

# 歩き方でわかる！ 疾病診断支援と人物同定

大阪市立大学大学院

工学研究科 電子情報系専攻

准教授 中島 重義

平成31年1月24日



# 人の歩き方がそれぞれ違う



(a) 会社員



(b) 主婦



(c) 老人

図1 歩く人

- 加速度計を人の腰につけると、データで人の歩き方が人それぞれ違うことが知られている。それが監視カメラの動画でできれば便利。

# 本研究の目的

- 監視カメラの歩く姿で同一人物、別人物の区別ができたら便利。監視ができる。会社の倉庫に社員でない歩き方の人がいるとか。犯行現場から立ち去った人物がどこに行ったか追跡することなどに使える。
- 顔が写っていないくて顔認識できない場合などに使える。
- 服装が変わっても判断できる。
- 同一人物でも、病気にかかれば歩き方が変わる。独居の人の家に監視カメラをつけて、その人物の歩き方を継続的に撮影し、歩き方が変わったら家族や、かかりつけ医にアラームが伝わると便利。脳卒中にかかっても4.5時間以内にt-PA(血栓溶解療法)療法を施せば回復。

## 従来技術とその問題点

- 画像から人の歩き方を区別する方法はGEI法やGSV法などがあるが、それらは服装が変わると対処できない。
- 独居人や病院の患者の病状を動画で監視する場合、本手法は画像を残すのでプライバシーが保護できない。
- 加速度計を腰につけて病気診断支援をする研究の試みが多数あるが、いままでは脳卒中片麻痺の人と健康な人との区別ができなかった。

# 新技術の特徴・従来技術との比較

- GEIとGSVなどの従来技術は集積画像を使っていたが、本手法は集積画像の微分を使った。
- 病気の病状を動画から診断する場合、本手法は動画を残さず、重心の動きだけを残すのでプライバシーを守り、データ量も少ない。
- 重心からの病状判断で、周波数分布に両対数の手法を用いた。
- 本手法は歩行方向の真横からではなく斜め前(斜め後ろ)からの撮影の解析にも対応している。精度9割。

# 歩行動画の例

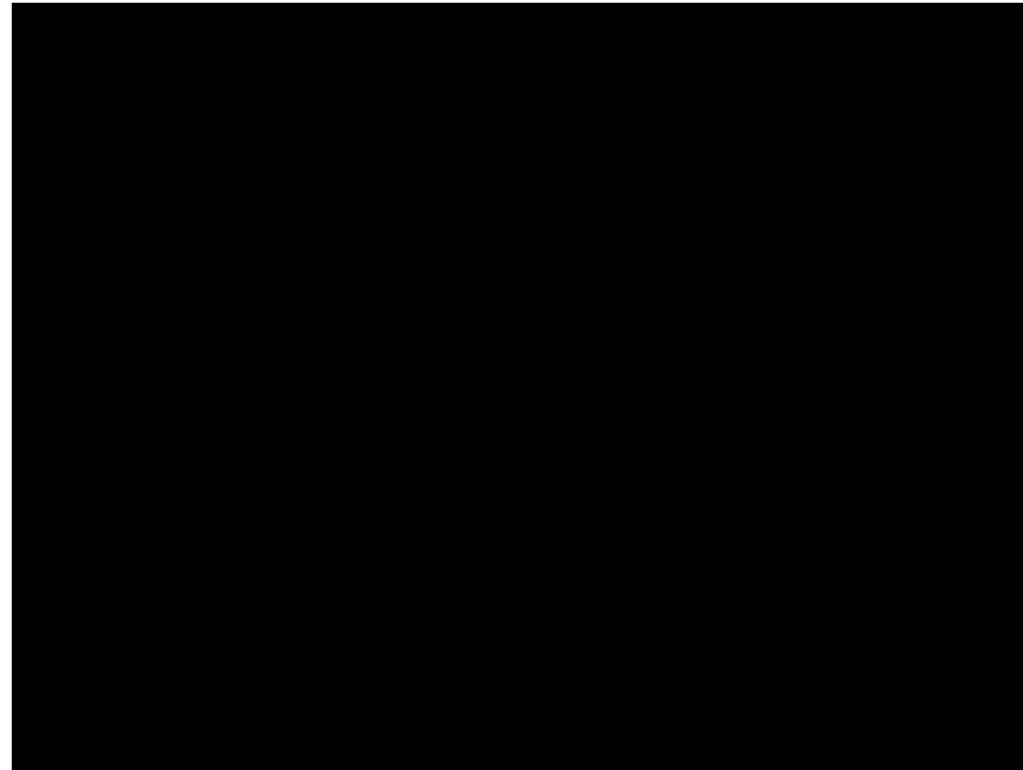
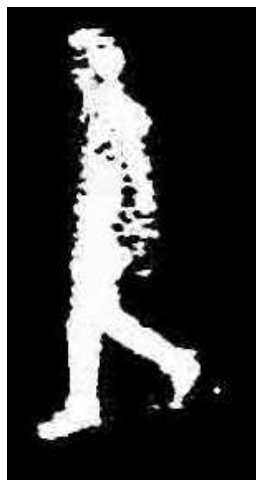


図2 歩行動画

## 重心の取り出し方



(a) フレーム1 (b) フレーム2 (c)集積画像 (d)微分と輪郭

図3 動画の微分とフレームの輪郭をマッチング

- 動画からの各フレームの集積画像の微分に各フレームの輪郭をマッチングさせると、各フレームの人物の重心の動きが出てくる。

# 重心の上下の動き

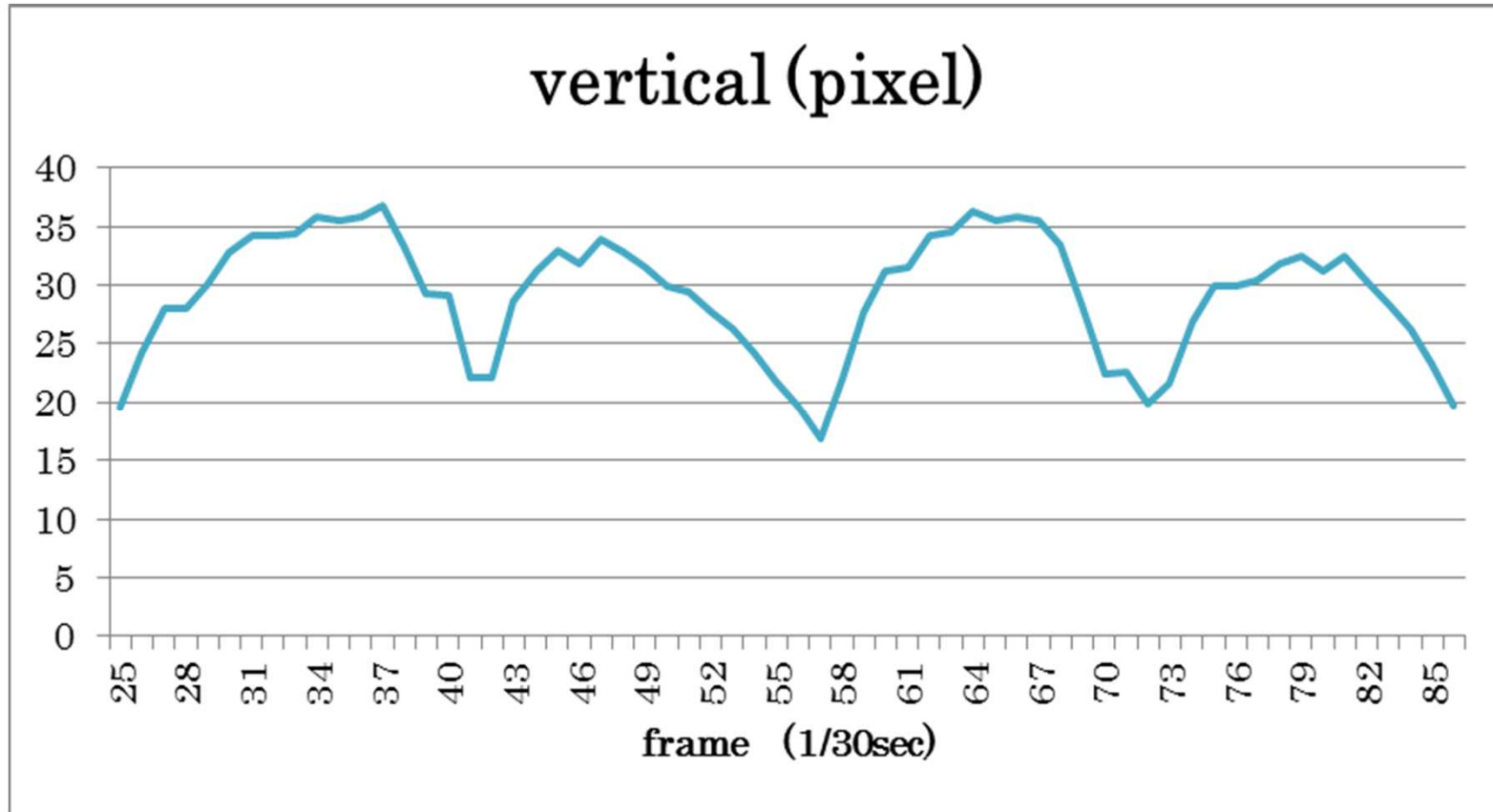


図4 真横からの動画による重心の上下



# 斜めからの撮影

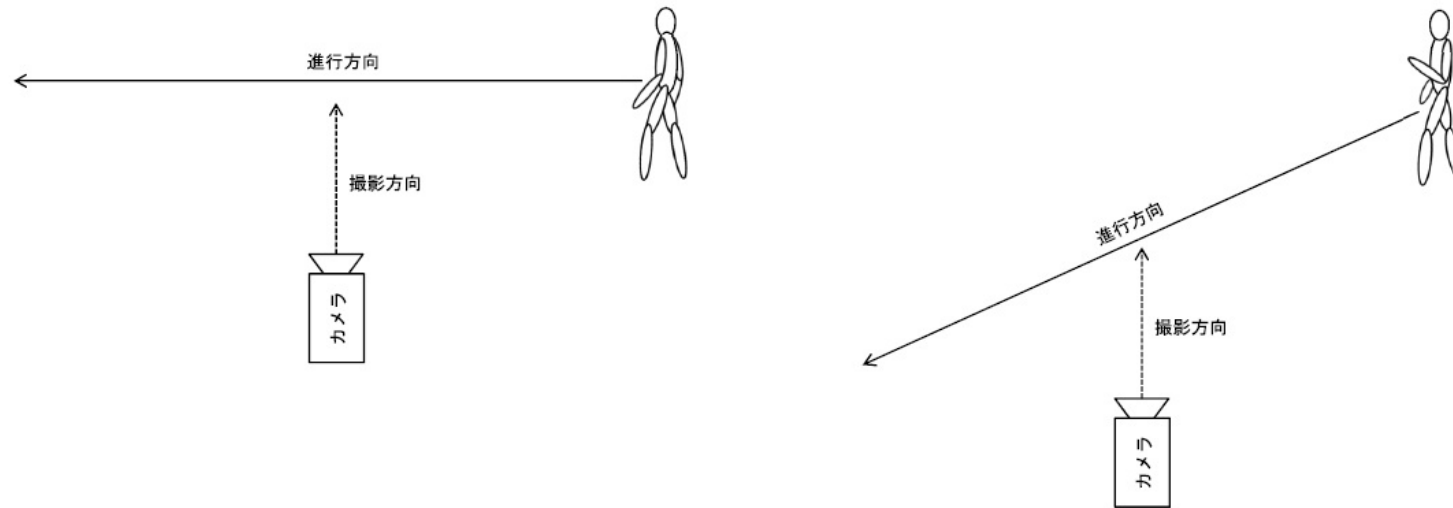


図5 斜め前からの撮影では人物とカメラの距離が変化する

# 人物領域のサイズの変化

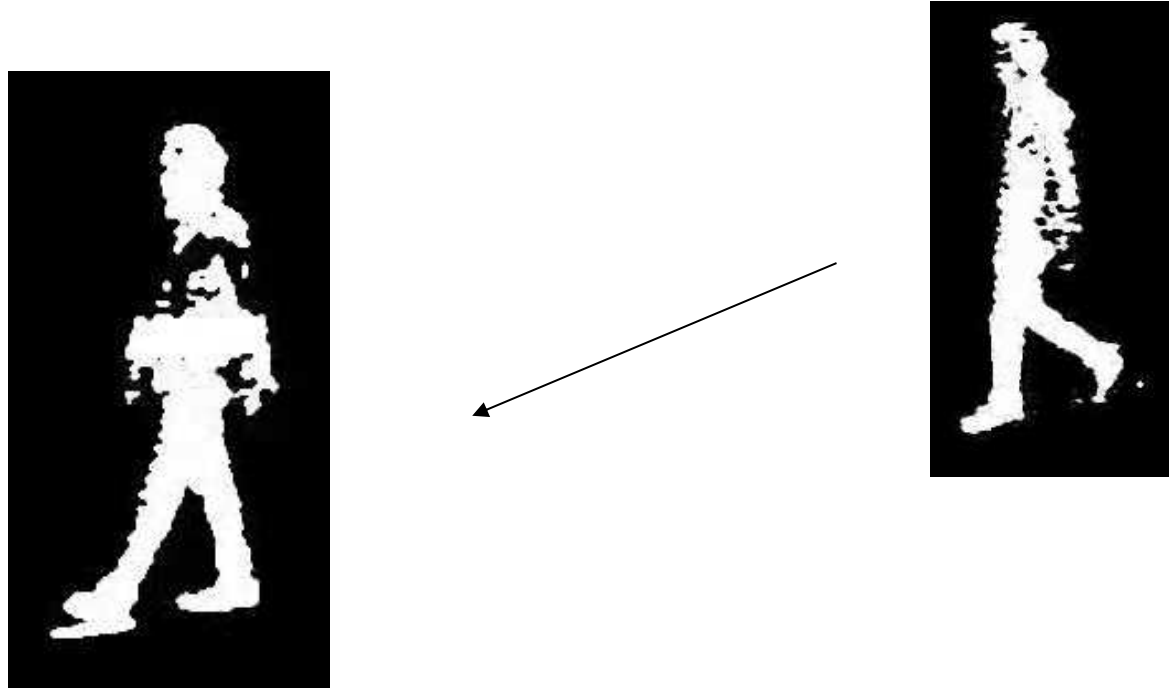


図6 斜め前からの撮影では人物領域のサイズが変化

# 集積画像のサイズが安定しない

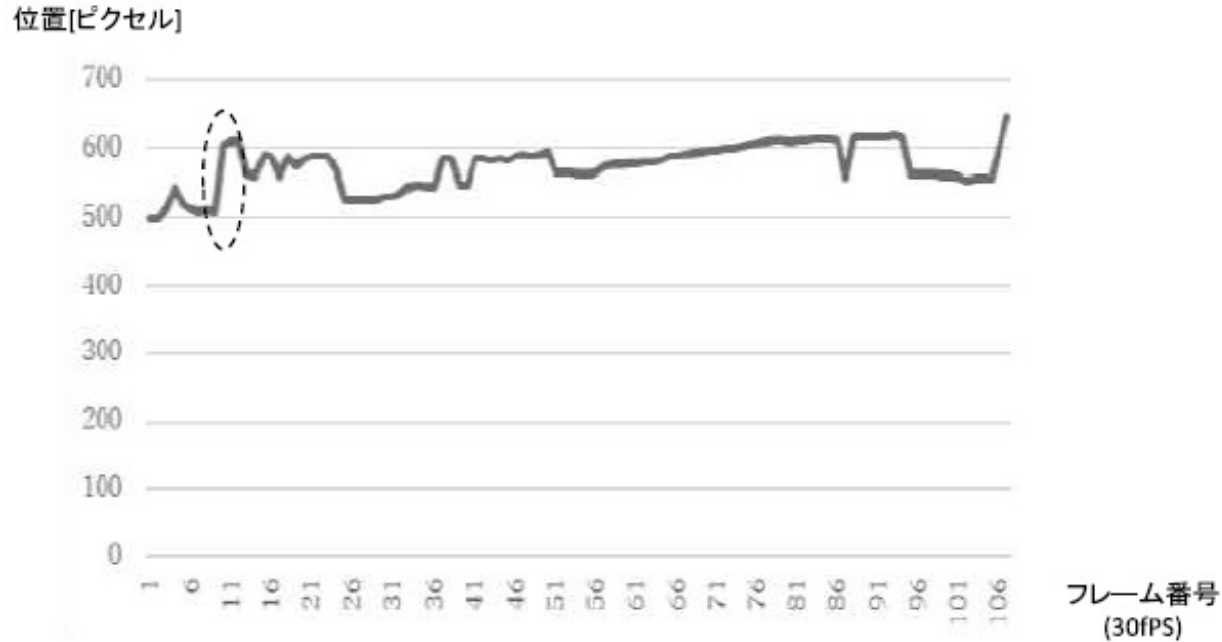


図7 補正前の軌跡

- 集積画像の微分に各フレームの輪郭のサイズが安定しないので、図4のようなカーブが出てこない。点線部分が極端なギャップになる。

# 距離に比例する人物サイズ



図8 双曲線

- 人物カメラ間の距離を線形に近似。画像のサイズはその逆数で双曲線に従うからそれに近似して補正。

# 補正後の重心の上下

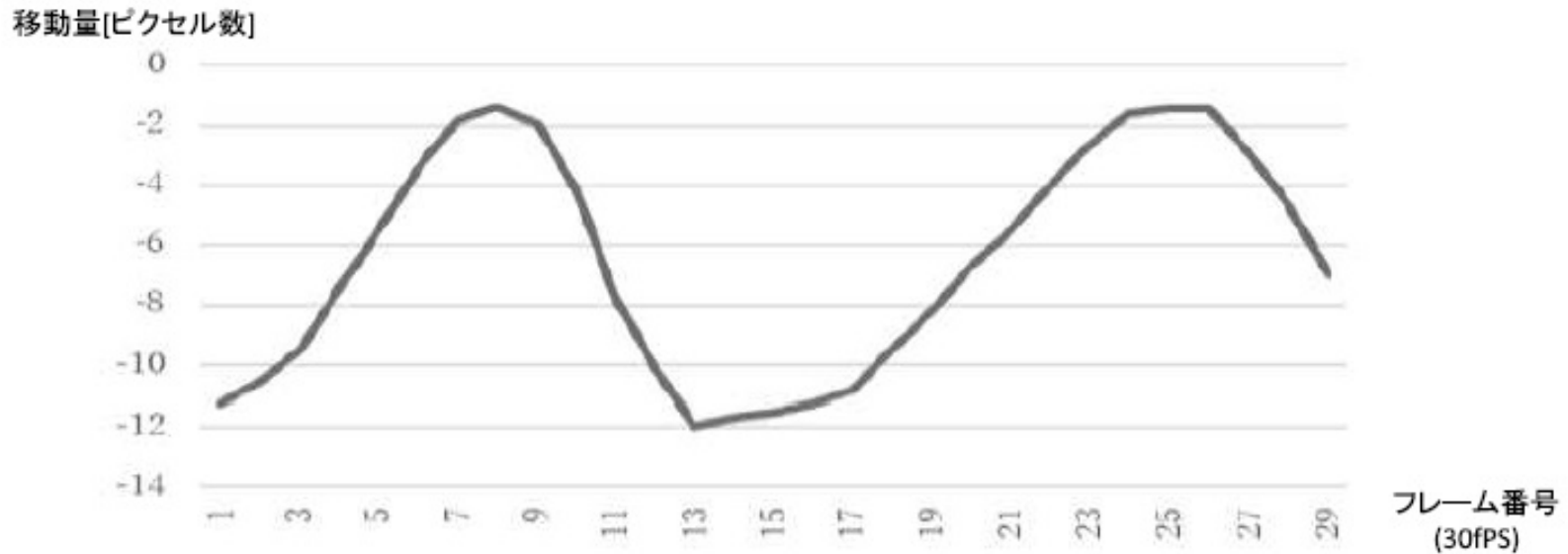


図9 双曲線補正後の重心の上下運動

- 補正することで、図4のような上限運動が再現できた。

# 重心の動きの周波数分布

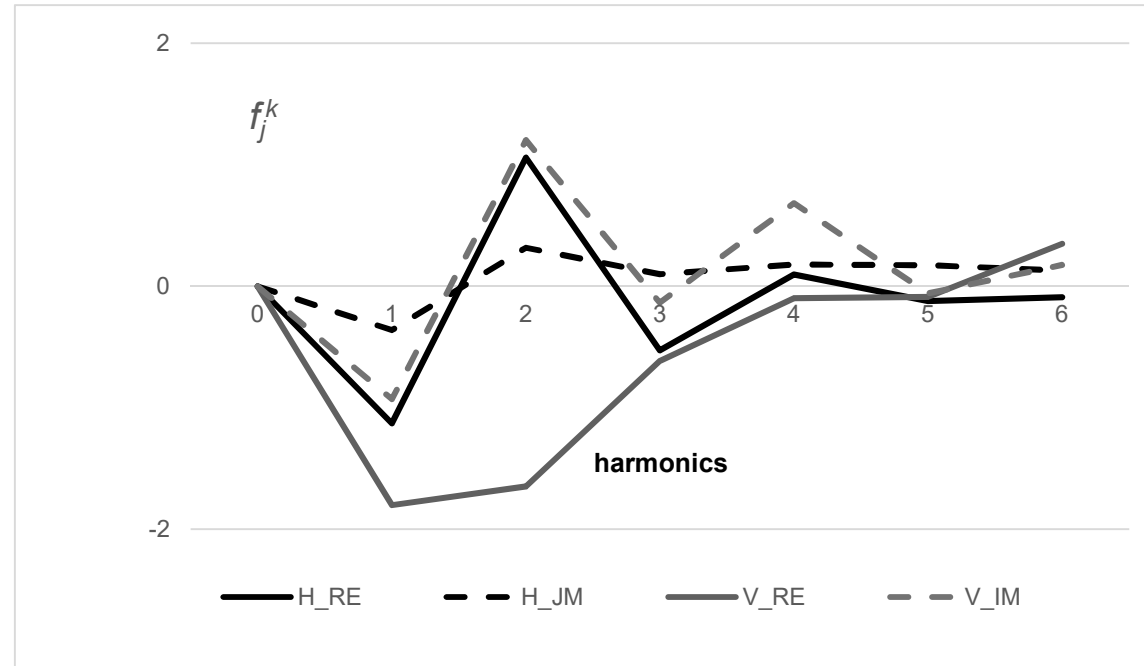


図10 重心の動きの周波数分布

- 周波数分布に変換して比較することで9割以上の正解

# 加速度計による測定



図11 加速度計

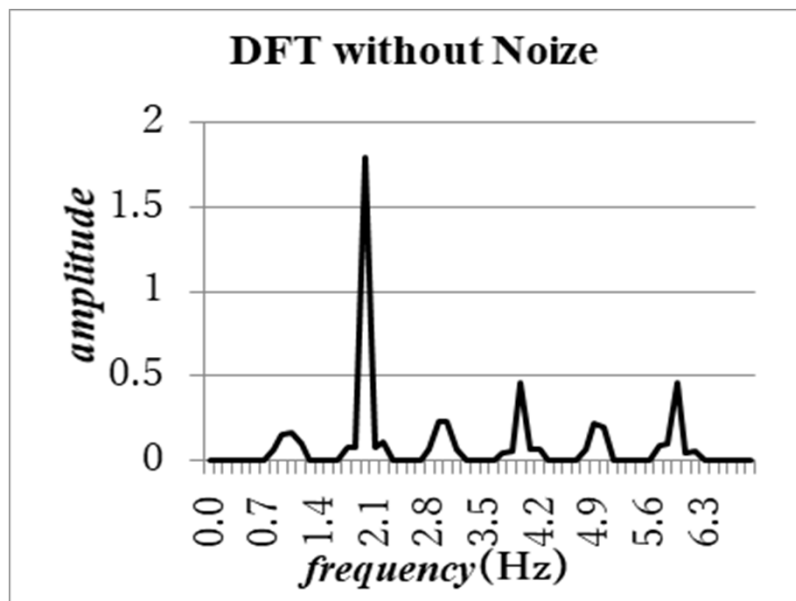


図12 歩行時の加速度の  
周波数分布

# 加速度計による測定

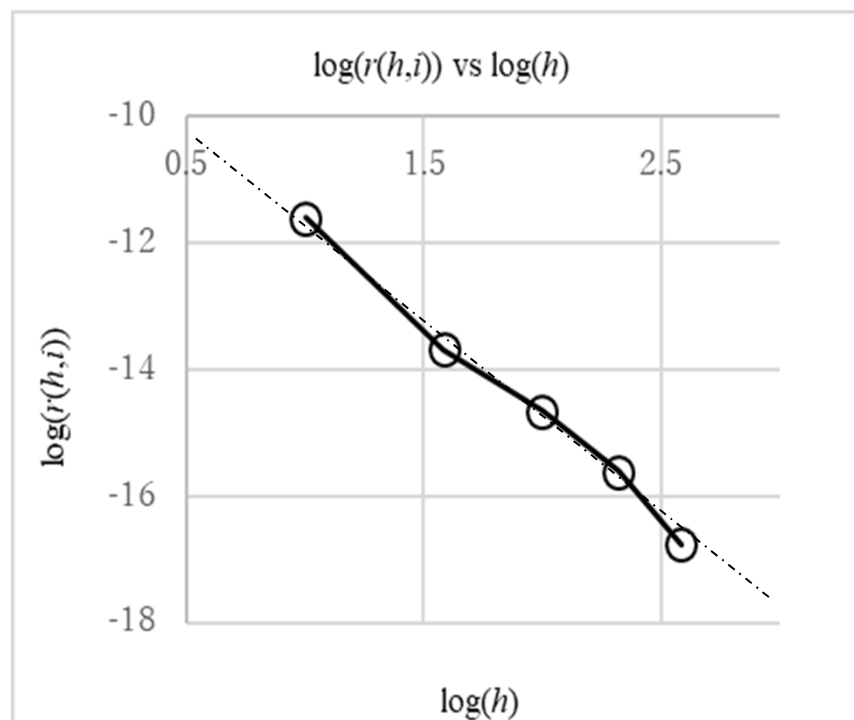


図13 重心の動きの加速度による両対数

- 加速度→(2階積分)→重心。
- 周波数 $h$ の対数と重心のRMS( $r$ )の対数がほぼ直線  
(命名:NIKS曲線)



# 直線の切片と歩行周波数

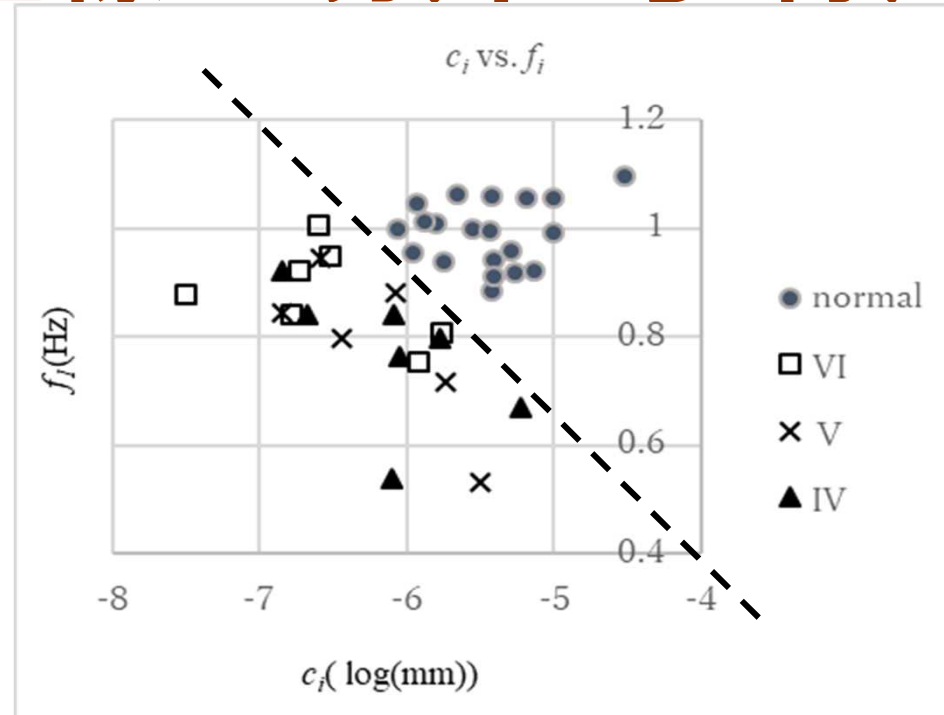


図14 切片と歩行周波数

- 図13の直線切片とそのひとの歩行周波数(二歩分で一周期)をプロットすると健康な人(●)と脳卒中患者(それ以外)が点線で分離できる。

## 実用化に向けた課題

- 現在、歩行による人物の区別が9割であるが、さらに精度を上げるためにはさらなるデータが必要。いろいろな監視カメラの画像があれば研究が進む。監視カメラの画像あるいは監視カメラが必要。
- また、大阪市立大学医学部付属病院と協力病院による患者と健常者のデータ採取は可能であるが、撮影機材や加速度計、資金が必要。

## 企業への期待

- 人物同定、あるいは病気診断支援のための精度向上に企業の持つデータの提供が必要。あるいは機材購入のための資金が必要。
- 監視システムあるいは在宅見守りシステムを開発中の企業との共同研究、あるいは委託研究を希望。

# 本技術に関する知的財産権

	①疾病診断	②人物同定
発明の名称	片麻痺の検査装置	歩容解析装置
出願番号	特願2018-178880	特願2018-207876
出願人	大阪市立大学	
発明者	中島 重義(他)	

# お問い合わせ先

**大阪市立大学**

**URAセンター URA 山崎 基治**

**TEL 06 - 6605 - 3550**

**FAX 06 - 6605 - 2058**

**e-mail [ura@ado.osaka-cu.ac.jp](mailto:ura@ado.osaka-cu.ac.jp)**