

「人間-機械 系」の視点からの計測と制御



新潟工科大学 〒945-1195 新潟県柏崎市藤橋 1719 機械制御システム工学科

村上 肇 教授 (人間機械系研究室)

E-mail : hjmurakami@niit.ac.jp

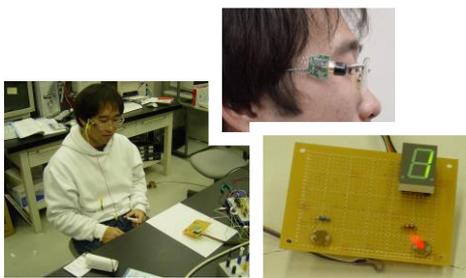
TEL/FAX 0257-22-8132

1. はじめに

世の中の多くの機械は完全自動では働かず、人間が折に触れて操作します。したがって、機械をよりよく働かせるためには、単純に機械自体の性能を上げるだけではなく、人間が使いやすくなっていることも重要です。そこで課題遂行に際して、人間と機械を一体化させて物事を捉える視点が「人間-機械 系」(Human-Machine System)です。人間機械系研究室では、この視点から人間や機械の計測と制御を行っています。

2. 頭部運動による入力装置の開発

脳卒中や脊髄損傷によって手や指がうまく動かない障害者を対象に、頭の動きによってスイッチを操作する装置の開発に取り組みました。特に、頭部にレーザー光源を配置して机上のスイッチ群を選択する光学式機器を開発しました。また国内の他大学と共同研究も進めています。



左：光学式機器の実験風景、 右上：送光器、 右下：受光器



ジャイロ式機器
(琉球大学との
共同研究)



ジャイロ式機器
(本学のシステム)



磁気式機器
(東北大学との
共同研究)

3. 健康機器の開発

健康サービス企業からの依頼により、さまざまな「運動遊具」を開発してきています。なお「足部拳上訓練具」開発に関する学生の取り組みについて、経済産業省主催「社会人基礎力育成グランプリ」東日本予選大会に出場し、奨励賞を受賞しました。



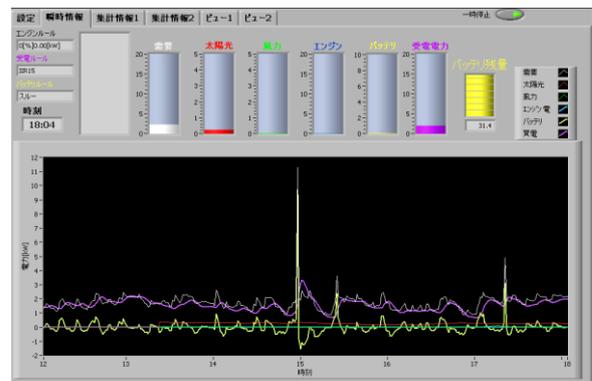
(子供向け)
反応能力計測システム



(大人向け)
足部拳上訓練具

4. 低炭素発電網の看視とシミュレーション

学内の太陽光発電パネルや風力発電機の状態を看視するシステムを管理するとともに、そこで得られたデータを元に、発電ネットワーク最適化のためのシミュレーションを行っています。(建築学科教員との共同研究)



シミュレータの画面



生体工学に関する研究

新潟工科大学 〒945-1195 新潟県柏崎市藤橋 1719

機械制御システム工学科

村上 肇 教授 (人間機械系研究室)

E-mail : hjmurakami@niit.ac.jp

TEL/FAX 0257-22-8132

情報電子工学科

伊藤建一 准教授 (生体システム研究室)

E-mail : itoh@iee.niit.ac.jp

TEL 0257-22-8129 FAX 0257-22-8122

佐藤栄一 准教授 (情報機器応用研究室)

E-mail : esato@iee.niit.ac.jp

TEL 0257-22-8173 FAX 0257-22-8122

概要

我々は、情報電子工学の立場から、ヒトの身体や機能に関する研究を行っております。3 研究室は独立ですが、相互に連携することで、生体工学の幅広い専門分野に対応しています。

1. ヒトの行動の定量化 (人間機械系研究室)

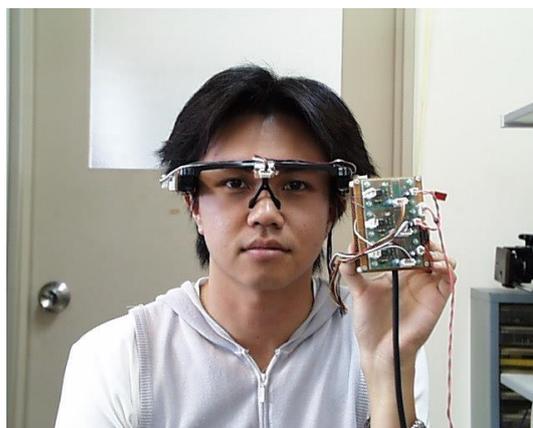
ヒトの日常生活動作を、居室内に配置したセンサからの信号で定量的に評価します。本研究の一部は、「高齢者在宅データ解析アルゴリズム開発コンテスト」にて優秀賞を受賞しました。

2. 福祉用ヒューマンインタフェースの開発 (人間機械系研究室)

機能的電気刺激やそれ以外の福祉工学システムのためのヒューマンインタフェースの開発を進めています。それに関連して、認知科学的観点から、日常のさまざまな機器等の「使い勝手」について資料を収集しています。



四肢麻痺者用入力装置試作機 (レーザー光による指示)。
(東北大学との共同研究)



四肢麻痺者用入力装置試作機 (ジャイロによる頸部運動計測)。

(琉球大学との共同研究)



(階段を見下ろす)



(横から見る)

JR 某駅のホーム階段。2段で1周期の塗色のため、1段と見間違えて踏み外す可能性がある。

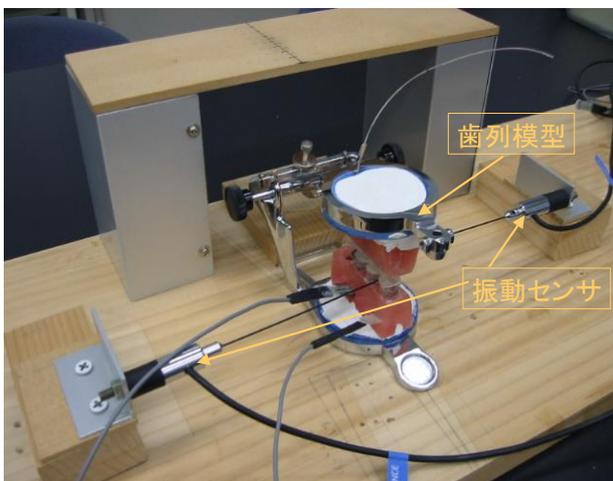
3. ヒトの顎口腔系のバイオメカニクス (生体システム研究室)

顎の関節の機能障害は歯科学ではひとつの重要な治療課題となっており、その原因は完全には明らかにされていません。話す、食べる、のみ込むなどの顎の機能と、顎の運動メカニズムとの間に不整合が生じていると考えられています。本研究では、バイオメカニクス (生体力学) 的手法を用いて、ヒトの顎運動における制御メカニズムの解明を目的としています。

現在は、2次元動力学モデルにより、咀嚼筋の協調活動様式について研究しています。

4. ヒトの噛み合せ異常の検出に関する研究 (生体システム研究室)

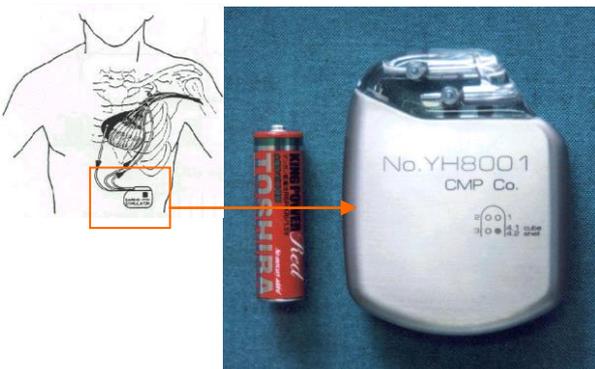
歯のかみ合わせの異常は、人体にさまざまな悪影響を及ぼすことが知られています。しかし、現在の歯科医学ではかみ合わせを厳密に計測する方法が確立されていません。これを成し遂げるために、我々は振動センサを用いたかみ合わせ時間差の計測システムを開発しています。現在、歯列模型を用いた実験を行い、システムの有効性について検討しています。



歯列模型を用いた実験システム

5. 体内植込み型電気刺激装置の開発 (情報機器応用研究室)

骨格筋による心臓補助や慢性心不全モデルの作成などを目的とした電気刺激装置を開発しています。内部の制御回路は小型・低消費電力化を実現し、汎用性の高い装置となっています。



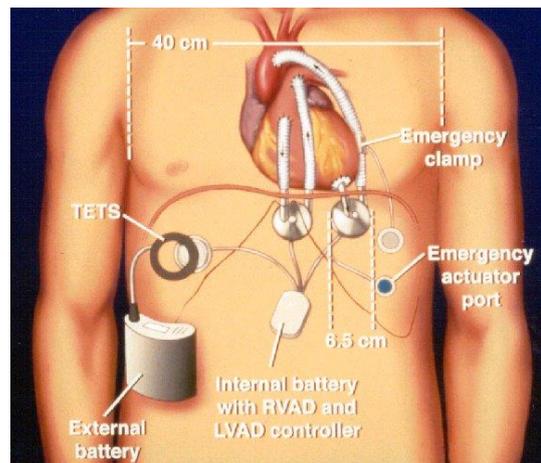
心臓補助を目的とした体内植込み型電気刺激装置
(新潟大学及び信州大学との共同研究)



骨格筋による補助循環ポンプ作成の様子。左広背筋をポンプのアクチュエータとして利用する。

6. 電磁駆動型人工心臓における情報伝送システムの研究 (情報機器応用研究室)

電磁駆動モータを利用した人工心臓の開発を行っています。特に体内外の情報伝送を小電力で実現する方法やアクチュエータの制御に関する検討を行っています。



電磁駆動型人工心臓システムの概要。
(ペイラ - 医科大学, (株)ミワテック, ソフトロニクス(株)等との共同研究)



慢性動物実験による動作試験の様子。牛の体内に人工心臓が埋め込まれ、心臓の血液循環を補助している。