

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

Research
1

□ 生体機械システム医工学講座
医用ナノシステム学分野

生体貼付・埋植型 マイクロチップで医療に貢献

□ www.lbc.mech.tohoku.ac.jp



爪に装着し不快感なく PPG・SpO₂・血圧等を常時計測できる経爪型 PPG 記録システム (専用設計した計測 IC と IC 実装用のつけ爪)

微細加工・集積化技術と半導体集積回路 (IC) 技術を駆使して、生体の情報をマニピュレーション (記録・情報処理・刺激) し、医療とヘルスケアに役立つデバイス・システムを開発することを目指しています。これまで 3D 集積化技術とアナログ・デジタル設計技術を駆使し、生体と同じ積層構造を有する眼球内完

全埋め込み型人工網膜や、脳内の電氣的・化学的狀態を多元的に計測解析する集積化神経プローブの研究を行ってきました。近年は、フレキシブル基板に実装した専用設計 IC と LED をつけ爪の内側に取り付けて、不快感なく爪に装着したまま PPG・SpO₂・血圧等のバイタルサインを常時計測できる経爪型 PPG 記録システムも開発しています。また、近赤外光により多段階励起発光する微粒子に着目し、神経細胞を体外からワイヤレス光刺激できるオプトジェネティクス用神経プローブの開発に成功しています。神経・筋肉・皮膚等の情報を記録したい、電気や光で刺激したいというニーズがあれば是非お知らせください。



教授
田中 徹
Tanaka, Tetsu

XXXXXXXX

生体との電磁コミュニケーションを確立し、生体のもつ情報システムとしてのはたらきを理解するためには、生体の有するさまざまな機能性を情報として捉え、それらを総合的に解明することが必要です。本研究分野は、生体の発する情報を受け取るセンシング技術ならびに生体に働きかけを行うアクチュエータ技術に関する研究を推進しています。特に我々は磁気を活用することにより、ワイヤレスで情報やエネルギーをやり取りする技術を開発しており、生体内部からの情報取得や生体内でのアクチュエータ動作をワイヤレスで実現しています。すでにカプセル内視鏡の駆動

機構が技術移転先の企業で実用化研究の段階になっており、その他にも生体内でワイヤレス駆動可能なポンプの人工心臓への適用や、ワイヤレス動作可能な温度・圧力センサなどの研究を推進しています。これらを通じて新たな医療機器開発に貢献していきます。



生体内に埋設し体外からの磁界でワイヤレス駆動可能なポンプ。120mmHg で毎分 5 リットル吐出可能

Research
2

□ 生体情報システム学講座
マイクロ磁気デバイス医工学分野

磁気利用センサ・ アクチュエータの研究

□ www.ishiyama.riec.tohoku.ac.jp



教授
石山和志
Ishiyama, Kazushi

キーワードは「スポーツ」「身体活動・運動」「健康」の3つです。この3つのいずれかに関わる謎解きにチャレンジしたい方は、どんなテーマでも構いません、是非研究室のドアを開けてみてください。教授の永富を説得して「面白い」と思わせればチャレンジのチャンスが生まれます。科学、すなわち一般化あるいは再現性を見出すことを目的とする限りはアプローチの方法は問いません。分子、細胞、組織、個体(ヒト・動物)、社会(人の集団)どのようなレベルでも必要に応じて取り組みます。強い好奇心さえあれば、出身学部もあまり関係ありません。目下の関心事は、1) 骨格筋のタンパクおよびエネルギー代謝におけるエコシステムの解明、2) 骨格筋の低酸素環境への適応、3) 体力の変動と疾病リスクの関連、4) 生体由来の時系列データ

Research
3

□ 社会医工学講座
健康維持増進医工学分野

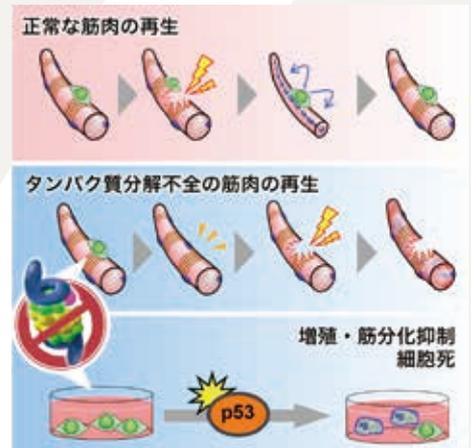
運動の謎解きに挑戦!

□ www.sports.med.tohoku.ac.jp

の新たな信号処理と解析方法の検討、5) 運動巧緻性と関節位置覚・筋出力の制御、6) 健康状態に関連する口腔内・腸管マイクロビオームの解析方法の検討、7) 日常生活におけるさりげないセンシングによる意欲・活力評価方法の検討、8) 子ども達のスポーツ障害発生要因の検討などです。ほとんどが大学院生の発案からはじまり積み重ねてきたテーマです。それぞれの分野において教科書の記載を覆すべく努力を重ねています。



教授
永富良一
Nagatomi, Ryoichi



タンパク質の“分解”が骨格筋の維持再生に不可欠であることを初めて示しました。Kitajima et al.: Stem Cell Reports 2018より

XXXXXXXX



血糖・脂質分析装置：左は初期の大型装置(150×90cm²)、右は現在開発中の小型装置(30×30cm²)

目に見えない光「赤外光」をカラダにあてて、反射してきた光を分析すると、血糖や脂質などの成分を見つけることができます。これは人体を構成する様々な分子の振動エネルギーに応じた「指紋」が、赤外光をあてると見えてくるからです。この技術を使えば、採血なしで血糖値やコレステロール値を測定することができます。

でも残念なことに赤外光は、カラダに含まれる水分に吸収されてしまうため、体表から数ミクロンの深さまでしか奥に入っていけません。皮膚の表面にある角質層の厚さは10ミクロン以上ですから、その奥を覗くことはできません。そこで「くちびる」です。角質がほとんどない粘膜であれば、細胞の中に含まれる様々な成分を検出することができます。

私たちはこの赤外光を使って、家庭や職場などで利用できる、小型かつ低価格な血糖・脂質測定器の実現を目指しています。さらにはより高精度なシステムで継続的な分析を行えば、カラダの中のいろいろな成分の代謝の様子もリアルタイムで見ることができるようになるかも知れません。

Research
4

□ 医療機器創生医工学講座
医用光工学分野

赤外光による無侵襲ヘルスケア くちびるで血糖値測定

□ www.ecei.tohoku.ac.jp/photonics



教授
松浦祐司
Matsuura, Yuji