

マテリアル開発が切り開く 物質・資源・エネルギーの新時代

マテリアルイノベーション研究所
所長
松尾 豊



2018年度に未来社会創造機構の部門として研究所を設置、マテリアル領域にのけるイノベーションに貢献するとともに、**産学官連携による社会的価値の創造**を行うことを目的として設置

2022年4月 **企画戦略室 + 5研究部門**体制に強化



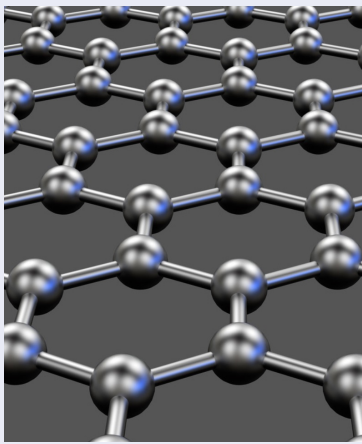
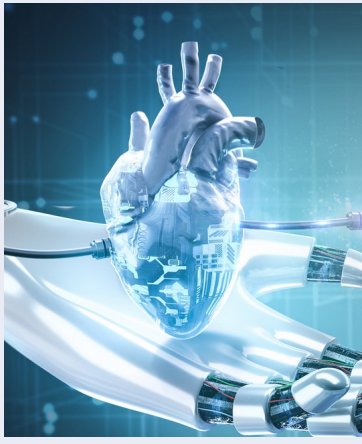
グリーンビークル材料研究施設



マテリアルイノベーション研究所の前身となるグリーンビークル材料研究施設

マテリアルイノベーション研究所の5つの研究部門

Digital Transformation (DX) を活用し、エネルギー、環境、バイオ、構造材料分野の先鋭的かつ総合的なイノベティブ技術の創出を【産学連携】のもと行う

マテリアルDX 研究部門	エネルギーマテ リアル研究部門	環境マテリアル 研究部門	バイオマテリア ル研究部門	グリーン構造材 料インフォマ ティクス研究部 門
部門長：旭良司 <豊田中央研究所より>	部門長：北 英紀 <川角昌弥：豊田中央研 究所より>	部門長：市野良一	部門長：井藤彰	部門長：足立吉隆 <原田寛：日本製鉄より 着任R3.4>
				

マテリアルDX研究部門

ミッション： 情報科学と材料科学の融合領域の開拓により、分野横断的DX人材の育成、産学連携「モノづくり」の革新を目指す

第一原理計算・
マテリアルズ
インフォマティッ
クス

旭良司 教授（部門長） 第一原理計算・マテリアルズインフォマティクス
による機能性無機材料設計

化学反応・分子
シミュレーション

君塚肇 教授 構造材料、水素関連材料の原子レベルシミュレーション

塚田祐貴 准教授 構造組織予測モデル、データ同化

金属3D
プリンティング

長岡正隆 教授 化学反応論、
分子シミュレーション

小橋眞 教授 金属積層造形など機能性
材料のプロセス開発

化学工学
プロセス

川尻義章 教授 プロセスインフォマティクス
CO₂吸着プロセス

生産モデリング・
スケジューリング

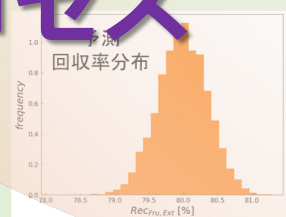
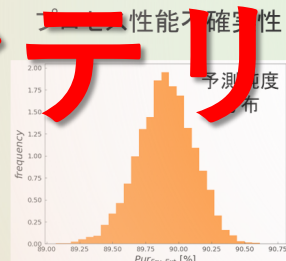
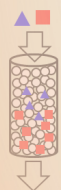
樋野励 教授 生産モデリング、
スケジューリング



INSTITUTE OF
MATERIALS
INNOVATION

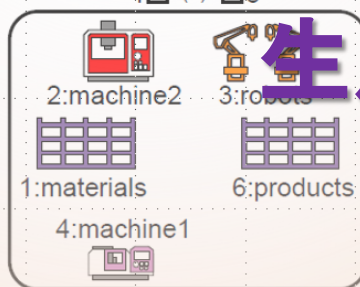
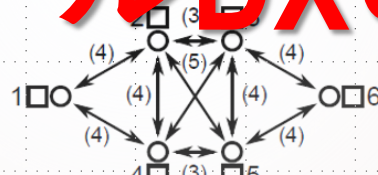


モデルを使った プロセス設計

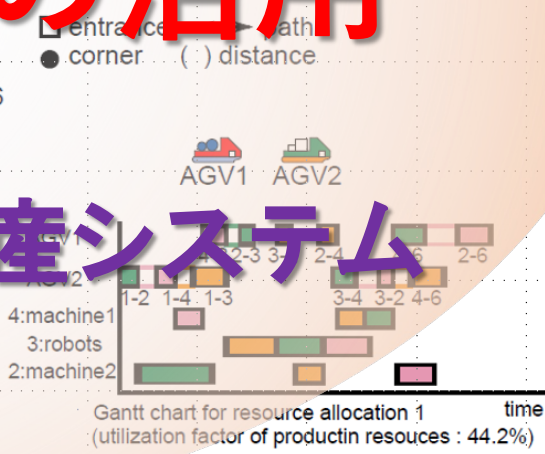


プロセス

$$\frac{\partial c}{\partial t} + \frac{1-\varepsilon}{\varepsilon} \frac{\partial q}{\partial t} + v \frac{\partial c}{\partial z} = 0$$
$$\frac{\partial q}{\partial t} = k(q^{eq} - q)$$
$$q^{eq} = \frac{Hc}{1 + bc}$$



生産システム



allocation 1

エネルギーマテリアル研究部門

・ミッション: エネルギーデバイスに関わるマテリアルイノベーションを通じて持続可能な社会, 脱炭素社会に貢献 特徴: 材料/デバイス/システムまで研究展開

太陽電池



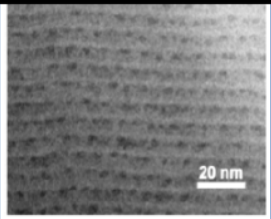
有機太陽電池

松尾豊教授

有機系太陽電池、フラーレン、CNT電極

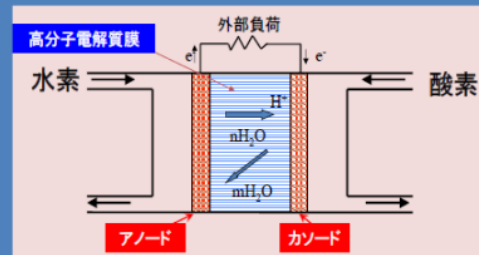
黒川康良准教授

光閉じ込め構造シリコ太陽電池



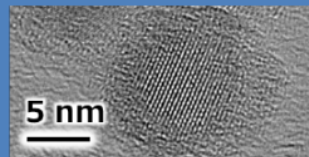
シリコン量子ドット積層膜

燃料電池・二次電池



川角昌弥特任教授

FC・水電解用触媒、電解質膜



カーボン・金属コアシェル触媒

齋藤永宏教授

ソリューションプラズマ法、カーボンデータベース・MI解析、FC用触媒、全固体電池、レドックスフロー電池

熱マネジメント材料・デバイス

北英紀 教授

セラミックスプロセス、熱マネジメント、エクセルギーデータベース

小林敬幸准教授

化学蓄熱、吸着冷凍機、水素燃焼炉

上野藍講師

ループヒートパイプ (無電力長距離熱輸送)

省エネ材料

上野智永助教

超軽量機能性材料



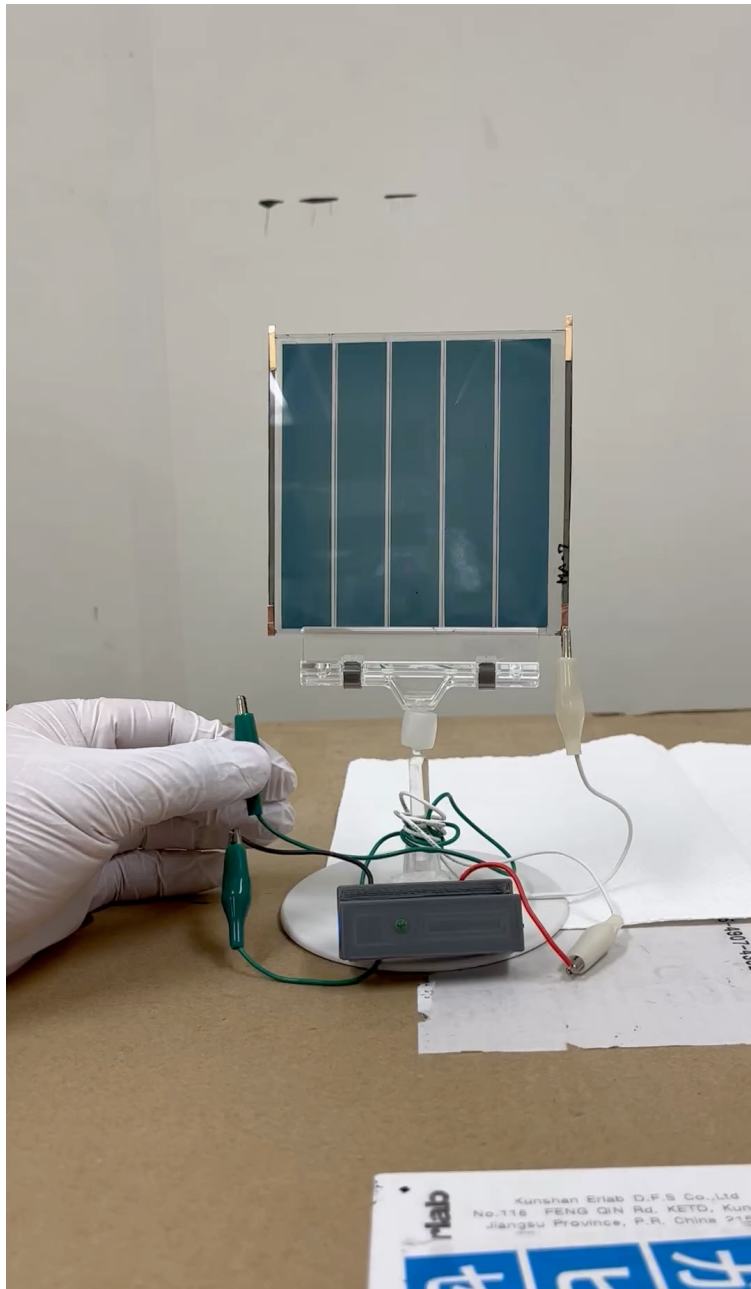
乗松航准教授

SiCからのグラフェン・CNT合成

計 14名

エネルギーマテリアル研究部門

CNT-OPV, PSCセミモジュール



環境マテリアル研究部門

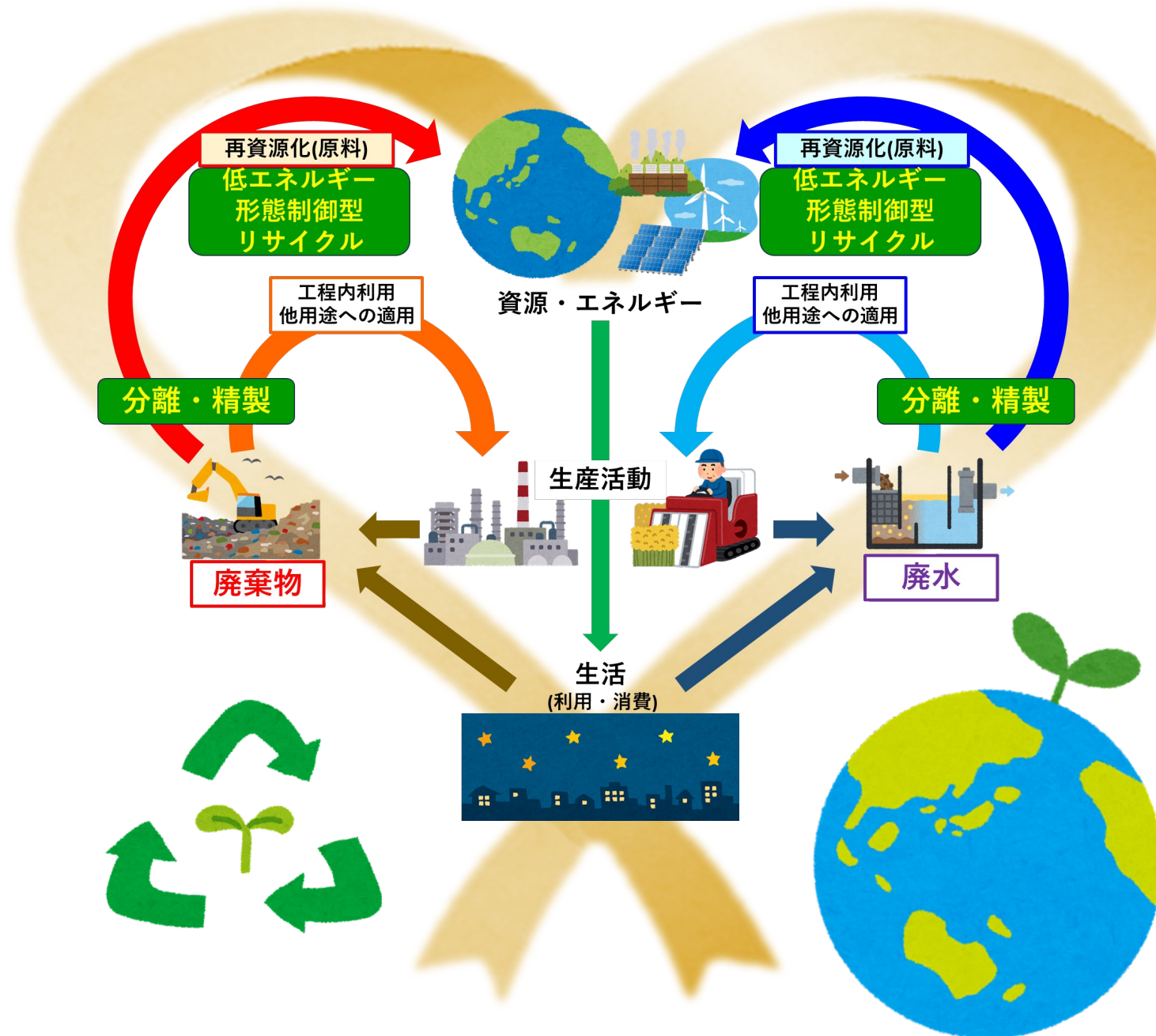
ミッション：

- ・未利用資源，廃棄物からのエネルギー・マテリアルの創成と循環，
- ・環境純化，保全に向けた有害物質の分離回収と有効利用，
- ・温暖化ガスの低減

等に関わる材料研究開発など，SDG s の 3， 6， 7， 9， 12， 13， 14， 15 の達成に資する材料・プロセス開発研究を行い，自然・社会に還元する。

市野良一 教授	表面処理、金属リサイクル、金属電気化学、
萩尾健史 助教	省エネルギー分離材料・技術の開発
高見誠一 教授	ナノセラミックス材料合成プロセス、反応工学
則永行庸 教授	廃棄物エネルギー・物質リサイクル、CO ₂ 分離回収利用
義家亮 准教授	バイオマスおよび廃棄物のエネルギー変換技術と有害成分放出制御
松宮弘明 准教授	環境評価/環境保全を支援する化学的分離と物質変換
稗田純子 准教授	プラズマプロセス、機能性表面、生体適合材料
植木保昭 准教授	鉄鋼製錬プロセスへの有機系廃棄物の有効利用
神田英輝 助教	微細藻類からの省エネルギー油脂抽出手法の開発

環境マテリアル研究部門



バイオマテリアル研究部門

ミッション: 生体適合性材料をコアとする材料開発と製造技術のイノベーションにより、再生医療分野等における新産業の開拓を目指す

特徴: 工学、医学、創薬科学の各研究科からなる医工連携および産学連携により、バイオマテリアル設計とスマート製造プロセス開発

ナノメディシン

井藤彰 教授、金子 真大 助教
機能性磁性ナノ粒子、癌治療法開発

山口 聡助教

半導体レーザーを用いたハイパーサーミア

バイオ素材

鳴瀧彩絵 教授、金子真大 助教

生体適合性ゲル

タンパク質ナノファイバー(人工血管)

創薬・創薬プロセス

布施 新一郎 教授

ペプチド、核酸、マイクロフ
ローリアクター、自動合成

加藤 竜司 准教授

細胞画像処理、創薬スク
リーニング

國料俊男 准教授

核酸医薬、
細胞シート

成田裕司講師

動物実験、

細胞工学・再生医療プロセス

澤田康之 准教授 細胞接着・伸展デバイス

加藤 竜司 准教授 再生医療プロセス(機器開
発、細胞培養、分化誘導、ティッシュエンジニア
リング、組織培養、凍結保存)

山口聡 助教 幹細胞由来因子

バイオマテリアル研究部門

医工連携・産学連携により、バイオマテリアル設計とスマート製造プロセス開発をおこなうことを特徴とする

医 工

医工 連携

核酸医薬
細胞シート
幹細胞由来因子
半導体レーザー治療
臨床用医療機器
前臨床研究（動物実験）
臨床研究

医学部附属病院ゲノム医療センター
医学部附属病院診療科心臓外科
医学部附属病院診療科歯科口腔外科

生体適合性ゲル
タンパク質・ペプチド材料
機能性磁性ナノ粒子
再生医療プロセス・デバイス
細胞画像情報処理
創薬スクリーニング
フロー合成

工学研究科化学システム工学専攻
工学研究科生命分子工学専攻
創薬科学研究科基盤創薬学専攻
工学研究科エネルギー理工学専攻

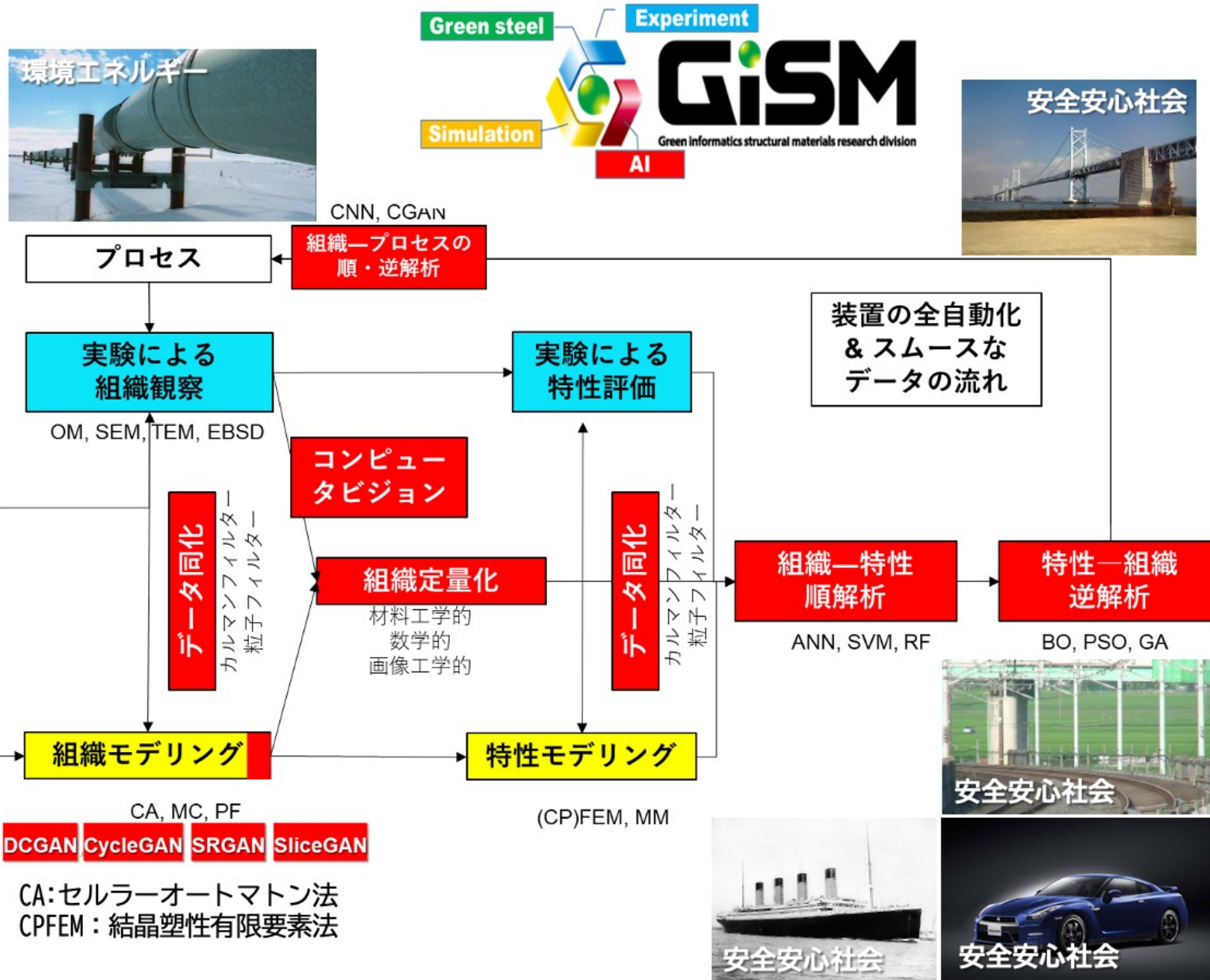
グリーン構造材料インフォマティクス研究部門



ミッション：鉄鋼材料、非鉄金属材料を対象に、先端解析、計算工学、数理科学を駆使して、効率的に材料のポテンシャルを最大限引き出すための基礎研究および環境に優しい製造過程のエコプロセス化の研究を推進

足立吉隆 教授(部門長)	データサイエンス マテリアルズインフォマティクス鉄鋼材料、構造材料
原田寛 教授	接種、鋳造、電磁力流動制御、組織制御、凝固
小山敏幸 教授	材料設計計算工学、フェーズフィールド(PF)法、CALPHAD法、機能材料
山本剛久 教授	セラミック、透過型電子顕微鏡(HRTEM、STEM)
高嶋圭史 教授	加速器科学
小川登志男 講師	鉄鋼材料、再結晶、相変態
湯川宏 助教	構造・機能材料、水素エネルギー材料、金属物性

グリーン構造材料インフォマティクス研究部門



情報科学と材料科学の融合領域の開拓により、
分野横断的DX人材の創出、産学連携「モノづくり」の革新を目指す

名古屋大学 マテリアルDX活用シンポジウム

研究開発において「DXの活用は不可欠」と言われていますが、それら計算手法の包括的な理解と相互連携することは、産業応用にとって非常に有効です。

本シンポジウムでは、マテリアルDXに関して各研究者が実施している計算手法の得意領域や特徴を包括的に紹介し、計算手法の活用と展望を議論します。

これから材料開発にDXを取り組んでいこうと考えている企業の方々、既に材料研究にDXを活用している大学の研究者など、多数のご参加をお待ちしています。

2024.11.21 (木)
13:00~18:00 (18:00~懇親会)

場所 **名古屋大学NIC館3F大会議室
およびリモート**

※懇親会会場:名古屋大学 ES総合館 1F シェ ジロー (chez Jiroud)

PROGRAM

13:00~13:15 ご挨拶

未来社会創造機構 機構長 佐宗章弘
マテリアルイノベーション研究所 所長 松尾豊

13:15~13:50 「データ駆動型材料設計のための 機械学習技術の動向と展望」

機械システム工学専攻機械知能学 教授 竹内一郎

13:50~14:25 「機能性材料設計のための 機械学習手法と応用」

マテリアルイノベーション研究所マテリアルDX研究部門 教授 旭良司

14:25~15:00 「半導体材料開発への インフォマティクス技術応用」

未来材料・システム研究所未来エレクトロニクス

2021年度 アジア高等教育共同体形成促進 タイプB連携コンソーシアム ①(CAプラスプログラム)

アジア諸国における 炭素ゼロナイズーション のための人材育成 2021~2025

名古屋大学
上海交通大学
(中華人民共和國、2001年学術交流協定締結)
韓国海洋大学校
(大韓民国、2015年学術交流協定締結)
チュロロンゴ大学
(タイ王国、1997年学術交流協定締結)

名古屋大学

1st Socio-technical Innovation for Zero Carbon in Asian Countries Workshop

22nd - 23rd March 2022



Prof. Nagahiro Saito

Global Warming isn't a Perdition.
It's HAPPENING
----James Hansen---

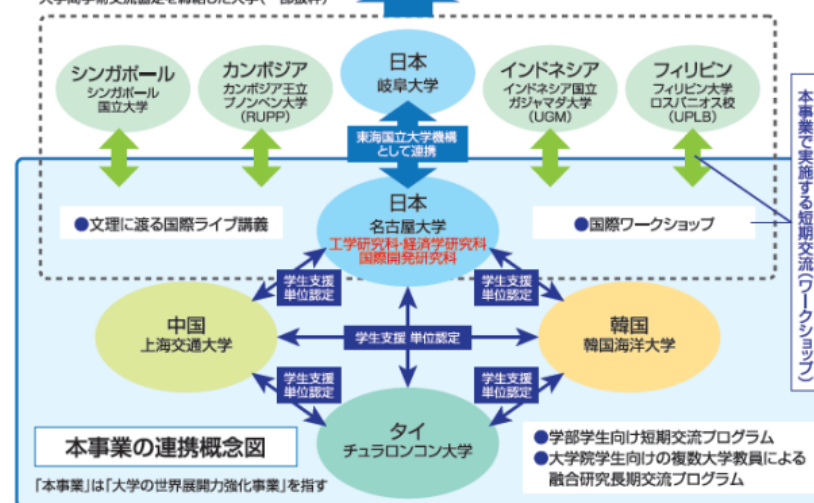


□名古屋大学国際連携教育プログラムの概念図

アジア諸国における炭素ゼロナイズーションのための人材育成

質の保証を伴った魅力的な大学間交流の枠組み形成

大学間学術交流協定を締結した大学(一部抜粋)



材料表面処理研究ユニット

材料表面処理とそれを取り巻く技術に関する研究ユニットを
マテリアルイノベーション研究所内に設置(R6.11)

分野・活動

①機能性コーティング・②表面処理に関するデジタルサイエンス・③社会実装とその橋渡し・④情報収集提供の分野において、新規表面処理技術開発、環境対応表面処理開発、排水処理に関するセミナー・実習・技術指導を行う

メンバー（部門横断型）

市野良一（環境マテリアル研究部門）

齋藤永宏、川角昌弥（エネルギーマテリアル研究部門）

沓掛健太郎（マテリアルDX研究部門）

足立吉隆、原田寛（グリーン構造材料インフォマティクス研究部門）

別所毅、兼松秀行、神本祐樹、梅原徳次（名古屋大学）

その他、名古屋大学研究者、近隣機関研究者（大学、公設研究所）へ拡大中、内諾あり

ユニット化前の活動

OPERA(機能めっき)、SICORP(排水・環境処理)、知の拠点あいち重点研究プロジェクトⅢ期(機能めっき)、共同研究(機能めっき、金属リサイクル)、セミナー講師・表面処理研修講師等

構造制御機能めっき(一例)

