

# 製品の多面的評価による快適性評価指標の作成（第3報）

—評価指標ソファの開発と評価—

兵頭敬一郎\*, 疋田武士\*, 佐藤寿喜\*, 佐藤幸志郎\*\*, 北嶋俊朗\*\*, 野呂影勇\*\*\*\*, 戸上英憲\*\*\*\*\*

\*製品開発支援担当, \*\*企画連携担当, \*\*\*工業化学担当, \*\*\*\*早稲田大学・エルゴシーティング株式会社,  
\*\*\*\*\*産業医科大学医科物理学

## Creating comfort evaluation guidelines based on multi-evaluation of products (3<sup>rd</sup> Report)

—Development and evaluation of evaluation index sofa—

Keiichiro HYODO\*, Takeshi HIKIDA\*, Hisaki SATOU\*, Koushirou SATOU\*\*, Toshirou KITAJIMA\*\*,  
Kageyu NORO\*\*\*\*, Hidenori TOGAMI\*\*\*\*\*

\*Product Design and Development Section, \*\*Planning and Coordination Section, \*\*\*Industrial Chemistry  
Section, \*\*\*\*Waseda University・ErgoSeating Co., Ltd,  
\*\*\*\*\* Physics, University of Occupational and Environmental Health, Japan

### 要 旨

仮説「ソファから受ける触知覚は、体格差、主に体重差により異なる」<sup>(1) (2)</sup>を確認するため、クッションの硬さを変更可能な評価用ソファを用いて、座り心地についての主観評価と、クッションの沈み込み変位量を測定した。

クッションの沈み込み変位量は、ラック&ピニオンの原理で測定する方法に変更し精度が向上した。座面のスラブクッション2種（ソフト・ミドル）のうちミドルの沈み込み変位量は体重に相関し、座り心地に影響することが示唆された。（本報は2022年12月9日に開催された日本人間工学会九州・沖縄支部大会発表「体重によりクッションが変わるソファの開発 一第六報 座り心地は体重に左右される」の抄録<sup>(6)</sup>の内容に、口頭発表時の補足説明内容を追記して作成した。）

### 1. はじめに

#### 1.1 社会的ニーズ

大分県日田市周辺地域の木製家具産業の主力製品であるソファについて、人間工学による技術支援を行っている。

近年では、在宅勤務が一定の割合で定着したことで、ソファの用途がリラクセスからワークまで拡大し、1人掛けのパーソナルソファが注目されている。

#### 1.2 理論的追及

ソファの座り心地などの着座時の触知覚は、他の座具（椅子や乗り物のシート）とは異なる。

第三報<sup>(4)</sup>で、包み込まれる感じなど11項目でそれが評価できた。それら評価項目の大半は座面等のクッションの特性に関係している。

ソファのクッションの特性として、他の座具と明確な違いがあるものに「厚さ」がある。椅子や乗り物のシートに比べて厚い。この厚さにより、身体を支える。臀部や大腿は、複雑な触知覚を有する。

本研究では、着座時の触知覚を、表面触・クッション中間の透触（transparent touch）・底部の底つき感に作業仮

説（working hypothesis）として分類している。（Fig.1）

人がソファに座るときの過渡現象（transient phenomena）Fig.2は、体重により着座時の沈み込みが発生する。



Fig.1 ソファの特別な知覚現象を印象付ける  
ソファの特殊な着座動作 Posture Surfing

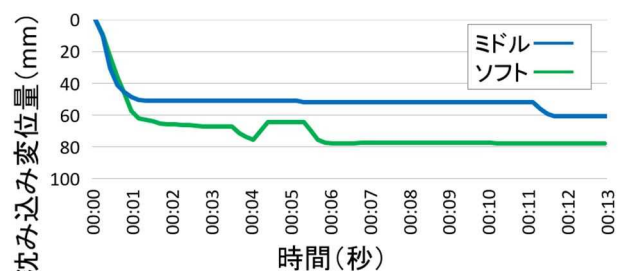


Fig.2 沈み込み変位量と時間の関係

本報告では、骨盤の傾きを防ぐ仙骨サポート他、複数の知見の総合により実現される高機能座面 high functioning seat pan concept (HFSP) <sup>(3)</sup> のコンセプトに従ったソファを設計し評価した。

また、ソファのクッション部分の触知覚は、表面面・透触面・底つき面の三つに分類されると仮定した。

このうち透触面は、着座時の transient な過程での知覚現象を指すとされ、複数の材料を複合的に積み重ねて作られているソファのクッション部の座り心地は、透触面からの触知覚が大きな影響を与えている可能性がある。

本報では、ソファの透触面から受ける触知覚は、座っている人間の体格差 (体重差+下腿長) により異なると仮定し、仮説 1・2 について確認することを目的に、用途に応じて健康で快適に使用できるよう体格差に対応したソファの設計と椅子と人が対話するシステムを開発し評価した。

- ・仮説 1 沈み込み変位量は体重に相関し、座り心地に影響する。
- ・仮説 2 適度な沈み込みが、よりよい座り心地を生ずる。

## 2. ソファモデルと実験方法

実験用ソファは、利用者が体格に合わせて仕様の異なるクッションの好みの組み合わせを選択できる、フレームとクッションの分離仕様とした。

クッションは、2 種 (ソフト・ミドル) の硬さの座面用スラブクッション、硬さ (ソフト・ミドル) と高さの異なる背面用かまぼこ状クッション 3 種、座面後方に仙骨サポートクッション (ハード) 1 種を配置した。

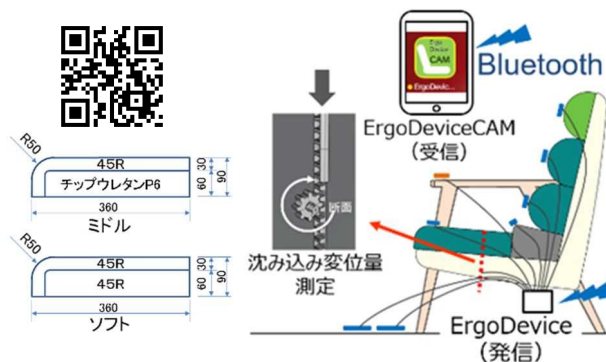
クッション表面と床面には圧力センサーを取り付け、発信装置 (ErgoDevice) と専用ソフト (ErgoDeviceCAM) でデータを取得した。(Fig. 3)

被験者は (株) アサヒ大川ショールームの一般来店者や関係者、女性 3 名、男性 10 名に協力いただき、最小体重者は 53.3Kg、最大体重者は 85.0Kg であった。

クッションの沈み込み変位量は、座骨結節部が乗る部分の中心から右に 5cm 離れた位置に、ラックギアを貫通させピニオンギアを取り付けたポテンシオメーターの回転量を計測した。

主観評価は、クッションの最も座り心地のよい組み合わせを選択後、深く沈み込む感じ、跳ね返る感じ、底に付く感じ、締め付ける感じ、心地よい感じ、不快な感じ、総合して座り心地が良い感じ、の 7 項目を 5 段階で評価した。

また、整形外科クリニックに評価用ソファ着座時の X 線撮影を依頼し、仙骨サポートクッションの有無による骨盤や腰椎の状態を比較した。(Fig. 4)



・座面クッション                      ・実験用ソファの構成  
Fig. 3 実験用ソファでの沈み込み変位量の計測



Fig. 4 整形外科クリニックでの X 線撮影

## 3. 結果

第三報 <sup>(4)</sup> では、ロール状クッションの沈み込み変位量が体重を概ね反映することを報告した。

本報では、被験者 13 名がスラブクッションに座った際の沈み込み変位量と体重の関係についての結果を Fig. 5 に示す。ミドルについては相関係数  $r=0.713349$  であり、t 検定では有意であった ( $p < 0.05$ )。よって座面クッションミドルの沈み込み変位量は体重に相関している。

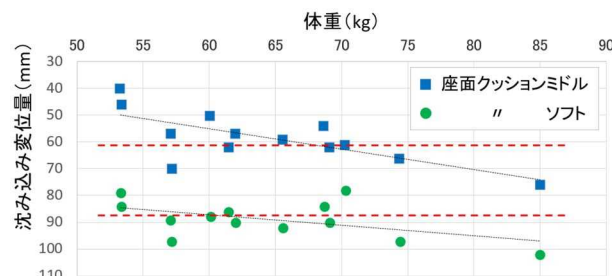


Fig. 5 椅座時の沈み込み変位量と体重の関係

沈み込み変位量は座り心地にも影響すると考えられるため、被験者にその場で主観評価 (SAS) を取ったところ Fig. 6 のような結果であった。

総合して座り心地がよいと回答した沈み込み変位量の

範囲は、61～97mmであった。以上により沈み込み変位量は座り心地に影響し、適度な沈み込みがよりよい座り心地を生ずると考えられる。

X線撮影の結果、整形外科医より「仙骨サポートクッションが腰椎の前弯に影響を与えている可能性がある」との見解であった。(Fig. 7)

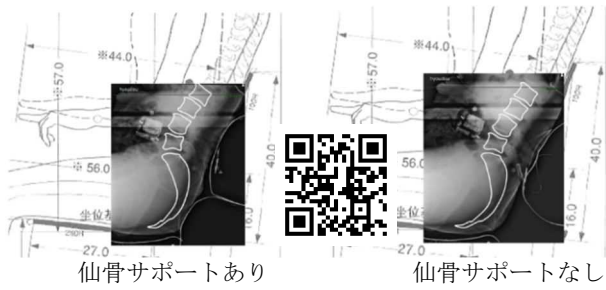
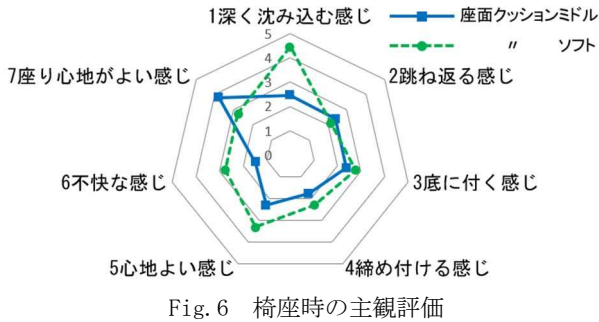


Fig. 7 X線で骨盤や腰椎の状態を確認<sup>(5)</sup>

#### 4. 考察

実験用ソファの沈み込み変位量の測定では、第三報<sup>(4)</sup>で報告した指し棒を見直し、ラック&ピニオンの原理で測定する方法に変更し精度が向上した。

本実験において、スラブクッションの沈み込み変位量は被験者の体重を概ね反映し、座り心地に影響することが示唆された。

また、総重量を測定するGross Weight測定装置を利用し、椅子と人が対話するシステムを開発した。(Fig. 8)



Fig. 8 GrossWeight測定装置を利用した椅子と人が対話するシステムの開発

今後、主観評価で座り心地が良いと感じた沈み込み変位量等を参考に、体重により最適なクッションが選べるソファの開発を進める。

#### 謝辞

本究に多大なる支援を頂いた、エルゴシーティング株式会社 渡邊候子様、早稲田大学理工学部理工学術院総合事務・技術センター 中川翔様、(株)アサヒ、医療法人とよた整形外科クリニック(山口県) 豊田 耕一郎様他スタッフのみなさまに心より御礼申し上げます。

#### 参考文献

- (1) D.Katz:Aufbau der Tastwelt, Z.Psychol. Erg., 11, (1925) .
- (2) 吉田正昭：触覚及び自己受容知覚, 和田陽平(編)『感覚知覚ハンドブック』, 誠信書房(1969) 777.
- (3) Kageyu Noro<sup>1</sup>, Rani Lueder<sup>2</sup>, Shunji Yamada<sup>3</sup>, Goroh Fujimaki<sup>4</sup>, Hideki Oyama<sup>1</sup>, Yuki Hashidate<sup>1</sup>, Revisiting Sitting Cross-Cultural Aspects of Seating, Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, vol. 50, 7: pp. 814-819., First Published Oct 1, 2006.
- (4) 兵頭敬一郎他：体重差対応型ソファの設計—第三報 透触面の考えに基づく快適性の追求—, 日本人間工学会九州・沖縄支部大会 第42回大会講演集(2021)
- (5) 小原二郎他：椅子②井上昇編, 山海堂(2006) 33. [連絡先]兵頭敬一郎 e-mail: hyoudo@oita-ri.jp
- (6) 兵頭敬一郎他：体重によりクッションが変わるソファの開発—第六報 座り心地は体重に左右される—, 日本人間工学会九州・沖縄支部大会 第43回大会講演集(2022)