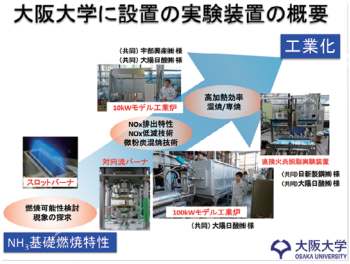
化石燃料の大量消費と環境問題の解決のためのエネルギーキャリア

キーワード 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、水素、アンモニア

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



ここがポイント！【研究内容】

私たちが利用しているエネルギーの約９割は、石油、天然ガス、石炭などの化石燃料を燃焼させることによって生み出されています。しかしながら、近年、化石燃料の大量消費により、地球温暖化などの地球規模の環境問題が起こっています。この問題を解決するために、太陽光、太陽熱、風力等の再生可能な自然エネルギーを用いて製造される水素・アンモニア等のカーボンフリー燃料への燃料転換に伴って必要となる高度な燃焼制御に関する研究開発を推進しています。
グリーンイノベーション基金事業、「製造分野における熱プロセスの脱炭素化」の NEDO プロジェクト（https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101678.html）に、2023 年 10 月から 2032 年 3 月まで参画し、ビッグデータを用いた加熱炉のデジタルツイン制御に関する研究を遂行中です。

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	[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.
連絡先 URL	http://www-combu.mech.eng.osaka-u.ac.jp/

もったいない工学

消波性能の変化に着目した消波工の効率的な維持管理に向けて

キーワード 消波工、消波性能、越波、波力、維持管理

荒木 進歩 ARAKI Susumu

地球総合工学専攻 教授
社会システム学講座 国土開発保全工学領域

ここがポイント！【研究内容】

- 消波ブロックで構成される海岸・港湾構造物の消波工の老朽化が急速に進行している状況を鑑み、必要な消波性能の保持の観点から維持管理を行う手法を提案。
- 来襲する高波浪による消波工の変形と、変形に伴う消波性能（越波量および本体構造物に作用する波力）の変化を適切に評価することにより、多少の消波工の変形が急激な性能低下に直結しないことを確認。
- 頻繁な点検・補修を行うことが予算の浪費につながっていないかを検証。

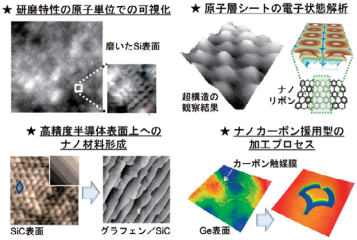
応用分野	海岸防災、維持管理
論文・解説等	[1] Araki, S., Kotake, Y., Kubota, S., *et al.*, *Journal of Coastal Research*, SI 114, 2021. [2] 荒木, 渡邊, 久保田：土木学会論文集B2 (海岸工学), 75(2), pp. I_793-I_798, 2019. [3] 澁谷, 小竹, 荒木：土木学会論文集B3 (海洋開発), 75(2), I_917-I_922, 2019.
連絡先 URL	https://researchmap.jp/read0054762

次世代グリーンデバイスを拓く半導体実用表面のサイエンス

キーワード 表面科学、固液界面反応、半導体プロセス、ナノカーボン、触媒化学

有馬 健太 ARIMA Kenta

物理学系専攻 教授
精密工学講座 ナノ表面界面工学領域



ここがポイント！【研究内容】

次世代半導体表面と液相（もしくは気相）との相互作用を極限レベルで理解し、制御することを目指す、表面科学の研究を進めています。これは、未来の電子デバイスの製造時に不可欠な表面創成プロセス（超精密加工、洗浄、成膜、メッキなど）の飛躍的な高度化を促します。また、新奇のエッチング現象を活用した、IV族元素から成る高性能ナノ材料の創出や、新しい計測・評価手法の開発にも取り組んでいます。これらにより、クリーンで快適なエネルギー利用社会の実現に貢献したいと考えています。

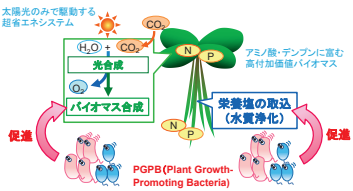
応用分野	電子・エネルギーデバイス分野、表面分析分野、生産プロセス分野
論文・解説等	[1] J. Li, K. Arima, *et al.*, *Phys. Rev. Res.* 6 (2024) 013252 (9 pages). [2] Z. Ma, K. Arima, *et al.*, *Langmuir*, 38 (2022) 3748-3754. [3] 有馬健太、*応用物理*、84 (2015) 1009-1012.
連絡先 URL	http://www-sie.prec.eng.osaka-u.ac.jp/

ウキクサ−微生物共生系を利用した水質浄化・バイオマス生産技術

キーワード 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】

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	[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) [2] Ishizawa *et al.*, *Chemosphere*, 238, 124682 (2020) [3] Toyama *et al.*, *MPMI*, 35(1), 28-38 (2022)
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

キーワード　資源循環、土壌・地下水汚染、廃棄物処分、固液界面反応

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	[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.
連絡先 URL	http://www.civil.eng.osaka-u.ac.jp/soil/

もったいない工学

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

キーワード　バイオプラスチック、バイオマスプラスチック、海洋生分解性プラスチック、熱可塑性デンプン

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】

近年、脱炭素社会構築に向けたプラスチックの資源循環が社会的に求められている。宇山研究室はカーボンニュートラルに貢献するバイオマスプラスチックや廃棄時の環境負荷を低減する生分解性プラスチックの実用化に向けた産学連携研究を積極的に推進している。植物油脂の良さを引き出した機能性コーティング材料を屋根用塗料として実用化するとともに、独自開発の熱可塑性デンプンと生分解性プラスチックのブレンドを基盤とする海洋生分解性バイオマスプラスチックの開発プラットフォームを立上げ、製品試作に取り組んでいる。

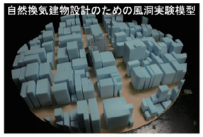
応用分野	プラスチック、包装材料、日用品
論文・解説等	[1] Uyama, Hiroshi, *Polymer Journal* 2018, 50, 1003–1011, doi: 10.1038/s41428-018-0097-8 [2] Uyama, Hiroshi *et al.*, *Chemical Reviews* 2016, 116, 2307–2413, doi: 10.1021/acs.chemrev.5b00472 [3] 宇山浩ら, ポリ乳酸樹脂組成物およびポリ乳酸樹脂用添加剤, 特許5057874
連絡先 URL	http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~uyamaken/

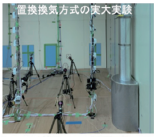
快適で省エネルギーな空調・換気方式の設計及び性能評価方法

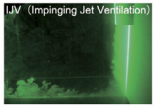
キーワード 省エネルギー、快適性、自然換気、空調・換気設備

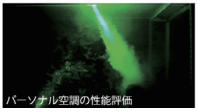
小林 知広 KOBAYASHI Tomohiro

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









ここがポイント！【研究内容】

建築物の運用における省エネルギー対策は今後脱炭素社会を目指す上での必須項目の一つですが、それは居住者の快適性や健康を確保した上での対策が大前提と言えます。我々は特に建築の空気環境・熱環境・空調設備システムに焦点を当て、建築空間における物理環境やエネルギー効率に加えて人の心理・生理反応までを幅広く取り扱っています。また、建築環境分野の将来的な設計技術開発につながる基礎研究から実建物を対象とした企業との共同研究まで幅広く扱っています。

応用分野	建築・都市関連分野、空調機器関連分野
論文・解説等	[1] T. Kobayashi *et al.*, *Building and Environment*, Vol.115, pp.251-268, 2017.4 [2] 小林：日本建築学会環境系論文集, 第83巻, 751号, pp.749-759, 2018.9 [3] 小林ほか：日本建築学会環境系論文集, 第85巻, 第772号, pp.465-474, 2020.6
連絡先 URL	http://www.arch.eng.osaka-u.ac.jp/~labo4/

持続可能社会に相応しい人工物システムのデザインとマネジメント

キーワード ハイブリッドシミュレーション、ライフサイクル工学、設計方法論、環境学、適正デザイン

小林 英樹 KOBAYASHI Hideki

機械工学専攻 教授
統合設計学講座 サステナブルシステムデザイン学領域 小林研究室

ここがポイント！【研究内容】

持続可能社会に相応しい人工物システムの在り方を構想し、地球環境、社会、経済の側面から人工物ライフサイクル、ものつくり産業、消費をシステム化する方法論を開発、体系化しています。システム構想段階では技術だけではなく、人々が真に求める世界を明らかにするために芸術やニーズ論、人類学などの人文系の学術との統合も試みます。学際的なシステムズ・アプローチを適用して設計支援システムや脱炭素・省資源のダイナミックシミュレーションを開発、市民や企業と共同で基礎から応用の検証を進める点に特徴があります。

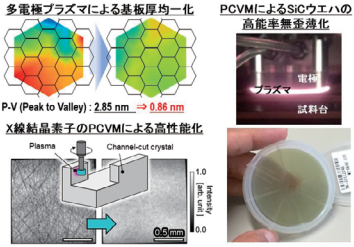
応用分野	カーボンニュートラル、サーキュラーエコノミー、持続可能な地域交通、人間と機械の共存システム
論文・解説等	[1] 小林英樹, 持続可能システムデザイン学, (2022), 共立出版. [2] Kobayashi H. *et al.*, *Global Environmental Research*, 25, (2021), 43-50. [3] Kobayashi H. *et al.*, *Advanced Engineering Informatics*, 36, (2018), 101-111.
連絡先 URL	http://www-ssd.mech.eng.osaka-u.ac.jp/index.html

超精密ものづくり技術開発と半導体基板・X 線光学素子への応用

キーワード 超精密加工、大気圧プラズマ、ダメージフリー、ワイドギャップ半導体、X 線結晶分光器

佐野 泰久 SANO Yasuhisa

物理学系専攻 教授
精密工学講座 超精密加工領域



ここがポイント！【研究内容】

- メカニカルに削るのではなくケミカルに材料を除去するダメージフリー加工技術の開発
- 高能率に一括形状修正加工が可能なマトリックス型多電極プラズマ発生装置の開発
- 水だけで原子レベルで平らな表面に研磨可能な触媒表面基準エッチング（CARE）法の実用化研究
- X 線結晶分光素子の高圧力プラズマエッチング（PCVM）による無歪化・高性能化
- 低損失パワーデバイス製造のための SiC 基板超高速プラズマエッチング技術の開発、等々

応用分野	生産技術分野、パワーデバイス分野、X線光学分野
論文・解説等	[1] Y. Sano *et al.*, *Rev. Sci. Instrum*. 92 (2021) 125107. [2] S. Matsumura *et al.*, *Optics Express*. 28 (2020) 25706. [3] Y. Sano *et al.*, *ECS J. Solid State Sci. Technol*. 10 (2021) 014005.
連絡先 URL	http://www-up.prec.eng.osaka-u.ac.jp/

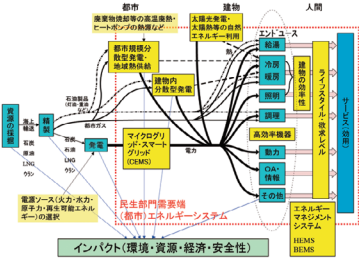
もったいない工学

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

キーワード 都市エネルギーシステム、地球温暖化緩和策、建築･都市設備、エネルギー需要科学

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。

応用分野	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
論文・解説等	[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
連絡先 URL	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。

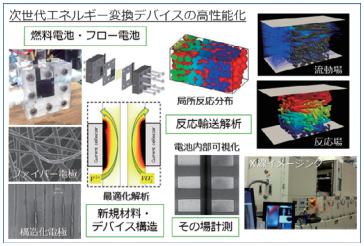
応用分野	海洋工学、海洋資源開発
論文・解説等	[1] T. Inoue, H. Suzuki, *et al.*, *Proc. of the ASME 2017 36th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering*, 2017. [2] 鈴木博善ら、ドリルパイプの水中挙動に関する実験的・数値的研究、日本船舶海洋工学会講演会論文集27号, 2018
連絡先 URL	http://www.naoe.eng.osaka-u.ac.jp/naoe/naoe7/student/

電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

キーワード　燃料電池、フロー電池、その場計測、数値解析、新規材料とデバイス

津島 将司 TSUSHIMA Shohji

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上限の追求を進め、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。

応用分野	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	[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.
連絡先 URL	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

キーワード　フューチャー・デザイン、持続可能社会、将来世代、社会システム、産業技術イノベーション

原 圭史郎 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

産業界におけるフューチャー・デザイン実践の様子

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	[1] Hara *et al.*, *Technological Forecasting and Social Change*, 202, 123289, 2024 [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	https://www.cfi.eng.osaka-u.ac.jp/hara/

イノベーティブな製品やシステムを創り出すための設計の方法論

キーワード　概念設計、最適設計、システムズイノベーション

藤田 喜久雄 FUJITA Kikuo

機械工学専攻 教授
統合設計学講座 設計工学領域 藤田・野間口・矢地研究室

ここがポイント！【研究内容】

イノベーティブな製品やサービスの創成に向けて、対象に依存しない普遍的な設計の考え方や方法論、コンピューターによる自動設計や設計支援の方法に関する研究を系統的に実施している。具体としては、それぞれに特徴的な事例を題材としながら、下記のような課題に取り組んでいる。

- システムズイノベーションに向けた構想設計を円滑に進めるための方法論とその体系的な実践
- 設計事例や特許情報などの大量のデータからの新規アイデア（設計コンセプト）の発掘
- トポロジー最適化とシミュレーションの援用による思いもよらない革新的な“かたち”の創成
- System of Systems と呼ばれる各種のシステムが折り重なる複雑な設計問題の計画法
- 製品系列やサプライチェーンを統合的に計画するためのアーキテクチャなどの最適設計法
- モデルベース開発を実質化するための知識とプロセスの管理にかかる計算機支援の枠組み

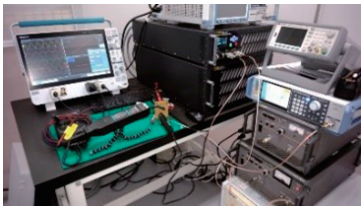
応用分野	製品設計、システム設計、イノベーション
論文・解説等	[1] 藤田喜久雄, 設計論 ー 製品設計からシステムズイノベーションへ ー, (2023), コロナ社. [2] K. Fujita, *Computer-Aided Design*, Vo.34, No.12, (2002), pp.953-965. [3] M. Toi *et al.*, *Journal of Intelligent Manufacturing*, Vol.24, No.5, (2022), pp.991-1004.
連絡先 URL	http://syd.mech.eng.osaka-u.ac.jp

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

キーワード　パワーエレクトロニクス、スマートグリッド、回路実装、電気電子デバイス、エネルギーマネージメント

舟木 剛 FUNAKI Tsuyoshi

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】

カーボンニュートラル実現には省エネに加え再エネ電源を主力化した創エネが不可欠です。省エネ・創エネの手段としてパワーエレクトロニクスが用いられます。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。

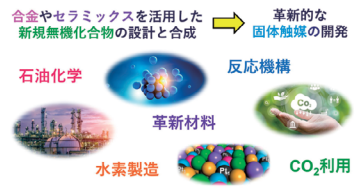
応用分野	スマートグリッド、創エネ、省エネ、IoT
論文・解説等	[1] 舟木剛,「システムインテグレーションに向けたスイッチングデバイス」, 電学誌, Vol. 140, No. 6, pp. 416-419, 2020. [2] 井渕, 舟木,「同期整流型DC-DCコンバータにおけるSiCおよびGaNパワートランジスタの電磁雑音源特性評価」, 電学論A, Vol. 140, No. 12, pp. 565-572 (2020). [3] 特願2019-127344「過渡熱特性解析装置、解析方法及びプログラム」
連絡先 URL	http://ps.eei.eng.osaka-u.ac.jp/jp/

CO_2 変換のための革新的触媒技術

キーワード　CO_2 変換、触媒、水素

古川 森也 FURUKAWA Shinya

応用化学専攻 教授
物質機能化学講座 固体物理化学領域



ここがポイント！【研究内容】

私たちは、合金やセラミックスを中心とした多種多様な新規無機化合物を設計・合成し、革新的な固体触媒材料を開発しています。シェールガスや CO_2 の有効利用、水素製造、窒素変換などの社会的重要度の高い化学反応を対象とし、化学工業の発展や持続可能な社会の構築に大きく貢献できる触媒づくりを目指しています。

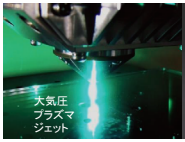
応用分野	化学工業、水素キャリア、資源循環
論文・解説等	[1] S. Furukawa *et al.*, *Nature Catalysis*, 2022, 5, 55. [2] S. Furukawa *et al.*, *Nature Communications*, 2022, 13, 5065. [3] S. Furukawa *et al.*, *ACS Catalysis*, 2023, 13, 3541.
連絡先 URL	https://www-chem.eng.osaka-u.ac.jp/furukawa/index.htm

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、超精密加工

山村 和也 YAMAMURA Kazuya

附属精密工学研究センター 教授／センター長
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

プラズマ援用研磨：プラズマ改質と軟質固定砥粒研磨により高能率ダメージフリー研磨を実現

ここがポイント！【研究内容】

- 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 μm/h 以上の研磨レートを達成。

応用分野	半導体デバイス分野、光学素子製造分野、金型加工分野
論文・解説等	[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). [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」
連絡先 URL	http://www-nms.prec.eng.osaka-u.ac.jp

もったいない工学

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

キーワード　建築人間工学、防災計画、郊外住宅地

横田 隆司 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。

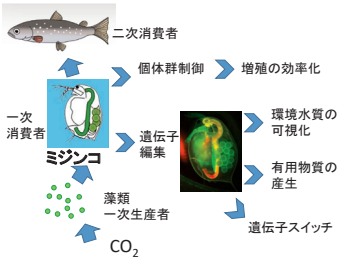
応用分野	人流、防災・減災、都市再生、社会システムデザイン
論文・解説等	[1] 七野, 土井, 横田ほか：都市計画論文集, Vol.57, No.3, 776-783, 2022 [2] 吉岡, 西丸, 横田ほか：日本建築学会, 地域施設計画研究, Vol.40, 277-284, 2022 [3] 七野, 末金, 横田ほか：日本建築学会, 地域施設計画研究, Vol.38, 109-118, 2020
連絡先 URL	http://www.arch.eng.osaka-u.ac.jp/~labo5/index.html

遺伝子編集技術を利用した環境指標生物の多元的な応用法開発

キーワード　ミジンコ、遺伝子編集、個体群制御、バイオモニタリング

渡邉 肇 WATANABE Hajime

生物工学専攻 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。

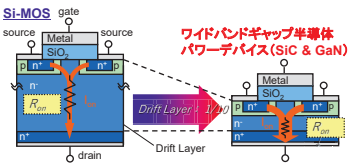
応用分野	環境、医療・ヘルスケア分野、食品、カーボンニュートラル　等
論文・解説等	[1] CAG. Perez *et al., PLoS Genet*., 2021, 17, e1009683. [2] ND. Nguyen *et al., Sci. Rep*., 2021, 11, 7326. [3] Y. Kato *et al., Curr. Biol*., 2018, 28, 1811–1817. e4.
連絡先 URL	http://www.bio.eng.osaka-u.ac.jp/ez/

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

キーワード　パワーエレクトロニクス、ワイドバンドギャップ半導体、光電子融合デバイス、表面界面反応制御

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。

応用分野	電気自動車、情報通信、スマートデバイス開発
論文・解説等	[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).
連絡先 URL	http://www-ade.prec.eng.osaka-u.ac.jp/