

研究開発課題

u-リハビリ空間実現のための
歩容情報センシングの研究開発

研究代表者

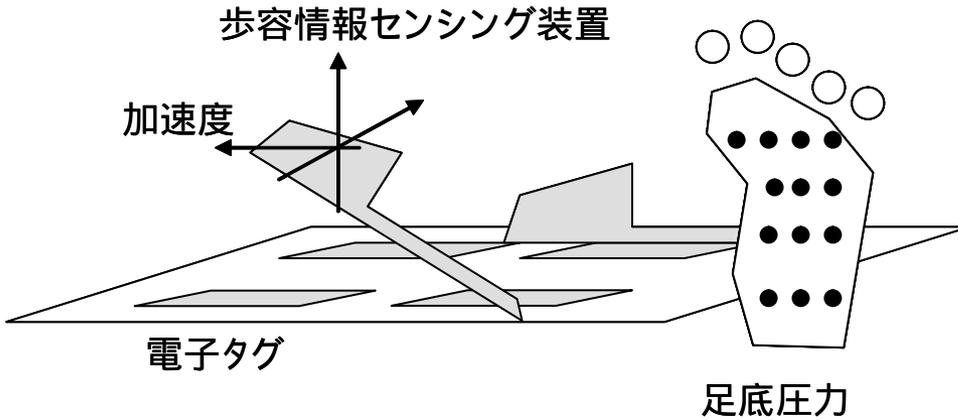
九州工業大学 大学院生命体工学研究科
和田親宗

研究の必要性

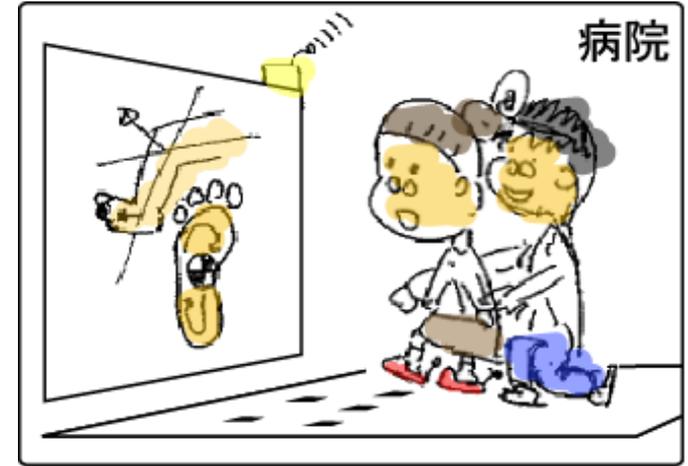
- u 患者自身による歩容の修正点の把握や理解が困難
 - ・ 実時間ではなく、歩行後の解析
 - ・ 口頭での指示:「右足にもう少し体重をかけて歩いてください」
どのように修正すればよいか、わかりにくい
- u 歩行時の動的情報の取得が困難
 - ・ 転倒事故防止には、動的状況(歩行)の評価が必要
高価で大がかりな計測装置が必要
医師や理学療法士の主観判断に依存
- u 自然な歩行状態の評価が困難
 - ・ 計測範囲に合わせて歩行を修正
 - ・ 日常生活とは異なる計測環境のため心理的な緊張
自然な歩行とは言えない

解決方法の提案

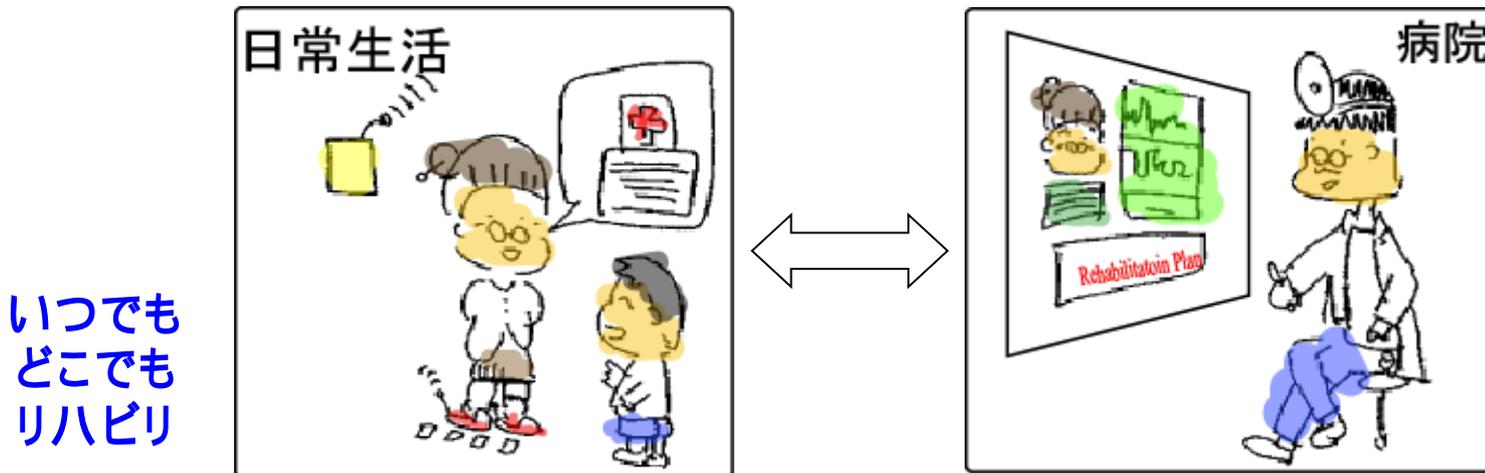
(1) 無拘束での歩容情報取得技術の開発



(2) 歩容情報のわかりやすい
実時間可視化技術の開発



(3) u-リハビリ空間(ユビキタスリハビリ空間)の実現



いつでも
どこでも
リハビリ

研究体制

北部九州地域の技術シーズを結集

産業医科大学
(リハビリ技術)

九州工業大学
(生体情報処理技術)

ロジカルプロダクト
(無線通信技術)

九州先端科学技術研究所
(距離計測技術)

U・リハビリ空間の実現

- ・高齡者の活動範囲拡大
- ・地域社会の活性化
- ・高齡者の多い北九州市での成果は他の地域に波及する

研究メンバー

U 研究代表者

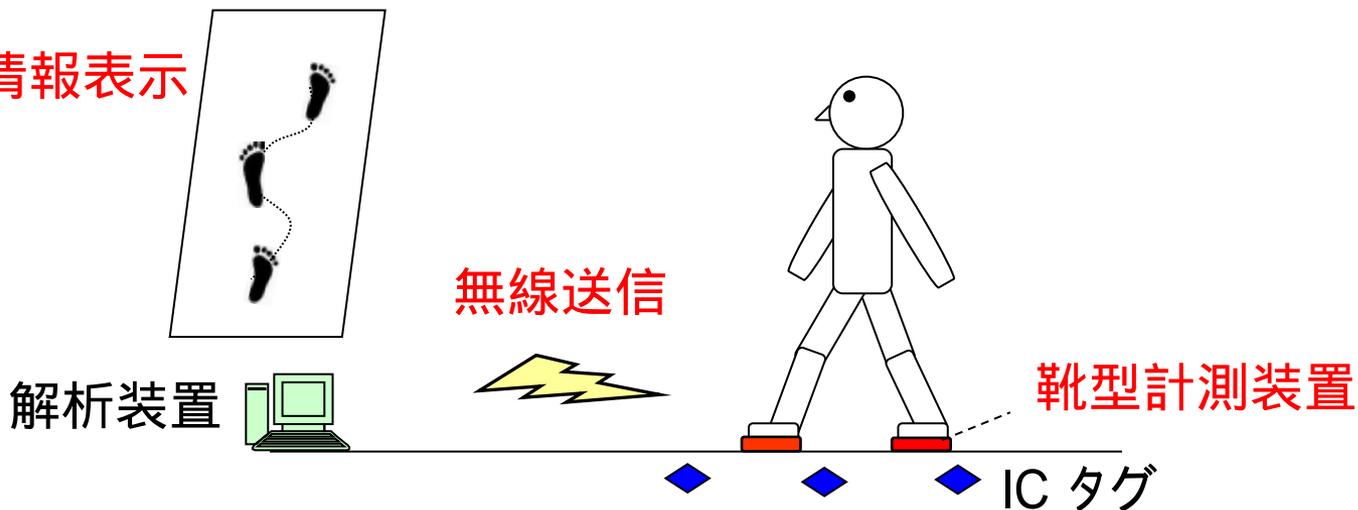
九州工業大学 大学院生命体工学研究科
和田親宗

U 研究分担者

- ・ 産業医科大学 医学部 リハビリテーション医学講座
蜂須賀研二、和田太、牧野健一郎、小田太士
- ・ (株)ロジカルプロダクト
辻卓則、大多和丈成、郡山太、雪竹直登
- ・ (財)九州先端科学技術研究所
木室義彦、家永貴史、楊智梅
- ・ 九州工業大学 大学院生命体工学研究科
杉村行信

システム概要

歩容情報表示



靴型計測装置から取得した歩行に関する情報
(歩幅、歩行速度、圧力分布など)

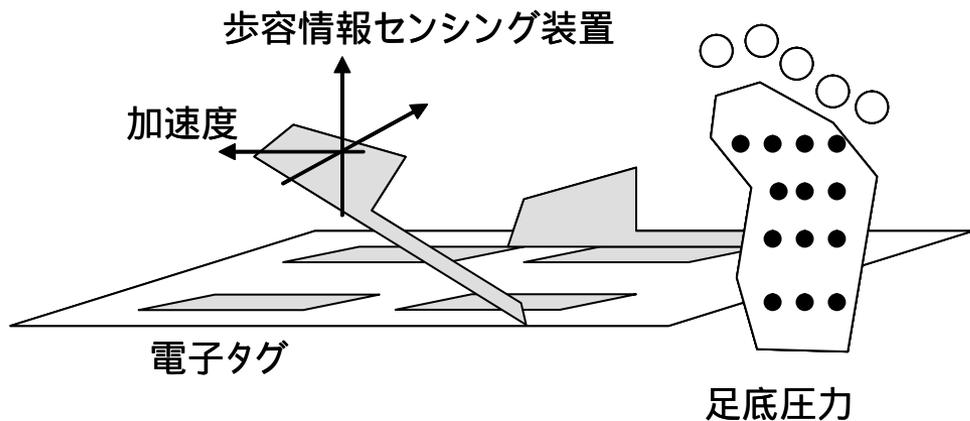
無線送信

解析処理後、歩容の推定

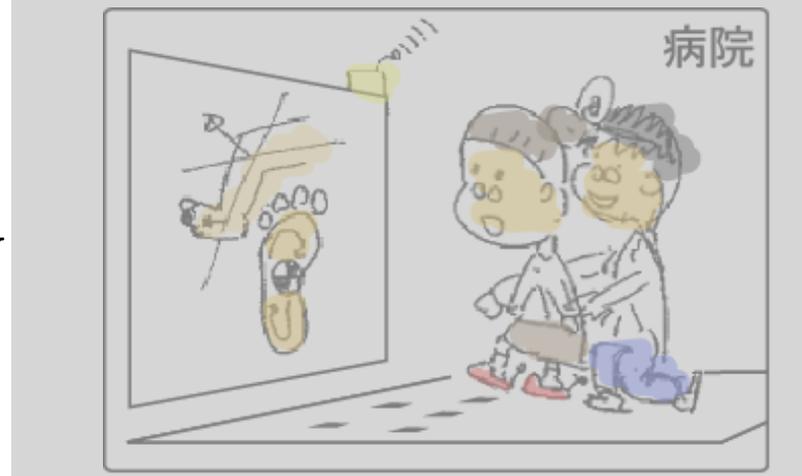
リハビリプログラムに必要な歩容情報を表示し、
医学関係者や患者自身が歩行状態を把握する

研究成果

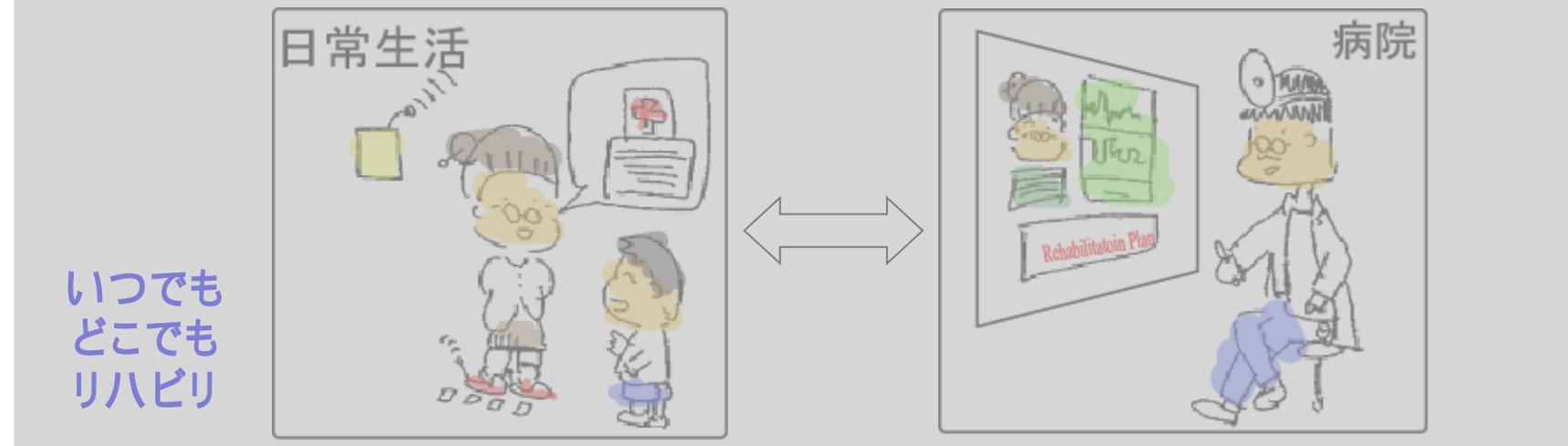
(1) 無拘束での歩容情報取得技術の開発



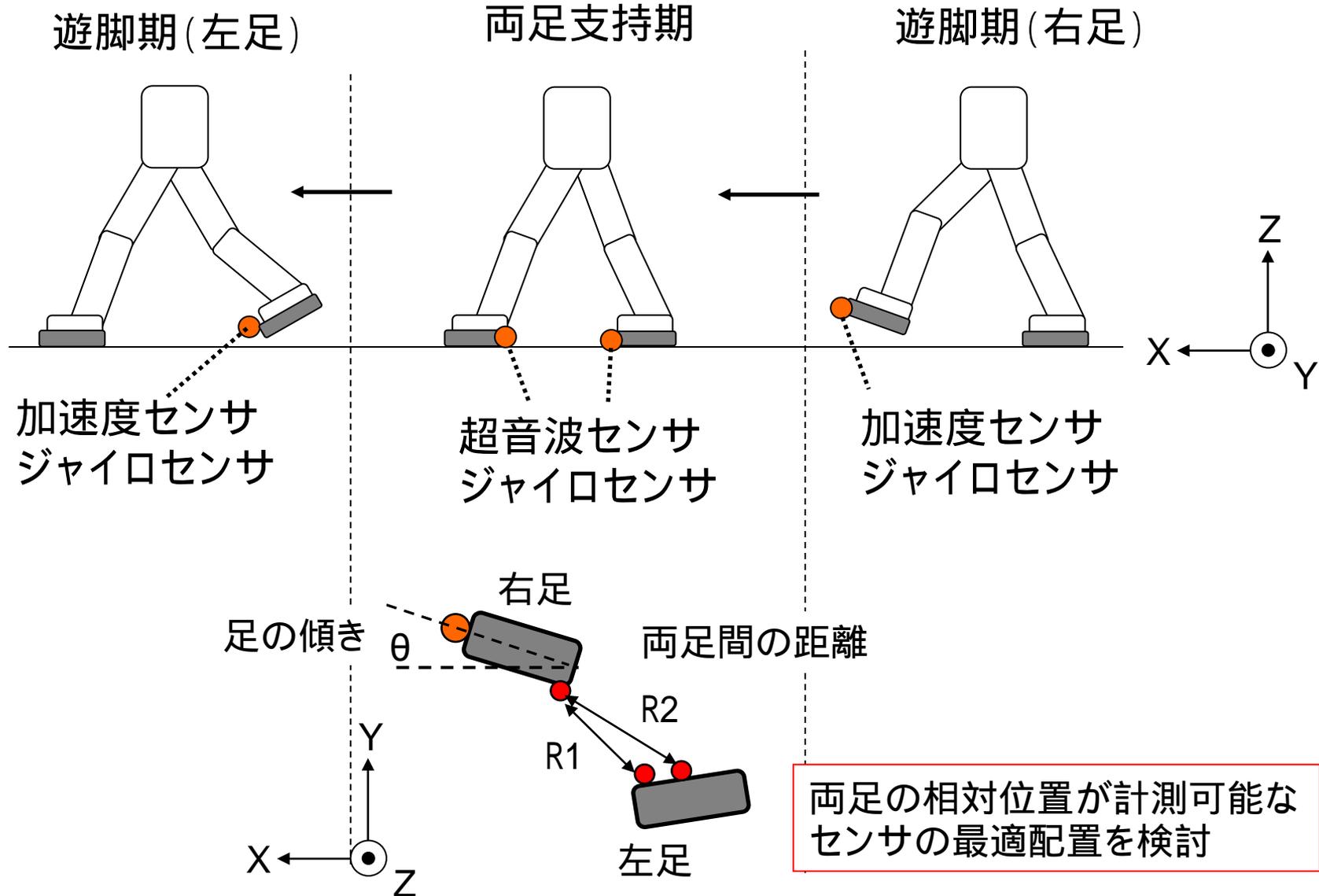
(2) 歩容情報のわかりやすい 実時間可視化技術の開発



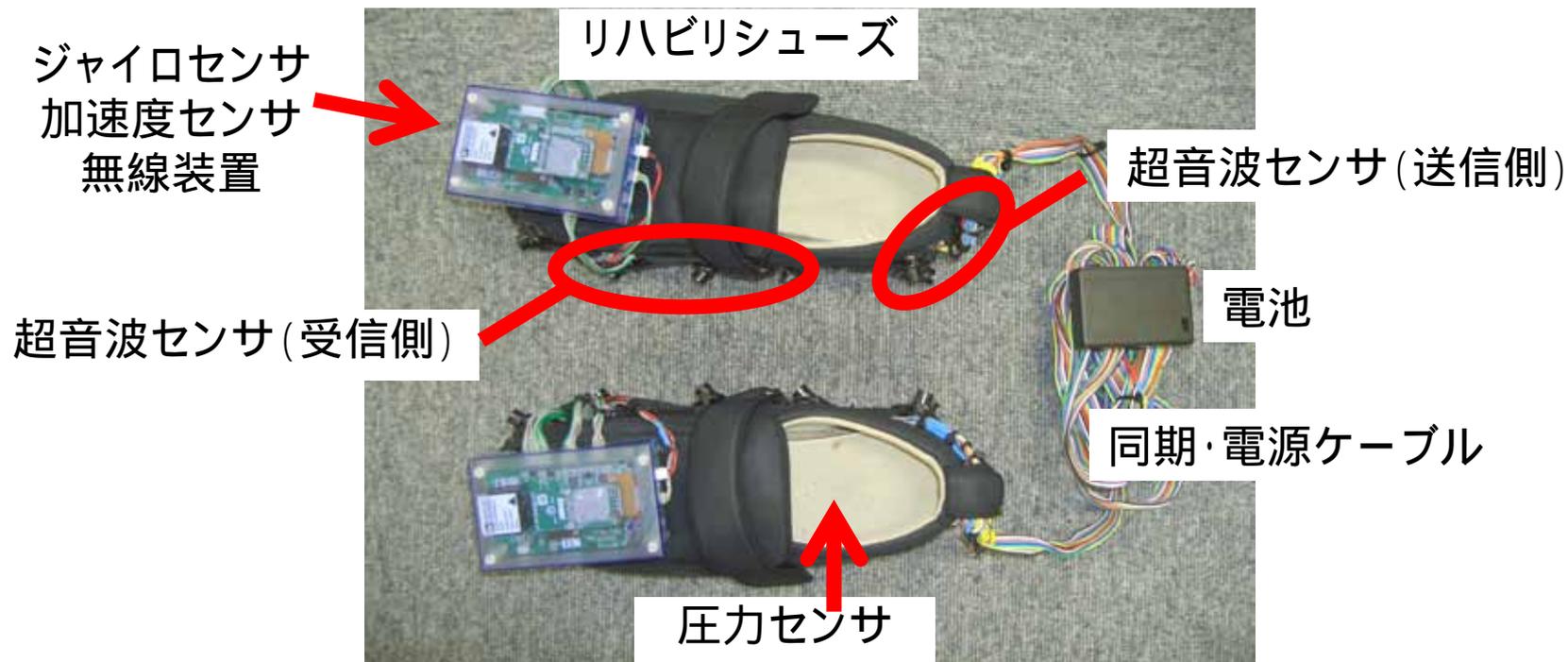
(3) u-リハビリ空間(ユビキタスリハビリ空間)の実現



足位置、足角度の計測方法



靴型計測装置の試作



・計測範囲: 0.6m × 0.6m

・距離計測精度:

両足支持期3cm程度

遊脚期は歩行距離の10%以下

・圧力測定箇所数: 9カ所

・データサンプリング周波数: 30Hz

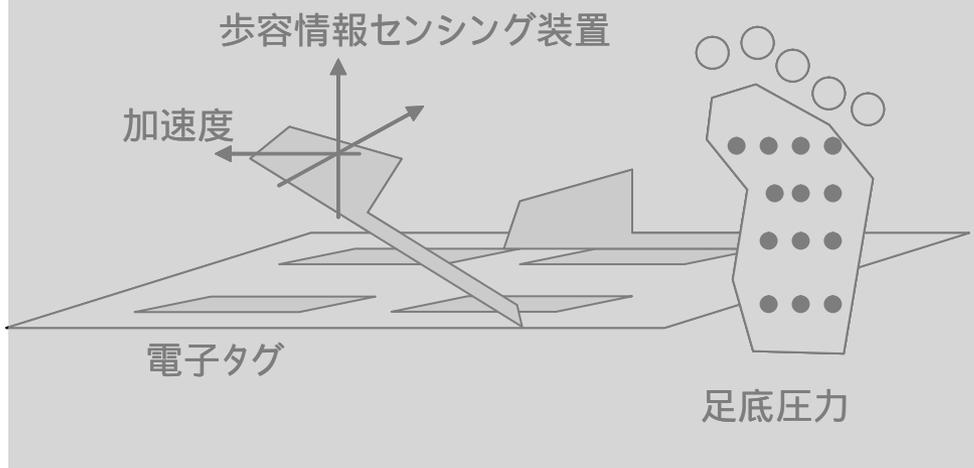
・重量: 片足490g

・電源: 充電式単3電池 × 3本

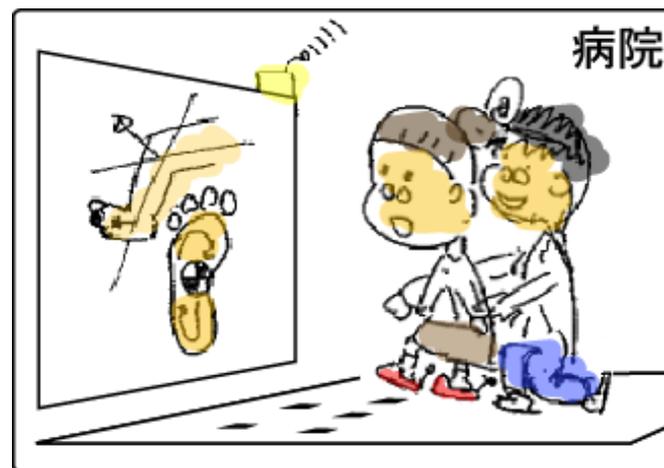
・連続動作: 360分

研究成果

(1) 無拘束での歩容情報取得技術の開発

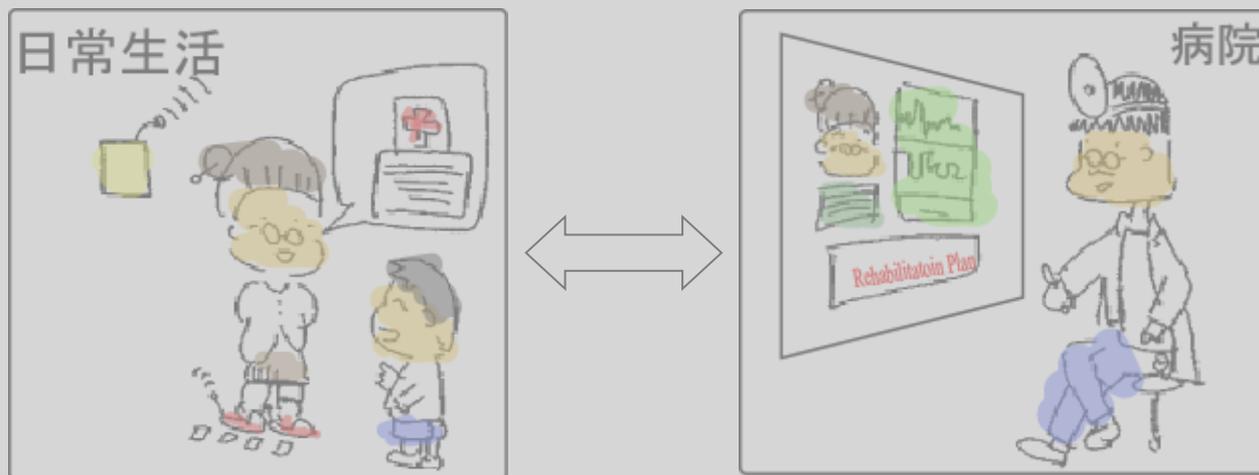


(2) 歩容情報のわかりやすい
実時間可視化技術の開発



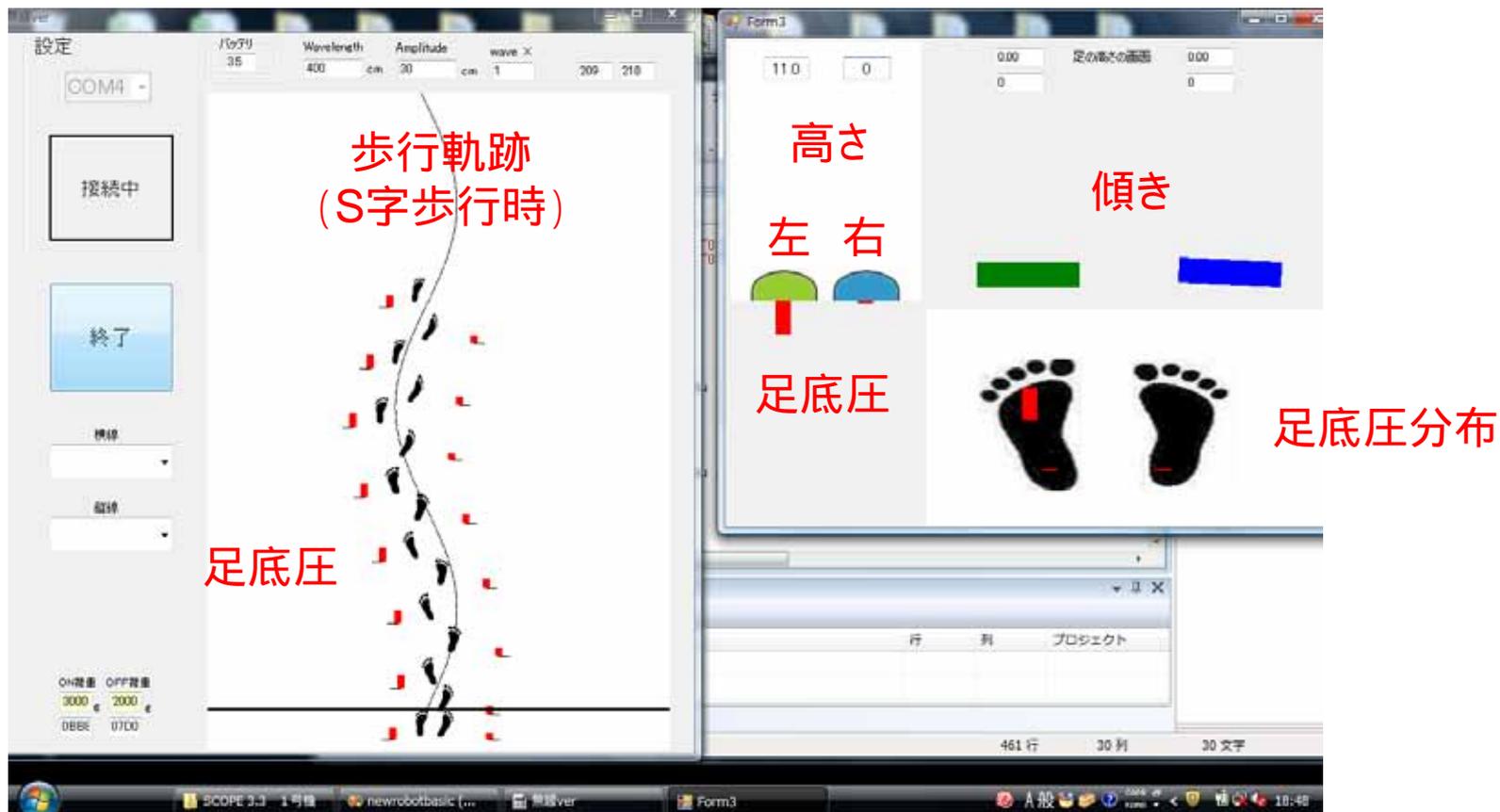
(3) u-リハビリ空間(ユビキタスリハビリ空間)の実現

いつでも
どこでも
リハビリ



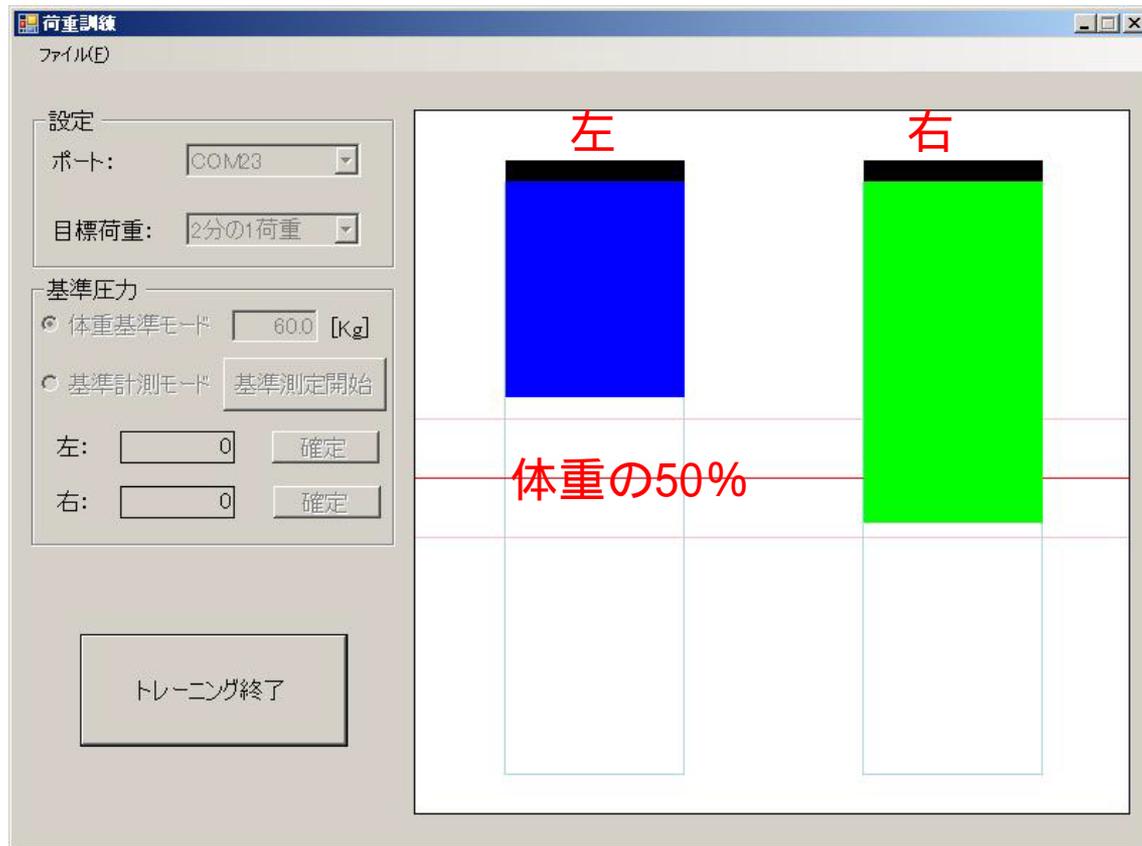
歩容情報表示

リハビリテーション科医師、理学療法士、患者から意見をもとに、見やすい・わかりやすい表示方法を開発



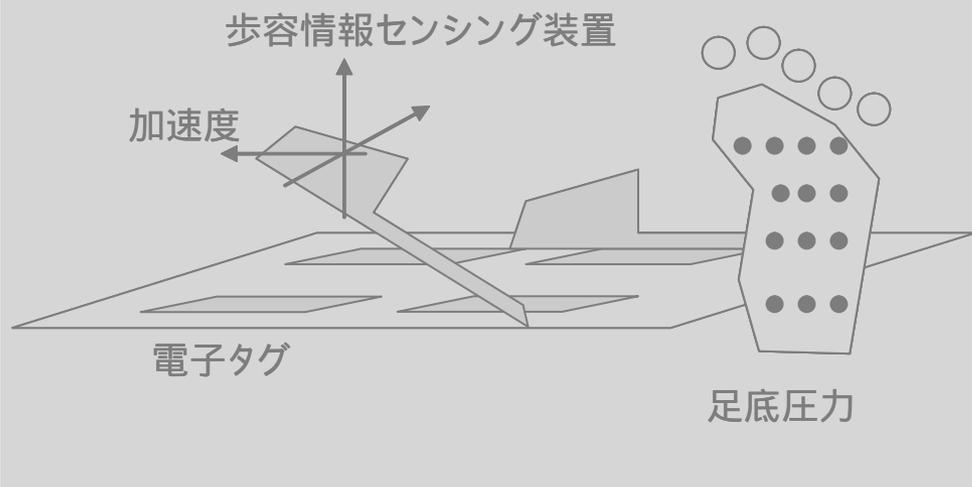
歩容情報表示

左右バランス訓練用表示画面：片麻痺患者、骨折患者

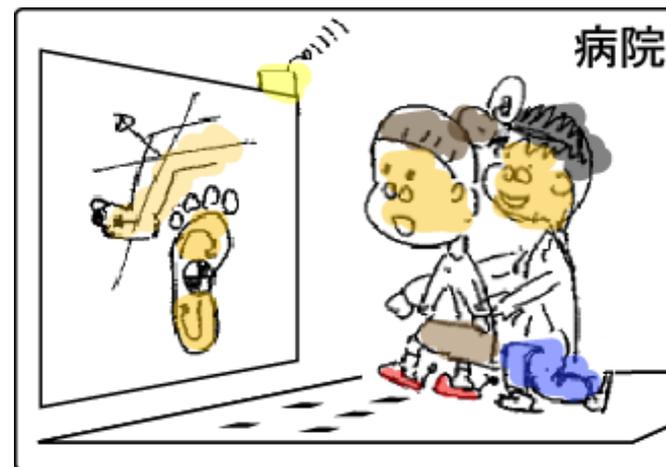


研究成果

(1) 無拘束での歩容情報取得技術の開発

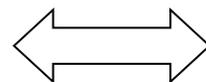


(2) 歩容情報のわかりやすい 実時間可視化技術の開発



(3) u-リハビリ空間(ユビキタスリハビリ空間)の実現

いつでも
どこでも
リハビリ



実時間呈示の有効性評価



模擬訓練

直線性習得訓練

画面上の直線指標を見ながら、まっすぐ歩く

歩幅調整訓練

画面上の横の補助線を見ながら歩幅を調整

荷重の練習

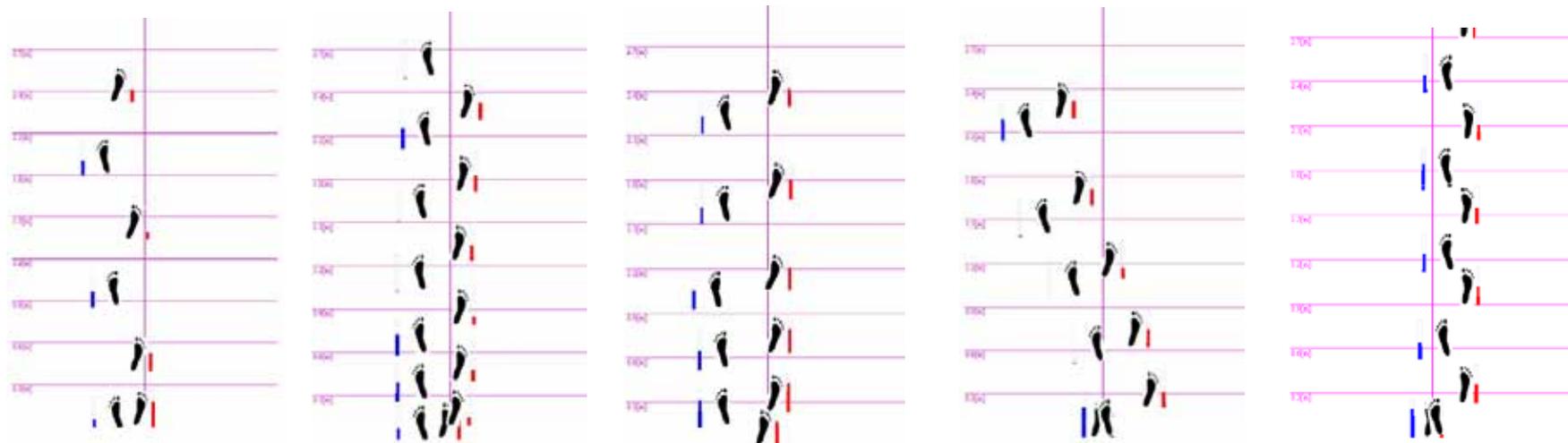
左右で異なる荷重をかける訓練(骨折時)や
左右の荷重を均等化する訓練(片麻痺者)

足の振り上げ訓練

足を所定の高さまで振り上げる訓練

→ 患者一人で繰り返し実施可能

歩行パターンの識別



健常者歩行 小刻み歩行 広い歩隔の歩行 右片麻痺歩行 パーキンソン病

歩幅、歩隔や歩行のリズムにそれぞれ特徴的な点が記録されており、臨床での評価に耐えうると判断

様々な場所での計測

日常生活の場面を想定

- (a)直線廊下(15m程度)
- (b)廊下のコーナー
- (c)浴室
- (d)石畳
- (e)芝生
- (f)スロープ
- (g)一般家屋

- ・地面が柔らかい場合やスロープにおいて、圧力計測がうまく行えない場合があった。
- ・周囲の状況にも依るが、10メートル程度までは計測可能であった。
- ・一般家屋の場合、靴とアンテナの間に家電があっても、5メートル程度は計測可能であった。

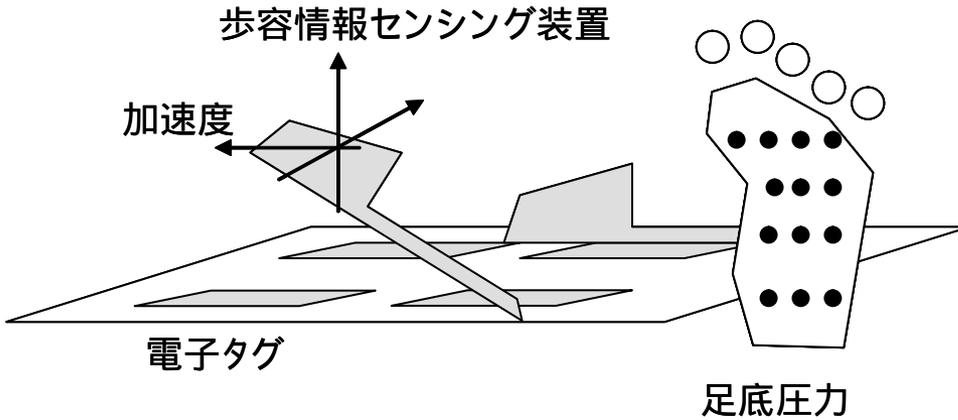
歩行障害者の万歩計への応用

市販の万歩計では、障害者の歩行の計測を行えない場合あり
研究成果を利用すれば計測可能

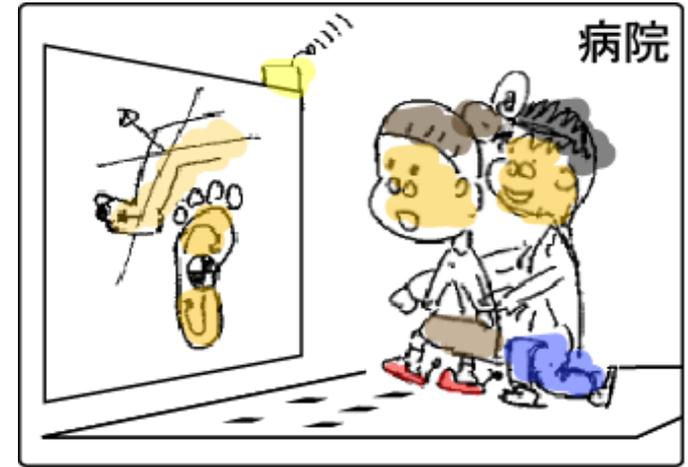
			被験者A		被験者B	
歩行様式	実際の歩数	試行回	本機	万歩計	本機	万歩計
(a)通常の歩行	1500	1	1497	928	1506	1464
		2	1495	1025	1503	793
		3	1496	1015	1498	1438
(b)小走り	200	1	200	200	196	130
		2	198	198	183	136
		3	199	200	182	182
(c)ゆっくり、足を上げない	200	1	200	68	200	88
		2	200	27	200	89
		3	199	15	199	163

まとめ

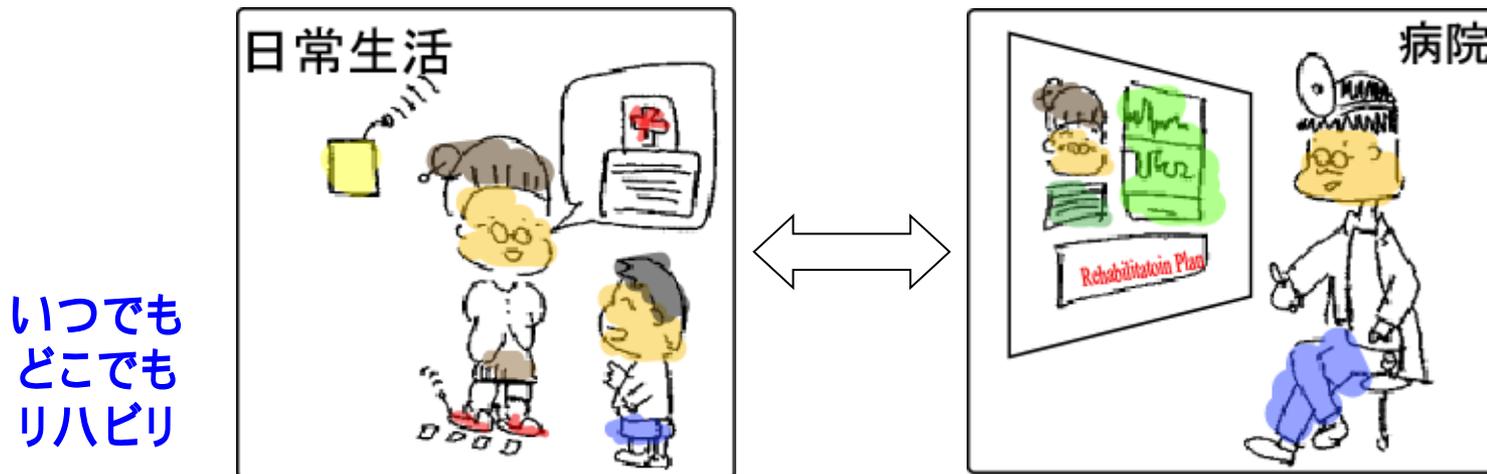
(1) 無拘束での歩容情報取得技術の開発



(2) 歩容情報のわかりやすい
実時間可視化技術の開発



(3) u-リハビリ空間(ユビキタスリハビリ空間)の実現



問い合わせ先

九州工業大学 大学院生命体工学研究科

和田親宗

Tel: 093-695-6048

Email: wada@life.kyutech.ac.jp

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