研究論文：論文

OA 用椅子の「座り心地」に及ぼす座面の横 R の影響

松岡敏生*, 西松豊典**, 石濱智考***, 鳥羽栄治**, 西村弘之***, 石井富久****

*三重県科学技術振興センター, **信州大学繊維学部, ***タカノ (株), ****神戸山手女子短期大学

INFLUENCE OF TRANSVERSE RADIUS OF CUSHION FOR SITTING COMFORT OF OA CHAIR

Toshio MATSUOKA*, Toyonori NISHIMATSU**, Tomotaka ISHIHAMA***, Eiji TOBA**, Hiroyuki NISHIMURA*** and Tomihisa ISHII****

*Mie Prefectural Science and Technology Promotion Center, Takachaya, Tsu-shi, Mie 514-0819, Japan

**Faculty of Textile Science and Technology, Shinshu University, Tokida, Ueda-shi, Nagano 386-8567, Japan

***Takano Co.Ltd., Miyada-mura, Kamiina-gun, Nagano 399-4301, Japan

****Kobe Yamate College, Chuou-ku, Kobe-shi, Hyogo 650-0004, Japan

Abstract: We investigated how a transverse radius of cushion influences a sitting comfort of OA chair in the case of working for a long time. Sensory values of sitting comfort were measured by the SD method. Body pressures and contact areas between a human body and chairs were measured. The results of sensory evaluation were examined by the factor analysis and the relation between sensory values and physical properties was also examined. The results were as follows: (1) Sensory value "Comfort" had a positive correlation with "Fit", "Hold" and "Easy to work", and had a negative correlation with "Tired". (2) The sitting comfort of OA chair was evaluated by two adjectives "Painful" and "Easy" after sitting for 15 minutes and by "Comfort" and "Pressure at buttocks and waist" after sitting for 30 minutes. (3) After sitting for 30 minutes, body pressures at the ischiadic tubercle part and the sacrum part were increasing. (4) "Comfort" and "Easy" were judged by the contact areas at the lumbar vertebra part and "Pressure at buttocks" was judged by the contact areas at the high pressures parts.

Keywords: *Sitting Comfort, Sensory Evaluation, Body Pressure, OA Chair, Transverse Radius*

1. 緒言

我々の日常生活で、椅子は欠かせない道具の一つである。椅子に着座して行う作業としては、休息、食事、事務作業など数多くある。近年、事務作業においてパソコンの普及による OA 化が進み VDT 作業に従事する時間が急速に増加している。長時間の VDT 作業により、目、体、心に健康障害が生じる VDT 症候群(またはテクノストレス眼症)が指摘され、OA 機器の操作性、作業時間、机、椅子等の作業周辺環境、作業姿勢の改善が望まれている。作業周辺環境のうち、特に椅子はその作業中、常に人体と接しているため、作業効率や人体に与える影響は大きい製品である。

椅子に着座した時の機能性を調べるには、(1)各部の寸法、角度、形状、(2)体圧分布、(3)姿勢の変化及び最終安定姿勢、(4)クッション性、(5)人体の生理量などがあげられる。椅子と着座姿勢に関する研究は従来から行われており、小原らは人間工学の視点に基づいて、事務用椅子、休息用椅子等の設計要素を明らかにしている[注 1]。休息用椅子に関しては、座面及び背もたれの角度変化を条件として座り心地のよい座面、背もたれの角度、体圧分布の座跡、背跡を明らかにした研究[注 2]が行われている。また、OA 作業用椅子については、作業姿勢と座面、背もたれの角度の関係を考察して VDT 作業に適した椅子の基本条件を明らかにした研究[注 3]、体圧分布、姿勢変化、筋活動などから市販椅子を評価し、その傾向を明らかにした研究[注 4]、体圧分布量と官能評価から

快適に作業が行える座・背もたれ角度を明らかにした研究[注 5]などが行われている。しかし、寸法、角度に比べ形状に着目した研究は少なく、また、長時間着座させた場合の経時変化を考察した研究も少ない。

そこで、本研究では椅子の座面横方向の曲率(以下、横 R と呼ぶ)が異なる 3 種類の椅子を試作し、その椅子に被験者を 30 分間着座させ、「座り心地」官能量、人と椅子間の体圧分布量(接触面積及び接触圧力)を測定した。そして、椅子の座面横方向の曲率や OA 作業時間が「座り心地」に及ぼす影響について検討した。

2. 試料及び実験方法

2.1. 実験用椅子

実験に用いた椅子の構造は、背もたれ部の大きさが高さ 300mm、幅 480mm、形状はフラット(平板)、座面の大きさが奥行き 400mm、幅 480mm、シート表皮材およびクッションは同一のものを使用し、座面の横 R だけを変化させた椅子である。座面は平板を加工したもので、その形状は横 R が 650mm(以下、R650 と呼ぶ)、800mm(以下、R800 と呼ぶ)およびフラット形状(以下、フラットと呼ぶ)の 3 種類である。ここで、横 R が大きくなるほど座面形状はフラットに近づく。なお、実験用椅子の座面及び背もたれの角度は OA 作業時に快適であると評価された設定(座面 3°, 背もたれ部 105°)とした[注 5]。実験中は、これらの椅子に着座して OA 作業を

行うこととした。

2.2. 座り心地官能検査

座面の横 R だけが異なる椅子に着座して、30 分間ワープロ作業を行い、SD 法[注 7]により、着座直後、着座 15 分後、着座 30 分後に「座り心地」官能検査を行った。

OA 用椅子の「座り心地」に関する形容語として、身体部位の疲労感、不快感及び総合評価に関連した「フィット感がある（腰、臀部、大腿部）」、「安定感がある（腰、臀部、大腿部）」、「圧迫感がある（腰、臀部、大腿部）」、「痛みがある（腰、臀部、大腿部）」、「作業がしやすい」、「曲線的な」、「硬い」、「高級な」、「疲れやすい」、「快適な」、「ゆったりした」、「座面の前縁が硬い」、「ボリューム感がある」、「弾力感がある」の 22 種類を選択した。

例えば、試料 A について「作業がしやすい」を SD 法で評価する場合、

① 非常に作業がしやすい。	+2 点
② やや作業がしやすい。	+1 点
③ どちらでもない。	0 点
④ やや作業がしにくい。	-1 点
⑤ 非常に作業がしにくい。	-2 点

の 5 段階で判定を行わせ、それぞれに評点を与え解析を行う。なお、椅子への着座条件として、腰を深くかけ、背もたれを使うことを条件とし、判定時間は制約しなかった。

被験者は、20 歳代の男子大学生 10 名で、温度約 25℃、湿度約 50%R.H. の環境下で実験を行った。

2.3. 体圧分布量の測定

座面及び背もたれ部に圧力分布センサシート（BIG-MAT2000、ニッタ（株）製）を設置した椅子に被験者を官能検査時と同様の条件で着座させ、人体と椅子間の体圧分布量（接触圧力及び接触面積）を測定した。測定範囲は 430mm×480mm、測定箇所は 2064 点である。

被験者は、官能検査を行った被験者 10 名である。着座直

後のセンサシートと人体間のクリープ特性を考慮して、着座 1 分後から 1 秒間隔で 35 分間体圧分布量を測定した。なお、実験環境は官能検査と同様である。

3. 結果と考察

3.1. 座り心地官能検査

3.1.1. 各着座時間における評価結果

着座直後の各形容語の評定平均値を図 1 に示す。図 1 より、R650 は臀部、大腿部の安定感があり、臀部の圧迫感がなく、作業がしやすく、曲線的で、快適であると評価された。R800 は大腿部のフィット感があり、臀部、大腿部の痛みが無く、ゆったりしていると評価された。フラットは腰部、臀部、大腿部でフィット感、安定感が無く、痛みがあり、直線的で、硬く、疲れやすく、不快であると評価された。

着座 15 分後の各形容語の評定平均値を図 2 に示す。図 2 より、R650 は臀部の安定感があり、作業がしやすく、曲線的であると評価され、着座直後と比較して、腰部、臀部、大腿部の圧迫感、痛み感が増加していた。R800 は、大腿部のフィット感や安定感があり、ゆったりしているが、腰部の圧迫感があると評価され、着座直後と比較して、各部位の安定感が増しているが、各部の痛みや疲れやすさが大きく増加していた。フラットは、着座直後と同様に腰部、臀部、大腿部で、フィット感や安定感が無く、痛みがあり、直線的で、硬く、疲れやすく、不快であると評価された。着座直後の結果と比較して、他の試料と同様に各部の痛み感は増加しているが、その差は小さい。

着座 30 分後の各形容語の評定平均値を図 3 に示す。図 3 より、R650 は腰部、臀部の圧迫感、痛み感があり不快であると評価されていた。着座直後、15 分後と比較して、腰部、臀部の圧迫感、痛み感が増加しており、特に不快感は着座 15 分後の結果より大きく増加していた。R800 は大腿部のフィット感や安定感があり、R650、フラットよりも作業がしやすく、

Fig.1: Mean preference scores of each adjective evaluated by the SD method immediately after sitting.

Fig.2: Mean preference scores of each adjective evaluated by SD method after sitting for 15 minutes.

Fig.3: Mean preference scores of each adjective evaluated by SD method after sitting for 30 minutes.

快適であると評価されていた。着座 15 分後に比べ、各部の痛み感はわずかし増加しておらず、形容語「曲線的な」、「高級な」、「疲れやすい」では、わずかながらプラスイメージが増加していた。フラットは、大腿部でフィット感や安定感が無く、痛みがあり、直線的で、疲れやすく、不快であると評価されていた。着座 15 分後に比べ、臀部、大腿部の圧迫感が減少していた。

3.1.2. 形状が官能評価に及ぼす影響

各着座時間における形状の違いによる影響をみると、いずれの時間においてもフラットは、各部位の「フィット感がある」、「安定感がある」、「疲れやすい」、「快適な」において低い評価となっている。着座直後と着座 15 分後では、「疲れやすい」、「快適な」、「作業しやすい」は R650 の評価が最も高いが、着座 30 分後では R800 が最も高い評価となっている。また、「安定感がある」は着座直後では R650 の評価が高いが

着座 30 分後では R800 の評価が高くなっている。各着座時間における各形容語間の相関係数より、いずれの着座時間においても形容語「快適である」は、「フィット感がある（腰部、臀部、大腿部）」、「安定感がある（腰部、臀部、大腿部）」、「作業しやすい」と正の相関、「疲れやすい」と負の相関がみられた。これらより、長時間着座した場合、着座直後から 15 分は R650 が快適であるが、30 分間着座した場合は R800 が快適であり、いずれの時間でもフラットな座面の椅子は不快であることが分かった。

3.1.3. 着座時間が官能評価に及ぼす影響

各形状について、着座時間が各形容語の評定平均値に及ぼす影響を考察した。「快適な」、「ゆったりした」、「作業しやすい」、「痛み感がある」は、いずれの形状でも時間とともに評価は低くなっていることが分かった。特に、R650 はこれらの形容語に関する着座直後と着座 30 分後の評価の差は大

Fig.4 : Factor loading scores.

Fig.5 : Factor loading scores.

きくなっている。また、身体部位に着目すると着座時間の経過とともに腰部の「フィット感」、「安定感」が減少し、「圧迫感」、「痛み感」は増加している。

3.2. 因子分析

各形容語間の関係を明らかにするために、各形容語の評定平均値について因子分析法[注 8]を適用して検討した。すなわち、被験者が評価した評定平均値の相関行列を基に主因子解法により因子負荷量を求めた。さらにバリマックス法で因子軸を回転して因子負荷量を得た。なお、全ての条件において共通因子の抽出は、第2因子までで累積寄与率が95%を越えたので、第2因子までとした。

3.2.1. 各着座時間における形状の影響

着座直後の評価について因子分析を行った結果、第1因子には、「フィット感がある(臀部、大腿部)」、「圧迫感がある(腰部)」、「痛みがある(臀部)」、「硬い」、「高級な」、「疲れやすい」、「座面の前縁が硬い」が、第2因子には、「圧迫感がある(大腿部)」、「ゆったりした」が含まれていた。また、相関係数より「フィット感がある(臀部、大腿部)」は、「圧迫感がある(腰部)」、「痛みがある(臀部)」、「硬い」、「疲れやすい」、「座面の前縁が硬い」と負の相関、「高級な」と正の相関であったので、第1因子は「座面のフィット感」をイ

メージする形容語である。同様に「ゆったりした」は、「圧迫感(臀部)」と正の相関、「圧迫感がある(大腿部)」と負の相関であったので、第2因子は「ゆったり感」をイメージする形容語である。これらより、それぞれの椅子の因子得点を求めた結果を図4(a)に示す。図4(a)より、R650は窮屈であるが、座面のフィット感があり、R800はゆったり感や座面のフィット感があり、フラットは座面のフィット感が無いことが分かった。

着座15分後の評価について因子分析を行った結果、第1因子には、「フィット感がある(腰部)」、「安定感がある(臀部)」、「痛みがある(腰部、臀部)」、「作業しやすい」、「曲線的な」、「硬い」、「疲れやすい」、「座面の前縁が硬い」、「ボリューム感がある」が、第2因子には、「圧迫感がある(大腿部)」、「ゆったりした」が含まれていた。また、相関係数より「痛みがある(腰部、臀部)」は、「硬い」、「疲れやすい」、「座面の前縁が硬い」と正の相関、「フィット感がある(腰部)」、「安定感がある(臀部)」、「作業がしやすい」、「曲線的な」、「ボリューム感がある」と負の相関であったので、第1因子は「痛み感」をイメージする形容語である。同様に「ゆったりした」は、「圧迫感がある(大腿部)」と負の相関であったので、第2因子は「ゆったり感」をイメージする形容語

である。これらより、それぞれの椅子の因子得点を求めた結果を図4(b)に示す。図4(b)より、横Rが最も小さいR650は痛みがあり、やや窮屈なイメージで、R800はゆったりしたイメージ、フラットはほとんど痛みはなく、やや窮屈であることが分かった。

着座30分後の評価について因子分析を行った結果、第1因子には、「痛みがある(腰部、臀部)」、「快適な」、「ゆったりした」が、第2因子には、「圧迫感がある(腰部、臀部、大腿部)」、「ボリューム感がある」が含まれていた。また、相関係数より「快適な」は、「ゆったりした」と正の相関、「痛みがある(臀部、腰部)」と負の相関であったので、第1因子は「快適感」をイメージする形容語である。同様に「圧迫感がある(腰部、臀部)」は、「ボリューム感」と正の相関、「圧迫感がある(大腿部)」と負の相関であったので、第2因子は「臀部と腰部の圧迫感」をイメージする形容語である。これらより、それぞれの椅子の因子得点を求めた結果を図4(c)に示す。図4(c)より、R650はやや不快で圧迫感があり、R800は非常に快適で圧迫感が少なく、フラットは圧迫感が無いが、不快であることが分かった。

3.2.2. 各形状における着座時間の影響

各着座時間後におけるR650の官能評価について因子分析を行った結果、第1因子には、「フィット感がある(臀部、大腿部)」、「安定感がある(大腿部)」、「座面の前縁が硬い」が、第2因子には、「圧迫感がある(大腿部)」、「硬い」、「ゆったりした」、「ボリューム感がある」、「弾力感がある」が含まれていた。また、相関係数より「フィット感がある(臀部、大腿部)」は「安定感がある(大腿部)」、「座面の前縁が硬い」と正の相関であったので、第1因子は「座面のフィット感」をイメージする形容語である。同様に「ゆったりした」は、「ボリューム感がある」、「弾力感がある」と正の相関、「圧迫感がある(大腿部)」、「硬い」と負の相関であったので、第2因子は「ゆったり感」をイメージする形容語である。これらより、それぞれの時間の因子得点を求めた結果を図5(a)に示す。図5(a)より、着座直後は非常に窮屈であり、着座15分後はフィット感やゆったり感があり、着座30分後は座面のフィット感がなくなることが分かった。

R800の官能評価について因子分析を行った結果、第1因子には、「フィット感がある(臀部)」、「安定感がある(腰部)」、「圧迫感がある(臀部)」、「快適な」、「座面の前縁が硬い」、「ボリューム感がある」が、第2因子には、「フィット感がある(大腿部)」、「安定感がある(臀部、大腿部)」、「曲線的な」が含まれていた。また、相関係数より「快適な」は「フィット感がある(臀部)」、「安定感がある(腰部)」、「ボリューム感がある」と正の相関、「圧迫感がある(臀部)」、「座面の前縁が硬い」と負の相関であったので、第1因子は「快適感」をイメージする形容語である。同様に「フィット感がある(大腿部)」は「安定感がある(臀部、大腿部)」と正の相関、「曲線的な」と負の相関であったので、第2因子は「大腿部のフィット感」をイメージする形容語である。これらより、それぞれの時間の因子得点を求めた結果を図5(b)に示す。

図5(b)より、着座直後は大腿部のフィット感が無く、やや不快であり、着座15分後は大腿部のフィット感があり、着座30分後は大腿部のフィット感がなくなり、快適感があることが分かった。

フラットの官能評価について因子分析を行った結果、第1因子には、「フィット感がある(腰部)」、「安定感がある(腰部)」、「圧迫感がある(腰部、臀部、大腿部)」、「痛みがある(腰部、臀部、大腿部)」、「快適な」、「作業しやすい」、「ゆったりした」、「座面の前縁が硬い」、「ボリューム感がある」が、第2因子には、「フィット感がある(臀部、大腿部)」、「曲線的な」、「硬い」、「弾力感がある」が含まれていた。また、相関係数より「痛み感(腰部、臀部、大腿部)」は「フィット感がある(腰部)」、「安定感がある(腰部)」、「快適な」、「作業しやすい」、「ゆったりした」、「座面の前縁が硬い」、「ボリューム感がある」と負の相関であったので、第1因子は「痛み感」をイメージする形容語である。同様に「フィット感がある(臀部、大腿部)」は、「曲線的な」、「弾力感がある」と正の相関、「硬い」と負の相関であったので、第2因子は「座面の快適感」をイメージする形容語である。これらより、それぞれの時間の因子得点を求めた結果を図5(c)に示す。図5(c)より、着座直後は痛み感はないが、やや不快感があり、着座15分後はやや痛み感があるが、座面の快適感があり、着座30分後は痛み感があり座面の不快感もあることが分かった。

3.3. 体圧分布量測定結果

10名の被験者について体圧分布量を35分間測定した。なお、解析においては測定開始後0分～5分の5分間の平均値を着座直後の体圧分布量値とし、同様に12.5分～17.5分を着座15分後の値、30分～35分を着座30分後の値とした。

図6に示すように座面全体、背もたれ全体、臀部、大腿部、胸椎部、腰椎部、座骨結節点、仙骨部という領域を設定して解析を行った。胸椎部と腰椎部の境界は各被験者の骨格の相当する部分をセンサシートに記録し対応させることで設定した。また、接触圧力が90mmHg以上の部分を高圧力部分とした。なお、図6において、左側は背もたれ部、右側は座面の体圧分布を表しており、背もたれ部の左側が肩を示す。

着座直後の接触圧力を図7に、接触面積を図8に、着座30

Fig 6: Divided parts for evaluating body pressures.

Fig.7: Pressures at seat and back-rest immediately after sitting.

Fig.8: Contact areas at seat and back-rest immediately after sitting.

Fig.9: Pressures at seat and back-rest after sitting for 30 minutes.

Fig.10: Contact areas at seat and back-rest after sitting for 30 minutes.

分後の接触圧力を図9に、接触面積を図10にそれぞれ示す。

3.3.1. 形状が体圧分布量に及ぼす影響

図7, 図9より、接触圧力は座面横Rが大きくなると座面全体の接触圧力も大きくなっている。一方、図8, 図10より、接触面積は座面横Rが大きくなると座面全体の接触面積は小さく、高圧力部分の接触面積は大きくなっている。これらのことから、座面横Rが小さいR650では、他の形状と比較して座面全体で荷重を支持しているが、フラット形状では座骨結節部や仙骨部などに荷重がより集中していることが分かった。

3.3.2. 着座時間が体圧分布量に及ぼす影響

着座時間の影響をみると、図7, 図9より、着座30分後の仙骨部の接触圧力はいずれの座面形状でも着座直後と比較して約1.5倍から1.9倍と大きく増加している。図8, 図10より、着座30分後の高圧力部分の面積は着座直後に比べ、約1.8倍から2.2倍と大きく増加している。これらのことから、長時間着座することで、荷重は分散されるのではなく、荷重が集中する座骨結節部や仙骨部などにより荷重がかかる傾向があることが分かった。

3.4. 「座り心地」官能量と体圧分布量間の相関関係

3.4.1. 着座15分後の官能量と体圧分布量の関係

表1は着座15分経過後の体圧分布量と各形容語の評定平均値間の相関係数を示す。表1より、座面全体の接触圧力は「硬い」、「疲れやすい」と正の相関、「作業しやすい」、「曲線的な」と負の相関が、臀部の接触圧力は「硬い」と正の相

関、「作業しやすい」、「曲線的な」と負の相関が、座骨結節部の接触圧力は「痛みがある（大腿部）」と正の相関、「フィット感がある（臀部）」、「高級な」、「快適な」、「弾力感がある」と負の相関がみられた。背もたれ部では、腰椎の接触圧力は「圧迫感がある（腰部）」と正の相関がみられた。また、座面全体、臀部及び大腿部の接触面積は「痛みがある（腰部、臀部）」と負の相関が、高圧力部分の接触面積は「痛みがある（腰部、臀部）」と正の相関がみられた。すなわち、着座15分後では被験者と座面全体及び座面各部間の接触圧力や高圧力部分が小さく、接触面積が大きくなると作業性が増し、疲労感、痛み感が減少することが分かった。

3.4.2. 着座30分後の官能量と体圧分布量の関係

表2は着座30分後の体圧分布量と各形容語の評定平均値間の相関係数を示す。表2より、座面全体、臀部、大腿部及び仙骨部の接触圧力は「圧迫感がある（大腿部）」と正の相関が、背もたれ全体の接触圧力は「フィット感がある（腰部、臀部、大腿部）」、「安定感がある（腰部）」、「作業しやすい」と負の相関がみられた。座面全体、臀部、大腿部及び仙骨部の接触面積は「圧迫感がある（大腿部）」と負の相関が、腰椎の接触面積は「快適な」、「ゆったりした」と正の相関が、高圧力部分の面積は「圧迫感がある（臀部）」と負の相関がみられた。すなわち、被験者と座面全体及び座面各部間の接触圧力が小さく、接触面積が大きく、腰椎部の接触面積が大きくなると、作業性、フィット性、安定感が増すことが分かった。

Table 1: Correlation coefficients between body pressures and sensory values after sitting for 15 minutes. (* P<0.05)

	PS** at seat	PS at back- rest	PS at Buttoks	PS at Thigh	PS at Thoracic vertebra	PS at Lumbar vertebra	PS at Ischiadi- c tubercle	PS at Sacrum	CA*** at seat	CA at back- rest	CA at Buttoks	CA at Thigh	CA at Thoracic vertebra	CA at Lumbar vertebra	CA of High PS parts
FWt	-1.00*	-0.79	-1.00*	-0.95	-0.32	-0.75	-0.97	-0.99	0.96	0.99	0.96	0.96	0.92	0.89	-0.95
FBt	-0.98	-0.88	-0.97	-0.99	-0.48	-0.86	-1.00*	-0.96	0.89	0.95	0.89	0.89	0.83	0.96	-0.88
FTh	-0.87	-0.99	-0.84	-0.98	-0.74	-0.98	-0.96	-0.81	0.69	0.79	0.69	0.70	0.60	1.00*	-0.67
HWt	-0.95	-0.93	-0.94	-1.00 *	-0.59	-0.92	-1.00*	-0.91	0.83	0.90	0.82	0.83	0.75	0.99	-0.81
HBt	-1.00	-0.83	-0.99	-0.97	-0.40	-0.81	-0.99	-0.98	0.93	0.97	0.93	0.93	0.88	0.93	-0.92
HTh	-0.91	-0.97	-0.90	-1.00*	-0.67	-0.95	-0.99	-0.87	0.77	0.85	0.76	0.77	0.68	1.00*	-0.74
PWt	-0.72	-1.00	-0.69	-0.91	-0.88	-1.00*	-0.87	-0.64	0.50	0.62	0.50	0.50	0.39	0.96	-0.47
PBt	0.71	0.99	0.67	0.90	0.89	1.00*	0.86	0.63	-0.48	-0.60	-0.48	-0.48	-0.37	-0.95	0.45
PTh	0.05	0.66	0.00	0.38	0.96	0.70	0.29	-0.06	0.23	0.09	0.24	0.23	0.35	-0.51	-0.27
Awt	0.96	0.56	0.97	0.80	0.02	0.52	0.85	0.98	-1.00*	-0.99	-1.00*	-1.00*	-0.99	-0.71	1.00*
Abt	0.95	0.54	0.96	0.79	-0.01	0.50	0.84	0.98	-1.00*	-0.98	-1.00*	-1.00*	-1.00	-0.69	1.00*
Ath	0.96	0.92	0.95	1.00*	0.57	0.90	1.00*	0.92	-0.84	-0.91	-0.84	-0.84	-0.77	-0.98	0.82
Ewk	-1.00*	-0.77	-1.00*	-0.94	-0.30	-0.74	-0.97	-1.00	0.96	0.99	0.96	0.96	0.92	0.88	-0.95
HES	1.00*	0.77	1.00*	0.94	0.30	0.74	0.97	1.00	-0.96	-0.99	-0.96	-0.96	-0.92	-0.88	0.95
CVD	-1.00*	-0.77	-1.00*	-0.94	-0.30	-0.74	-0.97	-1.00	0.96	0.99	0.96	0.96	0.92	0.88	-0.95
HRD	1.00*	0.77	1.00*	0.94	0.30	0.74	0.96	1.00	-0.97	-0.99	-0.96	-0.97	-0.93	-0.88	0.95
HIG	-0.97	-0.91	-0.95	-1.00*	-0.55	-0.89	-1.00*	-0.93	0.85	0.92	0.85	0.86	0.79	0.98	-0.84
TRD	1.00*	0.84	0.99	0.97	0.40	0.81	0.99	0.98	-0.93	-0.97	-0.93	-0.93	-0.88	-0.93	0.91
CFT	-0.97	-0.91	-0.96	-0.99	-0.53	-0.88	-1.00*	-0.94	0.87	0.93	0.86	0.87	0.80	0.97	-0.85
ESY	-0.22	-0.79	-0.18	-0.54	-1.00	-0.82	-0.46	-0.12	-0.06	0.09	-0.06	-0.05	-0.18	0.65	0.09
VLM	-0.99	-0.84	-0.99	-0.97	-0.41	-0.81	-0.99	-0.98	0.93	0.97	0.93	0.93	0.88	0.93	-0.91
RSL	-0.97	-0.91	-0.95	-1.00*	-0.55	-0.89	-1.00*	-0.93	0.85	0.92	0.85	0.86	0.79	0.98	-0.84

** PS : Pressure

*** CA : Contact area

Table 2: Correlation coefficients between body pressures and sensory values after sitting for 30 minutes. (* P<0.05)

	PS at seat	PS at back- rest	PS at Buttoks	PS at Thigh	PS at Thoracic vertebra	PS at Lumbar vertebra	PS at Ischiadi- c tubercle	PS at Sacrum	CA at seat	CA at back- rest	CA at Buttoks	CA at Thigh	CA at Thoracic vertebra	CA at Lumbar vertebra	CA of High PS parts
FWt	-0.67	-1.00*	-0.67	-0.62	-0.87	-1.00*	-0.80	-0.60	0.65	0.82	0.63	0.67	0.49	0.97	-0.46
FBt	-0.67	-1.00*	-0.68	-0.63	-0.86	-1.00*	-0.81	-0.61	0.66	0.83	0.64	0.67	0.50	0.97	-0.47
FTh	-0.73	-1.00*	-0.73	-0.68	-0.83	-1.00	-0.85	-0.67	0.71	0.86	0.69	0.72	0.56	0.95	-0.53
HWt	-0.66	-1.00*	-0.67	-0.61	-0.87	-1.00*	-0.80	-0.60	0.65	0.82	0.63	0.66	0.48	0.98	-0.46
HBt	-0.56	-0.99	-0.57	-0.51	-0.93	-0.99	-0.71	-0.49	0.55	0.74	0.52	0.56	0.37	1.00	-0.34
HTh	-0.84	-0.97	-0.84	-0.80	-0.71	-0.96	-0.93	-0.79	0.83	0.94	0.81	0.84	0.70	0.88	-0.68
PWt	-0.99	-0.78	-0.99	-0.98	-0.34	-0.76	-1.00*	-0.98	0.99	1.00	0.98	0.99	0.94	0.60	-0.93
PBt	-0.98	-0.54	-0.98	-0.99	-0.04	-0.52	-0.93	-1.00	0.99	0.92	0.99	0.98	1.00*	0.32	-1.00*
PTh	1.00 *	0.63	1.00*	1.00*	0.14	0.61	0.97	1.00*	-1.00*	-0.96	-1.00*	-1.00*	-0.99	-0.42	0.98
Awt	0.09	0.79	0.09	0.02	0.99	0.81	0.28	0.01	-0.07	-0.31	-0.04	-0.08	0.13	-0.91	-0.16
Abt	0.25	0.88	0.25	0.18	1.00*	0.89	0.43	0.17	-0.23	-0.46	-0.20	-0.24	-0.03	-0.97	-0.00
Ath	0.79	0.99	0.79	0.75	0.76	0.98	0.89	0.74	-0.78	-0.91	-0.76	-0.79	-0.64	-0.92	0.61
Ewk	-0.64	-1.00*	-0.64	-0.59	-0.89	-1.00*	-0.78	-0.58	0.62	0.80	0.60	0.64	0.46	0.98	-0.43
HES	0.81	0.98	0.81	0.77	0.74	0.97	0.91	0.76	-0.80	-0.92	-0.78	-0.81	-0.66	-0.90	0.64
CVD	-0.91	-0.92	-0.92	-0.89	-0.59	-0.91	-0.98	-0.88	0.91	0.98	0.89	0.91	0.80	0.80	-0.79
HRD	0.94	0.89	0.94	0.91	0.53	0.88	0.99	0.91	-0.93	-0.99	-0.92	-0.94	-0.84	-0.76	0.82
HIG	-0.81	-0.98	-0.81	-0.77	-0.75	-0.98	-0.91	-0.76	0.80	0.92	0.78	0.81	0.66	0.91	-0.64
TRD	0.83	0.98	0.83	0.79	0.72	0.97	0.92	0.78	-0.81	-0.93	-0.80	-0.82	-0.68	-0.89	0.66
CFT	-0.51	-0.98	-0.52	-0.46	-0.95	-0.98	-0.67	-0.44	0.50	0.70	0.47	0.51	0.32	1.00*	-0.29
ESY	-0.53	-0.98	-0.53	-0.47	-0.94	-0.99	-0.68	-0.45	0.51	0.71	0.48	0.52	0.33	1.00*	-0.30
VLM	-1.00	-0.75	-1.00	-0.99	-0.30	-0.73	-1.00	-0.98	0.99	0.99	0.99	1.00	0.95	0.57	-0.94
RSL	-0.94	-0.90	-0.94	-0.91	-0.54	-0.88	-0.99	-0.90	0.93	0.99	0.92	0.94	0.84	0.76	-0.82

評価量の関係を考察した。その結果は次のとおりである。

4. まとめ

座面の横 R のみが異なる椅子に、被験者が 30 分間着座したときの「座り心地」官能評価量及び体圧分布量を測定した。そして、座面の横 R 及び着座時間が「座り心地」官能評価量や体圧分布量に及ぼす影響、体圧分布量と「座り心地」官能

- 1) 着座時間に関係なく、着座中の「快適感」は、「フィット感がある（腰部、臀部、大腿部）」、「安定感がある（腰部、臀部、大腿部）」、「作業がしやすい」と正の相関、「疲れやすい」と負の相関がみられた。
- 2) 着座時間に着目した因子分析の結果より、着座直後の

「座り心地」は「座面のフィット感」と「ゆったり感」で、着座 15 分後は「痛み感」と「ゆったり感」で、着座 30 分後は「快適感」と「臀部と腰部の圧迫感」でそれぞれ表されることが分かった。

- 3) 椅子の形状に着目した因子分析の結果より、R650 の「座り心地」は「座面のフィット感」と「ゆったり感」で、R800 は「快適感」と「大腿部のフィット感」で、フラットは「痛み感」と「座面の快適感」でそれぞれ表されることが分かった。
- 4) 体圧分布量の測定結果から、座面横 R が小さい R650 では、座面全体で被験者の荷重を支持しているが、フラット形状では座骨結節部や仙骨部に荷重がより集中していることが分かった。また、着座時間が経過するにつれて、被験者の座部に対する荷重は分散されるのではなく座骨結節部や仙骨部により荷重が集中する傾向がみられた。
- 5) 座り心地官能量と体圧分布量との相関関係から、着座 15 分後では座面全体及び座面各部の接触圧力及び高圧力部分が小さく、接触面積が大きくなると、作業性が向上し、疲労感、痛み感が減少することが分かった。30 分着座時では、座面全体及び座面各部の接触圧力が小さく、接触面積が大きく、腰椎部の接触面積が大きくなると、作業性、フィット性、安定感などが増すことが分かった。

なお、本研究は文部科学省科学研究費補助金（COE 形成基礎研究費；10CE2003）の補助を受けた。

注

- 1) 日本建築学会編：建築設計資料 3 単位空間 I，丸善，22,1980
- 2) 花岡利昌，栗正康子：体圧と接触面積の変化よりみた休息椅子の坐り心地の良さの条件について，人間工学，2, 4, 30-38,1966
- 3) 中島龍生：OA 機器用作業イスの考察，人間工学，21, 5, 255-257,1985
- 4) 小畑広永，関壮一，狩野徹也，石裕二：OA 化オフィスにおける作業イスの傾向と生体機能研究，人間工学，21, 5, 245-254,1985
- 5) 石濱智考，西松豊典，鳥羽栄治，西村弘之：OA 用椅子の快適性に影響する座・背もたれ角度，繊維学会シンポジウム予稿集，158,1998
- 6) 日科技連官能検査委員会編：官能検査ハンドブック，日科技連出版社，349-393,1979
- 7) 増山英太郎，小林茂雄：センソリー・エバリュエーション，垣内出版，16-23,1989
- 8) 奥野忠一：多変量解析法，日科技連出版社，323-372,1981