



高齢者の姿勢制御能力の評価

～静止立位時の足圧中心軌跡の数式化～

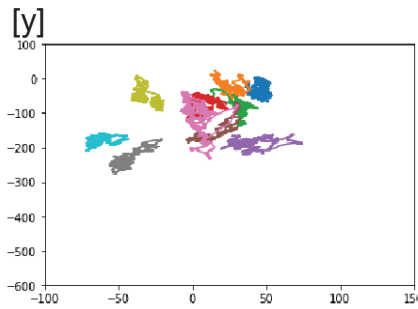
足圧中心軌跡を表現する数式モデルの必要性

静止立位テストの足圧中心軌跡は転倒リスクと関係があると言われている。

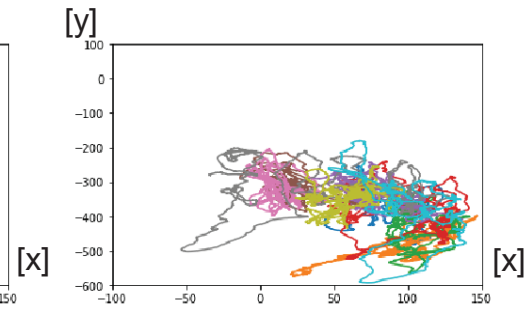
従来の足圧中心解析手法

- ・総軌跡長
- ・面積
- ・拡散係数

しかし...
足圧中心の制御則は未解明



(a). 若者



(b). 高齢者

図1: 高齢者と若者の足圧中心軌跡の比較

足圧中心軌跡を表現する
数式モデルが必要

定量化から推測できる劣化部位

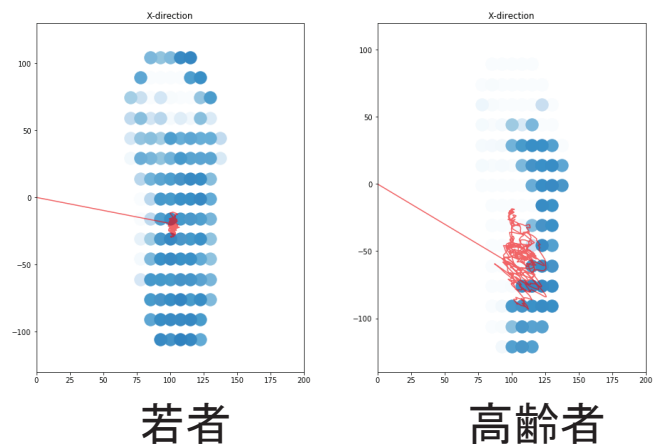
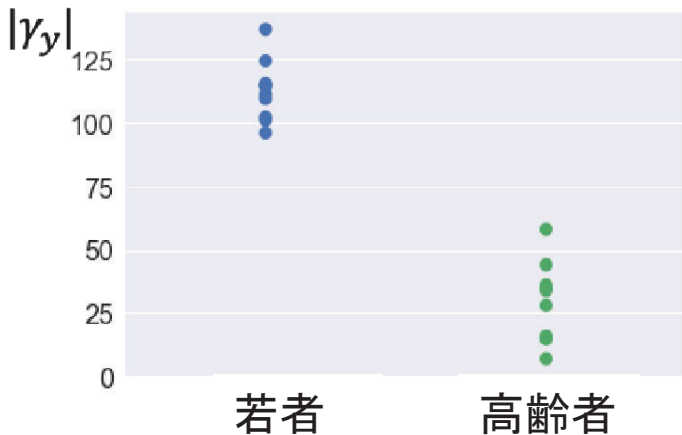
$$\ddot{x} = -\gamma\dot{x} - k(x - x_0) + N(\mu, \sigma^2)$$

動揺抑制(粘性) 動揺抑制(バネ) 動揺発生

— 足圧中心動揺



色が薄い = 低相関の部位



バランス能力を足裏圧力から定量的に把握し、効果的なリハビリに応用

Researcher

村上研究室 田脇 裕太

y.tawaki@keio.jp



IoTを活用した介護予防のための リハビリテーション支援システム

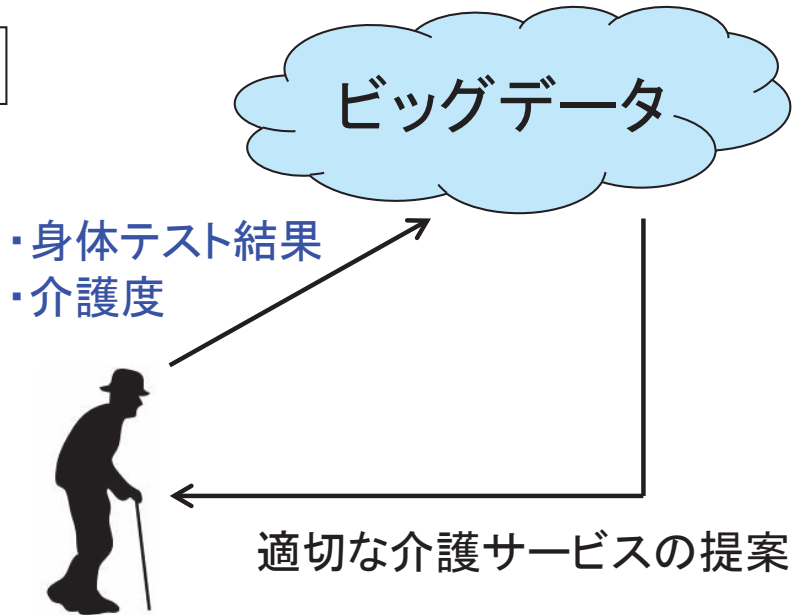
科学的介護システムのためのデータベース構築

介護サービスのデータベース化が提唱されている。

従来の身体テストとその問題点

- バーセル指数や片足立位等
- 時間がかかる
- 信頼性が低い
- ・再検査信頼性
- ・検者間信頼性

身体データのビッグデータ化

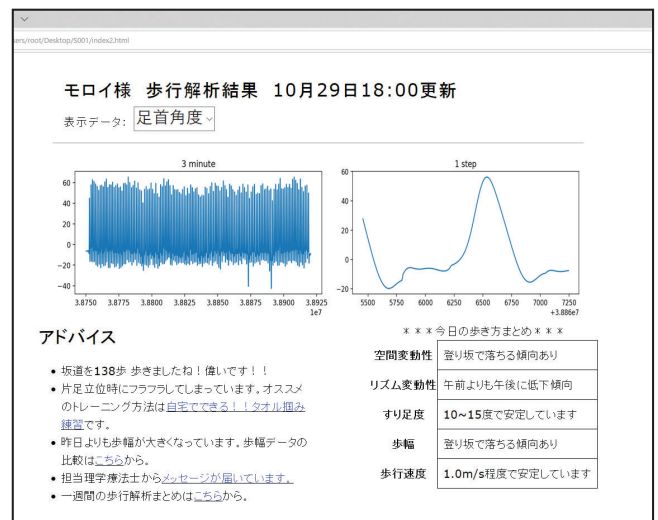


歩行データの蓄積・解析

歩行能力が関係しているリスク

- ・転倒
- ・自立排泄
- ・健康寿命

長期間の歩行データにより、
介護サービス効果を判定



今年度IPA未踏採択



学生ビジネスプランコンテスト

関東経済産業局長賞
米日カウンシルジャパン賞

介護サービスの質を定量的に評価できるデータの選定・取得が求められる

Researcher

村上研究室 田脇 裕太

y.tawaki@keio.jp

Keio University

IMUを用いた位置推定および モーションコントロール

Position Estimation and Motion Control Based on IMU

▶ IMU (慣性センサ) とは？

IMUには、加速度センサ、角速度センサ、地磁気センサなどが内蔵されており、位置や姿勢推定などを目的に幅広い分野で用いられる。その小さな形状から、ウェアラブルウォッチなどの装着型機器などに多く用いられている。



図1. 慣性センサ
(40 mm × 50 mm × 14 mm)

▶ 研究内容

● IMUを用いた人モデルに依らない絶対位置の推定

問題 IMUを用いた人の動作計測には、人の身体モデルと身体各部位への装着が必要である。

提案 2つのIMUの相対位置関係を利用した位置補償アルゴリズム

➡ 人モデルを用いずにIMU自体の絶対位置の推定が可能

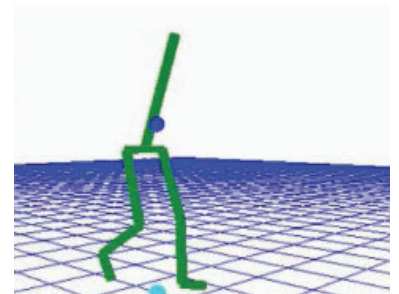


図2. 人モデルの例

● IMUを用いたマニピュレータのモーションコントロール

問題 身体に直接作用する外骨格ロボットにはその小型化が求められている。

提案 作業空間上にあるIMUを用いたパラメータ推定とロバストな位置/力制御

➡ エンコーダ情報を用いずにロボットのモーションコントロールが可能

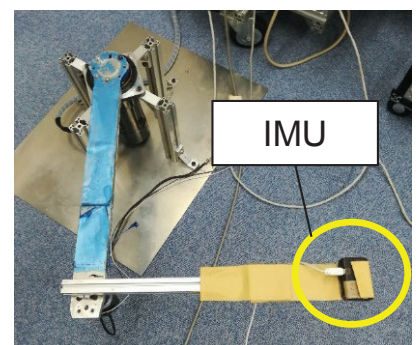


図3. 提案手法の検証に用いられた2リンクマニピュレータ

連絡先：村田 有実子 (e-mail: murata@sum.sd.keio.ac.jp)
村上 俊之 (e-mail: mura@sd.keio.ac.jp)

7自由度ロボットの3D空間ロボスト運動制御

研究背景

少子化に起因する労働力不足は今後さらに深刻に。
⇒ロボットによる労働力の代替が注目を集めている。

ヒトのように“3D空間でロボストな動作”を実現するロボットが重要

研究テーマ

●位置・姿勢・力・モーメント (PPFM) の独立制御

3D動作(PPFM)を制御しヒトと同等の動作を実現

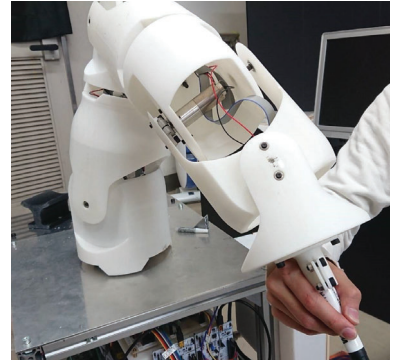
*クォータニオンによる姿勢制御

●3Dモーションリプロダクション

i ヒトの動作の特徴を3D空間で抽出

ii PPFM独立制御によりヒトの動作を再現

*構造の異なる別のロボットでも再現可能



ヒトの代替となるロボットの制御理論の構築

適応フィルタを用いた張力制御に基づく振戦抑制

研究背景

高齢化に伴い、振戦の患者数が増加傾向にある。手指の震えによって仕事をすることが難しくなる人もいる。治療法として医学的な方法があるが、それらは体への侵襲性が問題視されている。したがって、体の外部から振戦を抑制する支援機器の需要が高まっている。

研究テーマ

●手指に装着する支援ロボット

・グローブ型の支援機器を装着することでキーボード操作を実現

●張力制御に基づく振戦抑制

・適応フィルタを用いて振戦を推定し、随意運動のみに追従する制御手法



連絡先： 中村 佑輔 (e-mail: nakamura@sum.sd.keio.ac.jp)
国井 巴絵 (e-mail: kunii@sum.sd.keio.ac.jp)
村上 俊之 (e-mail: mura@sd.keio.ac.jp)

System Design Engineering - Keio University

Murakami Laboratory

by TOSHIYUKI MURAKAMI
Est. 1999 · Keio Univ.