

# 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”

国立高等専門学校(KOSEN)は、中学校卒業後の15歳の才能に溢れた若者を受け入れ、本科5年一貫の教育によって高度な専門性を持つ人財を育てています。KOSENでは、幅広く豊かな人間教育を目指し、数学、英語、国語等の一般科目と専門科目をバランスよく学習しています。また、実験・実習を重視した専門教育を行い、本科卒業時には大学とほぼ同程度の専門的な知識、技術が身につけられるよう工夫しているのが特徴です。特に卒業研究では、それぞれの分野において自立できるよう応用能力を養うことを目的としており、学会で発表できるような高い水準の研究も生まれています。

KOSENは時代の変化に合わせ大きく成長し、長きに渡り一人ひとりの個性を生かした人財育成を基本とし、基礎から応用に至る学術はもとより実践力・現場力を重視した教育を実施して参りました。その背景には、教員の研究成果によって得られる先端的な知識を体系化して従前の学問を進化させるとともに、新たな学問へと発展させていることがあります。そして、その学問を学生に対して教授する教育活動へとつなげています。

KOSENの研究の特徴として、

- (1)教育と研究の本来的な機能の発揮を通じて、社会の将来的な発展を支え、変革の原動力となることを目指しています。
- (2)社会実装研究などを含む社会の課題解決に資する研究を重視しています。
- (3)国立51高専のスケールメリットを活かした研究に積極的に取り組んでいます。

また、KOSENにおける高いものづくり技術力に加え、AIなどの最新テクノロジーを身に付けた学生やKOSEN出身者が、新しい視点で社会課題の解決を図る研究開発型スタートアップをするケースが増えてきています。

このように、多くの研究ネットワークを形成するとともに、スケールメリットを活かしたKOSENの研究は、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、スタートアップ企業の形成に資するものであります。地域と連携するとともに地域のニーズに学び、我が国を牽引し、さらには世界の持続的発展に貢献する“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 國枝 佳明

## 高専の研究

### 一、人材育成のための教育研究

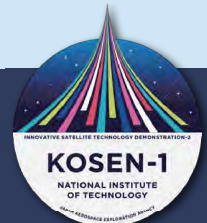
この国を支える人材を育成し、国内外に送り出しています。

### 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

# 高専衛星 KOSEN-1



## ＜世界初の姿勢制御実験に成功！＞

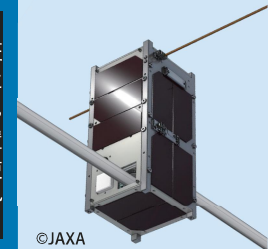
～新しい衛星用姿勢制御装置を開発し宇宙で実証～

高知 今井 一雅 群馬 平社 信人

参画校

徳山 岐阜 香川 米子 新居浜 明石 鹿児島 苫小牧

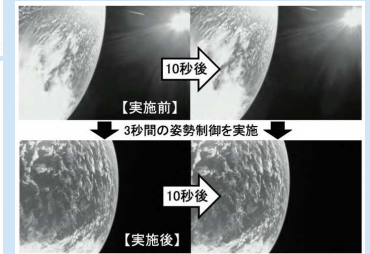
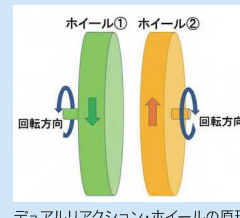
10高専が連携して開発したKOSEN-1衛星が、JAXAの革新的衛星技術実証プログラムにより2021年11月9日にイプシロンロケット5号機で打ち上げられ、世界初となる衛星用姿勢制御装置「デュアル・リアクションホイール」を使った、宇宙での高速かつ高精度な姿勢制御の実証実験に成功



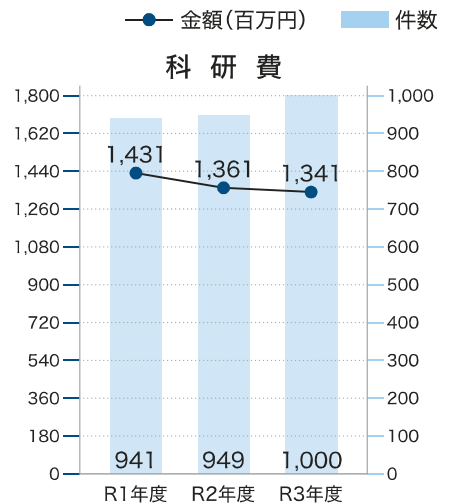
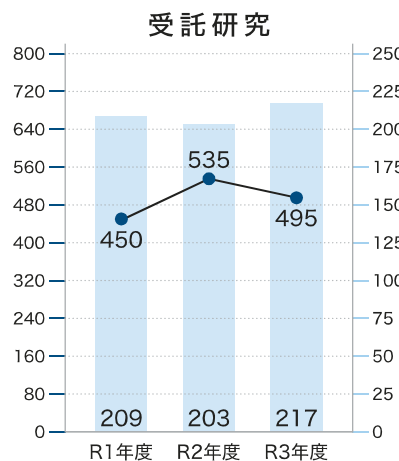
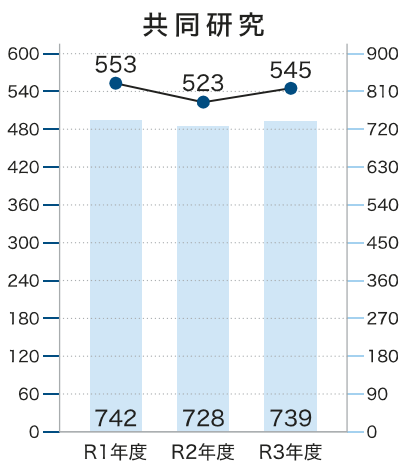
©JAXA



姿勢制御装置「デュアルリアクション・ホイール」は、薄型化された二つのリアクションホイールから構成されます。それぞれのリアクションホイールを反対方向に時間差を付けて回転させることで、衛星本体の向きを高速かつ高精度に変えることができます。また、リアクションホイールを薄型化するために、回転軸に対してコイルを横配置させた電動モーターを独自開発し、平面リアクションホイールとして、超小型衛星KOSEN-1衛星への実装を実現しています。



デュアルリアクション・ホイールの原理 衛星搭載カメラの連続写真撮影により姿勢情報を検出



## 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1,400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    **化** 化学・生物系    **社** 社会的ニーズに対応した分野の学科
- 電** 電気・電子系    **建** 建設、建築系    **複** 複合系学科（選択できる分野）
- 情** 情報系            **船** 商船系

## 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
- ⑰ 長野複(機電情建)
- ⑱ 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

## 第4ブロック

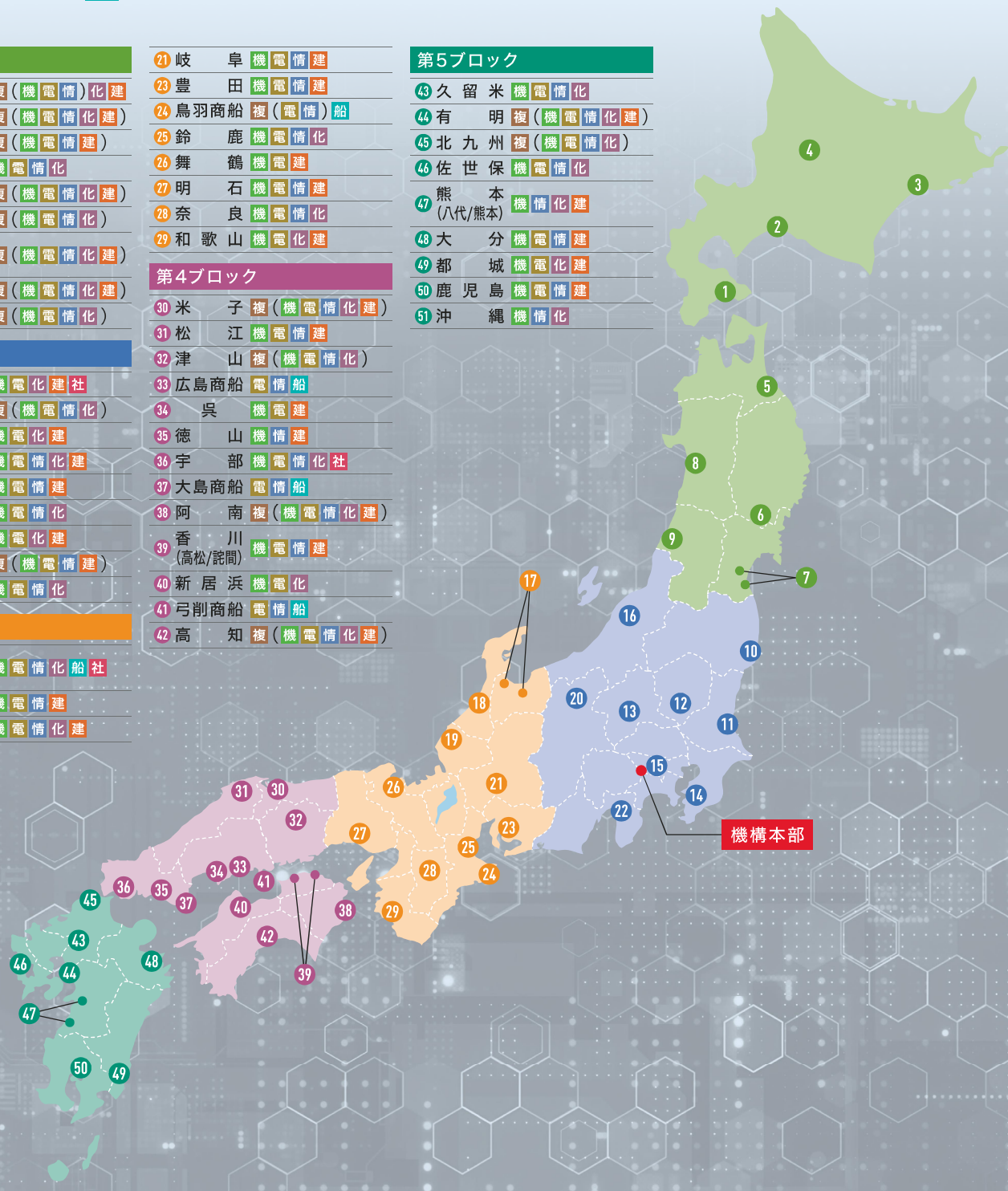
- ⑳ 岐阜機電情建
- ㉑ 豊田機電情建
- ㉒ 鳥羽商船複(電情)船
- ㉓ 鈴鹿機電情化
- ㉔ 舞鶴機電建
- ㉕ 明石機電情建
- ㉖ 奈良機電情化
- ㉗ 和歌山機電化建

## 第5ブロック

- ㉘ 米子複(機電情化建)
- ㉙ 松江機電情建
- ㉚ 津山複(機電情化)
- ㉛ 広島商船電情船
- ㉜ 呉機電建
- ㉝ 徳山機情建
- ㉞ 宇部機電情化社
- ㉟ 大島商船電情船
- ㊱ 阿南複(機電情化建)
- ㊲ 香川(高松/詫間)機電情建
- ㊳ 新居浜機電化
- ㊴ 弓削商船電情船
- ㊵ 高知複(機電情化建)

## 第5ブロック

- ㊶ 久留米機電情化
- ㊷ 有明複(機電情化建)
- ㊸ 北九州複(機電情化)
- ㊹ 佐世保機電情化
- ㊺ 熊本(八代/熊本)機情化建
- ㊻ 大分機電情建
- ㊼ 都城機電化建
- ㊽ 鹿児島機電情建
- ㊾ 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。

化学・環境・バイオ・食品・エネルギー

### 自然の恵みを、人と環境を守るプロセスへ

生体ポリマーによるイオン濃縮・検出  
0 min 5 min 10 min 20 min 30 min 40 min

無電源目視定量デバイス

スマートデバイスによる計測技術

生体由来ポリマーによる分離膜

天然由来素材・資源

機能材料複合材料

天然資源によるDDS媒体

化学プロセス分析デバイス

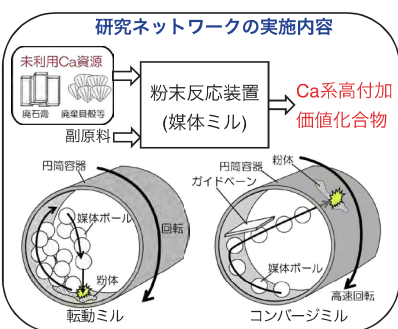
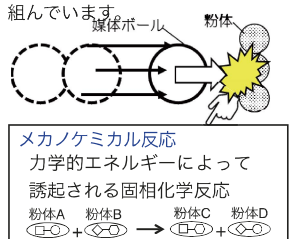
社会実装

### 天然資源を活用した分離・分析技術の高度化に関する研究ネットワーク

- 群馬 羽切 正英  
釧路 福島 茨城 小山 群馬 富山 都城

環境、マテリアル、エネルギー

私たちはメカノケミカル反応を利用して、未利用カルシウム資源を高付加価値化合物に変換する研究に取り組んでいます。

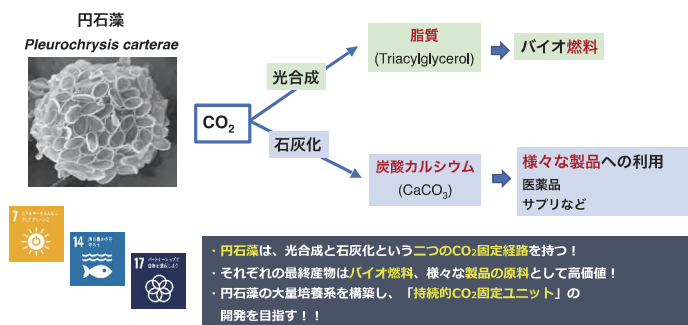


### 未利用資源を原料とするグリーンケミカルプロセスの開発に関する研究ネットワーク

- 一関 福村 卓也 富山 函館

バイオ・材料・環境・エネルギー

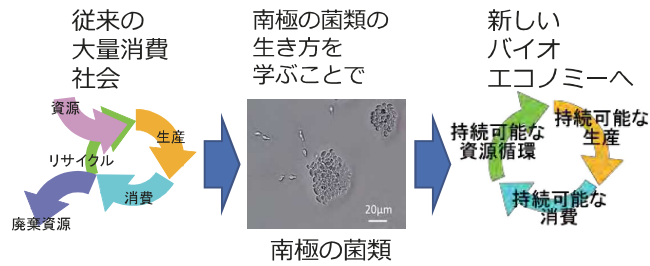
### 微細石灰藻類の完全利用による炭酸固定ユニットの開発



### 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

微生物・バイオ

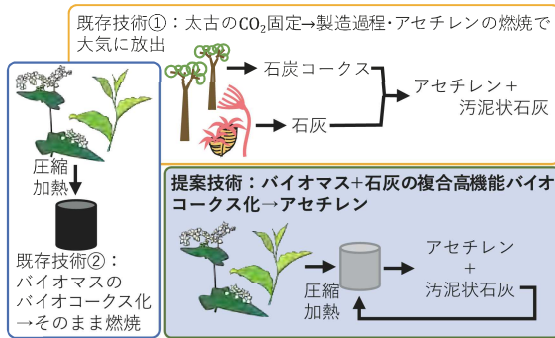


バイオ解析技術と微生物育種技術を組み合わせて新しい省エネ型バイオプロセスの創出へ

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 吳 新居浜

環境・材料



高機能性バイオコーク製造ネットワーク

久留米 細野 高史 富山 釧路

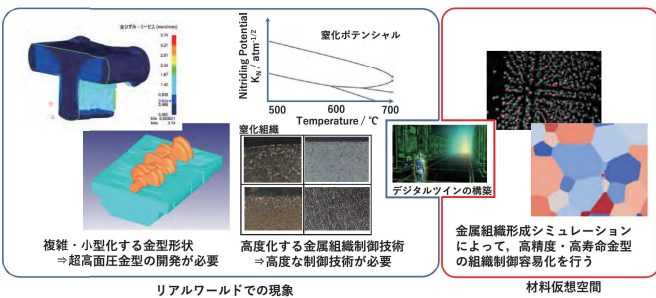
海洋・高専発データ提供



船舶を利用した海象・気象観測ネットワーク

和歌山 山吹 巧一 富山 奈良

材料・ものづくり



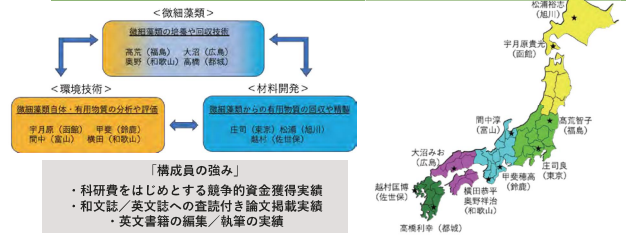
複雑・小型化する金型に現代の高度な組織制御技術を適用する為、材料デジタルツインを通じ材料のモデルベース開発技術(金属組織制御技術、品質安定化技術)を提供します

超寿命金型用型表面処理研究ネットワーク

旭川 杉本 剛 鈴鹿

バイオ・材料・環境・エネルギー

「全ブロックを網羅できる研究ネットワーク」  
・微細藻類/環境技術/材料開発の3分野に関して構成員それぞれの得意技で連携  
・3分野が相互に関連していることが本研究会の強み



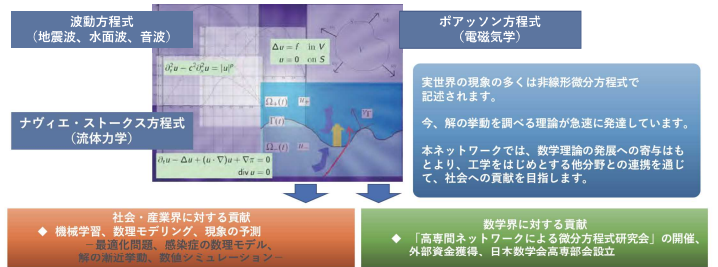
「微細藻類で紡ぐ材料開発と環境技術」ネットワーク

鈴鹿 甲斐 穂高

函館 旭川 福島 東京 富山 和歌山 広島商船 佐世保 都城

数学・数理科学・応用数学

種々の現象に現れる非線形微分方程式



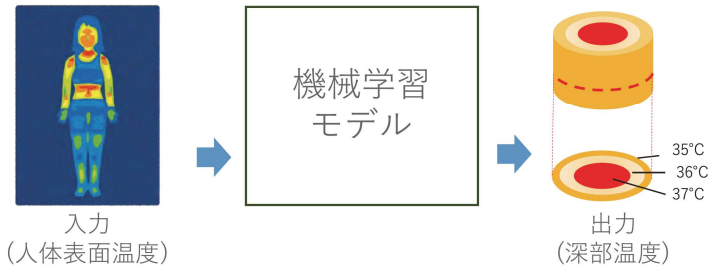
非線形微分方程式ネットワーク

釧路 若狭 恭平

茨城 沼津 岐阜 福井 舞鶴 奈良 広島商船 久留米

医学・健康・情報

私たちは、ハイパーサーミアのための非侵襲的で精度の高い温度測定法の開発に取り組んでいます。



ハイパーサーミアの温度計測に関する研究ネットワーク

舞鶴 丹下 裕 米子

ビジネス・情報

本ネットワークを通じて未発見ゲームを開発。シミュレーションとともに、ビジネスのツールとして産業へ展開!



シミュレーション&ゲーミング研究ネットワーク

旭川 浜田 良樹 苫小牧 久留米

# GEAR<sup>5.0</sup> (研究成果の社会実装を通じた技術者教育の高度化)

GEAR<sup>5.0</sup>は「Society5.0 型未来技術人材」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、令和4年度には農林水産とエネルギー・環境の二つのテーマを追加しました。農林水産とエネルギー・環境というそれぞれの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。

## 農林水産分野

### 「とる」から「つくる」へ農林水産業のDX推進プロジェクト

以下に示す2つの思想に基づいて農林水産分野の課題解決を通じた人材育成に取り組むとともに、高専が地域のソーシャルパートナーとなる。

#### ① 研究開発プラットフォームによるDX推進

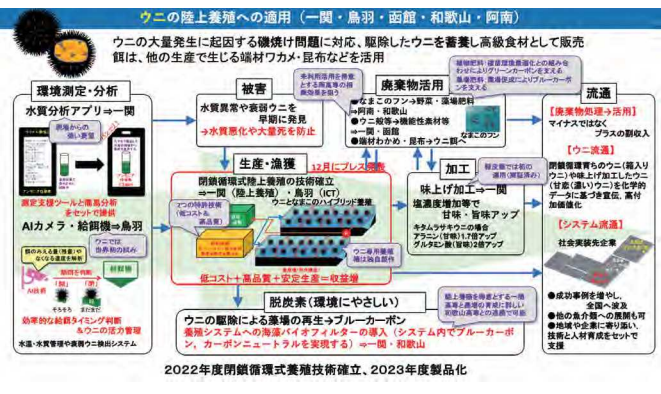
従来は、新たな生産方式の研究・開発に取り組むことが多かったが、農林水産分野では、自然環境に基づいた生産に取り組む必要がある。これにとどまらず生産物の加工・流通、廃棄物のリサイクル、脱炭素に向けた取り組みなどエコシステムの構築が必要である。これを研究開発プラットフォームとし、ウニの陸上養殖について協力校と取り組み、GEAR農林水産の代表先行事例とする。

#### ② 全国高専 こだわり発酵飲料・食品開発プロジェクト

高専の化学系においては、基礎的な技術である酵母単離等について、非化学系の学生も理解した上で、発酵食品(パン、ビール、日本酒)の企画、製造を実施するだけでなく、販売方法の検討、実装を実践し、アントレプレナーシップ教育にもつなげる。

中核拠点校 **鳥羽商船** ユニトリリーダー **江崎 修央**  
協力校 **函館 一関 和歌山 阿南** 連携校 **都城**

### GEAR<sup>5.0</sup> 農林水産分野



## エネルギー・環境分野

### 水素社会実現に向けた社会インフラ構築のための研究開発と人材育成

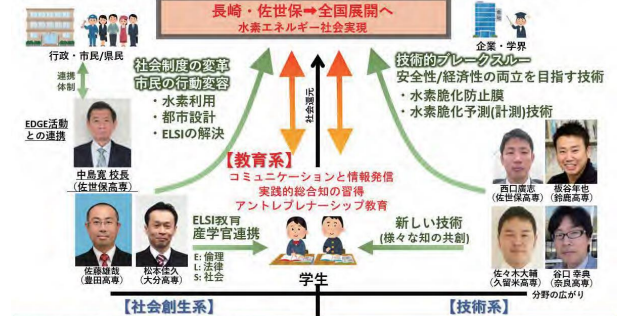
本プロジェクトでは各高専の力を結集させ、安全・経済的・安心な水素社会構築を目指した研究開発、社会創生、人材育成を実施する。

- ① 水素侵入防止膜の開発を行い、低コスト材の表面にコーティングを施し、水素ガスによる配管疲労寿命低下の抑止を目指す。膜中の水素拡散解析をし、水素侵入抑止挙動について明らかにする。
- ② AI、IoTを活用した非破壊探傷技術による配管等の内部き裂の特定および余寿命や危険度の明確化を行う。ここでは配管内部のき裂存在有無の探傷・き裂長さの特定、き裂進展挙動解析に基づく余寿命・危険度を評価するシステムの構築を行う。
- ③ 産学官連携成功モデルの実現、多様な知が集い合う「総合知」に基づく教育、ELSI教育の確立を行い、九州から西日本、さらに日本全体へ発信を行い、水素エネルギー社会構築に向けた社会実装と水素社会基盤人材の育成を実現する。

中核拠点校 **佐世保** ユニトリリーダー **西口 廣志**  
協力校 **鈴鹿 大分 奈良 久留米 豊田**

### GEAR<sup>5.0</sup> エネルギー・環境分野

#### 新しい高専教育 ~総合知による教育/技術イノベーション~



GEARにより実現される新しい高専教育

- ✓【技術系】【社会創生系】の両者の総合知活用によるニーズ別課題解決が可能に。
- ✓実践的総合知およびアントレプレナーシップを得た技術者に学生を育成。【教育系】

(参考文献) 図は「内閣府 科学技術政策担当大臣等第三総会 総合科学技術・イノベーション会議有識者議員との会合(令和3年度)における資料(総合知を戦略的に推進する方策(総合知戦略)の検討について)」を参考に作成された。

**R4年度進捗【教育系】 地方における水素技術の社会実装に向けた教育プロセスの創出**

**KOSEN 水素フォーラム 2022**

- 【GEAR閉鎖循環型創出のねらい】 ①新しい水素社会実現に向け、マテリアルや防災ユニットとの連携→水素社会実現に必要な技術・社会創生の観点での教育の拡大
- SDGイベントのブース出展 (10月23日@奈良県)
- ②高専連携による水素エネルギー研究の紹介(パネル&チャラント)
- ③水素自給率ラジコンカー等の展示が話題で盛り上がるものを用意
- 【水素】 ④水素社会実現に向けた技術開発、そして課題の分析/対処の仕方、POCAサイクルを回している姿を学ぶ
- ⑤学生ポスターセッション、学生ディスカッション: 社会創生のための技術的、社会的課題を明確化
- 【異分野融合】 GEARマテリアル新素材展(8月24~26日@鈴鹿高専) 機械系+電気電子情報工芸学 日頃からTeamで連携し合いながら共同研究を推進→国際会議7th STI-Gigaku 2022(11月)、KNS(2023年3月)出席 →異分野との共同研究、多様な知の習得
- 【全国自治体へのアンケート】 技術以外に解決すべき課題(issues)を明確化し、社会全体で克服すべき内容をクリアに共有化
- 【今後の取り組み】 ①県民教育WEDGEキャリアセンターとGEARの連携
- ②「むら」次世代水素人材としてのアントレプレナーシップからTeamで連携し合いながら共同研究を推進
- ③総合知とELSIの観点で様々な社会課題の解決に貢献し、人材育成の推進と新しい高専教育のモデルの確立

持ち回りで発表を行い、学生・教員同士で意見交換→学生の知識の標準化・共有化

毎週金曜日実施

# 関連研究

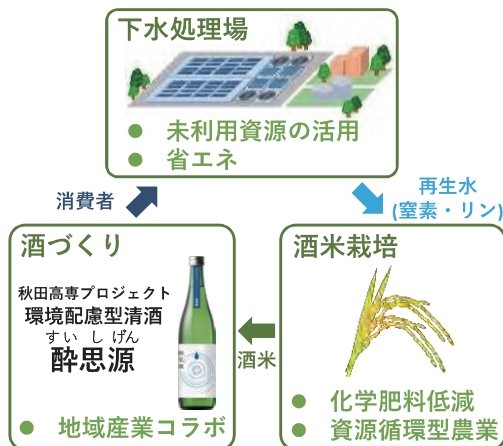
## Related Research

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。

### 環境・アグリ 関連研究

秋田 増田 周平

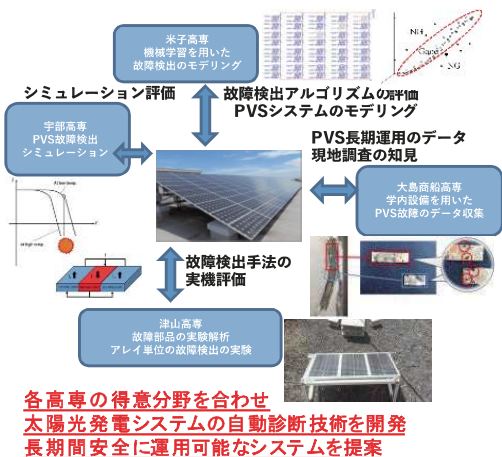
下水再生水を活用した酒造好適米栽培に関する社会実装型研究  
—環境配慮型清酒:「酔思源(すいしげん)」誕生!—



### 減災防災 再生可能エネルギー! 関連研究

米子 石倉 規雄

機械学習を用いて太陽光発電システムの長期安全運用を目指す



### ヘルスケア 関連研究

苫小牧 土谷 圭央

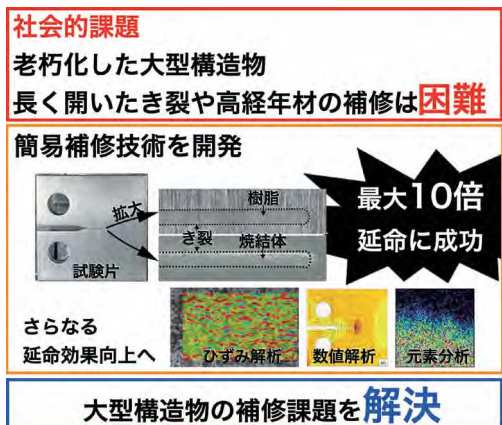
非侵襲的内部情報計測技術に基づく作業負担における心身の負担評価システムの開発



### 材料・ものづくり 関連研究

久留米 佐々木 大輔

老朽化した大型構造物の簡易補修技術で持続可能な社会を実現



### ものづくり 関連研究

木更津 関口 明生

板金用3Dプリンタを日本から世界に—『3D造形加工機』の研究開発—



# 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](mailto: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 : 03-4212-6703  
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



リサイクル適性(A)  
この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。

