

2019.2  
Vol.67

# G-NICE News Letter

Gifu university-Notable Innovation Circle Enterprise

## 特集1

- Guコンポジット研究センター

## 特集2

- 地方創生エネルギーシステム研究センター

## 産官学連携活動

第12回多治見ビジネスマッチング「企業お見合い」参加報告  
アグリビジネス創出フェア2018 出展報告  
アグリビジネス創出フェアin東海 出展報告  
平成30年度 第2回 岐阜大学ラボツアー 開催報告

## 巻末

- 主な行事予定(3~5月)

## [ 特集 1 ]


**Guコンポジット研究センター**
**テーラードマテリアル  
& デザインする複合材料**


岐阜大学  
Guコンポジット研究センター  
センター長・教授 武野 明義

本センターは、岐阜大学のものづくり分野研究拠点として、2018年10月に開所式を行いました。  
物質開発に強いコンポジット(複合材料)研究センターとして、人類に貢献する研究開発を推進します。

## なぜ、今コンポジット(複合材料)なのか

ご家庭のバスタブはガラス繊維をプラスチックで固めた素材が一般的です。複合材料として、繊維強化プラスチック(FRP)は身近な素材ですが、最先端の分野でも、軽量化が期待できる複合材料への切り替えが進んでおり、ボーイング787の機体は5割が複合材料で作られています。

ここで使用されているものは主に炭素繊維強化樹脂(CFRP)であり、日本の技術が大きく貢献しています。日本は、炭素繊維の技術力に関しては世界をリードしており、物質に強い日本の好例と言えます。一方で、このCFRPに関する研究開発は、成形・加工が中心になり、その要望に応える形で化学を専門とする研究機関や企業が物質開発を行っています。つまり、物質とそれを形にする組織がバラバラになっていると言えます。

本センターでは、物質開発に強い複合材料研究センターとして組織されており、必要に応じて分子のレベルから複合材料を開発することができます。分子の集合体から繊維と樹脂の複合体まで、マルチスケールに複合材料を研究できることが強みです。

本センターの考え方を3点にまとめると以下のようになります。

1. 物質開発に力を入れ、物質を意識した複合材料研究を行います。  
↳ **バリアフリーマテリアル領域**
2. テーラードマテリアル&デザインにより、人を意識した複合材料を開発します。  
↳ **ヒューマンコンポジット領域**
3. 人体影響を検証し、リサイクルを通じて環境を意識した複合材料研究を行います。  
↳ **コンポジットリサイクル領域**



Guコンポジット研究センター  
(総合研究棟II 2F 化学実験・実習施設棟)

## 3領域からなる研究組織

スタッフの専門領域も複合領域になっており、物質化学、生命化学、機械工学から医学に至る各専門の研究者56名により、テラードマテリアル&デザインによる複合材料開発を目指しています。航空機、自動車など低コスト・大量生産を目的とする技術を目指すだけでなく、人のための少量多品種のものづくりを試み、研究開発を進めています。

本センターは物質開発を行うバリアフリーマテリアル領域、テラードデザインを行うヒューマンコンポジット領域、人体影響や環境を考えるコンポジットリサイクル領域の3つの領域から組織されています。

それぞれ、細分化された部門に分かれており、バリアフリーマ

テリアル領域であれば、複合材料界面の制御を行うソフトマテリアル界面部門、耐熱耐久性に優れた物質開発を行う耐熱耐久マテリアル部門、ナノコンポジットなど未来の複合材料開発を目指す次世代マテリアル部門に細分化されています。個々の部門や領域は、開放的で相互に研究情報やアイデアを出し合い研究テーマを絞りこんでいます。ヒューマンコンポジットも同じように有機的に研究を進めています。一方、コンポジットリサイクル領域は、少し異質です。他の領域からは独立して活動しており、開発した物質や複合材料の人体影響評価や炭素繊維リサイクル技術を得意としています。

### 1.バリアフリーマテリアル領域

繊維強化熱可塑性樹脂にとって、界面や接着の弱さはバリアーとなっています。本領域は、ものづくりにおけるバリアーを取り除き、物質開発のバリアーフリーを目指します。

#### 部門

- ソフトマテリアル界面  
(表面改質、界面接着、マトリックス樹脂改質)
- 耐熱耐久マテリアル  
(耐久コーティング、耐熱性マトリックス、異形粒子複合材)
- マルチマテリアル  
(薄膜コンポジット、金属有機構造体)
- 次世代マテリアル  
(樹脂改質剤、ナノコンポジット、光機能コンポジット)

### 2.ヒューマンコンポジット領域

航空機、自動車だけでなく、テラードマテリアルでテラードデザインを駆使し、人との関わりの深い医療や生活に密着したものづくりを目指します。

#### 部門

- ヒューマン構造  
(AM、3Dプリンタ、テキスタイル加工技術)
- 長期寿命  
(疲労)
- 振動・騒音解析
- マルチマテリアル構造

### 3.コンポジットリサイクル領域

物質から作る本センターでは、物質に戻すことも重要な課題です。効率的なリサイクルを推進しつつ、新素材の人体影響を検証していきます。

#### 部門

- 健康影響
- リサイクル技術
- 用途開発
- 規格・標準化

## 産学連携

Guコンポジット研究センターは、産学連携を目的としたグループを有します。共同研究を目指す「GCCパートナーズ」、講演会などの情報提供を行う「CFRP研究会」、リサイクルに特化した「炭素繊維リサイクルコンソシアム」の3つです。アカデミックな面ばかりでなく、事業化を目指した技術開発に関しても取り組み、産学連携を積極的に進めています。

## コンポジットハイウェイコンソーシアム

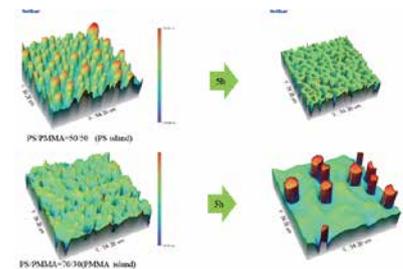
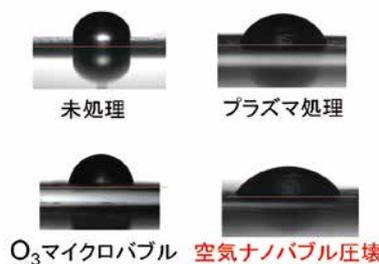
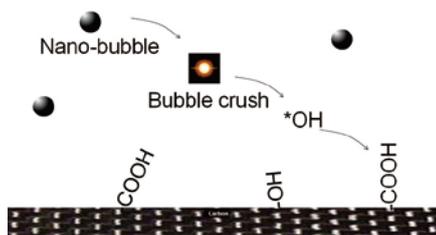
Guコンポジット研究センター、名古屋大学ナショナルコンポジットセンター、革新複合材料研究開発センター(金沢工業大学)を中心に東海北陸地区の公設試および企業を中心に強力なコンソーシアムを形成しています。フランスのEMC2、ドイツのCFK VALLEYなど、海外のコンソーシアムとも連携し研究開発から産官学連携を進めています。



**[ 研究シーズ ]**

**空気の泡で炭素繊維表面を改質**

水中に発生させたマイクロバブルは、ナノバブルとなり水中で消滅します。この時の圧壊力によりOHラジカル等が発生するため、カーボン繊維表面に極性官能基を導入することができます。その結果、空気の泡で界面接着性が向上し、PPマトリックスによるCFRTPを作成すると2倍以上の強度向上が見られます。



ナノバブルによる炭素繊維の表面改質のプロセスを示しています。空気の泡が縮小し、水中で圧壊する際にラジカルが発生し、これにより炭素繊維表面に官能基を付与することができます。樹脂と炭素繊維の接着性が向上します。

カーボン表面に水滴を垂らし、撥水性を観察しています。プラズマ処理による親水化以上に空気の泡で改質が進みます。

O<sub>3</sub>マイクロバブルによる表面分子の除去。特定の物質だけ取り除かれ、一部が穴のように凹みあるいは一部が残り凸となります。

**塗るコンポジット**

ごく微量な架橋成分で水を物理ゲル化するための調製技術です。カーボンファイバーなどは水中に分散してもすぐに沈んでしまいますが、物理ゲル化した水では分散質が沈むことはありません。この物理ゲル中にアルコール・オイル・金属など様々なものを取り込む(分散させる)ことができます。



浮く金属リング



塗るコンポジット

**写真**

**左上**

物理ゲル中で浮かんでいる金属製のリング。ピンセットで簡単に移動させることができますが、沈みません。

**右上**

カーボン繊維を分散させた物理ゲル。繊維が沈降することはなく、壁に塗ってもタレません。

**左下と右下**

物理ゲル中には固体だけでなく、液体も閉じ込めることができます。エタノールを閉じ込めた物理ゲルには火が付きません。

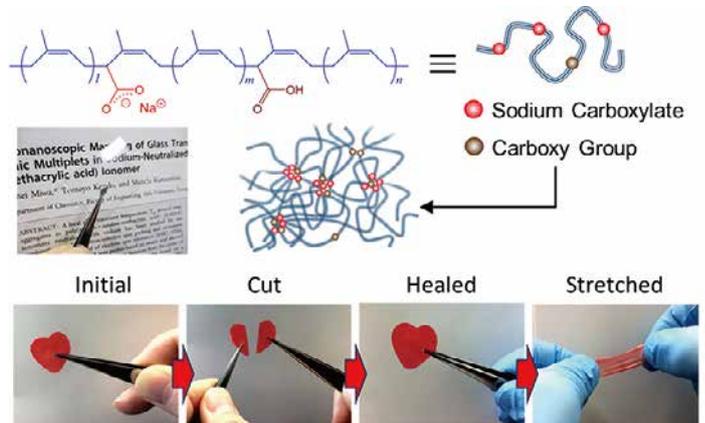


エタノールを閉じ込めた物理ゲル

# イオンで架橋した 自己修復性エラストマー

バリアフリーマテリアル領域  
ソフトマテリアル界面部門  
副センター長・教授 沓水 祥一  
准教授 三輪 洋平

エラストマーは人間の皮膚の様に柔軟性と弾力を有していますが、従来のものは傷が付いても、それが自然に治癒することはありません。これは加硫などによる化学架橋は、一度切断されたら再び化学結合を形成できないためです。これに対して、イオン成分の凝集力を利用して物理的に架橋したイオン性エラストマーを開発しました。傷の発生にともなって解離したイオン成分が再び凝集して架橋を形成するために、自発的に傷を修復します。

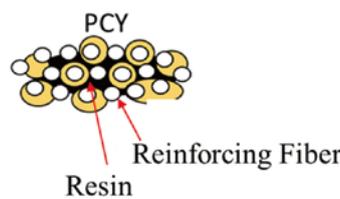


# テキスタイル加工技術 によるテーラードデザイン

ヒューマンコンポジット領域  
ヒューマン構造部門  
副センター長・教授 仲井 朝美  
助教 名波 則路

## 含浸性と加工性を両立した繊維状中間材料

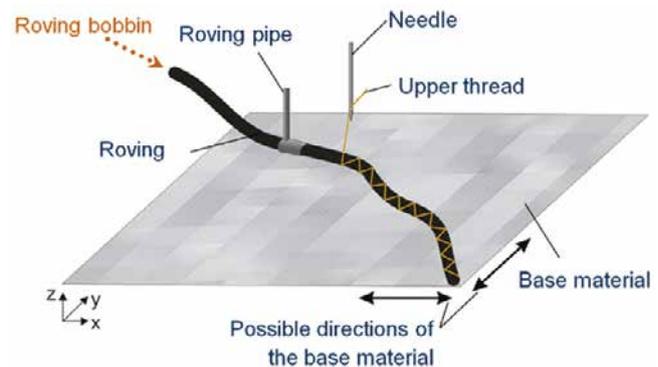
中間材料とは、強化繊維や基材近傍に樹脂を配置した成形用材料のことであり、様々な種類、形態があります。その代表例として、PCY (Partially impregnated Commingled Yarn) があります。



## 刺繍機を用いた Tailored Design TFP (Tailored Fiber Placement)

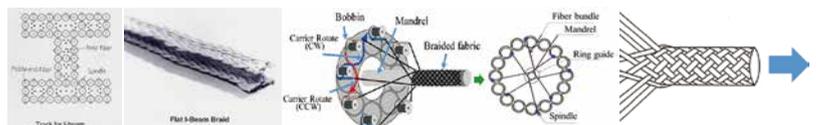
刺繍技術に基づいて開発された、連続繊維を用いたプリフォーム作製技術になります。

- ・繊維材料を任意の方向に配置できます。
- ・局所的に繊維配向を変更できます。



## 組物技術を用いた Tailored Design ブレードング工程

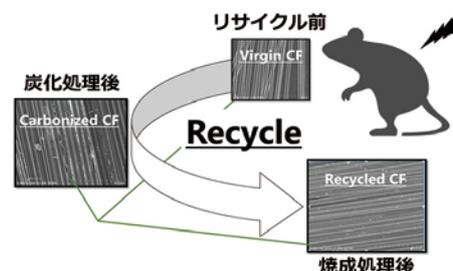
組角度や積層数などを変更することで力学的特性を設計できます。



# 炭素繊維の健康影響評価について

コンポジットリサイクル領域  
領域長・教授 岩橋 均

岐阜大学で新たに開発された2段階式CFRPリサイクル法にて発生する炭素繊維粉塵の健康影響をマウスを用いて試験しています。さらにカーボンナノチューブなど他の産業マテリアルとの比較を通して、毒性原因の究明や、より安全性の高い繊維の開発・リサイクル法の提案を目指しています。



## [ 特集 2 ]

環境科学分野拠点



## 地方創生エネルギーシステム研究センター



岐阜大学  
地方創生エネルギーシステム研究センター  
センター長・教授 板谷 義紀

## センター設立の背景

岐阜大学では、エネルギーに関わる教育研究を推進するために、1999年に工学研究科に環境エネルギーシステム専攻を設置しました。また2005年には世界の先端研究を担うエネルギー関連の研究センターとして、未来型太陽光発電システム研究センターを設置し、その後さらに再生エネルギー全般へと拡大するために、2015年に次世代エネルギー研究センターへと改変し、本学の強み分野へと発展させてきました。

これまでの20年間の再生可能エネルギーの研究成果に基づき、再生可能エネルギーをベースとして地域に最適化された持続可能な環境調和型エネルギーシステム「ぎふモデル」の構築を目指すために、文部科学省概算要求に採択されて2018年4月から新たに地方創生エネルギーシステム研究センターを設立しました。

## センターのミッション

本センターの前身である次世代エネルギー研究センター設立の年は、12月にフランス・パリで開催されたCOP21にて、今世紀後半に温室効果ガスの実質排出ゼロを達成して地球平均気温上昇を産業革命前比で1.5℃未満に抑制する「パリ協定」が採択されました。また本センター設置のタイミングでは、偶然にも開所式を開催した翌日に第5次エネルギー基本計画が閣議決定されるなど、本学のエネルギー関連研究センターの節目ごとに国内外で大きなエネルギー政策の方針が示され、何らかの因縁を感じます。

パリ協定以降の議論では世界各国の利害が顕在化して先行きが不透明になってきていますが、我が国にとっては更に厳しい削減目標値の達成が求められることになるでしょう。このような状況において、温室効果ガス削減に向けてエネルギーミックスの確実な実現を図るための

一つの施策として、再生可能エネルギーを中心とする持続可能なエネルギーシステムの構築が求められています。

本センターでは、再生可能エネルギー利用によるCO<sub>2</sub>フリーエネルギーを「つくる」、「ためる」、「はこぶ」、「つかう」革新的コア技術を基盤に、岐阜県次世代エネルギービジョンの目標達成に向けて、わが国初の取り組みとなる「中山間地域での地産地消型地域エネルギーシステム」(地方創生のぎふモデル)を産官学連携して社会実装を図ります。このぎふモデルを実現するために、再生可能エネルギー利用の革新的コア技術の要素課題を個別にブレイクスルーするだけでなく、ICT/IoT/AIを活用してエネルギーの生産・貯留・流通・消費を最適化するエネルギーシステム統合技術の確立を図り、2020年頃を目処に実証試験に繋げることを目指しています。

## 地方創生エネルギーシステム研究センターの4分野

つくる  
エネルギー創造分野

多様な再生可能エネルギーから  
高効率発電・熱発生 of 革新的要素技術の開発

ためる  
キャリア・ストレージ分野

出力変動・余剰電気の化学エネルギーへの変換と熱エネルギーの貯蔵・有効利用

つかう  
新産業創出分野

再生可能エネルギーシステム構築にともなう  
異分野融合の新技術・新産業の創出

はこぶ  
エネルギーシステム統合分野

地域性に応じた最適エネルギーシステム予測  
およびそのマネジメントツールの構築

# 地方創生再生可能エネルギーマネジメントシステム 概念図

つかう (新産業創出)

: ビジネスモデル・システム基本設計

## 再生可能エネルギー



## バイオマス



## はこぶ (エネルギーシステム統合)

: エネルギー予測・マネジメント

つくる (エネルギー創造)

ためる (キャリア・ストレージ)

電力  
交流 ↔ 直流  
インバーター (パワコン)

蓄電池

水電解

バイオガス

バイオ乾燥・炭化

ガス化

燃料

水素

アンモニア

メタン

貯蔵媒体

燃焼

排熱

熱

電気自動車

蓄熱・ヒートポンプ

蓄エネルギー

燃料電池・エンジン・タービン・バイナリー

エネルギー  
マネジメントシステム

安定電力送電

水素電力

燃料熱輸送

# G-RESRC 地方創生エネルギーシステム研究センター

## つくる エネルギー創造分野

分野長・副センター長 教授 船曳 一正

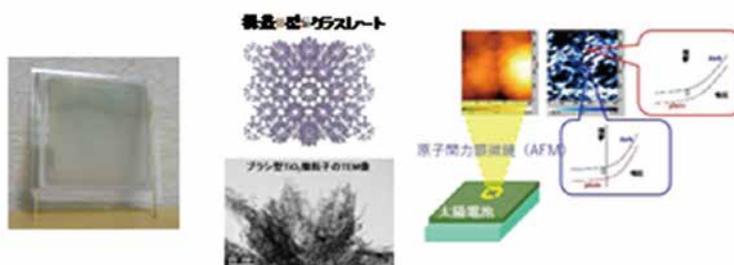
多様な再生可能エネルギーから  
高効率発電・熱発生 of 革新的要素技術の開発

地域社会のエネルギー構築や地域経済において新たな価値創造を目的とし、岐阜大学がこれまで培ってきた以下の最先端の要素技術、すなわち、

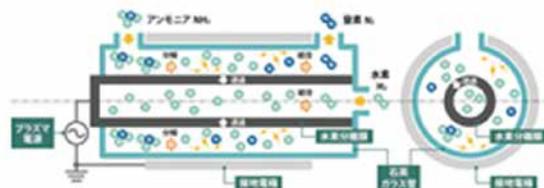
- 太陽電池の高効率化
- 太陽電池用新規材料の開発・分析・評価
- 小型風力発電・小水力発電の効率化
- 気象予測モデル構築
- バイオマス発電および大気環境保全
- 高効率バイオマスガス転換・乾燥技術
- 高効率小型熱駆動発電・ヒートポンプ技術

を踏まえ、新たなオンリーワンの強みを有する要素技術の開発を目指します。

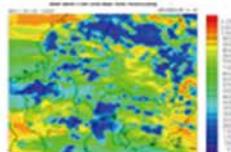
### 革新的な太陽電池製造および分析技術



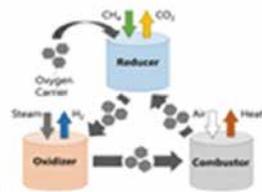
### 革新的水素製造技術



### 気象予測によるエネルギー発生量予測



### バイオマス転換技術

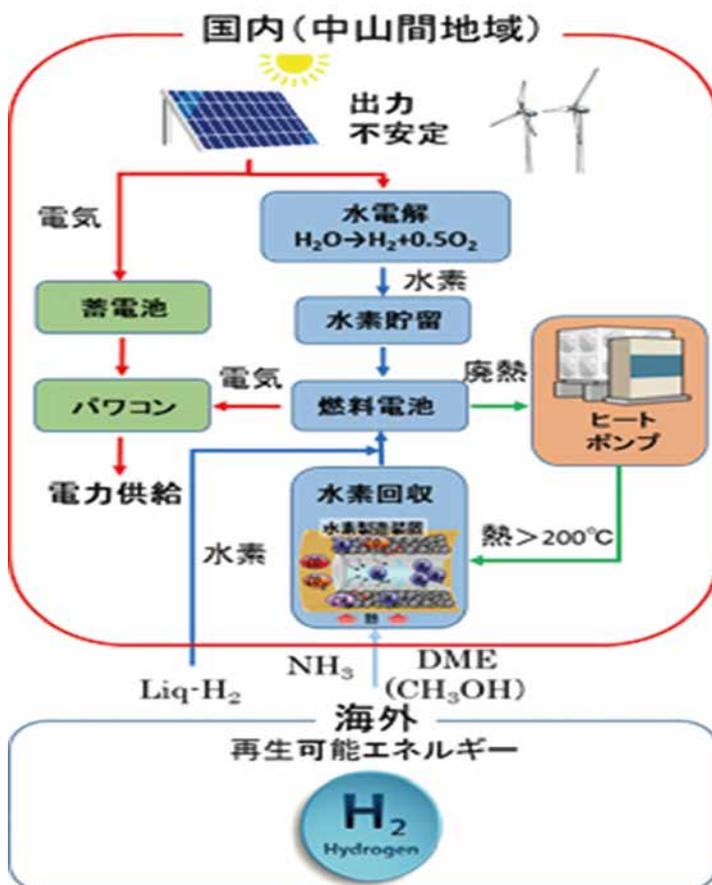


## ためる キャリア・ストレージ分野

分野長・副センター長 教授 上宮 成之

出力変動・余剰電気の化学エネルギーへの  
変換と熱エネルギーの貯蔵・有効利用

再生可能エネルギーを変換して得た、出力が不安定な電力を変動抑制して安定供給するための技術とともに、エネルギー変換時などに排出される熱エネルギーの有効活用技術(ヒートポンプ)について検討します。出力変動の抑制には蓄電池の活用を図っていきますが、それと並行して季節変動の抑制には余剰電力を水素など化学エネルギーへの変換も対象とします。具体的には、水電解-水素貯留-燃料電池の設備を設置し、太陽光発電を模擬した出力変動が水素製造に及ぼす影響を検討します。また、電力安定化のために地域外から輸送してきた再生可能エネルギー由来の水素キャリア(アンモニア、ジメチルエーテルなど)からの水素回収技術についても検討します。



# つかう 新産業創出分野

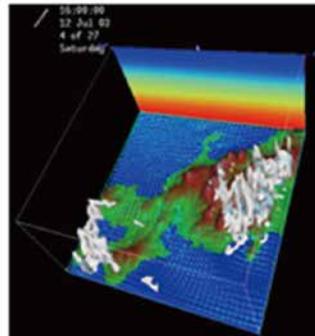
分野長・副センター長 教授 小林 智尚

## 再生可能エネルギーシステム構築にともなう 異分野融合の新技术・新産業の創出

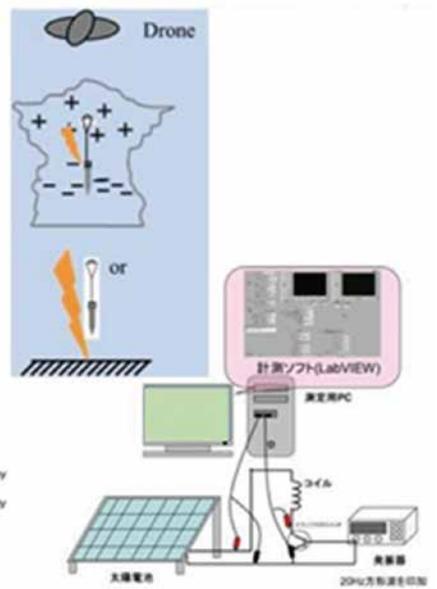
複数の発電技術による再生可能エネルギーシステムで生産される電力や水素やエネルギーシステム内で生成される熱やアンモニアなどを活用し、岐阜大学で培われてきた再生可能エネルギーに関わる様々な技術とこれらのエネルギーとを組み合わせる新たな産業・ニーズの開拓を目指します。

- 地域の再生可能エネルギー特性に適した、都市形態・交通システムの最適化
- 気象予測による太陽光・風力発電量予測と余剰電力の活用法
- スマートグリッドの雷害対策技術開発
- オフィスビル群電力制御によるスマートグリッド仮想発電所
- 太陽光発電システムの簡易診断法の開発

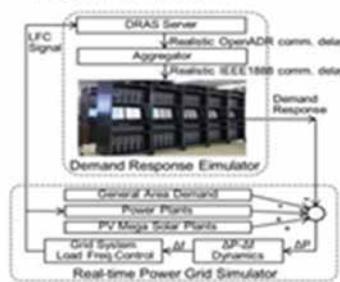
### 再生可能エネルギー予測のための気象予報



### スマートグリッド雷害対策技術



### スマートグリッド仮想発電所



### 太陽光発電システム簡易診断

# はこぶ エネルギーシステム統合分野

分野担当 准教授 高野 浩貴

## 地域性に応じた最適エネルギーシステム予測 およびそのマネジメントツールの構築

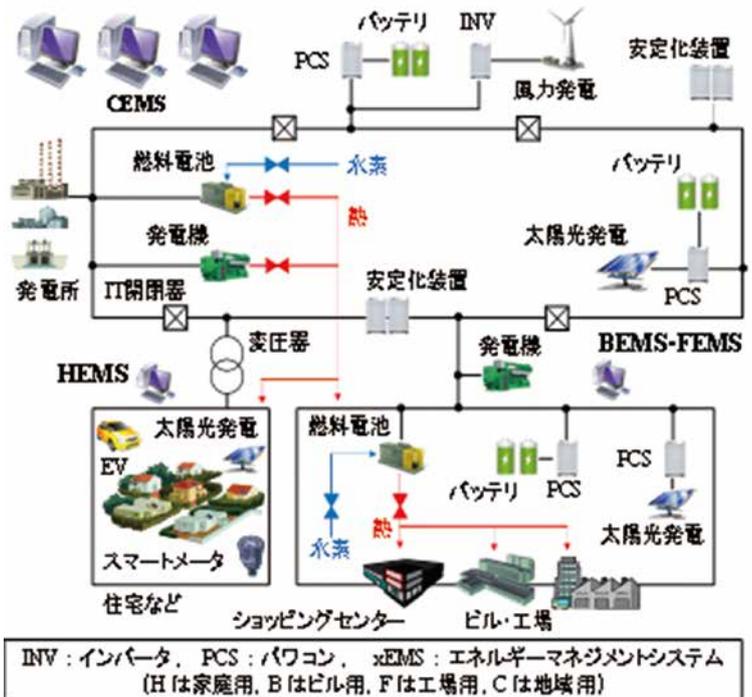
エネルギーシステム統合分野は各分野の架け橋となる技術の開発を担います。

個として開発された。「つくる」、「はこぶ」、「ためる」技術を融和し、群として最大限機能させるための技術を包括的に対象としています。

代表例としては、

- ICT技術、IoT技術、AI技術などを駆使したエネルギーマネジメント技術の開発。
- エネルギー発生、消費予測技術とエネルギーマネジメントへの統合技術の開発。
- 自然変動電源の安定化技術とそれを最大限活用するエネルギーマネジメント技術の開発。

が挙げられます。



## エネルギーシステム統合分野の研究対象 (※ 住宅から電力系統までの全領域が対象)

## 第12回多治見ビジネスマッチング 「企業お見合い」に参加しました。

**日時** 平成30年10月26日(金) **場所** 多治見市産業文化センター(岐阜・多治見)

多治見ビジネスマッチングは、多治見市があらかじめ発注企業を募集し、これに対する受注企業を募集し、時間を決めて個別に面談することで、両者のマッチングを図り効率の良い商談を行うことを目的とした商談会です。一般の展示会と比較して、効率の良い商談が期待されます。今回は、発注企業103社の内マッチングがあり当日参加した企業が61社で、全体の商談は240件

ありました。岐阜大学は、産学連携の活動紹介や技術相談・共同研究のきっかけをつかむために参加しており、今回は4件の商談がありました。面談時間も指定されており、効率のよい産学連携取組が展開できました。



## アグリビジネス創出フェア2018に出展しました。

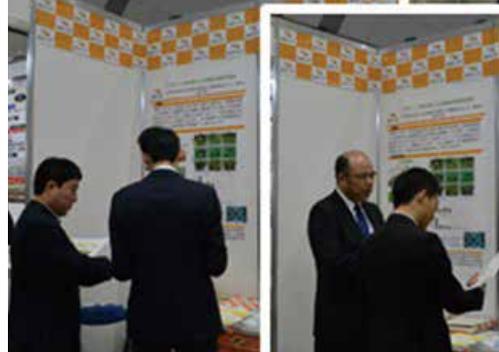
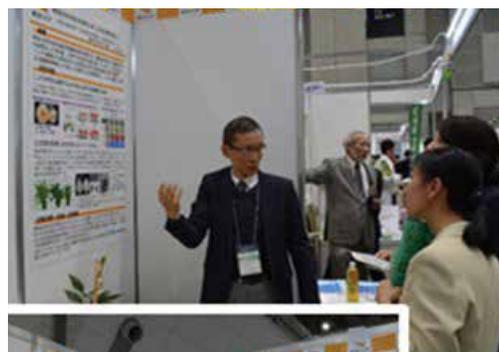
**日時** 平成30年11月20日(火)～22日(木) **場所** 東京ビッグサイト(東京・有明)

アグリビジネス創出フェアは、全国の産学官の機関が有する、農林水産・食品産業分野などの最新の研究成果を分かりやすく紹介し、研究機関と事業者との連携を促す「技術交流展示会」です。毎年300小間以上の展示があり、35,000名程度の方に来場いただいております。岐阜大学からは、応用生物科学部の3つの研究テーマを展示し、500名近い方にブースに来場いただき、本学の研究をご理解いただくとともに、活発な意見交換を行うことができました。

「“岐阜大酒”の開発に向けた新奇清酒酵母のスクリーニングとその分子育種」  
応用生物科学部 教授 中川 智行

「鑑賞花きの能力を明らかにしその活用を図る」  
応用生物科学部 教授 山田 邦夫

「シノ科ハーブ抽出液による植物の耐病性誘導」  
応用生物科学部 准教授 松原 陽一



## アグリビジネス創出フェアin東海に出展しました。

日時 平成31年1月29日(火)30日(水)

場所 ウィンクあいち(愛知・名古屋駅前)

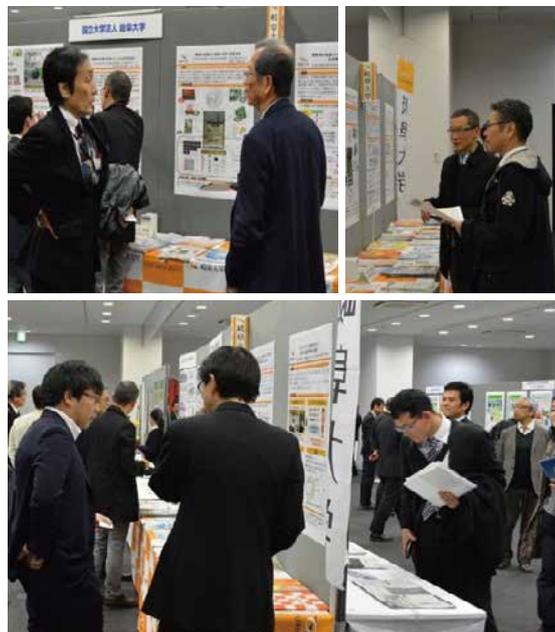
アグリビジネス創出フェアin東海は、東海地区の大学等、研究期間、企業が、農林水産・食品産業に関する「研究成果」「技術シーズ」「開発商品」等を展示し、共同研究化、新規ビジネス創出、6次産業等に向けたマッチング促進を行う場です。本学からは、応用生物科学部の4件の研究テーマを展示しました。

「鑑賞花きの能力を明らかにしその活用を図る」  
応用生物科学部 教授 山田 邦夫

「微高圧炭酸ガス殺菌・保存・流通技術」  
応用生物科学部 教授 岩橋 均

「青果物の低温ストレス応答メカニズム解明及び低温障害抑制法の開発」  
応用生物科学部 助教 タンマウオン マナスィカン

「インピーダンス測定を用いた食品の品質評価法の検討」  
応用生物科学部 助教 今泉 鉄平



## 平成30年度 第2回 岐阜大学ラボツアーを開催しました。

日時 平成31年1月30日(水)

場所 岐阜大学 Guコンポジット研究センター

今回のラボツアーは、今年度4月に発足したGuコンポジット研究センターをより広く知っていただくために、武野明義センター長からセンター全体の紹介をするとともに、センターを構成する3つの領域から、それぞれ主要な研究テーマの講演を行いました。

併せて、施設及び研究室の見学をしていただきました。当日は56名の方に参加いただき、熱心に聴講・見学をしていただきました。

### 【講演内容】

#### ●バリアフリーマテリアル領域

「自己修復能力性エラストマーの開発」……………(沓水 洋一 教授)

#### ●ヒューマンコンポジット領域

「テキスタイル加工技術によるテーラードデザイン」……(仲井 朝美 教授)

#### ●コンポジットリサイクル領域

「炭素繊維のリサイクルと安全性評価」……………(岩橋 均 教授)



## 主な行事予定(3~5月)

### 第34回大型精密機器高度利用公開セミナー

日時	2019年3月1日(金) 10:20~14:50
場所	岐阜大学 総合研究棟II 1階 機器分析分野セミナー室
内容	X線回折の基礎から応用まで

### 第6回 知的財産セミナー

日時	2019年3月15日(金)
場所	岐阜大学 研究推進・社会連携機構 1階 ミーティングルーム
内容	不正競争防止法
講師	弁理士 廣江武典先生

### 岐阜大学地域交流協力会 総会・記念講演会・交流会

日時	2019年5月28日(火)14:00~18:30
場所	じゅうろくプラザ(JR岐阜駅前)
内容	総会および記念講演、交流会

### Tongali 人材創出セミナー in 岐大

#### 第3回

日時	平成31年3月14日(木) 17:00~18:30
場所	岐阜大学 サテライトキャンパス(岐阜スカイウイング37 東棟4階)
内容	●講演 17:00~17:40 ●座談会 17:40~18:30
講師	矢野 裕 氏 名古屋鉄道株式会社 取締役経営戦略部長

岐阜大学の産官学連携事業に関する  
お問い合わせ・ご相談等のワンストップ・ウィンドウ

TEL.058-293-2025 FAX.058-293-2022

—— 私たちがお手伝いします。 ——

連携推進部門長・准教授

上原 雅行

知的財産部門長・特任教授

神谷 英昭(弁理士)

産学連携コーディネーター

市浦 秀一 那脇 勝  
坪井 成吉 横井 祐一  
吉本 孝志

総合相談窓口

産官学連携推進本部

E-mail:sangaku@gifu-u.ac.jp

岐阜大学 産官学連携推進本部

産学連携ナビ



岐阜大学 産学連携ナビ

検索

<http://www.sangaku.gifu-u.ac.jp/>



岐阜大学

産官学連携推進本部

〒501-1193 岐阜市柳戸1番1