



脳・医工学研究センター
Center for Neuroscience and Biomedical Engineering



CENTER FOR
NEUROSCIENCE AND
BIOMEDICAL ENGINEERING

脳・医工学研究センター



電気通信大学

設立の目的

本研究センターは、脳神経科学、情報工学、生体工学、人間工学、ロボット工学、光科学等の分野との連携を通じて、医療や福祉の現場で必要となる支援技術の研究・開発や、これらの分野を担う研究者、技術者、医療従事者などの人材育成を図ることにより、医工学研究分野における世界的な教育・研究拠点を目指すことを目的とする。

沿革

本研究センターは、人々が心身共に健康に人生 100 年を謳歌できる、健康長寿社会の実現を目指し、2003 年に『ヒューマンシステム学研究ステーション』として発足致しました。設立当初より学内の分野横断的な学際交流と協力体制の構築を目的とし、2008 年より『人間福祉テクノロジー研究ステーション』、2013 年より『脳科学ライフサポート研究センター』、そして 2019 年より現在の『脳・医工学研究センター』として、幅広い専門分野の先生方にご参画頂く形で発展して参りました。

ミッション

本研究センターでは下記の 3 つのミッションを掲げております。

- ① 予防医学・医療の発展
- ② 医療の質の向上
- ③ 加療・施術後の回復および復帰医療の高度化

体制

上記のミッションを達成するため、現在 22 名の教員が 3 部門 5 つの研究グループに所属して研究開発を進めております。

(順不同・敬称略)

- ・ 脳神経解析制御部門
 - 理論神経科学グループ: 檜森、田中、山崎、佐藤
 - 脳計測制御グループ: 正本、宮脇、松田、安藤
- ・ 筋骨格系解析制御部門
 - 運動解析制御グループ: 狩野、岡田、東郷、星野、大河原
- ・ 医工学技術開発部門
 - 医療福祉技術グループ: 小池、横井、小泉、孫、姜
 - 基盤技術創成グループ: 庄野、牧、仲村、戸倉川



理論神経科学グループ

視覚情報処理の解明、感覚系の情報処理機構や脳の構造形成、可塑性、機能の解明を目指した脳モデリング、そして脳神経回路をコンピュータ上に再現する数値シミュレーションやロボットの制御を実現するための脳型人工知能の開発研究を行っています。

脳計測制御グループ

脳機能イメージング装置を用いた脳循環・脳機能の異常検知システムの開発や、運動や拡張身体による脳の変容解明、そして、脳を理解し記憶や学習を制御するための研究開発を行っています。

運動解析制御グループ

筋疲労・筋損傷・筋委縮メカニズムの解明や、脳による運動制御の解明、さらにその結果としての3次元動作計測や歩行解析による運動技術の解明を目指しております。

医療福祉技術グループ

光や電波による非接触バイタルサインの計測や、超音波による遠隔ロボット診断技術の開発、さらに聴覚疾患メカニズムの解明や治療法の提案、失った体の機能を代替する四肢の補綴やリハビリテーション科学、さらに人と密に接することができるロボットの開発研究を行っています。

基盤技術創成グループ

ホタルを例とした生物発光型のイメージング用標識材料の創製や体内時計メカニズムの解明、また中赤外光源を用いた生体深部イメージング技術の開発、さらにこれらの画像処理を目的としたデータサイエンスや画像解析ソフトウェアの開発研究を行っています。

研究者および研究内容

理論神経科学グループ

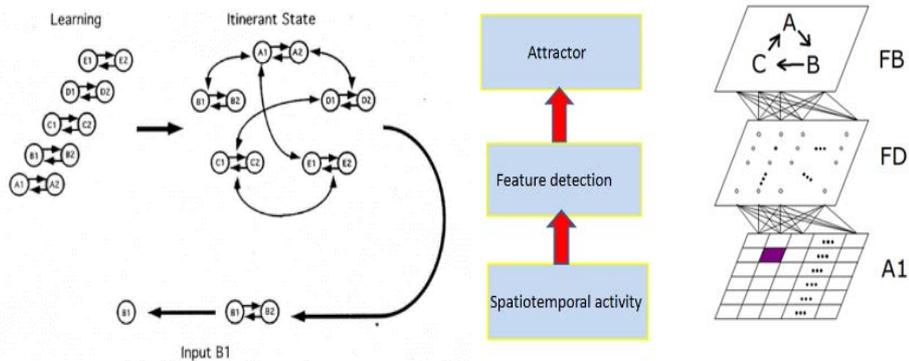
榎森与志樹 教授 (東6-726)



専門分野：神経科学、生物物理

研究テーマ：感覚系（視覚、聴覚、味覚など）の情報処理機構、生物システムの動的秩序創発のメカニズム

メッセージ：脳や生物集団がもつ動的秩序構造に興味を持ち、相転移、臨界現象、同期、カオスなどの非線形物理の概念に基づき数理モデルにより研究を行っています。



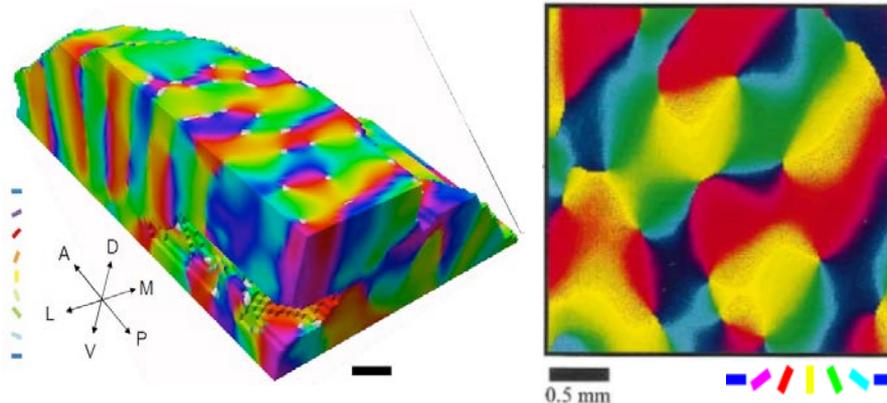
田中 繁 特任教授 (本館513)



専門分野：神経科学・理論神経科学・理論物理学

研究テーマ：視覚野の生後発達、視覚・聴覚・時間感覚に関する脳情報表現と処理、作動記憶、意識・注意

メッセージ：脳の構造形成、可塑性、機能の解明を目指した理論研究を行っています。



山崎 匡 准教授 (西4-610)



専門分野: 神経科学・数値シミュレーション・人工知能

研究テーマ: 脳神経系の数理モデル化と数値シミュレーション・脳型人工知能の開発

メッセージ: 脳が何をどのように計算しているのかを解明するために、脳神経回路を精緻にコンピュータ上に再現し、数値シミュレーションによってその挙動を検証する研究を行っています。また脳と同じ原理で動作する人工知能の開発や、それを用いたロボット制御の研究も行っています。



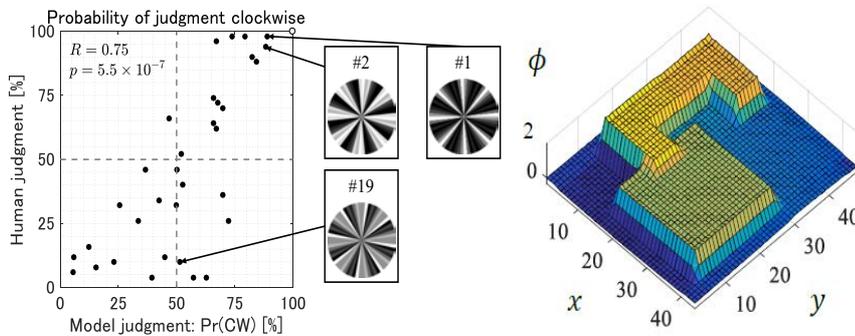
佐藤俊治 准教授 (西10-421)



専門分野: 視覚情報処理, 計算論的神経科学, 視覚心理, 視覚シミュレーション

研究テーマ: 工学的観点による視覚情報処理の解明と性質の調査

メッセージ: 普段何気なく行っている「見る」機能を解明し、応用することを目指しています。手段は理論・実験・シミュレーション, 対象としては錯視・色や運動知覚・立体視・外界像認識など多岐にわたります。



脳計測制御グループ:

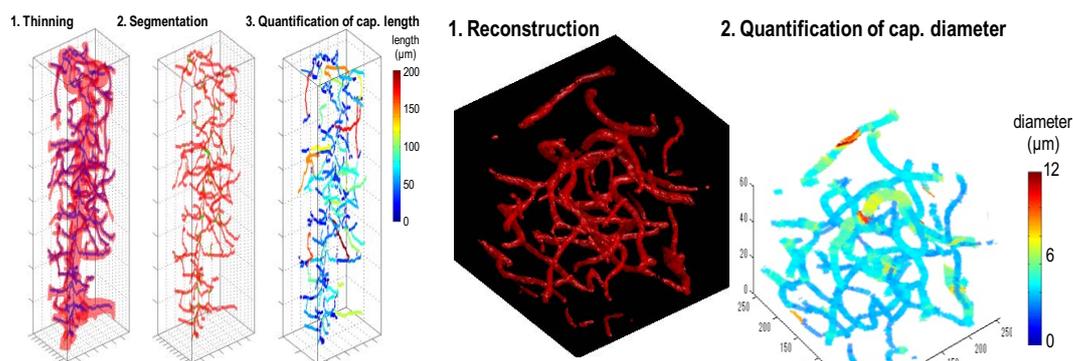
正本和人 教授 (センター長) (東4-830)



専門分野: 脳計測科学・生体医用工学・神経血管工学

研究テーマ: 神経血管連関・生体光イメージング・脳微小循環・酸素輸送・光遺伝学

メッセージ: 神経血管連関という研究分野で、脳の病気に対する治療・予防法の確立と脳の活動を簡易的にモニターするための「脳活計」の開発研究を行っています。



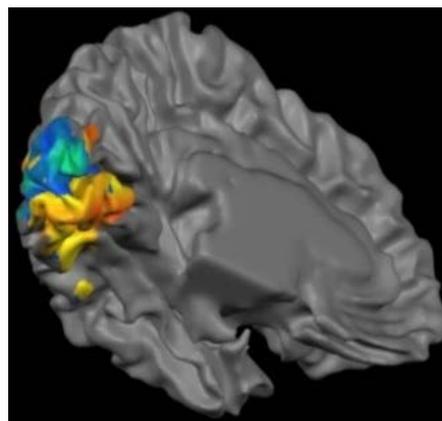
宮脇陽一 教授 (東4-620)



専門分野: 計算論的神経科学, 非侵襲脳活動計測 (fMRI, MEG, EEG)

研究テーマ: 脳神経系における情報処理原理の計算論的理解とその工学的応用。具体的には、感覚・知覚や運動機能に対応する脳活動計測実験、機械学習を用いた脳活動データ解析、ブレイン・マシン・インタフェース、コンピュータ・ビジョン、医用生体工学など

メッセージ: 私たちの研究室では、ヒトの知覚および生理データの計算論的解析を通して、高等生物一般における知的な情報処理システムの普遍原理を探求し、その知見を実社会へと還元することを目指しています。



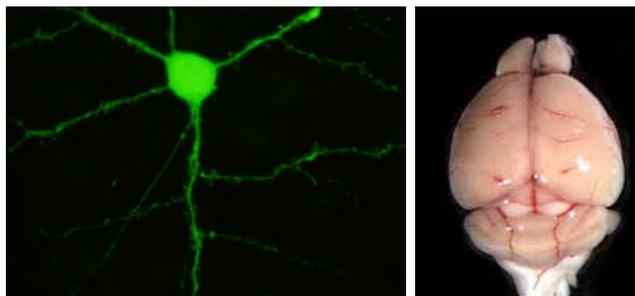
松田信爾 准教授 (東6-716)



専門分野： 神経科学・細胞生物学

研究テーマ： シナプス可塑性の分子機構の解明と制御方法の開発

メッセージ： 記憶や学習の細胞レベルの基盤と考えられている神経細胞のシナプス可塑性の分子メカニズムを解明し、さらに、その制御方法の開発を目指して研究を行っています。



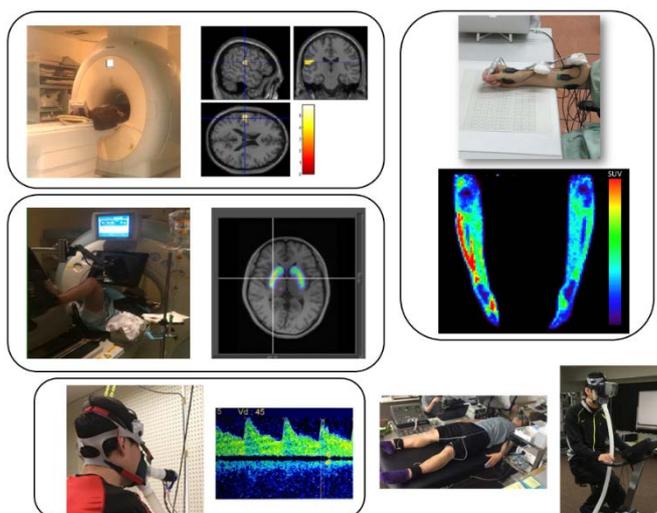
安藤創一 准教授 (東1-401)



専門分野： 健康・スポーツ科学, 運動生理学

研究テーマ： 運動と認知骨格筋への電気刺激, VR 運動

メッセージ： “身体を動かすとヒトの脳や筋では何が起こるのか?”という疑問に対して, 様々なイメージング機器 (PET, MRI など) を用いて検討しています. 研究の最終目標は, 健康の維持・増進やスポーツのパフォーマンス向上につながるエビデンスを提供し, それを実践することです.



運動解析制御グループ

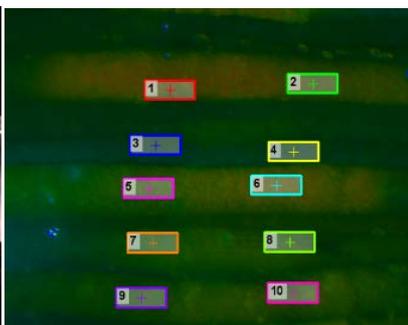
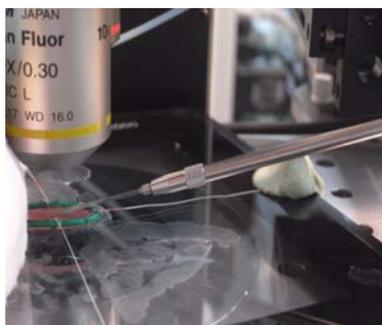
狩野 豊 教授 (東 6-907)



専門分野：スポーツ科学、運動生理学

研究テーマ：筋収縮と in vivo バイオイメージング、筋機能とカルシウムイオンチャンネル、酸素環境（高圧高酸素、低酸素）と骨格筋の適応

メッセージ：筋疲労、筋損傷、筋萎縮(加齢,糖尿病)のメカニズムを探求しています。



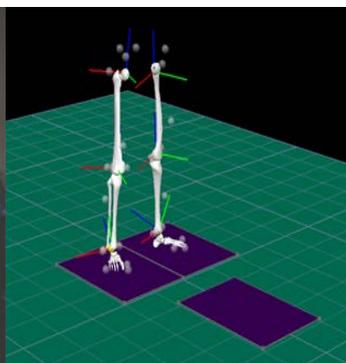
岡田英孝 教授 (東 1-407)



専門分野：スポーツ科学、ヒューマンバイオメカニクス

研究テーマ：身体運動のキネマティクス・キネティクス解析、アスリートの身体部分慣性特性、ロコモーションにおける下肢の動作と筋機能

メッセージ：モーションキャプチャ、映像、各種センサを用いてヒトの身体運動を力学的に計測・解析しています。歩行動作の加齢度評価やアスリートの合理的な運動技術の解明を目指して研究を行っています。



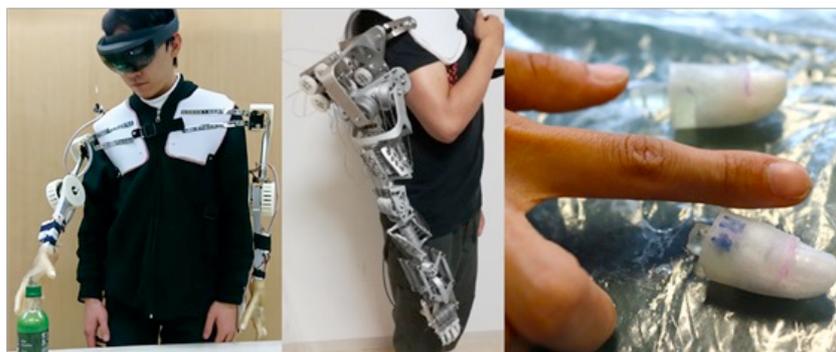
東郷俊太 准教授 (東4-703)



専門分野: サイborg技術, 計算論的神経科学

研究テーマ: 人間化ロボティクス, ヒト型ロボットの開発によるヒトの身体運動制御メカニズムの解明, 筋電肩義手の開発

メッセージ: サイborg技術を用いて人体を模倣したロボットを開発し、開発したロボットの身体運動とヒトの身体運動を計算論的神経科学の観点から比較することで、ヒトの身体運動制御メカニズムにアプローチする人間化ロボティクスの確立を目指しています。



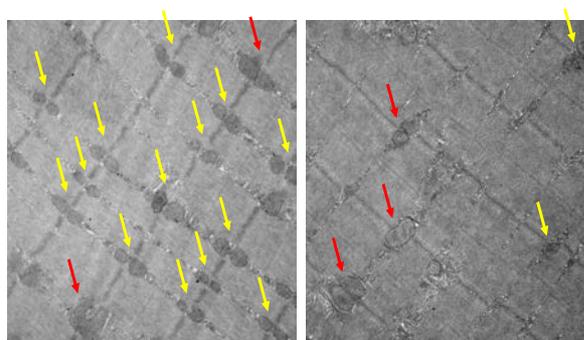
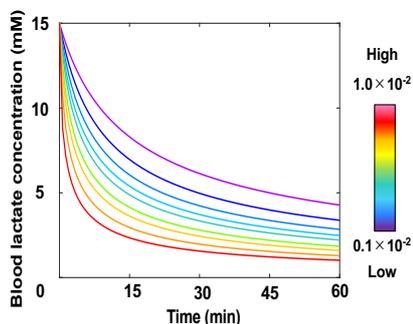
星野太佑 准教授 (東6-908)



専門分野: スポーツ科学, 応用健康科学

研究テーマ: 運動による細胞応答システム, 身体適応メカニズムの解明

メッセージ: 筋収縮によるシグナル伝達, 遺伝子発現, 代謝応答などを生化学・分子生物学的な実験や数理モデリングを用いて解析しています。



大河原一憲 准教授 (東 1-409)



専門分野: 応用健康科学、エネルギー代謝

研究テーマ: 生体センサーを用いた身体活動量および身体活動分類の推定、ICTを活用した健康増進プログラムの開発、ビックデータによる生活習慣病の発症予測

メッセージ: “人々が豊かで健康な日々が送れること” に貢献できる研究

と社会実装を目指して活動しています。



医療福祉技術グループ

小池卓二 教授 (東 4-729)

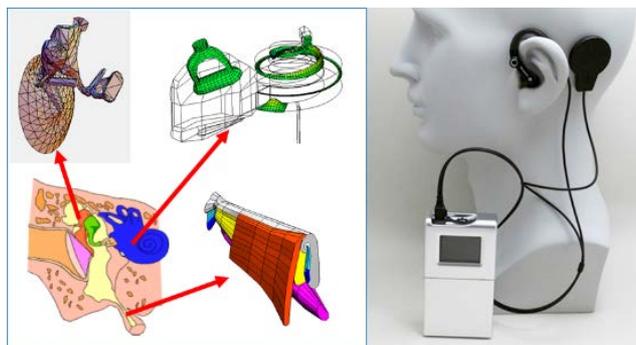


専門分野: 医用生体工学、機械力学、計測・制御

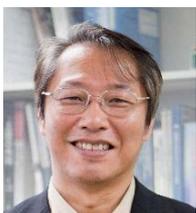
研究テーマ: 埋め込み型骨導補聴器の開発、耳小骨可動性計測、聴覚のモデル化、副鼻腔内視鏡手術リスク低減システム、胎児の聴カスクリーニング

メッセージ: 主として耳鼻咽喉科領域の医工連携研究を行っています。具体的には、聴覚器官をモデル化し、その振動を解析することで、耳疾患のメカニ

ズムの解明やその効果的治療法の提案を行っています。また、診断装置・治療装置の開発も行っています。



横井浩史 教授 (東4-602)



専門分野： リハビリテーション科学・福祉工学、知能機械学・機械システム

研究テーマ： 個性適応型筋電義手の開発、表面筋電位からの運動推定、ブレインマシンインターフェース、相互適応、筋電義手、fMRI、パターン認識

メッセージ： 医療・福祉の現場で必要となる支援技術の研究開発や、これらの分野を担う研究者、技術者、医療従事者の育成を図り、ライフサポート研究分野における世界的な教育・研究拠点を目指すことを目的としています。



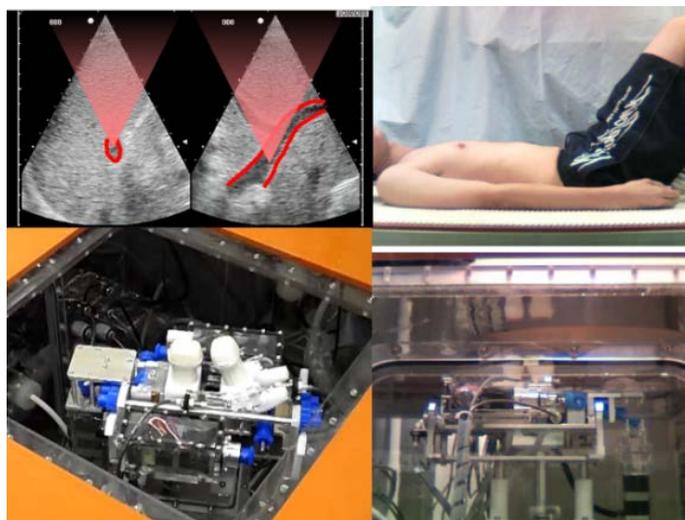
小泉憲裕 准教授 (東4-624)



専門分野： 医療ロボティクス、超音波診断・治療ロボット、医デジ化

研究テーマ： 医デジ化による超高精度な超音波診断・治療の実現

メッセージ： IT 技術，なかでもロボット技術を医療分野に展開して質の高い医療機器を効率よく生み出すための方法論を医工融合の学術基盤として確立できればと期待しています。



孫 光鎬 准教授 (西2-207)



専門分野：非接触生体計測，生体信号処理，医用生体工学

研究テーマ：非接触生体計測技術を活用した医療機器の研究開発

メッセージ：小型マイクロ波レーダーや熱画像サーモグラフィ等の生体センサーを用いたバイタルサイン（心拍数・呼吸数・体温）非接触計測に関する研究を行っています。

Remote Sensing of Vital Sign with Microwave Radar and Imaging Sensors

RGB and thermal image
Measuring HR, RR, body TEMP

Ballistocardiography
Measuring HR and RR

PPG sensor measuring HR
Non-contact, without attaching electrodes, long-term monitoring

Microwave radar
measuring HR and RR

Medical Applications

CURRENT PROJECTS

Infection screening system

Major Depressive Disorder screening system

non-contact bio-measurement technology

Microwave radar

Home healthcare robot

Home healthcare monitoring system

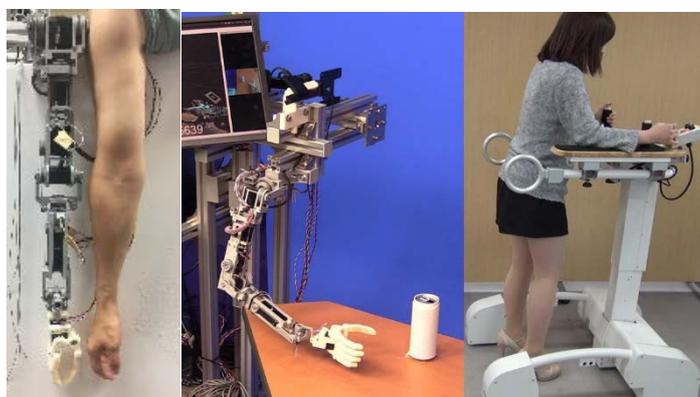
姜 銀来 准教授 (東4-603)



専門分野：知能ロボティクス，福祉工学，生体医工学

研究テーマ：人型ロボット，生体信号計測・解析，歩行解析と歩行支援

メッセージ：ヒトの手足の運動機能の計測・解析・理解・支援を行うことで、失った機能をロボットで代替したり、弱まった機能をロボットでサポートしたり、また本来身につけていない機能をロボットで拡張したりするような研究開発を行います。ヒトと共存・共生し、ヒトの意図に沿って、ヒトの状態に合わせた安全・安心な支援を提供できるロボットの要素技術を開発しています。



基盤技術創成グループ

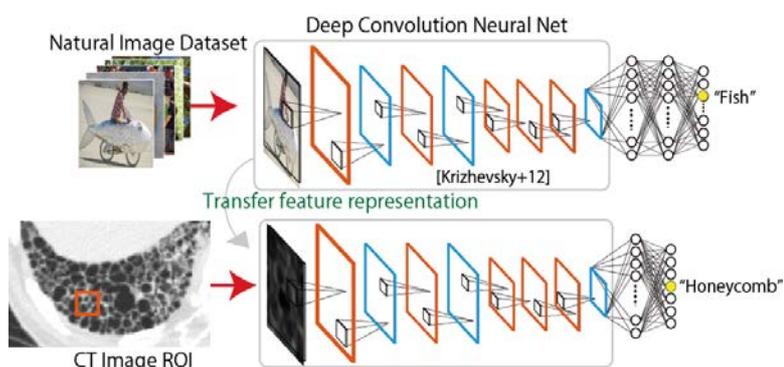
庄野 逸 教授 (西3-313)



専門分野：機械学習, 画像処理

研究テーマ：医用画像に基づいた画像診断支援, Bayes アプローチに基づいた画像再構成

メッセージ:ディープラーニングなどの機械学習に基づいた医用画像の診断支援や, 医用画像の再構成を主なテーマとして取り扱っています。



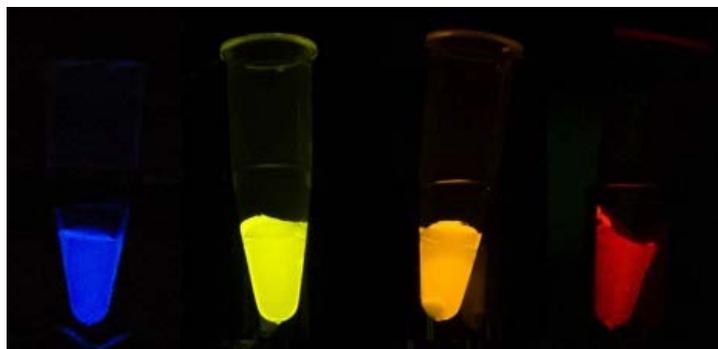
牧 昌次郎 准教授 (東6-827)



専門分野：有機合成、生物有機化学

研究テーマ：ホタル生物発光型 in vivo イメージング用標識材料の創製

メッセージ:光イメージングは、ライフサイエンスの基盤技術であり、ライフサイエンスのレベルを決めると言われています。私たちは、高い技術レベルに留まらず、実用的標識材料の開発を追求しています。アカルミネとトケオニは、既に実用化(市販)されています。



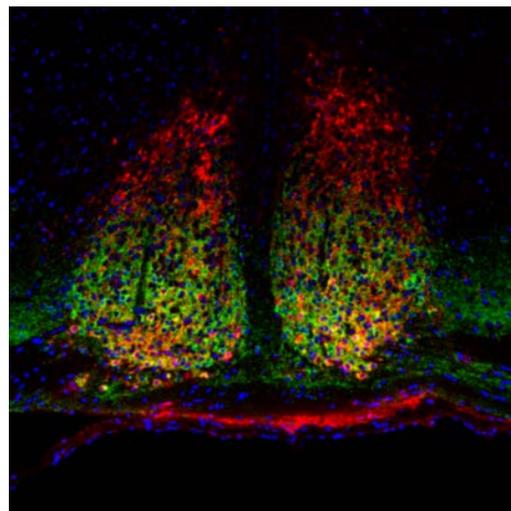
仲村 厚志 助教 (東6-639)



専門分野：神経科学、生化学

研究テーマ：体内時計メカニズムの解明、in vivo イメージングシステムの開発

メッセージ：ホタル発光遺伝子導入マウスを用いて、体内時計の仕組みの解明を目指しています。また、牧研究室と共同で、新しい in vivo イメージングシステムの開発を試みています。



マウス脳の時計中枢の顕微鏡写真

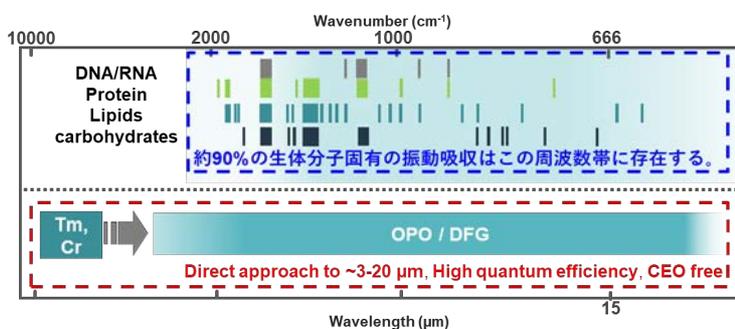
戸倉川 正樹 准教授 (西7-703)



専門分野：レーザー工学

研究テーマ：中赤外レーザー開発、レーザー加工、イメージング応用

メッセージ：中赤外領域の新しいレーザーの開発を行っています。中赤外光はバイオとの相性が良いとも言われており、応用としてバイオイメージング研究を目指しています。



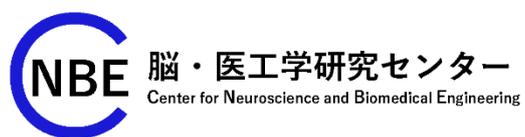
所属研究者一覧

氏名	個人サイト	備考
正本 和人 教授	http://www.nvu.mi.uec.ac.jp	センター長(R03-)
狩野 豊 教授	http://www.ecc.es.uec.ac.jp/	前センター長(H31-R02)
小池 卓二 教授	http://www.bio.mce.uec.ac.jp/index.html	脳科学ライフサポート研究 センター長(H29-H30)
横井 浩史 教授	http://www.hi.mce.uec.ac.jp/yklab/	脳科学ライフサポート研究 センター長(H27-H28)
岡田 英孝 教授	http://www.hb.mce.uec.ac.jp/	
樫森 与志樹 教授	http://granule.pc.uec.ac.jp/wiki/wiki.cgi	
庄野 逸 教授	http://daemon.inf.uec.ac.jp/ja/	
宮脇 陽一 教授	http://www.cns.mi.uec.ac.jp/	
田中 繁 特任教授	http://tanaka-lab.net/jp/	センター専任
安藤創一 准教授	https://www.sports.lab.uec.ac.jp/	
大河原 一憲 准教授	http://www.ohkawara.lab.uec.ac.jp/	
小泉 憲裕 准教授	http://www.medigit.mi.uec.ac.jp/	
佐藤 俊治 准教授	http://www.hi.is.uec.ac.jp/www/	
姜 銀来 准教授	http://www.hi.mce.uec.ac.jp/yklab/	センター専任
孫 光鎬 准教授	https://sun-melab.com/	
東郷 俊太 准教授	http://www.hi.mce.uec.ac.jp/togolab/	
戸倉川 正樹 准教授	https://masatoku81.wixsite.com/tokurakawa-lab	
星野 太佑 准教授	https://sites.google.com/view/dhoshinolab/home	
牧 昌次郎 准教授	http://www.firefly.pc.uec.ac.jp/	
松田 信爾 准教授	http://www.matsuda-lab.es.uec.ac.jp/	
山崎 匡 准教授	http://numericalbrain.org/	
仲村 厚志 助教	http://kaeru.pc.uec.ac.jp/	

客員教員

新井 健生 客員教授	北京理工大学 教授
荒牧 勇 客員教授	中京大学大学院体育学研究科・教授
加藤 龍 客員准教授	横浜国立大学 大学院工学研究院 システムの創生部門・准教授
神作 憲司 客員教授	獨協医科大学 医学部 生理学(生体情報)講座・主任教授
小林 孝嘉 客員教授	東京大学・名誉教授(元 電気通信大学先端超高速レーザー研究センター長)
高木 岳彦 客員教授	国立研究開発法人国立成育医療研究センター 臓器・運動器病態外科部 整形外科・診療部長
高山 真一郎 客員教授	社会福祉法人日本心身障害児協会 島田療育センター・副院長
瀧田 正寿 客員教授	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人間情報研究部門 身体適応支援工学研究グループ・主任研究員
中村 整 客員教授	電気通信大学・名誉教授
丹羽 治樹 客員教授	電気通信大学・名誉教授
原田 竜彦 客員教授	国際医療福祉大学, 教授
星 詳子 客員教授	浜松医科大学・光先端医学教育研究センター・フォトニクス医学研究部・生体医用光学研究室・教授
松田 謙 客員准教授	株式会社 Medical Optfellow 代表取締役・美浜そよかぜクリニック 院長
山田 幸生 客員教授	電気通信大学・名誉教授
山村 修 客員准教授	福井大学 医学部 地域医療推進講座・講師
俞 文偉 客員教授	千葉大学 大学院工学研究科 メディカル機器工学講座・教授
呂 宝糧(LU Baoliang)客員教授	上海交通大学電子情報と電気工程学院・教授
曹 其新(CAO Qixin)客員教授	上海交通大学機械と動力工程学院・教授
陳 衛東(CHEN Weidong)客員教授	上海交通大学電子情報と電気工程学院・教授
黄 強(HUANG Qiang)客員教授	北京理工大学機械工学学院知能ロボティクス研究所 所長・教授
段 峰(DUAN Feng) 客員教授	南開大学 大学院工学研究科 計算機・自動制御工学部 自動化システム学科・教授
楊 俊友(YANG Junyou)客員教授	瀋陽工業大学電気工程学院・教授
孫 柏青(SUN Baiqing)客員准教授	瀋陽工業大学電気工程学院・准教授
グエン・ヴュ・チュン(Nguyen Vu Trung)客員教授	Vice Director, National Hospital of Tropical Diseases, Hanoi, Vietnam

2021年9月28日改訂



<http://blsc.xsrv.jp/>