

着座補助具による身体負荷軽減効果の測定

○ 重田知見, 石原恵子(広島国際大学)

嵩和夫(株式会社 さんこう計画), 石原茂和(広島国際大学)

Tomomi Shigeta, Keiko Ishihara(Hiroshima International University),

Kazuo Dake (Sankou Keikaku Co. Ltd.), Shigekazu Ishihara (Hiroshima International University)

1. はじめに

座る人の腰への負担軽減を図る椅子が様々に開発されている。例えば、クセラチェア(ギルスバーガー社)、DUOREST(ジャンボー社)、バランスチェアサポート (HAG 社)、Baron(エコメイト社)などがある。これらは座る人に、立っているときと同じように背筋を伸ばす姿勢を求めている。

ここで取り上げた、さんこう計画製クッション「Zen chair～スウザン～」は、椅子の上に補助的に置いて腰椎負荷を軽減するために考案したものである。このクッションの使用にどのような効果があるのかを、体圧分布と着座姿勢の3次元計測データを用いた人体力学モデルによる腰椎負荷推定から調べた。

2. Zen chair～スウザン～について

このクッションは、座るときの姿勢を良くするために、坐禅に使用する座布団をヒントに作成されたものである(寸法:高さ65mm×幅360mm×奥行310mm, 芯材:成型ウレタンフォーム, 硬さ3種類:硬(90-95)、中(80-85)、軟(70-75), 外装生地:ポリエステル100%)。(図1)

実験においては、硬さ「中(80-85)」を使用した。



図-1. Zen chair

3. 体圧分布の比較

3.1 測定方法

■使用した椅子:以下の3種類を使用した。まる椅子(座面 高さ:44.5cm、幅:32cm)、パイプ椅子(座面 正面 中央高さ:40cm、横:41cm、

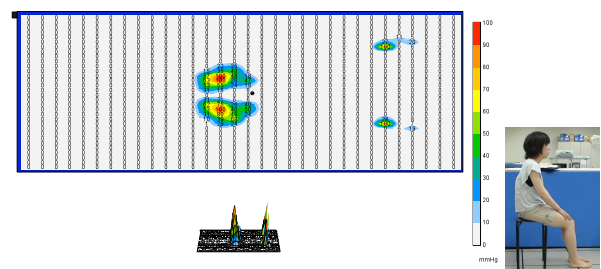
幅:37cm、奥行き:37.5cm)、OAチェア(座面 側面 前方高さ:41.5cm、中央:43cm、後方:41.5cm、幅:44.5cm、奥行き:43cm)

■被験者:21歳女性1名(身長:148cm、体重:44kg)とした。測定装置の設定により、体型と坐骨の形からこれ以上重い人は測定できなかった。

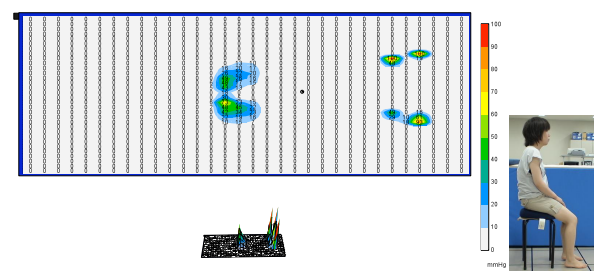
■手続き:測定する椅子の上に体圧分布測定装置FSA 4.0を敷き、その上に被験者に素足で着席させた。10秒ほど測定し、一番圧力が高かったものを資料とした。

3.2 結果

図-2に圧力分布を示す。クッションなしの場合は、主に坐骨に圧力が集中し臀部だけで体重を支えている。また、大腿部にも広域に圧力がかかっている。クッションありでは坐骨の他、足部にも圧力がかかっており、圧力が分散している。特にパイプ椅子と丸イスに効果があった。OAチェア



(a) Zen Chair なし



(b) Zen Chair あり

図-2 まる椅子に使用した場合の体圧分布

にはそれほど大きな変化は見られなかった。

また、姿勢も「なし」の場合は脊柱が屈曲しているのに対して、「あり」の場合は脊柱が伸展しているのがはっきり見てとれる。これも、特にパイプ椅子と丸イスに変化が顕著であった。

4. 腰椎負荷の推定

4.1 測定方法

■使用した椅子の種類：パイプ椅子（3章で使用した物と同じ）とした。3章の測定で高い効果が得られ、一般的な会議、講演会などで使用頻度が高いためである。

■被験者：20歳～24歳までの男女17名

■手続き：姿勢を計測するために、肩峰、膝、大転子にマーキング後、説明会や授業を聞くときのような姿勢で自然に座るよう指示した。頭上、左

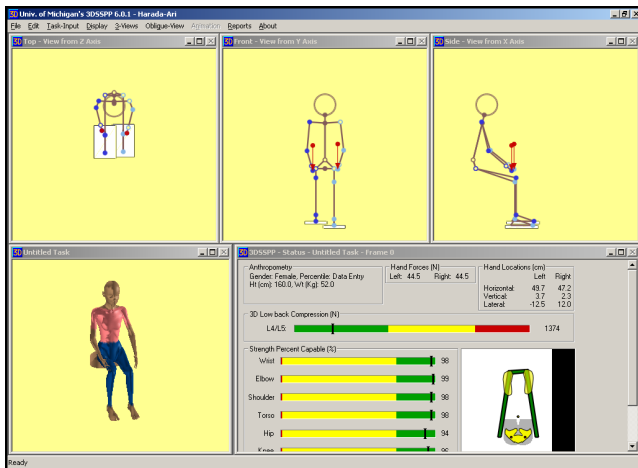


図-3. 3D SSPP を用いた、人体力学モデルによる着座姿勢のシミュレーション。

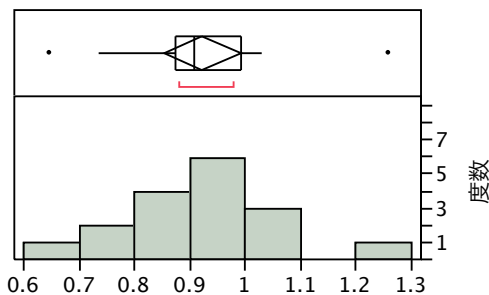


図-4. クッションなしの場合と比較した、使用時の腰椎負荷の比。

右、正面から写真撮影し、関節角度を計測した。

腰椎の負荷は、ミシガン大学の Chaffin 教授のチームが開発した力学モデルを組み込んだシミュレーション・ソフト 3D SSPP を使用した。各被験者について、計測した関節角度と身長、体重を入力し、腰椎 L4/L5 の負荷を推定した。

4.2 結果

各被験者が Zen Chair クッションを使用した場合と使用しない場合の負荷の比率を求めたところ、17名中13名(76.5%)の被験者に腰椎 L4/L5 負荷の軽減が見られた。図3に度数分布で示す。負荷が最も軽減した参加者では 1326N からクッションを使用することで 858N になり、64.7%に軽減した。全員の中央値でみると、クッションの使用により、腰椎負荷は使用前に比べて 90.9%となった。負荷が軽減した被験者の多くは、クッションがあると背筋が伸びる感じがすると述べた。

一方、クッションを使用することで負荷が増加した、すなわち比が1を超えた被験者4名は、いずれも、もともと前のめりの姿勢で座っており、クッションの使用でさらに脊柱の倒れた角度が増している。

5. 終わりに

着座補助具 Zen Chair クッションを、安価な丸椅子やパイプ椅子に置いて使うことで、姿勢改善を目的とした高価なワークチェアの多くが目指すところと同じように姿勢が変化し、腰椎の負荷を軽減する可能性が示された。

今後はさらに計測例を増やして分析の精度を上げるとともに、このクッションがどのような着座場面でより高い効果を発揮するののかを確かめていきたい。

参考文献

The University of Michigan Center for Ergonomics: 3D Static Strength Prediction Program Version 6.0.1 User's manual (2008).