

Kyushu Institute of Technology

SEEDS

九州工業大学

未来へのSEEDS

～ 産学連携の芽を一緒に育てませんか? ～



国立大学法人

九州工業大学

九州工業大学  
イノベーション推進機構  
グローバル産学連携センター

TEL. 093-884-3565

FAX. 093-881-6207

E-mail. [ura-office@ccr.kyutech.ac.jp](mailto:ura-office@ccr.kyutech.ac.jp)

URL. <http://www.ccr.kyutech.ac.jp/>

for the  
future

## ナノテクノロジーによる熱物性制御

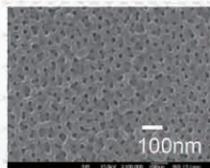


大学院工学研究院 機械知能工学研究系  
教授 宮崎 康次

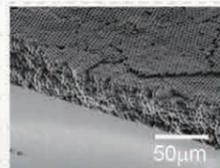


### 特長

熱輸送をマイクロから理解しナノテクを利用することで、従来、物質依存で不変とされてきた熱物性値を構造で制御することに取り組んでいます。



熱伝導率



波長選択的ふく射特性



濡れ性制御による沸騰熱伝達率促進



### 応用例

- ◇熱伝導率低減による熱電変換効率の向上とその応用
- ◇太陽熱吸収膜生成による太陽熱有効利用
- ◇水の沸騰熱伝達率促進による除熱性能の向上

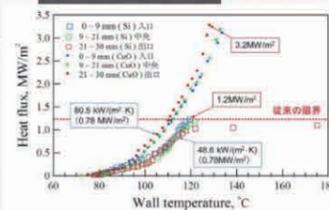
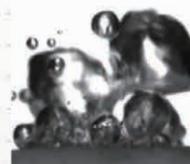


エネルギーハーベスティング応用



太陽熱吸収

スカイラジエーターなど



集積回路冷却

特許情報



「薄膜熱電対、その製造方法およびこれを用いた温度測定方法」特許第3882919 など

研究者HP



<http://www.ccr.kyutech.ac.jp/professors/tobata/t1/t1-1/entry-478.html>

## ロバスト適応制御法の開発

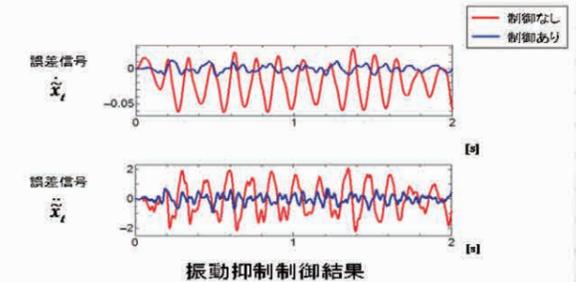


大学院工学研究院 機械知能工学研究系  
教授 大屋 勝敬



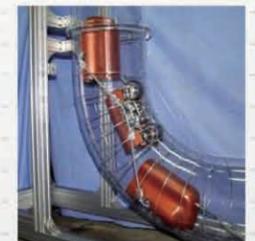
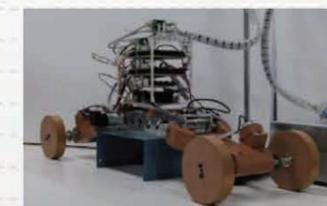
### 特長

- 1 システムパラメータが変動しても良い制御性能が保たれる。
- 2 未知周波数外乱の制御性能に与える影響を除去できる。
- 3 一般的な外乱の制御性能への影響を軽減できる。



### 応用例

- 1 接触型超音波計測システムにおける計測部振動抑制制御
- 2 車体の任意の位置での乗り心地最良化制御
- 3 車両の自動走行制御
- 4 橋梁検査用マルチコプターの姿勢制御
- 5 配管内検査用移動ロボットの移動制御



特許情報



研究者HP



<http://www.cntl.kyutech.ac.jp/>

## 画像位置合わせ技術による 欠陥・傷の検出

大学院工学研究院 機械知能工学研究系  
教授 金 亨燮 (Hyoungseop Kim)



### 特長

◆異なる時系列画像間の位置合わせ  
技術による経時的差分像生成法

本研究では、異なる時系列や異なるセンサ  
により得られる同一オブジェクトの画像位置  
合わせ技術により、両画像間の経時的変化  
分を強調表示するための技術を開発



### 応用例

- ・ 部品の摩耗状況の把握
- ・ 標準パターンからのずれの定量的評価
- ・ 欠陥・破損部品の検出
- ・ 医療分野における異常個所の検出



同一被験者の過去、現在、経時的差分像の例  
(矢印は異常個所)

特許情報



・ 医用画像処理方法及びその装置、プログラム (特開2007-282960 (P2007-282906A))

研究者HP



<http://lab.cntl.kyutech.ac.jp/~kimlab/index.html>

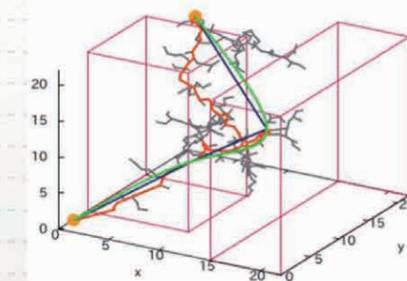
## 狭路探索に特化した高速 パスプランニング

大学院工学研究院 機械知能工学研究系  
准教授 西田 健



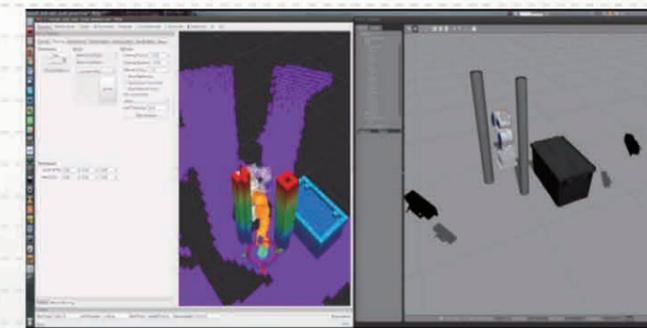
### 特長

障害物を避けながら最短経路を通るような、  
環境に合わせた軌道計画(パスプランニング)  
をリアルタイムに実行することは、ロボットの自  
律行動にとって重要な技術です。従来技術に  
加え、安全性を定量的に考慮可能な人工知  
能の手法(T-RRT)を提案しています。



### 応用例

複数台のRGB-DカメラとROS  
(Robot operating system)を統  
合し、産業用ロボットの周囲環境  
をリアルタイムに三次元計測する  
システムを構成しました。高速な  
パスプランニング手法によって、  
この計測空間内での産業用ロ  
ボットによる完全に自律作業が実  
現されます。人間との協調作業  
にも重要な技術です。



特許情報



研究者HP



<http://lab.cntl.kyutech.ac.jp/~nishida/>

## ロボット作業状態の異常検知・予知

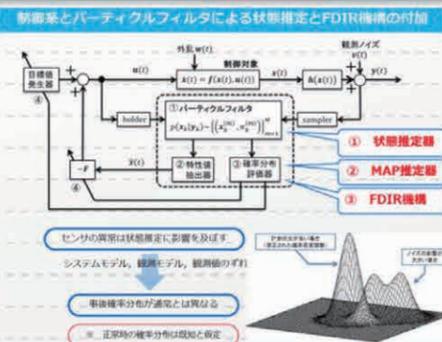
大学院工学研究院 機械知能工学研究系

准教授 西田 健



### 特長

パーティクルフィルタ（非線形状態観測機）の機能を利用して、システムやセンサの異常の検出・隔離・回復（FDIR）を行う制御系を構成します。この手法は、ハードウェアの追加や大量のデータの学習を必要とせず、正常状態からの逸脱の度合いを監視することができます。



### 応用例

IoTやインダストリ4.0, コビキタスコンピューティングなどの普及によって、小型かつ安価なセンサが大量に利用される場面が増えます。センサ数の増加はシステムの故障率の上昇につながるため、故障に備える仕組みがますます重要になってきます。本研究成果はあらゆるセンサに適用可能です。

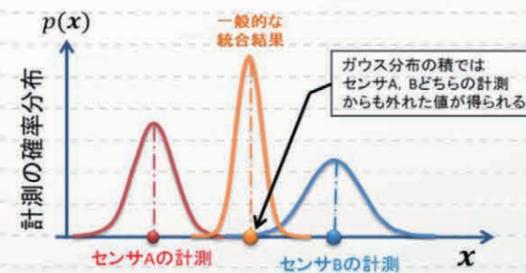


図1 センサAは概ね正しく、センサBには大きなノイズが混入している状況。両方の計測を利用するよりも、センサAの計測のみに従うことが望ましい。

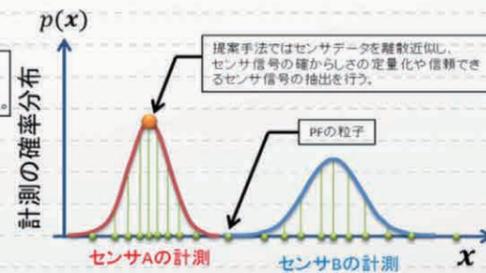


図2 PF-mCRL法は、非ガウス性確率分布の離散近似と定量化を同時に行う。これにより、センサ信号の信頼性と最尤値を同時に知ることができる。

特許情報

研究者HP

<http://lab.cntl.kyutech.ac.jp/~nishida/>

## カメラ動画像からの人物検出と動作認識

大学院工学研究院 機械知能工学研究系

准教授 タン ジュークイ

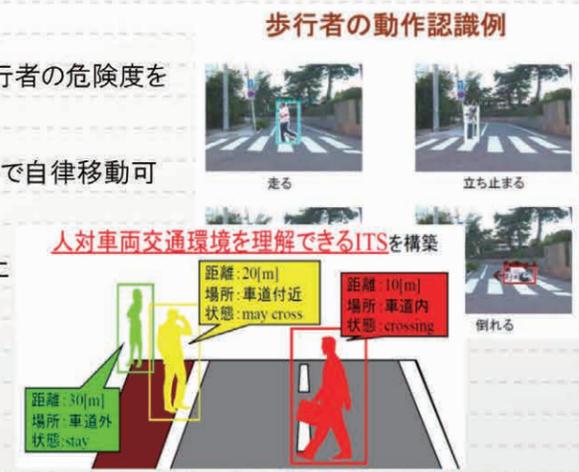
### 特長

MV:ウェアラブルビジョンにより自分の周囲の環境に存在する物体を認識して高齢者・視覚弱者等に知らせることにより、歩行中の安全を確保することができる。  
 MC:スポーツやリハビリ訓練中の人などの動作をPCに取り込み、CG化する。このCGモデルを使えば動作の解析や評価を行うことができる。また、ゲームのキャラクタや人とPCのコミュニケーションに利用できる。  
 MR・CV&RV: 知能ロボットや自動運転の普及を想定して、ロボットが人の動作や挙動を認識して手助けをしたり、車が歩行者の動作を認識して安全運転することができる。



### 応用例

- ITS(高度道路交通システム)分野  
自動車周囲の歩行者の検出と動作確認により、歩行者の危険度を判定する。
- ロボット分野  
走行可能な領域と障害物を認識することにより屋外で自律移動可能なロボット。
- 高齢者・視覚弱者支援のための福祉分野  
屋外環境内の物体の検出と認識により、高齢者等に安全な道路領域を案内する。
- 福祉システム/コミュニケーション支援分野  
カメラに映る手話画像をリアルタイムに認識し言語化する。(病院や役所での顧客の対応など)



特許情報

研究者HP

・『背景画像推定に基づく物体検出方法および物体検出装置』  
(特願2009-158120, 日本特許 5388059)

<http://lab.cntl.kyutech.ac.jp/~etheltan/index.html>

## 柔軟面状触覚センサを用いた 被介護者の見守りシステム



大学院工学研究院 機械知能工学研究系

助教 松尾 一矢

### 特長

柔軟面状触覚センサにより被介護者を日常的に見守るシステムを構築

- 呼吸、心拍、体動、寝姿勢を無拘束に計測
- 眠りの深さなどの睡眠状態を推定
- 睡眠障害の有無なども簡易的に判定

最終目標  
被介護者の見守りシステムを構築

### 応用例

介護施設や病院においてベッド上の被介護者の様々な状態を見守る

- 眠りの深さといった睡眠状態に加えてベッドから転落する危険の有無も推定
- 睡眠時疾患の有無を識別して被介護者の健康状態や生活の質を良好に保つ
- センサは柔軟で安価で設置も簡単であり実際の現場に導入しやすく実用性も高い
- 介護職員の負担軽減に大きく貢献

特許情報

就寝者の心拍測定方法および心拍測定装置  
(平成26年3月28日), 向井利春, 松尾一矢, 加藤陽, 清水厚輝  
<https://www.kyutech.ac.jp/professors/tobata/t1/t1-4/entry-4339.html>

研究者HP

## 超関数による周波数推定器 (DFE: distribution-based frequency estimator)

大学院工学研究院 機械知能工学研究系

助教 新田 益大

### 特長

リアルタイム周波数分析  
デバイスの小型化

小型化、低価格化  
(高精度な健康管理機器が身近な存在に!)

本手法(DFE)と従来法(フーリエ変換:FFT)との違い

### 応用例

脳波のリアルタイム診断 ( $\alpha$ 波の検出)

短時間フーリエ変換では波形の濃淡から医師が $\alpha$ 波の存在を確認するのに対し、DFEでは周波数が数値として提示できるため、客観性に富む。

短時間フーリエ変換との比較

特許情報

研究者HP

## 電気エネルギー流通の見える化と制御

大学院工学研究院 電気電子工学研究系

教授 三谷 康範



### 特長

- ◇同期位相計測技術や地理情報システムなどの技術を利用して、目に見えない電気エネルギー輸送の状態監視を行い、その結果を用いた情報提供や制御系の構築に関する各種研究。
- ◇電力系統、太陽光発電、電気自動車など電気エネルギー利用に関連する各種応用研究。



図1 位相計測装置

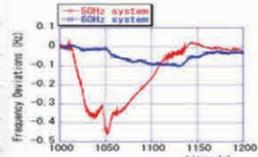


図2 位相計測装置で観測した大容量発電解列時の波形



図3 高さ情報と日射量解析

### 応用例

- ◇同期位相計測技術の利用による電力系統安定度の監視、太陽光発電導入量の推定。
- ◇地理情報システム（GIS）から得られる高さ情報を用いた太陽光発電システムの日射量期待値の評価、部分影の評価、GISを利用した電気自動車エネルギー輸送マップの表示。

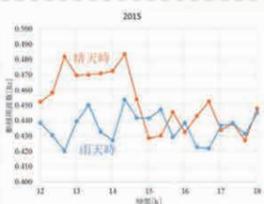


図4 同期位相計測を用いた太陽光発電接続量の推定結果

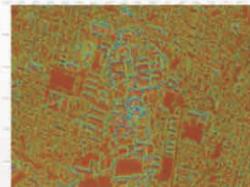


図5 GISで評価した戸畑地区の日射量



図6 GISで評価した部分影の評価結果



図7 GISで評価した電気自動車のエネルギー輸送マップ

特許情報

- ・『電力系統の系統安定度制御方法及びシステム』特許第4069209号
- ・『電力負荷平準化方法及びシステム』特許第4862153号

研究者HP

<http://www.kyutech.ac.jp/professors/tobata/t3/t3-1/entry-513.html>

## 光を使った磁気イメージングによる磁性材料評価

大学院工学研究院 電気電子工学研究系

教授 竹澤 昌晃



### 特長

- ・磁気光学Kerr効果を用いた顕微鏡により磁性材料のミクロな磁化情報(磁区)を可視化する技術を有する
- ・非接触、非侵襲で薄膜からバルクまで、各種磁性材料の実使用条件(温度、磁界等)での磁区観察を実現
- ・cm寸法の広視野観察から、短波長光源による高分解能(100 nm)観察まで対応



図1 磁気Kerr効果顕微鏡

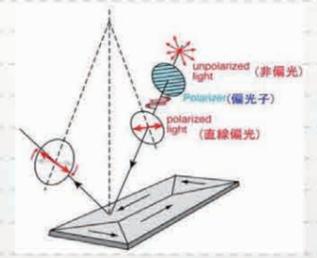


図2 磁気光学Kerr効果の原理

### 応用例

- ・モータ用永久磁石材料(ネオジム磁石、サマコバ磁石)のレアメタルフリーでの高耐熱化
- ・モータ・変圧器用鉄心材料(電磁鋼板、圧粉磁心、アモルファス)の低損失化
- ・磁気センサ(環境、医療用磁界計測)の小型・高感度化
- ・各種磁性材料の磁区観察による磁気特性発現原理の解明

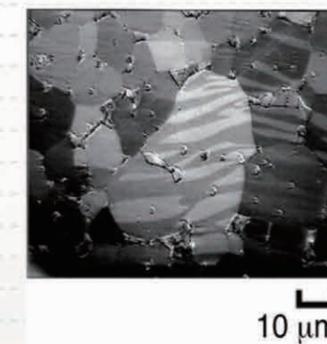


図3 モータ用磁石の磁区像

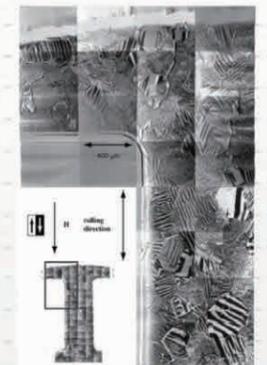


図4 モータ鉄心の磁区像

特許情報

- ・「希土類コバルト系永久磁石」特願2015-200085

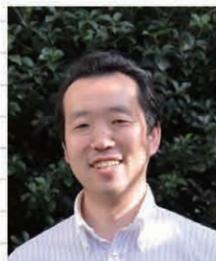
研究者HP

<http://www.ccr.kyutech.ac.jp/professors/tobata/t7/t7-1/entry-633.html>

## IoTを支えるEMC技術

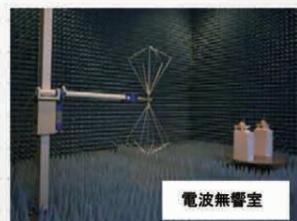
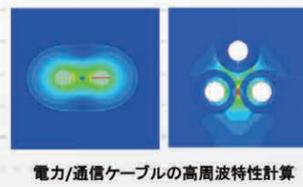
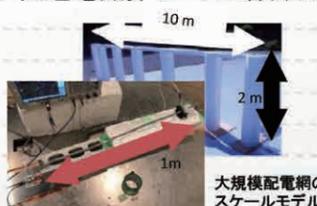
大学院工学研究院 電気電子工学研究系

准教授 松嶋 徹



### 特長

- 電子機器からの不要放射の発生メカニズムおよびその低減・予測手法に関する研究
- 電磁妨害波に対する有線通信の耐性評価や通信品質改善に関する研究
- 伝送電磁界モードに着目した高速信号伝送方式に関する研究

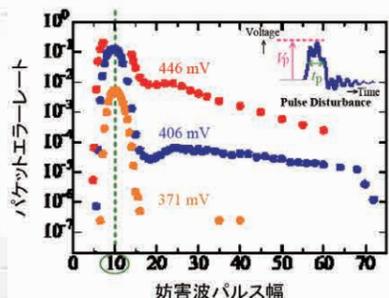


### 応用例

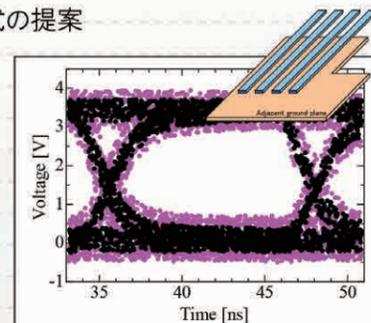
- 電力線搬送波通信(PLC)の工場内/ロボットへの利用拡大
- 車載を想定したEthernet通信の電磁妨害波耐性評価
- 多導体ケーブルの通信容量増大のためのモード多重伝送方式の提案



電力線通信時の不要電磁界測定



パルス性妨害波に対するEthernet通信の通信性能劣化



特許情報

研究者HP

<http://www.emc.ele.kyutech.ac.jp/>



## 放電の非接触検出・評価技術

大学院工学研究院 電気電子工学研究系

准教授 大塚 信也

### 特長

実際の電力機器を対象に、電磁波や発信信号により、電氣的異常を検出する

- ・ どこ? 「位置標定(可視化)」
- ・ どの相? 「三相機器の相分離」
- ・ 検出信号の正しさ? 「回折波識別」
- ・ 放電の大きさ? 「電荷量、エネルギー評価」



センサ距離・電流波形によらず、電荷量やエネルギーの評価・校正ができる!!

特許第4797175号  
US 7,782,063 B2, CN 101317098 B

### 応用例



他にもシミュレーション  
(電磁界解析)等

特許情報

研究者HP

<http://epower.ele.kyutech.ac.jp/>



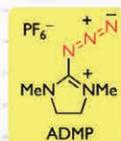
## 爆発性のないジアゾ化剤の開発と ジアゾキノンを用いた 機能性芳香族合成

大学院工学研究院 物質工学研究系

教授 北村 充

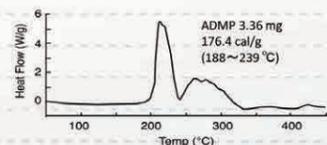
### 特長

- ◇一般に爆発性を持つジアゾ基導入剤(N<sub>2</sub>導入剤)の不爆化の研究
- ◇ジアゾキノン(DQ)の簡便な合成, DQを用いた多置換芳香族化合物合成法の開発研究
- ◇芳香族生理活性天然物や機能性多環芳香族炭化水素(PAH)の合成研究



固体  
200 °Cまで安定  
非吸湿性  
摩擦感度試験I(陰性)  
落つい感度試験(陰性)

爆発性のないジアゾ化剤ADMP



ADMPの示差走査熱量測定 (DSC)



安全性試験機(摩擦感度試験)

### 応用例

- ◇爆発性のない安定で固体の高汎用性ジアゾ化剤(ADMP)の開発(図1)
- ◇ADMP/ADMCを用いたジアゾナフトキノン(DNQ)の簡便合成(図1)
- ◇DNQと金属触媒を用いる多置換ナフタレン化合物合成(図1)
- ◇抗HIV活性や抗腫瘍活性などを有する生理活性天然物の合成(図2)



図1 爆発性のないジアゾ化剤の開発と置換芳香族合成

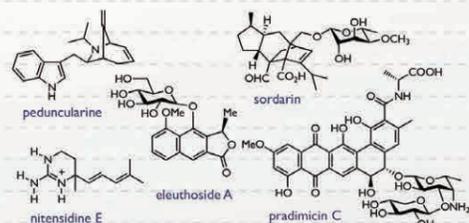


図2 これまで合成した生理活性天然物

特許情報

「求電子的アジド化剤又はジアゾ化剤」特開2019-94331

研究者HP

<http://www.che.kyutech.ac.jp/chem27/chem27.html>

## 無機ナノシート液晶を基盤と する次世代光機能材料の開発

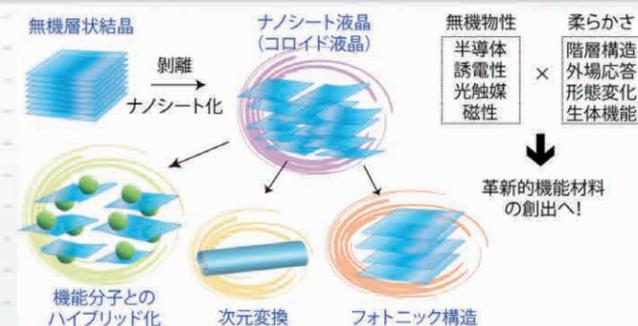
大学院工学研究院 物質工学研究系

教授 中戸 晃之



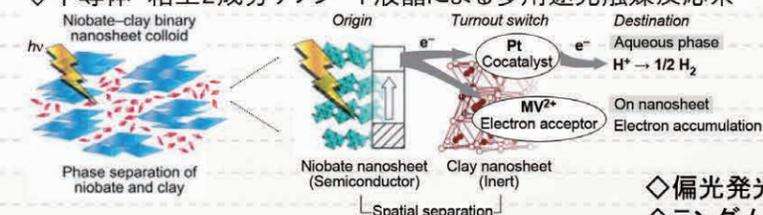
### 特長

- ◇無機ナノシートを液晶化し、剛直な無機結晶を柔らかく使う。
- ◇無機物特有の物性と、有機物や生体の柔らかさを掛け合わせる。
- ◇無機ナノシート液晶に多様な組成・構造変換を施し、機能化する。
- ◇このような独創的な戦略と基盤技術により、革新的機能材料(特に光機能材料)の開発をめざす。



### 応用例

- ◇半導体-粘土2成分ナノシート液晶による多用途光触媒反応系



- ◇構造色センサー



- ◇付随技術の開発: ナノシート液晶の操作と観察

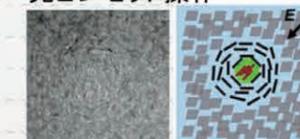
電場操作



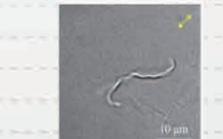
重力



光ピンセット操作



単一ナノシート観察



- ◇偏光発光材料、高輝度発光材料
- ◇ランダムレーザー

特許情報

研究者HP

<http://www.che.kyutech.ac.jp/chem28/chem28.html>

## 電気チップによる癌診断

大学院工学研究院 物質工学研究系  
教授 竹中 繁織



**特長**

電気化学的テロメラーゼ活性(ECTA)検出法

迅速かつ簡便に測定可能, PCR, ゲル電気泳動必要なし

30 min → 1 min → Detection

フェロセン化ナフタレンジミド (FND-3)

**応用例**

口腔がん診断の現状

- ① 超高齢化に伴い口腔癌の罹患患者数は増加の一途
- ② 早期診断には専門医が必要
- ③ 我が国には専門医(口腔外科医)が少ない

今行われている口腔がん検診

口内炎

診断が難しい

初期舌癌

非効率的

早期発見のための口腔癌検診システムの確立が必要

ECTAの性能評価

口腔がん由来癌細胞における電流増加率

細胞数(個)	口腔がん由来癌細胞	正常細胞
0	~5%	~5%
10	~15%	~5%
50	~30%	~5%
100	~40%	~5%
200	~45%	~5%

ECTA法(本申請の改良技術)では10細胞以上で明確なテロメラーゼ活性を確認

TRAP法(従来のテロメラーゼ活性検出方法)では200細胞以上で明確なテロメラーゼ活性を確認

臨床検体における腫瘍サイズと測定方法の比較

測定方法	がん組織	剥離細胞
TRAP	~80%	~20%
ECTA	~100%	~100%

がん組織の陽性率はTRAP法、ECTA法ともに高い  
特に初期がんで良好

剥離細胞ではECTA法のみ高い陽性率

臨床サンプルのECTA測定結果

検体	陽性率(%)
口腔がん由来癌細胞	~50
正常細胞	~5

ECTA法では口腔粘膜疾患(前癌病変の検出)で正常細胞と癌細胞と有意差がある

癌由来細胞を高感度に検出 | 非侵襲で細胞採取 | 前癌状態から検出可能

特許情報

研究者HP

<http://takenaka.che.kyutech.ac.jp/>

## 生体組織の機能や再生を促す新素材の開発とその機構解明

大学院工学研究院 物質工学研究系  
准教授 城崎 由紀



**特長**

- ◆ 生分解性高分子に無機分子を修飾した有機-無機複合体を作成し、その化学構造と各種生体応答性との関係を明らかにする研究。
- ◆ 生体欠損部代替材料, 再生医療用足場材料, 抗菌材料, 薬剤除法材料等に関する応用研究。

図1 キトサン-シロキサン複合体の構造

図2 様々な形状を有する複合体

図3 骨芽細胞

**応用例**

- ◆ キトサン-シロキサン複合体を用いた神経再生ガイドチューブ, 頭蓋骨欠損部再生用パッチ, 人工靭帯用ファイバー, 薬剤担持粒子等の創製。
- ◆ ケイ素化学種構造と各種細胞機能との関係性の構築。

図4 キトサンファイバー

図5 再生した抹消神経組織

図6 温度応答性ヒドロゲルを用いた薬剤担持粒子

特許情報

研究者HP

・『骨充填剤, その製造方法及びその使用方法』特許第06459631号  
<http://www.ccr.kyutech.ac.jp/professors/tobata/t4/t4-2/entry-1366.html>

## 「光」と「音」を用いた材料計測



大学院工学研究院 物質工学研究系  
准教授 村上 直也

### 特長

- ✓ 不透明試料の「光吸収」を安価に計測
- ✓ 「熱的物性測定」「深さ分析」「エントロピー変化」など...の分析が可能

### 応用例

- ✓ UV ~ VIS ~ NIR ~ MIRの光吸収スペクトル測定(不透明試料の光吸収の測定例)
- ✓ “真の”量子効率測定(不透明試料の光変換効率)
- ✓ 半導体粒子中の欠陥のエネルギー準位の解析

□ TiO<sub>2</sub>粒子+色素の懸濁液 □ CZTS/Mo (半導体/金属)膜 □ TiO<sub>2</sub>粒子 (FT-NIR, FT-MIR)

特許情報

研究者HP

<http://www.life.kyutech.ac.jp/~murakami/>

## 異方性コロイド粒子を用いた液晶性機能性材料の開発



大学院工学研究院 物質工学研究系  
助教 毛利 恵美子

### 特長

ナノシート・ナノロッド等の形状異方性をもつ有機・無機粒子群は、一定条件下で液晶を形成することが知られています。例えば、木材の主成分であるセルロースも、棒状粒子にすることで液晶性を示します。種々のナノシート・ナノロッドを対象に、液晶性を利用した材料開発と液晶構造の解明を目標として、研究を行っています。

主なテーマ:

- ・セルロースナノロッド内包型液晶カプセルの調製
- ・天然高分子を用いた異方性粒子の液晶構造の保持
- ・“異方性コロイド液晶”の内部構造の解明

### 応用例

- ・液晶性セルロースナノロッド内包カプセルの調製  
→ 液晶材料ハンドリング性の向上, カプセル単位でコントロール可能な新しい液晶材料
- ・天然高分子を用いた異方性粒子の液晶構造の保持  
→ 液晶構造の電場・温度2限コントロールの実現, スタンドアロンデバイスへの応用

特許情報

研究者HP

<http://www.che.kyutech.ac.jp/chem28/chem28.html>

## 世界最高レベルの超高压磁気測定技術が先導する超伝導体・磁性体の物性研究

大学院工学研究院 基礎科学研究系  
教授 美藤 正樹



### 特長

- ◇100万気圧を超える超高压環境下での磁気測定を実施可能な計測システムの開発
- ◇超高压環境下を利用した超伝導体の転移温度向上と超伝導メカニズム解明
- ◇超高压環境下を利用した磁性体の機能性向上

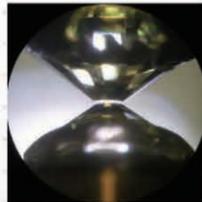


図1. ダイヤモンドアンビルセルの高圧発生部



図2 超小型高圧発生用ダイヤモンドアンビルセル

### 応用例

- ◇有機強磁性体の強磁性転移温度の世界記録更新
- ◇静水圧縮および一軸圧縮を利用した銅酸化物超伝導体の超伝導転移温度の制御
- ◇超高压と巨大ひずみを融合した新奇超伝導物質の開拓

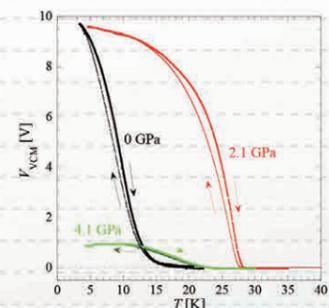


図3 高圧を利用した純有機強磁性体  $C_7H_5IN_3Se_4$  の強磁性転移温度の制御

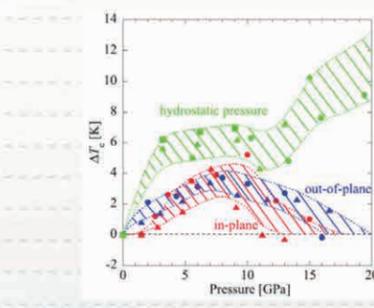


図4 各種圧縮スタイルを用いた水銀系銅酸化物超伝導体の超伝導転移温度の制御

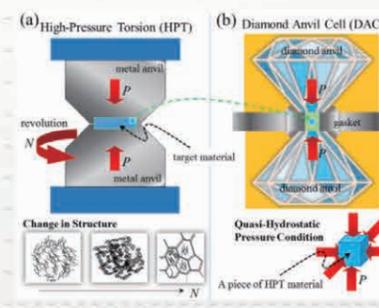


図5 巨大ひずみを導入した超伝導材料の静水圧縮による機能性向上

特許情報

『磁気特性測定方法及びシステム』特許第4399610号  
『ピストンシリンダー型の高圧力発生装置』特許第5134447号

研究者HP

<https://www.quanta.kyutech.ac.jp/mito/>  
<http://kyutech-scunit.com/>

## 熱可塑CFRPプロセス・応用開発

大学院工学研究院 宇宙システム工学研究系  
教授 奥山 圭一



### 特長

熱硬化CFRP（炭素繊維強化プラスチック）は、超軽量、極めて大きな比強度・比弾性を有することから航空機の機体材料として普及しています。しかし、リサイクル困難という欠点がありその応用が限定されています。奥山研では、  
・リサイクルは極めて容易  
・成型時間は極めて短い  
・ボルト接合不要  
という特長を有しているものの、その量産プロセスが確立していない熱可塑CFRPの材料・プロセス開発を行っています。

・熱間プレス成形技術  
・熱間折り曲げ成形技術



・宇宙機用試験技術



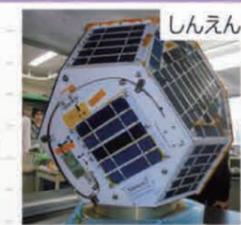
・新方式熱融着技術



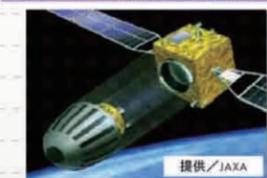
### 応用例

平成26年12月3日、鹿児島大との共同開発の超小型宇宙探査機「しんえん2」が、はやぶさ2と共に打ち上げられました。世界で初めて熱可塑CFRP構造体を過酷な宇宙で実証しました。これは、航空機・宇宙機産業への非常に大きな貢献であると共に、リサイクルが必須の自動車構造材への実用化への道を開くことになると考えます。

・深宇宙小型探査機の開発



・宇宙帰還機熱防御材開発



・航空機用構造材の開発



・次世代自動車用構造材の開発



特許情報

・特許第5294609号 ガスバリア性の炭素繊維強化プリプレグ  
・特許第5263737号 熱防御複合材の製造方法

研究者HP

<http://kit-okuyama-lab.com/>

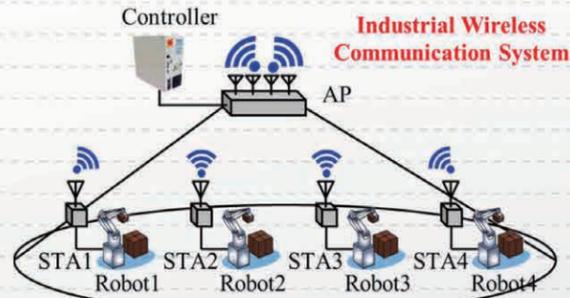
## 時刻同期を考慮した高速通信を可能とする産業用無線通信システム

大学院情報工学研究院 情報・通信工学研究系  
教授 尾知 博



### 特長

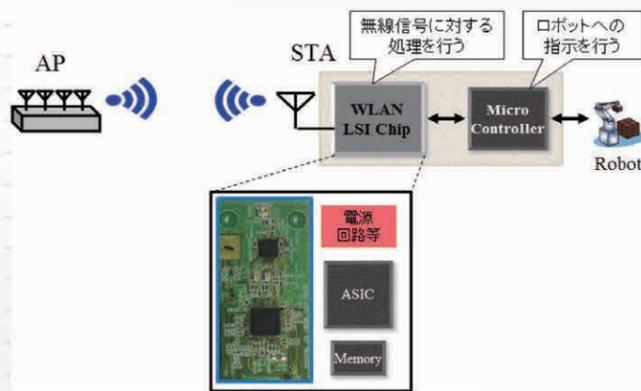
我々が提案する産業用無線通信システムでは、これまでの産業用ロボットの高速度制御通信システムのコントローラ側に無線アクセスポイント(Access Point:AP)、ロボット側に無線ステーション(Station:STA)を接続することでシステムの無線化を行う。



### 応用例

STA側にはAPから受信した無線信号に対する処理を行うWLAN LSIチップと、ロボットへの指示を行うマイクロコントローラがあり、次のような特長がある。

- ◇1台のSTAあたりの通信遅延時間：100[μs]以内
- ◇nsecオーダーの時刻同期
- ◇一般のWLAN端末との通信も可能
- ◇数cmの高精度位置推定システムも実現可能



特許情報

- ・特開2015-468391 MU-MIMOシステムとMU-MIMOの通信方式
- ・特願2014-2461 無線同期通信システム
- ・特願2016-12451 フレーム数を削減するネットワーク時刻同期手法

研究者HP

<http://dsp.cse.kyutech.ac.jp/>

## 人の気づきを誘発するための相互評価可視化技術

大学院情報工学研究院 情報・通信工学研究系  
准教授 大西 圭

### 特長

人が自分自身について感じていること(自己評価)と、他人が自分について感じていること(他者評価)の違いを、人が直観的に理解できるように可視化できる

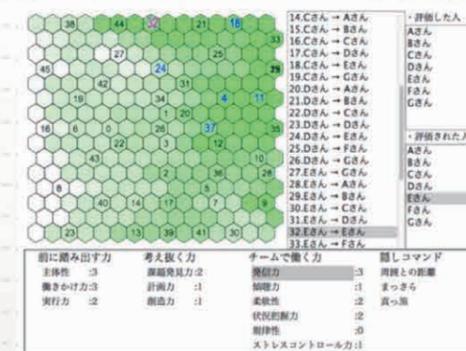
直観的理解から、様々な「気づき」が人に生まれる

気づきにより人の振舞いが変わる!



### 応用例

①教育分野での応用  
学習者同士の相互評価可視化による能力向上につながる気づきを誘発



②観光分野での応用  
様々な観光資源に対する人々の印象の違いの可視化により、行ってみたい観光場所の気づきを誘発



特許情報

研究者HP

[http://evocomp.cse.kyutech.ac.jp/Site\\_2/Top.html](http://evocomp.cse.kyutech.ac.jp/Site_2/Top.html)

## 高信頼設計エッジ・クラウド・ネットワーク研究ユニット

大学院情報工学研究院 情報・通信工学研究系  
准教授 塚本 和也

### 特長

- ◇信頼性の高いエッジ・クラウド・ネットワークを設計し、それを用いた未来のIoT/CPSを実現する技術の確立
- ・複数のFloating node、EC (edge cloud) node、VMを用いた耐故障性の実現
- ・日米間の回線を確立し、その回線と米国のテストベッド環境COSMOSを用いた実証実験の実施

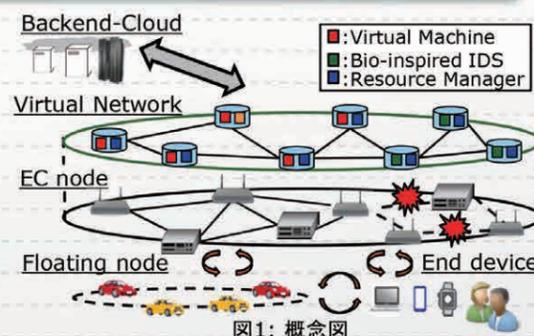


図1: 概念図

### 応用例

- ◇リアルタイムかつスケーラブルなIoTシステムの構築
  - ・例:FA (Factory Automation)や Smart city など
  - エッジサーバがクラウドと連携しつつ、担当エリアの情報を収集・集約・処理・配信等
- ◇多様な障害発生時にも持続可能なIoTシステムの構築
  - ・例:物理的なノード/リンク障害発生時、セキュリティアタック発生時など
  - エッジノード間の連携による冗長化や Floating EC ノードの利活用によって障害発生時にもシステム機能を維持



図2: 応用例

研究者HP

研究ユニット: [https://infonet.cse.kyutech.ac.jp/research\\_unit.php](https://infonet.cse.kyutech.ac.jp/research_unit.php)  
日米連携PJ: [https://infonet.cse.kyutech.ac.jp/research\\_recn.php](https://infonet.cse.kyutech.ac.jp/research_recn.php)

## 画像処理技術によるコミュニケーション支援機器

大学院情報工学研究院 知能情報工学研究系  
准教授 齊藤 剛史



### 特長

1. 映像情報のみを用いて発話者の口唇の動きを解析して発話内容を推定する読唇技術
2. カメラ2台 (eyeカメラ、sceneカメラ) を搭載したウェアラブルカメラを用いて注視点を推定する注視点推定技術



「ありがとう」の発話シーン



独自開発のウェアラブルカメラ

Eyeカメラ画像及び瞳孔中心検出結果

Sceneカメラ画像及び注視点推定結果

### 応用例

1. 読唇技術を用いた、障害者 (聴覚障害者、発話障害者、肢体不自由者) のためのコミュニケーション支援機器
2. 読唇技術を用いた、サイレント音声入力システム (Siriなどの音声入力の代替及び補助システム)



読唇技術を用いたコミュニケーション支援システムのデモシーン

読唇技術を用いたテキスト入力システムの操作画面

3. 注視点推定技術を用いたテキスト入力システムなどの生活支援システム



注視点推定技術を用いたテキスト入力システムの操作画面

特許情報

・コミュニケーション支援システム、特開2013-045282  
・文字入力装置、特願2015-108708

研究者HP

<http://www.slabs.ces.kyutech.ac.jp/>

## PMSMの速度制御手法

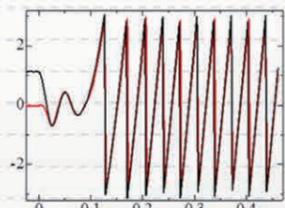
大学院生命体工学研究科 生体機能応用工学専攻  
教授 花本 剛士



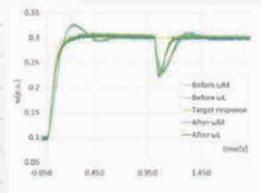
### 特長

(1)センサレス制御：同期電動機の可変速制御に必要な位置・速度センサを使用せずに電流と電圧から回転子位置を推定してセンサを使った時と同等の性能を実現する。推定方式を工夫して高回転時でも推定の遅れが生じないような推定を行うことができる。

(2)共振系の制振制御器設計：モータ側のみの情報で共振系の制振制御を実現するゲインを設計する。



センサレスSPMSM起動制御時の推定及び実回転子位置

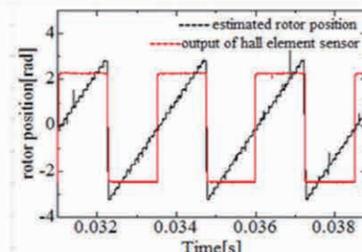
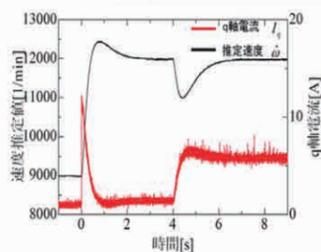


共振系の振動抑制応答

### 応用例

#### 高回転センサレス制御

- 自動車用ウォーターポンプの高回転速度制御
- 真空ポンプ用高回転速度制御
- センサレス起動制御
- オブザーバを組み合わせたSPMSMのセンサレス起動方法



正弦波近似オブザーバによる高回転センサレス応答及び推定位置波形

#### 制御器設計

- CDM (係数図法) やFRIT(擬似参照信号反復調整法)を用いた速度系や共振系のPID制御器設計

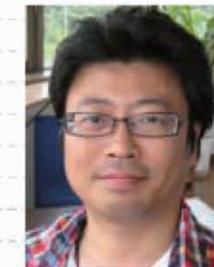
特許情報

研究者HP

<http://www.life.kyutech.ac.jp/~hanamoto/>

## 地球に優しい化学:環境共生機能材料の創生

イノベーション推進機構 グローバル産学連携センター  
准教授 安藤 義人



### 特長

グローバルな視点から取り組まなければならない環境問題にバイオマスなどの未利用資源の付加価値化(アップグレードリサイクル)という視点から材料開発に取り組んでいます。

キーワード:有機合成、高分子合成、バイオプラスチック、バイオマス、国際連携、産学連携

- バイオプラスチック
  - ✓ ポリ乳酸共重合体
  - ✓ ポリテトラメチルグリコリド(改変ポリ乳酸)
  - ✓ ポリヒドロキシ酸
- バイオマス複合材料(マイクロ繊維、ナノ繊維)
  - ✓ セルロースの材料化
  - ✓ 木質(セルロース)繊維強化プラスチック
- 炭素材料
  - ✓ グラフェン(酸化型、還元型)
  - ✓ バイオ炭(油ヤシ廃繊維)
- アップグレードリサイクル
  - ✓ 産業廃棄物の付加価値化

### 応用例

- ◇バイオマス由来材料から再生可能プラスチックの合成(図1)
- ◇セルロース自身を材料の主原料とする取組/プラスチック代替品(図2)
- ◇産業廃棄物の機能材料化/金属加工屑との樹脂成型品(図3)

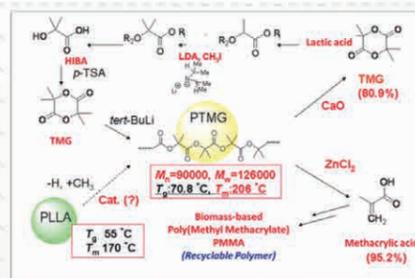


図1. 乳酸のメチル化による高熱物性・再生可能樹脂

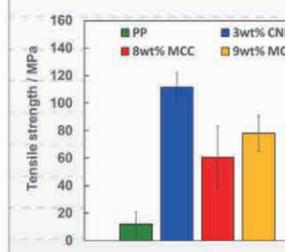


図2. 再生セルロースフィルムとPPの引張強度の比較

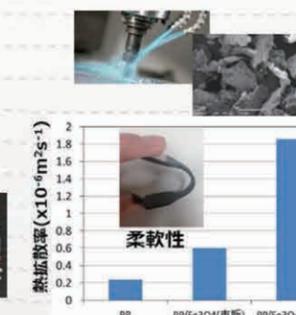


図3. 切削加工粒子と樹脂による放熱性複合材

特許情報

研究者HP

“黒錆微粒子の製造方法、製造装置及び黒錆微粒子”  
特許5925932 その他多数

<http://www.life.kyutech.ac.jp/~yando/>



## 機能性ペプチドの開発とその工学的応用

大学院生命体工学研究科 生体機能応用工学専攻

准教授 池野 慎也



### 特長

◇植物や昆虫などの非常に特殊な機能をもつタンパク質から様々な機能性ペプチドを設計し、工学へ応用した研究。機能性ペプチドは、化学合成したものから遺伝子で細胞に発現させたものまで幅広く研究している。

図1 研究コンセプト

図2 機能性ペプチドを修飾した金ナノ粒子による薬剤スクリーニングセンサ

図3 機能性ペプチドの遺伝子を導入した大腸菌によるタンパク質発現プロセスの改善

### 応用例

◇機能性ペプチドを細胞内で共発現することで高効率に目的のタンパク質を微生物に発現させる技術開発  
 ◇機能性ペプチドによる様々なストレス(塩、乾燥、紫外線)への耐性を向上させる技術開発  
 ◇機能性ペプチド修飾ナノ粒子を利用したセンサ技術の開発

図4 機能性ペプチドの共発現による目的タンパク質発現の増大

図5 機能性ペプチドの発現による大腸菌の塩耐性の獲得

図6 機能性ペプチド修飾ナノ粒子を利用した女性ホルモン受容体のアゴニストスクリーニング

特許情報

『有用タンパク質の高発現方法』特許5875052号, PCT/JP2011/076630

研究者HP

<http://www.life.kyutech.ac.jp/~ikeno/>



## たまごを用いたマイクロ循環器シミュレータ

大学院生命体工学研究科 生体機能応用工学専攻

准教授 川原 知洋



### 特長

**背景** 薬効評価・医療トレーニング  
 従来動物実験 → 代替動物(小型動物)  
 部分的置き換え  
 利点: 生物を用いた実験・効果が高い  
 欠点: 倫理的な制約・コストがかかる

**コンセプト**  
 デスクトップで手軽に使用できる生体を用いた循環器シミュレータ  
 たまご(有精卵) → 培養開始後 72時間以内に移植できる  
 【特開2013-246262】

**胚の成長と生存率評価**

### 応用例

**機能** 様々な姿勢を変化させることが可能  
 観察 狙った組織(心臓・血管)へのアクセスが可能  
 操作 顕微鏡映像 心臓 2mm

**想定される利用分野と今後の課題**

医薬品・化粧品評価 代替実験動物 手術ロボット評価  
 手術・看護トレーニング 遺伝子組換えニトリ 教育教材

- 人工殻の大量生産技術の確立、生存率向上
- 販路の確立・開拓

特許情報

・特開2013-246262 ウェットボックス及びそれを用いた低侵襲手術用トレーニング装置

研究者HP

<http://www.lsse.kyutech.ac.jp/~kawahara/>

## パワーエレクトロニクス回路の信頼性向上に資するキャパシタ評価技術の確立

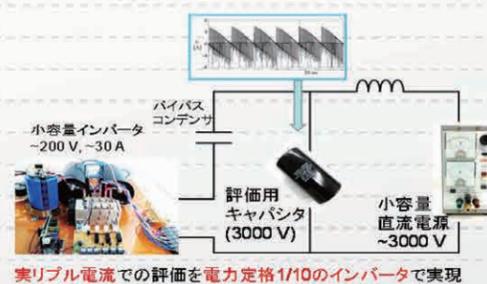
大学院生命体工学研究科 生体機能応用工学専攻  
助教 長谷川 一徳



### 特長

インバータ等のパワーエレクトロニクス回路で使用される直流リンクコンデンサを評価する最も効果的な手法は、コンデンサが使用される実際の電力定格のインバータを用いて測定することであるが、1/10の電力定格の小型インバータを用いて同等の測定を可能とする評価回路を開発した。

コンデンサ評価に適した小型インバータの開発



### 応用例

三相インバータに搭載される直流リンクコンデンサの評価に適した回路を構成し、以下の特性の評価に活用できる。

1. ESRやキャパシタンスなど電気特性のモニタリング
2. 電力損失の測定
3. 加速劣化試験



特許情報

研究者HP

<http://www.kyutech.ac.jp/professors/wakamatsu/w1/w1-4/entry-2722.htm>

## 各種プラント設備・機器における設備診断および溶接・接合技術の高度化に関する研究

大学院生命体工学研究科 生体機能応用工学専攻  
特任教授 中野 光一



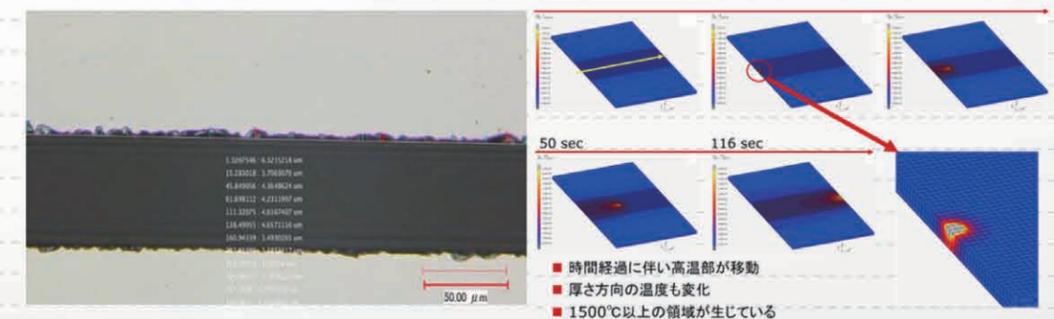
### 特長

多種多様なプラント設備においては、製品や各種プラントのライフサイクルにおけるそれぞれのステージに応じた技術的対応が必要となる。本共同研究講座では、当面以下に示す項目の研究を進めつつ、関連する新しい研究開発項目に関しては、必要に応じて適時追加しながら推進している。

- <研究題目1>各種プラント設備・機器における設備診断に関する研究：  
非破壊検査における画像認識技術の高度化
- <研究題目2>溶接・接合技術の高度化に関する研究：  
IoT・AIを活用した溶接技術

### 応用例

- 1) 超音波切断したウェハのチップのピーク高さの自動測定
- 2) アーク溶接における熱伝導現象の予備解析



特許情報

研究者HP

・「傾斜機能性複合材料の製造方法」特許第5641473号  
・「金属複合体の材料比推定方法」特開2019-113383  
[http://www.life.kyutech.ac.jp/~ple\\_takada](http://www.life.kyutech.ac.jp/~ple_takada)

## 市販センサ活用による医療介護診断

大学院生命体工学研究科 人間知能システム工学専攻  
教授 柴田 智弘



### 特長

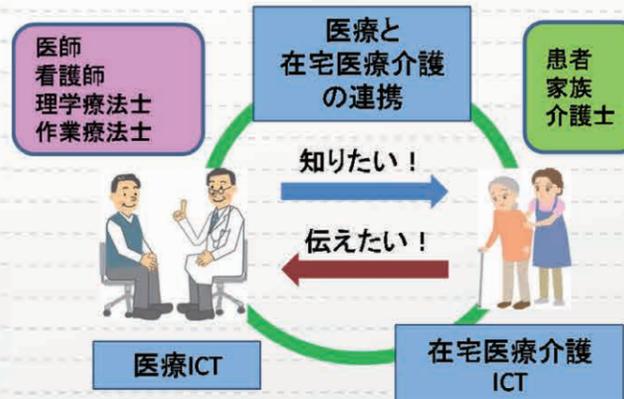
- 1 通院に支障が伴う四肢麻痺患者の在宅医療において、姿勢や重心のかけ方、その他の生体情報を扱いやすいデータにし、医師と双方向で定期コミュニケーションできる。
- 2 Kinect + Wii Balance Boardなど市販のゲームツールに診断ソフトウェアを付加して遠隔通信するので、安価でサービスを受けることができる。



**在宅医療介護の革新**  
Kinect+Wii Balance Boardを使って遠隔操作

### 応用例

- 1 病院の医師と自宅との医療と在宅医療介護の連携を可能にする分野（脳梗塞回復患者やパーキンソン病患者）
- 2 介護施設の入所者・理学療法士と自宅の家族との介護の連携を可能にする分野
- 3 病院間の医療連携（骨折など救急病院から通常病院に移された場合など）を可能にする分野



特許情報

研究者HP

<http://www.brain.kyutech.ac.jp/~tom/index-j.htm>

## AI革命：機械化してもリスク因子を熟練者論理で人に説明可能

大学院生命体工学研究科 人間知能システム工学専攻  
准教授 我妻 広明



### 特長

**強みと弱み**

**データ駆動型AI** (Deep Learning, 統計的学習器 (ベイズ則等))

**論理知識型AI** (オントロジー (状況分析・知識処理))

自動運転技術は、人的労力での回路設計、機械学習(データ駆動型AI)等による分析の自動化で、人が理解・解釈できる判断の推論過程可視化やルール追記・根拠明確化への介入が難しかった。

融合AI技術(データ駆動型AI × 論理知識型AI(オントロジー等))で、人間に対して判断・推論過程を可視化できるAIの実現で、人間にとっての「安全・安心」が具体化した。(従来: 推論はブラックボックス → 本方法: 可視化+ルール編集可能)

**暗黙知+形式知**

ハイテク化されてもやはり人手は必要 → ナレッジ・マネジメント(現場の熟練者知識の管理)

### 応用例

学習情報(データ駆動型) → クラスタリング, テキストマイニング, CSOM, リスクDB

知識情報(外部リソース) → 保険DB, 事故DB

3 オントロジーから構成される

- Action-Status: 環境、状態、作用
- Place-Body: 場所、個体の部分
- Target-Relation: 種類、要素の関係性

What/Which: どのような問題が? Where: どのような環境で? When, How: いつからどのように? Why: なぜ? (原因追及)

What, Which: 対処・対策



特許情報

研究者HP

(国研)産業技術総合研究所・人工知能研究センターと連携  
(『NEDO 次世代人工知能・ロボット中核技術開発』)  
[https://research02.jimu.kyutech.ac.jp/html/358\\_ja.html](https://research02.jimu.kyutech.ac.jp/html/358_ja.html)

## 人にやさしい情報システムの デザイン-感性情報処理-

大学院生命体工学研究院 人間知能システム工学専攻

准教授 吉田 香

### 特長

情報基盤技術の発展によりインターネットで情報を検索したりブログやSNSなどを通して人とコミュニケーションしたりする機会が増えました。このような情報社会では、人と情報システム、さらには情報システムを通じた人と人との関係のあり方が重要になってきます。そこで吉田香研究室では、情報システムを利用する人を理解し、人の特性と情報技術を融合的に扱うことで、より人にやさしい情報システムをデザインするための研究開発を行っています。具体的には、人が情報システムに接するさまざまなシーンにおいて情報を収集し、感性や主観と結びついていると考えられる要因を探り、情報システムで扱うことができるように数値化・モデル化して情報システムデザインに応用します。

<研究キーワード>

- ・感性情報処理
- ・ヒューマン・コンピュータ・インタラクション
- ・認知心理学
- ・計算知能
- ・ファジィやニューラルネットなど
- ・計算機科学
- ・人工知能
- ・ソフトコンピューティング

### 応用例

#### ◆認知心理学に基づくインターフェースデザイン

ファイルをダウンロードする際などのインターフェースとして一般的に用いられるプログレスバーの進み方と主観的はやさの関係性を調査し、待ち時間を短く感じさせる要因の分析とインターフェースデザインへの応用を行いました。

#### ◆個人の感性を反映できる情報システム開発

好みの形状を選択するだけで感性を反映できるフォント生成システムや、対話型遺伝的アルゴリズムに基づくフォトレタッチシステムを構築しました。

#### ◆印象・嗜好・興味の情報抽出と要因分析

絵画や写真の色彩特徴や手書き文字の筆跡特徴に基づく印象の要因分析を行い、情報システムへの応用を考察しました。



感性に基づくフォント自動生成システム  
PALETTE (Personal Adapted LETTER) Kaori

特許情報

研究者HP

<http://www.brain.kyutech.ac.jp/~kaori/>

