2024年度 進学選択ガイダンス

ようこそ
マテリアル工学科へ

マテリアル工学科では、独自のコース制により、
さまざまな分野で活躍する人材を育成してきました。
未来につながるあらゆる可能性が、みなさんを待っています。

本日の内容

マテリアル工学科の概要

学科長 吉田 英弘 教授

マテリアル工学研究の魅力

増田 紘士 講師

先輩からのメッセージ

学部4年 道田 翔太 さん
修士1年 西村 有紗 さん
博士2年 青木 勇太 さん

2024年度 進学選択ガイダンス

ようこそ
マテリアル工学科へ

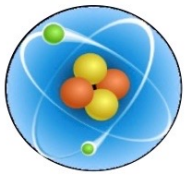
マテリアル工学科では、独自のコース制により、
さまざまな分野で活躍する人材を育成してきました。
未来につながるあらゆる可能性が、みなさんを待っています。

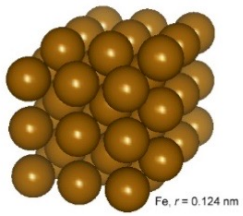
マテリアル工学科長
吉田 英弘 教授

マテリアル工学とは？

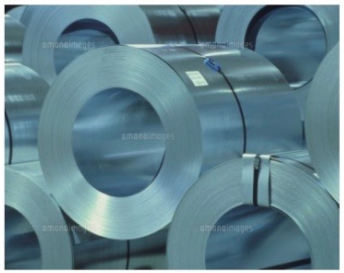
物質に“機能”を与えて“材料”にする

原料





製造業



原子 ＞ 物質 ＞ 素材産業 ＞ 部品加工 ＞ 組立産業

（生産財）

材料・マテリアル

（消費財）
自動車・電化製品など
一般向け商品

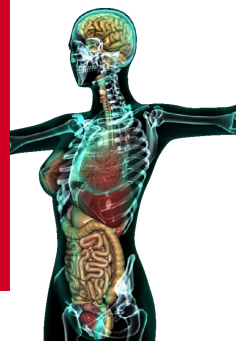
マテリアル工学科のミッション

従来、金属、半導体、セラミックス、高分子・生体材料などに細分化されていた材料の科学と工学を統合した新しい“マテリアル・サイエンス”の時代を築く

独自のカリキュラムの下、広く多様な視座で未来社会の発展に貢献できる次世代を担う骨太の人材を育成

多岐に亘るマテリアル工学において、学生の志望分野とカリキュラムの関係を明確にし、将来像を捉えやすくするためにコース制を導入

A Bio materials バイオマテリアルコース



B Eco materials 環境・基盤マテリアルコース

C Nano materials ナノ・機能マテリアルコース

本日の内容

マテリアル工学科の概要

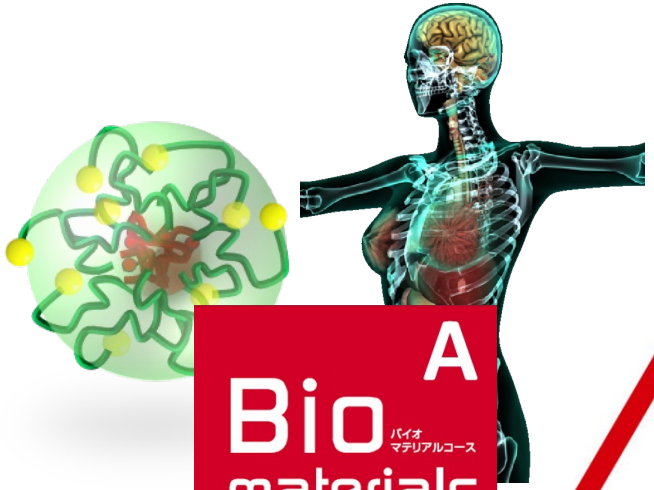
学科長 吉田 英弘 教授

マテリアル工学研究の魅力

増田 紘士 講師

先輩からのメッセージ

学部4年 道田 翔太 さん
修士1年 西村 有紗 さん
博士2年 青木 勇太 さん



A
Bio
バイオ
マテリアルコース
materials

DESIGN
OF
FOR
WITH
MATERIALS

C
ナノ・機能マテリアルコース
Nano
materials

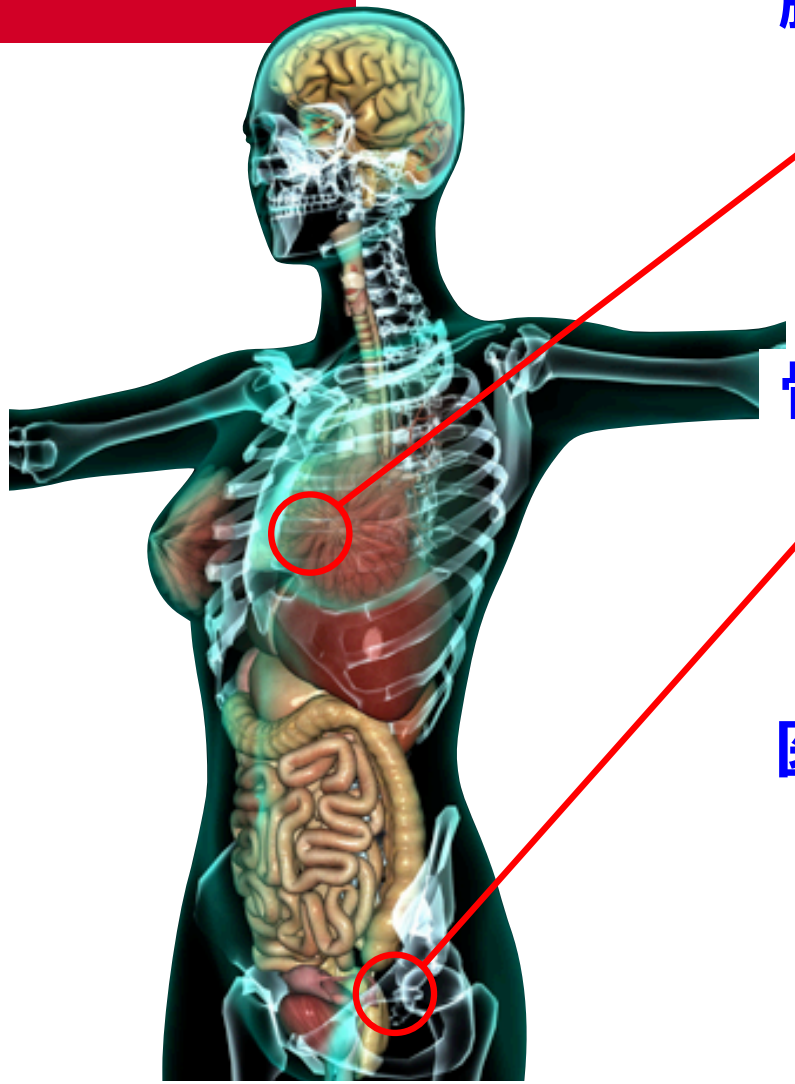
B
Eco
環境・基盤
マテリアルコース
materials

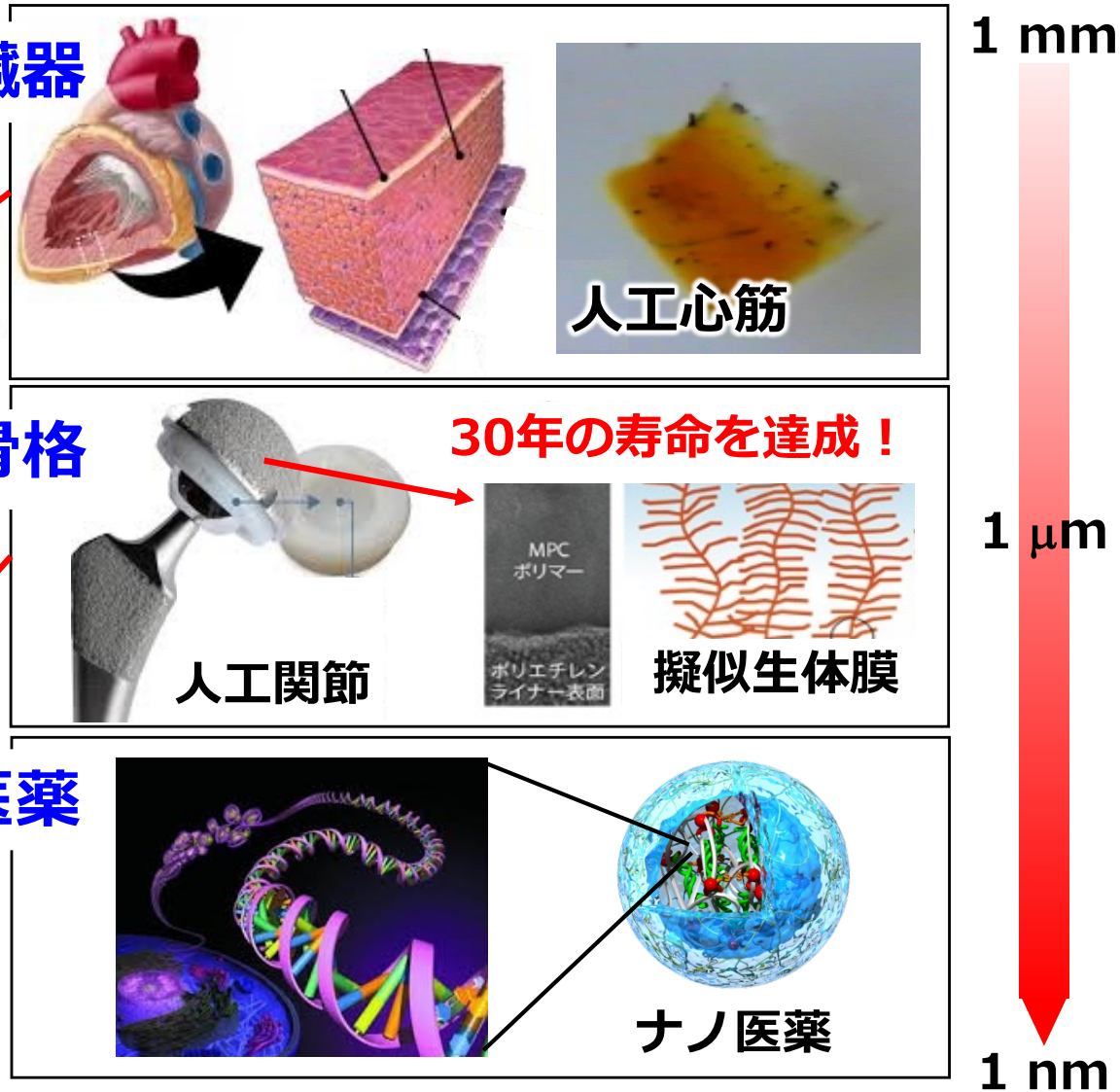
マテリアル工学研究の魅力

講師　増田 紘士

Bio materials バイオマテリアルコース

A：バイオマテリアル コース



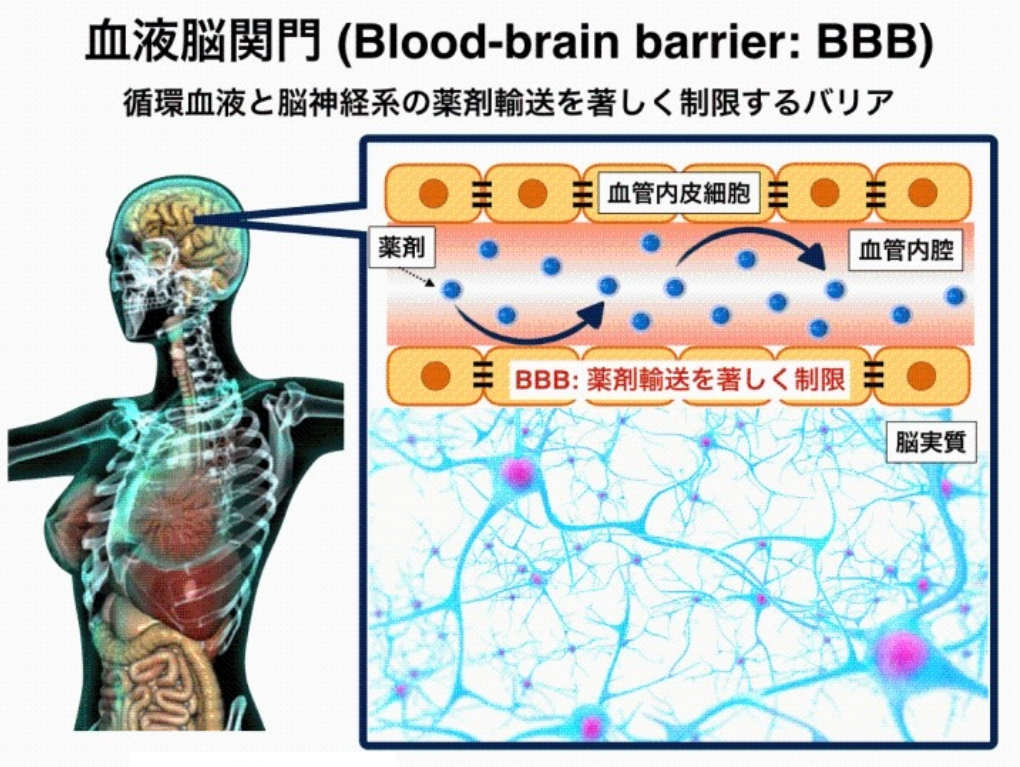


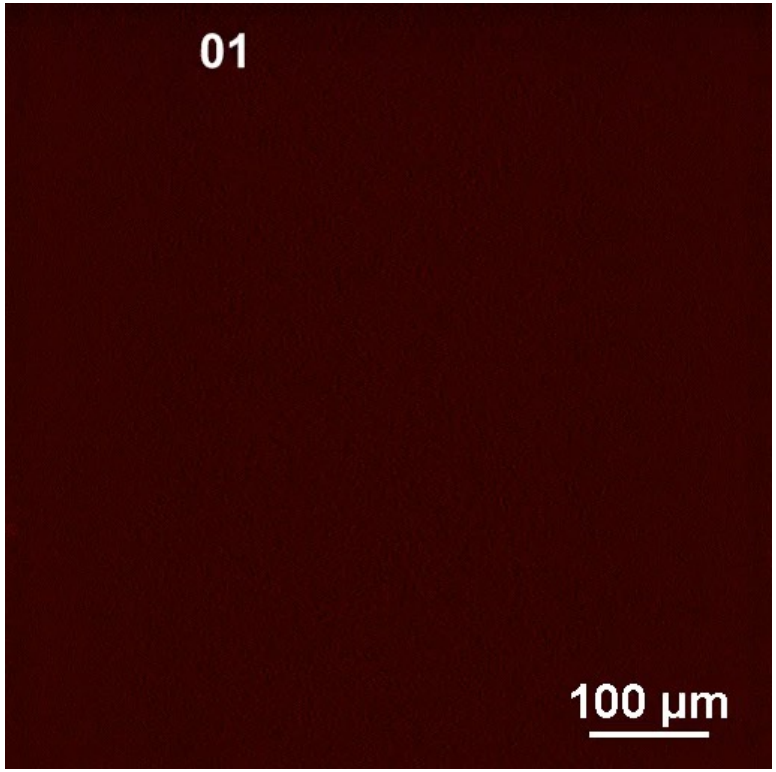
医療用マテリアルの性能向上を通じ、人々の健康に貢献

Bio materials バイオマテリアルコース

ドラッグデリバリーシステム（DDS）

DESIGN OF FOR WITH MATERIALS



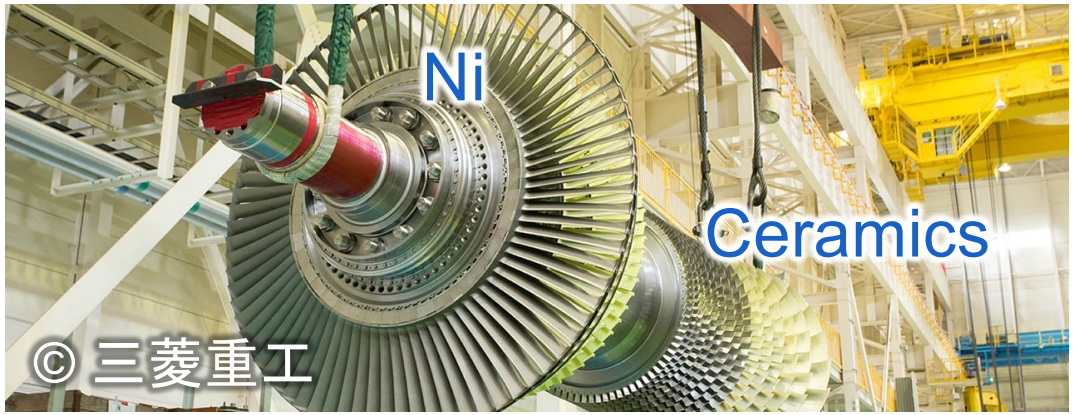


宮田 完二郎 教授

ナノ材料の研究・開発によって
医療技術の発展に貢献！

Eco materials 環境・基盤マテリアルコース

B：環境・基盤マテリアル

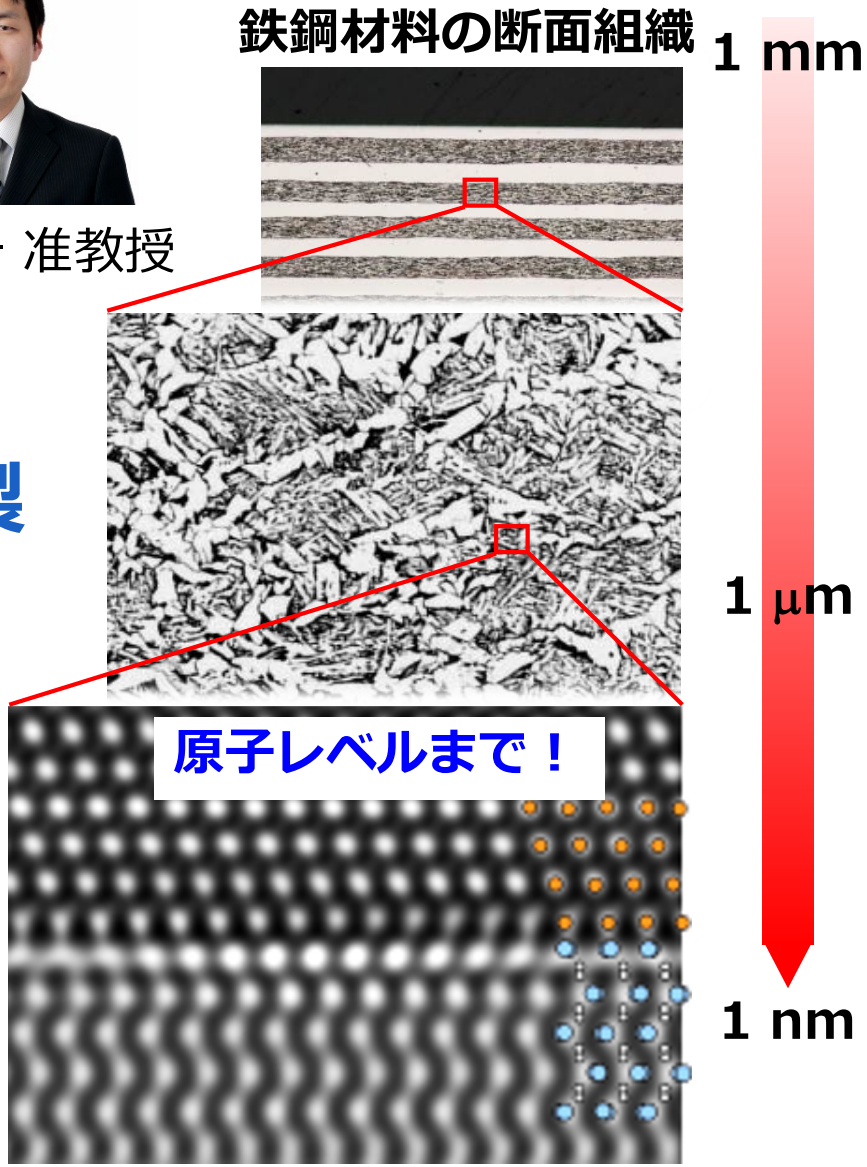


強くて壊れにくい材料で、安全な社会インフラを構築

Eco materials 環境・基盤マテリアルコース

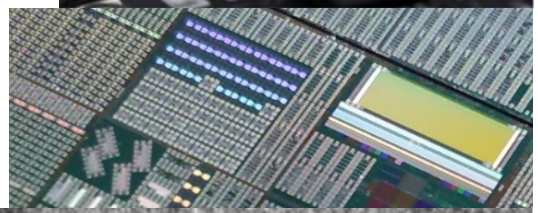
鉄鋼のさらなる高強度化へ

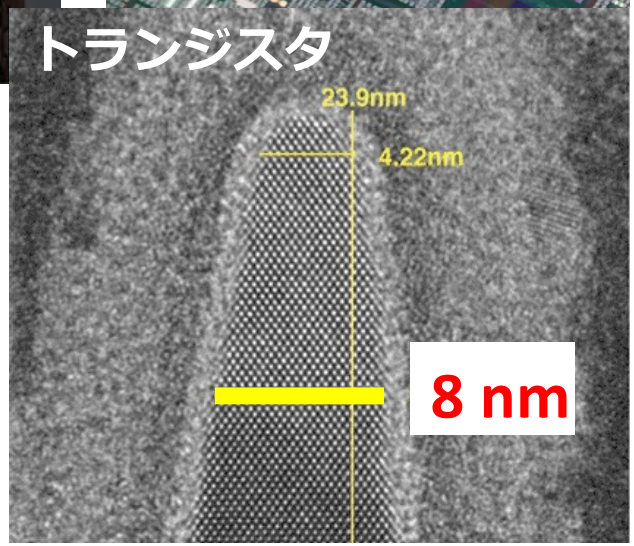
南部 将一 准教授



ミクロ＆ナノの組織制御で金属の強度を向上

C:ナノ・機能マテリアルコース

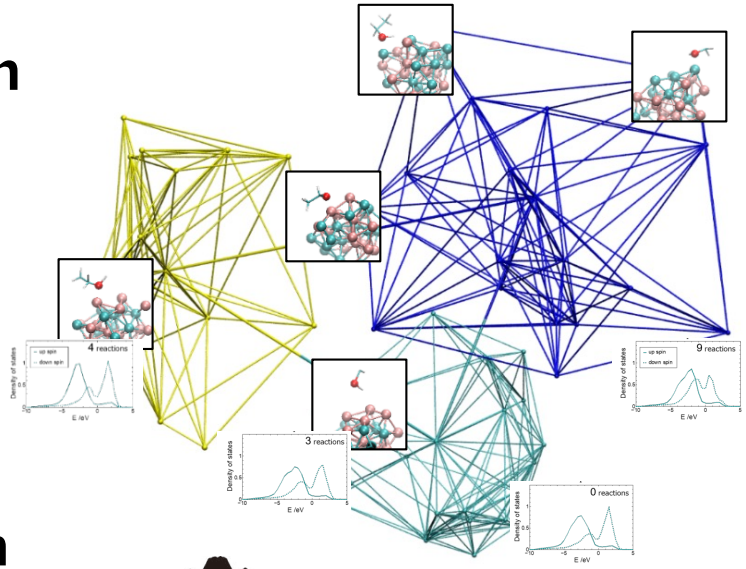




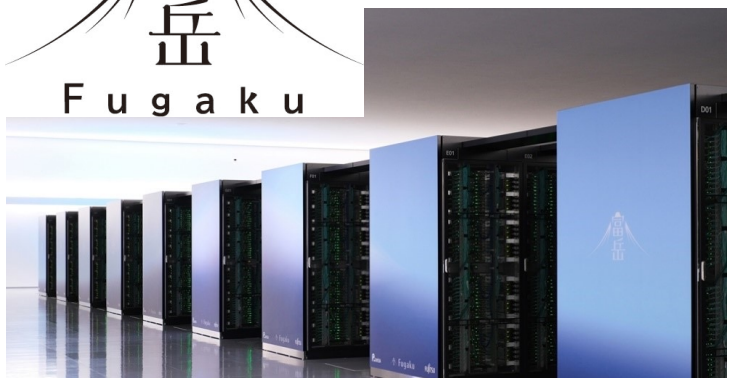
1 mm

1 μm

1 nm



富岳
Fugaku



原子レベルから設計することでデバイスを高機能化！

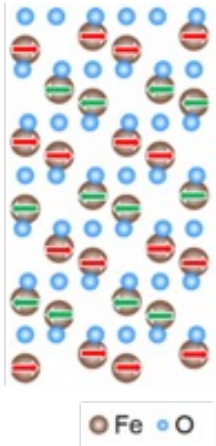
原子分解能を超えた電子顕微鏡技術

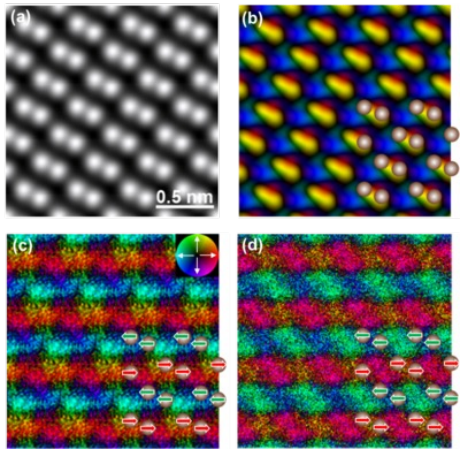
日本テレビ「世界一受けたい授業」より

ナノ・機能マテリアルコース
Nano materials

原子分解能を超えた電子顕微鏡技術

DESIGN OF FOR WITH MATERIALS





新たな電子顕微鏡技術の開発に次々と成功。
ヘマタイト（α-Fe_2O_3）結晶内部・原子内部の
磁気モーメントを可視化（世界初！）

柴田 直哉 教授

nature
International journal of science

ERATO
戦略的創造研究推進事業
Core Research for Evolutionary Science and Technology

Article

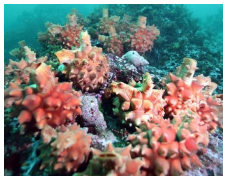
Real-space visualization of intrinsic magnetic fields of an antiferromagnet

Nature誌に掲載！

コース間の垣根のない融合研究

貝

ホヤ



江島 広貴 准教授

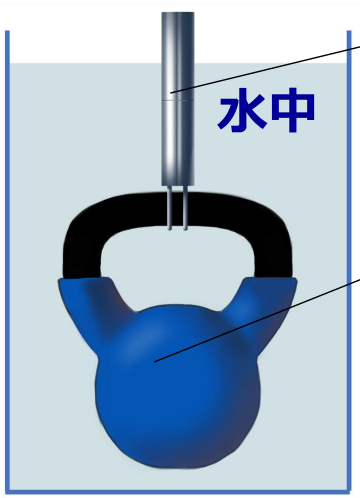
バイオミメティック材料

材料開発

澁田 靖 教授

機械学習・AI

日テレでも紹介されました！
「博士は今日も嫉妬する」
2024年2月4日放送



1円玉サイズの
接着面積で、

300kgが
持ち上がる！
超強力な水中接着剤

Nature Commun. 2022

Nano materials ナノマテリアルコース
Bio materials バイオマテリアルコース
Eco materials 環境・基盤マテリアルコース

マテリアル工学の魅力

DESIGN OF FOR WITH MATERIALS

マテリアル工学は統合の学問

医療・宇宙・半導体など
あらゆる科学技術分野に貢献！

幅広い領域をカバーする カリキュラム

		2年 A1A2 導入・基礎	3年 S1S2 マテリアルの基礎	3年 A1A2 応用 マテリアル各論・プロセス	3年インテンシヴ 各コース総合	4年 総括
基礎科目	熱力学・速度論	基礎熱力学 材料速度論 材料相平衡論	応用熱力学 材料反応工学			
	化学・構造	有機材料化学 無機材料化学 材料結晶学	組織形成論 材料電気化学 表面・界面化学			
	物理・物性	材料量子力学 材料統計力学	固体物性学 半導体物性学			
	力　学	材料力学I	材料強度学 材料力学II	材料信頼性学		
	数　学	数学1A*	数学2F*	数学及び演習		
	英　語		Workshop towards communicating engineers			アカデミックライティング/プレゼンテーション
マテリアル共通科目	講義	マテリアル工学概論 生命科学概論* 計測通論A*	マテリアル工学倫理 マテリアル環境工学概論	マテリアル環境学 ☆応用マテリアル工学		材料イノベーション概論(S1)
	演習等	マテリアル工学自由研究 UT-MIT International Lecture (2年インテンシヴ)	☆マテリアルズインフォマティクス ☆マテリアル工学実験I マテリアル工学実地演習第一 マテリアル工学輪講	☆マテリアルシミュレーション ☆マテリアル工学実験II マテリアル工学実地演習第二		マテリアル工学基礎及び演習I(S1) II (S2) 卒業論文 卒業論文輪講 マテリアル工学演習
応用科目	各自選択コースの科目を履修したうえで、他のコース科目についても、自分の研究や興味に応じて自由に組み合わせて履修することができます。	バイオマテリアルコース 環境・基盤マテリアルコース ナノ・機能マテリアルコース	高分子科学I 金属材料学	高分子科学II 分子細胞生物学 セラミック材料学 生産プロセス工学 デバイス材料工学 薄膜プロセス工学	Introduction to Nano-Biomaterials Introduction to Structural Materials Introduction to Semiconductor Materials	応用医療材料学 応用バイオデバイス材料学 応用鉄鋼材料学 応用複合材料学 応用半導体プロセス工学 応用ナノデバイス材料学

例えば、

物理系
- 基礎熱力学
- 材料量子力学
- 材料力学

化学系
- 有機材料化学
- 無機材料化学
- 材料電気化学

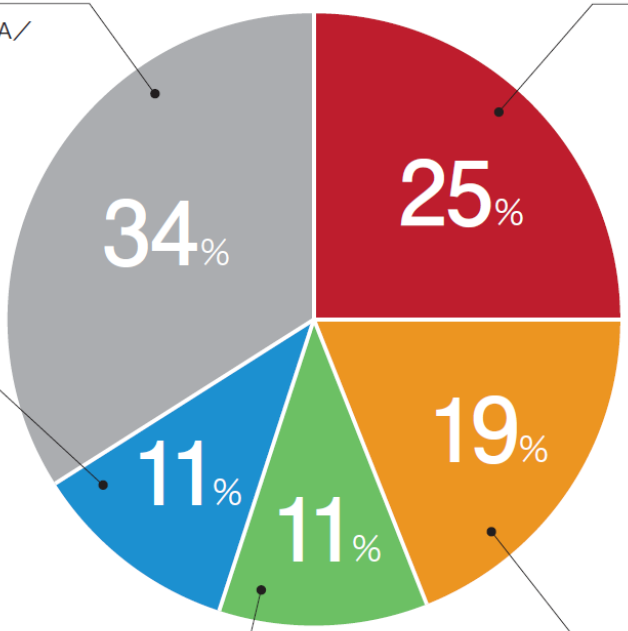
生物系
- 分子細胞生物学
- 応用医療材料学

など

必修科目は非常に少なくカリキュラムの自由度が高い

マテリアルは就職に強い！

☑ 社会と直結　☑ 広い専門領域



その他

NTTデータ／ソフトバンク／日本ユニシス／ANA／
JR東海／三菱UFJ 銀行／三井住友銀行／
三菱商事／住友商事／伊藤忠商事／JAL／
三菱総研／野村総研／大和総研／TBS／
サイバーエージェント／Google／
アクセンチュア　etc.

マテリアル・化学関連

日本製鉄／JFEスチール／
神戸製鋼所／UACJ／住友金属鉱山／
旭化成／AGC／ 東レ／京セラ／JX金属／
三菱ケミカル／住友化学／住友電気工業／
フジクラ／三菱マテリアル／JSR／
ブリヂストン／信越化学工業／
富士フイルム／花王／アステラス製薬／
武田薬品工業／中外製薬／
ファイザー　etc.

大学・官庁・研究所関連

東京大学／東北大学／東京理科大学／
物質・材料研究機構／経済産業省／
総務省／国土交通省／特許庁／
鉄道総合技術研究所／電力中央研究所／
ファインセラミックスセンター　etc.

電気・電子関連

日立製作所／富士通／日本電気／
東芝／ソニー／三菱電機／
パナソニック／シャープ／キヤノン／
ニコン／古河電工／村田製作所／
キーエンス／デンソー／NTT／
東京エレクトロン／日本IBM／キオクシア／
ルネサスエレクトロニクス　etc.

エネルギー・機械・重工関連

トヨタ自動車／日産自動車／
本田技研工業／スズキ／三菱自動車／
SUBARU／三菱重工／川崎重工／ IHI ／
コマツ／豊田自動織機／関西電力／
北陸電力／東京ガス／ファナック　etc.

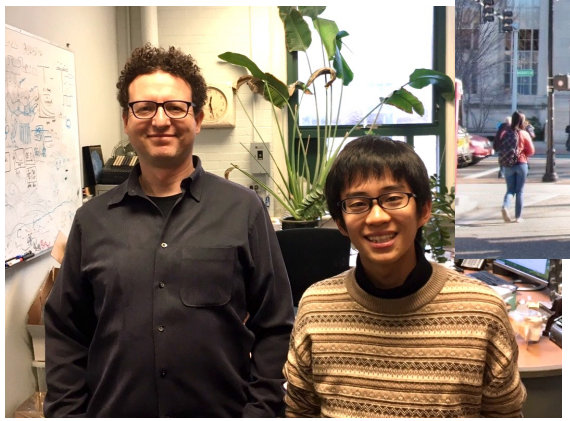
求人：172社（うち学校推薦140社）

有効求人倍率：約4.8倍!

注：2019～2023年度実績

豊富な留学のチャンス！

UK
ケンブリッジ大学
SWITZERLAND
スイス連邦工科大学ローザンヌ校
CHINA
清華大学
KOREA
ソウル国立大学
TAIWAN
国立台湾大学
JAPAN
東京大学
CANADA
トロント大学
USA
マサチューセッツ工科大学(MIT)



本日の内容

マテリアル工学科の概要

学科長 吉田 英弘 教授

マテリアル工学研究の魅力

増田 紘士 講師

先輩からのメッセージ

学部4年 道田 翔太 さん
修士1年 西村 有紗 さん
博士2年 青木 勇太 さん

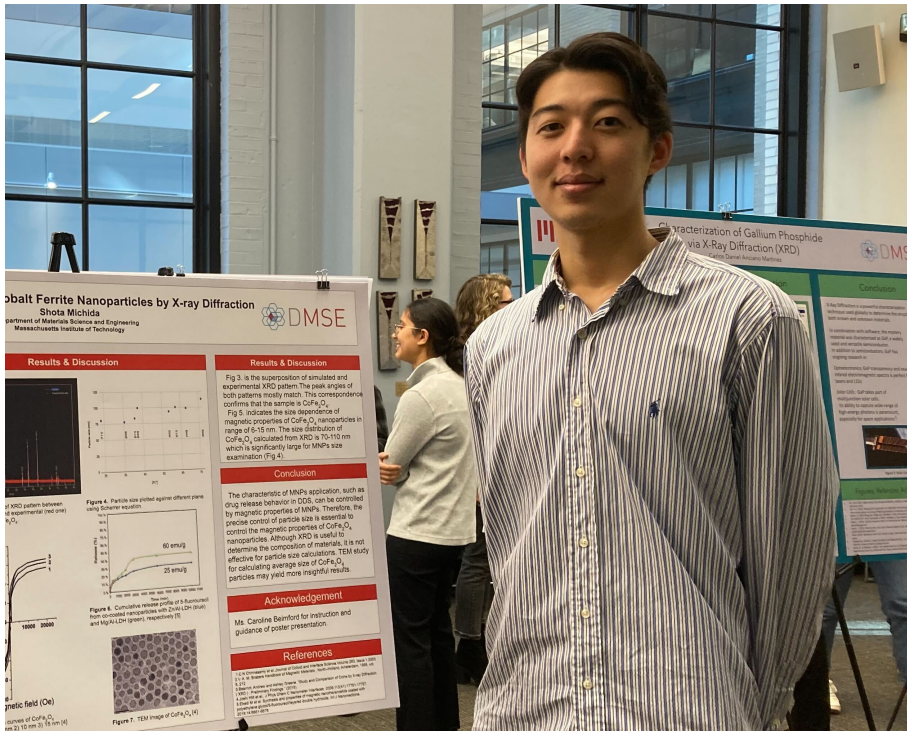
先輩からのメッセージ

理科一類

↓

Aコース（バイオマテリアル）
4年

道田 翔太



マテエの制度を使い、MITに交換留学
2023年9月～12月 (3A)

私がマテ工を選んだ理由

バイオミメティクス

江島先生の
水中接着剤

海外大学留学

UT-MIT
交換留学制度

マテリアル工学科
A バイオマテリアルコース

マテ工での生活: 授業

3年S1の時間割例

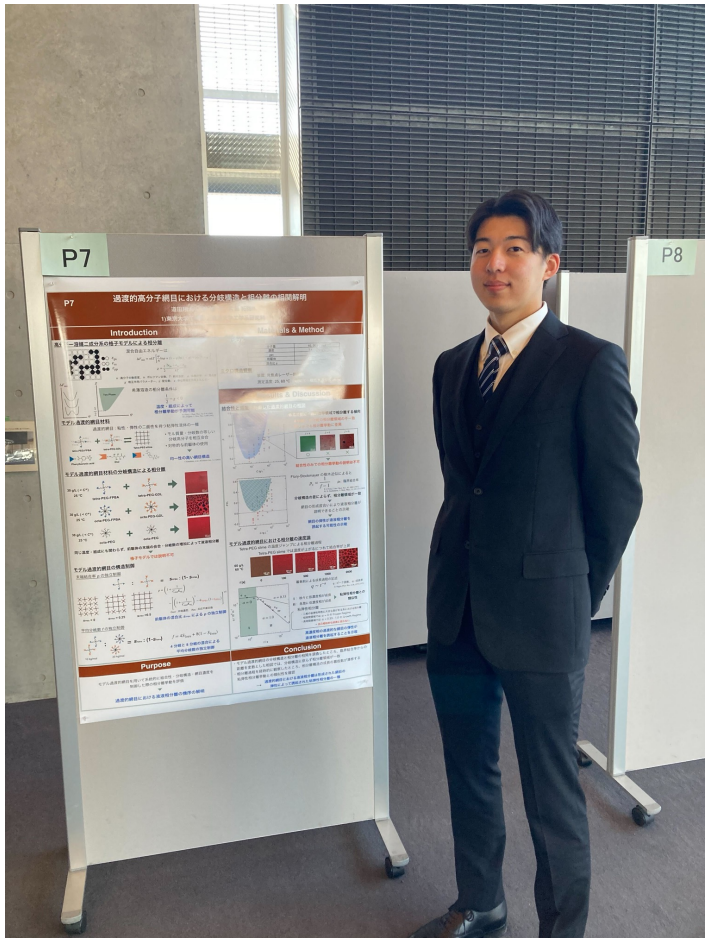
	1限	2限	3限	4限	5限	6限
月	材料電気化学	材料電気化学	マテリアル工学実験Ⅰ		アカデミック ライティング	
火	マテリアル工学 基礎演習Ⅰ	材料強度学	材料反応工学	固体物性学	マテリアルズ インフォマティクス	
水			アルゴリズム	応用熱力学		
木	材料電気化学	材料電気化学	マテリアル工学実験Ⅰ			
金	マテリアル工学 基礎演習Ⅰ	材料強度学	材料反応工学	固体物性学	マテリアル工学輪講	

基礎・選択科目　　必修科目

- 選択科目が多い
  自由度の高い履修組み
- ターム制
  少ない科目を集中的に

マテ工での生活: 自主研究インターン

3S・A セメスター



ゲル研究会 ポスター発表

ゼミ旅行

- 研究活動の実態を知ることができる
- 学会発表や論文執筆などの実績を残せる

MITのマテリアル工学科へ交換留学

2023年9月～12月（3Aセメスター）

初めての寮生活

24時間開館の図書館

https://libraries.mit.edu/hayden/

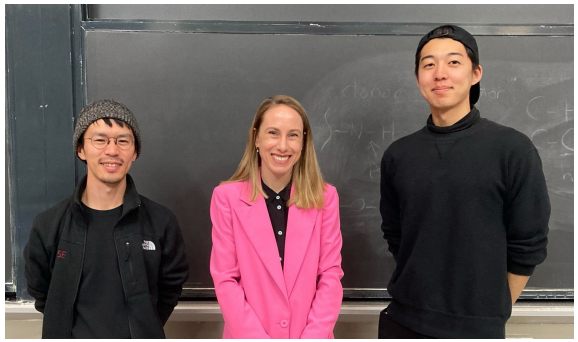
- 世界最高峰の大学で専門を深める
- 研究室配属や卒業が遅れない
  （東大の卒業単位に含まれる）

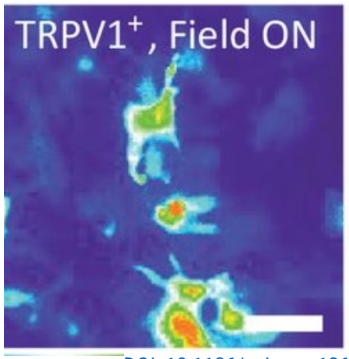
MITのマテリアル工学科での生活

授業　　研究活動

	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00
Mon		Structure of Materials		Biomaterials Science & Engineering				研究活動（UROP）								
Tue		Recitation		Tissue Regeneration				研究活動（UROP）								
Wed		Structure of Materials		Biomaterials Science & Engineering												
Thu				Tissue Regeneration				研究活動（UROP）								
Fri		Structure of Materials Lab						研究活動（UROP）								

先生と学生の距離が近い
ディスカッションベースの授業





DOI: 10.1126/science.1261821

磁気ナノ粒子とアデノ随伴ウィルスを用いた
DDSの研究

ボストンの街を満喫

ボストン公共図書館

ボストン美術館

Boston Celtics

ホエールウォッチング

ボストン劇場のオペラ

ぜひマテリアル工学科へ！

多様なチャンスがある！
やりたいことが見つかる！

先輩からのメッセージ

理科二類
↓
Bコース (環境・基盤マテリアル)
↓
マテリアル工学専攻
町田研究室 修士1年

西村 有紗

2023年五月祭 学科企画「たたら製鉄」にて撮影

私の進学選択

高校時代　農学部に行きたい-理科二類へ

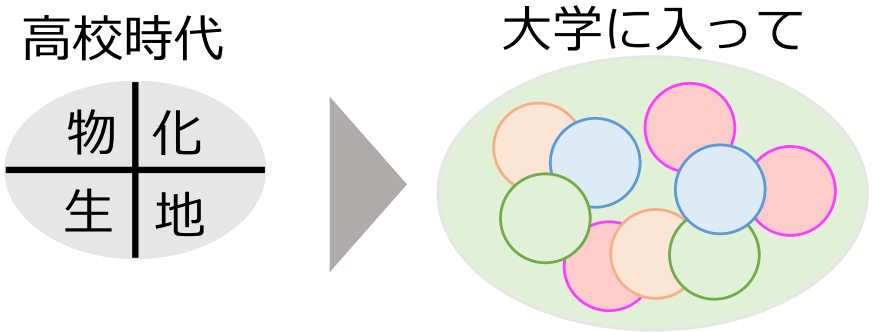
植物工場とか人工肉とか面白そう。農学部が良い？？

私の進学選択

高校時代　農学部に行きたい-理科二類へ

植物工場とか人工肉とか面白そう。農学部が良い？？

大学1-2年　迷走



量子化学って物理? 化学?
応用と基礎って何？

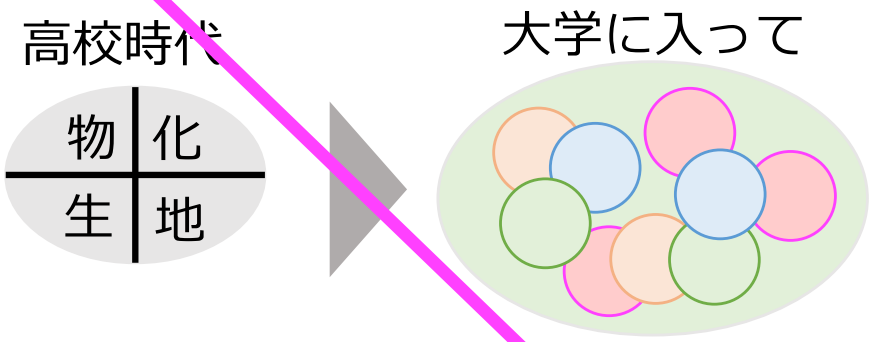
教養学部-世界が広がる＋見え方が変わる
迷う・悩むのは当たり前

私の進学選択

高校時代　農学部に行きたい-理科二類へ

植物工場とか人工肉とか面白そう。農学部が良い？？

大学1-2年



量子化学って物理? 化学?
応用と基礎って何？

教養学部-世界が広がる＋見え方が変わる
迷う・悩むのは当たり前

工学部かも？？

① やりたいこと再考: そもそもの興味はものづくり

② 興味の変遷: ナノ・ミクロスケールで考えるの面白い

東京大学工学部
FACULTY OF ENGINEERING
THE UNIVERSITY OF TOKYO

マテエ　入ってみて良かったこと

初めからマテリアルに詳しい人は少ない
→スタートラインが同じ!!

■ 指導が親切

授業・研究室

研究の実験指導も1から

2024年　研究室記念写真

■ 頑張りが成果に

総長に答辞をお渡ししたところ

2023年度学部卒業式

工学部総代

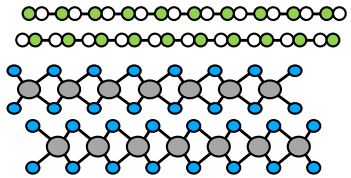
安田講堂で答辞を述べた

現在 (修士1年) の研究 @町田研究室

異なる原子層を人工的に接合して、新たな物性を創出する!

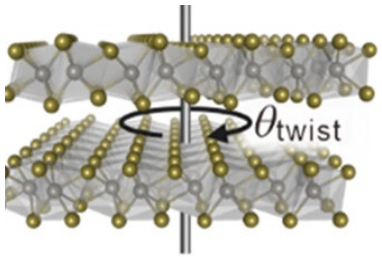
結晶の種類

異なる原子層
ABAB・・・



ツイスト角度

θの制御



Nano Lett. 2023, 23, 20, 9280-9286

組み合わせ →∞
無数の可能性

負性微分抵抗

超電導

バンド分裂

実験系のススメ

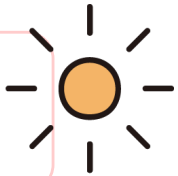
よくあるイメージ

帰れない？

時間かかる？

私の場合（昨年の卒論）

朝早く来て
夕方はサークルへ



PC作業に疲れた or 迷走したとき、
とりあえず実験→好転することも

自分で手を動かすと、
教科書・論文の内容が分かってくる！

結論　実験系、良い！

今後　就職 or 博士課程進学

博士課程進学を検討中

- **自分のプロジェクトを持てる**
  長い研修期間…とかはない (責任も伴う)
- **社会人として成長できる機会**
  海外学会・教育活動

2022年　たたら製鉄

工学部4号館で
皆さんをお待ちしています！

先輩からのメッセージ

理科一類 →
Cコース (ナノ・機能マテリアル)

マテリアル工学専攻

構造セラミック材料学研究室
博士2年 (学振DC2)

青木　勇太

国際学会で行ったクロアチアにて

私がマテ工を選んだ理由

自転車部競技班時代

・フレーム
クロムモリブデン鋼(クロモリ),
アルミ，チタン，CFRP(カーボン)

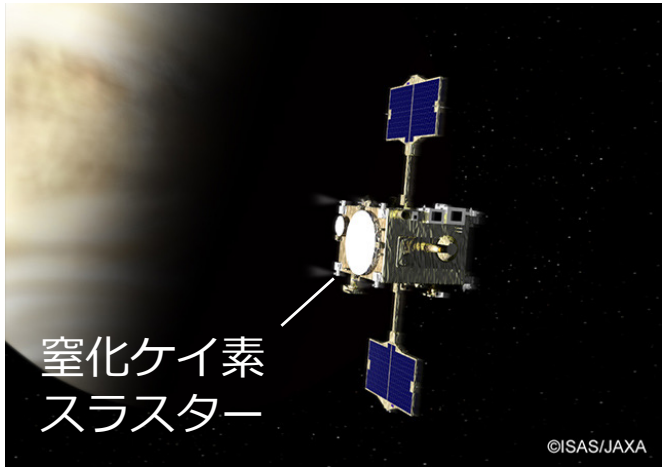
・タイヤ
天然ゴム・合成ゴム
カーボンブラック・硫黄等で補強

・身体
適切な食事やトレーニングにより
パワー・持久力・瞬発力を獲得

適切な材料設計および選択により材料の性能を引き出すことで
優れたパフォーマンスを発揮!
材料はものづくりの基礎であり，可能性は無限大

研究内容：微細複合組織形成によるセラミックスの脆性の克服

原料粉末，プロセスを高度に制御した
ファインセラミックス

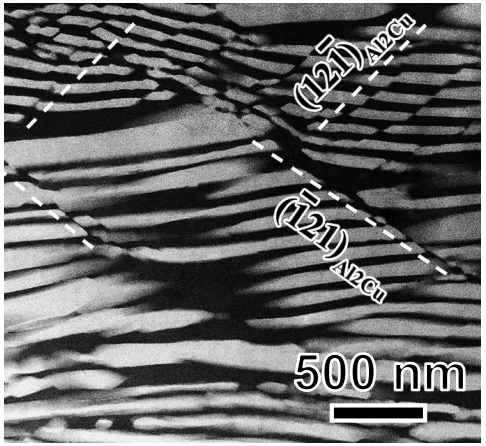


金星探査機「あかつき」
https://akatsuki.isas.jaxa.jp

ジルコニア製人工歯
https://takahatashika.com/

セラミックスは他の材料と比較し強度や耐熱性，化学的安定性に優れる
一方，**脆く壊れやすいため，構造材料としての用途は未だ限定的**

研究内容：微細複合組織形成によるセラミックスの脆性の克服

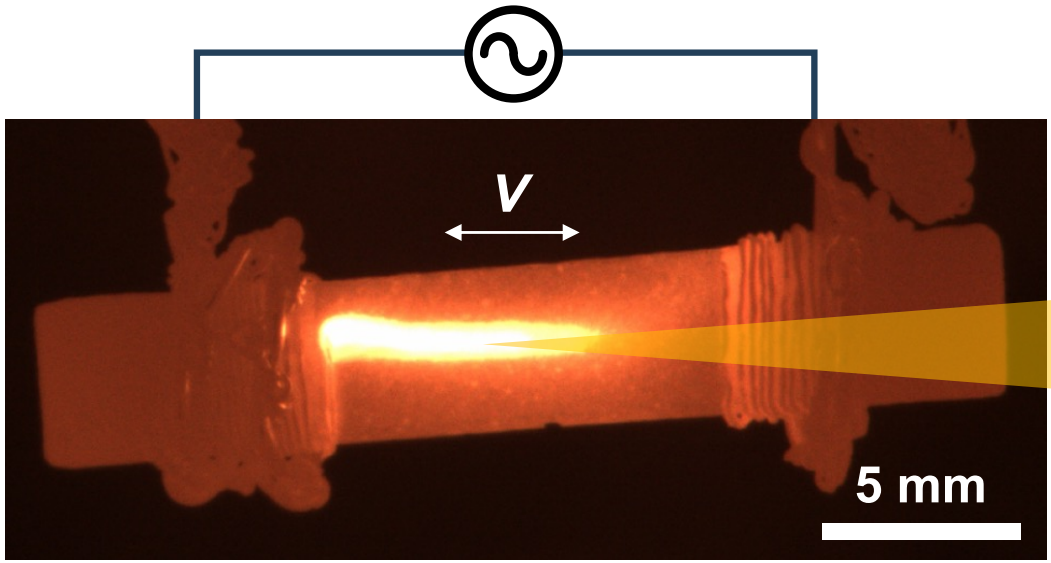


Al-Al_2Cu複合組織の変形 Wang, 2018

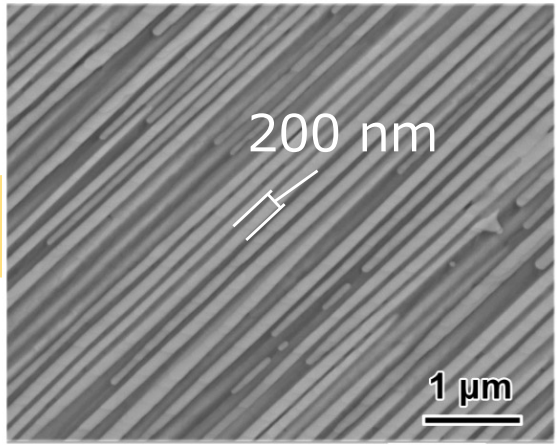
金属系複合材料の先行研究において，
材料組織を微細化することで破壊を抑制

➡セラミックス材料に応用できないか?

●通電溶融による微細なセラミックス複合組織の作製　*J. Am. Ceram. Soc.*, 2023



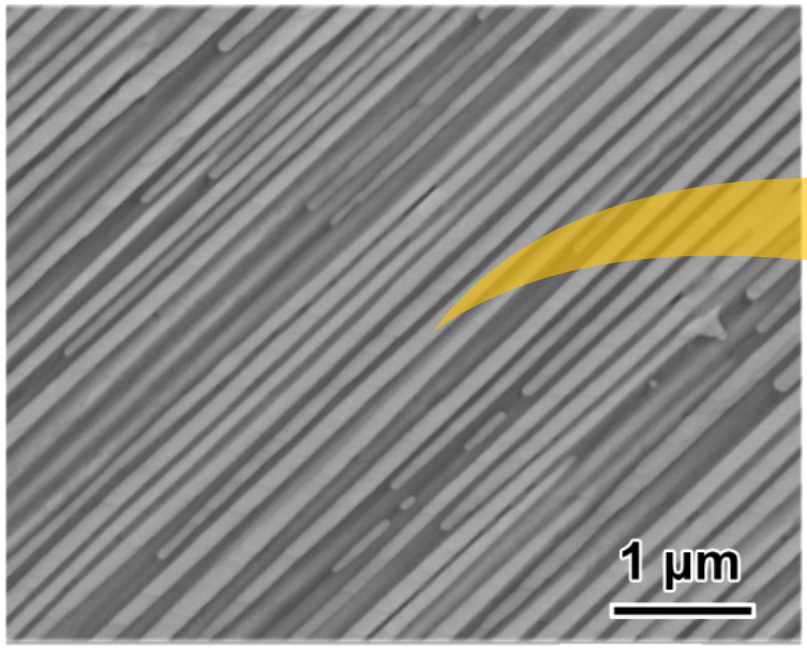
電流印加時の焼結体



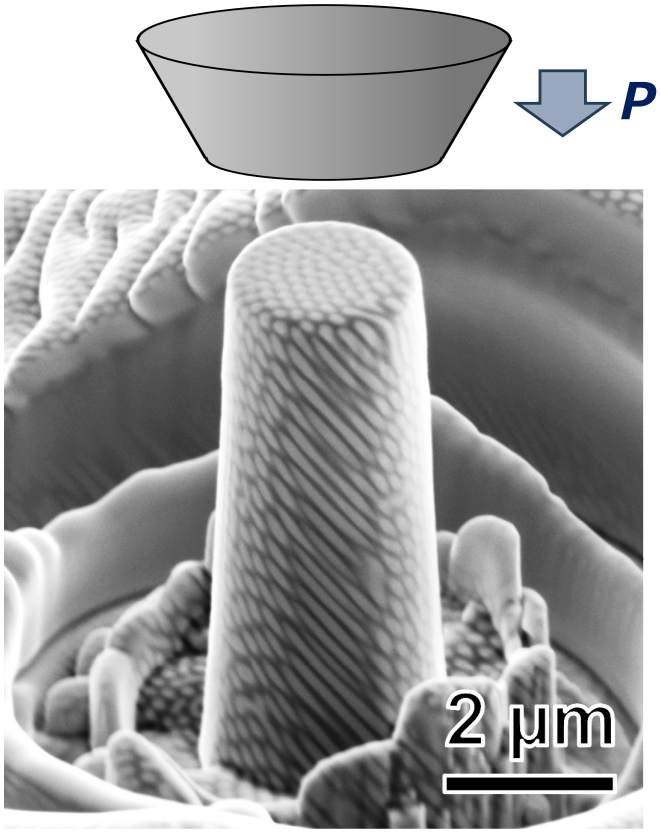
Al_2O_3-$GdAlO_3$(GAP)複合組織

研究内容：微細複合組織形成によるセラミックスの脆性の克服

●微小円柱状試料の圧縮試験による力学特性評価　*Nature Comm.*, Under Review



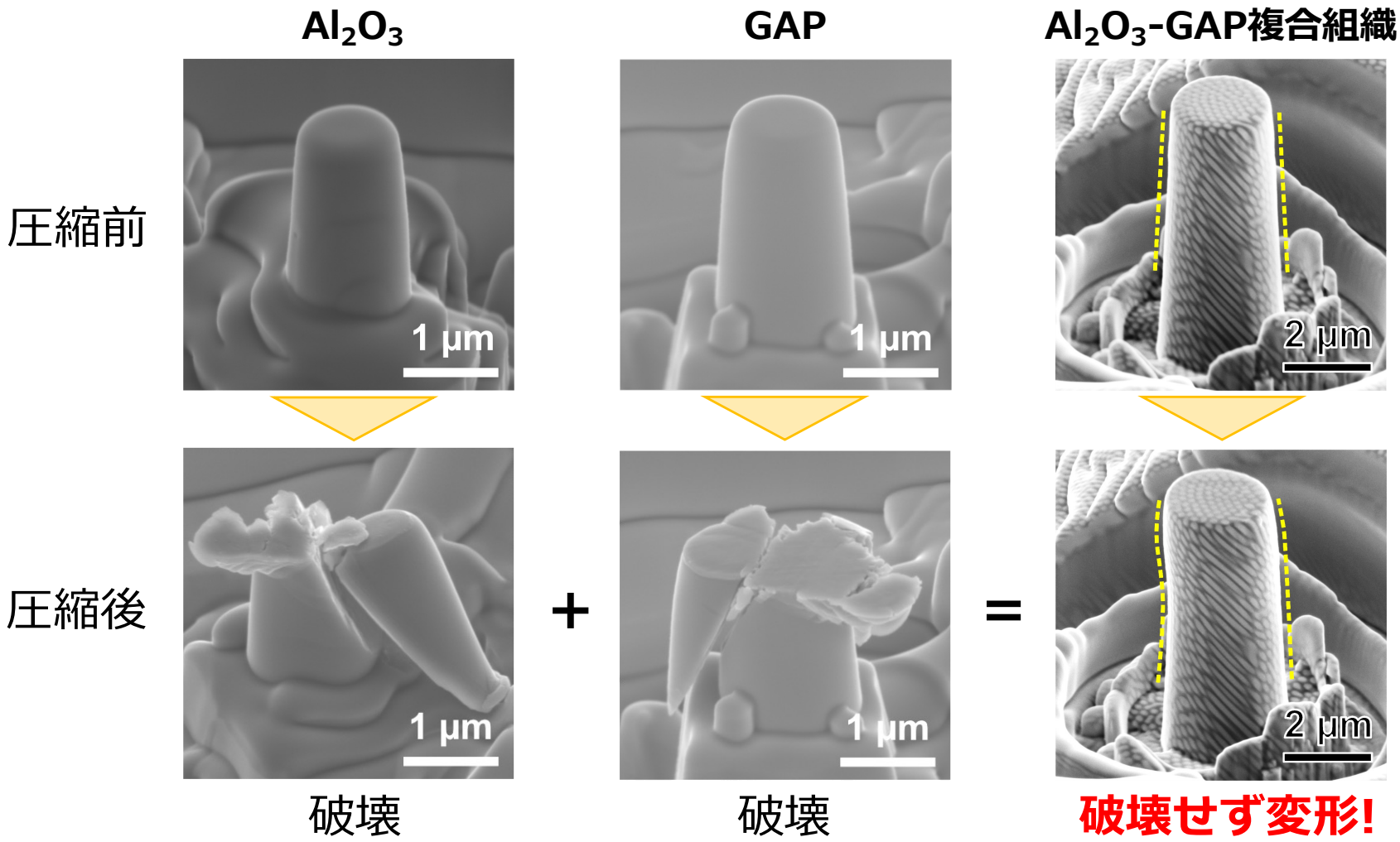
Al_2O_3-GAP複合組織



Al_2O_3-GAP微小円柱状試料

研究内容：微細複合組織形成によるセラミックスの脆性の克服

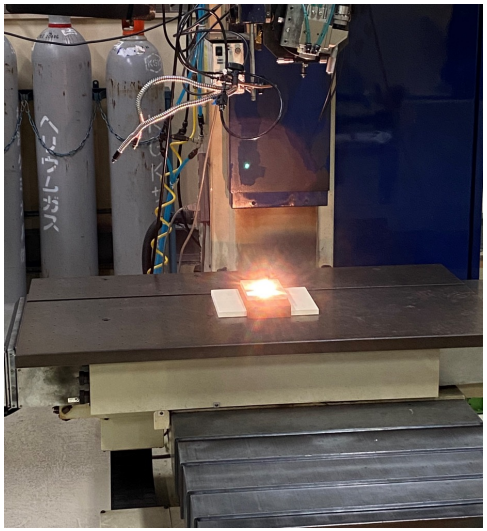
●微小円柱状試料の圧縮試験による力学特性評価　*Nature Comm.*, Under Review



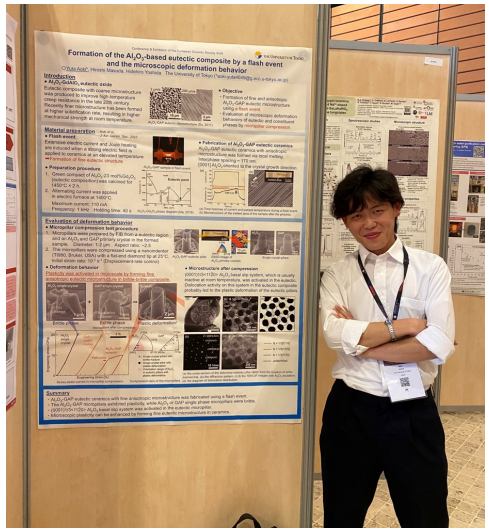
組織制御というエンジニアリングによって新たな特性が発現!

材料の作り方，見方を少し変えるだけで，面白い性質が見えてくる

博士課程での研究生活



セラミックスへのレーザー
照射による材料作製実験
@LaserX Co., Ltd.



国際学会@フランス・リヨン

清華大・ソウル国立大・東大
マテリアル工学科合同WS@清華大

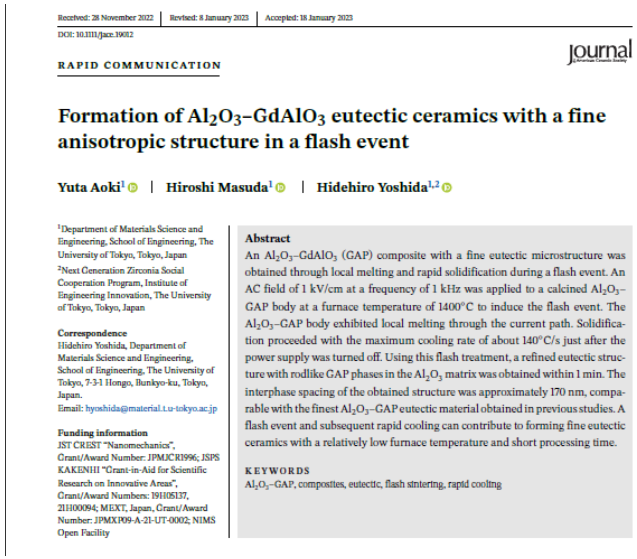
外部と提携して研究を実施，国際学会への参加，学科WSでの国際交流…
やりたいことが自由にできる！

博士課程の研究生活を支える経済支援 (私の場合)

一年次：SPRING-GX …全学の博士課程学生約1200名をカバー
生活費18万円/月+研究費約100万

二年次～：学振DC2 …日本学術振興会からの研究奨励金
生活費20万円/月+研究費~300万

博士課程での研究生活



Received: 28 November 2022 | Revised: 8 January 2023 | Accepted: 18 January 2023
DOI: 10.1111/jace.19012

RAPID COMMUNICATION

journal

Formation of Al_2O_3–$GdAlO_3$ eutectic ceramics with a fine anisotropic structure in a flash event

Yuta Aoki[1] | Hiroshi Masuda[1] | Hidehiro Yoshida[1,2]

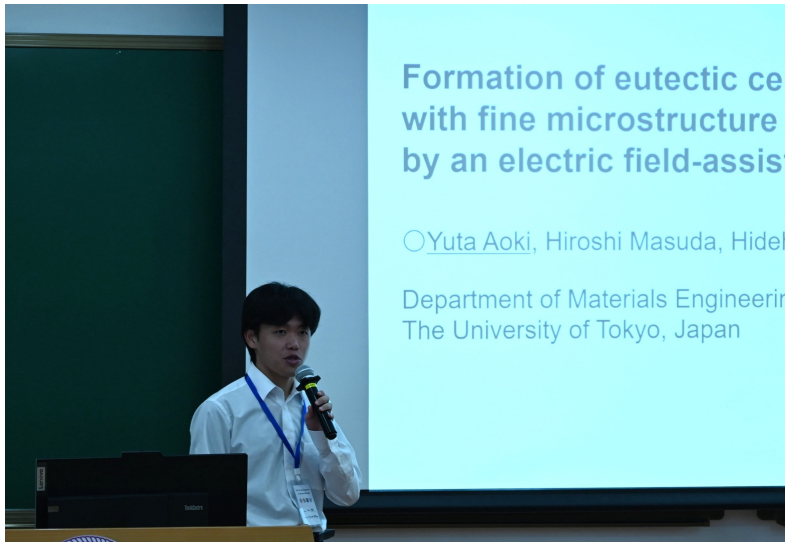
[1]Department of Materials Science and Engineering, School of Engineering, The University of Tokyo, Tokyo, Japan
[2]Next Generation Zirconia Social Cooperation Program, Institute of Engineering Innovation, The University of Tokyo, Tokyo, Japan

Correspondence
Hidehiro Yoshida, Department of Materials Science and Engineering, School of Engineering, The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan.
Email: hyoshida@material.t.u-tokyo.ac.jp

Funding information
JST CREST "Nanomechanics", Grant/Award Number: JPMJCR1996; JSPS KAKENHI "Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas", Grant/Award Numbers: 19H05137, 21H00094; MEXT, Japan, Grant/Award Number: JPMXP09-A-21-UT-0002; NIMS Open Facility

Abstract
An Al_2O_3–$GdAlO_3$ (GAP) composite with a fine eutectic microstructure was obtained through local melting and rapid solidification during a flash event. An AC field of 1 kV/cm at a frequency of 1 kHz was applied to a calcined Al_2O_3–GAP body at a furnace temperature of 1400°C to induce the flash event. The Al_2O_3–GAP body exhibited local melting through the current path. Solidification proceeded with the maximum cooling rate of about 140°C/s just after the power supply was turned off. Using this flash treatment, a refined eutectic structure with rodlike GAP phases in the Al_2O_3 matrix was obtained within 1 min. The interphase spacing of the obtained structure was approximately 170 nm, comparable with the finest Al_2O_3–GAP eutectic material obtained in previous studies. A flash event and subsequent rapid cooling can contribute to forming fine eutectic ceramics with a relatively low furnace temperature and short processing time.

KEYWORDS
Al_2O_3–GAP, composites, eutectic, flash sintering, rapid cooling



The 5th International symposium on
long-period stacking/order structure and mille-feuille structure

Best Poster Award

award to

Yuta Aoki
University of Tokyo

for the paper entitled

Fabrication of Al_2O_3-GAP eutectic ceramics with fine anisotropic microstructure by flash event and deformation behavior

December 12-14, 2022| Shinagawa prince hotel

Chair

MFS MATERIALS

論文執筆：新規性のあるテーマを設定，完遂しまとめる
学会発表：得られた結果を(英語でも)分かり易く魅力的に伝える
➡アカデミア・産業界どちらでも必要な普遍的な能力が鍛えられる

マテリアルはものづくりの一番の基礎だからこそ，新たな発見があり，
その社会的影響力も大きく，研究しがいがある

ぜひマテリアルで楽しい研究生活を!

ホームページを一度見にきてください！

東京大学
工学部

マテリアル工学科 学科公開

五月祭
5/18(土)
5/19(日)
工4号館

研究概要のポスター展示　工学部4号館

5月18日(土)・19日(日) 10:00～17:00
魅力ある最先端の研究を詳しく紹介

研究室見学ツアー　工学部4号館

5月18日(土) 15:00～16:00
各コースの実際の研究室の内部を見学
5/18(土) 14:50に建物正面玄関に集合

研究室見学ツアー
事前申込フォーム

先着順となります。
お早めにご登録下さい。

- 次世代の高度で豊かな医療環境社会の実現
- 「環境の世紀」を拓く新しいマテリアルプロセスの創出
- 原子・分子スケールの世界から新時代を拓くイノベーション

この後、展示・相談会を実施しています！

フラッシュ焼結、グラフェン、鉄鉱石、温度応答性高分子、バイオミメティック水中接着剤などを展示しています。帰る前に寄っていってね！

展示・相談会