

高専発!

「Society 5.0型未来技術人財」育成事業

GEAR 5.0

- 活動報告 -



GEAR 5.0 / COMPASS 5.0
高専発!「Society 5.0型未来技術人財」

GEAR 5.0 とは何か?

Overview / 概要

高専発!

「Society 5.0型未来技術人財」 育成事業

Society 5.0で実現する「全ての人とモノがつながり、様々な知識や情報が共有され、今までにない新たな価値を生み出す」社会において、社会の課題に自律的・主体的に取り組める学生を育成します。

GEAR 5.0

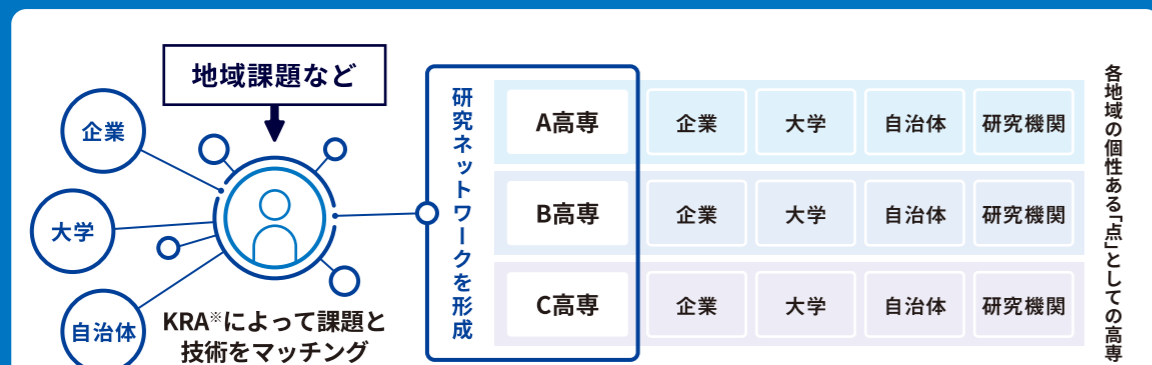
地域密着型・課題解決型・社会実装型などといった高専の従来型の特長を生かしつつ、産学官の連携体制という全国規模の面(基盤、ネットワーク)をつくることで、全国にある51校の国立高専の資源を駆使した新たな人材育成モデルの構築を図る、教育研究プロジェクト。

1つの分野だけでは解決できない社会の大きな課題に対して、様々な専門的知見を生かした研究活動を行い、成果を出すという実践的な取り組みとなっています。

GEAR 5.0を構成する5分野6拠点(ユニット)



全国の国立高専と産学官の連携による、全国規模の面のイメージ



KEA※によってGEAR 5.0の教育効果を見える化

各地域の特色を生かした「点」としての高専同士でネットワークを形成し、企業・大学・自治体と連携することで、全国規模の「面」の体制をつくる

※右ページ参照

接続

COMPASS 5.0

次世代基盤技術教育のカリキュラム化

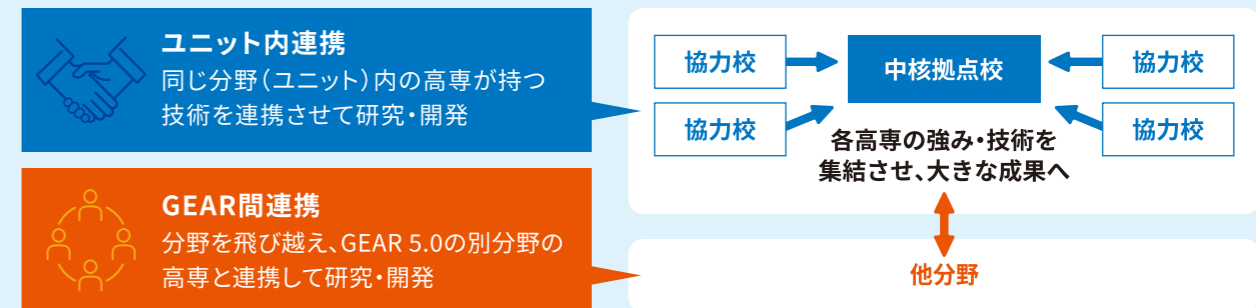
GEAR 5.0 = 未来技術の社会実装教育の高度化

GEAR 5.0は、国立高等専門学校機構が2020年度から進めている

<高専発!「Society 5.0型未来技術人財」育成事業>で行われているプロジェクトの1つです。

GEAR 5.0の各分野における全体像

各分野で研究ネットワークを構築させることで、各高専の強み・技術を集結させ、大きな成果を生み出していきます。



KEA (Kosen Education Administrator)

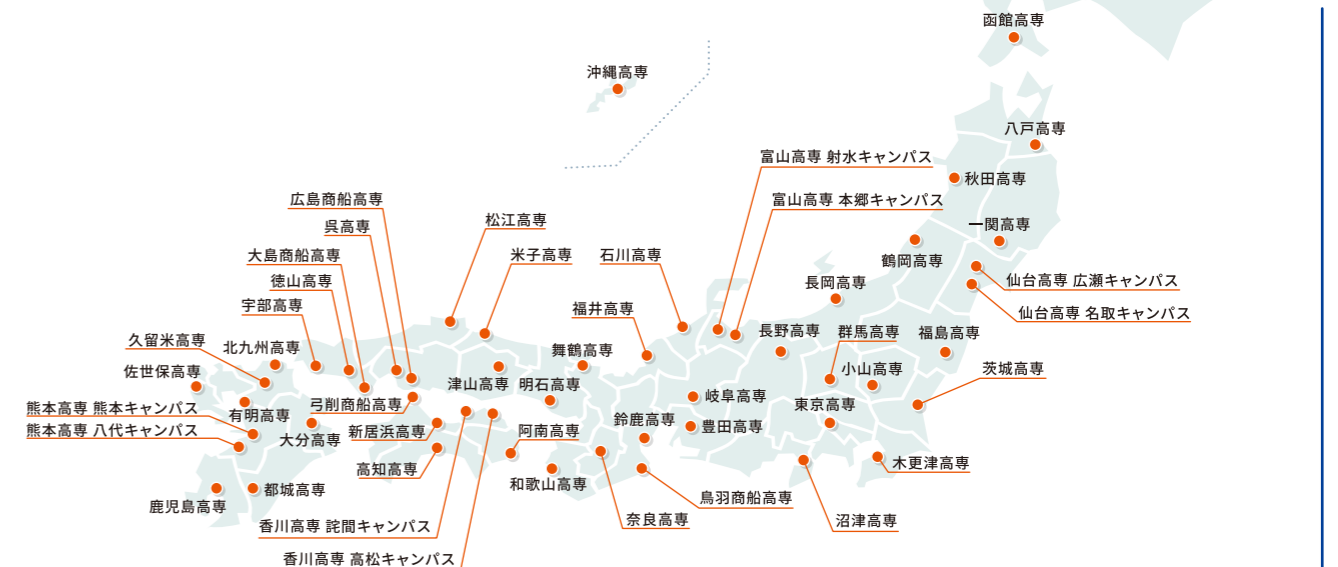
GEAR 5.0の教育効果を分析し、情報の発信や共有、カリキュラム点検などを通じて、教育の質担保を目指す教職員。高専機構と中核拠点校・協力校の間をつなぎ、教育面での活動支援を行っています。

KRA (Kosen Research Administrator)

企業などから高専機構に問い合わせがあった内容(ニーズ)に適した技術(シーズ)を、全国の国立高専から探して提案する「仲介役」を担う教職員。そのほか、産学官連携の強化、外部資金の獲得、研究成果の発信や共有などを推進しています。

全国の国立高専マップ

GEAR 5.0では、全国に51校ある国立高専が1法人である組織特性を活かし、各高専の特長を連携によって最大限に生かしながら教育研究活動を面展開させることで、社会の大きな課題に取り組んできました。



Research theme / テーマ

高専・産学官の協働研究チームを 活用した新素材開発と イノベータ育成プログラムの構築



協力校

中核拠点校

鈴鹿高専
兼松 秀行
共同研究推進センター
ユニットリーダー

鶴岡高専
上條 利夫
創造工学科
化学・生物コース
ユニットサブリーダー

小山高専
加藤 岳仁
機械工学科
ユニットサブリーダー

呉高専
江口 正徳
電気情報工学分野
ユニットサブリーダー

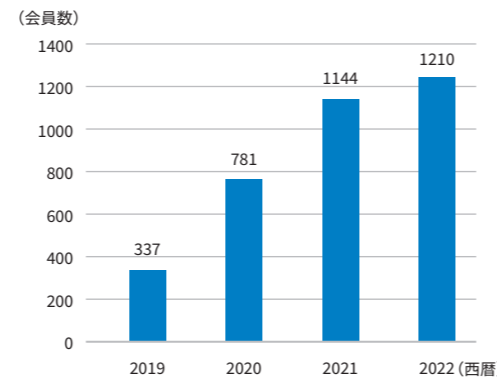
大分高専
尾形 公一郎
機械工学科
ユニットサブリーダー

テーマ設定の背景

元来、マテリアル(材料)系の研究分野は同じ分野内での応用が難しく、他分野で研究・開発されている製品・サービスに対して、新素材開発の部分で貢献することで、成果を創出してきました。そこで、「他分野での応用」に重点を置くため、中核拠点校と協力校の計5高専のプラットフォームが連携した「バーチャル研究所」を設置。さらに発展した研究・開発を目指せるようにしました。

例えば、抗菌・抗ウイルス・抗バイオフィルムの研究・開発が挙げられます。この分野への関心はCOVID-19の影響で2020年以降上昇しており、抗菌・抗ウイルスの試験方法を提案(後にISO規格化)したSIAA(一般社団法人 抗菌製品技術協議会)の会員数は近年増加傾向です。しかし、抗バイオフィルム材料(製品)の試験方法はISO規格化されておらず、統一的な基準のもと研究・開発ができる状況ではありませんでした。

SIAA(抗菌製品技術協議会)の会員数の推移



※SIAA「中期計画最終年度の振り返りと今期中期3カ年(2023年4月～)の計画」より(2023)

抗バイオフィルム加工製品の市場規模(概算値)

国内市場

1.65兆円

海外市場

12.36兆円

※中津川 直樹(一社)抗菌製品技術協議会(SIAA)バイオフィルム委員会「抗バイオフィルム加工製品の認証制度構築に向けて」より(2021)

鈴鹿高専が開発した試験方法が世界基準に！ 新素材材料の開発・評価へ

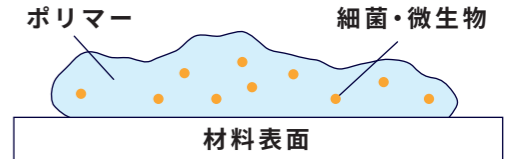
鈴鹿高専は、抗バイオフィルム材料の試験方法のISO規格化に向け、SIAAと共同で研究。そこで開発された試験方法は、2023年7月18日に正式にISO規格化され、世界基準となりました。

これにより、SIAAによる品質保証基準の確立、およびその基準を踏まえた抗バイオフィルム材料の開発へ進めます。また、「バーチャル研究所」で、鈴鹿高専の持つ抗バイオフィルム材料の技術と、他高専の技術を組み合わせた材料開発も可能に。バイオフィルム内の細菌を不活性化させるだけでなく、その効果を長期的に持続させるための材料開発がポイントになります。

バイオフィルムとは？

水回りに発生する“ぬめり”に代表される、細菌や微生物から分泌されたポリマーからなる物体のこと

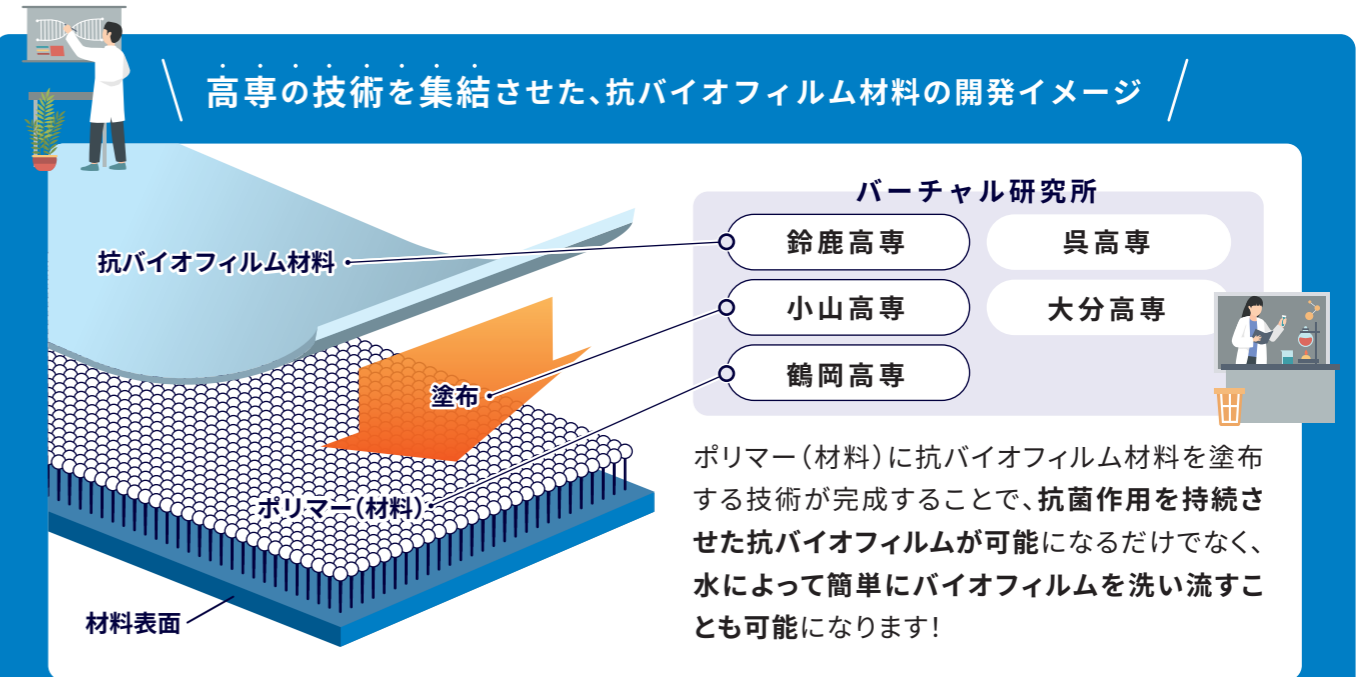
バイオフィルムのイメージ図



バイオフィルムで汚染されると・・・

- ・生活環境の不衛生化
- ・汚染先が配管の場合は、配管機能も低下

高専の技術を集結させた、抗バイオフィルム材料の開発イメージ



ポリマー(材料)に抗バイオフィルム材料を塗布する技術が完成することで、抗菌作用を持続させた抗バイオフィルムが可能になるだけでなく、水によって簡単にバイオフィルムを洗い流すことも可能になります！

ISO規格認定の抗バイオフィルム材料が実現すると・・・



衛生的な住環境の整備だけでなく
医療における細菌汚染・感染も防止



効率的に配管等が機能することで
省エネの見地からも効果を発揮

「鈴鹿教育モデル」の実践により、 分野横断能力・思考力・創造力の向上へ

人材の社会実装を目指し、課題を解決するための能力を実践的に養う取り組みの一例として、2022年8月に「新素材キャンプ」を開催。研究能力や意見交換力を高めるための本キャンプには、教員とマテリアル分野5高専の学生の計19名が参加し、高度分析機器の利用研修や、それを生かした分析、成果発表を行いました。また、新素材キャンプによる学生能力の向上具合を定量的に測定。キャンプをマニュアル化することで、各高専への展開を目指しています。



▲新素材キャンプで、レーザーラマン分光光度計を操作

「バーチャル研究所」によって他高専・産学官との連携を深め、新素材開発による社会実装を目指す

Research theme / テーマ

持続可能な地域医療・福祉を支えるAT-HUB構想とAT技術者育成による共生社会の実現



協力校

中核拠点校

熊本高専
清田 公保
人間情報システム工学科
ユニットリーダー

函館高専
川上 健作
生産システム工学科
ユニットサブリーダー

仙台高専
竹島 久志
総合工学科
ユニットサブリーダー

長野高専
藤澤 義範
工学科
情報エレクトロニクス系
ユニットサブリーダー

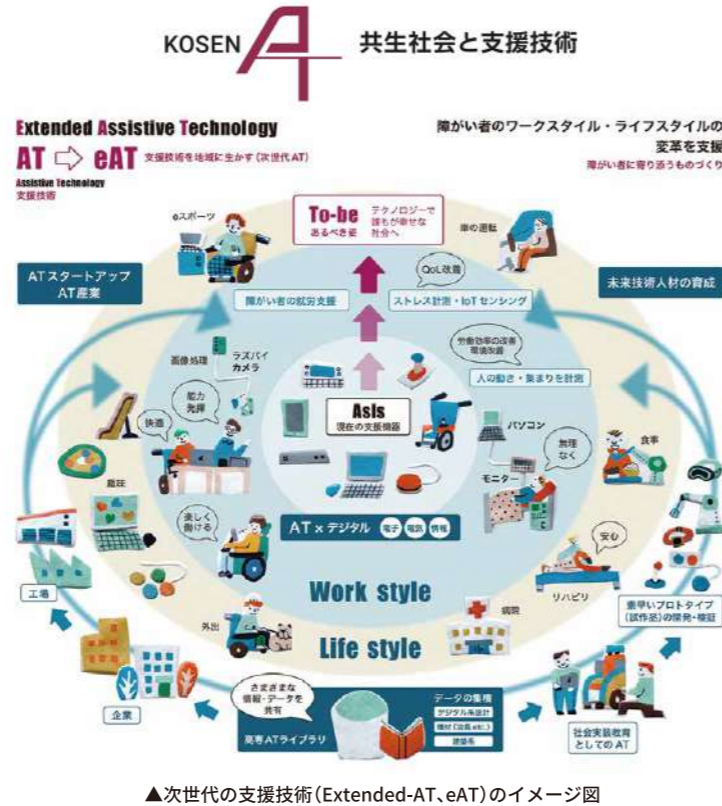
富山高専
秋口 俊輔
電子情報工学科
ユニットサブリーダー

新居浜高専
吉川 貴士
機械工学科
ユニットサブリーダー

徳山高専
三浦 靖一郎
機械電気工学科
ユニットサブリーダー

テーマ設定の背景

ATとは、当事者（障がいのある人・高齢者）が抱える困りごと・困難さを解決・低減する支援技術（Assistive Technology）のことです。義手・義足などの補装具が支援技術の起源と言われており、近年はデジタル技術（IoT・AI）などを活用した新しい支援技術が始まっています。国立高専7校を拠点（AT-HUB）とした全国高専のネットワーク活動（KOSEN-AT）は、こうしたデジタル技術などを活用し、次世代の支援技術（Extended-AT、eAT）に取り組んできました。そして最近、支援機器・サービスの開発においては、当事者が抱える身体・認知面の困難さだけでなく、生活環境・社会環境に対しての考慮も新たに求められています。



▲次世代の支援技術(Extended-AT、eAT)のイメージ図

高専ATを集結し、刻一刻と変化する当事者の障がい・障壁への迅速かつ適応的な社会実装を目指す

「高専ATライブラリ」を活用し、当事者に合わせた社会実装

介護・医工分野では、全国の高専のAT事例をデータベースに登録し、各校の支援技術教育・研究・社会実装に役立てるナレッジベースの仕組み「高専ATライブラリ」を開発しました。これによって、支援者（作業療法士、理学療法士、看護師、特別支援学校教員、当事者の家族など）は自らの手で当事者に合わせたATを実装することが可能になります。

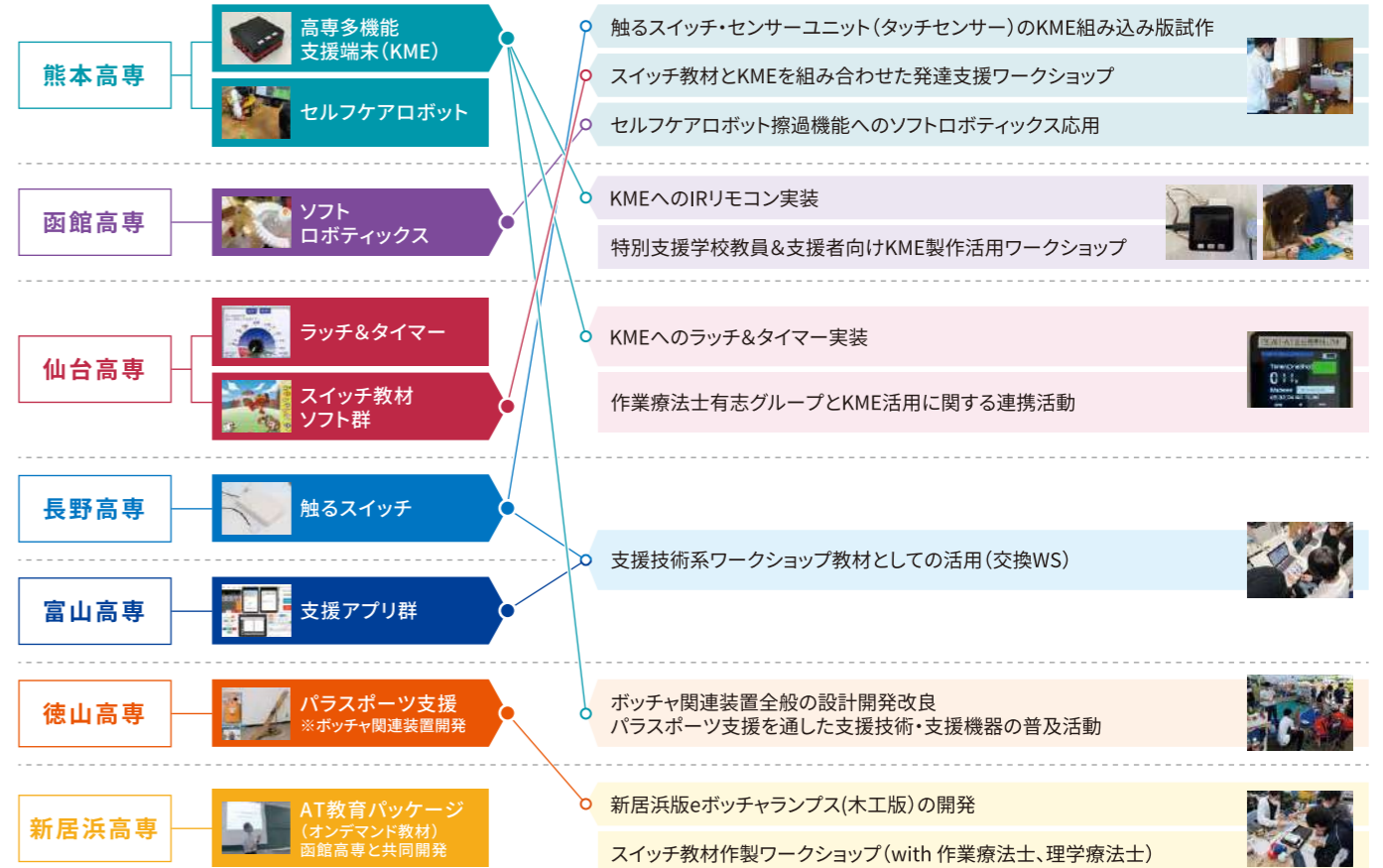
「高専ATライブラリ」によって可能になったこと

素早いプロトタイプの実装

スムーズな高専連携

当事者の特性に個別対応した支援機器・サービスの多品種少量生産

高専ATライブラリへの各校登録AT事例



登録情報の活用例(高専連携事例含む)

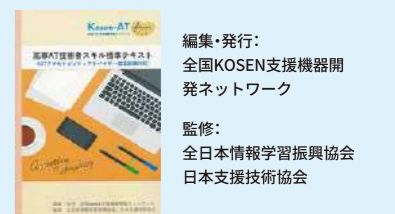
自治体などと連携することで、AT事例を活用した社会実装を促進

熊本高専	包括連携協定 熊本県、熊本県教育委員会 合志市(熊本県) 合志市社会福祉協議会	新居浜高専	包括連携協定 愛媛県、鬼北町(愛媛県) 連携協定 宇和島市(愛媛県)	富山高専	連携協定 富山県教育委員会	長野高専	連携協定 長野県社会福祉協議会 長野県教育委員会
------	--	-------	---	------	------------------	------	--------------------------------

支援技術教育の地域展開・社会貢献へーデジタルアクセシビリティアドバイザー認定資格ー

デジタルアクセシビリティアドバイザー（DAA）とは、「障がいのある人や高齢者のICT利用を適切にサポートできる知識と技術を持ち、地域や職場で活躍できる人材」を指します。介護・医工分野では、一般社団法人日本支援技術協会が立ち上げたデジタルアクセシビリティアドバイザー認定資格を学生並びに地域の支援者が取得できるようサポート。また、資格取得のための冊子として、『高専AT技術者スキル標準テキスト』を作成しました。

※2023年9月20日に、ICTアクセシビリティアドバイザーは、デジタルアクセシビリティアドバイザーに名称が改訂されました



▲高専AT技術者スキル標準テキスト

編集・発行：
全国KOSEN支援機器開発ネットワーク
監修：
全日本情報学習振興協会
日本支援技術協会

Research theme / テーマ

地域社会のお医者さんとして ～ライフサイエンス研究拠点の構築～



協力校

中核拠点校

沖縄高専
池松 真也
生物資源工学科
ユニットリーダー

鶴岡高専
高藤 菜摘
創造工学科
化学・生物コース
ユニットサブリーダー

長岡高専
赤澤 真一
物質工学科
微生物化学研究室
ユニットサブリーダー

和歌山高専
奥野 祥治
生物応用化学科
ユニットサブリーダー

宇部高専
廣原 志保
物質工学科
ユニットサブリーダー

新居浜高専
田頭 歩佳
生物応用化学科
ユニットサブリーダー

テーマ設定の背景

COVID-19を含めた新興感染症が流行した際、高専はどのようにして社会貢献できるかが、「防疫」を考える際に重要でした。しかし、生物(ライフサイエンス)系学科を持つ高専は少数です。沖縄高専の持つ高機能なライフサイエンスの研究装置を基盤として、より良い研究・開発フローを高専として構築することが鍵になります。

また、各地にある「健康に良いと言われている生物資源」をどのように活用していくかも、地域社会での課題でした。そのためには、「健康に良い」と「数値的に」評価できる体制を整えることで、生物資源に付加価値を付け、地域の活性化に貢献することがポイントとなります。

沖縄高専のライフサイエンス研究について(一例)

①高機能な研究装置

臨床化学分析装置

血液成分(血糖、尿酸、コレステロールなど)を、血液1滴だけで自動測定。

次世代シーケンサー(1世代前)

ウイルスや細菌のゲノム配列を解析。1回のRUNで300GBのデータ量を取得可能。



▲次世代シーケンサー(1世代前)とユニットリーダーの池松真也

次世代シーケンサー(最新)

遺伝子含め、より多く、より速い配列解析が可能。1回のRUNで1TB以上のデータ量を取得可能。

②ウェルネスツーリズム

2023年度に開設された「観光・地域共生デザインコース」の一環として、学生とともにベンチャー企業「iWellness」を立ち上げ、「ウェルネスツーリズム(旅行を通じた心身の健康増進)」や「地域企業の人たちの健康増進サポート」に取り組む予定があります。



▲iWellnessによるプレゼンテーションの様子

ヒト介入試験プラットフォームを構築。試験へのハードルを低くする

ヒト介入試験とは、生物資源(食品)を実際にヒトが摂取し、その機能性や安全性を数値的に評価する試験のことです。しかし、データベース登録や倫理審査といった工程の煩雑さや、高い費用などが必要となり、規模の小さい事業者ではなかなか行うことができません。

そこで、沖縄北部12市町村の協力を得て、公募で集めた20歳以上65歳未満の健康な100名をボランティアとして登録し、ヒト介入試験のプラットフォームを構築。生物資源サンプルを準備すれば、ワンストップで試験できる仕組みをつくりました。

ヒト介入試験プラットフォーム

登録者:100名

登録者の選択基準

- ▶▶ 20歳以上65歳未満
- ▶▶ 規則的な食生活(1日に朝・昼・夕の3食)を送っている
- ▶▶ 文書により自発的な試験参加の同意が得られる

試験方法:無作為化比較試験

実薬が偽薬(プラセボ)を被験者に無作為で割り付け、その結果を比較検証する試験

連携チーム

沖縄高専	(公財) 沖縄科学技術 振興センター	(一社) Dream Maestro
名桜大学		

例 美らBio

琉球泡盛の蔵元である石川酒造場が開発した乳酸菌飲料「美らBio」(読み:ちゅらびお)は、泡盛蒸留粕を乳酸発酵させてつくられています。当分野でプラットフォームとして構築したヒト介入試験では、その「美らBio」の美肌効果や血糖値を下げる効果を評価しました。



▲美らBio

沖縄高専の最先端の研究装置を活用し、各地の生物資源を評価

ヒト介入試験プラットフォーム同様、生物資源サンプルを準備すれば、沖縄高専が所有する高機能な研究装置で評価ができるようにしました。

例 地底プロテインパウダー

長岡高専では、地底に生息する生物が有するさまざまな機能に注目し、バイオインダストリーへの展開を目指して研究・開発をしています。例に挙げた地底プロテインパウダーは、地底生物が持つ血栓の分解酵素に着目したもので、注射を必要としない新しい抗血栓剤として期待されています。その効果を、沖縄高専の研究装置を用いて評価してきました。



▲開発中の地底プロテインパウダー

生物資源をバイオインフォマティクス的手法を活用し評価することで付加価値を与え、地域活性化につなげる!

ライフサイエンス・カンファレンスを開催。貴重な学生交流の場を用意

高専全体で見ると、ライフサイエンスに関する研究・開発に携わっている学生は少数で、学生同士が交流・意見交換する場が少ないことが課題でした。

そこで、各自の研究を紹介し、意見交換できる場として、2022年12月26日と27日に「第1回ライフサイエンス・カンファレンス」を実施。旭川高専、長岡高専、鶴岡高専、和歌山高専、宇部高専、新居浜高専、沖縄高専から合計30名の学生が参加しました。また、日本バイオインフォマティクス学会の副理事長である山西芳裕先生(当時、現会長)や、沖縄科学技術大学院大学(OIST)の山本雅先生といった方々の講演も行われました。



▲ライフサイエンス・カンファレンスの様子

→ 沖縄高専をライフサイエンス研究の拠点(ハブ)とし、各地域が持つ生物資源を研究・評価できる体制を目指す

Research theme / テーマ

地域を超えた超スマート社会 実装技術拠点「K-SMART」で 分散型電源の技術を集結



協力校

中核拠点校

奈良高専
山田 裕久
物質化学工学科 電子応用化学グループ
ユニットリーダー

苫小牧高専
菊田 和重
機械工学科
ユニットサブリーダー

長岡高専
荒木 秀明
物質工学科
ユニットサブリーダー

和歌山高専
網島 克彦
生物応用化学科
ユニットサブリーダー

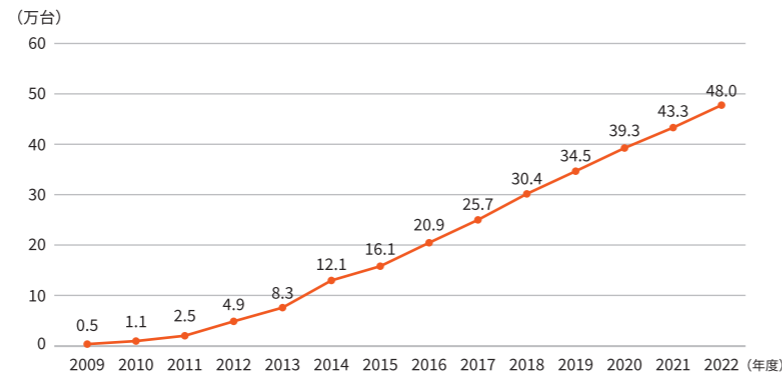
米子高専
谷藤 尚貴
物質工学科
ユニットサブリーダー

都城高専
赤木 洋二
電気情報工学科
ユニットサブリーダー

テーマ設定の背景

これからの防災・減災を考えた際、エネルギー面だと「分散型電源」のトピックスは避けて通れません。大手電力会社が運用する一極集中型電源が災害被害を受けた場合、大規模な停電につながるからです。そこで、太陽電池や蓄電池、燃料電池がこれまで以上にビルや家庭、自動車などに設置されている社会の実現に向け、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) が策定した「燃料電池・水素技術開発ロードマップ」などに即し、開発を進めていくことにしました。そのためには、高専および産学官が連携した研究基盤を構築する必要があります。

エネファーム（家庭用燃料電池）累計販売台数の推移



※（一財）コージェネレーション・エネルギー高度利用センター調べ。小数点第二位で四捨五入
※累計販売台数は、2022年3月末までにメーカーが出荷・納品した台数を指す

2030年度までの導入・普及台数見通し → **300万台**

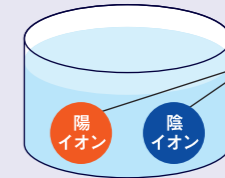
※経済産業省「第6次エネルギー基本計画 2030年度におけるエネルギー需給の見通し（2021年10月）」より

研究基盤を整備し、産学官のネットワークを拡充した“面”をつくることで、分散型電源の技術開発を目指す

「K-SMART」を構築し、レベルアップした次世代燃料電池用触媒を開発

「K-SMART」は、超スマート社会の実現を可能にする社会実装技術の開発拠点で、地域を超えた技術開発や成果創出を支援するために設立されました。そこで推進されているテーマの1つに「燃料電池技術の推進」があります。現在、(PEFCなどの)燃料電池の触媒としては白金が使用されていますが、貴金属で高価なため、ナノ粒子にして触媒表面のみに使用されているのが主流です。そのような触媒を最大限に活かすために、本分野では触媒や、触媒の外部にある電解質「イオン液体」を改良することで、市販触媒の2倍の性能にすることに成功。今後も3倍、それ以上の性能を追求し、燃料電池などにおいて異次元の技術革新を目指します。

イオン液体について

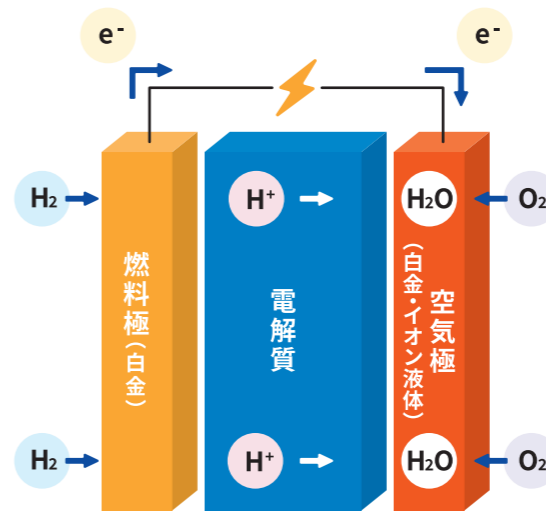


陽イオン(カチオン)と陰イオン(アニオン)からなる常温常圧で液体の有機塩

イオン液体の特徴

- イオン伝導率が高い
- 電気化学的安定性が高い
- 粘性が大きい
- 難揮発性(蒸発しにくい)
- 熱安定性(燃えにくい)
- など

高専の技術を集結させた、次世代燃料電池用触媒の開発イメージ



奈良高専
燃料電池用の白金触媒開発や電気化学測定などを担当

和歌山高専
燃料電池用の白金触媒に対応した、新機能のイオン液体開発を担当

↑ GEAR関連連携

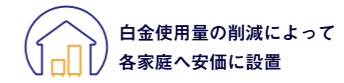
鶴岡高専(マテリアル分野)
イオン液体を高分子(ポリマー)化させ、電解質としてイオン液体の固定化を担当

そのほか、公設試験研究機関や大学などとも連携

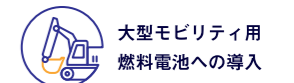
→ **質量活性※や耐久性が向上**

※白金単位質量あたりの電流値

質量活性や耐久性が向上することで
燃料電池のさらなる普及が目指せます



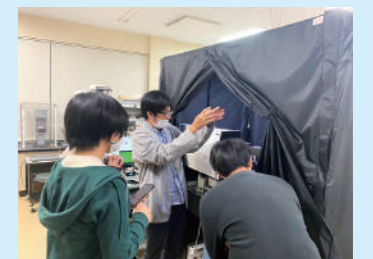
白金使用量の削減によって
各家庭へ安価に設置



大型モビリティ用
燃料電池への導入

学生主体の機器TAチームを発足し、共用利用を推進

GEAR 5.0の研究で利用している機器分析装置を協力校や連携校にも遠隔で広く使ってもらえるよう、専攻科生5名が「GEAR 5.0 機器ティーチングアシスタント (TA)」に就任。奈良高専の共通機器管理センターにある「電界放出型電子顕微鏡」や「X線光電子分光装置」などといった機器の使い方に関する解説動画の作成や、備品の管理補助、イベントの開催補助などを通して機器の共用を促しましたが、TAを務めた学生にとっても「装置の原理を学び直すことができた」と、再教育の場として機能しました。



▲解説動画の作成に向けた講習会の様子

Research theme / テーマ

「とる」から「つくる」へ 農林水産業の DX推進プロジェクト



協力校

中核拠点校

鳥羽商船高専
江崎 修央
情報機械システム工学科
ユニットリーダー

函館高専
寺門 修
物質環境工学科
ユニットサブリーダー

一関高専
渡邊 崇
未来創造工学科
化学・バイオ系
ユニットサブリーダー

和歌山高専
楠部 真崇
生物応用化学科
ユニットサブリーダー

阿南高専
岡本 浩行
創造技術工学科
ユニットサブリーダー

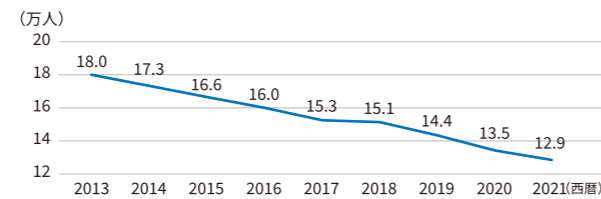
テーマ設定の背景

農業・漁業は少子高齢化の影響もあって人材が不足。特に、経営規模の小さい生産者・経営体が集まるエリアでは、深刻な問題となっています。漁業に絞ってみると、漁業就業者数は年々右肩下がり減少中です。

また、漁業・養殖業の生産量の推移をみると、2015年から2016年にかけて海面漁業が大きく減少。安定的に生産できる海面養殖業についても、頭打ち感が否めません。安定生産を目指すには、「とる」よりも「つくる」。そして、海面だけでなく、陸上も視野に入れる必要があります。

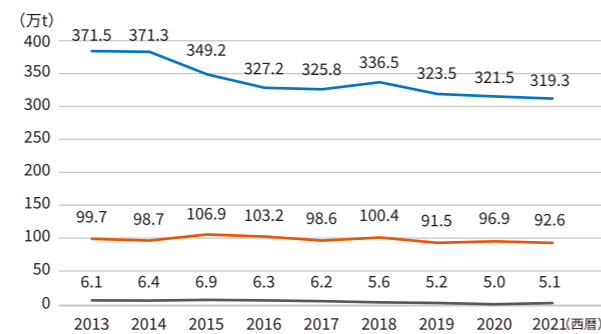
さらに、気候変動の影響もあって、農業・漁業を取り巻く環境は絶えず変化。経験則や勘ではなく、データを基にした生産環境を整える必要があります。

日本の漁業就業者数の推移



※2013年と2018年は、水産業を営むすべての世帯や法人を対象にした、農林水産省による全国一斉の全数調査「漁業センサス」より。それ以外の年は農林水産省「漁業就業動向調査」もしくは「漁業構造動態調査」より。どちらも標本調査のため、人数はすべて推定値。小数点第2位以下切り捨て

日本の漁業・養殖業の生産量の推移

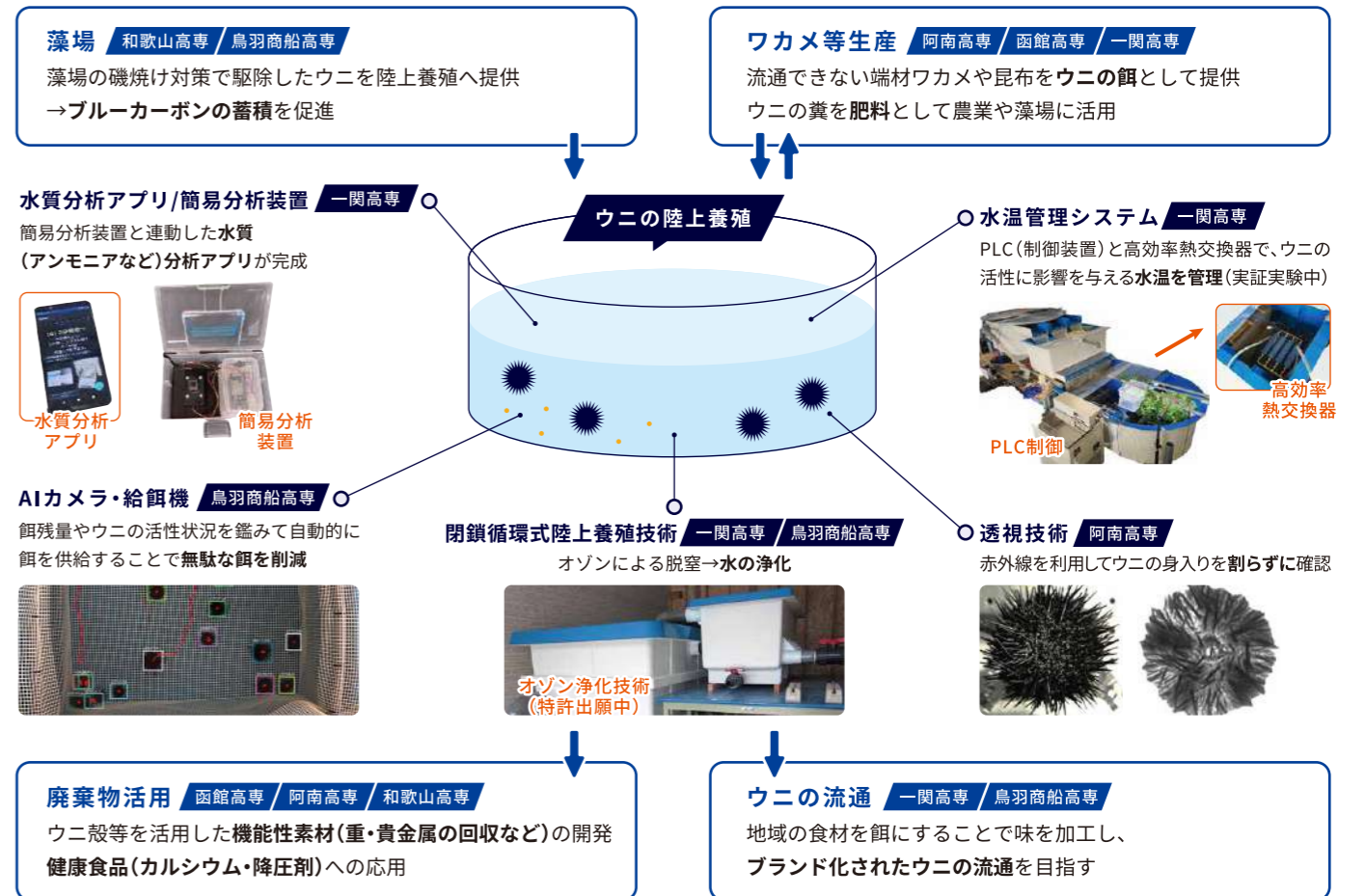


※農林水産省「海面漁業生産統計調査」より。小数点第2位以下切り捨て

ウニの陸上養殖をDX化しつつ、効率的な資源利用で循環システムを構築

一関高専が持つ「閉鎖循環式陸上養殖」の技術をベースに、「ウニの陸上養殖」のDX化に向けて各高専が技術を開発。水の浄化や低コスト化に寄与しました。

また、「ウニの陸上養殖を含めた循環づくり」を見据えた取り組みも行っています。通常は廃棄物となる資源を活用することで、流通段階でさらなる収入を得られるだけでなく、地球にやさしい生産システムづくりを目指しました。



ウニ以外の養殖業でも展開し、低コスト化・人手不足の解消・地球にやさしい循環づくりの達成を目指す！

例 **ブリや真鯛の養殖にかかる餌代は支出の約65%**

AIを活用した自動給餌機によって餌代を削減
気候・海外情勢に左右されにくい養殖環境へ

※農林水産省「令和3年漁業経営統計調査(個人経営体調査)」より算出

流通をまず念頭に置いた、アントレプレナーシップ教育を実施

農林水産分野では、「研究開発(社会実装)」「再利用(循環)」だけでなく、商品の「流通」に重点を置いたアントレプレナーシップ教育を行ってきました。例えば、「ウニ」や「日本酒やビール、パンといった発酵食品」の流通・販売方法などを、アイデアソンで各高専から40人ほどを集めて検討・意見交換。マーケティングの視点を持ち、地域のストーリー性を織り交ぜながら、商品化を目指しています。



▲函館高専でのアイデアソンの様子

農作物・水産物の「つくる」環境をDX化させ、産業構造を変化させることで、人材不足の解消を目指す

Research theme / テーマ

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



協力校

中核拠点校

佐世保高専
西口 廣志
機械工学科
ユニットリーダー

鈴鹿高専
板谷 年也
電子情報工学科
ユニットサブリーダー

大分高専
松本 佳久
機械工学科
ユニットサブリーダー

豊田高専
佐藤 雄哉
環境都市工学科
ユニットサブリーダー

久留米高専
佐々木 大輔
材料システム工学科
ユニットサブリーダー

奈良高専
谷口 幸典
機械工学科
ユニットサブリーダー

テーマ設定の背景

2017年に策定された「水素基本戦略」では、水素をCO2排出のない「新しいエネルギー」とし、2050年までの水素社会の実現を目標としました。しかし、2023年5月時点で国内の水素ステーションは計167か所と、まだまだ稼働状況としては充分ではありません。中核拠点校の佐世保高専がある長崎県にいたっては「0」です。この原因の1つとして、水素ステーションの建設にかかる高い費用が挙げられ、1か所建設するのに約4.5億円の費用がかかると言われています。



【商用水素ステーションの普及状況】 日本全国で167カ所の商用水素ステーションが稼働している (2023年5月時点)

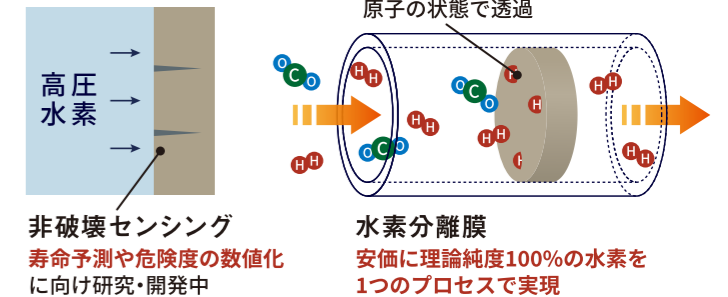
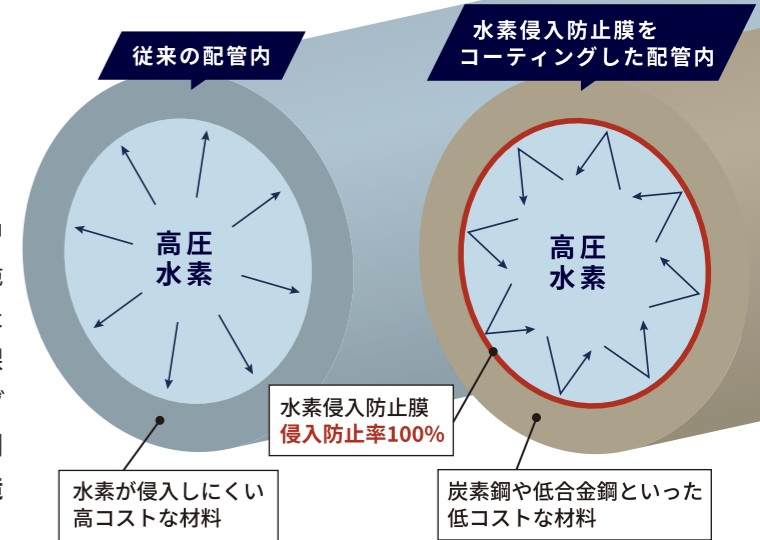
北海道・東北地区	11件	関東地区	54件	中部地区	55件	近畿地区	23件	中国・四国地区	9件	九州地区	15件
北海道	3件	東京都	22件	愛知県	37件	大阪府	9件	岡山県	1件	福岡県	11件
宮城県	2件	神奈川県	14件	岐阜県	6件	兵庫県	4件	広島県	2件	佐賀県	1件
福島県	6件	千葉県	5件	静岡県	5件	京都府	3件	山口県	1件	熊本県	1件
		埼玉県	9件	長野県	1件	滋賀県	1件	徳島県	3件	大分県	1件
		山梨県	1件	新潟県	1件	奈良県	1件	香川県	1件	鹿児島県	1件
		群馬県	1件	石川県	2件	和歌山県	2件	高知県	1件		
		栃木県	1件	富山県	2件	三重県	3件				
		茨城県	1件	福井県	1件						

*「一般社団法人 次世代自動車振興センター-HP」より **移動式含む

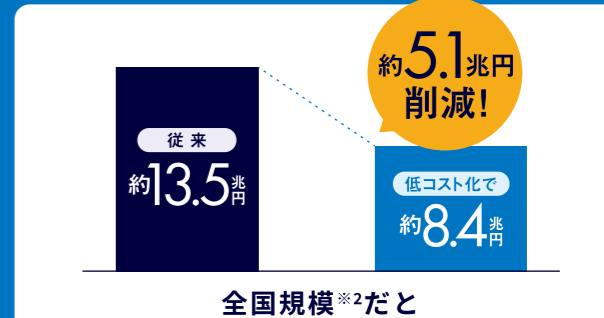
水素侵入防止膜の開発により、 水素ステーションの 配管の低コスト化を目指す！

水素ステーションの配管等において、高圧の水素ガス中から金属材料内に水素が侵入することで起こる水素脆化(水素による金属の機械的特性の低下)に対し優れた耐性を示す金属材料はコストが高く、水素社会普及の課題となっていました。そこで、配管内に膜をコーティングし金属材料内への水素侵入を100%防止する技術を開発。炭素鋼などの低コストな金属材料でも配管を製造できる可能性が出てきました。

また、水素脆化によって進展する「鋭く直線的な」き裂を非破壊センシングで自動で探傷する技術も研究・開発中。現在は寿命予測や危険度の数値化に向け開発を進めています。さらに、5族金属のバナジウムを水素分離膜として使用した、安価な水素精製システムをラボスケールで開発。理論純度100%の水素を僅か1つのプロセスで実現できるので、産業分野での導入においても設計の柔軟さが得られます。



水素侵入防止膜による低コスト化によって、水素ステーションの建設費は・・・



※1) 経済産業省「FCV・水素ステーション事業の現状について」(2021年)より、水素ステーション整備費の2019年実績に準拠
※2) 日本にあるガソリンスタンドの数「約3万基」と同じ数の水素ステーションを建設した場合を想定

水素ステーションの低コスト化によって水素社会が実現できると、日本にとっての大きな問題を解決に導けます

水素の貯蔵性を活かした災害時の非常用電源の確保

海外情勢に左右されないエネルギー安全保障の確保

研究成果を社会に実装させる「在り方」を説明できる学生が増加

エネルギー・環境分野では、週1の学生Onlineミーティングや「水素インフラ配管探傷ロボコン(水素ロボコン)」などを通して学生の教育に注力してきました。ELSI(倫理的・法的・社会的課題)の観点を持ちながら、KOSEN水素フォーラムなどで市民の声を聞き、社会実装を念頭に置いて研究するという「社会創生」を重要視。その結果、研究成果を社会に実装させる「在り方」を説明できる学生の割合が15%高くなりました。



▲水素ロボコンの様子

水素ステーションの建設を低コスト化することで、日本全国への普及をより加速させることを目指す

各分野の中核拠点校・協力校一覧

マテリアル分野

中核拠点校

鈴鹿工業高等専門学校

TEL 059-368-1717

mail somu@jim.suzuka-ct.ac.jp



協力校

鶴岡工業高等専門学校
 小山工業高等専門学校
 呉工業高等専門学校
 大分工業高等専門学校

介護・医工分野

中核拠点校

熊本高等専門学校

TEL 096-242-6433

mail sangaku@kumamoto-nct.ac.jp



協力校

函館工業高等専門学校
 仙台高等専門学校
 長野工業高等専門学校
 富山高等専門学校
 徳山工業高等専門学校
 新居浜工業高等専門学校

防災・減災分野(防疫)

中核拠点校

沖縄工業高等専門学校

TEL 0980-55-4070

mail skrenkei@okinawa-ct.ac.jp



協力校

鶴岡工業高等専門学校
 長岡工業高等専門学校
 和歌山工業高等専門学校
 宇部工業高等専門学校
 新居浜工業高等専門学校

防災・減災分野(エネルギー)

中核拠点校

奈良工業高等専門学校

TEL 0743-55-6173

mail sangaku@jim.nara-k.ac.jp



協力校

苫小牧工業高等専門学校
 長岡工業高等専門学校
 和歌山工業高等専門学校
 米子工業高等専門学校
 都城工業高等専門学校

農林水産分野

中核拠点校

鳥羽商船高等専門学校

TEL 0599-25-8402

mail soumu-kikaku@toba-cmt.ac.jp



協力校

函館工業高等専門学校
 一関工業高等専門学校
 和歌山工業高等専門学校
 阿南工業高等専門学校

エネルギー・環境分野

中核拠点校

佐世保工業高等専門学校

TEL 0956-34-8415

mail kikaku@sasebo.ac.jp



協力校

豊田工業高等専門学校
 鈴鹿工業高等専門学校
 奈良工業高等専門学校
 久留米工業高等専門学校
 大分工業高等専門学校

KRAへのご相談・お問い合わせのご案内

全国の高専が、地域における 技術の悩みを解決します!

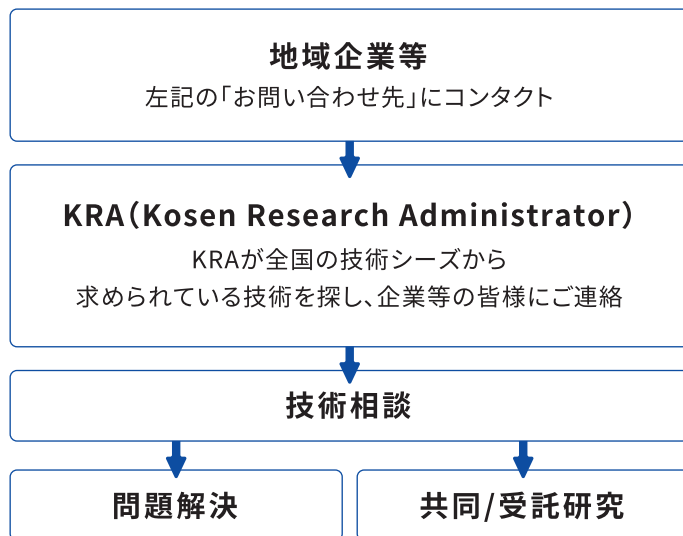
- 高専機構は、全国51高専、約4,000人の教員の研究シーズを保有しています。
- 高専機構本部に直接お問い合わせ頂ければ、KRA (Kosen Research Administrator) が日本全国にある高専の技術の中から、求める技術を探します。

お問い合わせ先

KRAセンター

〒193-0834 東京都八王子市東浅川町701-2

Tel:042-668-5495 e-mail: kra-contact@kosen-k.go.jp



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



ホームページ



GEARS.0



ホームページ <https://www.kosen-k.go.jp/> KOSEN 検索

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