

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

#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

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。

大阪大学に設置の実験装置の概要



大阪大学
OSAKA UNIVERSITY

Develop+

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



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
最先端研究拠点部門 拠点長



論文・解説など

- [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HP



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

#ウキクサ科植物

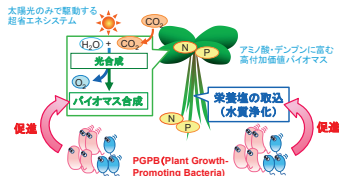
#PGPB(Plant Growth-Promoting Bacteria)

#水質浄化

#バイオマス生産

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。



Develop+

応用分野

環境保全・浄化、資源循環、エコテクノロジー



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



論文・解説など

- [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HP



戸建住宅・郊外住宅地の管理・運営とそれを支える人々

#住宅管理

#郊外住宅地

#ソーシャル・キャピタル

#住情報

研究
内容

住宅・住宅地の良好な住環境の持続に向けた管理・運営を考えるために研究を行っています。住宅管理においては、住まい手と、設計者・施工者、専門知識を持つ第三者、近隣住民といった人々のつながり・関係が重要だと考えています。それは、ソーシャル・キャピタルともいえるでしょう。また、人口の減少・高齢化、空き家の増加、施設の老朽化といった課題を抱える高経年郊外住宅地では、誰がどのように管理・運営を担っていくのでしょうか。地域住民だけではなく、開発者や建築専門家も重要な役割を担うと考えています。



Develop★

応用分野

住宅・建築・都市政策、建築産業分野



伊丹 絵美子 ITAMI Emiko

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 横田研究室



論文・解説など

- [1] 伊丹:日本建築学会、計画系論文集、90(833)、1565-1572 2025
- [2] 伊丹:都市計画学会、論文集、59(3)、619-626、2024
- [3] ITAMI et al.: International Review for Spatial Planning and Sustainable Development, 11(2) pp.61-80,2023

連絡先HP



脱炭素・海洋プラスチック問題解決に貢献する バイオプラスチック

#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

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。



その他

Develop+

応用分野 ▶ プラスチック、包装材料、日用品



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



論文・解説など

- [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HP



広がる加工—問題を見つけ、解き、そして新たな技術を育てる

切削加工

研磨加工

研削加工

研究
内容

「医療」、「半導体」、「宇宙・航空機」、そして「自動車」、「光学」分野におけるものづくりの研究を行っています。これまで見たこともない革新的な新技術・新デバイスさらには新原理を産み出す基礎研究から、産業界からの要請にもとづくゴール・オリエンテッドな応用研究に至るまで、幅広い研究活動をしています。特に半導体から輸送機器、光学そして医療にまで至る様々な事業分野における様々な規模の民間企業との共同研究を行っており、そこでは各企業のニーズに応じた具体的なソリューションを提供しています。

Develop+

応用分野

医療・医学分野、半導体分野、宇宙・航空機分野、自動車分野、光学分野



榎本 俊之 ENOMOTO Toshiyuki

機械工学専攻 教授

統合設計学講座 精密加工学領域

榎本・杉原研究室



論文・解説など

- [1] T. Sugihara *et al.*, Direct observations of tribological behavior in cutting with textured cutting tools, *Int. J. Mach. Tools Manuf.*
- [2] U. Satake *et al.*, Polishing pad design for uniform removal distributions in double-sided polishing, *CIRP*
- [3] H. Wang *et al.*, Surgical oscillating saw blade to suppress forces in bone cutting, *CIRP*

連絡先HP



地域に新たな価値をつくるまちづくり手法

#都市計画・マネジメント

#まちづくり

#空間情報学

研究
内容

地域課題の解決を目指して、賑わいづくりなどをはじめとしたまちづくり活動が様々な組織や人々との協働により行われています。これからのまちづくりには地域の魅力を高める、地域外の人を惹きつける魅力をつくる、新たな活動呼び込む・生み出すことが必要となります。そのためにまちのにぎわい創出やコミュニティ形成、様々な世代の QOL（生活の質）を高められるスマートエイジングシティ形成、まちづくりビジネスの創出など、まちに新たな価値をつくるまちづくりのあり方について研究しています。



Develop+
応用分野

スマートシティ、スマートコミュニティ



加賀 有津子 KAGA Atsuko

ビジネスエンジニアリング専攻 教授

技術知マネジメント講座

都市再生マネジメント領域 加賀・武田研究室



論文・解説など

- [1] 共著, “大阪の逆襲 万博・IRで見えてくる5年後の日本”, 青春出版社
- [2] 拠点都市における移住・定住施策の実態と移住者特性に関する研究, 都市計画論文集
- [3] スマートコミュニティ施策への参加が住民の環境配慮行動に与える影響—けいはんな実証実験地区を対象として—, 都市計画論文集

連絡先HP



社会基盤構造物の大規模更新・修繕に貢献する 非破壊診断技術

#コンクリート構造物

#維持管理

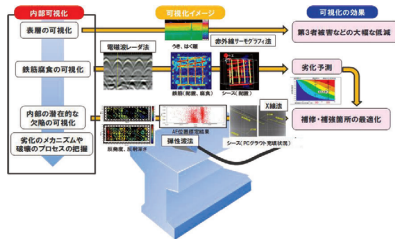
#非破壊診断

#弾性波

#電磁場応答

研究
内容

コンクリートの内部に潜むひび割れや空隙、コンクリートの内部に埋め込んだ鉄筋やボルトの腐食の状態など、私の研究室では、構造物の表面からの目視確認が難しいものをターゲットとして、ありとあらゆる物理的・化学的な原理を駆使して、それらを非破壊で検知する手法を研究しています。



Develop+

応用分野

センシングデバイス開発、構造材料開発、構造物モニタリング



鎌田 敏郎 KAMADA Toshiro

地球総合工学専攻 教授

社会基盤工学講座 社会基盤設計学領域



論文・解説など

- [1] 鎌田敏郎他, 土木学会論文集E2, Vol.75, No.2, pp.95-105, 2019.5
- [2] 鎌田敏郎他, 土木学会論文集E2, Vol.73, No.2, pp.239-250, 2017.6
- [3] 鎌田敏郎他, 土木学会論文集E2, Vol.68, No.4, pp.238-250, 2012.10

連絡先HP



地域コンテキストの解読による都市空間の再編に関する研究と実践

#建築・都市デザイン

#地域文脈(地域コンテキスト)

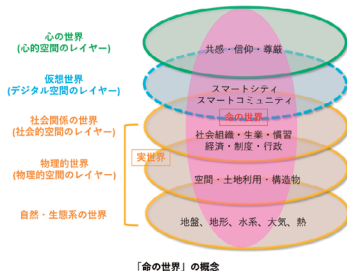
#非正規市街地

#事前復興

#環境行動論

研究
内容

人間と環境とは本来は一体でありともに進化し発展するという「人間・環境系」の視点を持ち、さらに私たちが直接体験する空間は、目に見えない社会・経済的組織、イメージ構造、地形・地盤によって支えられているという「地域コンテキスト」の観点から、人・社会・コミュニティが過去から未来へとより豊かになるための、建築・都市・地域空間の計画・デザインに関する研究と実践に取り組んでいる。最近は、「新たな防災」を軸とした命を大切にする未来社会研究、アフリカにおけるスラムの改善、ホスピス・高齢者住宅におけるケアの実践的研究にも力を入れている。



Develop+

応用分野

都市計画・都市開発、まちづくり教育、介護・福祉 等



木多 道宏 KITA Michihiro

地球総合工学専攻 /
超域イノベーション博士課程プログラム /
社会ソリューションイニシアティブ 教授
建築・都市デザイン学講座
建築・都市計画論領域 木多研究室



論文・解説など

- [1] Seth Asare Okyere, Michihiro Kita, et al., *The Geography of Climate Change Adaptation in Urban Africa*, Springer. 2017.
- [2] Viktória Sugár, Michihiro Kita, et al., *Urban Science*, ELSEVIER. 2018.
- [3] esse-sense取材記事「目には見えない地域の“文脈”を読み取り、分断された社会と構造物の関係をつなぎなおしていく」2021.

連絡先HP



その他

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

#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

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、ものづくり産業、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。

Develop+
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



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



論文・解説など

- [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HP



安全・安心なコンクリート系建築物の実現

#建築構造学

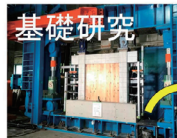
#耐震工学

#地震防災

研究内容

- みなさんのお住まいや学校施設などのコンクリート系建築物の耐震技術の研究・開発・教育を通して、安全・安心な社会の実現に貢献します。
- 国内外の地震災害時は調査を実施し、災害経験と、未来の災害軽減に資する知見を後世に残します。わが国は世界有数の地震国ですので、防災技術を発信し安全・安心な国際社会の実現にも貢献する責務があります。
- 安全・安心なコンクリート系建築物とは災害に強い構造のみを指しません。環境やエネルギーに配慮した持続可能な社会の形成に向け、現代社会の課題を解消する次世代技術も開発します。

基礎研究



研究のサイクル

実用化



新しい課題 ?



Develop★

応用分野

建築・都市分野、ODA（政府開発援助）



眞田 靖士 SANADA Yasushi

地球総合工学専攻 教授

建築構造学講座 コンクリート系構造学領域



論文・解説など

- [1] 眞田靖士ほか:日本建築学会構造系論文集, Vol.81, No.729, pp. 1893-1902, 2016.11, <https://doi.org/10.3130/aijs.81.1893>
- [2] Yasushi Sanada et al.: *Earthquake Engineering & Structural Dynamics*, Vol. 46, Issue 10, pp.1645-1665, Aug. 2017, DOI: 10.1002/eqe.2874

連絡先HP



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

#海洋掘削

#ドリルパイプ挙動

ANCF

CFD

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ー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。



Develop★

応用分野

海洋工学、海洋資源開発



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



論文・解説など

- [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HP



通信トラヒック工学—ネットワークの設計・制御法—

#通信トラヒック工学

#待ち行列理論

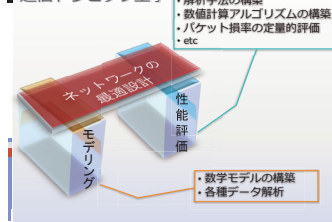
#マルコフ解析

#システム性能評価

研究
内容

通信ネットワークの輻輳現象（混雑）を理解し、快適で経済的なネットワーク構築を目指す通信トラヒック工学、具体的には、ネットワーク設計 / 制御のための基礎理論である待ち行列理論、通信トラヒック計測技術、各種トラヒックのモデル化手法、通信ネットワークの性能評価手法などの研究を行っています。さらに、これらの土台となるマルコフ過程・マルコフ連鎖に関しても多くの研究を行っています。

通信トラヒック工学



その他

Develop+

応用分野

情報通信、道路交通、商業・医療施設



滝根 哲哉 TAKINE Tetsuya

電気電子情報通信工学専攻 教授

通信ネットワーク工学講座

ロバストネットワーク工学領域



論文・解説など

- [1] M. Kimura and T. Takine, *Adv. Appl. Probab.*, 52(4), 1241-1283, 2020.
- [2] K. Kawanishi and T. Takine, *Perfor. Eval.* 134, 1020002, 2019.
- [3] T. Takine, *Queueing Systems*, 84(1-2), 49-77, 2016.

連絡先HP



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

#燃料電池

#フロー電池

#その場計測

#数値解析

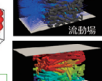
#新規材料とデバイス

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。

次世代エネルギー変換デバイスの高性能化

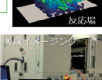
燃料電池・フロー電池



場所反応分布

反応輸送解析

電池内部可視化



多孔質電極

電極化解析

新規材料・デバイス構造

その場計測

Develop+

応用分野

燃料電池、フロー電池、エネルギー変換デバイス



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



論文・解説など

- [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ッドスフロウ電池, 伝熱, 55(230), (2016), 41-50.

連絡先HP



環境・建造環境デザインの情報学的基盤： 計測・評価・生成・統合の統合的研究

#環境・建築・土木・都市工学

#AI・データ駆動設計

#デジタルツイン

#XR・MR

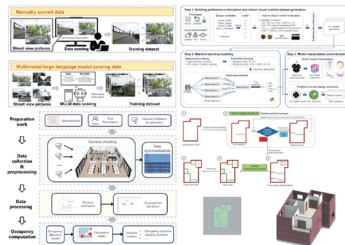
#IoT

#3D計測・点群処理

#空間認識AI

研究
内容

Society5.0の実現に向け、環境・建築・都市分野にAI・デジタルツイン・XR等の先進ICTを統合する研究を推進しています。3次元計測による環境知覚、データ駆動型の性能評価、生成AIによる設計支援、都市・自然環境の統合解析を通じ、持続可能でレジリエントな環境デザイン基盤を構築しています。国際会議（例：CAADRIA）での国際的活動にも積極的に貢献しています。



Develop+

応用分野

建築・土木・都市のデジタルトランスフォーメーション (DX)、スマートシティ設計・都市計画、景観デザイン・環境解析、災害・レジリエンス計画、自律移動ロボットの環境認識・デジタルツイン



福田 知弘 FUKUDA Tomohiro

環境エネルギー工学専攻 教授
共生環境デザイン学講座
環境設計情報学領域 福田研究室



論文・解説など

- [1] Zhou, Y., Fukuda, T., Yabuki, N. (2026). Automatic Evaluation and Analysis of Indoor Visual Comfort for Sustainable Building Design Using Interpretable Ensemble Learning, Automation in Construction, Volume 181, Part A, 106582, <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2025.106582>
- [2] Liang, X., Yabuki, N., Fukuda, T. (2026). Fully Automated Synthetic BIM Dataset Generation Using a Deep Learning-Based Framework, Automation in Construction, Volume 181, Part A, 106584, <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2025.106584>
- [3] Zhang, J., Li, Y., Fukuda, T., Wang, B. (2025). Urban Safety Perception Assessments via Integrating Multimodal Large Language Models with Street View Images, Cities, Volume 165, October 2025, 106122. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2025.106122>

連絡先HP



イノベ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

#構想設計

#最適設計

#システムズイノベーション

研究
内容

イノベ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

Develop+

応用分野

↑ 構想設計、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



論文・解説など

- [1] 藤田喜久雄, 構想設計の方法論 - ディスラプションからトランジションへ -, (2026), コロナ社.
- [2] 藤田喜久雄, 設計論 - 製品設計からシステムズイノベーションへ -, (2023), コロナ社.
- [3] R. Tsumoto et al., Advanced Engineering Informatics, Vol. 65, Part C, May 2025, 103354

連絡先HP



機械学習と最適化による 港内操船の完全自動化に関する研究

#船舶操縦性能

#制御理論

#最適化

#確率過程

研究
内容

現在、国内外で、船の自動化に関する研究が急ピッチで進んでいます。この研究室では、船の運航に際して特に難易度が高いと言われている、港湾内での操船の完全自動化を目標として研究を行っています。風などの確率的な外乱下で、かつ他の船舶が航行しているような複雑な環境の中でも安全かつ素早く港に着離岸できるシステムを開発するため、制御理論や機械学習、最適化数学を駆使し、モデリングからピークルの制御まで、必要な研究をすべて行っていることが特徴です。



その他

Develop★

応用分野

UAV (UUV と USV)、船の自動制御技術、マリンピークルのシステム同定



牧 敦生 MAKI Atsuo

地球総合工学専攻 教授
船舶工学講座 船舶知能化領域



論文・解説など

- [1] Atsuo Maki *et al.*, Application of optimal control theory based on the evolution strategy (CMA-ES) to automatic berthing (part: 1 and part: 2), *Journal of Marine Science and Technology*, 2020 and 2021

連絡先HP



流体力学を基礎から探求し尽くして 新しい応用を切り拓く

#流体力学

#非線形音響学

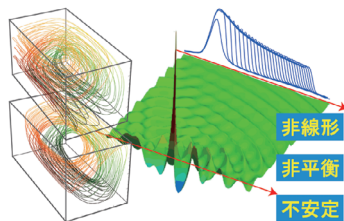
#分子動力学

#希薄気体力学

#非平衡統計物理学

研究
内容

- 分子論的立場から流体力学の基礎を定量的に突き詰めて、既存の流体力学を補完するとともに、既存の流体力学が適用できない現象を扱う新しい流体力学の物理的かつ数学的基盤を確立する。
- 質量・運動量・エネルギー輸送の観点から既存の非線形音響学を組み立て直して、広汎な工学的環境で不可避である流動・振動・熱輸送などの諸問題に取り組み得る理論的基礎を構築する。
- 希薄気体や分子スケールの流動などの局所熱平衡の仮定が適用できない現象に対して、物理的理解と数理解の融合を図り、工学の諸問題を解決する。



Develop+

応用分野

工学分野全般



矢野 猛 YANO Takeru

機械工学専攻 教授

熱流動態学講座 非線形非平衡流体力学領域
矢野・山口研究室

論文・解説など

- [1] T. Yano, *Fluid Dynamics Research*, Vol.40, pp.474-484 (2008).
- [2] T. Yano, *AIP Conf. Proc.*, Vol.1501, pp.926-930 (2012).
- [3] T. Yano, *Proc. Mtgs. Acoust.* Vol.34, 045024 (2018).

連絡先HP

