

# 重心計測システムによる家具の座り心地評価に関する研究

永利益嗣<sup>\*1</sup>, 今戸啓二<sup>\*1</sup>, 三浦篤義<sup>\*1</sup>, 小埜和治<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 大分大学総合科学研究支援センター, <sup>\*2</sup> 朝日木工株式会社

## 研究背景

近年, 椅子においてデザイナーズチェアへの関心は高まっており, 椅子は色々な場面で私たちの身の回りに関わってくるものである. 長時間座ったままの作業を続けていると, 背中や腰などに負担がかかるため, 負担を軽減するための研究や開発が行われており, 座り心地に関する関心は高まっている.

椅子の座り心地に関する研究は数多く報告されているが, 椅子の座り心地を評価する基準ははっきり定まっておらず, 椅子を評価できるようなシステムもない. 椅子の座り心地を評価することができるになれば, より良い椅子の開発に役立ち, ベッドなどに応用することでさらなる発展に繋がると考える. そこで椅子の足の下にロードセルを配置して重心の軌道を計測し, それを元に椅子の座り心地を評価する方法を考えた.

## 実験方法

鉄板をU字型に曲げたものにロードセルを取り付け, 図1のように椅子の足の下に配置し被験者の重心を次のようにして求めた. まず, 図2のように配置した各ロードセルから得られる垂直荷重を  $F_1 \sim F_4$  としてその合計を  $F$  とする. また, 椅子の横幅を  $x$  軸とし長さを  $2a$  とする. 同様に椅子の奥行きを  $y$  軸とし長さを  $2b$  とすると  $x$  軸回りと  $y$  軸回りのモーメントの釣り合い式は,

$$2a(F_2 + F_3) = Fx \quad (1) \qquad 2b(F_3 + F_4) = Fy \quad (2)$$

となる. これをまとめると以下の式となり重心  $(x,y)$  を求めることが出来る.

$$x = \frac{2a(F_2 + F_3)}{F} = \frac{a\{F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + (F_2 + F_3) - (F_1 + F_4)\}}{F} = a \left\{ 1 + \frac{(F_2 + F_3) - (F_1 + F_4)}{F} \right\} \quad (3)$$

$$y = \frac{2b(F_3 + F_4)}{F} = \frac{b\{F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + (F_3 + F_4) - (F_1 + F_2)\}}{F} = b \left\{ 1 + \frac{(F_3 + F_4) - (F_1 + F_2)}{F} \right\} \quad (4)$$

2種類の椅子(Amart・Rafine)を用意し, その足下にロードセルを配置して計測を行った. 被験者はA (31歳男性・178cm・77kg) とB (56歳男性・170cm・66kg) の2名である.



図1. 実験風景

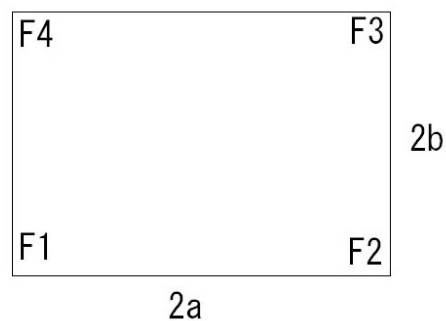


図2. ロードセルの配置図

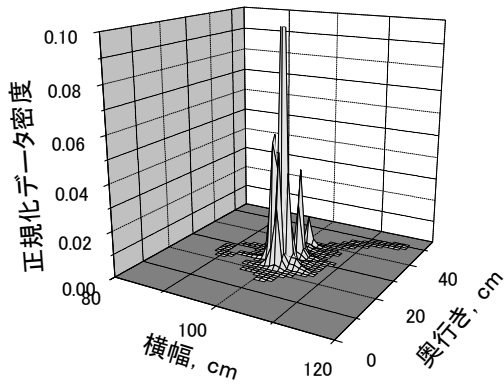


図3. 被験者A-Amart データ密度

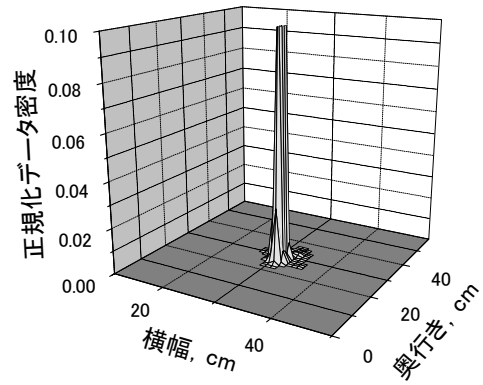


図4. 被験者A-Rafine データ密度

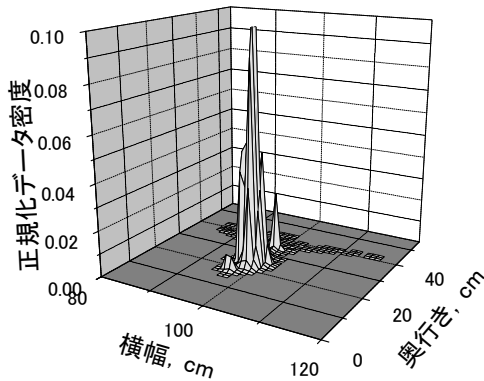


図5. 被験者B-Amart データ密度

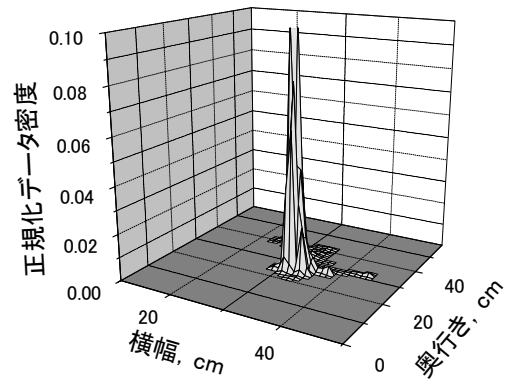


図6. 被験者B-Rafine データ密度

### 実験結果

測定時間を10分としサンプリング間隔20Hzで垂直荷重 $F_1 \sim F_4$ を計測し、(3)(4)式より被験者の重心の移動軌跡を観測した。測定面を10cm×10cm四方に分割して、その範囲内に重心が入った回数をカウントした。図3～6はそれを総データ数で正規化しデータ密度として表したものである。Amartは横幅1400mm×600mmの長椅子でありRfineは600mm×600mmの一人用の椅子であるので、比較するために両椅子ともに500mm×500mmの範囲を焦点にしてグラフ化してある。図3～6よりAmartの方がRfineに比べ重心の位置が広範囲に分布しているのが見て取れる。この結果よりRfineの方がより被験者が安定していた、つまりRfineの方が座り心地の良い椅子だと評価できる。

次に座り心地を数値化するために重心位置データの標準偏差を求めた。表1はその結果である。表1より両被験者共に $\sigma$ はRfineの方が小さくなっており、この結果からもRfineの方が座り心地の良い椅子だと評価できた。

表1. 重心位置データの標準偏差  $\sigma$  (mm)

被験者A-Amart	被験者A-Rafine	被験者B-Amart	被験者B-Rfine
36.44	14.78	33.97	29.32

### 今後の課題

重心軌跡の3Dグラフ化及びその標準偏差を求めることにより、座り心地を数値化して椅子の評価基準を作成することが出来た。この研究は産学連携推進事業での家具メーカー朝日木工との共同研究であり、最終目標はこの評価システムによる家具の売り上げの向上である為、このシステムを用いショールームなどで販売員が家具の座り心地の評価のデモを行うことを考えている。その為に計測ソフトのヒューマンインターフェイスを改良する必要がある。また装置の量産化へ向けてロードセルアンプを安価な物へ変更することを考えている。