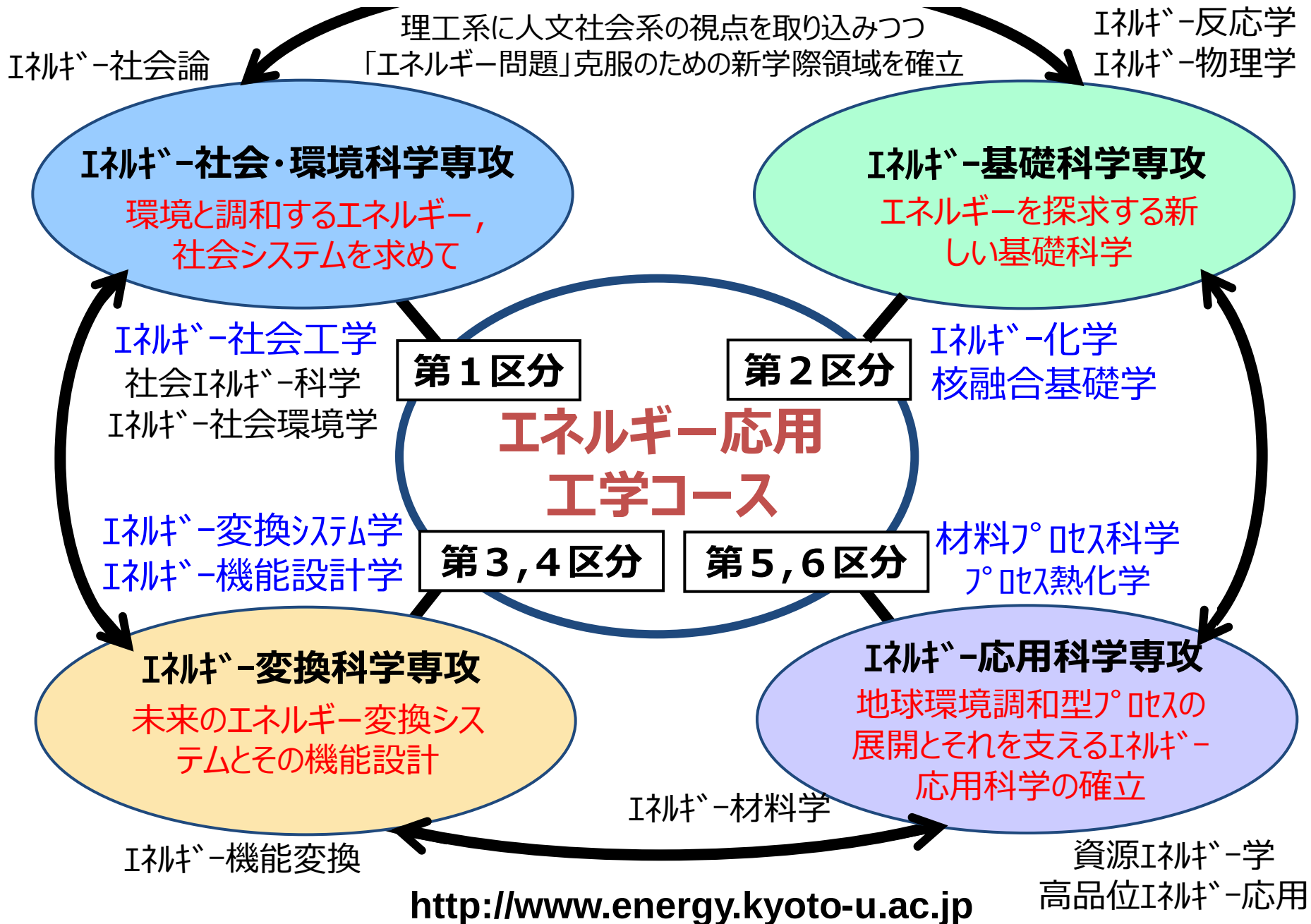


大学院エネルギー科学研究科



エネルギー問題の解決には
面的・総合的な取り組みが必要

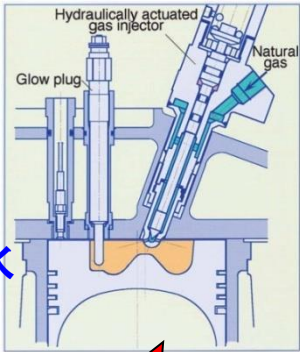
エネルギー応用工学コース

どういうことを研究??



動力システムの
高効率化と最適化

(ディーゼル,
天然ガス, 水
素エンジン)

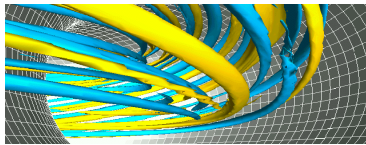


分子・原子レベルでの
エネルギー化学



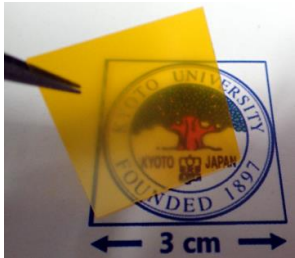
(新型Na二次電池)

超高温プラズマによる
核融合エネルギー



(プラズマ中の乱流構造)

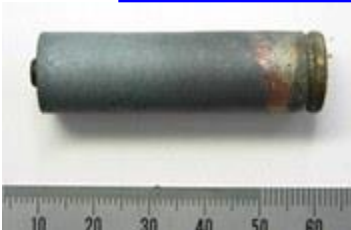
機能性エネルギー
材料の創成



(電気化学・半導体製膜)

エネルギー資源枯渇
環境負荷増大等の
解決へ向けて

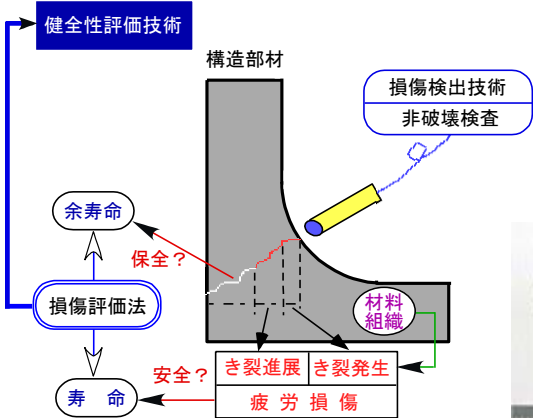
省エネルギー熱化学
プロセスの探求



(廃アルカリ乾電
池からの金属亜
鉛回収)

社会の在り方と
エネルギー資源の
最適利用

健全性非破壊検査
最適設計法



エネルギー応用工学コースで学ぶ科目

エネルギー・熱力学系

学
際
的

熱力学, 統計熱力学

熱および物質移動, 材料物理化学

エネルギー化学, 材料熱化学

エネルギー変換工学, システム工学

固体・流体力学（機械）系

科
目

材料力学, 連続体力学

流体力学, 制御工学

材料工学系

材料基礎学, 結晶物性学

固体物理学, 固体物性論

大学院

エネルギー科学研究科

エネルギー・環境エキスパート

基礎：数学（微分積分学, 線形代数学, 工業数学）, 物理学, 物理化学



エネルギー応用工学コース教員<2024.12>

	教 授	准教授	助 教
第1区分		奥村 英之 小川 敬也	
	佐川 尚	蜂谷 寛	岡崎 豊
第2区分	松本 一彦		黄 珍光
	石澤 明宏	今寺 賢志	松井 隆太郎
第3区分	林 潤		
	川那辺 洋	堀部 直人	
第4区分	澄川 貴志	安部 正高	
	今谷 勝次	木下 勝之	
第5区分	三宅 正男		池之上 卓己
第6区分		長谷川 将克 川西 咲子	

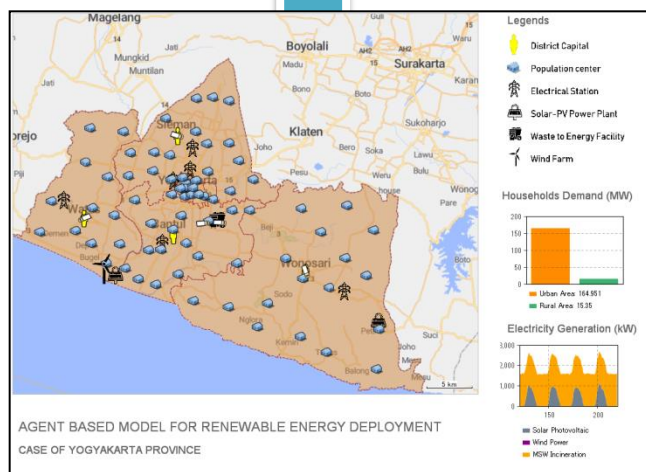
第1区分

エネルギー社会学

自然科学と社会科学の融合による新しい発想

国際的な視野

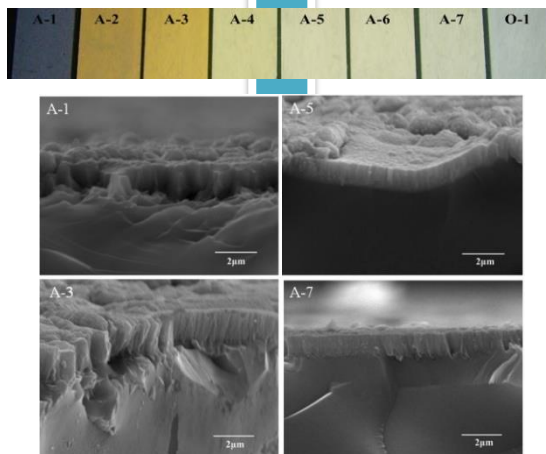
各国特有の問題を
考慮に入れたシステムの
最適化



インドネシアのYogyakarta州における
再生可能エネルギー発電所の設置の
最適化（人口密度や地価を考慮）

技術的な視野

ナノ光材料や磁場利用な
どによる新しい触媒、機能
性材料の開発

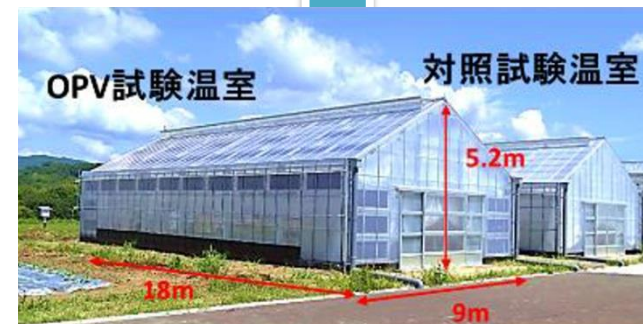


反応スパッタリングにより作成した窒
素ドーピング高機能光触媒の光学顕微
鏡像(上)と電子顕微鏡像(下)

Iエネルギー社会学分野
量子エネルギーデバイス分野

社会的な視野

再生可能エネルギー利用
技術の実社会への応用



京都大学附属農場（木津）内の温室
に半透明有機太陽電池(OPV)を装着
し、光合成に必要な波長以外の光を
用いて発電&その有用性の実証

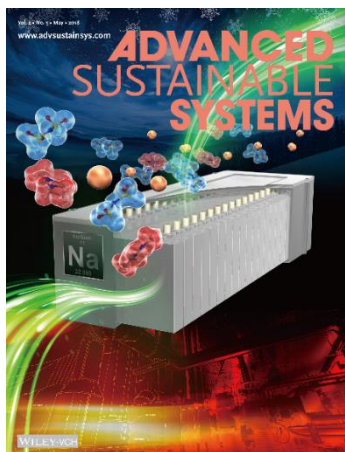
エネルギー資源の最適利用による理想的な社会を模索

第2区分 エネルギー化学 & プラズマ・核融合基礎学分野

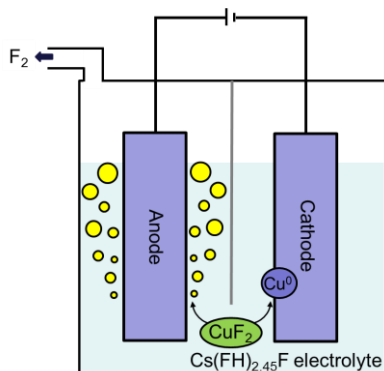
分子・原子レベルでのエネルギー化学

エネルギー変換, 貯蔵, 利用に関わる物質, 材料, デバイスやシステムに関する基礎から応用までの幅広い研究

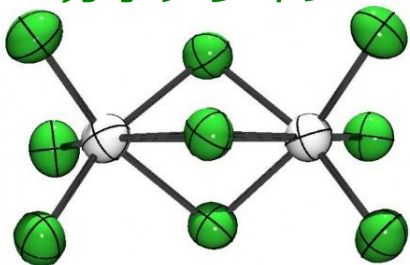
リチウム・ナトリウムイオン電池開発



電気分解法の開拓



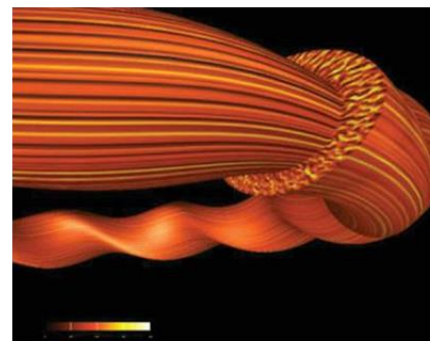
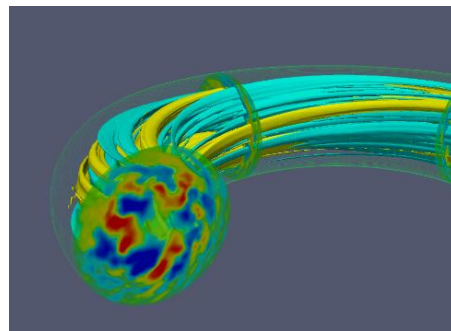
分子デザイン



次世代エネルギーのためのプラズマ物理学

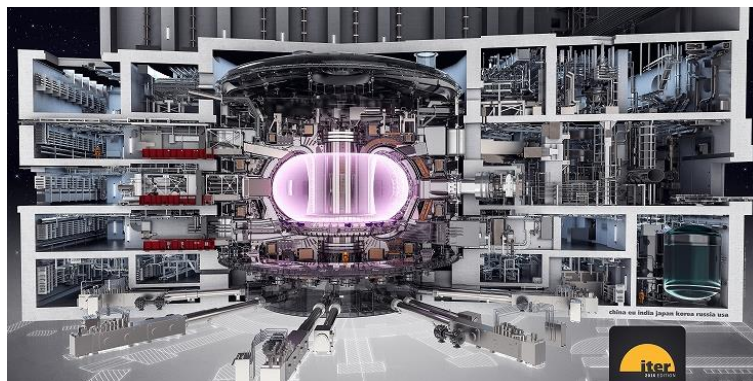
カーボンニュートラルな核融合エネルギーの実用化を目指したプラズマ物理の理論・シミュレーション研究

核融合プラズマにおける3次元乱流構造



核融合実験炉ITER

[<https://www.fusion.qst.go.jp/>]

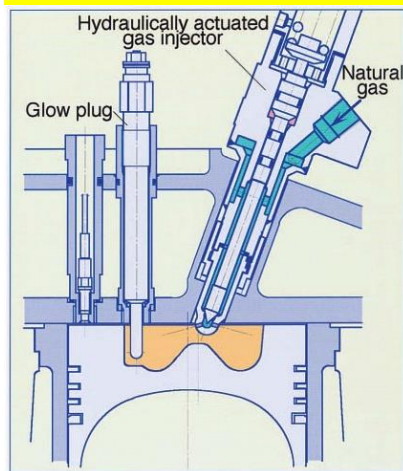


第3区分

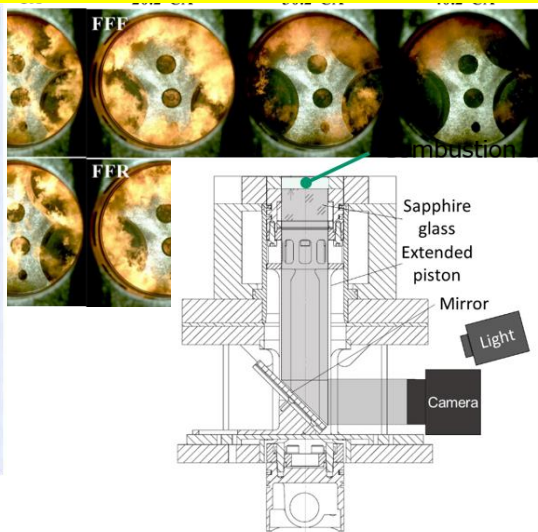
熱エネルギー変換 & 変換システム

エンジンシステム, 宇宙器などの高効率化・クリーン化 熱エネルギー変換分野
水素, アンモニアなど代替燃料の有効利用 変換システム分野

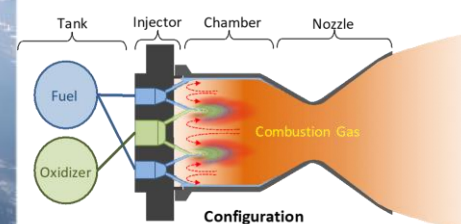
- ・ エンジンを使った実験研究（天然ガスの高効率燃焼, ディーゼルエンジンの高熱効率化・排気浄化, 可視化エンジンによる燃焼の解析）
- ・ 燃焼の基礎研究（ガス燃料, 混相燃焼流の基礎実験, レーザー計測）
- ・ コンピュータシミュレーション（エンジン内燃焼のシミュレーション, 乱流混合・化学反応のモデリング）, など



直接噴射式
ガスエンジン



ボトムビュー可視化エンジンによる火炎挙動の解析

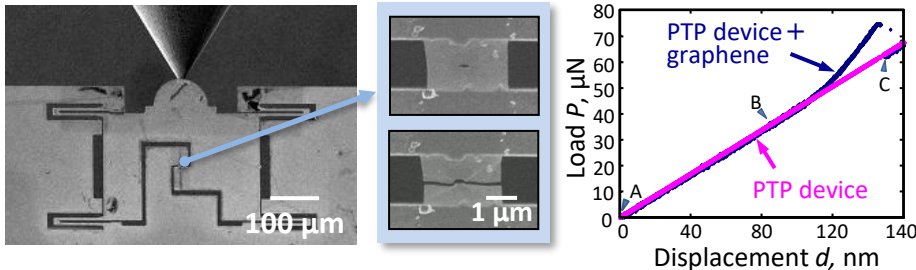


- ・ 自燃性液体燃料の燃焼過程
- ・ フィルム冷却過程

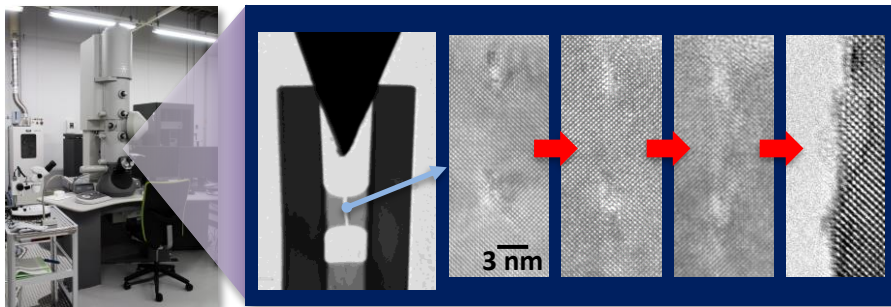
小型宇宙機の化学推進および冷却

第4区分 エネルギー材料設計 & 機能システム設計

エネルギー変換に関連する新機能材料の評価と設計 (エネルギー材料設計分野)
先進機能材料システムの設計と健全性の非破壊検査 (機能システム設計分野)



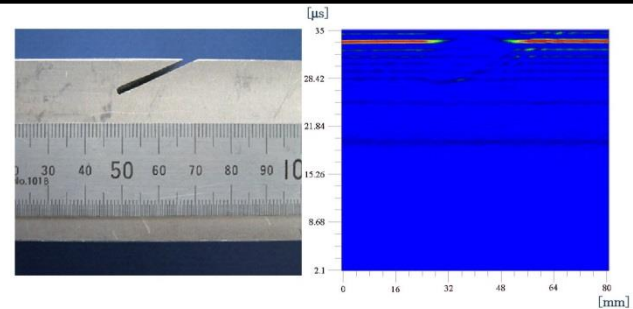
グラフェンの破壊じん性評価実験



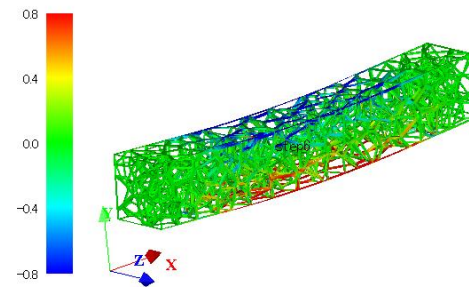
原子レベル欠陥からの破壊実験

- ・ ナノ・マイクロ材料の力学特性の解明
- ・ ナノ構造体のマルチフィジックス特性の解明と新規デバイス開発
- ・ メカニカルメタマテリアルの設計と開発

- ・ 機能材料の特性や熱・電磁気・力学的挙動の定式化と数値解析
- ・ 超音波や電磁場を利用した材料・構造システム評価や非破壊計測技術開発
- ・ 物質／構造の数値モデルの構築



電磁超音波探触子による欠陥画像化



ランダム骨格構造体の3Dプリンター創成と解析

第5区分

材料プロセス科学

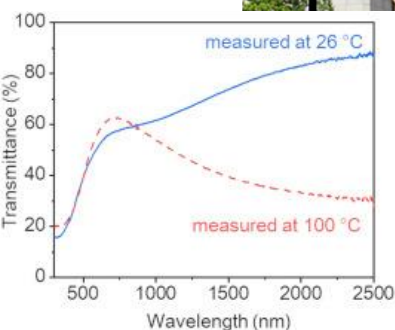
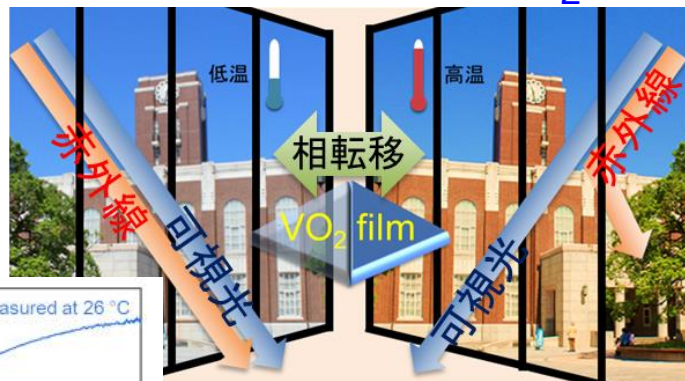
<http://www.mater.energy.kyoto-u.ac.jp/>

機能性エネルギー材料の創製とプロセス科学

金属-絶縁体相転移材料： VO_2

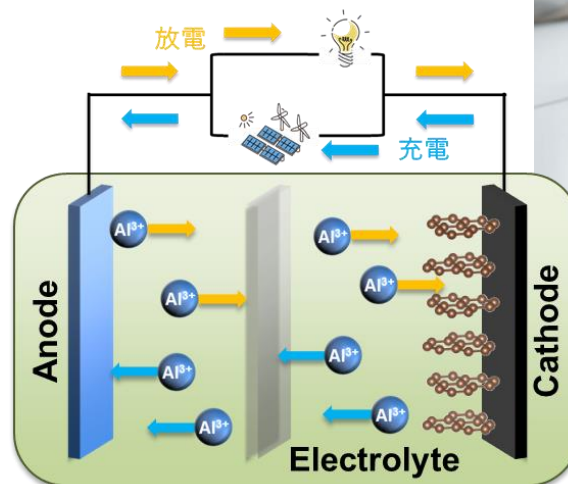
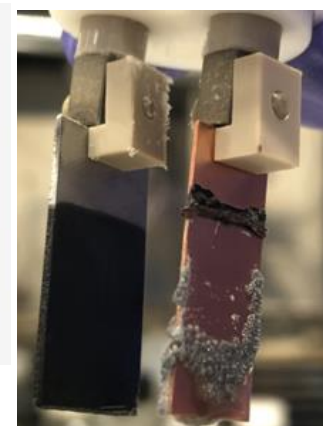
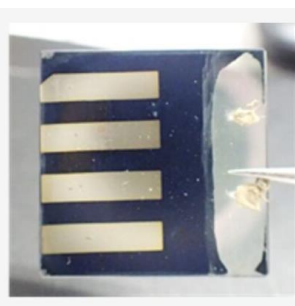
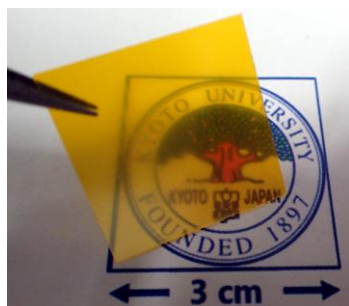
材料プロセス科学分野

非水系電解液を用いる材料プロセス



機能性薄膜エネルギー材料の創製
環境に優しいエネルギー材料プロセスの開発

ペロブスカイト太陽電池
ミスト CVD による半導体製膜



アルミニウムイオン電池
電気化学プロセス

第6区分

プロセス熱化学

省エネルギー熱化学プロセスの探求

回収前



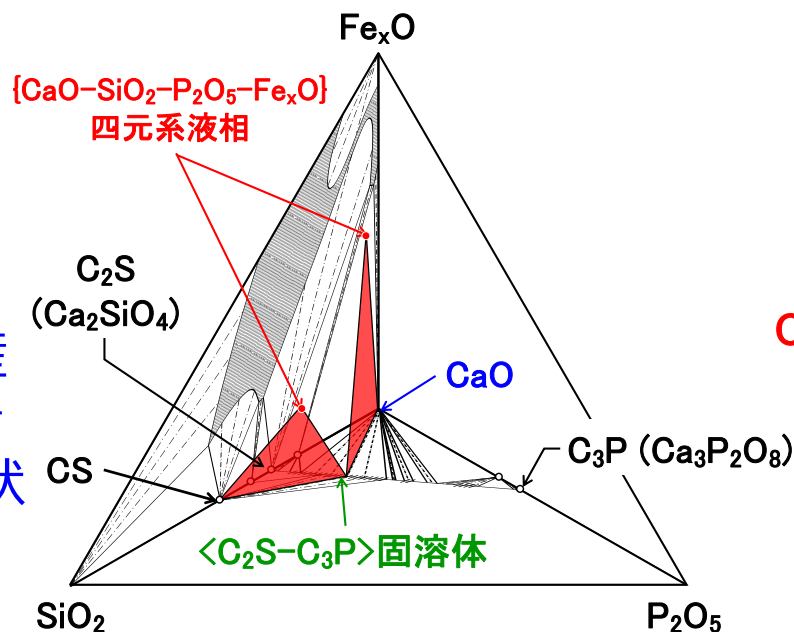
回収後



先端材料の生産とリサイクルや
廃棄物処理に係る
高温乾式プロセスの熱化学的解析



省エネルギー・再資源化の観点から
熱化学的基礎と応用を研究



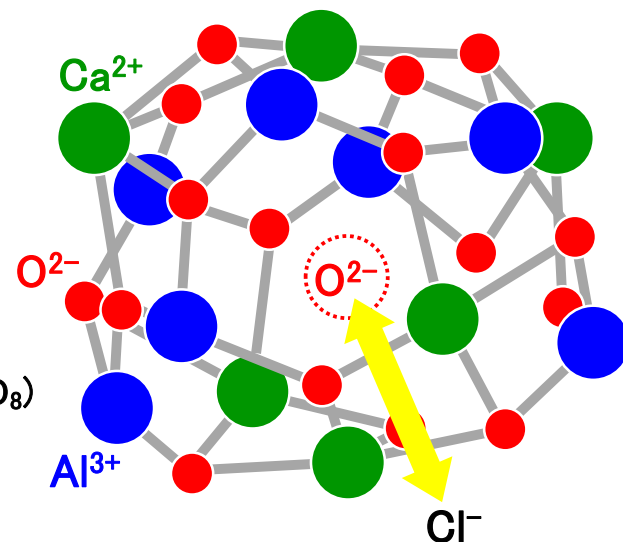
廃アルカリ乾電池からの
金属亜鉛回収

環境調和した素材生産
に向けた熱化学的解析
(不均一酸化物系の状
態図とGibbsエネルギー
の測定)

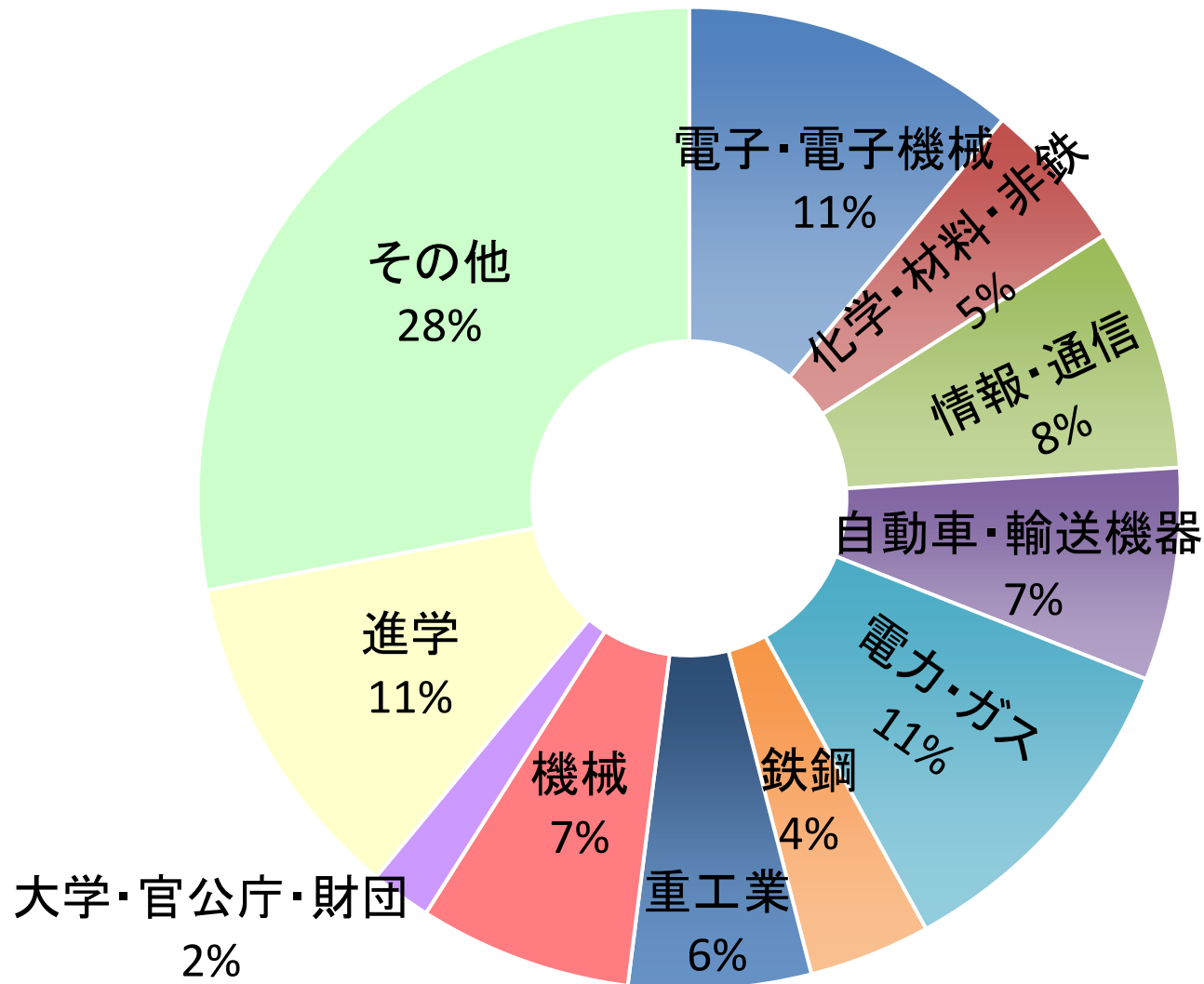
プロセス熱化学分野

エネルギー応用基礎学分野
プロセスエネルギー学分野

ハロゲン元素の
無害化処理
(塩素を吸収するCaO-
Al₂O₃系包接化合物)



エネルギー科学研究科修了生の過去3年間の主な就職先



- 楽天株式会社
- 東海旅客鉄道(株)
- 東京ガス(株)
- (株)資生堂
- トヨタ自動車(株)
- JFEスチール(株)
- 関西電力(株)
- 川崎重工業(株)
- 三菱重工業(株)
- 日本製鉄(株)
- パナソニック(株)
- (株)デンソー