

心理評価と体圧分布を用いた長時間実験における 椅子の形態による座り心地特性

古澤慶一^{*1}、堀越哲美^{*2}、宮本征一^{*3}

* 1 名古屋工業大学 大学院生, *2 名古屋工業大学 教授・工学博士, *3 摂南大学 準教授・博士 (工学)

Seating characteristics of chairs with different form the viewpoint of Psychological Responses and Body Pressure with 1 hour experimentation

Keiichi FURUSAWA^{*1}, Tetsumi HORIKOSHI^{*2}, Seiichi MIYAMOTO^{*3}

*1 Graduate, Nagoya Institute of Technology *2 Professor, Graduate School of Eng, Nagoya Institute of Technology
*3 Assistant Professor, Graduate School of Eng, Setsunan University

Abstract: The purpose of this paper is to find out sitting sensation of chairs with different position of a seat and a back with is seating time. Experiment on psychological evaluation and measurements of body pressure distribution in seating surface using three healthy male and female subjects. Combinations of different heights, angle and angle of seat backrest were selected for the experiments. As a result of psychological evaluation experiment, it was hypothesized that it was one important factor for the balance of seat and backrest to decide comfortable condition of chairs. The extension of the body pressure distribution was considered by dividing into the band of each 20mmHg. It was shown that big variation of seating area was low evaluation of comfortable condition of chairs as time passed. Differences of the characteristics of the chairs were derived by the factor analysis. The multiple regression equation was derived by the time passage, the mean value, and the standard deviation of body pressures in seat and the standard deviation of that in backrest, was explaining variables.

Key Words: chair, sitting, body pressure distribution, psychological evaluation

要旨: 本研究では、座面高、座角、背凭れ角を調節することのできる実験椅子から9条件を用いて長時間(1時間)の座り心地実験を行い、各条件の特性を明らかにした。実験は健康な青年男女、各3名を被験者として、体圧分布測定実験と心理反応評価実験を行った。心理反応評価実験の結果、座面と背凭れ面のバランスが座り心地を決定する一つの重要な要因であることが推察された。また、今まで一義的にしか捉えられていなかった体圧分布を20mmHg毎の帯域に分割することにより、体圧分布の面的広がり考慮した考察を行った。その結果、時間が経過するに連れて、座面の面積変化の大きな椅子ほど座り心地評価が低いことが示された。心理反応評価実験と体圧分布実験の結果から、重回帰分析により、体圧分布の座面の平均値、標準偏差、背凭れ面の標準偏差から経時変化を考慮した椅子の座り心地を推測する重回帰式を導出した。

キーワード: 椅子・座り心地・体圧分布・心理反応

多くみられるが、1時間以上の実験を行ったものは少

1. はじめに

新たに良い座り心地の椅子をデザインする際に、長時間の使用においても良い座り心地の持続を考慮に入れることは重要であると考えられる。これまでに体圧分布を用いた椅子の座り心地研究は数多く行われている(小原ら¹⁾ 1993, 宇賀ら²⁾ 2004)。しかし、実験の困難さからか1~10分程度の実験を行ったものは数

ない。よって、座面高、座角、背凭れ角(以下、凭角)を調節することのできる実験椅子の9条件を用いて着座時間が1時間にわたる座り心地実験を行った。体圧分布と心理反応を測定することで、各条件の座り心地の特性を明らかにし、今後のチェアデザインにおける

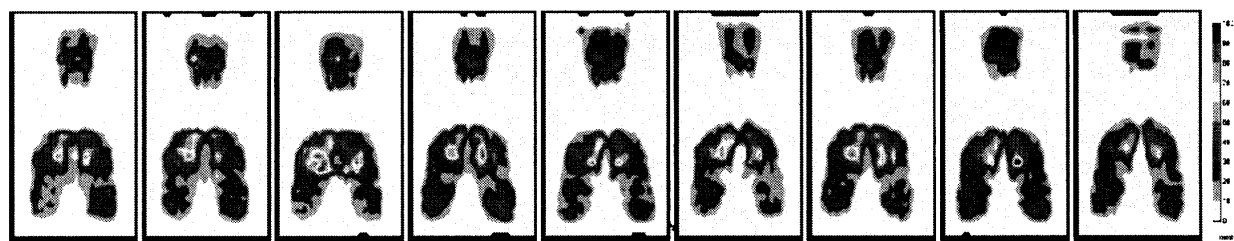


図3 1分後体圧分布例 (M1・左からB 6 12, B 6 18, C 2 18, C 6 12, C 6 18, D 2 12, D 2 18, E 2 12, E 2 18)



図4 60分後体圧分布例 (M1・左からB 6 12, B 6 18, C 2 18, C 6 12, C 6 18, D 2 12, D 2 18, E 2 12, E 2 18)

これは、座面高が高いと大腿部と床からの距離の余裕がなくなり、大腿部全体が座面に接触し、広い範囲で圧力をかけてしまうためであると考えられる。最も座面高の低い“C 2 18”では明らかに他の条件と比べ、大腿部にかかる圧力が低い帯域のものが多い。背凭れ面では実験開始直後は、広い面積に圧力を分散させている傾向が多く見られたが、実験終了後には接地面積が縮小し、背骨や肩胛骨に高い圧力が集中する傾向が多く見受けられた。

4. 考察

4-1. 心理反応評価

“C 2 18”、“D 2 18”、“E 2 18”において座面の座り心地の評価が低いのは、ともに座角が2°、背凭れ角が18°と共通して座面、背凭れ面の成す角度が大きいため、時間の経過につれて、体が座面から滑り落ちてしまい、長時間の姿勢維持が困難であるためだと考えられる。全体の座り心地について“C 2 18”が最も低いのは、“C 2 18”が9条件中で最も座面高が低いため、足が床に十分に接地してしまい、座骨や背骨に負担が集中してしまうためだと考えられる。次に、経時変化、条件の違いなどによる椅子の座り心地の決定要因を得るために、着席直後、60分後のそれぞれの心理反応評価項目を用いて因子分析を行った。その結果、着席直後では第1因子に「快適感」、第2因子に「背凭れの形状」という2因子が抽出された。また、60分後では第1因子に着席直後と同様に「快適感」、第2因子に「安定感」という2因子が抽出された。着席直後と60分後で第2因子が異なるのは、着席直後は体が椅子に対して十分にフィットしていないため、身体を預ける上で重要な構成要素となる背凭れ面の長さ、角度が座り心地を決定する上でも重要な因子となっていると考えられる。そして時間の経過とともに体は椅子の形状を把握し、更なるフィット感を得るため、あるいは長時間の椅座位を保つことが困難となり、体に負担のかからない安定性

表5 座り心地に対する各椅子と時間変化

	B 6 12	B 6 18	C 2 18	C 6 12	C 6 18	D 2 12	D 2 18	E 2 12	E 2 18
全体			**		*	*	*	*	
0-10分		*	*						
0-20分			**			*			
0-30分			**			*			
0-40分			**		**	**			
0-50分			**		*	**	*		
0-60分			**			**	*	*	

** : 1%有意 * : 5%有意

を求めるため、60分後の評価では第2因子に「安定性」が抽出されたと推察される。次に、心理評価項目「1 全体の座り心地」について、椅子の種類と時間で二元配置分散分析を行った。表5に各椅子の、着席直後0分から、以降のそれぞれの時間に対する有意差を示す。全体的に“C 2 18”が時間に対して1%有意をとり、“C 6 18”、“D 2 12”、“D 2 18”、“E 2 12”が5%有意とされた。各時間と着席直後の比較を見ると、“C 2 18”が0-10分で5%有意、0-20分以降では1%有意となる。“C 2 18”は各条件のうち最も座面が低いと同時に、座面と背凭れ面の成す角が大きい。そのため、体が背凭れ面、座面から滑り落ち、姿勢維持ができず、10分後から座り心地が変化する頻度が高く、早期に有意を示すと推察される。椅子別SDプロフィール(図2)と対応させると、変化のない“B 6 12”、“C 6 12”、“E 2 18”は、心理評価項目「5 座面と背凭れ面のバランス」が良いと評価されている。これにより、時間による座り心地の変化は、座面と背凭れ面のバランス、つまりは座面と背凭れ面の成す角度が一つの決定要因だと推察される。

4-2. 体圧分布測定

“C 2 18”では、他条件に比べ、大腿への圧力が低い。これは、座位膝高に対して座面高が低く、足が床に十分に接地してしまうため、大腿部に高い圧力がかからないためと考えられる。対照的に最も座面高の高い“E 2 12”、“E 2 18”では実験開始直後から大腿部にかかる圧力が前述の通り、他の条件と比較して高い圧力

のことが多い。図3、4に示されるように、時間の経過により反応面積は異なる。そこで、圧力と反応面積の関係をみるために、体圧を20mmHgごとの体圧分布における帯域に分割した。各椅子、各被験者とも体圧の低い順に反応面積が大きくなっており、帯域0-20mmHgと帯域20-40mmHgの反応面積が時間の経過と共に減っていく傾向にある。それ以上の帯域の反応面積は増加傾向にある。各時間、各帯域の反応個数(反応面積に相当する)から、1分時の値を差し引き、反応面積の増減をみると、1分時と比べ、帯域0-20mmHgと帯域20-40mmHgが大きく変化している。そこで、各椅子の時間経過による座面、背凭れ面の各帯域の減増と、それに伴う座り心地を把握するために、帯域0-20mmHgと帯域20-40mmHgの1分から60分までの座面、背凭れ面それぞれの体圧個数の変化を図5、図6に示す。背凭れ面においては、60分後の心理評価項目「1 全体の座り心地」「17 背凭れ面の掛け心地」の評価との目立った関連性は見られなかった。座面においては、原点より離れた3つの条件「D 2 18」、「E 2 12」、「E 2 18」は60分での心理評価項目「7 座面の座り心地」において他の条件と比べ、低いと評価されている。また、「B 6 12」、「B 6 18」、「C 6 12」、「C 6 18」の4条件は、他の条件と比べて座面の座り心地について高い評価を受けている。これにより、60分後の座り心地は、座面の体圧の変化の少ないものほど良いと推察される。

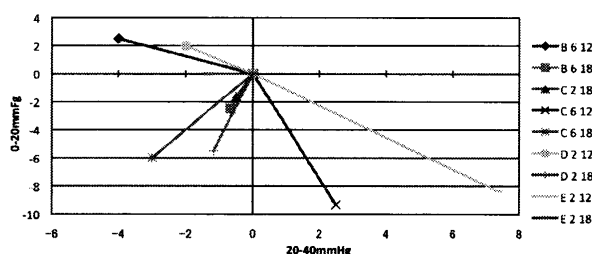


図5 背凭れ面の体圧個数変化

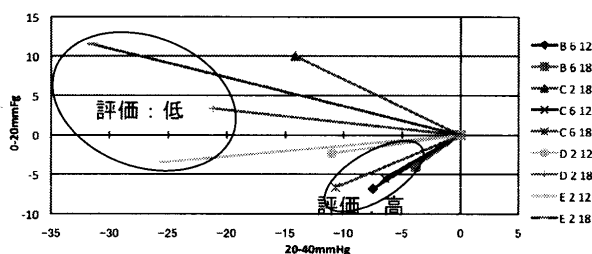


図6 座面の体圧個数変化

表6 時間変化を考慮した重回帰分析結果

番号	心理測定項目	重回帰係数					
		分	座平均	座帯域係数	背帯域係数	定数項	重相関係数
1	全体の座り心地	分	座平均	座帯域係数	背帯域係数	定数項	重相関係数
		-0.009	0.185	-0.309	0.189	1.421	0.774
7	座面の座り心地	分	座平均	座帯域係数	背帯域係数	定数項	重相関係数
		-0.013	0.027	0.084		1.451	0.843
17	背もたれ面の掛け心地	分	背平均	背帯域係数	座平均	定数項	重相関係数
		-0.013	-0.036	0.088		1.185	0.711

4-3. 指標化の試み

4-1、4-2で示したように、椅子の種類により、心理反応および体圧分布に差が確認できた。そこで、体圧分布に関わる諸要素から、座り心地を予測することを試みた。座り心地には体圧分布の最大値、平均値、標準偏差、各帯域の個数など、経時変化により変動する要素が関係していると推測される。よって、60分間の着座を考慮した座り心地の指標を得るために体圧分布の諸要素および経過時間を説明変数として、心理評価項目「1 全体の座り心地」「7 座面の座り心地」「17 背凭れ面の掛け心地」をそれぞれ目的変数として、重相関係数が0.7以上で、全ての偏回帰係数が有意性($p<0.05$)を持つ場合のみを、体圧データから心理反応の予測が有効であると判断すると、表6に示す3項目の心地よさを推定する重回帰式を導出した。心理評価項目「1 全体の座り心地」の予測に導出された説明変数は「経過時間」、「座面平均」、「座面標準偏差」、「背凭れ面標準偏差」である。背凭れ面平均がここに含まれていないのは、4-2より、背凭れ面の体圧個数変化に各条件でばらつきがあるため採用されなかったと推察される。

5. まとめ

本研究では、経時変化における各椅子の座り心地を決定する要因を探り、椅子の座り心地に関する指標化を試みた。心理反応評価実験より、椅子の座面と背凭れの関係が座り心地に関係し、体圧分布測定実験より、各帯域の反応面積の増減が、座り心地に関係することが示された。そして、体圧分布の諸要素から、重回帰分析により、長時間の椅座を考慮した座り心地の予測を行うための重回帰式を導出した。

謝辞 ご指導を頂きました研究協力者及び被験者として協力して下さった方々に感謝致します。

6. 文献

- 1) 小原次郎・内田祥哉・宇野英隆, 1993: 建築・室内・人間工学, 鹿島出版会, 111/131
- 2) 宇賀敏夫・橋本剛・伊藤隆祥・堀越哲美, 2004: 病院待合室におけるロビーチェアの実態調査, 第28回人間-生活環境系シンポジウム報告集, 149/152
- 3) 水野良映・堀越哲美・宇賀敏夫・宮本征一・田中稲子, 2006: 病院待合におけるロビーチェアの形態に関する研究 - 座り心地と立ち上がり動作の難易度の実験結果の考察, 日本建築学会東海支部報告集, 601/604

<連絡先>

著者名: 古澤慶一

住 所: 名古屋市昭和区御器所町

所 属: 名古屋工業大学大学院

E-mail アドレス: 20419521@stn.nitech.ac.jp