

高齢者・障害者支援システムの研究開発

ヒトの感覚特性や運動特性に基づいた支援システムを研究開発しています。ヒトに関する計測方法の開発, 計測結果を基に残存能力を活かすような情報提示方法(あるいは周囲機器の制御方法)の開発を通して支援システムの構築を進めています。

＜研究内容＞ 歩行訓練/起立動作/介助動作に対する支援システム, 視覚障害者への情報提示システムなど。

＜研究分野＞ 福祉工学, 医用生体工学, リハビリテーション工学, ヒューマンインタフェース, 人間工学

福祉工学や生体計測に興味があれば, 是非, 5階5540室まで。



和田親宗

Tel: 093-695-6048, 695-6058

E-mail: wada@brain.kyutech.ac.jp

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



和田研究室の紹介をします。

当研究室では, 高齢者や障害者の支援システムの研究開発をおこなっています。

高齢者や障害者のできないことを, 残存能力を活かすように支援する, システムを, 感覚特性や運動特性に基づいて研究開発しています。

具体的には, 運動機能の支援(歩行, 立ち上がり動作, 介助動作)や視覚障害者の単独歩行の支援, を実現するシステムの開発をおこなっています。

以降のページに研究室の補足資料を載せていますので, ご覧ください。

興味があれば, 見学にお越しください。

あるいは, ご希望があれば, 遠隔による研究室紹介も実施しますので, 連絡をいただければと思います。

和田研究室(人間機能代行システム研究室)

研究室メンバー(2022年4月)

博士:6名

鹿児島高専

社会人4名(理学療法士, 鍼灸師)

留学生1名(インドネシア)

修士2年: 5名

大島商船高専, 久留米高専

九工大3名(戸畑・知能制御, 戸畑・電気電子, 飯塚・電子情報)

修士1年: 6名

大島商船高専

北九市大

九工大4名(戸畑・知能制御, 戸畑・機械)

学部4年: 4名

戸畑・知能制御 3名

飯塚・知能情報 1名

2

研究室の構成です。

博士が6名, 修士が11名, 学部生が4名です。

博士の内, 4名は社会人で, 全員医学関係者です。

医学的なことでわからないことがあれば, 教えてもらっています。

逆に, 彼らに, 工学的なことを教えることもあり, お互いに刺激を与え合う良い関係となっています。

高専, 他大学, 九工大の戸畑や飯塚キャンパスなど, 様々な背景を持った学生が集まっていると思います。

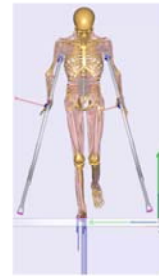
和田研究室(人間機能代行システム研究室)

研究遂行時に関連する分野

計測工学, 制御工学, 電子工学, 電気工学, 情報工学
人間工学, 生理学, 心理学, 解剖学

研究設備

- ・ 動作計測
光学式/慣性式モーションキャプチャシステム,
磁気式3次元位置計測システム
床反力計
- ・ ものづくり
3Dプリンタ
- ・ 計測
各種センサ(加速度, 超音波, ジャイロ, 圧力センサなど)
- ・ 制御
各種アクチュエータ(モータ, ガスシリンダ)
- ・ ソフトウエア
LabVIEW, MATLAB, SolidWorks, 筋骨格シミュレータなど
→計測, 制御に関するソフトや装置を作る場合が多い



筋骨格シミュレータ

3

上段に, 研究に関連する研究分野を示しています.

計測工学, 制御工学などのいわゆる工学に加え, ヒトに関する人間工学, 生理学, 解剖学なども必要になります.

研究室学生はこの中から, 自分の研究に必要な分野の勉強を, 自発的に進めることになります.

中段以降には, 研究室にある設備を載せています.

動作計測をおこなう光学式モーションキャプチャシステム, 各種センサを使っています.
ソフトウェアとしては, **MATLAB**や, 筋骨格シミュレータを使う場合があります.

これは, 右下の図に示すように, 動作時の筋活動を推定するものです(松葉杖歩行時の筋活動を推定しています).

研究テーマ(概略)

ヒトに関する計測→信号処理→情報提示や機器制御

福祉工学に関する

- ・ヒトの動作計測や動作推定手法の研究開発
- ・ヒトへの情報提示方法や機器制御方法の研究開発

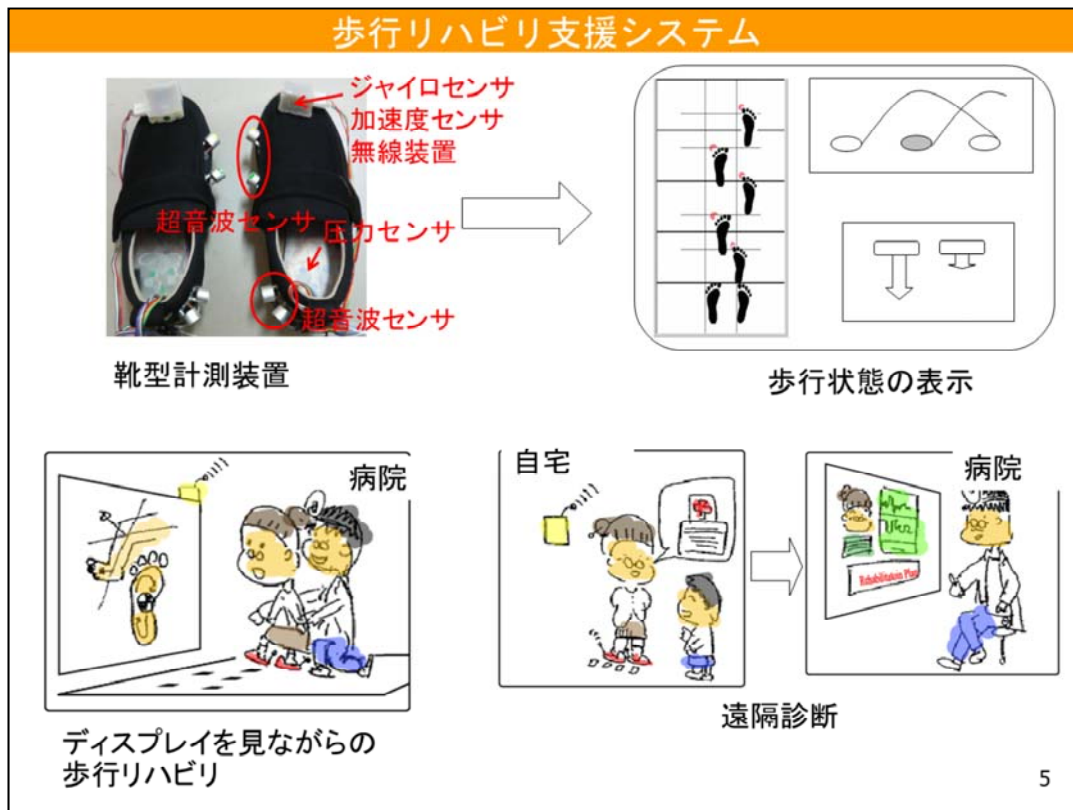
進行中の研究テーマ例

1. 動作計測・動作推定
歩行動作, 起立動作, 腰部負荷
2. 情報提示
視覚障害者移動支援

1枚目と重複する部分がありますが, 研究テーマの概略です.

福祉工学に関する, ヒトの動作計測・推定手法の開発や, ヒトへの情報提示・機器制御に関する研究を進めています.

進行中の研究テーマの中で, いくつかを以降のスライドで示します.



脳梗塞後に片麻痺(半身麻痺)になった場合、歩行訓練をすることがあります。

しかし、麻痺している側の足の情報(例えば、足の位置、足に係る体重など)がわからなくなります。

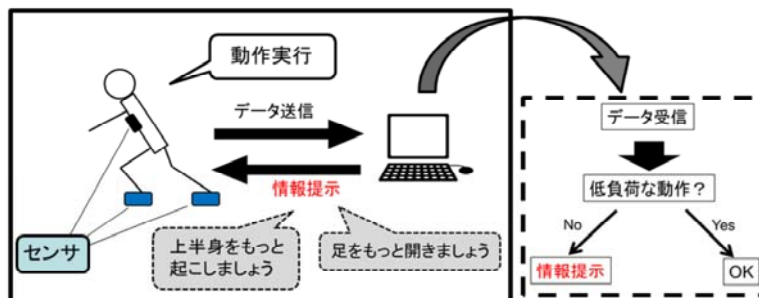
その足の情報を、センサを搭載した靴で計測し、わかりやすく患者や医師、理学療法士に提示することで、歩行訓練の質を上げようとする研究です。

腰部負荷推定

- 移乗介助は介助者の腰痛を引き起こす.
- 移乗介助は指導が難しい介助技術とされている.



腰痛予防指示システムの提案



6

車椅子からベッド等への移乗介助(患者を抱え上げて、移動させること)は、腰部に負担が大きく、腰痛を引き起こす原因になっています。

また、腰部負荷の少ない移乗動作を指導することは難しく、自己流でおこなっている場合が少なくありません。

そこで、腰部負荷の少ない移乗介助動作を提案し、身体動作を計測することで、介助者に腰部低負荷動作となるよう、介助者に指示するシステムを開発したいと考えています。

下図が、全体イメージになります。

身体に装着したウェアラブルセンサ(慣性センサなど)で、動作を計測、機械学習などの手法で、腰部に低負荷な動作か否かを判断します。

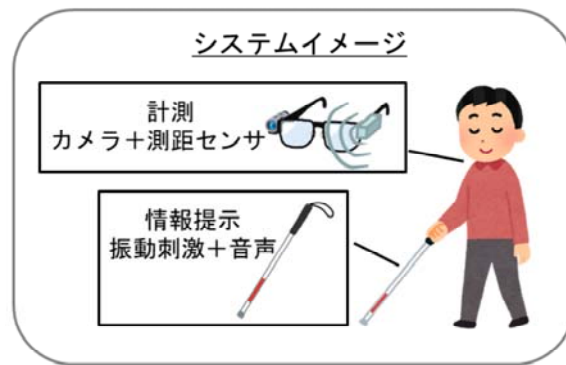
その結果をもとに、介助者に、「足をもっと開きましょう」などのわかりやすい指示で、腰部負荷の小さな動作を指導します。

現在は、リアルタイムでの動作識別手法について研究開発を進めています。

視覚障害者の移動支援

視覚障害者の単独移動

- ・車道への飛びだし、ホームからの転落
 - ・横断タイミングの把握困難
- ホームドアなどの対策は不十分、安心・安全な移動困難
→視覚障害者自身に、己の身を守ってもらうことが必要



- (1)音響信号機のない横断歩道を横断
- (2)駅ホームからの転落を防止

7

視覚障害者が、単独で、移動している際、駅ホームから転落したり、信号の色判断を誤ったり、横断歩道から逸れて歩行するなどの危険な場面が少なくありません。

実際、駅ホームからの転落事故は、毎年80件程度発生しており、対策が望まれています。

しかし、ホームドアの設置や音響信号機の設置などには費用がかかり、これらの対策が十分になされているとは言いがたいのが現状です。

そこで、私の研究室では、現時点では、視覚障害者に、自分自身で身を守ってもらおうと考えました。

そのための、支援装置の研究開発を進めています。

図がシステムのイメージです。

カメラと測距センサを組み合わせることで環境情報を収集し、危険な状態が予測される場合には、白杖や音声を介して警告を与えることを考えています。

駅ホームからの転落防止、横断歩道の検出や信号機の色判別、を実現するための基礎研究を進めています。

和田研究室(人間機能代行システム研究室)

ご興味があれば、是非連絡を.

大学院生命体工学研究科 和田親宗

E-mail: wada@brain.kyutech.ac.jp

Tel: 093-695-6048 or 093-695-6058

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

8

実際に見学に来ていただくことは可能ですし、Zoomを使った遠隔による研究室紹介もおこなっています。

興味を惹いたのであれば、遠慮せずには是非連絡をください。