

# 膝関節の痙縮性を解析するアプリの開発

愛知工科大学 LI GUOXIU

## 概要

本研究では、膝関節の関節動態を定量評価するスマートフォンアプリを開発した。従来の Modified Ashworth Scale (以下 MAS) などの主観的評価に代わり、振り子運動を撮影・解析し、粘性・剛性・拘縮の指標を算出し、関節拘縮の有無を迅速に判断できるシステムを構築した。

## 1. はじめに

高齢化に伴い脳血管障害の罹患者数が増加し<sup>[1]</sup>、筋緊張異常が多く見られる。現行方法は主観的評価を行っており、医師の経験依存性が高い。そのため、客観的評価方法が求められている。本研究では、スマートフォンで下腿の振り子運動を撮影し、モデル解析により粘性・剛性・痙縮の指標を算出。このデータを関係者間で共有し、診療や説明に活用できるシステムの構築を目的としている。

## 2. 開発概要

開発しているシステムの構成図を図1に示す。本研究では、単振り子の運動を参考し、下腿の振り子運動モデルを構築した。スマートフォンカメラにより、膝関節の振り子運動を観察するために、患者の大腿部・膝関節・足首関節にそれぞれ三つのマーカーを図1に示すように貼付した。ユーザ情報とカメラが撮った動画をサーバーにあるモデル解析システムに送信する。このモデル解析シ

テムを用いて、画像処理によるマーカーを識別して膝関節角度を算出し、カーブフィッティングによる膝関節の拘束性や痙縮性を評価する指標減衰係数、固有角周波数、粘性係数、弾性係数を一気に算出する。その後、カーブフィッティング結果とこれらの指標をユーザスマートフォンに出力する。

## 3. まとめ

下肢麻痺者のリハビリ支援システムを構築し、スマートフォンで膝関節運動を計測し、振り子モデルに基づく評価値を算出・確認した。

本研究は科学技術交流財団の2024年度事業「産学協創チャレンジ研究開発(大学シーズ型)」の助成を受けて実施された。ここに記して謝意を表す。

## 参考文献

[1] 富永敬三: 下肢の振り子試験独立成分分析に基づく痙縮膝関節のモデル解析, 博士論文, 中部大学, 2022.

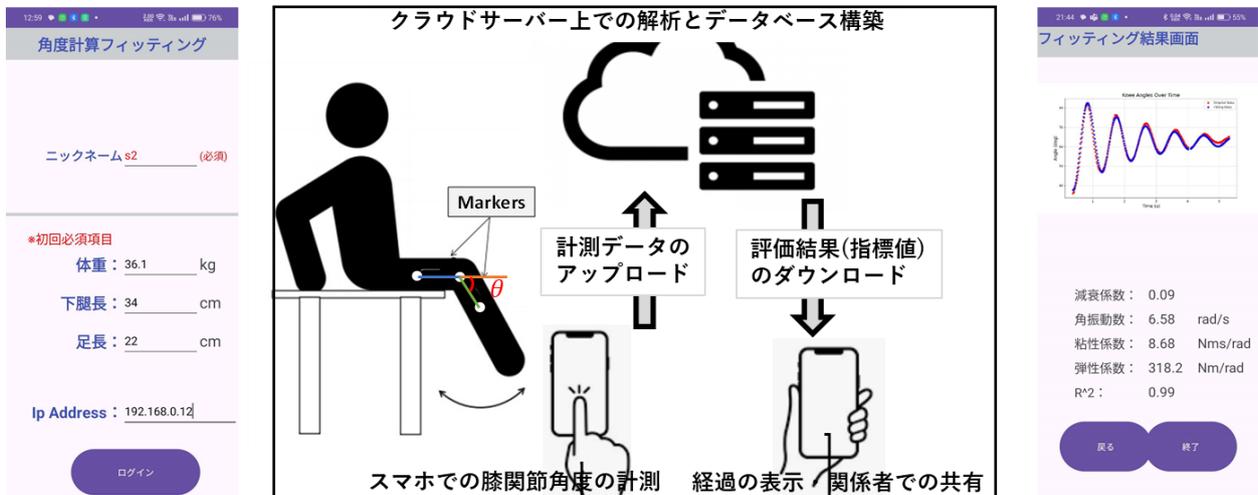


図1 全体システム構成図