

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てきました。

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、医学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、今年度から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、今年度は、MaterialとAT (Assistive Technology) の二テーマが開始されました。令和3年度には、エネルギー関連を含む防災・減災・減疫のテーマが開始されます。この他にも広範な全国研究ネットワークが多数形成されており、企業や自治体などとの有機的な連携研究が進められています。

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、さらには世界の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 井上 光輝

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

ミミズで解決!

～人の健康・環境問題～

テーマ概要

- 血栓分解酵素等を豊富に含むミミズからサプリメントの開発(下部写真)
- ミミズを用いた全く新しい宿主開発
- ミミズを活用した液体肥料や代替タンパク質の開発等を実施中

長岡 赤澤 真一

ミミズの多様な機能性を人の健康・バイオマス利活用・食糧増産に活用する



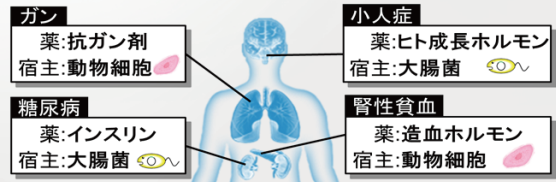
- ▶ 多様なバイオマス資化・消化性酵素の活用
→ 持続可能なバイオマス資源の利活用
- ▶ 強力な血栓分解酵素の活用
→ サプリメント開発で予防医療に貢献
- ▶ 新規物産生産宿主としての開発
→ ミミズでイノベーション



Earthworm

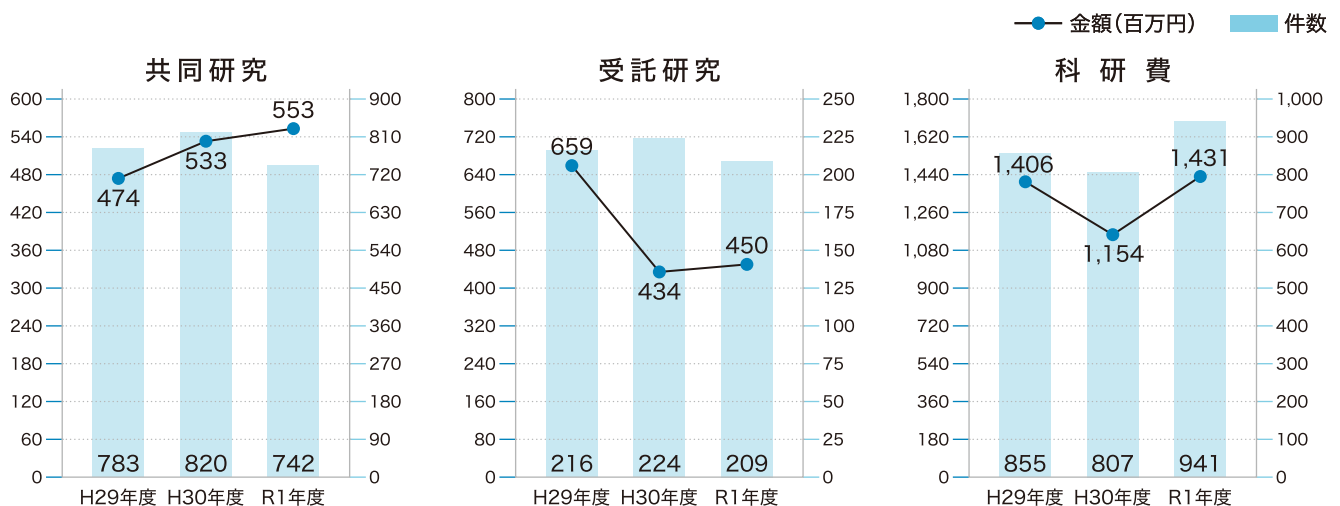
開発した健康食品

バイオ医薬品と生産宿主



ミミズから健康食品, 医薬品の生産が可能! ?

「ミミズ=土壌の肥沃化」だけではない!



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を約1,200件出願し、権利化しています。

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
- ⑰ 長野 機電情建
- ⑱ 沼津 機電情化

第3ブロック

- ⑲ 富山(本郷/射水) 機電情化船社
- ⑳ 石川 機電情建
- ㉑ 福井 機電情化建

- ㉒ 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 機電化建
- 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

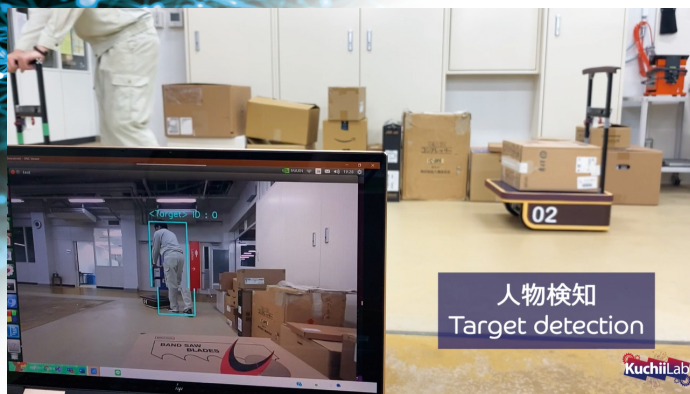


研究ネットワーク

Research Network

高専機構では、日本全国に配置された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。

IoT・Society5.0・ロボット・メカ



AI 技術によりカメラで人物等を検知し、無人搬送車が安全に自律走行することを可能とする。

全国KOSEN超スマート社会情報基盤研究ネットワーク

北九州 久池井 茂

函館 一関 小山 木更津 東京 長野 沼津 福井 和歌山
宇部 佐世保 熊本 大分 鹿児島

材料・バイオ・海洋・エネルギー・環境



海洋研究がかかわる異分野連携により、新たな学際領域の開拓および境界技術領域の開発を目指す。

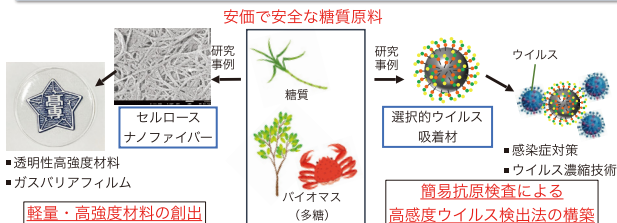
「材料・バイオ・海洋」3分野融合ネットワーク

和歌山 網島 克彦

一関 鶴岡 沼津 鳥羽商船 鈴鹿 奈良 米子 都城

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」～

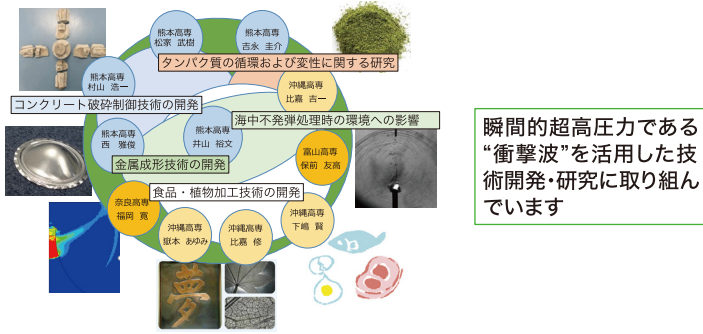


糖質科学研究ネットワーク

苫小牧 甲野 裕之

函館 旭川 一関 福島 群馬 宇部 沖縄

食品・材料・安全・高エネルギー

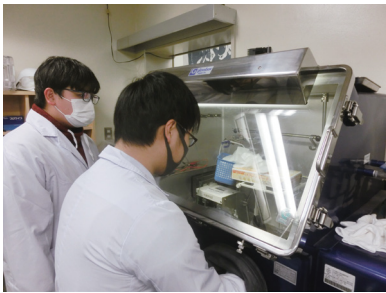


瞬間的超高圧力である“衝撃波”を活用した技術開発・研究に取り組んでいます

衝撃波応用技術研究ネットワーク

熊本 井山 裕文 沖繩 奈良 富山

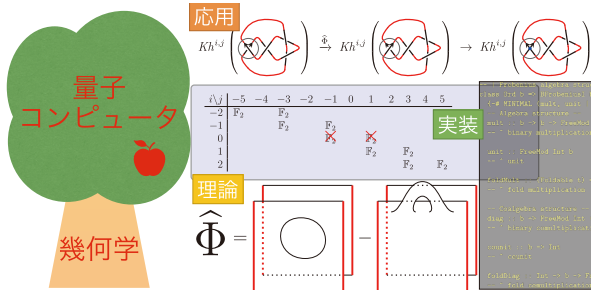
材料・生化学・エネルギー



イオン液体の革新的応用展開ネットワーク

米子 谷藤 尚貴 和歌山 奈良 一関 鶴岡 沼津 鈴鹿 北九州 都城

結び目・量子情報・トポロジ



量子コンピュータの不検知エラーの制御が可能となる

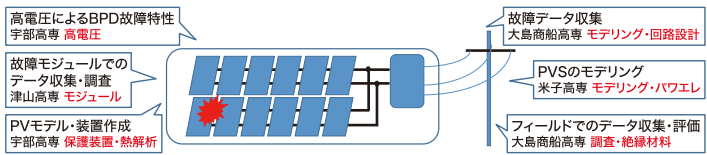
結び目量子情報トポロジーネットワーク

茨城 伊藤 昇 石川 阿南

エネルギー・太陽光・SDGs・減災防災

背景：住宅・事業用ともに太陽光発電システム(PVS)が急速に普及・老化化したPVS増加 自然災害など各種要因によりPVS構成機器の一部が局所発熱(ホットスポット:HS)し、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気的・熱的な理論、モジュール・アレイ単位での特性と知識など多くの要素が必要



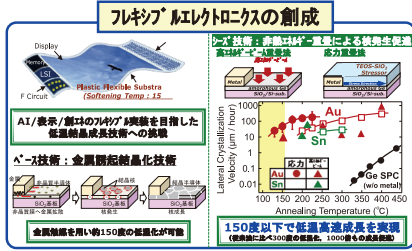
ネットワークの研究目的
・ 火災の恐れのあるPVSのホットスポット(HS)発生機構の明確化
・ 検出技術の開発
→PVSの安全性向上、持続可能な低炭素社会の実現へ貢献

異なる専門分野の教員により形成している 個々の専門分野の視点から研究を実施できる

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

材料・科学・環境・エネルギー・教育



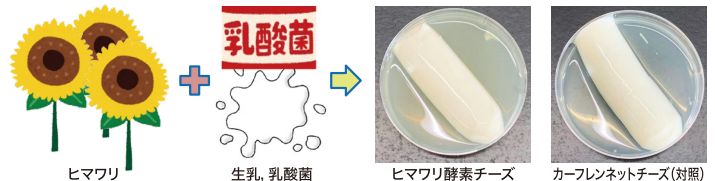
低温高速で絶縁基板上に半導体結晶を成長させる技術で、フレキシブルデバイスを作成するのに必要となる技術である。

半導体材料・デバイス研究ネットワーク

都城 赤木 洋二 旭川 鶴岡 小山 群馬 木更津 東京 長岡 石川 岐阜 鈴鹿 舞鶴 和歌山 米子 津山 広島商船 宇部 香川 新居浜 久留米 有明 北九州 佐世保 熊本

食品

研究の趣旨・目的・目標、組織づくり、役割分担、活動内容等 — 食品製造技術を高専が考える研究ネットワーク(オール国産チーズ編) —
— 国産植物酵素を利用したチーズ製造技術の開発〜地域貢献、サステナブル教育を考えるネットワーク —

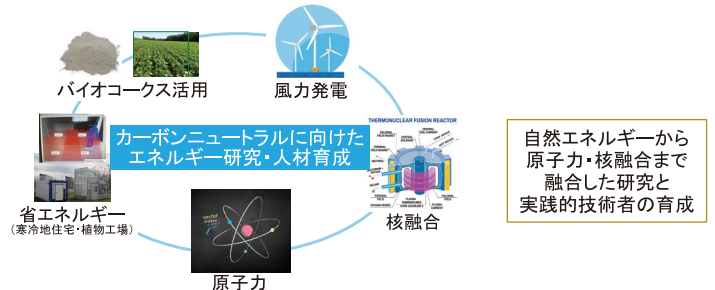


酵素：ヒマワリ種子からの凝乳酵素抽出・粉末化〜実用化に向けた抽出製法の設計 分析：LCTFを用いたナチュラルチーズ熟成状況の非破壊検査方法の確立を目指す

食品製造技術を高専が考える研究ネットワーク

苫小牧 岩波 俊介 函館 仙台

エネルギー

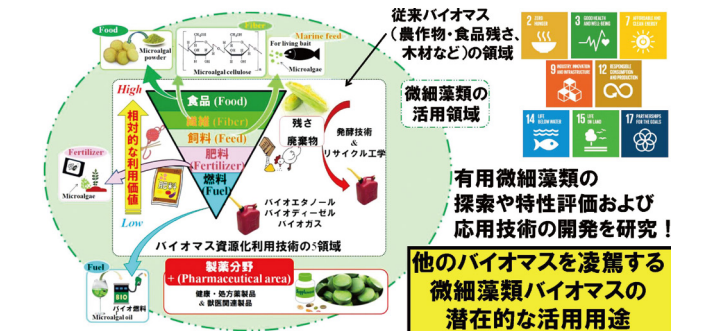


自然エネルギーから原子力・核融合まで 融合した研究と 実践的技術者の育成

エネルギー研究・人材育成ネットワーク

富山 高田 英治 釧路 福島 長岡 福井 岐阜 松江 香川 久留米 鹿児島

バイオ・材料・化学・環境・エネルギー



有用微細藻類の 探索や特性評価および 応用技術の開発を研究!

他のバイオマスを凌駕する 微細藻類バイオマスの 潜在的な活用用途

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、今後テーマを増加させていきます。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。

介護・医工分野

全国高専ネットワークを利用した次世代AT機器の研究開発と技術者育成

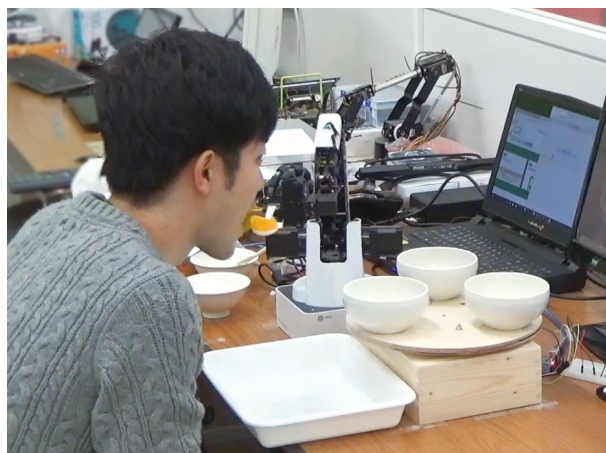
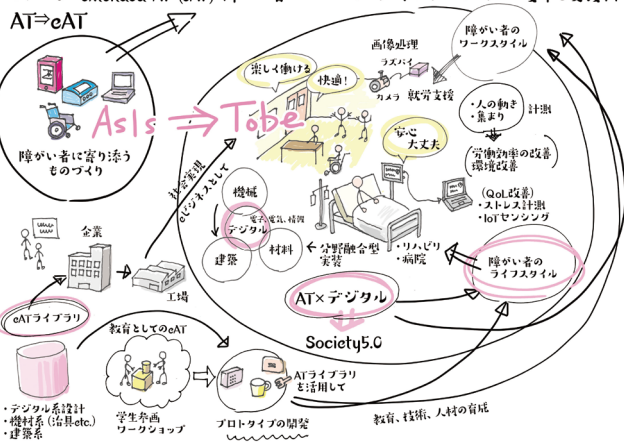
- ①障がいのある方の社会進出をサポートするAT機器を開発することにより就労雇用を進展させる。
- ②障がい者の生活の質向上及び教育・福祉・医療の現場関係者の負担の軽減させる。
- ③上記社会背景を理解して共生社会へと導く人財の育成する。

中核拠点校 **熊本** ユニットリーダー **清田 公保**

協力校 **函館 長野 富山 徳山**

GEAR^{5.0} 介護・医工分野

これからのextended AT=(eAT)=障がい者のワークスタイル、ライフスタイルの変革と支援!!



食事介護ロボット

マテリアル分野

K-CIRCUITが牽引する高度先端マテリアル社会実装研究・教育

- ①先端マテリアルテクノロジー分野の英知と設備とを噛み合わせた強靱な全国高専ネットワーク「K-Drive」を構築し、オープンイノベーションによる先端マテリアルの社会実装を実現する。
- ②K-Driveの人財と設備を共有する新スタイルの高専ネットワーク援用産学官協働研究チーム「K-Team」をK-Drive内に展開する。
- ③素材に関する4つの育成プログラム(セミナー、キャンプ、研究会、コンテスト)を実施することで、新素材開発イノベータ「K-Innovator」を教職員、学生、企業人財から育成する。
- ④K-Team開設を促進するとともに素材イノベーションを誘発して社会実装を加速する。
- ⑤オープンイノベーションノウハウを蓄積したK-Teamを全国高専に展開することで「社会実装ならば高専」という位置づけを確立し、持続可能な産学官連携スタイルを目指す。

中核拠点校 **鈴鹿** ユニットリーダー **兼松 秀行**

協力校 **鶴岡 小山 呉 大分**

GEAR^{5.0} マテリアル

GEAR 5.0 K-CIRCUITが牽引する高度先端マテリアル社会実装研究・教育



K-Team (産学官協働研究室) : 人材育成の意義 (実績例)

- | | | |
|---------------|--------------|----------------|
| 専攻科学生 | 低学年 | 教員 |
| ・特別研究テーマとして専任 | ・キャリア教育 | ・知識やスキルの幅を広げる |
| ・学内の研究打ち合わせ参加 | (集中講義や特活の利用) | (フロー合成技術の取得など) |

ミズノ研究室の例

- ◆ 試験片を学生自身が作成
長期休業中にミズノテクニクスを訪問
- ◆ 成果を学会発表
(2019年3月、2020年3月に(口頭))
- ◆ 今年4月にミズノテクニクス入社
⇒ 同テーマ担当部署に配属



CFRPを使用しているエコカープロジェクト
学生向けの講習会(第2~4学年)

研究トピックス

Research topics

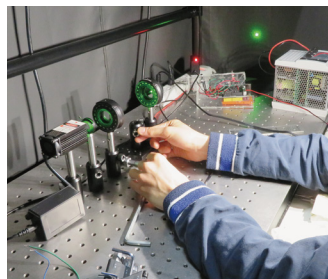
代表的な事例を示しています。
この他にも様々な研究を行っています。



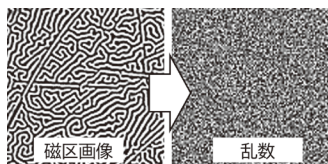
磁気光学 関連研究

東京 水戸 慎一郎

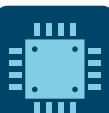
イメージセンサと磁気光学材料による 小型高速物理乱数生成器の早期実現



磁気光学を応用した高速物理乱数生成器を開発し、高速シミュレーションや次世代セキュリティを実現



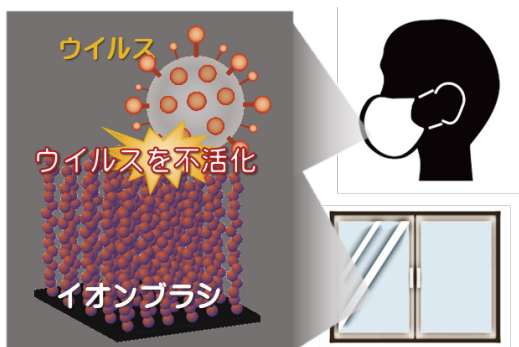
乱数生成



材料(防疫) 関連研究

鶴岡 上條 利夫、森永 隆志

イオンブラシを用いた ウイルス不活性化オーダーメイド コーティング技術の開発



イオンブラシコーティングによってウイルスを不活化



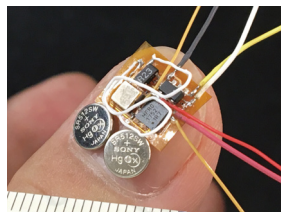
医療 関連研究

香川 石井 耕平

付け爪型ウェアラブルセンサによる 爪表面からのバイタルセンシング



センサ素子



センサシステム

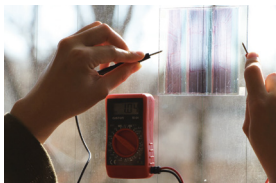
脈拍数や呼吸数の常時モニタリングに利用可能!!



エネルギー 関連研究

小山 加藤 岳仁、西井 圭

従来比コスト90%減を目指した 塗布型環境エネルギー変換素子の創製



光電
変換プレート



熱電
変換プレート

超軽量、形状の制約なし、伸縮性を伴う新型発電体。
インフラ整備、教育、医療などの分野に活用可能。



農業 関連研究

佐世保 柳生 義人

ジャンボタニシの工学的防除対策 モデルの構築および効果検証



工学的手法を用いたジャンボタニシ防除法を
確立し、環境保全型農業の実現を目指す!

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

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

〒193-0834
東京都八王子市東浅川町701-2
TEL 042-662-3120(代表)
FAX 042-662-3131

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 : 03-4212-6821/6822
KRA東日本センター 〒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
KRA西日本センター 〒674-8501 兵庫県明石市魚住町西岡679-3 (明石工業高等専門学校構内) Tel : 078-946-6063

