



九州地区再生可能エネルギー連携委員会

カーボンニュートラル社会 の実現に向けて

～九州地区国立大学の挑戦～



The Challenge to Realize
a Carbon-neutral Society at National
Universities in Kyushu Area



この印刷製品は、環境に配慮した資材と工場で製造されています。

九州地区再生可能エネルギー連携委員会

はじめに

九州地区の国立大学11大学は、2021年9月、国立大学協会九州支部のもとに「九州地区再生可能エネルギー連携委員会」を発足しました。本委員会は、2050年のカーボンニュートラル社会の実現に向け、各大学の特色を活かし九州地区全体での情報発信を行うとともに産業界、自治体と連携して九州における脱炭素化の推進及び再生可能エネルギーの社会展開を進めることを目的としています。この「カーボンニュートラル社会の実現に向けて ～九州地区国立大学の挑戦～」は、本委員会の活動の一環として、国立大学の再生可能エネルギーに関する取組について、産業界や自治体また地域の皆様などに広く知っていただくため作成いたしました。

地球温暖化などの気候変動問題については、2015年のCOP21(国連気候変動枠組条約第21回締約国会議)における2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際的枠組みを定めたパリ協定や2018年のCOP24におけるパリ協定の実施指針の採択を契機として、世界各国が脱炭素に関する目標を掲げるなど、国際社会が直ちに取組むべき共通の課題となっています。

このような中、我が国においても、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言しました。カーボンニュートラルの実現のためには、国や自治体、事業者だけでなく、すべての国民が主体となって取り組む必要があり、国立大学においては、社会に多様な価値を提供する存在として貢献していくことが求められています。

九州地区の各国立大学には、太陽光、地熱、風力、水素などの再生可能エネルギーに関する研究に加え、ESD(持続可能な開発のための教育)の展開やキャンパスの脱炭素化、スマートシティの実現に向けた取組など、各大学の特色を活かした様々な優れた取組があります。

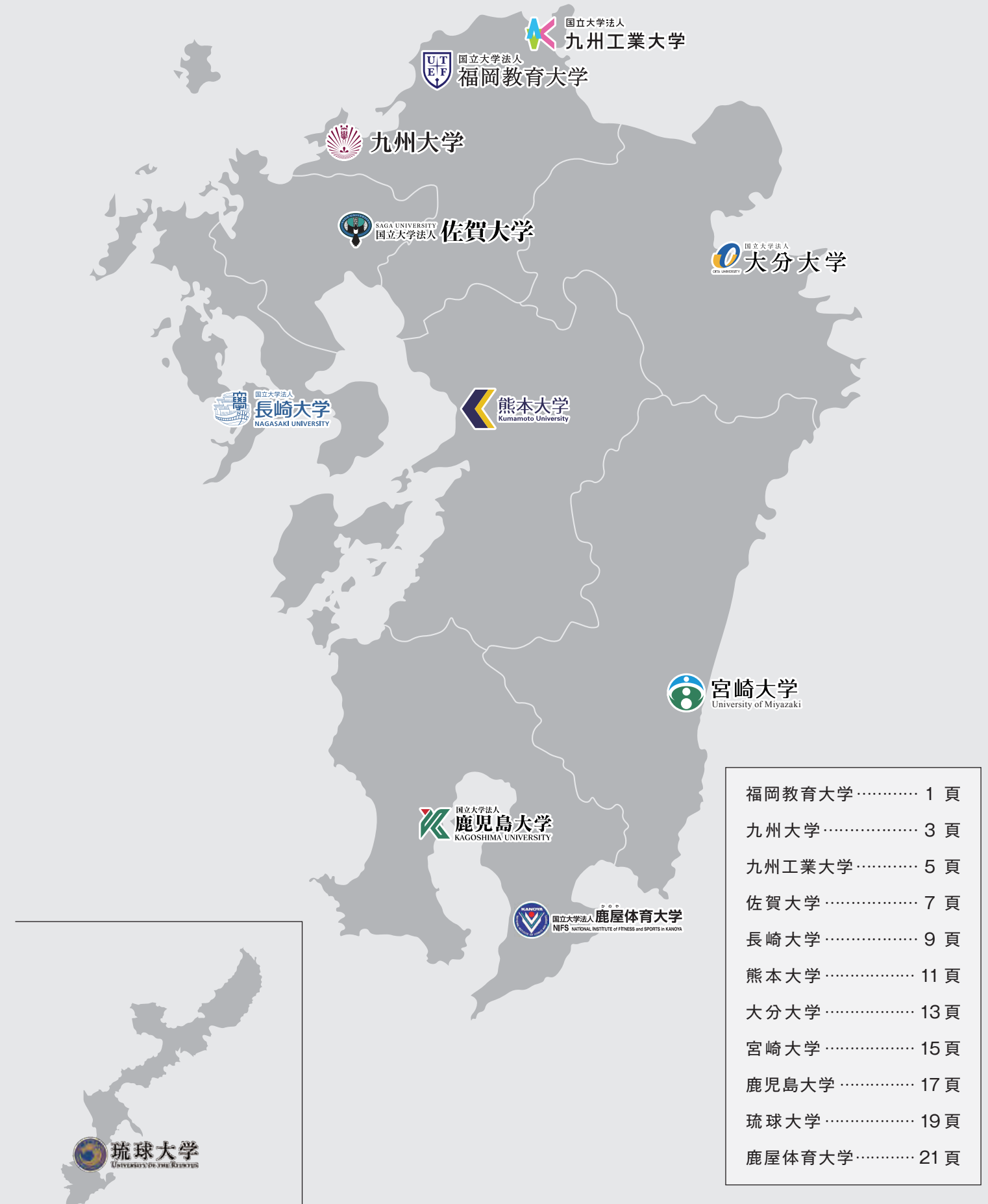
産業界、自治体等と協力し、さらなる連携を図ることで、これら再生可能エネルギーに関する優れた取組の社会実装を加速させるとともに、本取組により地域の魅力と質の向上にも貢献していきます。

九州地区の各国立大学は、この取組を九州地域から全国、そして世界へと展開し、カーボンニュートラル社会の実現に向け挑戦を続けます。

2022年1月

九州地区再生可能エネルギー連携委員会

CONTENTS





国立大学法人
福岡教育大学

1学部 1研究科 1専攻科
 学生数
 学士課程: 2,599名
 修士課程: 36名
 専門職学位課程: 95名
 専攻科: 16名
 教員数: 286名 職員等数: 123名
 (令和3年5月1日現在)

再生可能エネルギーの取組

福岡教育大学では、教育に関する研究を総合的に行う大学として、カーボンニュートラルの実現に向けた社会実装に貢献する教員の養成と初等中等教育の現場における再生可能エネルギーに関する授業実践、また教師教育や社会教育における持続可能な社会実現に向けた環境・エネルギー教育の推進に努めています。

大学教育

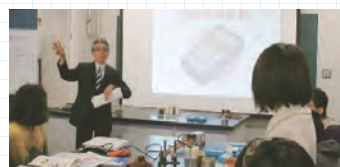
脱炭素社会の実現をめざしたESD(持続可能な開発のための教育)の展開 ~環境・エネルギー教育によるSDGs達成のために~

SDGs達成に向けた教育や研究に取り組み、教員素養科目「持続可能な開発のための教育」や理科教育等の科目において環境・エネルギー教育を展開し、カーボンニュートラルの実現に貢献する教師の資質・能力を向上させるために、関係機関と連携して講義や実習を行っています。

九州電力と連携したさまざまな取組

1. 模擬授業の検討会 (2015年)

九州電力では、中学生向けに放射線をテーマにした出前授業を実施しています。そこで、本学の学生を対象に、当社の出前授業を実際にしていただき、実際の学校現場の授業への活用について検討する機会をいただきました。



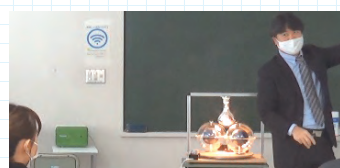
2. 現地施設の見学 (2019年)

九州電力は、福岡県豊前市に世界最大級の大容量蓄電システムを備えた豊前蓄電池変電所を建設し、太陽光発電の出力に応じて蓄電池の充放電を行い、需給バランス改善に活用しています。座学に留まることなく、このような施設を学生が見学することによって、再生可能エネルギーの有効性について理解に努めています。



3. 出前授業「地球温暖化とエネルギー」(2021年)

電気は使うときにCO₂を出さないこと、地球温暖化防止のために石油・ガスなどの化石エネルギーを電気にかえる「電化」の必要性、発電方法をバランスよく組み合わせる「エネルギーミックス」の重要性について、学生にご指導いただきました。



学校教育

附属学校における再生可能エネルギーを教材とした授業実践 6年生 社会科「考えよう!未来へつながるまちづくり」(B 政治)

「未来のまちづくりを提案することを通して、社会を形成する一員として自覚と考えをもつ」という学習目標を設定して、九州電力などの協力を得て、再生可能エネルギーに向けたカーボンニュートラル社会づくりの資質・能力を小学校段階から育てています。

学習の流れ

- 1 未来社会が抱える問題点を知り、福岡市のまちづくりプラン「Smart EAST」に出会う。
- 2 未来社会が抱える課題を解決する考え方や技術について調べ、提案書を作成する。
- 3 自分たちが考えた「まちづくり」のプランを福岡市に提案する。

まちづくりのコンセプトを社会課題を意識して作る

目指すまちづくりの実現に必要な最新技術を調べる

環境やエネルギーの面から持続可能なまちづくりを目指す

具体的にどのようなまちになるか提案書にまとめる



※写真や記述は令和元年に実施した際のもの

社会連携

社会教育 教師教育

1. 福岡教育大学ESDセミナーの開催

カーボンニュートラルの実現をめざしたSDGs達成のための教育であるESD(持続可能な開発のための教育)を推進するため、教育現場の方々に対してセミナーを開催しています。



2. 九州地方ユースSDGsフォーラムへの学生参加



本学学生が九州各地から集まった環境活動を行う高校生と交流し、持続可能な開発のために活発な意見交換を行いました(2018年)。

3. 北九州市におけるESDの推進に向けた連携

低炭素社会をめざす「環境首都」北九州市環境局や北九州ESD協議会と本学学生、教員、附属学校が連携してさまざまな取組を行っています。

4. 九州地方ESD活動支援センターとの連携事業

環境省と文部科学省によって開設された九州地方ESD活動支援センターによって本学はESD推進拠点として認定され、連携事業に取り組んでいます。

社会貢献

再生可能エネルギーにかける理解促進・啓発



九州電力主催の科学実験イベントにおける実験ショーでは本学教員がはかせ役を務め、全5回の合計約2,170名の参加者に対して電気やエネルギーについて学習する際の支援を行いました(2019年)。このほか、SDG7や13達成のための行事等に対して支援を行っています。

本学教員が委員等を務めている環境・エネルギー教育関連の関係組織・団体

1. 九州エネルギー問題懇話会
2. 九州エネルギー推進会議
3. 九州地方環境パートナーシップオフィス企画運営委員会
4. 九州地方ESD活動支援センター企画運営委員会
5. 北九州SDGs未来都市アワード審査委員会
6. 全国ユース環境活動発表大会九州・沖縄地方大会審査委員会
7. ふくつSDGs賞選考委員会



九州大学

12学部 18学府 16研究院
 学生数
 学士課程: 11,699名
 修士課程: 4,024名
 専門職学位課程: 289名
 博士課程: 2,573名
 教員数: 2,363名 職員等数: 5,699名
 (令和3年5月1日現在)

再生可能エネルギーの取組

九州大学では、エネルギー関連分野の研究実績を活かし、自然科学及び人文社会科学分野の学内研究者と、国内外の優秀な研究者・実務者が連携して、高度な学際融合型の研究教育を展開しています。また、伊都キャンパスを実証実験キャンパスとして、社会実装に向けた様々な取組を実施するなど、全学一体となって2050年のカーボンニュートラルの実現に貢献していきます。

地 熱

地球の熱を活かす 地熱システムの解明及び環境と調和した地熱エネルギー資源の開発・利用

SATREPS
「東アフリカ大地溝帯に発達する地熱系の最適開発のための包括的ソリューション」
 JST・JICA「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)」(相手国: ケニア)やNEDO「地熱発電導入拡大研究開発/超臨界地熱資源技術開発」など、多くの大型研究も進めています。

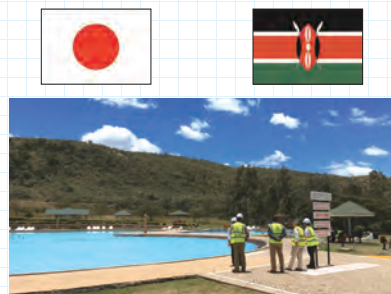
本学では、工学研究院地球資源システム工学部門を中心に地熱エネルギー資源の研究教育が進められています。同部門には1974年開設の日本で唯一の地熱工学講座と、1982年発足の地熱開発センターを母体とした研究室があり、これまで数多くの地熱研究者・技術者を国内外に送り出しています。



本プロジェクトの対象フィールドであるメネンガイ地域の地熱井掘削リグ



本プロジェクトの対象フィールドであるオルカリアII地熱発電所



オルカリアII地熱発電所近くの温水プール。発電とともに熱利用の促進を目指したシナリオを提案



本学の組織的な地熱研究は、1966年の生産科学研究所附属九重地熱資源開発実験所(現:九重地熱・火山研究観測ステーション)開設まで遡ります。



地球資源システム工学部門はQS世界大学分野別ランキング2021において世界29位(アジア3位、国内1位)という高い評価を受けています。



国際的な地熱研究・教育拠点として、多くの留学生(直近5年間で25か国92名)を受け入れ、さらにJICAやUNESCOの支援による「国際地熱研修コース」では約50年間で37か国延べ448名の人材を育成しています。

風 力

九大風力プロジェクト ~日本の社会に適した風力発電システムの開発~

本学の風力研究は、漁業協調洋上風力発電、新概念風力発電技術、高精度風況解析技術など多くの競争力のある技術シーズを開発しています。現在、総長のリーダーシップのもとで洋上風力研究教育センターの設置が予定され、応用力学研究所が中心となってオール九大で洋上風力発電研究を強力に推進していきます。

応用力学研究所: 地球環境とエネルギー問題解決に新たな学理を創出!
洋上風力研究教育センター: オール九大で洋上風力発電研究を推進!

基盤研究		社会実装
 小型洋上風力発電実証実験	 クラスタレンズ風車	 2MWスーパー型浮体式風車
 漁業協調浮体式洋上風力発電	 先端的数値風況予測モデル	

水 素

九大水素プロジェクト ~水素エネルギー利用によるクリーンエネルギー社会の実現に向けて~

本学の水素研究は、水素技術、水素材料の基礎研究を軸に、燃料電池や水素材料に関する産学連携研究を実施するとともに、その研究成果について、伊都キャンパス内そして福岡地域などで実証実験を行っています。また、水素に特化した専攻を設置するなど脱炭素社会を実現する人材育成にも取り組んでいます。

先端研究・教育、産学連携、実証、社会実装までの包括的な取組の推進

研究・教育	産学連携	実 証	実装・展望
<ul style="list-style-type: none"> 水素エネルギー研究 水素エネルギー国際研究センター 水素材料研究 水素材料先端科学研究センター(Hydrogenius) 脱炭素分野の総合基礎研究 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所(I²CNER) 水素に特化した専攻による教育(世界初) 水素エネルギーシステム専攻 	<ul style="list-style-type: none"> 総合知での未来社会実現(総長主導) エネルギー研究教育機構(Q-PIT) 脱炭素エネルギー先導人材育成フェローシップ(Q-Energy) 次世代燃料電池に関する産学連携研究(世界初) 次世代燃料電池産学連携研究センター 水素材料に関する連携研究 産総研・九大水素材料強度ラボラトリ(HydroMate) 水素製品の産業化支援(福岡県) 水素エネルギー製品研究試験センター 	<ul style="list-style-type: none"> 水素ステーション 燃料電池発電所 次世代エネルギー実証施設 水素タウン 糸島市に家庭用燃料電池を集中設置 	<ul style="list-style-type: none"> 学内外との連携を強化し 脱炭素のイノベーションハブへ 創エネ・蓄エネシステム社会実装(燃料電池、水電解を活用) 低炭素・脱炭素社会モデル提案(水素、風力、地熱等を活用) 気候危機対応への貢献(ゼロエミッション化・温室効果ガス削減)



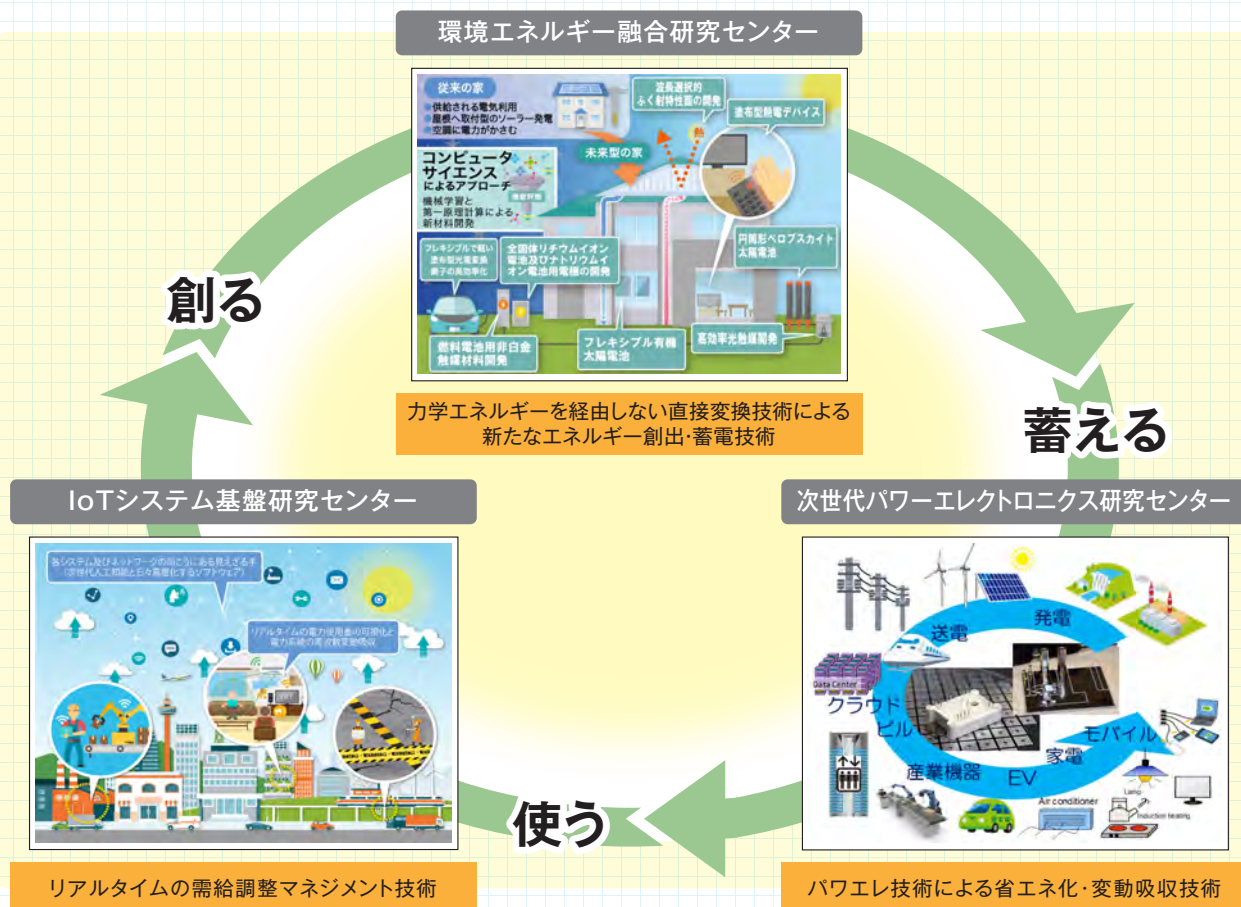
国立大学法人 九州工業大学

2学部 3大学院(2学府、1研究科)
 学生数
 学士課程: 4,053名
 修士課程: 1,296名
 博士課程: 270名
 教員数: 351名 職員等数: 593名
 (令和3年5月1日現在)

再生可能エネルギーの取組

九州工業大学では、オープンイノベーション推進機構に「重点研究推進領域」を立ち上げ、この領域内に各種研究センター・ユニットを配置しています。その中でも「環境エネルギー融合研究センター」「次世代パワーエレクトロニクス研究センター」「IoTシステム基盤研究センター」を中心に、低炭素化社会を支える「電力を創る・蓄える技術」から「電力を制御、配る技術」、「電力を活用する技術」まで一体となったカーボンニュートラル技術による九工大版RE100の実現を目指しています。

創電から蓄電、配電、そして活用までの一連の技術開発・実証拠点化

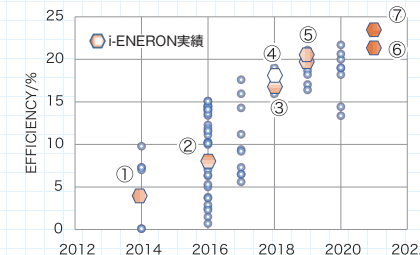


創る

■ 円筒型太陽電池



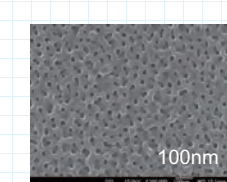
企業との共同研究で開発されたデモ機により、いつでも携帯電話を充電できる手軽さを実感できます。



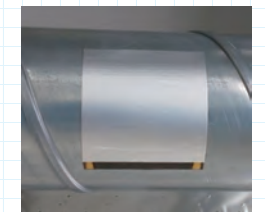
ペロブスカイト太陽電池の効率向上

塗布できる半導体であるハロゲン化ペロブスカイトを利用した太陽電池の発電効率はトップレベル。その社会実装のため産学連携による円筒型太陽電池を開発するなど、強い競争力のある技術シーズを有しています。

■ フレキシブル熱電発電



ナノテクにより物性の壁を超えた特性を持つ熱電材料

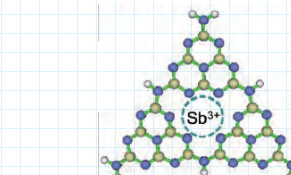
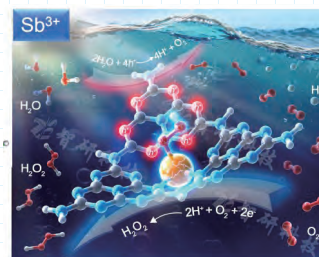


フレキシブル熱電発電モジュール

熱から直接電気を創る半導体による熱電発電。ナノテクによる物性制御を軸に第一原理計算や機械学習を利用した基礎研究から、産学連携を通じた社会実装をJST-CRESTやJST-未来社会創造事業の支援のもと開発を推進しています。

蓄える

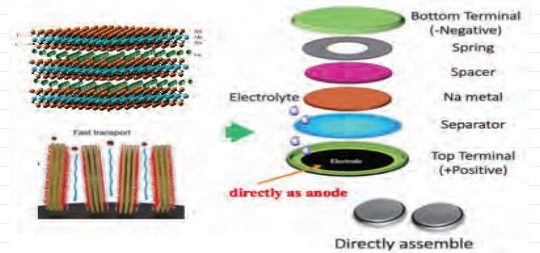
■ 分子内完結型完全触媒



H₂Oから光照射で燃料であるH₂O₂を生成する技術を確立。420nmの光照射下で量子効率17.6%に達します。

H₂O₂生成だけでなく、TiO₂を用いた光触媒研究技術がDr. Ohnoとして社会実装されるなど、強い競争力のある技術シーズを有しています。

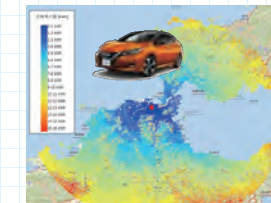
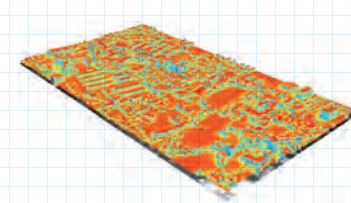
■ 電極材料の開発



電極材料の開発を通して、リチウムイオン二次電池、ナトリウムイオン二次電池の特性を高める研究を進めています。

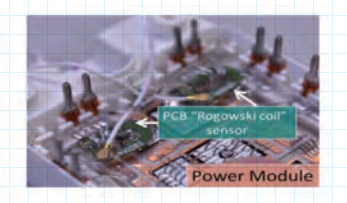
使う

■ 地理情報システム応用

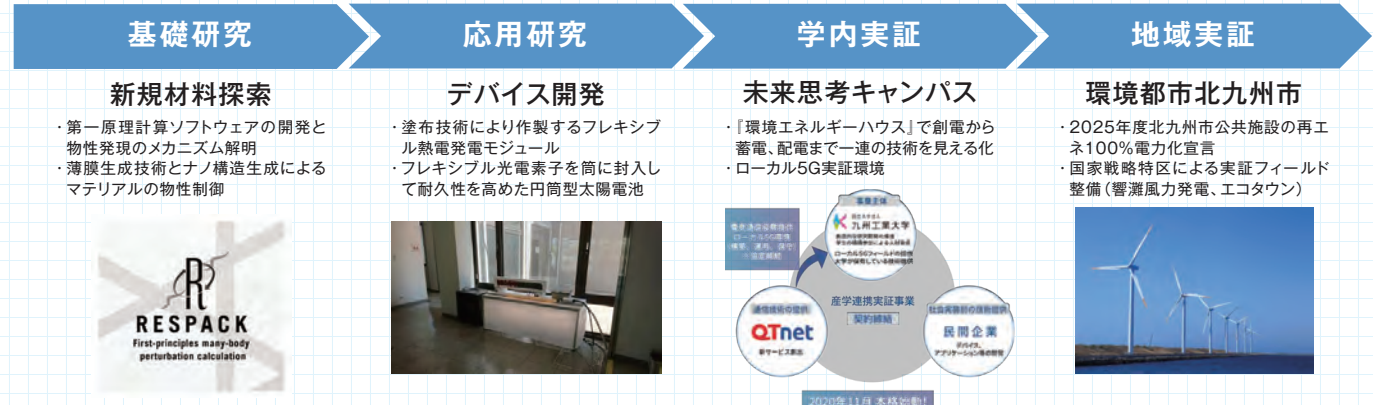


地図データをもとにした日射量解析技術による太陽光発電量予測や電気自動車の走行に使用するエネルギー評価技術を有しています。

■ 新開発の電流センサによる消費電力モニタリング



プリント基板上への集積化と信号処理IC技術と融合した新しい概念の電流センサが開発に成功。これにより各種機器の消費電力モニタリングが可能になります。





6学部 6研究科
 学生数
 学士課程: 5,802名
 修士課程: 587名
 専門職学位課程: 40名
 博士課程: 169名
 教員数: 734名 職員等数: 1,335名
 (令和3年5月1日現在)

再生可能エネルギーの取組

佐賀大学では、自然科学分野を中心としてエネルギー関連分野の研究に取り組んできました。中心的な海洋エネルギー研究では、全国の共同利用・共同研究拠点を有し、我が国における同分野の研究を牽引しています。また、佐賀県と「再生可能エネルギー等先進県実現に向けた連携協定」を締結しました。同協定に基づき、「再生可能エネルギー等イノベーション共創プラットフォーム(CIREn)」を設立し、産学官連携を通じたオープンイノベーションによる研究開発や事業モデルを創出しています。

海洋エネルギー

海洋エネルギー研究センターは、我が国の唯一の海洋エネルギーに関する共同利用・共同研究拠点として海洋温度差発電、波力発電、潮流発電、洋上風力発電の研究を軸に、基盤研究及び社会実装のための応用研究を行っています。さらに毎年海外の学生を招いて国際的な海洋エネルギーの人材育成に取り組んでいます。海洋エネルギーに関するIEA(国際エネルギー機関)やIEC(国際電気標準協会)の日本の代表機関です。

海洋エネルギーの創成と応用技術の開発 ~カーボンニュートラル社会実現への学術貢献を目指して~

海洋温度差発電
(沖繩・久米島100kW実証試験)

温泉温度差発電
(嬉野温泉サテライト実証試験)

相反転式潮流発電
(長崎実証試験)

振動水柱式波力発電
(酒田港実証試験)

人材育成・地域協働・国際貢献(プラットフォーム拠点)

若手研究者のための国際プラットフォーム人材育成事業

再生可能エネルギー等イノベーション共創プラットフォーム(CIREn)の運営

海洋エネルギー資源利用推進機構の運営

海洋エネルギー国際機関の日本代表

基盤研究

海洋温度差発電30kWプラント

回流水槽

造波水槽

洋上風力

海洋温度差発電の技術開発により離島の再生可能エネルギー100%及び地域活性化・強靱化への貢献

海洋のもつ温度差を利用して発電する海洋温度差発電。現在、久米島が目指す海洋温度差発電を核とした海洋深層水利用による「地域活性化」、「SDGs推進」、「離島の強靱化」及び「再生可能エネルギー100%実現」への貢献を進めています。特に、2021年度から始まった既存の10倍の海洋深層水取水管実現に向けた国家プロジェクトへの支援を実施しています。



洋上風力発電の研究開発によるカーボンニュートラル推進及び社会実装への貢献

風力エネルギー大規模導入によるカーボンニュートラル/グリーンイノベーションへの貢献、及び大型化、多機能化、多様化、新概念を実現する基盤技術の確立を目指し、革新的大型浮体式洋上風車技術の開発・実証(NEDOプロ他、左図)や導入量と経済性を飛躍させる超大型風車・浮体式洋上風車概念の提案・実証(右図)などを推進しています。

大型浮体式洋上風車技術実証 (新エネルギー・産業技術総合開発機構)

6MW機の1/10モデル実海域実験
次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 (要素技術開発)

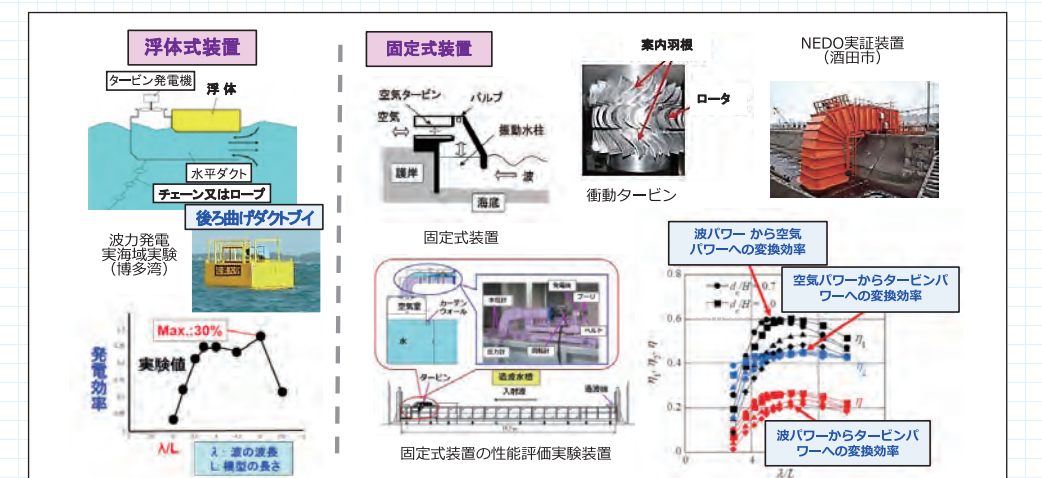
- ・ワイヤ支持弾性軽量浮体
- ・2枚翼、ダウンウィンドロータ
- ・一点係留、翼型タワー
- ・20円/kWh(~2030年)

超大型風車コンセプト例 (マルチロータシステム)

- ・大型化、品質向上、コスト低減にメリット
- ・空力弾性解析技術、構造最適化技術が課題

世界最高効率の波力発電用衝動タービンを用いた国内及び国際的な社会実装への貢献

波のエネルギーを利用して発電する波力発電。様々な方式の中で現在、振動水中型方式で世界的に最も性能が高いと評されている佐賀大学が開発した衝動タービンの成果が、インド、韓国、欧州などで利用され、国内及び国際的な社会実装に貢献しています。これまで、日本では、NEDOプロジェクトで、山形県酒田市で実証試験が行われました。





10学部 7研究科
 学生数
 学士課程：7,475名
 修士課程：784名
 専門職学位課程：53名
 博士課程：720名
 教員数：1,147名 職員等数：1,978名
 (令和3年5月1日現在)

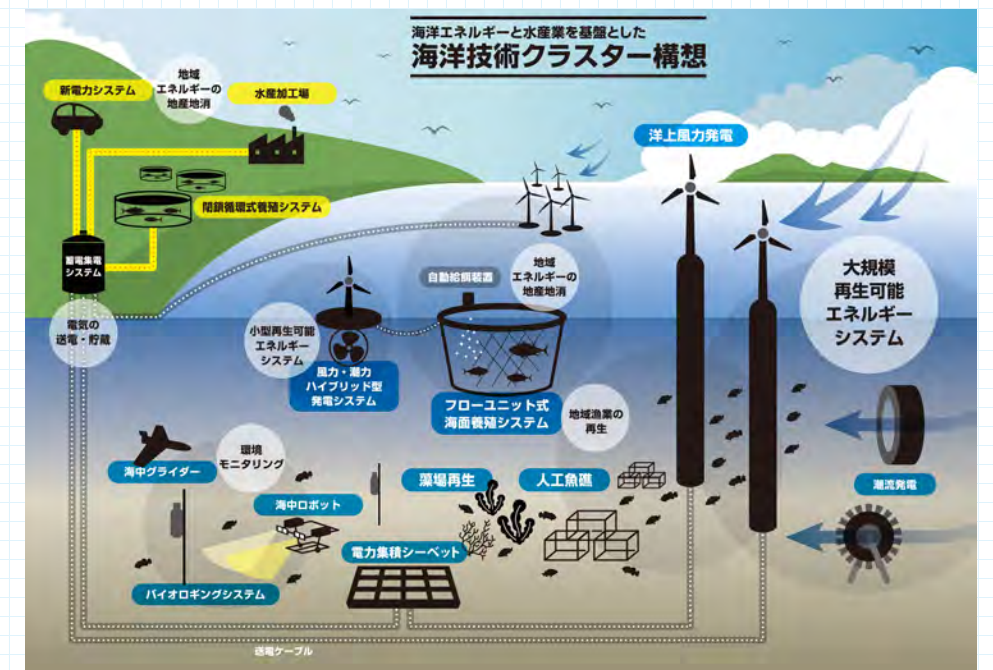
再生可能エネルギーの取組

長崎大学では、プラネタリーヘルス(地球の健康)を大学の理念として掲げ、社会や地球が抱える諸問題に対して専門的知識を集約させて挑み、既存の分野や領域にとらわれない複眼的視点で再生可能エネルギー開発に関わる新しい知の創出に向けて努力しております。国際連携による研究力強化を図り、新しいエネルギー創出の技術開拓に全学的に取り組んでいます。

海洋未来イノベーション機構

工学研究科(工学部)、水産・環境科学総合研究科(水産学部・環境科学部)と連携し、海洋の開発・利用・保全に貢献できる人材育成を行っています。長崎県内外の研究機関、産業界、自治体と協力し、海洋エネルギー開発・利用と海洋環境保全回復、海洋生物資源の持続的利用に関する研究に総合的に取り組んでいます。海洋エネルギー開発研究部門、海洋エネルギー利用研究部門、環東シナ海環境資源研究センターの3つの連携研究ユニットを中心として海洋エネルギーを利用したスマート水産業の創生プロジェクトを推進しています。

海洋エネルギーを利用した海洋環境保全型の水産業創生プロジェクト



プラネタリーヘルス

SDGsの先へ - Planetary Healthへの挑戦 -

21世紀に入り、地球上では気候変動が猛烈なスピードで進んでいます。その結果、温暖化が要因の一つと考えられる大規模な自然災害が増え、森林開発の影響も加わって、生物種の絶滅など生態系にも大きな影響をもたらしています。また、エネルギー問題や肥料の大量使用、飲料水の枯渇、大気汚染、さらには食糧問題の深刻化、経済格差の拡大、コミュニティの分断や孤立、紛争の増加と難民・避難民の急増、新型コロナウイルス感染症に代表される未知の感染症の世界規模での拡大など、地球全体の安定を揺るがす要因が数多く生じています。長崎大学は、特定の学部や専門性、学内外といった枠組みにとらわれないこと、地球と将来世代のためにさらに新しい「知」を創出し、提案することに挑戦しています。

水・大気・植物・動物のみならず
 人・食料・資源・お金・情報・化学物質・病原体
 あらゆるものがハイスピードで
 地球という境界内を循環する現代



地球の不健康は一つの専門領域だけでは解決が困難

問いを結集しその答えに向かって進む
 プラネタリーヘルスマインドを持つ
 人材を輩出することが必要

カーボンニュートラル研究教育拠点

脱炭素社会に貢献する国際連携と地方創生の推進

地球と人類が抱える多様で相互に関連するエネルギー・環境・食料・資源問題を解決しつつ、自然との共生社会を構築するために、工学・化学・水産学・環境科学・IoT技術を結集した学際的教育研究を推進しています。海洋エネルギー、蓄電デバイス、低炭素システム、ブルーカーボンの技術開発を通じて、プラネタリーヘルス(地球の健康)の実現に向けて国際連携と地方創生の両面から貢献しています。





7学部 3研究部
 学生数
 学士課程: 7,629名
 修士課程: 1,240名
 専門職学位課程: 65名
 博士課程: 636名
 専攻科: 11名
 教員数: 1,011名 職員等数: 1,698名
 (令和3年5月1日現在)

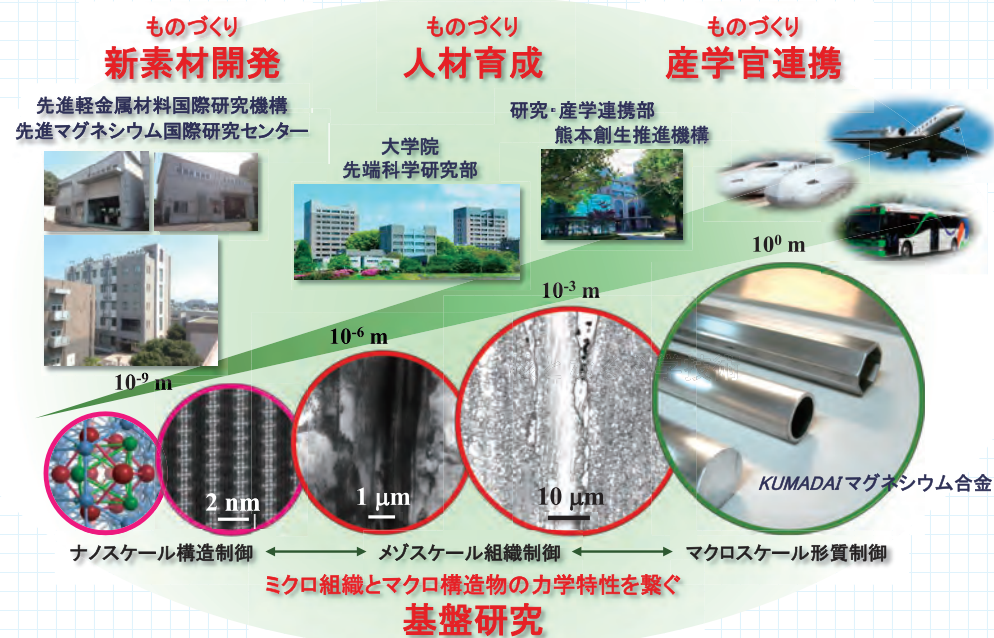
再生可能エネルギーの取組

熊本大学は、教育研究をはじめ大学のあらゆる活動及び運営において、地球温暖化防止策の推進、エネルギー使用における化石燃料依存の削減、廃棄物発生量の削減、化学物質の安全管理、環境汚染の予防、グリーン購入の促進及び資源のリサイクルの向上に努めます。

軽量素材

本学では、2003年に従来にない優れた強度と耐熱性を持つ革新的な長周期積層(LPSO)構造型マグネシウム合金を開発し、これを“KUMADAI マグネシウム合金”と名付け、基礎研究に留まらず実用化に向けた応用研究を産学官で連携しながら実施してきました。2011年には先進マグネシウム国際研究センター(MRC)を設置し、LPSO型マグネシウム合金を技術の核とした、『ものづくり』の研究人材の育成と材料研究推進を図っています。

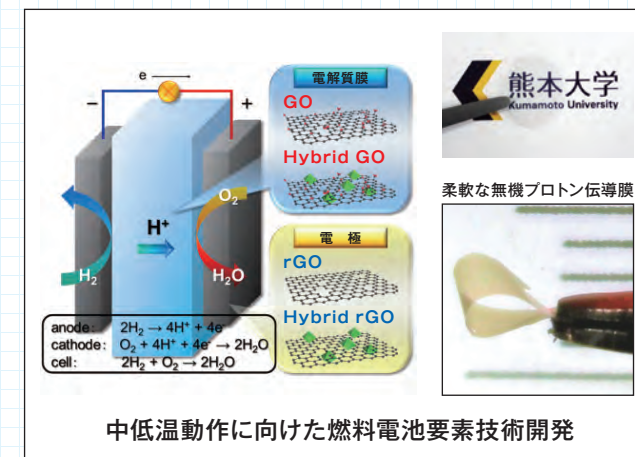
KUMADAI マグネシウム合金創製プロジェクト ~持続可能な省エネルギー社会構築に資する次世代高強度軽量材料の開発~



燃料電池

中低温動作を目指した
 小型燃料電池開発

燃料電池は水素の化学エネルギーを高い効率で電気エネルギーに変換できるデバイスとして車に搭載されるなど、カーボンニュートラル社会実現に貢献しています。本学では、さらなる効率向上や利便性向上のためとして小型化可能で低中温で動作する水素燃料電池の開発を進めています。

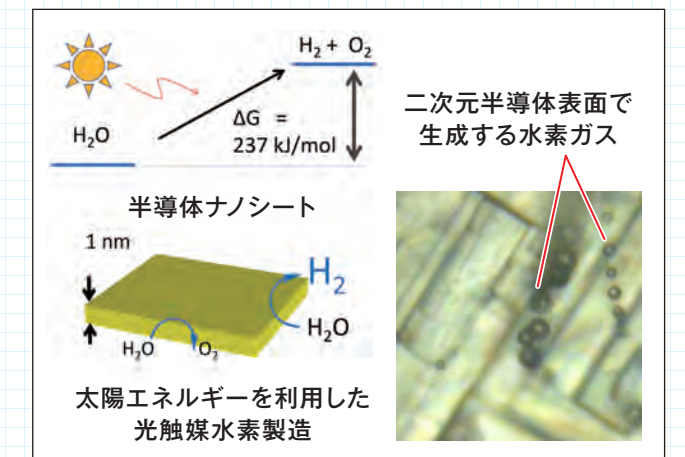


中低温動作に向けた燃料電池要素技術開発

水素製造

半導体ナノシートを利用
 した水分解光触媒

半導体ナノシートは吸収した太陽光エネルギーを効率よく水分解反応に利用できるナノ材料として注目されています。本学では、可視光領域の光を有効に活用できる新規な半導体ナノシートの合成から光触媒利用に力をいれており、産業ナノマテリアル研究所を中心に本分野の発展に取り組んでいます。



太陽エネルギーを利用した
 光触媒水素製造

電気自動車

地域のゼロカーボン化の為、公共交通の主力である路線バスをEVバスに改造して排気ガス(CO2)ゼロを実現する技術開発を進めています。(環境省の委託事業で、熊本市と横浜市でEVバス実証試験を実施しました) 量産EVのリチウムイオン電池やモーターを活用して低価格化を図ると共に、独自のモーター制御技術で運転操作を容易にする等、実用性を向上させています。

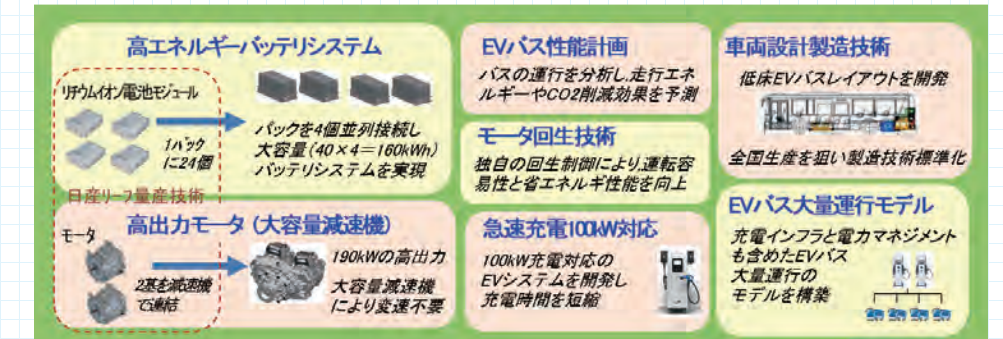
地域のサステナビリティとレジリエンスに貢献する電気自動車の開発と社会実装(EVバス、EVマイクロバス等)

開発したEVバス (横浜の例)

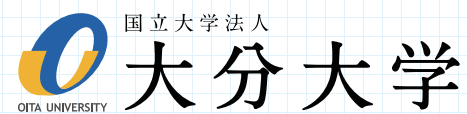
- ・ R1~R2年度に横浜市営バス路線を運行
- ・ 横浜市交通局や市民から高い評価を得ている

	1. 排気ガスゼロ
	2. CO2排出少(走行中0)
	3. 発進・加速が滑らか
	4. 静か(低騒音)
	5. 運転し易い
大型路線バス (低床フロア型) バッテリー容量160kWh 急速充電100kW対応	車両重量10.6トン 定員74名 モーター出力190kW 電気式冷暖房装置

開発した技術群



環境省 CO2排出削減対策強化 誘導型技術開発・実証事業(H30~R2年度)



5学部 5研究科
 学生数
 学士課程: 4,835名
 修士課程: 414名
 専門職学位課程: 33名
 博士課程: 147名
 教員数: 706名 職員等数: 1,386名
 (令和3年5月1日現在)



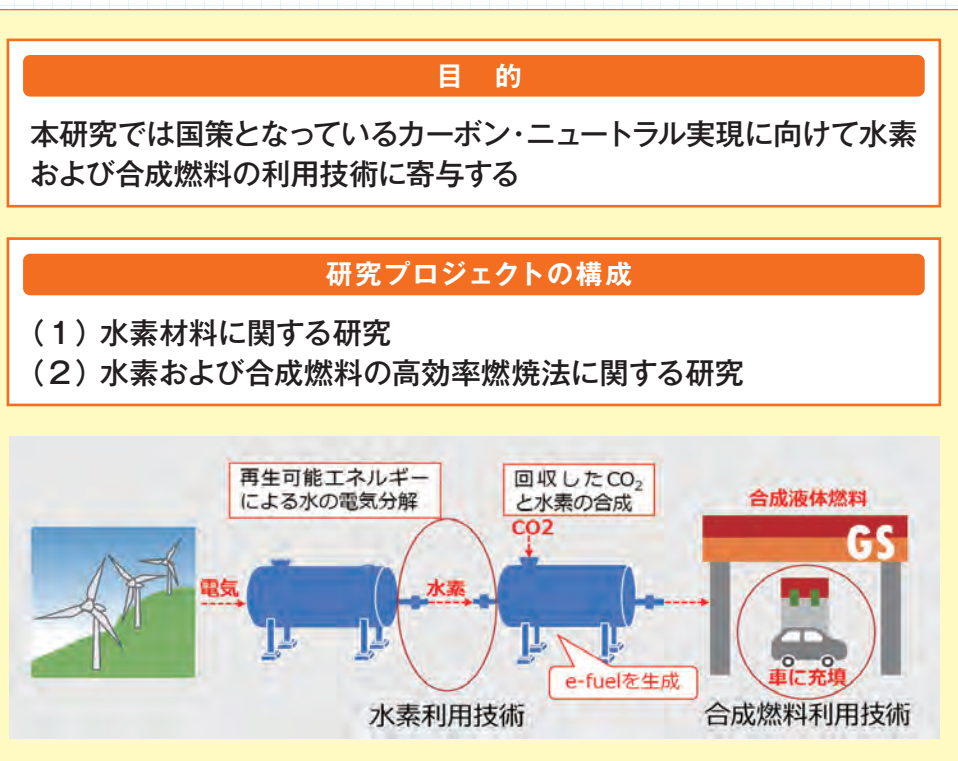
再生可能エネルギーの取組

大分大学では、再生可能エネルギーを使って製造される水素の有効活用をターゲットにコジェネレーション用ガスエンジンの高効率化や燃料電池の電極と触媒などの研究を進め、さらに、関連技術である省エネルギー技術(高効率モータやトライボロジーなど)の研究を展開しています。2009年には、理工9号館に風光パワースクエア~自然エネルギー利用教育のための太陽光・風力ハイブリッド発電システム~が設置され、学生および小中高校生の体験授業や地域住民の方への公開講座などを通じた自然エネルギー教育に利用されています。

水素合成燃料

脱炭素化燃料の利用技術研究

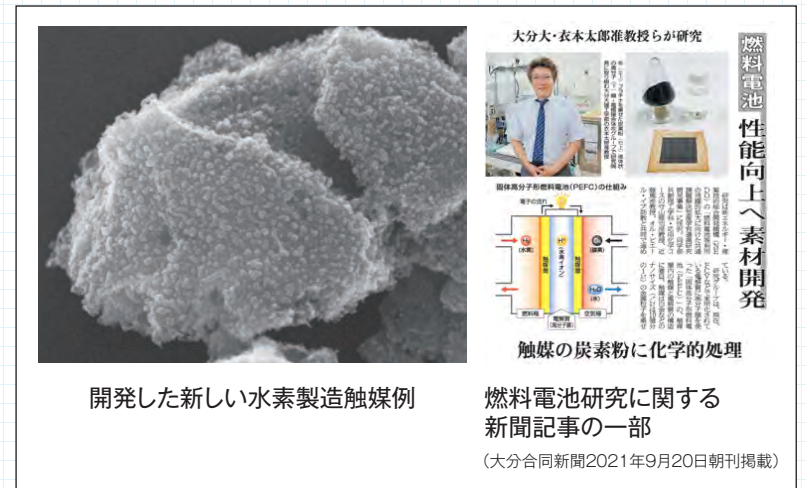
脱炭素化における重点分野に「水素の利用」と「合成燃料」の開発があります。本研究では「発電」「自動車」「船舶」に関する複数の企業と共同で(1)水素材料に関する研究(2)水素および合成燃料の高効率燃焼法に関する研究を行うことで、カーボン・ニュートラル実現に寄与することを目的としています。



水素製造・利用

水素製造と利用についてのゲームチェンジングテクノロジーを創出

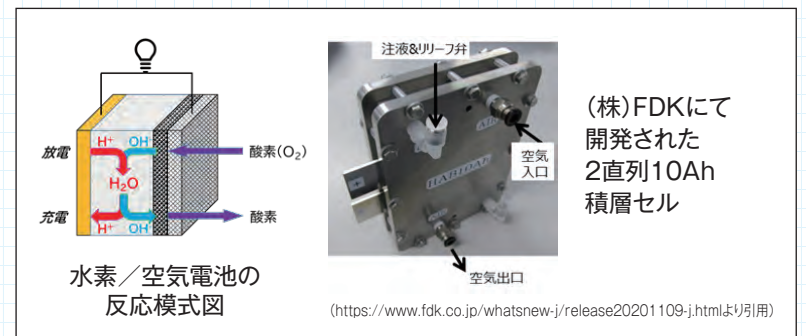
再生エネを利用して水を分解し、水素を製造するための材料として、世界で初めて、酸素、窒素とチタンを組み合わせた新しい水素製造触媒を開発。また、水素を使って発電する固体高分子形燃料電池の電極材料の開発に、独自の化学的処理技術で取り組んでいます。



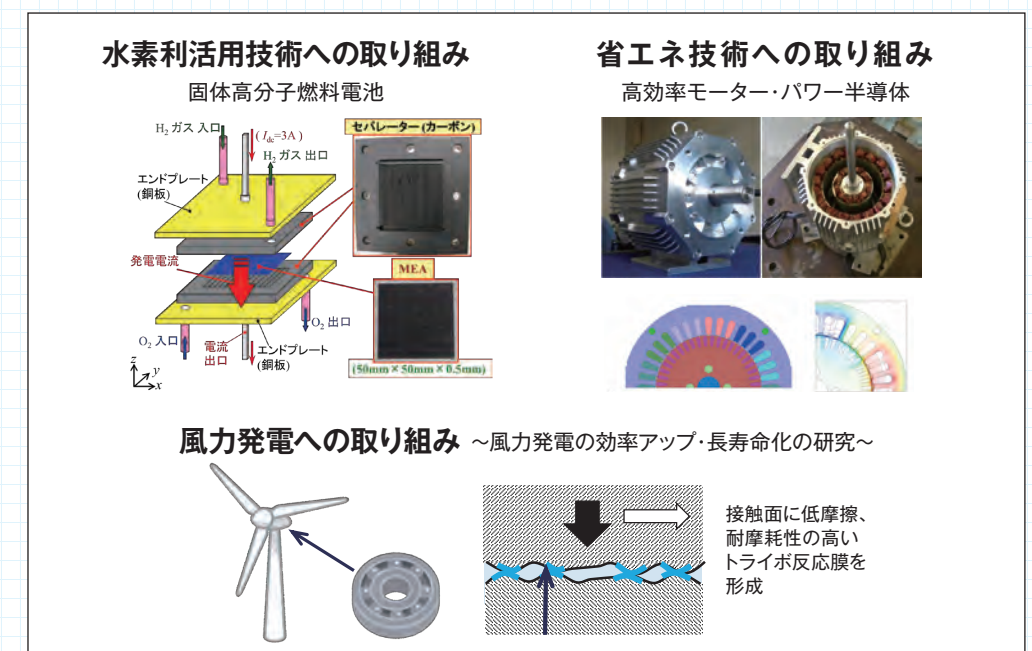
再生エネ

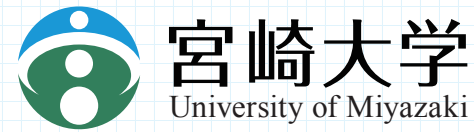
再生エネ電力を蓄電し、電力需要に応じて供給可能な蓄電池の開発

体積当りのエネルギー密度が高い、水素/空気二次電池の開発を産学連携で行っています。本学では、この電池の課題である酸素極材料の研究開発を進めています。



再生エネルギーから製造される水素と電力の有効活用技術 ~再生エネルギーの効率的な利活用を目指して~





宮崎大学
 University of Miyazaki

5学部 7研究科
 学生数
 学士課程: 4,644名
 修士課程: 488名
 専門職学位課程: 32名
 博士課程: 250名
 教員数: 790名 職員等数: 1,492名
 (令和3年5月1日現在)

再生可能エネルギーの取組

宮崎大学では、これまでの再生可能エネルギー関連分野における研究実績と宮崎県の自然環境や資源を活かした、再生可能エネルギーに関する教育・研究活動を積極的に展開しています。これらの活動の多くは、工学部・農学部を中心とした学内研究者と国内外の優秀な研究者、大手企業、地域企業、自治体等と連携した産官学連携により推進しています。また、太陽光発電を利用した水素製造や微生物発電等の新たな再生可能エネルギー研究にも着手しており、研究成果・実績を挙げています。

太陽光 太陽熱

宮崎大学エコキャンパス設備を活用した教育・研究活動の展開 ~カーボンニュートラル社会実現に向けて~

宮崎大学では、多種類の太陽光パネルを同一敷地内に設置し、同一条件における発電量比較等の研究を展開しています。太陽光発電や太陽熱発電から得られた電気を貯え、再生可能エネルギーをいつでも使用できる電力源とするため、太陽光由来水素生成や燃料電池の開発に注力しています。



水素

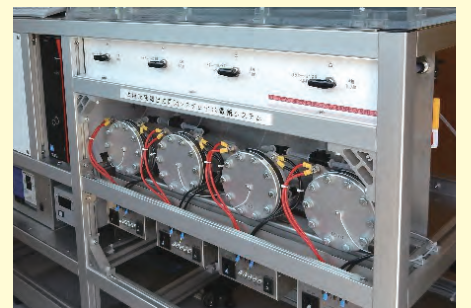
太陽光発電の電力を水電解に活用した世界最高効率水素生成技術の開発

一般的な太陽光発電の1.5倍の出力(面積当たり)を有する集光型太陽光発電の電力を水電解に使用し、太陽光由来水素生成の高効率化に成功しています。太陽光エネルギーを水素エネルギーに変換する効率において**屋外実証値世界最高24.4%(2015年)**を達成しました。

高効率集光型太陽光発電



太陽光由来水素生成装置



燃料電池

水素が動くセラミックスを用いた超高効率次世代燃料電池の開発

水素イオン(プロトン)が動くセラミックスを用いた超高効率次世代燃料電池の開発を企業と推進し、**工業的に量産可能な材料としてYbを添加したジルコン酸バリウムが適していることを見出し中温度作動型の燃料電池の開発に成功**。また、機械学習による燃料電池材料加速探索や水素製造、メタン改質、水素センサなどの材料開発から応用まで展開しています。

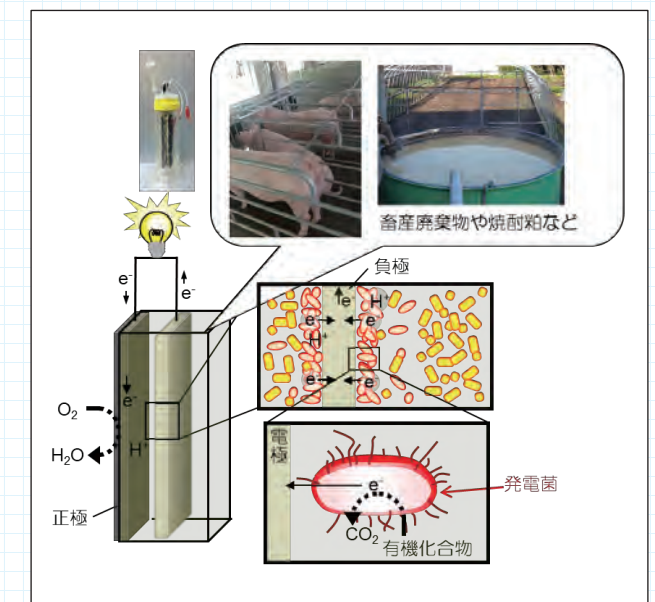


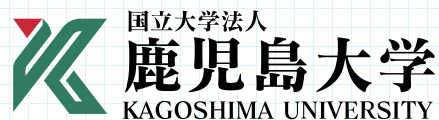
世界を視野に地域から材料研究を実施し、持続可能な社会構築を目指した再生可能エネルギー技術の研究開発を実施

微生物発電

有機性廃棄物の燃料化

微生物燃料電池は、電極に電子を伝達できる「発電菌」を利用して、**有機性廃棄物を分解・処理しながら発電する装置**です。地域資源バイオマスとして、大量に発生する牛や豚の排せつ物である畜産廃棄物や焼酎粕を燃料として発電できるため、**省工型**の**廃棄物処理技術**として**実用化が期待**されています。





9学部 9研究科
 学生数
 学士課程:8,655名
 修士課程:963名
 専門職学位課程:67名
 博士課程:515名
 教員数:1,077名 職員等数:2,634名
 (令和3年5月1日現在)

再生可能エネルギーの取組 ～地域社会貢献・地球環境課題解決につながる特色ある研究～

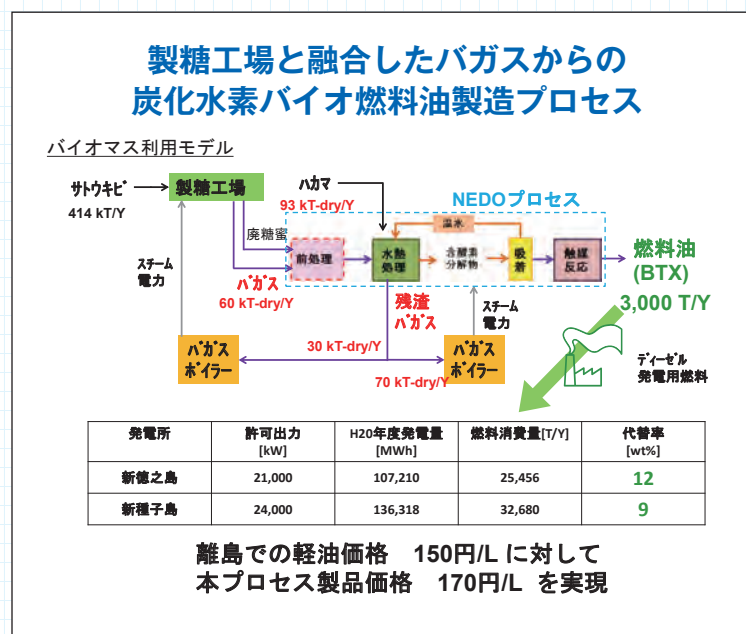
鹿児島大学は、鹿児島の地理的利点・地域産業との関わりの中で、鹿児島に位置する国立大学としての使命を果たし、研究成果が地球環境課題解決の貢献となることをめざし、バイオマス、太陽光、海洋エネルギーなど再生エネルギーを生産する実用技術の開発と、分散型再生エネルギーの利用システム確立など、地域再生、環境保持、農耕連携などの課題に向き合うソリューションを創出します。

また、再生可能エネルギーを離島、過疎地域で有効活用できるシステムの構築を目指して産学官で取り組んでいます。これまでに十島村口之島を実証実験サイトとして、鹿児島県、十島村、民間企業、鹿児島大学等で理想とする供給システムを構想しました。昨今の異常気象により、災害が大型化するなかで、命の確保を第一優先とし、非常用電源を確保することは不可欠な状況であり、再生可能エネルギーをその電源に利用することは有望と考えられ、また再エネの利用は、国が示す2050年までに温室効果ガス排出ゼロを目指すことにつながります。SDGsの実現のためにも、離島や過疎地域で再生可能エネルギーを有効活用し、まず両地域でのカーボンニュートラルを実現し、50年目標を実現する橋頭堡とすべく、取り組みを実施していきます。この他に、既存建物の省エネルギーに関して、鹿児島市と9年間に亘る共同研究を実施し、公共建築物の省エネ手法を調査研究し、運用マニュアルを整理しました。また薩摩川内市との共同研究ではスマートグリッドの基礎データとして住宅の電力消費量を収集し分析しました。

バイオマス 【バイオマスの高度利用に向けたビジネスモデルの検討】

【内容】
 南九州ではサトウキビ栽培がおこなわれています。鹿児島大学では、製糖工程で副産するバガス、廃糖蜜などのバイオマス原料から化学原料や高発熱量燃料への転換技術を研究、実用開発しています。種子島や徳之島などにおける製糖工場へのバイオファイナリー技術の適用を推進させており、今後の鹿児島における離島振興、農業畜産振興など地域再生に結び付いたバイオマス活用ビジネスモデル検討を農工連携で進めています。また、付加価値の高い化学原料の製造も開発しており、石油に頼らない循環型資源エネルギーの確保に資するものとなっています。

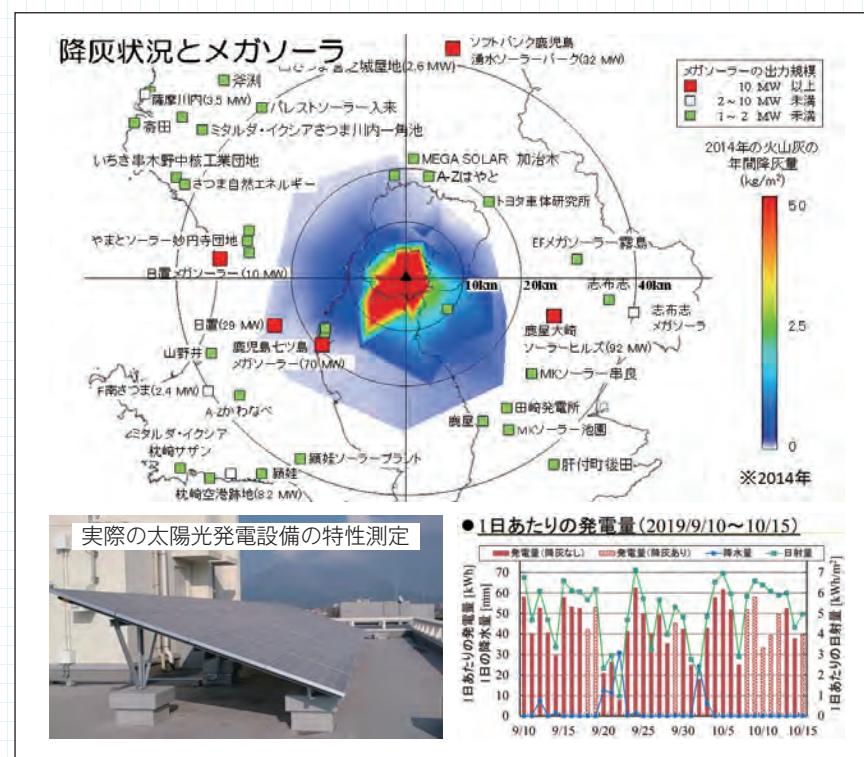
【主な外部資金等】
 「水熱処理とゼオライト触媒反応による高品質バイオ燃料プロセスの研究開発」(NEDO委託事業)



太陽光 【降灰地域における太陽光発電システムの高効率利用】

【内容】
 日照量豊富な鹿児島地域は太陽光発電の適地であり、多数のメガソーラーが建設されています。一方、桜島からの火山降灰による太陽電池モジュールの発電量の低下が生じており、その低下特性の定量的評価や降灰対策技術の開発が必要です。当該研究では、降灰量や火山灰の粒度分布がモジュールの発電特性へ及ぼす影響の把握、降灰環境下に適したモジュールの設置条件、モジュール表面の防汚コート処理による積灰抑制効果の有効性について研究を進めており、最終的には、降灰地域に適した太陽電池モジュールの開発を目指しています。なお、当該研究で得られる知見は、工場からの煤煙や黄砂対策などの微粉塵対策にも有用です。

【主な外部資金等】
 「太陽光発電モジュール防汚コートの開発に関する研究」(日本電気工業会 受託研究)

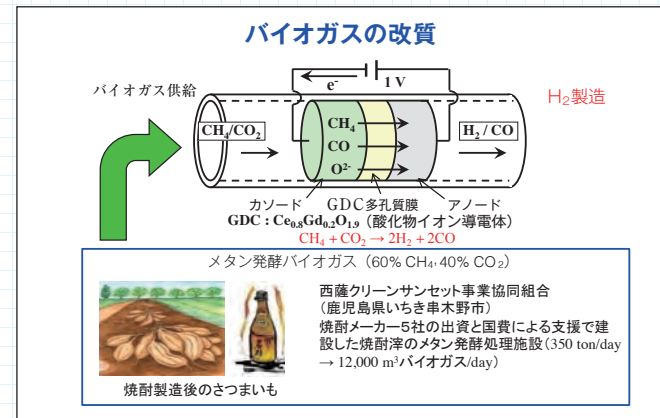


水素 海洋

【バイオガス改質プロセスを利用した水素製造とCO₂の分解】

【内容】
 低炭素社会を目指し、食物残渣、鹿児島の特産である焼酎の焼酎粕などからメタン菌により発生するバイオガス(CH₄:60%, CO₂:40%)を多孔質酸化物イオン導体などからなる電気化学反応器を用いて、水素を大量に合成する技術(特許取得)を開発。また当該技術で作られるCO₂改質ガス(2H₂+2CO)は、CO₂を系外に排出させず、固体酸化物形燃料電池へ供給できます。現在、実用化に向けたコストダウンに向けた研究開発、水素分離後術の確立、水素製造条件の確立に向けて開発、地元焼酎メーカー5社の出資と国費による支援で建設した焼酎滓のメタン発酵処理施設のバイオガス改質した水素での燃料電池発電を推進しています。

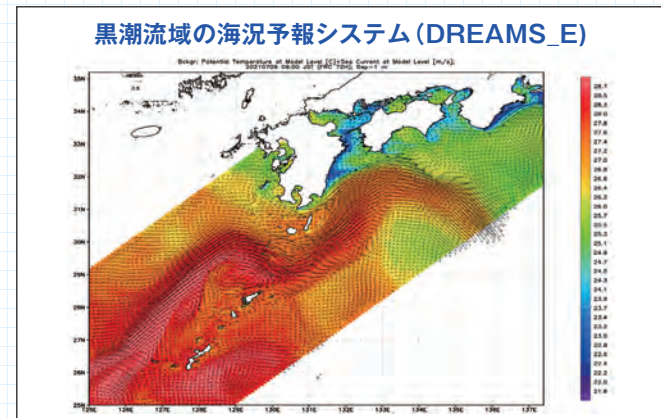
【主な外部資金等】
 「知的活用促進ハイウェイ」大学特許価値向上支援試験研究事業(JST)
 「銅電極付き電気化学セルを用いるバイオガスからの水素の大量合成」、「バイオガス改質の一酸化炭素と水蒸気の反応を利用した高純度水素の大量製造」



【海洋発電の適地選定と海洋エネルギー変動予測システムの開発】

【内容】
 海洋発電デバイス技術開発を推進するためには海洋情報を整理することが重要です。そのために、波力発電・潮流発電・海流発電・海洋温度差発電の適地を選定して海洋エネルギーポテンシャルマップを作成し、HP <http://me.oce.kagoshima-u.ac.jp/me/index.html> で公開しています。また、黒潮流域の海況予報システム(DREAMS_E)を九州大学と共同開発し、現在、PC版 https://dre.oce.kagoshima-u.ac.jp/vwp_fore/ スマホ版 https://dre.oce.kagoshima-u.ac.jp/vwp_fore/smart/ で、流速および水温、塩分の予報値を公開しています。さらに、海洋ビッグデータを活用した、九州・沖縄周辺海域における海洋エネルギー変動予測システムの開発を行っています。

【主な外部資金等】
 海洋エネルギー発電技術共通基盤経費(NEDO受託研究)
 「性能評価手法及びポテンシャルの調査」





1学部 1研究科(大学院)
 学生数
 学士課程:768名
 修士課程:36名
 博士課程:31名
 教員数:67名 職員等数:77名
 (令和3年5月1日現在)

連絡先 部署:施設課
 住所:〒891-2393 鹿児島県鹿屋市白水町1番地
 電話:0994-46-4850
 Mail:sisetu-k@nifs-k.ac.jp

再生可能エネルギーの取組

鹿屋体育大学では、「国立大学法人鹿屋体育大学における地球温暖化対策に関する実施計画」に基づき、温室効果ガス排出量の削減を実施しており、再生可能エネルギーの利用にも取り組んでいます。

太陽熱給湯

真空ガラス管形(ヒートパイプ形)太陽熱集熱器
 1基最大集熱量 30MJ/day(8月平均値 地域:鹿屋)
 大学会館 8基 (2018年度設置)
 総合体育館 6基 (2020年度設置)
 ※給湯の利用はシャワー設備



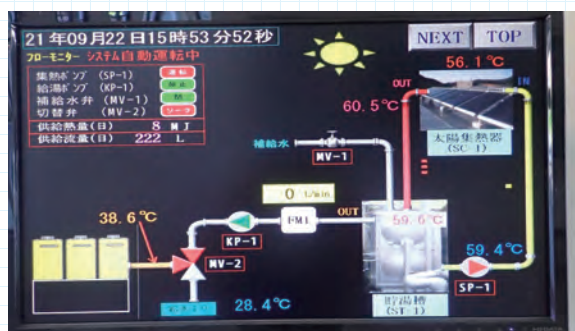
大学会館屋上

太陽光発電

太陽光発電設備
 年間総発電量 54,582(kWh)(2020年度実績)
 管理棟 20kW (2009年度設置)
 大学会館 20kW (2013年度設置)
 スポーツパフォーマンス研究センター
 3.9kW (2014年度設置)



管理棟屋上



大学会館 太陽熱給湯システムモニター



大学会館屋上

九州地区再生可能エネルギー連携委員会

2022年1月発行

- 福岡教育大学
- 九州大学
- 九州工業大学
- 佐賀大学
- 長崎大学
- 熊本大学
- 大分大学
- 宮崎大学
- 鹿児島大学
- 琉球大学
- 鹿屋体育大学