

異方性カスタム設計・

Anisotropic Design &

AM 研究開発センター

Additive Manufacturing Research Center





自動車分野

Automotive Field

A M

未来社会を支える



物流分野

Logistics Field



航空・宇宙分野

Aerospace Field

# 付加製造技術

Additive Manufacturing



医療分野

Medical Field

# Additive Manufacturing (AM) を中心とするモノづくり拠点

異方性カスタム設計・AM研究開発センター(阪大金属AMセンター)は、工学研究科の産学官連携活動を進展させ、AMと関連するオープンイノベーションを社会実装まで繋げることを目的として、平成26年12月1日に設立されました。当センターでは研究活動を通して、将来を担う若手人材の育成を推進しています。

## 阪大金属AMセンターの Mission Statement

### Mission 1

AM分野における基礎研究から研究成果の社会実装までを産学官連携によりシームレスに実施する、学内および学外に開かれた教育研究施設の整備

### Mission 2

AMを先導的に開拓する研究機能を強化し、異分野融合研究を推進することで、新たな学術領域を創成し、オープンイノベーションを創出するプラットフォームの構築

### Mission 3

国際的なAM教育研究ネットワークを構築し、共同研究・人材交流を通じたグローバルな協働人材育成および産学官共創によるイノベティブ人材育成スキームの構築

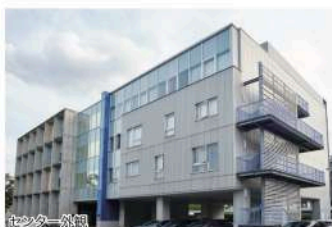
古来より技術革新は人々の生活様式に変化をもたらしてきました。今や人材、物、資本、情報が世界中を巡っています。そして時代は「モノ」がネットワークで繋がるIoTの時代に入出し、モノづくりの現場では世界規模でデジタル化が急速に加速しつつあります。Additive Manufacturing (AM) は、「IoTの申し子」とも言うべき技術で、デジタルモノづくりの中核として注目されています。「大阪大学 大学院工学研究科附属 異方性カスタム設計・AM研究開発センター(阪大金属AMセンター)」は、関西発の世界的AM研究開発拠点として、未来の産業・社会の変革を見据えた多彩かつ挑戦的な基礎研究、複数領域での社会実装をターゲットとして、新しい学術領域を開拓するとともにAMを主体とした新たなモノづくり技術を確立し、産学官連携による高付加価値な製品の実用化に挑戦しています。



センター長

中野 貴由

産学官連携による  
AMイノベーション推進



センター外観  
・AM教育研究活動  
・若手人材育成および国際化

AMイノベーション創出

社会課題  
Social Issues

## 研究開発エコシステム

「知」「人材」「資本」の好循環

研究成果  
Research Achievements



社会実装を具現化

## サイバー・フィジカルシステム

Cyber-Physical System

サイバー空間とフィジカル空間の融合により、モニタリングで得られるプロセスの情報を基にシミュレーションで解析し、プロセスにフィードバックするサイバー・フィジカルシステムの構築を実現し、AMプロセスの最適化、究極の機能性を有する材料の創製を目指しています。



設計した3次元CADデータとAM造形パラメータに基づき作製された造形体は、航空・宇宙・エネルギー～生体・医療といったターゲットとする用途ごとに、センター内の分析・解析機器を駆使して原子配列・組織、組成や、力学特性、耐腐食性、耐酸化性、生体適合性・毒性等の様々な機能性を定量的に評価されます。獲得した造形パラメータ／特性のデータは造形の指針となるとともに、マテリアルズインテグレーション(MI)実現に向けたデータベースの構築に貢献します。

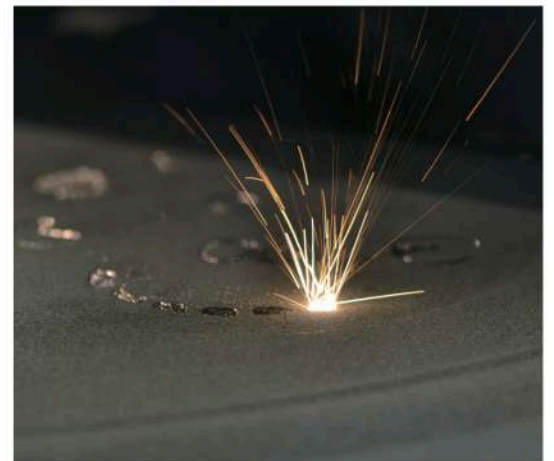
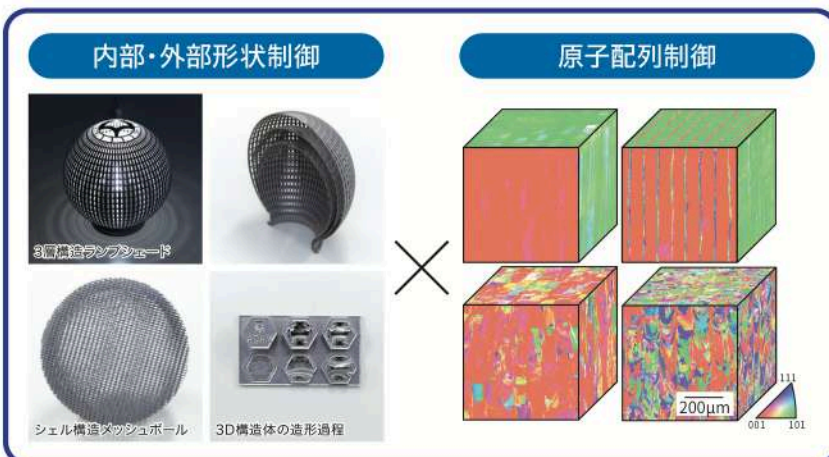
加えて、有限要素法、熱流体力学計算、Phase-Field法や第一原理計算などに基づく、造形過程における温度場、応力場、造形後の材料組織や原子配列などを予測するマルチスケール順シミュレーションの研究にも取り組んでいます。必要な造形物の形状や機能を実現するために、試行錯誤することなく、AI手法としての機械学習による金属AMパラメータの最適造形条件を逆方向解析により予測する手法の開発も進めています。

フィジカル空間＝現実世界(AMプロセス)からサイバー空間＝仮想的な空間(シミュレーション)への橋渡しとして、AM装置への最新鋭のモニタリング機器の導入、新しいモニタリングシステムの構築を推進しています。

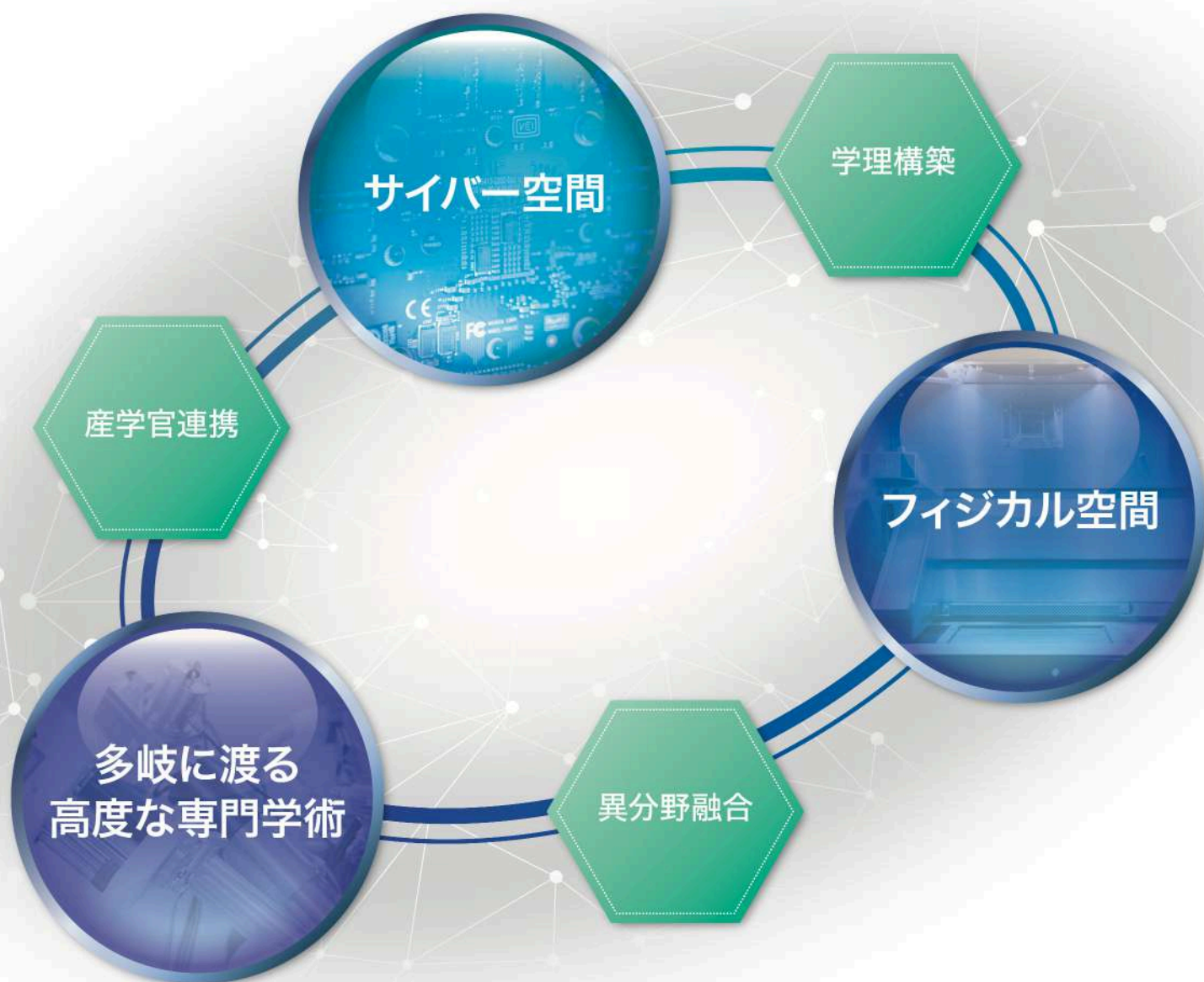
## 原子配向、構造、等方性／異方性デザイン

Atomic Arrangement and Isotropic/Anisotropic Design

AMは金属材料の複雑形状を自在に制御可能なため、新たな製造手法として世界中で注目を集めています。加えて、当センターではその名称にもある「異方性設計」を特色とした研究・開発を行っており、等方性の多結晶組織に留まらず、結晶の方位を制御した単結晶様組織や数十 $\mu\text{m}$ オーダーで方位がスイッチする微細ラメラ組織といった異方性組織の制御を実現しています。これまで蓄積してきたノウハウと新たなアイデアに基づいて、物性・機能を全ての方向へ均一に発現する“等方性”から、特定の方向へ特異的に高機能化を実現する“異方性”を有する3D構造体を生み出すことが可能です。こうしたマルチスケールでの構造・材質制御が、当センターでの研究・開発の最大の特徴といえます。



# 研究開発センターのコア技術



## 多岐に渡る高度な専門学術の融合

Diversity of Expertise in Advanced Science

当センターには、材料科学、計算機科学、機械科学、情報科学、生産科学、物理学、化学、生物学など多岐に渡る高度な専門学術分野で先導的役割を担っている研究者・技術者が集結しています。各領域で培われた叡智・卓抜した研究基盤を融合し、切磋琢磨することで、AMでのイノベーションの源泉となる多様なマテリアル卓越知の育成および創出に挑戦しています。



Materials Science



Computer Science



Mechanical Science



Information Science



Manufacturing Science



Physics



Chemistry



Biology

# 未来社会創出

## 教育

- ▶ 企業への教育セミナーを定期的開催
- ▶ 若手研究者の教育



企業向けの教育セミナー



学生への研究指導

## 社会貢献

- ▶ SDGsへの積極的な取り組み
  - 3 持続可能な消費と生産
  - 9 産業と技術革新の基盤をつくろう
  - 12 つるも豊かにつるも責任
  - 13 気候変動に具体的な対策を
- ▶ Kansai-3D 実用化プロジェクトへの参画による関西モノづくりの活性化
- ▶ SNSによるAM技術の発信



地域住民を招いての見学会

## 産学官連携

- ▶ 共同研究は過去40件以上の実績
- ▶ 国家プロジェクトへの参画 (SIP1期、2期)



キックオフイベントでの公開ミーティング



公開シンポジウムでのブース出展

## 阪大金属AMセンターの主な設備



① レーザビーム積層造形装置



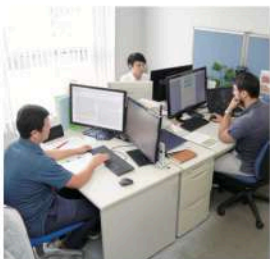
② レーザビーム積層造形装置



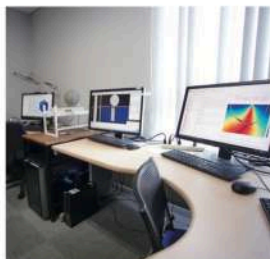
③ 走査型電子顕微鏡



④ 電子ビーム積層造形装置



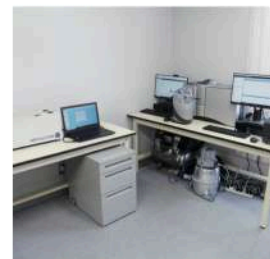
⑤ 研究員居室



⑥ 解析用PC室



⑦ 会議室

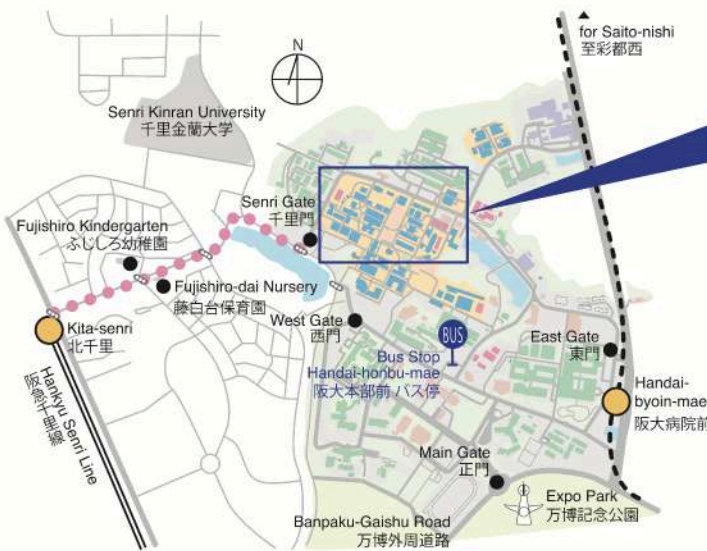
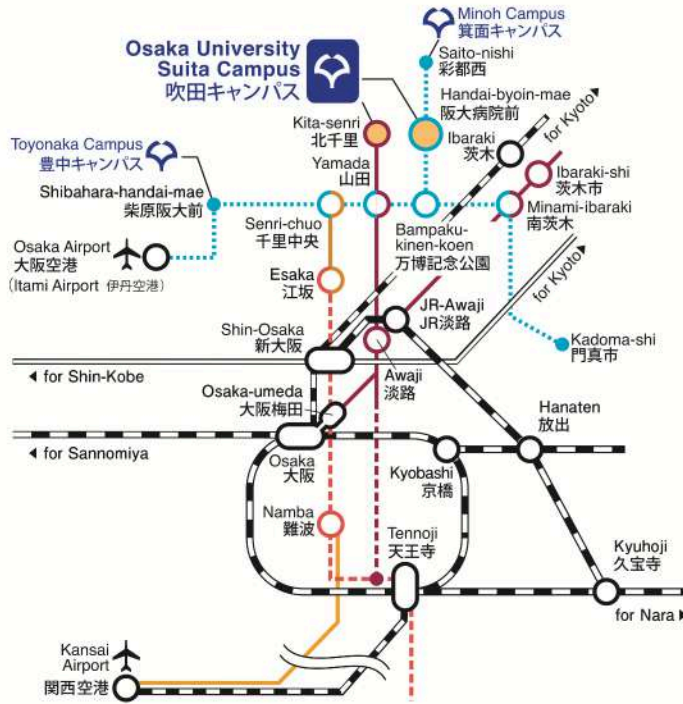
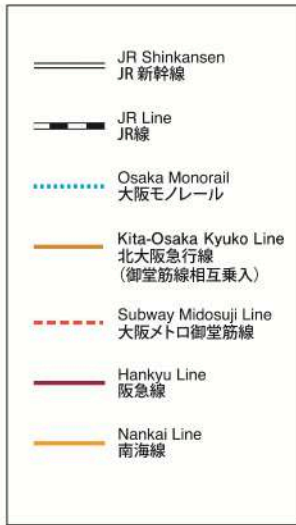


⑧ 各種評価装置



⑨ 汎用電子ビーム加工機

# アクセス



【最寄り駅からのアクセス】

- 阪急千里線「北千里」駅下車、東へ徒歩15分
- 北大阪急行線「千里中央」駅発、阪急バス「阪大本部前行」又は「茨木美穂ヶ丘行」で「阪大本部前」下車、北西へ徒歩5分
- 阪急京都線「茨木」駅発、近鉄バス「阪大本部前行」で「阪大本部前」下車、北西へ徒歩5分
- JR京都線「茨木」駅発、近鉄バス「阪大本部前行」で「阪大本部前」下車、北西へ徒歩5分
- 大阪モノレール「阪大病院前」駅下車、北西へ徒歩15分



OSAKA UNIVERSITY



## 大阪大学 大学院工学研究科附属 異方性カスタム設計・AM研究開発センター

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1 大阪大学大学院工学研究科(フロンティア研究棟)

- TEL ●事務局(F2-206号室):06-6879-4448 ●研究員居室(F2-203号室):06-6879-4445
- FAX 06-6879-7512
- E-mail sipk-jim2@mat.eng.osaka-u.ac.jp
- URL <http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/sipk/>

