- 高専機構本部に直接お問い合わせ頂ければ、国立高専リサーチアドミニストレーター(KRA)が日本全国にある高専の技術の中から、求める技術を探します。

高専は、地域の「知の拠点」を目指しています



 独立行政法人 国立高等専門学校機構
National Institute of Technology

[お問い合わせ先] e-mail : kra-contact@kosen-k.go.jp



KOSEN

検索



ホームページ (<https://www.kosen-k.go.jp>)

本部事務局研究推進課 〒101-0003 東京都千代田区一ツ橋2-1-2 学術総合センター10階(竹橋オフィス) Tel : 03-4212-6813
K R A セ ン タ ー 〒193-0834 東京都八王子市東浅川町701-2 (東京工業高等専門学校構内) Tel : 042-668-5495