

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

#表面科学

#固液界面反応

#半導体プロセス

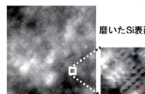
#ナノカーボン

#触媒化学

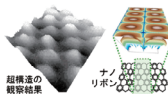
研究
内容

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。

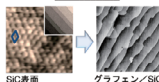
★ 研磨特性の原子単位での可視化



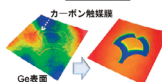
★ 原子層シートの電子状態解析



★ 高精度半導体表面上への
ナノ材料形成



★ ナノカーボン援用型の
加工プロセス



Develop+

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



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



論文・解説など

- [1] S. Murase, K. Arima et. al., J. Phys. Chem. C (2026) 728-735.
- [2] J. Li, K. Arima, et al., Phys. Rev. B. 103 (2021) 245433 (9 pages).
- [3] 有馬健太、応用物理、84 (2015) 1009-1012.

連絡先HP



産業・製品構造の変化に対応した価値デザインと 技術開発・ビジネス戦略

#技術経営

#プロジェクトマネジメント

#材料プロセッシング

研究
内容

「ものづくり」における従来の「大量生産・大量消費」から、今後の「多様化」という時代の流れに順応可能な、次世代のリーダーを育成すべく、教育研究を通して「スキル」だけでなく、多面的な「視点」を持ってリーダシップを発揮できる能力を涵養することを目標としています。これからの社会ニーズを展望して技術課題を先取りし、材料開発から実装技術などの製品化技術、更にはその技術・製品のマネジメント、ビジネスモデルに至るまでの、課題解決・イノベーションに取り組めます。



Develop+

応用分野

エネルギー、モビリティ、電子機器システム



上西 啓介 UENISHI Keisuke

ビジネスエンジニアリング専攻 教授
テクノロジーデザイン講座 プロセスデザイン領域



論文・解説など

- [1] Considerations for Avoiding Commoditisation in the Automotive Industry - Analysis of Factors that Enhance Customisation, Hiroto Uehara, Atsunori Kobayashi, Junji Ikeda, Keisuke Uenishi, Hiroyuki Nagano, Shuichi Ishida, *International Journal of Business and Systems Research*, Vol. 12, No. 1, p. 85-105, 2018年.

連絡先HP



材料特性と溶接構造性能をつなぐ デジタルツイン構築

損傷・破壊メカニズム

数値破壊モデリング

デジタルツイン

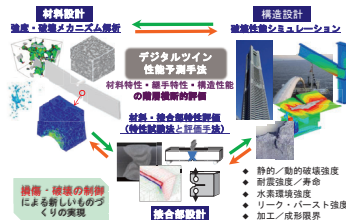
溶接・接合構造

研究
内容

「材料ミクロ組織」―「材料・溶接部特性」―「構造性能」をインタラクティブに結ぶための階層間の損傷・破壊メカニズムを解明し、数値モデリングを通じたデジタルツイン性能予測手法を構築することで、

- ・材料特性を活かす合理的な構造性能・構造健全性保証のためのシミュレーションベース設計
- ・あらゆる環境下・実働下での損傷・破壊を制御した先進材料 / 先進溶接・接合部構造設計
- ・マルチ特性バランスに優れた材料組織のヘテロ構造特性指導原理の提示

への応用展開を図っている。



Develop+
応用分野

溶接構造・製品の性能規定設計、構造材料設計・評価、健全性評価・維持管理分野



大畑 充 OHATA Mitsuhiro

マテリアル生産科学専攻 教授
構造化デザイン講座 材料構造健全性評価学領域



論文・解説など

- [1] 大畑 他: 溶接継手の性能予測技術の開発, 溶接学会誌, 86, 1, 52-55 (2017).
- [2] M. Ohata et al., Hierarchical Ductile Damage Simulation for Structural Performance-Based Material Design, ISSS 2014, 3-6, 1-8 (2014).

連絡先HP



高密度プラズマを用いた材料プロセスの開発

#高密度プラズマ

#太陽電池

#接合

#表面活性化

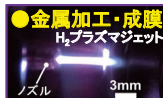
#薄膜合成

研究内容

- 高密度プラズマによりユビキタなガス（水素、酸素、窒素、水）を活性化し、種々の金属、半導体などの材料を合成、機能化するプロセスを開発しています。
- 無毒・廉価な原料を用いて、シリコン、シリコンカーバイド、ダイヤモンド、ゲルマニウムなどの薄膜を材料ロスなく低温合成することができます。
- 有毒な薬品や極度の高温を必要とせず、水素、窒素、水を用いて種々の金属を加工・成膜することに成功しています。
- 高密度プラズマの照射により出現する種々のナノ構造を用いたプラズモン励起材料や接合技術の開発を行っています。



●ナノ構造創成



●金属加工・成膜
H₂プラズマジェット

高密度非平衡プラズマ



●薄膜合成



●機能ガス生成

Develop+

応用分野

発電・蓄電デバイス分野、薄膜・材料関連、製造装置



大参 宏昌 OHMI Hiromasa

物理学系専攻 教授

精密工学講座 機能材料領域



論文・解説など

- [1] 特願2022-049137「プラズマ生成装置」
- [2] 特許第7253729号(P7253729)「ガス生成方法およびエッチング装置」
- [3] T. Nomura, H. Kakiuchi and H. Ohmi, *J. Appl. Phys.* 133, 163301 (2023)

連絡先HP



複合材料工学・信頼性工学に基づく 設計・評価技術の創成

#産学連携

#異分野融合

#複合材料

#信頼性工学

#工学教育

研究
内容

複合材料工学・信頼性工学・工学教育を軸に、マルチスケール解析技術や機能創成デザイン等の下記の研究を産学連携・異分野融合により推進。

- ・先進複合材料の力学的特性評価とマルチスケールモデリング
- ・複合材料を用いた骨・インプラント系の設計・評価
- ・外部刺激により接着力を低減する易解体性接着接合技術
- ・水素蓄圧複合容器のマルチスケール信頼性設計・評価技術の開発
- ・電子デバイス・家電製品部材の信頼性評価
- ・災害シミュレーション：想定外事象に対する減災策の評価
- ・将来可能性教育：高大連携・事業戦略のワークショップデザイン



Develop+

応用分野

輸送機器・車両分野、家電分野、事業戦略分野



倉敷 哲生 KURASHIKI Tetsusei

ビジネスエンジニアリング専攻 /

マテリアル生産科学専攻 教授

テクノロジーデザイン講座

テクノロジー創成・連携領域 / 構造化デザイン講座

信頼性評価学領域 (兼) 倉敷研究室



論文・解説など

- [1] 井上準輔, 倉敷哲生他, Journal of Textile Engineering, 71(4), 67-72 (2025).
- [2] 特許第7181571号, 倉敷・坂本, 解体性接着物組成物及び被着体の解体方法
- [3] 道畑勝利, 倉敷哲生他, 工学教育, 74(2), 2_43-2_50 (2026).

連絡先HP



つ
な
ぐ
工
学

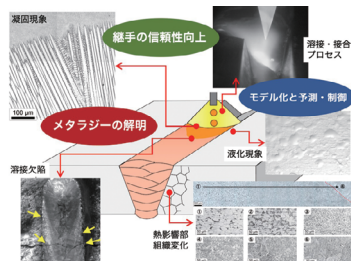
溶接・接合プロセスメタラジー制御によるモノづくり技術の高度化

#溶接・接合プロセスメタラジー

#鉄鋼材料

研究
内容

- 鉄鋼材料のもつ性能を十二分に活かした溶接・接合構造物を実現するための新たな溶接・接合プロセスメタラジー制御の研究とそれを活かしたモノづくり技術の創出に挑戦しています。
- 企業研究者としての経験を活かし、実用化を意識しながら実学としての溶接・接合工学の高度化を目指しています。



Develop+

応用分野

社会インフラ、エネルギー関連機器、輸送機器など



平田 弘征 HIRATA Hiroyuki

マテリアル生産科学専攻 教授
生産プロセス講座 プロセスメタラジー領域



論文・解説など

- [1] H. Hirata et al.: *Sci. and Tech. of Welding and Joining*, 13(6), 524-532
- [2] 平田ら: 溶接学会論文集, 19(4), 673-679
- [3] H. Hirata et al.: *Welding International*, 29(2), 922-927

連絡先HP

