

# 池田 輝之 教授

Teruyuki Ikeda Professor

## プロフィール

1999年京都大学大学院工学研究科材料工学専攻研究指導認定退学 | 同年大阪大学産業科学研究所助手 | 2005年カリフォルニア工科大学博士研究員, 上級博士研究員, 客員研究員, 上級研究員 | 2008年科学技術振興機構さきがけ研究員 | 2013年茨城大学工学部教授, 現在に至る。

## 専門分野

材料構造・形態制御 | 原子拡散 | 多孔質材料 | 熱電変換材料 | エネルギー材料

## ライフワーク

材料はさまざまな構造物や機械, デバイスの根幹を支えていたり, 機能を担っていたりと決定的な役割を果たしてしています。材料の研究はその根本を変える, あるいは理解する研究です。「材料」ができることはまさに無限にあると思います。材料中には, さまざまなスケールの構造があり, 材料の特性を決定づけていることがあります。私たちは, これらの構造とさまざまな材料特性の関わり, あるいはそれを制御した材料をつくるプロセスを研究しています。材料の研究を通して, 人々の生活をより良くすること, あるいは人類の知の蓄積に貢献したいと願っています。

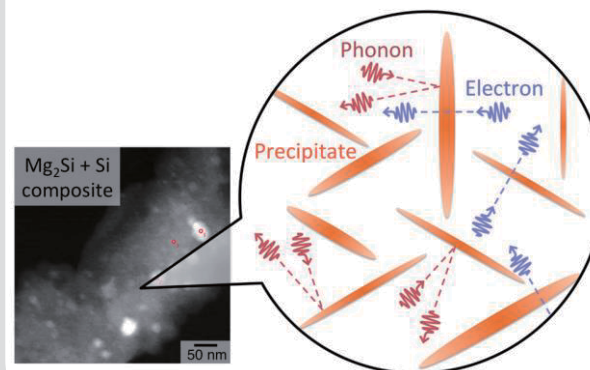
材料中の電子や格子振動等のふるまいは, さまざまなスケールの材料の構造の影響を受けます。したがって, そのような構造の制御により, 材料のもつ特性のポテンシャルを引き出すこともできます。

たとえば, 熱電変換材料は廃熱から電気エネルギーを生産できる優れた機能をもっており, 今日のエネルギー問題解決のために, 今後益々重要性を増すと考えられています。熱電材料の性能は, 電子や格子振動の伝導性により決まります。これらは不純物や空孔等の原子スケールの欠陥, あるいは異相境界や結晶粒界といったもっと大きいスケールの構造などの影響を受けます。そこで, そのような構造を制御すれば, 性能を向上させることができます。このような構造制御は材料科学が得意とするところです。

電子や格子振動のほか, イオン, 原子などのふるまいにより決定される材料機能性もあります。材料の機能の担い手と材料中のさまざまな構造との相互作用を明らかにし, それらを制御することは, 材料科学の一つの使命であると考えています。

## 代表的な研究内容

状態図, 熱力学, 原子拡散, 凝固を基礎とする材料組織・形態制御の研究, それらを基礎にしたエネルギー関連材料 (特に熱電変換材料) の特性制御の研究を行ってきます。①熱電変換材料の構造・形態制御と熱電特性の関わり, ②多孔質材料の開発, ③固体中の点欠陥と原子拡散





## 太田 弘道 教授

プロフィール | 茨城大学工学部マテリアル工学科 教授 (2008/9～) | 東北大学 工学博士 (1984/3)

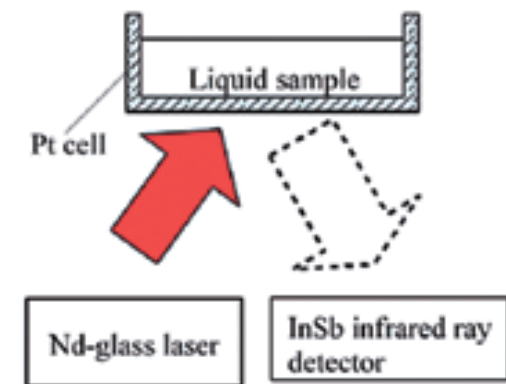
キーワード | 熱伝導率 | 融体 | 熱物性顕微鏡 | 微小領域の伝熱物性 | 高温融体 (ガラスなど) の伝熱物性

私のライフワーク 誰も見られなかった物を見てみよう。なぜ見られなかったかを探り、考え、乗り越える。それで、何かが、きっと変わる。測定が困難な物質の熱物性を研究しています。

熱物性の計測技術や高温融体の研究をベースとして、連続鋳造、熱電材料、ガラス固化技術、複合材料、薄膜／被膜など多様な材料の伝熱物性の評価技術の研究を行っております。各種の材料の伝熱物性、特にガラスなどの高温融体の熱物性の評価に関する技術課題に対応が可能です。

### 代表的な研究内容

研究室で開発した高温融体用表面加熱/表面测温レーザーフラッシュ装置 (国内唯一) を用いて、製鋼スラグなどの超高温 ( $1,000^{\circ}\text{C}$ 以上) 融体の熱的性質の測定を行っています。





## 小峰 啓史 准教授

プロフィール | 茨城大学工学部メディア通信工学科 准教授 2007/4～  
| 慶應義塾大学博士課程 理工学研究科卒 2001/3

キーワード | 磁性材料 | 磁気メモリ | スピントロニクス | ナノワイヤ構造 | 熱電変換材料 | ユビキタス電池 | 省電力デバイス

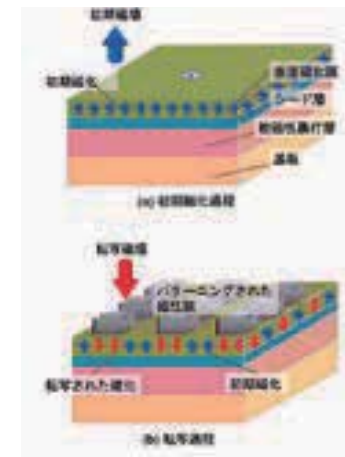
**私のライフワーク** 究極の省電力デバイスを目指し、材料・デバイス・方式の研究をしています。また、熱エネルギーを回収するためのユビキタス電池の開発もしています。

情報ストレージの高性能化に関する方式、デバイス、材料についての研究開発を行っています。

特に低消費電力が期待できる磁気メモリの開発では、低電流動作の材料探索やナノワイヤ積層構造について実験とシミュレーションの両面から研究を行っています。また、ナノワイヤ構造を利用した新型熱電変換素子の研究も行っており、成膜・真空装置は電気計測の治具等でご協力頂いたり、磁気記録やデバイス系の解析に関するご相談に対応可能です。

### 代表的な研究結果

磁気ディスクのサーボトラック信号の書き込み時間を大幅に短縮する「パターンドマスター磁気転写法」を開発。これによりハードディスク装置の出荷時間とコストを大幅に削減





## 篠嶋 妥 教授

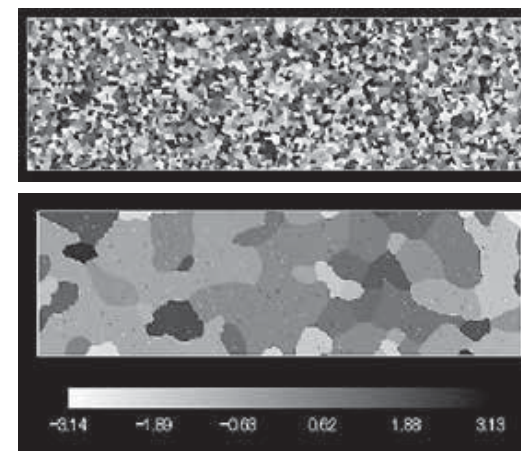
プロフィール | 茨城大学工学部マテリアル工学科 | 東京大学大学院工学系研究科 金属工学専攻修了  
1986/3

キーワード | 計算機シミュレーション | 分子動力学法 | モンテカルロ法 | フェーズフィールド法 | 材料挙動

**私のライフワーク** 計算機実験を先導的に活用した材料開発が目標です。UMLモデリング法のような新しいプログラム開発技法を取り入れた、スマートなプログラムを書きたいと思っています。

電子レベルからマクロスケールまでをカバーする材料実験シミュレーション技術を研究としており、計算手法としては分子動力学法、モンテカルロ法、フェーズフィールド法を使っています。目的とする各種特性（機械的強度や電気的特性など）を有する合金などの金属材料の開発に際しては、計算機シミュレーション手法を活用した製造プロセスの最適化や開発期間の短縮などに貢献できます。

多結晶体を熱処理して結晶粒を粗大化させる計算機実験を行うことができます。本方法によって、急速アニール法の有効性を示し、それが特許申請につながりました。



銅の結晶粒成長



## 島影 尚 教授

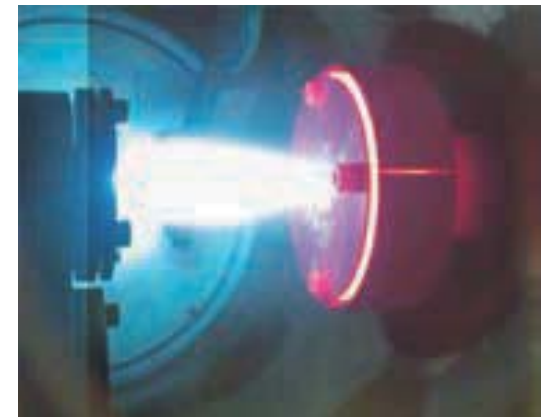
プロフィール | 茨城大学工学部電気電子工学科 | 通信総研超伝導研究室(～1996)、米NIST(1998～2000)、情報通信研究機構総合企画部(2000～2010)

キーワード | 超伝導エレクトロニクス | 超伝導薄膜 | ジョセフソン素子

私のライフワーク 大学では楽しく勉強し、研究室では楽しく議論し、我が家では楽しく我が子と遊び、外では楽しく飲むことで毎日の生活を楽しんでいます。

超伝導デバイスに関する研究開発を行なっています。薄膜作製の手法として、レーザーアブレーションによる薄膜形成技術を有しております。また、同じグループ内には微細な薄膜パターンを作成するフォトリソ技術、エッチング技術もあります。レーザーアブレーションを用いた薄膜形成のニーズに対してご支援が可能です。

高温超伝導ジョセフソン素子の研究を行なっています。マイクロ波などの電磁波センサーや磁気センサーなどに応用が可能な技術です。



レーザーアブレーションによる薄膜作製



## 武田 茂樹 准教授

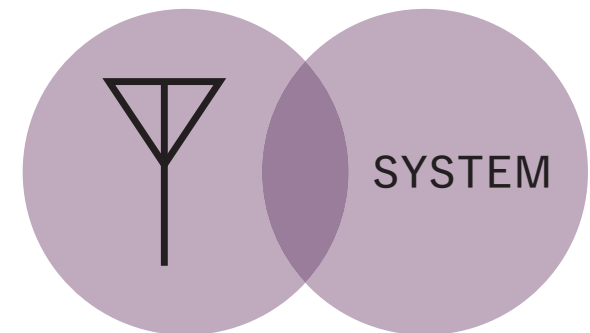
プロフィール | 茨城大学工学部メディア通信工学科 | 鳥取大学博士課程工学研究科 情報生産工学専攻修了

キーワード | アンテナシステム | アダプティブアンテナ | 無線通信 | 通信用信号処理 | RFID

**私のライフワーク** 大学では、電磁波システム研究室を運営しています。この研究室では、主に無線通信に使用されるアンテナ（電磁波）と無線システム・回路の融合技術分野を研究対象としています。

アンテナ、無線システム、ICタグなどを研究しています。アンテナは電磁波を利用したシステムにおいて、電磁波の出入口として重要な役割を果たすものです。このアンテナは実現したいシステム全体を考慮して設計することにより、よりニーズにあったものを提供できるようになります。また無線システムに関しては、逆に、アンテナや電波伝搬特性を考慮した設計が必須になります。ICタグは、アンテナと無線システムの融合により実現されるものであり、各周波数帯域におけるICタグの挙動を明確化することにより、今まで以上にこの技術を有効活用できる応用が見いだせるものと考え、研究を進めています。今後は、ICタグの技術がセンサネットとも融合し、家電などの電子機器がスマートフォンなどの情報端末により、簡易かつ低コストに管理されるようになると思っています。

(アンテナ) + (システム)  
=(電磁波システム)





## 田代 優 講師

プロフィール | 茨城大学工学部マテリアル工学科 講師 | 熊本大学博士(工学) (1994/3)

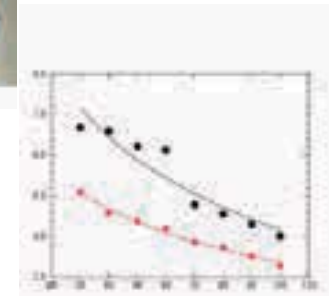
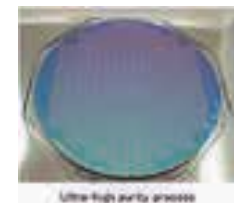
キーワード | パワー半導体 | ワイヤーボンディング | 銅めっき技術 | 高温超電導酸化物 | 衝撃波加工技術

私のライフワーク ユビキタス社会を支える電子・情報材料の高性能化に関する研究や「ものづくり」教育プログラムの開発を積極的に行なっています。

電子・情報デバイスの高性能化・高信頼化を目的とした材料科学的研究をしています。特に、高速LSI用Cu配線の銅のめっき技術やパワー半導体のワイヤーボンディングを担当していますが、薄膜材料を中心とする幅広いプロセス技術分野の経験が豊富です。いわゆるプロセスインテグレーション技術者として幅広い対応が可能です。また、各種熱物性値測定や腐蝕・防食技術に興味があります。

### 代表的な研究内容

超高純度めっきプロセスで8インチウエハ上に作製した模擬配線の写真  
超高純度めっきプロセスで8インチウエハ上に作製した模擬配線と通常プロセスで作製した模擬配線の抵抗率の比較 (JST 育成研究)





# 西 剛史 准教授

Tsuyoshi Nishi Associate Professor

## 専門分野

高温における熱物性評価 | 局所構造解析 | 原子力材料  
| 融体材料 | 複合材料 |

## プロフィール

1999年 東京理科大学 基礎工学部 材料工学科卒業  
2004年 東北大学大学院 工学研究科 材料加工プロセス学専攻 博士後期課程修了 博士(工学)  
2004-2005年 日本原子力研究所 物質科学研究部 博士研究員  
2005-2015年 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門 博士研究員、研究員、研究副主幹  
2015-現在 茨城大学工学部 マテリアル工学科 准教授

## ライフワーク

実用材料の大量生産、生産ラインの設計、プラントの安全性評価、いずれも工業的には避けて通れないプロセスです。しかし、高温における物性値なくしてこれらのプロセスを正確に評価することは不可能です。私たちは、精度を確認した上で高温における実用材料の物性値を取得していくと共に、材料組織や構造を把握することで、得られた物性値の原因究明についても行います。

これまで主に固体金属、熔融金属、原子力関連材料を対象とした構造解析のための回折実験及び熱物性測定の研究に従事してきました。主な研究として、以下の5つに分類できます。

- (1) 固体金属、金属ガラスの構造解析に関する研究
- (2) 固体金属、熔融金属、金属ガラスの熱物性に関する研究
- (3) 原子力関連材料の局所構造、電子構造に関する研究
- (4) 原子力関連材料の熱物性に関する研究
- (5) 福島原子力発電所事故に関する研究

2015年から茨城大学工学部マテリアル工学科に着任し、ステンレス鋼と炭化ホウ素との混合物を熔融した粘性率測定試験、熔融ホウ珪酸塩の熱伝導率測定、傾斜機能材料の局所的な熱物性測定試験、鋳造シミュレーションに必要な冷やし金・スリーブの熱物性測定などを行っています。

これらの研究を行うに際し、日本原子力研究開発機構、(株)伊藤鋳造鉄鋼所、(株)ベテルなど茨城県内の研究所ならびに会社と協力して、現在研究を進めています。



粘性率測定試験装置  
高温金属融体の粘性率を測定できる装置は国内で殆どありません。

## 代表的な研究内容

原子力発電所の使用済燃料には、長寿命放射性核種であるマイナーアクチノイド(MA)が含まれており、その処理方法が原子力エネルギー利用の課題のひとつとされています。その中で、加速器駆動変換システムを用いた長寿命核種の核変換技術は課題解決の有力候補のひとつです。

ZrNを希釈材としたMAやPuを含む窒化物固溶体はADS燃料の候補材料として提案されており、実用燃料設計のために必要な熱伝導率データベースの整備は急務となっています。このような背景から、ZrNを希釈材としたMA含有窒化物固溶体を調製し、熱拡散率と比熱を実測した上で熱伝導率を算出し、温度及びZrNの含有率をパラメータとした熱伝導率評価式を作成しました。この熱物性評価式を構築したことで、今後のADSの炉心設計及び燃料開発に大いに貢献することが期待されます。

J. Nucl. Sci. Technol. 48 (2011) 359.