

# 九州人間工学

## 第46号

(九州・沖縄支部会第46回大会講演集プログラム)

日本人間工学会 九州・沖縄支部

2025

本誌は2025年11月29日（土）に開催された日本人間工学会 九州・沖縄支部会第46回大会の講演原稿をまとめたものである。ただし、本誌での公開を希望する演題の原稿に限る。

# 視覚障碍者支援デバイスのボタン押下から音声出力までの許容応答時間の調査

○山口己太朗, 江藤真士, 和田親宗  
九州工業大学 大学院生命体工学研究科

Investigation of Acceptable Response Time from Button Press to Audio Output in Devices Supporting Visually Impaired Individuals  
Kotaro YAMAGUCHI, Shinji ETO, Chikamune WADA  
Graduate School of Life Science and Systems Engineering, Kyushu Institute of Technology

## 1.はじめに

視覚障碍者の歩行を支援する電子歩行補助具(ETAs: Electronic Travel Aids)は、白杖や盲導犬の課題を補完する手段として注目されている。近年では、カメラやAIを用いて障害物検知や情報案内を行うETAsが登場し、音声や振動によるフィードバックを提供する例が増えている。このようなETAsでは、認識性能だけでなく応答遅延が使用感や受容性に大きく影響する。しかし、AIの推論処理は処理負荷を増大させ応答遅延を増加させるため、設計段階での許容遅延時間の設定が重要となる。本研究室では、一つのボタンで操作可能な腕時計型ETAsを開発しており、本調査はその設計要件検討の一環として実施された。本研究では、音声応答の許容遅延時間を明らかにし、システム設計における目標値の設定指標を得ることを目的とする。

## 2.先行研究

車載音声アシスタントの研究では、音声を用いた応答遅延が満足度やユーザビリティに与える影響が調査されており[1]、タッチスクリーンの研究では視覚・聴覚による遅延許容範囲が報告されている[2]。しかし、ボタン押下後に音声で通知を行うシステムにおいて、通知までの遅延時間を評価した研究は報告されていない。

本研究室で開発しているETAsは腕時計型デバイスとスマートフォンによって構成される。腕時計型デバイスはマイクロコントローラユニット、Wi-Fiアンテナ、カメラ、ボタンで構成されており、Wi-Fiを利用してスマートフォンと通信を行う。腕時計型デバイスは機能選択、撮影、通知処理を行い、推論処理や画像処理などの負荷の大きな処理はスマートフォンで行う。ボタンを押すことで、撮影された画像がスマートフォンに送信され、推論結果を音声、振動によって通知する。本研究では、スマートフォンを利用せず、腕時計型デバイスのみを利用し許容遅延時間の調査を行う。

## 3.方法

### 3.1 実験装置

図1は実験装置の概要である。実験装置は腕時計型デバイスとPCによって構成され、WebSocket通信によって接続される。ボタンを押下するとPCに通知コマンドが送信され、コマンドを受信するとPCは通知を行う。PCでは任意の遅延時間を設定することができ、コマンド受信後、設定した遅延時間の後に音声通知が行われる。音声通知はPCとBluetooth接続された骨伝導イヤホンによって出力される。実験では、ボタン入力から音声通知までの応答時間を測定した。

### 3.2 実験手順

実験装置は意図的に挿入する遅延時間以外にも通信で遅延が発生する。そこで、通信遅延を測定した。遅延時間を「0ms」に設定し、ボタン押下から音声通知までの時間を43回計測した。その平均 $16 \pm 3$ msであったため、解析では16msを加算した値を使用する。被験者は聴覚正常な男女20名（男性17名、女性3名、 $23.6 \pm 1.0$ 歳）で、アイマスクと骨伝導イヤホンを装着し、左腕に腕時計型ETAsを着用した（図2）。静かな実験室で、音量を調整後に実験を開始した。遅延時間は50msから500ms毎に1000msまでの20条件に、1500msと2000msを加えた22条件とした。遅延時間はランダムで、被験者はボタン押下後に音声を聞き、遅延の印象を5段階（1（遅い）、2（少し遅い）、3（ちょうどいい）、4（少し早い）、5（早い））で評価した。各被験者は日を変えて2回ずつ実験を行った。

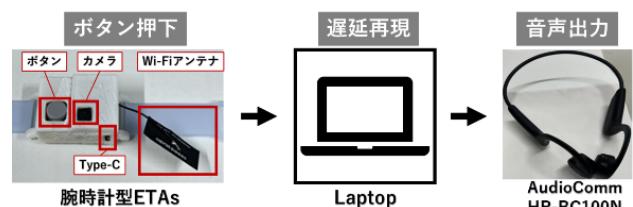


図1 実験装置全体の概要



図2 被験者

#### 4. 実験結果と考察

本研究では、被験者の遅延知覚から許容遅延時間を探査するために、「遅い」と感じる境界を統計的に推定した。評価5,4,3を「遅くない」、評価2,1を「遅い」として二値化し、この二値分類問題に対してベイズロジスティック回帰を適用した。ベイズ推定では、パラメータを単一の値としてではなく確率分布として表すため、解析的に求めることが困難である。そこで本研究では、モンテカルロ法を用いて、事後分布から多数のサンプルを生成し、パラメータの確率分布を数値的に近似した。また、事後分布は左右対称な分布になるとは限らないため、シミュレーション結果の代表値として中央値を採用した。

図3はある被験者の遅延時間に対する遅延知覚とベイズロジスティック回帰によって推定した許容遅延時間の閾値である。左軸は事後分布サンプリングのサンプリング個数、右軸は遅延知覚である。オレンジの点は遅延知覚、青色の曲線は許容遅延の事後分布、赤色の点線は許容遅延時間の推定値である。この被験者は、500msのとき遅延知覚が一度増加し、以降は減少している。推定された許容遅延は474.1msであり、増加する直前の値であり、直感に則る結果である。

全被験者の閾値推定結果を集計し、逆累積ヒストグラムを可視化した（図4）。横軸は遅延時間、縦軸は「遅い」と感じた被験者の割合である。

図4より、遅延時間と「遅い」と感じる割合を可視化できる。このグラフを用いることで設計要件に応じて許容遅延時間を柔軟に設定できる。例えば、「80%のユーザーが遅いと感じない」設計を行う場合、縦軸が80の地点と曲線の交点である420msを応答遅延の目標とすればよい。

本研究の被験者は20代前半に限定されており、年齢層による感覚差が反映されていない。幅広い年齢層を対象とした実験を行うことで、より汎用的な遅延目標値の策定できる可能性がある。また、本研究では腕時計型でユーザーのボタン押下をトリガーに情報を提供するETAsを想定して実験を行った。この結果はETAsの形状には依存しない結果であるため、ス

マートケーンやスマートグラス等の他デバイスにも応用可能である。

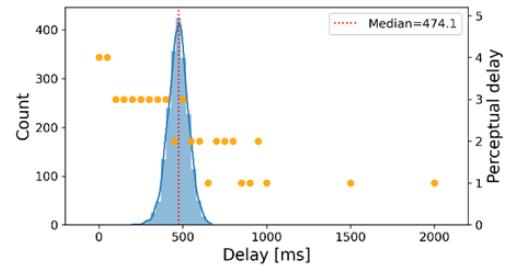


図3 遅延時間に対する遅延知覚と許容遅延

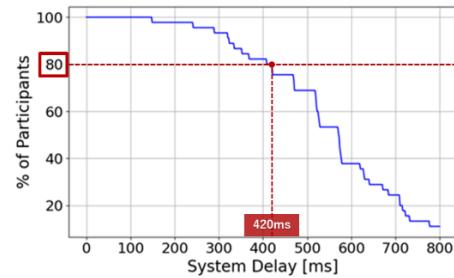


図4 遅延知覚の逆累積ヒストグラム

#### 5. おわりに

本研究では、ETAsにおけるボタン押下から音声通知までの応答遅延に対し、ユーザーが「遅い」と感じる閾値を推定した。20名の被験者を対象に段階的な遅延条件を提示し、ベイズロジスティック回帰により「遅い」と感じる確率分布を求めた。その結果、応答時間と「遅い」と感じる被験者割合の関係を明らかにした。この指標は、ETAsや類似のウェアラブルデバイス設計における許容遅延の基準として有用である。今後は、年齢・環境条件などを考慮した追加実験を通じ、より包括的な許容遅延モデルの構築を目指す。

#### 文献

- [1] Funk, M.; Cunningham, C.; et al. Usable and acceptable response delays of conversational agents in automotive user interfaces. Proc. 12th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications (AutomotiveUI 2020). ACM, New York, USA, 2020.
- [2] Kaaresoja, J. T. Latency guidelines for touchscreen virtual button feedback. Doctoral Dissertation. University of Glasgow, Scotland, 2015.

[連絡先] 山口己太朗

e-mail : yamaguchi.kotaro121@mail.kyutech.jp

# 三種類の知覚刺激を用いた不安定姿勢誘発手法の検討

○沖原 拓実, 和田 親宗(九州工業大学 大学院生命体工学研究科)

Investigation of an unstable posture induction using three types of sensory stimuli

Takumi OKIHARA, and Chikamune WADA

(Graduate School of Life Science and Systems Engineering, Kyushu Institute of Technology)

## 1. はじめに

転倒は健康における大きな脅威の1つとなっている。WHOの調査によると毎年推定約68万人の死亡事故が発生し、転倒は意図しない負傷による死亡事故の2番目に多い原因である[1]。転倒検出・予知の研究では[2]、模擬転倒によるデータが使われており、実際の転倒とは動作が異なるため精度に影響する可能性がある。また実際に高齢者16名に半年間センサを装着して転倒データを収集した研究[3]もあるが、得られた転倒は5例のみであり、実データの収集には膨大な時間を要する。

そこで本研究では、低コストかつ自然な転倒のデータセットを作成するために、視覚刺激、聴覚刺激、触覚刺激を用いて、不安定姿勢を誘発することを目的とする。

## 2. 方法

本実験では、視覚刺激と聴覚刺激を表示するために、Hololens2(Microsoft社製)を用いた。また触覚刺激を表示するために、振動モータ(Mini vibration motor 2.0mm, 周波数 80~90Hz)とArduino Uno R3(Arduino社製)を用いて、アキレス腱、脛、膝、ハムストリング、臀部の5カ所に刺激を与えた。不安定姿勢評価のため、立位姿勢における足圧中心(Center of Pressure: COP)データを用いた。データ収集には、フォースプレートを用い、サンプリングレートは、1000Hzで計測した。1施行につき30秒計測し、各条件につき2回ずつ試行を実施した。各施行終了後に4項目からなる5段階評価の主観的評価アンケートを実施した。

まず視覚刺激・聴覚刺激は、Unity(Unity Technologies社製, ver 2022.3.47f1)上に準備した仮想廊下環境で表示した。視覚刺激・聴覚刺激の動作制御はC#言語を用いて実装した。視覚刺激の条件は、映像を前後・左右に周期的に揺らす方向条件と継続・ランダムの時間条件を組み合わせの4条件に、足首を中心に映像を回転させる刺激を加え計5条件とした。聴覚刺激に用いる音源は、Microsoft Spatializerによる立体音響を用いた。音源は、ホワイ

トノイズを用い、仮想空間内の2.5mに設置した。聴覚刺激の条件は、視覚刺激同様の4条件にノイズキャンセルイヤホンとHololens2から流したホワイトノイズを用いて擬似的に再現した疑似無音条件を加えた計5条件とした。被験者は、Hololens2を装着し、フォースプレート上で立位姿勢を保持した。立位中のCOPを測定し、刺激に対する身体動搖を評価した。

次に、触覚刺激は、左右のバランスを崩すため被験者の片足のアキレス腱、脛、膝、ハムストリング、臀部の5カ所それぞれに4つの円盤形振動モータを装着し振動を与えた。それぞれに継続・ランダムの時間条件を組み合わせ、計10種類の刺激条件を設けた。被験者は、フォースプレート上で立位姿勢を保持し、測定したCOPから刺激に対する身体動搖を評価した。

## 3. 結果

本実験は、健常な成人男性10名(21歳~24歳)を対象に実施し、試行間には適度に休憩を設けた。また視覚刺激・聴覚刺激では HoloLens2 を装着して変化のない仮想廊下内で立位し、触覚刺激では装着物なしで立位した状態で COP を計測し、これを無刺激条件とした。指標として、COPの短形面積と単位軌跡長を用い、各刺激の結果を、(各刺激における短形面積または単位軌跡長)/(無刺激における短形面積または単位軌跡長)、によって正規化を行った後、Wilcoxon検定を実施することで、有意差と効果量を評価した。また主観的評価アンケートは、姿勢の不安定さに関する質問を4項目行った。有意差のある結果を中心に以下に示す。

表1. 各刺激における結果(一部抜粋)

短形面積	p値	効果量
視覚/前後/ランダム	0.0195	0.725
聴覚/前後/ランダム	0.0273	0.693
触覚/アキレス腱/ランダム	0.0098	-0.790

単位軌跡長	p値	効果量
触覚/臀部/継続	0.0098	-0.790

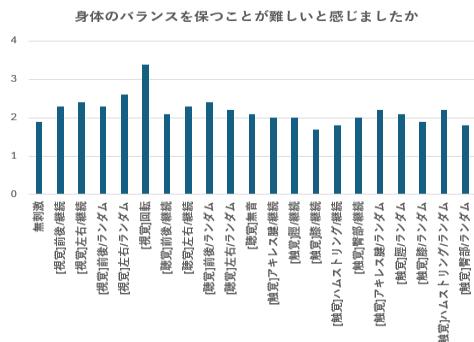


図2. 主観的評価アンケート結果(一部抜粋)

矩形面積について有意差が見られたのは、ランダムな前後の視覚刺激と聴覚刺激、ランダムなアキレス腱への触覚刺激の3つ(表1(上))で、単位軌跡長について有意差が見られたのは、継続的な脛部への触覚刺激のみ(表1(下))であった。また主観評価について、どの項目についても視覚刺激の回転刺激が最も高い結果となった(図2)。このことから主観的評価アンケートと2つの指標に基づいた客観的な結果に関係性は見られなかった。

#### 4. 考察

まず、前後方向で影響が大きかった理由として、立位姿勢では、支持基底面が前後方向に短く、重心位置が前後方向で不安定になりやすいため、刺激の影響が顕著に現れたと考えられる。これらの結果は、先行研究[4]の左右刺激で影響が大きかった結果と異なるが、歩行での影響について計測したものであったため、考察とは矛盾しないと考える。

次に、ランダム刺激で影響が大きかった理由として、継続的な刺激は、感覺中枢で予測可能な入力となり、感覺適応が生じやすく姿勢制御に影響しにくくなる[5]ことが考えられる。この結果は、先行研究[6]の結果とも整合している。

最後に、アキレス腱および脛部で効果が見られた理由を述べる。振動刺激は筋紡錘を興奮させ、固有感覚入力を増加させることが知られている[7]。足関節戦略を担うアキレス腱と股関節戦略を担う脛部[8]は姿勢制御の主要関節であるため、固有感覚の増大が姿勢安定化に直結し、揺れが減少したと考える。この結果は、振動刺激を用いることで揺れが大きくなるという予想に反していたが、先行研究[9]から振動の周波数や刺激の呈示時間などによって、効果が変化すると考えられる。

本研究では、不安定姿勢を誘発するために有効的な刺激の検討を行った。結果として、ランダムな

前後刺激が視覚刺激・聴覚刺激の両方について有意に揺れが大きくなり、触覚刺激では、アキレス腱と脛部において揺れが収まることが分かった。展望として、立位ではなく歩行中に刺激を与える実験や刺激の組み合わせることでより自然な転倒誘発を実現したい。

#### 文献

- 日本 WHO 協会. “転倒：キーファクト”, [https://japan-who.or.jp/factsheets/factsheets\\_type/falls/](https://japan-who.or.jp/factsheets/factsheets_type/falls/) (参照日: 2025年11月1日)
- Usmani S, Saboor A, et al. Latest research trends in fall detection and prevention using machine learning: A systematic review. Sensors, Vol.21, 5134, 2021.
- Kangas M, Vikman I, et al. Comparison of real-life accidental falls in older people with experimental falls in middle-aged test subjects. Gait and Posture, Vol.35, pp.500–505, 2012.
- Wilson E.B., Bergquist J.S., et al. Gait stability in virtual reality: effects of VR display modality in the presence of visual perturbations. J NeuroEngineering Rehabilitation, 22: 32, 2025.
- Rankin C H, Abrams T, et al. Habituation revisited. Neurobiology of Learning and Memory, Vol.92, No.2, pp.135–138, 2009.
- Ren M, Lin T, et al. Different Types of Visual Perturbation Induced Different Demands and Patterns in Active Control: Implication for Future Sensorimotor Training. Frontiers in Physiology, Vol.13, Article 919816, 2022.
- Goodwin G M, McCloskey D I, et al. The contribution of muscle afferents to kinesthesia. Brain, Vol.95, No.4, pp.705–748, 1972.
- Nashner L M, McCollum G, The organization of human postural movements. Behavioral and Brain Sciences, Vol.8, No.1, pp.135–150, 1985.
- Ito T, Sakai Y, et al. The Relationship between Physical Function and Postural Sway during Local Vibratory Stimulation of Middle aged People in the Standing Position. Journal of Physical Therapy Science, 26(10):1627–1630, 2014.

[連絡先] 沖原 拓実

E-mail: okihara.takumi138@mail.kyutech.jp

# カメラを用いた姿勢推定によるJIS Z 8505-1に基づく 持ち上げ・持ち下げ作業のリスクアセスメント自動化

○三村 航大(産業医科大学 産業保健学部)  
竹内 大樹(産業医科大学 産業保健学部)

Camera-Based Posture Estimation for Automated Risk Assessment of Lifting and Lowering  
Operations Based on JIS Z 8505-1

Wataru MIMURA (University of Occupational and Environmental Health, School of Health Sciences),  
Hiroki TAKEUCHI (University of Occupational and Environmental Health, School of Health Sciences)

## 1. はじめに

令和6年の厚生労働省の報告によれば、「動作の反動・無理な動作」(腰痛を含む)による労働災害は22,218件に上り、作業姿勢に起因する災害性腰痛は依然として重大な労働衛生上の課題となっている<sup>1)</sup>。こうした背景を踏まえ、作業負荷を体系的に評価する枠組みとして「JIS Z 8505-1:2025(人間工学—手作業による取扱い—第1部:持ち上げ、持ち下げ及び運搬)」<sup>2)</sup>が新たに制定された。本規格では、米国NIOSHによる改訂持ち上げ方程式(Revised NIOSH Lifting Equation: RNLE)<sup>3)</sup>を基礎とし、重量、荷物と身体の水平距離、荷物の垂直位置、動作距離、体幹のひねり角度、作業頻度などの作業条件から推奨上限重量および負荷指標を算出する評価方法が提示されている。

しかし、JIS規格をはじめとする従来の評価手法は主として作業設計段階や断片的な作業姿勢を対象とするものであり、作業中に変化する負荷や長時間の累積的リスクを連続的に捉えることは難しい。そこで本研究では、RGB-Dカメラと骨格推定技術を用いた作業姿勢評価の自動化手法を提案する。本手法は、作業中の客観的かつ継続的なデータ取得を可能にし、従来の人手測定に代わる新たな労働負荷評価手法として活用が期待される。

## 2. 方法

本発表では、成人男性1名を対象に、棚面の高さ30cm(条件A)、95cm(条件B)、145cm(条件C)、棚と身体の距離50cm、箱の高さ23cmの条件下で荷物移動動作を撮影し、JIS規格で定義される荷物と身体の距離および荷物の垂直位置の推定結果について報告する。

骨格推定にはMediaPipe Pose(Google)<sup>4)</sup>を用いた。MediaPipe Poseは肩・肘・腰・膝・足首・

つま先など33点の3Dランドマークをリアルタイムに検出可能であり、関節角度や手首位置の推定に適している。検出されたランドマークのうち、足首・つま先・手首のランドマーク座標から、荷物と身体の水平距離は足首から手首までの水平距離、荷物の垂直位置はつま先から手首までの垂直距離に基づいて算出した。

撮影には、側方約3.5mの位置に設置したRGB-Dカメラ(RGB映像に加えて深度情報が取得可能なカメラ、Realsense D435if, Intel)を用いた。まずRGB映像から手首と足部ランドマーク間の水平・垂直距離(pixel)を算出し、次に深度情報(depth)を用いてピンホールカメラモデルに基づき実空間上の距離(cm)へ変換した。ピンホールカメラモデルは、画像座標と三次元空間座標との幾何学的対応関係を定義するモデルである。

## 3. 結果

図1にRGB-Dカメラ映像を用いた姿勢推定の様子を示す。表1-2に推定結果を示す。

表1 荷物の垂直位置の推定結果(cm)

条件	棚面高	推定結果	誤差	誤差-箱高
A	30	60.1	30.1	7.1
B	95	130.5	35.5	12.5
C	145	176.5	31.5	8.5

表2 荷物と身体の距離の推定結果(cm)

条件	身体-棚距離	推定結果	誤差
A	50	61.7	11.7
B	50	58.3	8.3
C	50	54.3	4.3

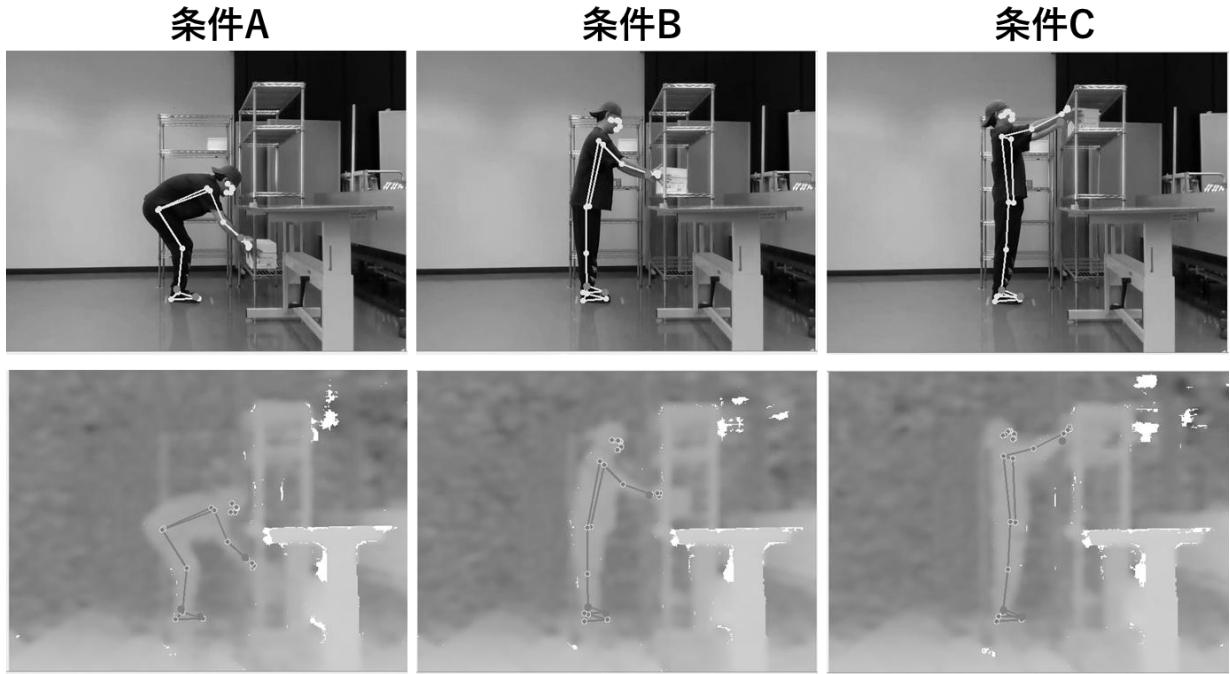


図 1 RGB-Dカメラ映像を用いた姿勢推定の様子  
(条件A:棚面高145cm, 条件B:棚面高95cm, 条件C:棚面高30cm  
冗談:RGBカメラ映像、下段:深度カメラ映像)

#### 4. 考察

荷物の垂直位置の推定誤差は7~13cmであった。垂直位置の推定誤差は、手首ランドマークを荷物位置の代表点として用いたことに伴う深度ノイズに加え、棚面高や箱の高さに対して実作業時の手首が相対的に高い位置にあることが要因と考えられる。なお、垂直位置の過大推定は負荷指数をわずかに過大化させる方向に働くため、JIS規格に基づく評価ではやや保守的に作用する可能性がある。

一方、荷物と身体の距離の推定誤差は5~12cmであった。荷物と身体の距離の推定値は足首から手首までの水平方向距離に基づくものであり、棚から50cmの位置に立った際に足首が足の中心より後方に位置することを踏まえると、本結果は概ね妥当な範囲と考えられる。

#### 5. 結論

本研究では、RGB-Dカメラと骨格推定を組み合わせることで、JIS Z 8505-1に基づく荷物位置の自動推定が可能であることを示した。荷物の垂直位置および荷物と身体の距離はやや過大に推定される傾向が見られ、負荷指数の算出においては保守的に評価される可能性が示唆された。これらの結果から、本手法は持ち上げ・持ち下げ作業のリスクア

セスメントを簡便かつ継続的に実施するための有用なアプローチになり得ると考えられる。今後は、多様な作業条件や個人差への適用に加え、負荷指数の算出に向けて体幹のひねり角度や作業頻度などの各指標の推定を目指す。

#### 文献

- 1) 厚生労働省, 令和6年における労働災害発生状況, [https://www.mhlw.go.jp/stf/new\\_page\\_58198.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/new_page_58198.html), (参照日2025年11月6日)
- 2) Waters, T. R., Putz-Anderson, V. et al. Applications manual for the revised NIOSH lifting equation.
- 3) 日本規格協会グループ:JIS Z 8505-1:2025, 人間工学 -手作業による取り扱い- 第1部:持ち上げ、持ち下げ及び運搬, [https://webdesk.jsa.or.jp/books/W11M0090/?bunsyo\\_id=JIS%20Z%208505-1:2025](https://webdesk.jsa.or.jp/books/W11M0090/?bunsyo_id=JIS%20Z%208505-1:2025), (参照日2025年11月6日)
- 4) Lugaresi, C., Tang, J., et al. MediaPipe: A framework for building perception pipelines. arXiv preprint, arXiv:1906.08172.

# 最小立ち上がり可能座面高による歩行能力の簡易推定モデル構築

○藤田 一海<sup>(1)</sup>, 岡松将吾<sup>(1)(2)</sup>, 和田 親宗<sup>(1)</sup>

(1 九州工業大学大学院生命体工学研究科, 2 株式会社ホットウィル)

Development of an estimated model for walking ability based on minimum seat height to stand up

Kazuumi FUJITA, Shogo OKAMATSU, Chikamune WADA

(1 Kyushu Institute of Technology, 2 Hot Will Co.,Ltd)

## 1. はじめに

立ち上がり動作は、歩行動作へ移行するための基本的かつ重要な日常生活動作の一つである。この動作は下肢筋力、バランス制御、体幹安定性など複数の身体要素が統合的に関与しており、その遂行能力は加齢や疾患による運動機能低下を反映する重要な指標である<sup>1)</sup>。これまでの先行研究<sup>2)</sup>では、立ち上がり所要時間や地面反力を用いた筋力評価が一般的であったが、これらは専用機器を必要とし、簡便性に欠ける。一方、理学療法士などが現場で用いる評価法は、観察的・主観的であり、評価者間のばらつきが課題となっている。

近年、カメラベースの姿勢推定AIの発展により、マーカーを用いずに関節角度や重心移動を推定することが可能となっている。特にOpenCapは、複数のスマートフォンカメラから動作を撮影し、3次元の骨格推定とバイオメカニクス解析を行うオープンソースツールである。

本研究では、OpenCapを用いて立ち上がり動作を解析し、立ち上がりに必要な関節可動域や下肢伸展筋力の限界を示す指標となる最小立ち上がり可能座面高と動作中の非対称性・重心移動特性から、歩行能力を推定する簡易モデルを構築することを目的とした。

## 2. 方法

### 2-1 対象者

対象は、健常成人7名（男性5名、女性2名、平均年齢 $23.1 \pm 1.3$ 歳）および、デイサービス利用者14名（男性3名、女性11名、平均年齢 $79.6 \pm 6.8$ 歳）とした。いずれも介助なしで立ち上がり可能な者を選んだ。

理学療法士による臨床評価に基づき、歩行能力を「健常群」、「独歩群」、「杖歩行群」の三群に分類した。全員に本研究の目的を説明し、同意を得たうえで実施した。

### 2-2 最小立ち上がり可能座面高の計測

0.40mの座面高から両腕を組んで立ち上がりを行い、成功時には0.10mずつ座面高を低下させ（0.30m, 0.20m）、最も低い立ち上がり成功座面高を「最小立ち上がり可能座面高」と定義した。

立ち上がり中は被験者の安全を確保しつつ、計測を行った。

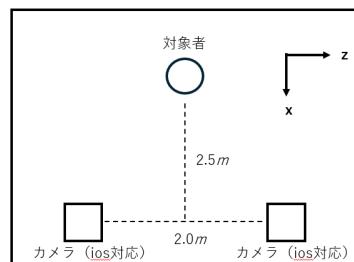


図1 計測環境

### 2-3 動作計測と解析

図1に示すように、2台のiPhone11（カメラ間距離2m、高さ1.2m）で立ち上がり試験を撮影した。その後、OpenCapにより推定された三次元骨格データから腰、膝関節角度（左右）、非対称性指標として左右差の絶対値を算出した。

計測中は環境光の影響を避けるため、均一な照度下で撮影を行い、カメラ位置や角度は全被験者で統一した。また、被験者には通常の立ち上がり動作を行うよう指示した。

OpenCapで得られた骨格情報はPython環境で処理した。各試行の関節角度データについて、立ち上がり動作の開始（体幹前傾開始）から終了（直立姿勢獲得）までを1動作周期とし、全データを0-100%に時間正規化した。角度変化率や最大屈曲角度、非対称性指標を算出した。

### 2-4 データ解析

座面高間（0.40, 0.30, 0.20 m）における関節角度変化および非対称性を比較し、さらに歩行群間（健常、独歩、杖）で最小立ち上がり可能座面高・関節角度・非対称性を比較した。群間比較にはMann-WhitneyのU検定を用い、3群間の各ペア（健常-独歩、独歩-杖、健常-杖）で有意性を検証した。

多重比較に対するBonferroni補正を適用し、有意

水準を $p<0.0167$ とした。

### 3. 結果

群間比較の結果を図2の(a)～(e)に示す。最小立ち上がり可能座面高では、すべての群間において有意差を認めた( $p<0.0167$ )。腰関節屈曲角度では健常群と杖歩行群の間で有意差を認め、杖歩行群では立ち上がり時の腰屈曲が大きかった。膝関節角度には群間で有意差を認めなかった。非対称性指標については、腰関節において独歩群および杖歩行群が健常群より有意に高値を示し、杖歩行群では最も非対称性が大きかった( $p<0.0167$ )。膝の非対称性には群間差を認めなかった。

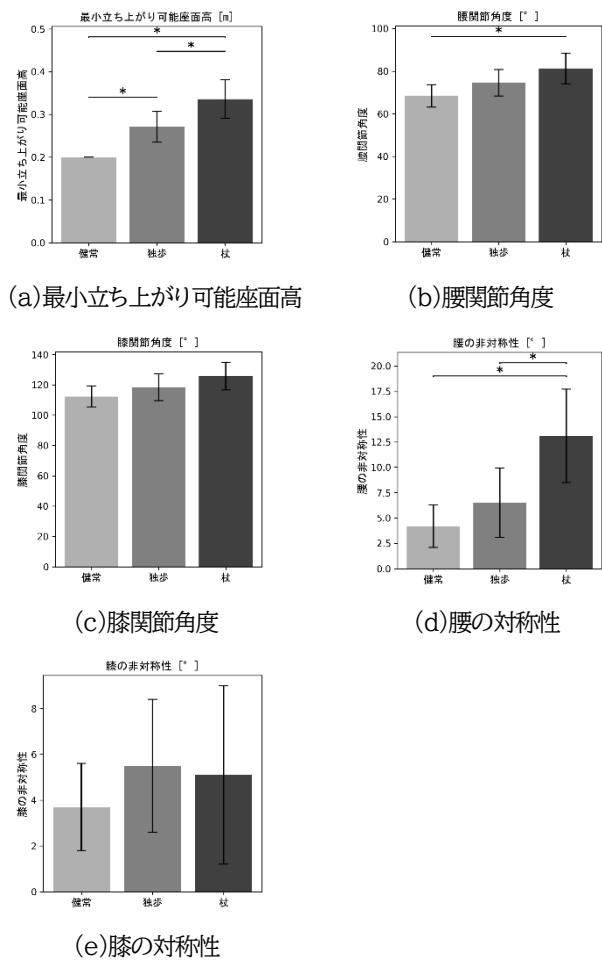


図2 歩行群間の比較

- (a) 最小立ち上がり可能座面高
- (b) 腰関節角度
- (c) 膝関節角度
- (d) 腰の対称性
- (e) 膝の対称性

### 4. 考察

本研究では、座面高条件と歩行群間の比較を通じて、立ち上がり動作の関節運動特性を定量的に明らかにした。

かにした。

座面高の低下に伴う屈曲角度の増大は、立ち上がりに必要な下肢筋力および体幹前傾動作の重要性を示す結果であり、低座面条件では特に大腿四頭筋や臀筋群への負担が増加すると考えられる。これは先行研究で報告されているように、立ち上がり時の床反力や関節モーメントが座面高に依存して増加する傾向と一致しており(Shaoshuaiら, 2017), 本研究の結果はAI姿勢推定においても同様の傾向が再現できることを示した。

また、歩行能力の異なる3群間比較では、最小立ち上がり可能座面高と腰関節角度、腰の非対称性で有意差を認めた。杖歩行群では立ち上がりに必要な座面高が有意に高く、腰屈曲角度も大きいことから、下肢伸展筋力や体幹安定性の低下が示唆された。さらに、杖歩行群では腰の非対称性が顕著に大きく、立ち上がり初期に片側下肢への荷重偏位および代償的体幹前傾が観察された。これは左右筋力差やバランス制御機能の低下を反映するものであり、歩行時の安定性低下にも関連する可能性がある。

のことから、最小立ち上がり可能座面高と非対称性指標を組み合わせることで、歩行能力の定量的推定が可能であると考えられる。本手法は、カメラ2台のみで実施できる簡便な測定法であり、臨床現場や在宅リハビリにおける客観的スクリーニングツールとして有用である。

今後は被験者数を増やしてモデルの汎化性を検証するとともに、光学式モーションキャプチャとの比較により姿勢推定AIの精度を確認する。また、歩行群をさらに細分化し、より臨床性の高いモデルを目指す。

### 文献

- 1) Wim GM Janssen, Hans BJ Bussmann, et al, Determinants of the Sit-to-Stand Movement: A Review, 2002, vol. 82, issue9, p. 866-899.
- 2) Shaoshuai Shen, Takumi Abe, et al, The relationship between ground reaction force in sit-to-stand movement and lower extremity function in community-dwelling older adults, 2017, p1561-1566
- 3) Antoine Falisse, Scott D. Uhlrich, et al., Marker Data Augmentation for Markerless Motion Capture, 2025, Vol. 72, No. 6, p. 2013-2022.

# 音声インターフェースによる椅子の背もたれ制御システムの提案

○首藤 桃音(大分工業高等専門学校)

重松 康祐(大分工業高等専門学校)

野呂 影勇(早稲田大学・エルゴシーティング株式会社)

Proposal for a voice interface-based chair backrest control system

Momone SHUTO (National Institute of Technology, Oita College),

Kosuke SHIGEMATHU(National Institute of Technology, Oita College),

Kageyu NORO (Waseda University, ErgoSeating Co.,Ltd.)

## 1. はじめに

手術や精密作業など、両手がふさがった状態で座位姿勢を長時間維持する必要がある作業環境において、術者や作業者の身体的負担は深刻な課題である。座位姿勢は、背中が丸くなることで骨盤が後傾しやすいため、椎間板への負荷が大きくなる<sup>1)</sup>。特に前傾姿勢は、背もたれによる支持が得られないだけでなく、立位時と比較して腰椎椎間板への負荷が約1.85倍に増大することが報告されており、疲労の蓄積や腰痛の大きな要因となる<sup>2)</sup>。また、関連研究として、圧力センサを用いて、手術時の術者の背当てへの接触度合いを計測した研究が報告されている<sup>3)</sup>。このように術者の座位姿勢に関する現状分析や知見の蓄積は進められているが、それらをリアルタイムな姿勢変更に応用し、負担軽減につなげるシステムの開発は更なる課題として残されている。そのため、この問題に対し、本研究では作業を中断することなく、ハンズフリー操作で作業に適した姿勢に調整可能な作業支援椅子を提案する。具体的には、本研究における一実装として、音声指示に応じて背もたれを前後に平行駆動させ、これまで支持を得られなかつた前傾姿勢時などにおいても背中を支持できる機構を試作する。そのためには、利用者の曖昧な指示を解釈し、手動操作に劣らない精度で意図した通りの位置調整を実現することが不可欠である。本研究の主目的は、このようなハンズフリー操作による姿勢調整システムを構築し、その有効性を実証することである。

## 2. 実験方法

本システムはハードウェアとソフトウェアから構成されており、その全体構成を図1に示す。図1は、ハードウェアとソフトウェアの各コンポーネント間の接続と、システム内部での信号の流れを体系的に示している。

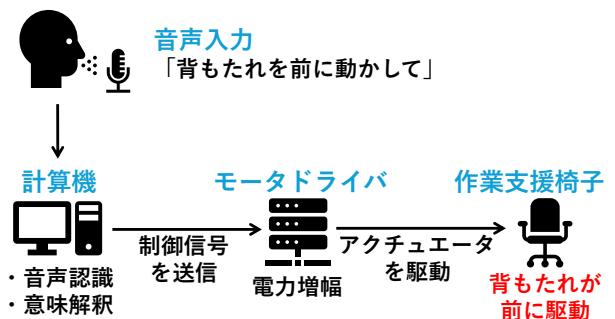


図1 システム構成図

### 2.1 ハードウェア構成

システムのハードウェアは、一般的なオフィスチェアを基に改造して製作した。主な構成要素は、座面、背もたれ、そして背もたれを駆動させるアクチュエータである。各要素の接合には、アルミフレームや3Dプリンタで製作したプラスチックパーツを使用した。現段階の作業支援椅子の外観を図2に示す。



### 2.2 ソフトウェア構成

ソフトウェア構成は主に、音声認識部、関数呼び出し部、アクチュエータ制御部の3つである。

音声認識部では、OpenAIが提供する高性能な音声認識モデルであるWhisperを用いる。Whisperは多言語に対応し、高い精度で音声をテキストに変換することができる。

関数呼び出し部では、OpenAI APIの

Function Calling機能を利用する。これにより、Whisperによってテキスト化された音声から利用者の意図を解釈し、システムが実行すべき具体的な関数を特定する。

アクチュエータ制御部では、上位システムである計算機とモータドライバ間をシリアル通信で接続する。関数呼び出し部からの指令に基づき、計算機からモータドライバへ制御信号を送信する。その信号を基に、椅子に取り付けられたアクチュエータを駆動させ、背もたれを前後に動かす。

### 2.3 評価

本システムの評価では、利用者の意図をどれだけ正確に解釈できるか、そして操作がどれほど自然に行えるかという2つの点に重点を置く。曖昧な音声指示に対し、システムがアクチュエータを何cm駆動させたかを物理的に測定する。同時に、その動作量に対して利用者がどのように感じたかなどをアンケート調査で収集する。これらを照合し、利用者の意図とシステムの動作との合致度を分析することで、システムの有効性を評価する。使用したアンケート項目を表1に示す。

表1 アンケート項目

Q1	背もたれは音声指示に対し、意図通りの動きをした	はい・いいえ
Q2	背もたれの動く速さについて感じたこと	速すぎる・ちょうど良い・遅すぎる
Q3	前傾姿勢になったときの骨盤後傾は改善した	はい・わからない・いいえ
Q4	椅子に安定感はあるか	とてもある・ある・わからない・あまりない・ない
Q5	感想や意見	自由記述

### 3. 結果

本研究の目的と方法について説明し、被験者10人を対象に、作業支援椅子のアンケート調査を行った。アンケート結果を表2に示す。

### 4. 考察

Q1の結果より、本システムは音声指示を高い精

度で解釈し、背もたれの動作を正確に実行できていることが示された。これは、利用者の意図を反映した動作制御の実現に向けた重要な一步であり、自然な操作感の基礎となる要素を得られたといえる。

### 5. 今後の課題

このシステムの問題は、椅子に安定感が「とてもある・ある」と回答した人数は半分以下であったことである。また、背もたれが壊れそうである、強度に不安を感じる、服が巻き込まれるかもしれないといった意見があった。そのため、ハードウェア構成を見直し、頑丈で安心して座れる椅子にする必要がある。

表2 アンケート結果

Q1	「はい」10人、「いいえ」0人
Q2	「速すぎ」1人、「ちょうど良い」7人、「遅すぎ」2人
Q3	「はい」7人、「わからない」3人、「いいえ」0人
Q4	「とてもある」1人、「ある」3人、「わからない」2人、「あまりない」3人、「ない」1人
Q5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・服が巻き込まれたら怖い</li> <li>・お気に入りの位置を設定出来たら良い</li> <li>・背もたれが壊れそう</li> <li>・背もたれとしての強度に不安を感じた、姿勢が変化したときに調整し直す必要がある</li> <li>・背もたれが横方向の力に弱いと感じた</li> <li>・背もたれの動く速さはもう少し早くてもいいと感じた</li> <li>・音声認識の精度が良く驚いた</li> </ul>

### 文献

- 1) Wilke, HJ.; Neef, P.; et al. New in vivo measurements of pressures in the intervertebral disc in daily life. Spine (Phila Pa 1976). 1999, 24(8), p. 755-762.
- 2) 清岡嵩大. 椎間板に加わる負荷の推定方法の研究. 高知工科大学 学士論文, 2008.
- 3) 戸上英憲, 渡部晃久, 他. 手術用椅子の開発のためのセンサーの応用 -1-Bitセンサーの開発と応用1-. 日本人間工学会九州・沖縄支部大会第40回大会講演集プログラム. 2019, p. 5-6.

# 腰痛予防と施術効果の持続を目的とした人間工学的アプローチ

○長岡 周平(Licensed Massage Therapist)

野呂 影勇(早稲田大学・エルゴシーティング株式会社)

An Ergonomic Approach for Preventing Low Back Pain and Sustaining Treatment Effects

Shuhei NAGAOKA (Licensed Massage Therapist),

Kageyu NORO (Waseda Universiyu/ErgSeating Co. Ltd.)

## 1. 研究の目的

プロジェクトの狙いは、施術とその効果を科学的に調査し、効果の持続性を明らかにすることを、実践を通じて行うことにある。「指圧マッサージ施術を受けた直後は体が楽だが、すぐまた腰痛になってしまう」という腰痛の原因是、生活の姿勢が悪いというケースがあり、指圧マッサージ施術のみで腰痛を改善し、その状態を維持することは難しいという課題がある。

悪い姿勢は生活で使用している椅子などによって作られることがあり<sup>1)</sup>、施術で筋肉を緩めても、生活の中で悪い姿勢をとってしまう環境を改善しなくては、腰痛の原因を除去するのは難しい。このような問題に対して、指圧マッサージだけでなく椅子や座具を活用し、人間工学的な測定を取り入れて姿勢悪化の原因を改善するスタジオを計画している。特に悪い姿勢での座位時間が長いデスクワーカーや在宅ワーカーを対象にサービスを展開する計画である。

スタジオ（建設中）図1では、予防と施術効果の持続に特化したサポートを提供予定する。



図 スタジオでの人間工学×施術の試行  
人間工学的測定ブース

指圧マッサージの施術ブースといった構成で、通常の施術に加えて、人間工学的な測定を実施し、複数の視点から顧客の状態を判断する。

（図1）その後、顧客の状態に合わせて指圧施術と人間工学的なアプローチを組み合わせた施術を行う。

### 顧客に提供するサービス

- 1 腰痛の予防に特化した施術
- 2 人間工学的計測（骨盤傾斜角度、人体計測、レパートリ・グリッド式問診、標準見本センサーシステムの構築）
- 3 人間工学による座り方のパーソナライゼーション（椅子に置くアクセサリーの提供）

### 感圧センサーの装着

指圧マッサージに工学的な測定手法を導入し、指圧マッサージにおける感覚的な評価と人間工学的視点からの評価を比較・統合することで、その相互作用の有用性を明らかにすることを目的とする。図2-A

### 標準見本

見本とは、施術対象の筋の見本である。ウレタンフォームで、施術師の意見を参考に段階見本を制作した。図2-B



図2 指上のセンサー（左）筋硬度見本（右）

### 椅子用アクセサリー

オフィスチェア開発は停滞しており、外観デザインが重視される一方、機能や構造に大きな変化は見られない。また、ロビーチェアやソファがオフィスで普及しつつあり、従来型のオフィスチェアに代わる選択肢として注目されている。こうした状況を受け、座位作業の快適性向上を目指し、椅子用アクセサリーの展示や試用、選択肢の提案を行う。

## 2. 試行の実施

実験にあたっては市役所（那須烏山市<sup>注</sup>）と覚書を締結し、同意のもと実験に協力していた<sup>1)</sup>。注）栃木県の県東にある人口2.2万人程度の市で、宇都宮市から車もしくは電車で1時間程の場所にある。

### 2.1 方法

指圧マッサージでは多くの場合、ゴニオメーターによる関節可動域の測定や押圧時の施術者の感覚によって筋肉の張り具合を評価する。今回の実験では、親指に圧力センサーを取り付け通常の方法で大臀筋部を施術し、その後、ウレタンチップで作成した標準見本を施術と同様の動作で押圧した。

標準見本は硬度や抵抗感の異なる5パターンを用意し、それぞれの押圧時の圧力および触覚的抵抗感を記録した。施術時の筋肉の硬さと標準見本の硬さを感覚とセンサーの両方で記録し、比較した。

## 2.2 実験環境

本研究は、那須烏山市役所の会議室の一室を使用して実施した。

指圧マッサージに必要な折りたたみ式の施術用ベッド、施術用の顔および胸当てクッションを用いた。押圧時の圧力の測定には圧力センサーFSR402を使用し、iPadの専用ソフトで圧力の数値と映像を同期して記録した。(図2)

## 2.3 押圧部位

図3のスケッチのように上後腸骨棘と大転子を皮膚上で繋いだ線を4等分し、始点から終点まで押圧点を5点作る。上後腸骨棘を除く4点をそれぞれ1点あたり3秒押圧する動作を1セットとする。これを3セット実施した。押圧部位のマーキングには図3の写真のようにシールを使用し、骨指標には赤、押圧点には青のシールを貼付した。

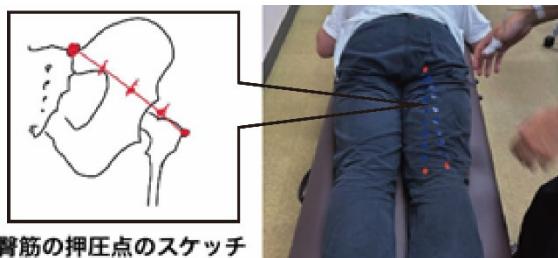


図3 押圧点のスケッチ左とマーキング右



図4 椅子や作業姿勢測定（左）の座標軸（右）

図3のマーキングは、施術で行われるマーキングである。図4は、座位時の猫背の測定時の計測である。両者の違いが明瞭である。

## 2.4 被験者

被験者は30代男性1名で、那須烏山市役所の職員であった。日常的にデスクワークに従事しており、慢性的な腰痛を有するが、重篤な疾患は認められなかった。

研究の目的と内容を説明し、文書による同意を得た上で参加を依頼した。

## 3. 結果

押圧時の大臀筋の硬さを、標準見本との比較により評価した。施術時における大臀筋の押圧波形と、標準見本の押圧波形を図4に示した。大臀筋（お尻の筋肉）の押圧時には68～84Nを記録している。一方、標準見本の押圧

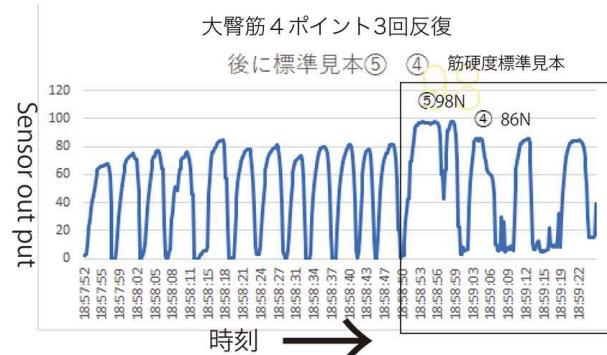


図4 大臀筋と標準見本の押圧時の圧力

図4の指圧時の指圧の計測結果。右が指圧時。左が、筋硬度見本で④に相当することが確認された。

大臀筋の押圧の波形と触感の評価は、いずれも標準見本の4番に近い硬さと力加減であることが確認された。

## 4. 考察

・大臀筋の押圧時の圧力が標準見本4番に近いことが測定で確認された。

・施術時の感覚評価も標準見本4番に近い結果を示した。

・圧力測定を標準化することで、施術対象者の体の状態を数値記録できる可能性が示唆された。

・筋の張り具合の標準化により、体の状態を簡単に評価・記録し、状態の変化を追いややすくなる。

・施術の効果を客観的に評価でき、対象者が自身の体の状態を把握する手助けにもなる。

・感覚に頼らず正確な測定を行うことで、人間工学を活用した施術や姿勢改善が可能となる。

・この研究結果は、体の状態測定の簡便化が標準化によって実現できることを示唆する重要な知見である。

行うことができる事が示唆される重要な知見であると考える。

## 文献

- 1) Donald A. N. 筋骨格系のキネシオロジー原著第3版、医歯薬出版。2018 p. 402-403
- 2) 日科技連官能検査委員会、新版官能検査ハンドブック、1973 p 673、日科技連出版社

# Achieving a Comfort of Transparent Touch

Kageyu NORO (Waseda University / ErgoSeating, Ltd.)  
Reiko MITSUYA (Waseda University)

## 1. Purpose

In tactile research, the integration of tactile sensation with proprioceptive movement is more critical than with visual or auditory input, requiring a unique approach distinct from conventional sensory studies. This study reports fundamental investigations on tactile perception and finger-pressing movements using several test specimens with distinctive material properties.

## 2. Theoretical Background

The initial section outlines the theoretical framework and physical measurement methods. The research aims to achieve transparent touch, a concept derived from the tactile world structure proposed by Katz and discussed by Yoshida<sup>1)</sup>.

## 3. Definition of Transparent Touch

### Based on Cushion Compression

A “transparent feel” in a cushion can be realized only when the following two inhibiting factors are absent:

- (1) rebound resistance of urethane foam during the initial compression, and
- (2) bottoming at the end of compression when the specimen contacts the base.

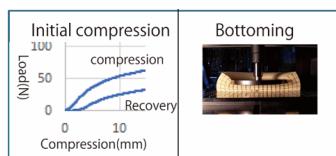


Fig. 1. Two conditions that inhibit transparency.

## 4. Physical Properties of the Cushions

Fig. 2 presents load-compression deformation curves for three urethane foams and chemical cotton. Table 1 summarizes the basic characteristics of each sample.

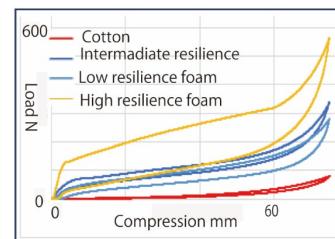


Fig. 2. Load-compression deformation curves.

Table 1. Basic information of test samples.

Material Type	Resilience	Symbol	Weight gr
Urethane Foam	High	SPG	250
	Low	RTS	614
	Intermediate	OGA	565
Chemical Cotton	C		59

Sample Size, 30cm × 30cm × 10cm

## 5. Observation of Palm Compression Movements



Fig. 3 shows photographs of the palm-pressing experiment

Fig. 4 shows corresponding load-time graphs).

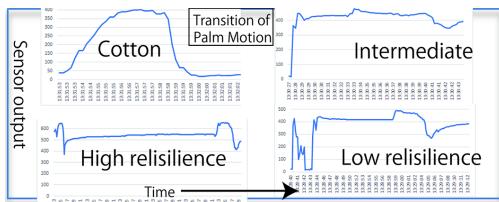


Fig. 4. Compression experiment results.

Cotton: Peaks near 450, stabilizes after gradual rise, then drops sharply. Soft, prone to sinking.

Combined High/Low Resilience: Sharp rise, stabilizes around 500, then gradually decreases; intermediate firmness with rebound and stability.

Low Resilience: Large initial fluctuation, stabilizes near 400; low rebound, firm, moderately elastic.

High Resilience: Maintains around 480 before a sharp drop; firmer than cotton, with a noticeable sinking feel.

## 6. Sensory Evaluation and Pictograms

A sensory evaluation questionnaire was conducted, with pictograms used to visualize subjective impressions.



Fig. 5 lists the items and pictograms used.

Summary of one participant's assessment:

SPG (High Resilience): Hardest feel.

RTS (Low Resilience): Highest ratings

overall.

OGA: Softer, evaluated more comfortable than cotton.

Cotton: Similar to OGA, high softness rating.

Overall, comfort dominated discomfort across all materials.

## 7. Discussion

1. Tactile perception transmits less information than vision or hearing but involves complex stimuli and diverse effects. This calls for cross-modal design and new applications in specialized environments. Since touch is closely connected with human emotion and physicality, integrated research covering psychological, physiological, and technological aspects is required. The pictograms in Fig. 5 are expected to support tactile design applications.

### 2. Door to the Future

Recent studies have explored technologies to convey a sense of weight visually.

Research on the neural basis of perceived heaviness—such as when slight delays in motion induce an illusion of weight—suggests that even in zero gravity, humans might experience “weight” through temporal and sensory cues<sup>2)</sup>.

## Announcement

## References

- 1) Yoshida, M. (1976). Tactile and proprioceptive perception. In Y. Wada (Ed.), Journal of Precision Engineering, 42(504), 11096–1101.
- 2) Kawai, T. (2024). Keynote Address: Living and Circulation in Space. <https://shibuyaqws.com/event/qws-academia-special-240819livingandcirculationinspace>

# 日本人間工学会九州・沖縄支部会 第46回大会プログラム・概要集

開催日：2025年11月29日(土)

会場：TKP博多駅筑紫口ビジネスセンター

大会長：小崎智照

## ご挨拶

日本人間工学会九州・沖縄支部第46回大会の開催を仰せつかりました。私が大会長を務めさせていただくのは3回目となり、今回も充実したものとなりますよう努めさせて頂きます。本大会でも多くの会員の方々から発表や参加のお申し込みをいただきました。ここに心よりお礼申し上げます。

本大会では特別講演を企画しています。特別講演にご登壇いただくのは中島浩二先生（西日本工業大学 教授）です。中島先生は九州芸術工科大学（現九州大学芸術工学部）工業設計学科をご卒業後、安川電機でお勤めになり、長年にわたり産業界において人間工学の立場からのものづくりを実践されております。その後、現職の西日本工業大学デザイン学部情報デザイン学科にてユーザ負担・快適性の評価などからユーザーインターフェース（UI）やユーザーエクスペリエンス（UX）デザインについてご研究、ご指導をなされております。また、西日本工業大学テクノロジーアート研究所の所長もお務めです。今回の特別講演では「人間工学の実践知をつなぐ：企業研究・デザイン教育・UX実装」という題目で、ご講演いただきます。

一般口演については12題の申し込みがありました。人間工学における様々な視点から発表されますので、活発な討論がなされることを楽しみにしております。

本大会が、参加される方々にとって実り多きものとなりますよう祈念しております。大会運営には種々、行き届かない点があるかも知れませんが、その節はどうかご容赦願います。

令和7年11月29日

日本人間工学会九州・沖縄支部第46回大会

大会長 小崎智照

## 会場

TKP 博多駅筑紫口ビジネスセンター801 室

〒812-0012 福岡市博多区博多駅中央街 4-8 ユーコウビル

TEL : 092-477-6055



## 交通案内

博多駅より徒歩 2 分

福岡空港より博多駅まで地下鉄で約 10 分

## 大会からのお知らせ

### ○参加者の皆様

#### 受付

- ・時間：12：30 より

- ・参加費：

一般(会員 3,000 円、非会員 6,000 円)、学生(会員 無料、非会員 2,000 円)

- ・懇親会(費)：

懇親会費：一般 4,000 円、学生 1,000 円

会場：未定(博多駅周辺を予定)

\*参加を希望される場合は11月7日(金)までにウェブフォームへご入力ください。

### ○一般口演発表者の皆様へ

- ・会場にはノートパソコン(Windows 11、Office 2019)およびプロジェクター、レーザーポイントを用意します。
- ・発表のセッション前の休憩時間等を利用して、事前にファイルをパソコンデスクトップ上に移して下さい。尚、自身のノートパソコンを利用する事も可能です。プロジェクターにはHDMI ケーブルにて接続します。Macintosh を利用する場合は変換コネクタをご用意下さい。
- ・発表時間は一演題 12 分(発表 8 分、質疑時間 4 分)です。
- ・発表開始後 7 分時に鈴 1 回、8 分時に鈴 2 回、12 分時に鈴 3 回をならします。
- ・学生および若手研究者を対象に優秀発表賞を表彰します。

### ○支部総会

- ・同会場にて支部総会を 17：20～17:30 に開催します。

### ○著作権について

- ・概要集に関する著作権は、日本人間工学会九州・沖縄支部大及び筆頭演者に帰属します。

## 日本人間工学会九州・沖縄支部第46回大会プログラム

### 大会長挨拶(13:00-13:05)

#### 一般演題セッション1(13:05-13:55)

座長 中島弘貴(長崎大学)

1-1 LED照明の点滅の視覚的影響評価－運動錯視を指標としたデューティ比の検討－

○古屋陽菜(福岡女子大学)、小崎智照(福岡女子大学)

1-2 視覚障害者支援デバイスのボタン押下から音声出力までの許容応答時間の調査

○山口己太朗(九州工業大学)、江藤真士(九州工業大学)、和田親宗(九州工業大学)

1-3 三種類の知覚刺激を用いた不安定姿勢誘発手法の検討

○沖原拓実(九州工業大学)、和田親宗(九州工業大学)

1-4 異なる卓球グリップ形状によるインパクトへの影響

○熊本龍志(九州大学)、LOH Ping Yeap(九州大学)

#### 一般演題セッション2(14:00-14:50)

座長 LOH Ping Yeap(九州大学)

2-1 インパクトレンチのグリップの太さが把持の負担に及ぼす影響

○日野恵太(産業医科大学)、福島浩(トヨタ自動車九州株式会社)、上田麻衣(トヨタ自動車九州株式会社)、下田健晶(トヨタ自動車九州株式会社)、竹崎正樹(九州工業大学)、和田親宗(九州工業大学)、庄司卓郎(産業医科大学)

2-2 カメラを用いた姿勢推定によるJIS Z 8505-1に基づく持ち上げ・持ち下げ作業のリスク

アセスメント自動化

○三村航大(産業医科大学)、竹内大樹(産業医科大学)

2-3 最小立ち上がり可能座面高による歩行能力の簡易推定モデル構築

○藤田一海(九州工業大学)、岡松将吾(九州工業大学、株式会社ホットウィル)、和田親宗(九州工業大学)

2-4 音声インターフェースによる椅子の背もたれ制御システムの提案

○首藤桃音(大分工業高等専門学校)、重松康祐(大分工業高等専門学校)、野呂影勇(早稲田大学・エルゴシーティング株式会社)

### 一般演題セッション3 (14:55-15:45)

---

座長 谷直道 (産業医科大学)

3-1 腰痛予防と施術効果の持続を目的とした人間工学的アプローチ

○長岡周平 (Licensed Massage Therapist)、野呂影勇 (早稲田大学・エルゴシーティング株式会社)

3-2 Achieving a comfort of transparent touch

○野呂影勇 (早稲田大学・エルゴシーティング株式会社)、三家礼子 (早稲田大学)

3-3 教育的介入前後のICT機器使用と心身健康の変化に関するアンケート調査研究

○渡邊一也 (下関看護リハビリテーション学校)、佐々木圭太 (下関看護リハビリテーション学校)、山崎圭 (下関看護リハビリテーション学校)

3-4 病棟看護師の日勤業務に伴う疲労と労働負荷の傾向

○工藤加央里 (九州大学病院)、佐伯亜香里 (九州大学病院)、上野麻未 (九州大学病院)、吉村梓 (九州大学病院)、加藤亜美 (九州大学病院)、下山千恵 (九州大学病院)、橋口暢子 (九州大学)、能登裕子 (九州大学)

### トピック (15:50-16:10)

---

認定人間工学専門家資格制度の展望

榎原毅 (人間工学専門家認定機構)、仲谷尚郁 (人間工学専門家認定機構)、松岡敏生 (人間工学専門家認定機構)

### 特別講演 (16:20-17:10)

---

人間工学の実践知をつなぐ：企業研究・デザイン教育・UX実装

中島浩二 (西日本工業大学)

### 支部総会 (17:20-17:30)

---

### 表彰式・閉会式 (17:30-17:40)

---

### 懇親会 (18:00- )

会場：未定 (博多駅周辺を予定)

2025年度 九州人間工学 第46号  
(日本人間工学会 九州・沖縄支部会 第46回大会講演集)

2025年11月29日

発行：日本人間工学会 九州・沖縄支部会  
編集：日本人間工学会 九州・沖縄支部会 事務局

<https://www.ergonomics.jp/local-branch/kyushu-okinawa/>

◆著作権について  
概要集に関する著作権は、  
日本人間工学会九州・沖縄支部及び筆頭演者に帰属します。