

# リモートセンシングに関する研究



キーワード レーダ、衛星リモートセンシング、地球環境計測

牛尾 知雄 USHIO Tomoo

電気電子情報通信工学専攻 教授  
システム・制御工学講座 センシングシステム領域



ここがポイント！【研究内容】



レーダ技術等、リモートセンシングシステムの研究開発を立脚点として、新たな計測手法の研究を行っている。基礎から応用まで、そしてハードからソフトまで幅広くレーダ技術を中心とするセンシングシステムに関する研究を展開している。例、フェーズドアレイ気象レーダーに関する研究開発、気象レーダーによる豪雨の短時間予測、圧縮センシングを用いた気象レーダーの超高解像度化、衛星からの地球環境計測、レーダシステムの開発、雷放電に関する研究等。

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 応用分野    | レーダシステム、豪雨予測                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 論文・解説等  | [1] Mizutani, F., T. Ushio, E. Yoshikawa, S. Shimamura, H. Kikuchi, M. Wada, S. Satoh, and T. Iguchi, Fast-Scanning Phased Array Weather Radar with Angular Imaging Technique, <i>IEEE. Trans. Geosci. Remote. Sens.</i> , Vol. 56, 5, pp. 2664-2673, DOI: 10.1109/TGRS.2017.2780847, 2018 |
| 連絡先 URL | <a href="http://se.eei.eng.osaka-u.ac.jp">http://se.eei.eng.osaka-u.ac.jp</a>                                                                                                                                                                                                              |



## 広がる加工一問題を見つけ、解き、そして新たな技術を育てる



キーワード 切削加工、研磨加工、研削加工

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



ここがポイント！【研究内容】

### 準備中

切削・研磨・研削加工を中心としたものづくり分野において、これまで見たこともない新しい技術シーズを産み出す基礎研究から、産業界のニーズにもとづくゴール・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。特に輸送機器から半導体、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。

|         |                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 応用分野    | 輸送機器分野、半導体・光学分野、医療・医用分野                                                                                                                                                                                                                   |
| 論文・解説等  | [1] 杉原ら, チタン合金加工における油滴挙動に着目した高潤滑水溶性切削油剤の開発, 砥粒加工学会誌<br>[2] 佐竹ら, シリコンウェーハ研磨加工におけるウェーハエッジ部の表面形状創成過程, 精密工学会誌<br>[3] T. Enomoto et al., A New Surgical Grinding Wheel for Suppressing Grinding Heat Generation in Bone Resection, <i>CIRP</i> |
| 連絡先 URL | <a href="http://www-cape.mech.eng.osaka-u.ac.jp/index.html">http://www-cape.mech.eng.osaka-u.ac.jp/index.html</a>                                                                                                                         |



# 自由曲面光学素子の サブナノ精度の形状測定

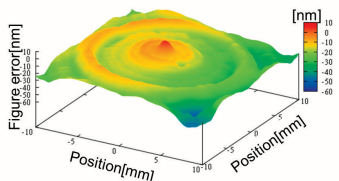
キーワード 形状測定、自由曲面、光学素子

遠藤 勝義 ENDO Katsuyoshi

附属精密工学研究センター 教授  
附属精密工学研究センター 遠藤研究室



ここがポイント！【研究内容】



非球面ミラーの形状誤差測定

(形状誤差：59.2 nm PV、繰返し性：0.37 1nm(σ)、不確かさ：7.9 nm)

革新的な光学機器からは、サブナノの精度で表面形状が制御された自由曲面光学素子が要求されている。そこで、必要な物理的限界に近い機能を有する自由曲面光学素子を作製するために、絶対形状測定である法線ベクトル追跡型サブナノ形状測定法を開発する。レーザーの直進性と高精度回転運動を活用して、測定点の法線ベクトルすなわち傾斜角から形状を求める。開発したサブナノ形状測定装置によって様々な自由曲面の形状測定し、繰返し性 1 nm 以下 (サブナノ)、不確かさ 15 nm 以下を達成している。

|         |                                                                                                                                |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 応用分野    | 光学機器、半導体製造装置                                                                                                                   |
| 論文・解説等  | [1] <i>Proceedings of SPIE</i> (2020), 11492-1149206<br>[2] <i>Nanoscale Research Letters</i> (2013), 8-231<br>[3] 特許1187984.5 |
| 連絡先 URL | <a href="http://www.upst.eng.osaka-u.ac.jp/index.html">http://www.upst.eng.osaka-u.ac.jp/index.html</a>                        |



# 独自の超音波計測による ナノ物質と生体分子の研究

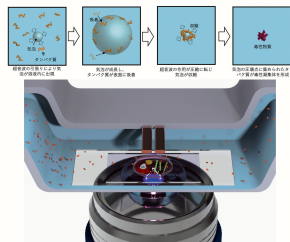
キーワード 超音波、固体物性、バイオセンサー、神経変性疾患、非破壊検査

荻 博次 OGI Hirotsugu

物理学系専攻 教授  
精密工学講座 量子計測領域



ここがポイント！【研究内容】



独自の超音波計測技術を用いて幅広い分野にまたがる研究を行っています。1つの重要なキーワードは共鳴です。共鳴現象においては、力学情報・電磁場情報が増幅されるため、通常では観測できない重要な物質内部の情報を得ることができます。音と光を用いて手作りで共鳴計測装置を開発し、ナゾの多いナノ材料の力学的性質や生体分子のダイナミクスの本質を解明することを目指しています。そこで得た知見を基として、次世代スマートフォン等に使用される音響電子デバイスの研究や、診断・創薬に貢献するたんばく質定量装置の開発、アルツハイマー病などの認知症の発症メカニズムの研究およびそれらの早期確定診断装置の開発を行っています。

|         |                                                                                                                                                                                         |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 応用分野    | 医療・ヘルスケア分野、創薬関連、非破壊検査                                                                                                                                                                   |
| 論文・解説等  | [1] K. Noi et al., <i>Anal. Chem.</i> 93, 11176 (2021).<br>[2] K. Tanigaki et al., <i>Nat. Commun.</i> 4, 2343 (2013).<br>[3] H. Ogi et al., <i>Phys. Rev. Lett.</i> 98, 195503 (2007). |
| 連絡先 URL | <a href="http://www-qm.prec.eng.osaka-u.ac.jp/">http://www-qm.prec.eng.osaka-u.ac.jp/</a>                                                                                               |



その他

13 気候変動に  
具体的な対策を





Professor Toshiyuki Kameoka is a middle-aged man with short, graying hair and glasses. He is wearing a dark suit jacket over a white shirt and a dark tie. He is smiling slightly and looking directly at the camera against a plain, light-colored background.

量子エネルギー工学講座 原子力社会工学領域 北田研究室

様々な解析モデルの開発並びにシミュレーションを通じて、原子力技術を安全・効率的に利用するための研究開発を進めています。環境への負荷低減を目指した、高レベル放射性廃棄物 (HLW) を核燃料サイクル中への閉じ込める新型炉や HLW 発生量を低減する新型燃料などの開発、原子力発電所の安全性・効率性向上を目指した、事故事象に対するリスク評価指標の作成やリスク評価手法の確立に向けた研究開発、また上記の評価精度や評価効率向上を目指した、シミュレーションの高度化を進めています。



9 産業と技術革新の基盤をつくろう



A portrait of Professor Tetsuya Tanaka, a middle-aged man with dark hair, smiling. He is wearing a dark jacket over a white shirt and a dark tie. The background is a blurred green, suggesting an outdoor setting.

環境資源・材料学講座 量子線生体材料工学領域

放射線業務従事者の手の線量評価  
線量分布が可視化できるラジオフォトルミネッセンス線量計樹脂製の手ファントム

放射線に関する計測手法や応用を中心に研究しています。放射線・放射性同位元素 (RI) の利用は、工業、医療を始めとした幅広い分野において重要な技術となっています。その一方で、福島第一原発事故による放射能汚染、廃炉作業などの技術的な課題もあり、放射線・RI について取り組むべき研究テーマは多くあります。そこで、線量分布の可視化技術の開発、放射線発生装置の開発と応用などに取り組んでいます。さらに、放射線をより安全に利用するために、放射線防護、放射化物の評価手法についての研究にも取り組んでいます。



# 持続可能な都市を構築するための都市計画に関する多元的な探究



キーワード 都市計画、都市デザイン、自然共生、環境共生、まちづくり

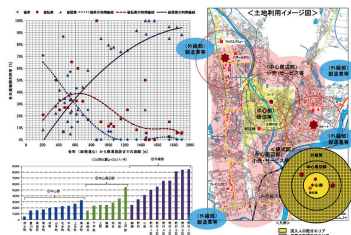
澤木 昌典 SAWAKI Masanori

環境エネルギー工学専攻 教授

共生環境デザイン学講座 都市環境デザイン学領域 澤木研究室



ここがポイント！【研究内容】



より良い都市・地域環境をつくり守ることで、持続可能な都市・地域を構築するための研究を、幅広いアプローチで行い、行政委員就任等を通して多くの自治体の都市政策立案に貢献しています。低炭素都市の構築（都市構造や都市計画マスタープラン）、パブリックスペースの活用による賑わいや活力創生、印象評価等を通じた地域固有の価値を活かす景観デザイン、高齢化が進む郊外住宅地の再生、自然共生型の住宅地の形成や都市内の緑・農地の保全、多様な主体による参加・協働型のまちづくりやその支援など、研究対象は多岐に渡っています。

|         |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 応用分野    | 都市政策分野、都市開発分野、市民まちづくり分野                                                                                                                                                                                                                         |
| 論文・解説等  | [1] Zhou et al., <i>Environmental Research and Public Health</i> , <a href="https://doi.org/10.3390/ijerph18094394">https://doi.org/10.3390/ijerph18094394</a><br>[2] 小池のどかほか 都市計画論文集 56(3) 1053-1060 2021<br>[3] 澤木昌典ほか はじめての環境デザイン学 理工図書 2011 |
| 連絡先 URL | <a href="http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seeud/seeud/">http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seeud/seeud/</a>                                                                                                                                       |



## 磁性論理演算素子の提案

キーワード 磁性材料、微小磁性体、磁気モーメント、スピン、演算素子

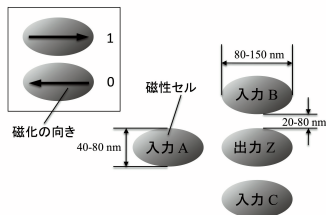
中谷 亮一 NAKATANI Ryoichi

マテリアル生産科学専攻 教授

材料物性学講座 表面物性学領域 中谷研究室



ここがポイント！【研究内容】



磁性論理演算素子の平面構造

放射線の強い特殊環境に対して磁気デバイスの耐性は強い。このような環境で用いられるメモリ素子として磁性ランダムアクセスメモリが実用化されている。それに対して、我々は、論理演算素子の磁性化を検討している。まず、150 nm 程度以下のサイズを有する楕円形の磁性セルを 4 個配置した構造において、NAND および NOR 演算が実行されることを見出した。さらに、情報を 1 ステップ毎に送るシフトレジスタ、情報を一方通行させる磁性ダイオード、情報を分岐するファンアウト素子の構造を提案し、初期動作の確認を行った。

|         |                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 応用分野    | 極限環境用コンピュータ、CPU (Central Processing Unit) 、GPU (Graphics Processing Unit)                                                                                                                                                         |
| 論文・解説等  | [1] 中谷亮一*ら, 日本磁気学会誌, 13(1), 5-10(2018).<br>[2] K. Hon, R. Nakatani*, et al., <i>Applied Physics Express</i> , 14(3), 033001 (2021).<br>[3] H. Nomura, R. Nakatani*, et al., <i>Applied Physics Express</i> , 4(1), 013004 (2011). |
| 連絡先 URL | <a href="http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/mse2/index.html">http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/mse2/index.html</a>                                                                                                                   |





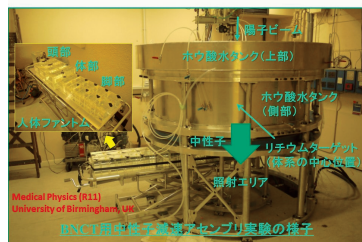
# 中性子を用いて 医療とエネルギーを創成する

キーワード 放射線、がん治療、核融合炉、カーボンニュートラル、福島第一原子力発電所

村田 勲 MURATA Isao

環境エネルギー工学専攻 教授

量子エネルギー工学講座 量子反応工学領域 村田研究室



ここがポイント！【研究内容】

中性子は放射線の一種で、一般的には多少厄介な存在と認識されています。その中性子を用いた「医療とエネルギーの創成研究」を行っています。2000年代に入り世界的に中性子科学研究が立ち上がりました。日本ではJ-PARC施設が稼働、中性子を用いた様々な研究が行われています。私たちは、私たちが所有する中性子発生装置「オクタビアン」を用い、医療応用（ホウ素中性子捕捉療法（BNCT））、カーボンニュートラルを目指したエネルギー源開発（核融合炉）、そして、日本が抱える最大の問題である福島第一原子力発電所事故の究明を目指しています。



|         |                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 応用分野    | ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）、核融合炉、福島第一原子力発電所（1F）事故究明                                                                                                                                                                                               |
| 論文・解説等  | [1] I. Murata et al., <i>Applied Radiation and Isotopes</i> , 185, 110056 (2022).<br>[2] S. Kusaka et al., <i>Biology</i> , 11(3), 397 (2022).<br>[3] H. Nishimura et al., <i>Applied Radiation and Isotopes</i> , 185, 110226 (2022). |
| 連絡先 URL | <a href="https://see.eng.osaka-u.ac.jp/">https://see.eng.osaka-u.ac.jp/</a>                                                                                                                                                            |



# 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

キーワード 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

矢野 猛 YANO Takeru

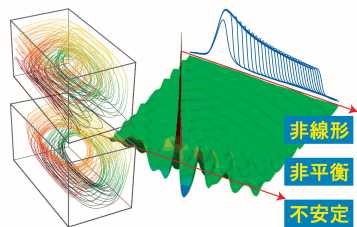
機械工学専攻 教授

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



ここがポイント！【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。



|         |                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 応用分野    | 工学分野全般                                                                                                                                                                                                             |
| 論文・解説等  | [1] T. Yano, <i>Fluid Dynamics Research</i> , Vol.40, pp.474-484 (2008).<br>[2] T. Yano, <i>AIP Conf. Proc.</i> , Vol.1501, pp.926-930 (2012).<br>[3] T. Yano, <i>Proc. Mtgs. Acoust.</i> , Vol.34, 045024 (2018). |
| 連絡先 URL | <a href="http://www2.mech.eng.osaka-u.ac.jp/laboratory/yano-lab/">http://www2.mech.eng.osaka-u.ac.jp/laboratory/yano-lab/</a>                                                                                      |



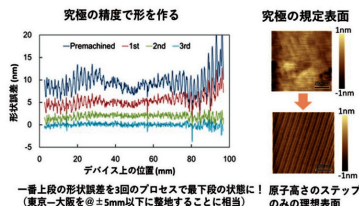
|                             |                         |                      |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------|
| 7<br>エネルギーをみんなに<br>そしてクリーンに | 9<br>産業と技術革新の<br>基盤をつくる | 12<br>つくる責任<br>つかう責任 |
|                             |                         |                      |



Dr. Shiro Kuroki is a middle-aged man with dark hair, wearing a dark jacket over a blue shirt. He is smiling slightly and looking towards the camera.

物理学系専攻 教授  
精密工学講座 超精密加工領域

1nmの精度で形を作り、原子のスケールで平滑な表面を作ることが目的です。扱う対象は光学材料、半導体材料など、機能材料一般の表面です。ナノ粒子を使った表面反応や触媒作用を利用した反応など、表面の原子が気持ちよく思い通りに表面から離れてくれるような現象を探索し、実用レベルの装置化までを研究しています。大切なことは表面作りにおいて材料欠陥の導入を一切伴わない化学的理の原理の方法にこだわっている点です。もちろん、この際に必要な計測法も独自開発しています。



|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 応用分野    | X線光学技術、極端紫外光学技術、半導体工学 等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 論文・解説等  | <p>[1] 特許第5754754号「固体酸化物の加工方法及びその装置」</p> <p>[2] J. Yamada et al., Compact full-field hard x-ray microscope based on advanced Kirkpatrick-Baez mirrors, <i>Optica</i> 7(4), 367-370 (2020).</p> <p>[3] A. Isoshashi et al., Chemical etching of silicon carbide in pure water by using platinum catalyst, <i>Appl. Phys. Lett.</i>, 110 201601 (2017).</p> |
| 連絡先 URL | <a href="http://www.chemical.eng.osaka-u.ac.jp/">http://www.chemical.eng.osaka-u.ac.jp/</a>                                                                                                                                                                                                                                                               |

