

BME NEWS LETTER

東北大学大学院医工学研究科 | 研究紹介ニュースレター

Graduate School of Biomedical Engineering
Tohoku University

Research
1

□ 生体システム制御医工学講座
サイバー医療システム分野

健康社会のための サイバーフィジカルシステム

□ <https://web.tohoku.ac.jp/cps-cc/>



鏡に映る顔の映像から生体信号を非接触で取得するウェアレス計測システム

生体センシング、人工知能、システム制御を融合させた手法を用いて、医療・健康福祉におけるサイバーフィジカルシステムに関する研究を行っています。生体センシングでは、完全非接触な方式で生体情報を取得できる「ウェアレス生体信号計測」について研究を進めています。例えば、映像脈

波の研究では、従来の心拍数に加えて、血圧値や血中酸素飽和度などを非接触で推定することを目指し、光の拡散や血管特性を考慮した推定モデルを提案すると共に、映像の撮影方法などを改良することで推定精度の向上を図っています。

また、医療や福祉に役立てられるバーチャルリアリティ技術についても研究を行っており、足漕ぎで進める車椅子の走行を仮想空間内で行うシステムなどを開発しています。このようなシステムを利用する際の人の制御特性などを分析することで、利用者にとって優しいリハビリテーション機器や、利用者の能力を最大限に引き出すためのアシストシステムを開発することを目指しています。



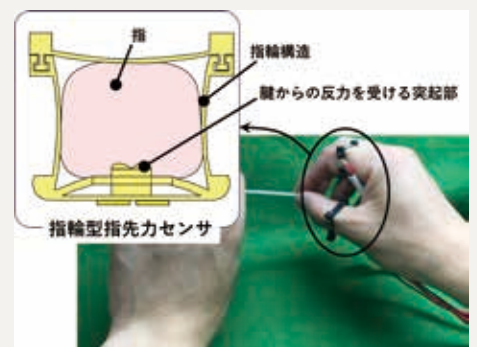
教授
杉田典大
Sugita, Norihiro

XXXXXXXX

手指は、物の把持や操作を行うアクチュエータ機能と触った物の硬さや滑らかさなどを感じるセンサ機能を有し、日常生活だけでなく、様々な専門的な手技に活用されています。医療福祉分野では、触診や治療機器の巧みな操作などでこれらの機能が活用されています。専門的な手技の習得には多くの訓練が必要で、手指の位置や姿勢、力の大きさなどの手技の特徴を見える化することが求められています。

当研究室では、様々な動作計測手法を活用し、触診時の指の動きや力加減を解析する研究、助産師の分娩介助時の手にかかる力を解析する研究などに取り組み、熟練者の動作特徴を明らか

にしています。また、計測手法が手技の邪魔になっては元も子ありません。手指動作の邪魔にならない動作の計測手法の開発にも取り組んでいます。現在開発している指輪型センサは指先にセンサを配置せずに指先にかかる力を計測する独創的な方法で、カテーテルなどの機器操作時の動作解析への応用が期待されています。



指輪型指先力センサ:突起を有する指輪構造により腱張力の変化を計測し、指先にかかる力を推定します。

Research
2

□ 社会医工学講座
医療福祉工学分野

安心安全な医療福祉のための 手指の動作計測解析技術の開発

□ <https://sites.google.com/view/takeshiokuyama/>



准教授
奥山武志
Okuyama, Takeshi

本研究室では新規のミトコンドリア病治療薬MA(mitochoninc acid)-5を開発し、難病のミトコンドリア病患者の細胞や腎臓病モデルマウスへの治療効果や、短命なミトコンドリア病モデルマウスの寿命を延長する効果を報告しました。MA-5は動物での治療効果と安全性を確認する前臨床試験を終え、現在健常人に投与して安全性を確認する第一相臨床試験が進行中です。また、新規の下剤を腎臓病マウスに投与して腸内環境と腸内細菌叢を改善することで腎不全を進行させる腸内細菌由来の尿毒素を減少させ、マウスの腎不全を改善することを報告しました。基礎研究を元に保存期慢性腎臓病の患者を対

象とした医師主導臨床試験を行い、下剤の投与により慢性腎臓病患者の腎機能が改善するかを検討しています。この様に基礎研究を元に難病の患者を治療する新薬を届けることを目標とした研究を行っています。

Research
3

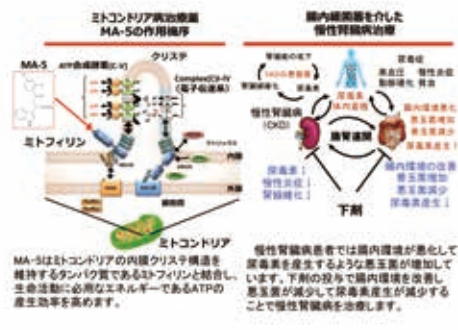
□ 生体再生医工学講座
分子病態医工学分野

ミトコンドリアと腸内細菌叢を介した治療薬開発

□ <https://www.mitomoonshot.med.tohoku.ac.jp>

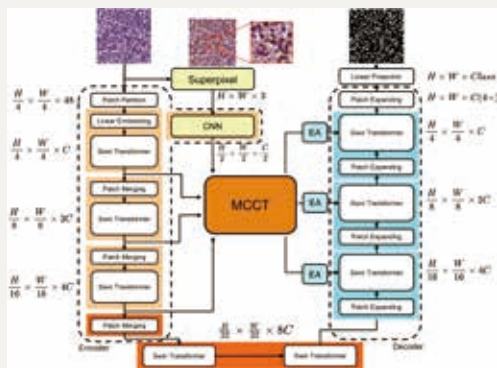


特任准教授
鈴木健弘
Suzuki, Takehiro



ミトコンドリア病治療薬MA-5と腸内細菌叢を介した慢性腎臓病治療

XXXXXXXX



SMESwin Unetの主要アーキテクチャは学習時にスキップ接続を最適化します。
In Lecture Notes in Computer Science book series (LNCS, volume 13435) DOI:10.1007/978-3-031-16443-9_50

この研究成果は、25th International Conference on Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention (MICCAI2022)で発表しました。Vision Transformer (ViT)は画像内のパーツとその関係の学習に注意層を使うことで医用画像解析によく用いられるCNNより優れた性能を発揮します。ただし局所的な特徴や平行移動に

対する頑健性、階層性といったCNNの特徴を欠くため、十分な性能発揮には多くのデータを用いたトレーニングが必要です。しかし限られた医用画像データでは困難なため、新しくSMESwin UNetという手法を提案しました。まずCNNとViTを組み合わせることによって複数の特徴を結合した画像の解析を可能にし、意味のない画像部分の干渉を避けるスーパーピクセル、全データの関連性を考慮するExternal Attentionという技術を利用しました。病理組織標本の公開データベースを用いた実験の結果、SMESwin UNetは、組織標本の核、細胞、腺などの構造認識においてCNNやViT単独よりも高い性能を示しました。

Research
4

□ 社会医工学講座
健康維持増進医工学分野

SMESwin Unet: Merging CNN and Transformer for Medical Image Segmentation

□ <http://www.sports.med.tohoku.ac.jp/index.html>



特任助教
王梓衡
Wang, Ziheng