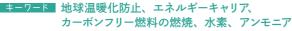
### 化石燃料の大量消費と環境問題の解決のための エネルギーキャリア







赤松 史光 AKAMATSU Fumiteru

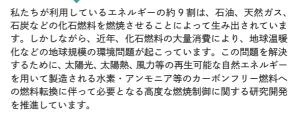
機械工学専攻 教授 熱流動態学講座 燃焼工学領域 赤松研究室

#### 大阪大学に設置の実験装置の概要



◇ 大阪大学

### ここがポイント!【研究内容】



応用分野

地球温暖化防止、エネルギーキャリア、カーボンフリー燃料の燃焼

論文・解説等 連絡先 URL

- [1] Kenta Kikuchi, Toru Motegi, Tsukasa Hori, and Fumiteru Akamatsu, International Journal of Hydrogen Energy (2022) [2] 赤松史光, 環境技術学会誌, Vol.51-No.1, (2022年1月号), pp.49-54.
- [3] 赤松史光, 日本エネルギー学会機関誌, Vol.100-No.6, (2021年11月号), pp.716-724. http://www-combu.mech.eng.osaka-u.ac.jp/



# ウキクサー微牛物共牛系を利用した 水質浄化・バイオマス生産技術









**ーワード** ウキクサ科植物、PGPB(Plant Growth-Promoting Bacteria)、 水質浄化、バイオマス生産

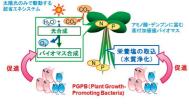
池 道彦 IKE Michihiko

環境エネルギー工学専攻 教授 環境資源:材料学講座 生物圏環境工学領域 池研究室

### ここがポイント!【研究内容】

[1] 池・平田監『植物機能のポテンシャルを活かした環境保全・浄化技術』シーエムシー (2011)





水生植物ウキクサを用いて、排水や汚濁水中の窒素、リン等を除 去する環境調和型水質浄化技術を開発しています。根圏に棲息す る微生物との共生関係により、難分解性有害化学物質の分解も可 能であることが分かってきました。水質浄化に伴って生じるウキ クサバイオマスは資源価値も高く、同時にカーボン・ニュートラ ルな資源の生産が行える Co-benefit 技術として脱炭素に貢献す る高いポテンシャルも有しています。植物成長促進細菌 (PGPB) を活用することで、水質浄化・バイオマス生産の効率をアップさ せることが技術開発の"鍵"となっています。

#### 応用分野

環境保全・浄化、資源循環、エコテクノロジー

論文・解説等

[3] Toyama et al., MPMI, 35(1), 28-38 (2022)

[2] Ishizawa et al., Chemosphere, 238, 124682 (2020) 連絡先 URL http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seewb/seewb/ikelab/



### 地圏環境の低環境負荷型利用・ 創成システムの開発







乾 徹 INUI Toru

地球総合工学専攻 教授社会基盤工学講座 地盤工学領域



### ここがポイント!【研究内容】



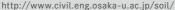
地圏は社会基盤施設の建設、食料生産、地下水涵養、資源開発などの場として利用されてきました。その持続可能な利用を図るために、地圏をフィールドとする資源の循環利用、有害廃棄物の処分に関する技術やシステムの開発、地圏の健全な物質循環の維持と環境保全、防災といった広範なテーマに対して、地盤を構成する粘土等の材料と水の固液界面で生じる様々なプロセスの分析、評価に基づいた基礎・応用研究と、その社会実装を実施しています。

応用分野

インフラ、廃棄物管理、低炭素社会の実現

論文・解説等 連絡先 URL

- [1] 片山ら, 地盤工学ジャーナル, 10.3208/jgs.15.675, 2020.
- [2] Mo et al., Soils and Foundations, 10.1016/j.sandf.2020.05.007, 2020.
- [3] Inui et al., J. Geotech. & Geoenv. Engrg., 10.1061/(ASCE)GT.1943-5606.0000507, 2011.





# 核融合エネルギー開発における 炉壁材料の研究とその応用



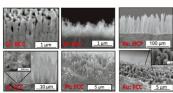






上田 良夫 UEDA Yoshio

電気電子情報通信工学専攻 教授 先進電磁エネルギー工学講座 プラズマ生成制御工学領域 上田研究室



Heプラズマ照射で生じる第6周期遷移金属のナノ繊維(ナノロッド)構造

#### ここがポイント!【研究内容】

核融合プラズマとそれを取り巻く炉壁材料(特に、タングステン系材料)の相互作用を研究しています。核融合プラズマは水素同位体、ヘリウム等の元素により構成されており、これらが材料に照射された際の材料中の水素同位体挙動やヘリウム照射影響(ナノ繊維構造発生など)、および熱負荷影響を研究し、炉壁材料の最適化や核融合炉の周辺プラズマの制御などに資する成果を得ています。また、これらの知見をもとに、ナノ繊維構造を利用した高感度ガスセンサへの応用や、応用プラズマと機能性材料の相互作用研究なども行っています。

応用分野

エネルギー開発、表面機能材料 (触媒、センサ、など)、プラズマ応用

論文・解説等

- [1] Y. Ueda et al., Nucl. Fusion 57 (2017) 092006.[2] Y. Ueda et al., Fusion Eng. Des. 89 (2014) 901.
- [3] Y. Ueda et al., J. Nucl. Mater. 386-388 (2009) 725.

連絡先 URL http://www.eie.eng.osaka-u.ac.jp/~supraweb/



## 脱炭素・海洋プラごみ問題解決に貢献する バイオプラスチック









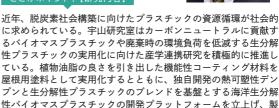


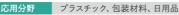
宇山 浩 UYAMA Hiroshi

応用化学専攻 教授 物質機能化学講座 高分子材料化学領域 宇山研究室



#### ここがポイント!【研究内容】





[1] Uyama, Hiroshi, Polymer Journal 2018, 50, 1003-1011, doi: 10.1038/s41428-018-0097-8

品試作に取り組んでいる。

[2] Uyama, Hiroshi et al., Chemical Reviews 2016, 116, 2307-2413, doi: 10,1021/acs.chemrev.5b00472

[3] 宇山浩ら、ポリ乳酸樹脂組成物およびポリ乳酸樹脂用添加剤、特許5057874

http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~uyamaken/



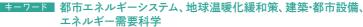
# 都市エネルギーシステムの脱炭素化と 生部門エネルギー需要予測シミュレーション





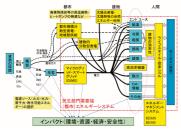






下田 吉之 SHIMODA Yoshiyuki

環境エネルギー工学専攻 教授 共生エネルギー学講座 都市エネルギーシステム領域



#### ここがポイント!【研究内容】

住宅・建築・地域冷暖房・スマートグリッドなどから構成される 都市エネルギーシステムのモデル化と電力ロードカーブ予測、エ ネルギーマネジメントへの応用。民生部門最終需要モデルを用い た国や自治体の温室効果ガス排出予測と削減対策の立案支援。建 築・住宅・地域冷暖房プラントのエネルギー消費データ分析とそ れを基にした省エネルギー対策の立案。都市計画とエネルギー計 画を融合したカーボンニュートラルのまちづくり。情報技術を応 用したスマート建築の計画。





連絡先 URL

論文・解説等

連絡先 URL

地球温暖化対策計画の立案支援、スマートグリッドの計画、省エネルギービジネスの展開

- [1] 下田「都市エネルギーシステム入門」学芸出版社(2014)
- [2] Shimoda et al., Applied Energy 303 (2021) 117510
- [3] Shimoda et al., Renewable and Sustainable Energy Reviews 132 (2020) 110051 http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seeue/seeue/





## 数千メートルの長さを有する ドリルパイプの潮流中挙動の推定



■キーワード 海洋掘削、ドリルパイプ挙動、ANCF、CFD

### 鈴木 博善 SUZUKI Hiroyoshi

地球総合工学専攻 教授 船舶工学講座 船舶海洋流体工学領域



#### ここがポイント!【研究内容】

- 石油やガスの探査や、海底鉱物やメタンハイドレイトなどの新 たな資源探査、および地震の発生メカニズム解明などの科学調 査を目的とした海洋掘削が盛んに行われています。
- 海洋掘削のうち潮流中を回転させることで海底を掘削する数千 メートルの長さのドリルパイプの運動シミュレーションを柔軟 多体系のシミュレーション手法である ANCF と CFD を用いて 行っています。
- 海洋掘削の安全性向上および効率向上への貢献のため研究を 行っています。



応用分野 論文・解説等

連絡先 URL

海洋工学、海洋資源開発

[1] T. Inoue, H. Suzuki, et al., Proc. of the ASME 2017 36th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering, 2017.

[2] 鈴木博善ら、ドリルパイプの水中挙動に関する実験的・数値的研究、日本船舶海洋 工学会講演会論文集27号, 2018

http://www.naoe.eng.osaka-u.ac.jp/naoe/naoe7/student/



### 雷池デバイスにおける究極の電極構造を 解明して実現する

**まーワード** 燃料電池、フロー電池、その場計測、数値解析、









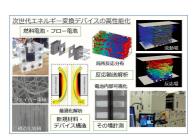






機械工学専攻 教授

熱流動態学講座 エネルギー反応輸送学領域 津島研究室



#### ここがポイント!【研究内容】

燃料電池、フロー電池などの次世代エネルギー変換デバイス、な らびに、イオン・電子・分子の輸送促進・分離・濃縮・捕集のた めの新規材料の開発と高性能化に向けて、材料の創製からデバイ スの性能評価・解析までを一貫して行っています。独自のその場 計測技術に加えて、電気化学反応輸送場を対象とした数値解析手 法を開発することで、それぞれの過程における反応輸送現象の解 明と理論性能ト限の追求を進め、本質的な課題の抽出と解決のた めの研究に取り組んでいます。



燃料電池、フロー電池、エネルギー変換デバイス

論文・解説等 連絡先 URL

[1] 電池デバイスにおける究極の電極構造を目指して、伝熱、59(248)、(2020)、33-39.

[2] ナノ・マイクロ多孔質場の形成と制御, 生産と技術, 68(3), (2016), 62-65.

[3] 電極相界面極限利用を実現するレドックスフロー電池, 伝熱, 55(230), (2016), 41-50. http://www-ene.mech.eng.osaka-u.ac.jp/index.html



## フューチャー・デザインの理論・方法論深化と 産学官共創による実践











原 丰史郎 HARA Keishiro

附属フューチャーイノベーションセンター/ビジネスエンジニアリング専攻 教授 産学官共創講座 フューチャー・デザイン領域 原研究室



### ここがポイント!【研究内容】

原研究室では、将来世代に持続可能な社会を引き継ぐための社会 の仕組みや社会システムをデザインするフューチャー・デザイン を研究対象としており、「将来」の概念を明示的に取り込んだ新 たな社会工学の基盤構築を目指しています。また、これらの仕組 みや方法論を、政策デザインや社会技術システムの設計に応用す べく、自治体や政府、産業界などのステークホルダーとの共創を 通じて、資源エネルギー、カーボンニュートラル、まちづくり、 産業技術イノベーションなど多様な分野においてフューチャー・ デザイン実践を進めています。



応用分野

カーボンニュートラル、まちづくり、産業技術イノベーション

論文・解説等

[2] Hara et al., Sustainability Science, 14(6), 1605-1619, 2019

[3] Hara et al., Energy Policy, 87, 240-249, 2015

連絡先 URL

http://www.cfi.eng.osaka-u.ac.jp/hara/

# 電力変換技術と周辺要素技術の融合による 再エネ電源主力化の推進





■▶ パワーエレクトロニクス、スマートグリッド、回路実装、



電気電子情報通信工学専攻 教授

システム・制御工学講座 パワーシステム領域 (兼 パワーエレクトロニクス領域) 舟木研究室



#### ここがポイント!【研究内容】

2050年カーボンニュートラル実現には再エネ電源を主力化する ことが不可欠です。ただし再エネ電源の出力は気象条件などによ り不確実かつ変動が大きく、負荷で必要される安定なエネルギー 供給には電力の変換・貯蔵と制御が必要となります。このため、 エナジーハーベスティングや電力貯蔵に用いるためのパワー半導 体やキャパシタ、インダクタなどの電力変換の要素デバイスを開 発するとともに、それらを劣悪条件でも故障させない高信頼な回 路実装方式や、誤動作を防ぐための EMC 設計を中心に研究を進 めています。



スマートグリッド、創エネ、省エネ

論文・解説等 連絡先 URL

[1] 舟木剛,「システムインテグレーションに向けたスイッチングデバイス」,電学誌, Vol. 140, No. 6, pp. 416-419, 2020.

[2] 井渕, 舟木、「同期整流型DC-DCコンバータにおけるSiCおよびGaNパワートランジスタの電磁雑音源特性評価」、電学論A, Vol. 140, No. 12, pp. 565-572 (2020). [3] 特願2019-127344 「過渡熱特性解析装置、解析方法及びプログラム」

http://ps.eei.eng.osaka-u.ac.jp/jp/





### 金属水素化物を用いた放射線遮蔽材

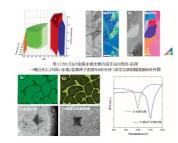




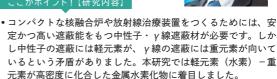


### 牟田 浩明 MUTA Hiroaki

環境エネルギー工学専攻 教授 共生エネルギーシステム学講座 環境エネルギー材料工学領域



### ここがポイント!【研究内容】



• 金属水素化物は脆いことが課題でした。水素化しない合金と複 合化させることにより、破壊靭性、熱伝導率、また水素放出温 度が向上することを確かめています。

応用分野

核融合、放射線医療、先進原子炉

論文・解説等

[1] 特開2021-032712中性子遮蔽材とその製造方法

連絡先 URL

[2] T. Tanaka, H. Muta, et al., Fusion Science Technol, 68 (2015) 705. [3] H. Muta et al., J. Nucl. Mater, 500 (2018) 145.

http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seems/seems/



# 在室者の健康・快適・知的生産性を実現する 比築室内環境の設計手法に関する研究







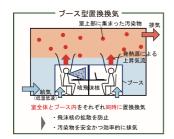




### 山中 俊夫 YAMANAKA Toshio

地球総合工学専攻 教授

建築・都市デザイン学講座 建築・都市環境工学領域 山中研究室



### ここがポイント!【研究内容】

人にとって、最も身近で重要な環境は、「空気」です。空気の温 湿度、空気中に含まれる汚染物質、においなど、室内空気の質 IAQ(Indoor Air Quality)は在室者の健康と快適性、さらには知 的生産性に大きな影響を及ぼします。快適で清浄な室内空気の維 持は人々の健康と幸福にとって不可欠なものであり、空気環境の デザインは建築にとって極めて重要です。人にとってどのような 空気が望ましいか? 効率が高く快適な環境を作る換気方法は? エネルギー削減に貢献する換気方式は? 様々な問いに答えるべ く、研究を進めています。



連絡先 URL

建築設備設計、建築環境デザイン、におい・香り環境設計

論文・解説等 [2] 見る・使う・学ぶ 新世代の環境建築システム, 技報堂出版, 2016

[1] 床吹き出し空調システムの換気性能に関する研究,空気調和・衛生工学会論文集,2006 [3] 特許第4962731号, 換気塔利用式自然換気システム及びこの自然換気システム用の導風装置, 2012

http://www.arch.eng.osaka-u.ac.jp/~labo4/





### プラズマと電気化学プロセスを用いた 難加工材料の超精密加工





キーワード ワイドギャップ半導体、プラズマ、ECMP、ダメージフリー加工、 招精密加工

山村 和也 YAMAMURA Kazuya

物理学系専攻 教授/附属精密工学研究センター センター長 精密工学コース ナノ製造科学領域 山村研究室



プラズマCVM: 非接触な化学的 プラズマ援用研磨: プラズマ改質と エッチングによりナノ精度の形状を ダメージフリーに創成 メージフリー研磨を実現

応用分野

論文・解説等

連絡先 URL

#### ここがポイント!【研究内容】

[3] 特許第5614677号, 山村, 是津、「難加工材料の精密加工方法及びその装置」

- プラズマ CVM: 局所プラズマを数値制御走査することで、任意形状を ナノメータの精度で創成できる超精密加工法を開発。
- プラズマ援用研磨: プラズマを照射して表面を改質し、軟質工具を用 いて改質層を除去する新しい研磨法を開発。ワイドギャップ半導体(SiC, GaN, ダイヤモンド) や機能性セラミックス材料を高能率かつダメージ フリーに研磨可能。
- スラリーレス電気化学機械研磨: 導電性材料の表面を陽極酸化し、軟質 固定砥粒を用いてダメージフリーに除去するスラリーを用いない低環境 負荷の研磨法を開発。単結晶 SiC に対して 10 μ m/h 以上の研磨レート

半導体デバイス分野、光学素子製造分野、金型加工分野 [1] N. Liu et al., Scientific Reports, 10, p. 19432 (2020). [2] H. Deng et al., Annals of the CIRP, 64, pp. 531-534 (2015).



# 人間の行動特性からみた 快適な建築・都市空間の創造・再生

http://www-nms.prec.eng.osaka-u.ac.jp









### 横田 降司 YOKOTA Takashi

地球総合工学専攻 教授 建築・都市デザイン学講座 建築・都市人間工学領域



### ここがポイント!【研究内容】

建築や都市の空間は構築物だけなく人間の存在が大きいです。そ の人間の行動特性を踏まえた上での建築や都市の計画を行うため の研究を行っています。日常的には人間の快適な滞在空間、非常 時には安全な避難空間が求められますし、現存する建築や都市空 間を壊してしまうのではなくリノベーションすることで環境にも 優しい空間づくりにも取り組んでいます。郊外住宅地においても 同様で、住宅のリノベーションのみならず、交流空間の創出につ いてもハウスメーカーなどと積極的に共同研究を進めています。



地域防災分野、都市再生分野

論文・解説等 連絡先 URL

[1] 七野, 末金, 横田ほか: 日本建築学会, 地域施設計画研究, Vol.38, 109-118, 2020 [2] 七野, 土井, 横田ほか: 日本建築学会, 地域施設計画研究, Vol. 39, 281-290, 2021

[3] 伊丹. 伊丹. 横田ほか: 日本建築学会. 地域施設計画研究. Vol.37. 69-74. 2019

http://www.arch.eng.osaka-u.ac.jp/~labo5/index.html





## 遺伝子編集技術を利用した 境指標生物の多元的な応用法開発



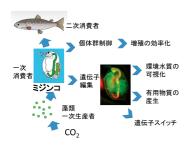






### 渡邉 肇 WATANABE Haiime

牛物工学専攻 教授 生物工学講座 生命環境システム工学領域



### ここがポイント!【研究内容】

- 遺伝子編集技術をミジンコにつかえる世界で唯一の研究室。
- ミジンコを使って様々なレベルでの応用を目指した研究を推進。
- 遺伝子レベルでは、RNA を用いたノイズの少ない遺伝子スイッチを開発。
- 細胞レベルでは、有用なタンパク質などを効率的に産生するシステムを開発。
- 個体レベルでは、環境水中の有害物質等を蛍光で知らせるミジンコを開発。
- 個体群レベルでは、取り込んだエネルギーの分配に関する遺伝子を解明。
- 共生系のレベルでは、新たな機能を有する微生物を発見。
- 生態系で重要な位置を占めており飼育も簡便なミジンコの可能 性を最大限利用し広い分野に役立てる。

応用分野

環境、医療・ヘルスケア分野、食品、カーボンニュートラル等

論文・解説等 連絡先 URL

[1] CAG. Perez et al., PLoS Genet., 2021, 17, e1009683.

[2] ND. Nguyen et al., Sci. Rep., 2021, 11, 7326.

[3] Y. Kato et al., Curr. Biol., 2018, 28, 1811-1817. e4.

http://www.bio.eng.osaka-u.ac.jp/ez/



# 表面界面科学を基軸とした 次世代半導体デバイスの創成







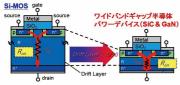




渡部 平司 WATANABE Heiji

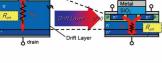
物理学系専攻 教授

精密工学講座 先進デバイス工学領域 渡部研究室



### ここがポイント!【研究内容】

半導体表面界面の原子構造や反応を理解し、これらを制御する事 で、先進的なデバイスの実現を目指します。金属 - 酸化物 - 半導 体の積層構造からなる MOS 型デバイスでは、界面物性がデバイス の性能や信頼性を決定します。省エネ社会の構築に向けて、炭化 ケイ素や窒化ガリウム MOS 界面の制御を中心に、産学連携を通じ て先進パワーデバイスの研究開発に取り組んでいます。一方、情 報通信分野においても、既存の集積回路の限界を超える光電子融 合デバイスの実現が期待されており、その基盤技術となる新規ゲ ルマニウム混晶半導体材料の創成とデバイス応用を進めています。





連絡先 URL

電気自動車、情報通信、スマートデバイス開発

[1] H. Watanabe, Plenary Talk at ISWGPDs 2022 (F-P1).

[2] T. Kimoto and H. Watanabe, Applied Physics Express 13, 120101 (2020). [3] H. Watanabe et al., Invited Talk at SSDM 2020 (K-4-01).

http://www-ade.prec.eng.osaka-u.ac.jp/

