

自動車シートにおける体圧分布の区画分けと官能評価の関係

- Zenk らの研究より

Relationship between discomfort and compartmentalization of body pressure in car seat

-From the study of Zenk et al.

5115E020-5 松浦 訓人 指導教員 河合 隆史 教授

KUNIHITO Matsuura

Prof. KAWAI Takashi

概要： 本研究は、自動車シートにおける体圧分布と官能評価との関係を解析し、今後の自動車シートに役立つ知見を得るために、Zenk らの研究を出発点として行った。結果、自動車シートの総合評価に強い影響を与える部位として、座面後部、座面中部、背面中下部が重要であることがわかった。さらに、自動車シートの好みは全体としては硬いシートが好まれるものの、実験参加者の好みによっても大きく変化することがわかった。最後に、体圧マップの正規化を行うことで、体格の影響を取り除けると考えられていたが、モンテカルロシミュレーション等による解析の結果、正規化を行っても体格の影響を取り除けないことがわかった。

キーワード：自動車シート、人間工学、体圧分布、官能評価

Keywords: Car Seat, Ergonomics, Body pressure distribution, Sensory evaluation

1. はじめに

近年、自動車シートにおいて、疲れにくい快適性の高いシートの需要が高まっている。そこで、本研究では、より快適性の高いシートを開発するための知見を得ることを目的とする。そのため、我々は自動車シートの体圧マップ解析ソフトにも応用されている Zenk らの研究^{[1][2]}に着目し、これらの研究の追従実験及び、自動車シートの評価と体圧分布の関係性について解析を行うことにした。

2. 実験方法

本研究では、正常に自動車シートを評価出来る幅広い体格の 9 名の実験参加者に実験を行った。体圧分布の計測には X3Pro (XSENSOR Technology Corporation) を活用した。姿勢は、ブレーキペダルを踏み、ステアリング操作を楽に行える状態で着座してもらった。官能評価には Zenk らの活用した 17 部位ごとの 50 段階の評価シートとオフィスチェアなどの評価に活用されている改訂版座感チェックシートを用いた。Zenk らの官能評価シートを図 1 に示

す。

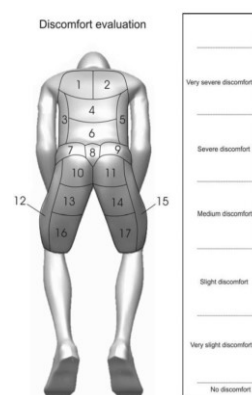


図 1 Zenk らの官能評価シート

これらの区画分けした部位について部位別の最大圧力や平均圧力、接触面積などを導出した。

3. 結果及び考察

先ず、Zenk らの追従実験を行ったが、全く異なる結果が得られた。要因として、体格の違いや実験条件の差異が挙げられる。また、自動車シートの総合評価に影響を与える部位を特定するために重回帰分析を

行った。結果として、座面後部(部位番号 10 及び 11)、座面中部 (部位番号 13 及び 14)、背面中下部 (部位番号 6)が自動車シートの総合評価に高い影響を与える部位であることがわかった。また、各部位が総合評価と部位別の最大圧力値、接触面積との相関係数を導出した。結果として、全体としては、接触面積が小さく、最大圧力が高いシートが好まれていたが、実験参加者別でみると、一部の実験参加者で結果が逆転していた。そこで、改訂版座感チェックシートを活用したクラスター分析を行った結果、実験参加者ごとに硬いシートを好むグループと柔らかいシートを好むグループ、その他のグループに分かれた。それらでわけて再度、総合評価と部位別の接触面積 S、最大圧力値 F との相関係数を導出した結果、硬いシートを好む実験参加者群を表 1 に、柔らかいシートを好む実験参加者群を表 2 に示す。

表 1 硬いシートを好む実験参加者群

	部位番号	MA	MB	MC
S	6	0.05	0.09	0.03
	10,11	-0.51	-0.28	-0.34
	13.14	-0.28	0.15	-0.23
F	6	0.30	0.15	0.34
	10,11	0.37	0.43	-0.14
	13.14	0.31	0.26	-0.23

表 2 柔らかいシートを好む実験参加者群

	部位番号	MF	MG
S	6	0.15	0.32
	10,11	-0.04	-0.05
	13.14	-0.30	-0.02
F	6	0.02	-0.12
	10,11	-0.15	-0.40
	13.14	-0.39	0.03

硬いシートを好む実験参加者は、最大圧力値が高く、接触面積が小さいシートを好み、柔らかいシートを好む実験参加者は逆になっていることがわかる。

さらに、体圧マップの正規化を行った際に体格以外の例えば着座姿勢などの影響を評価出来るのではないかと考えた。結果として、部位別の最大 Z-Score

が異なることがわかった。体格別の最大 Z-Score の結果の一例を図 2 に示す。なお、左の実験参加者群ほど体格が小さいものとする。

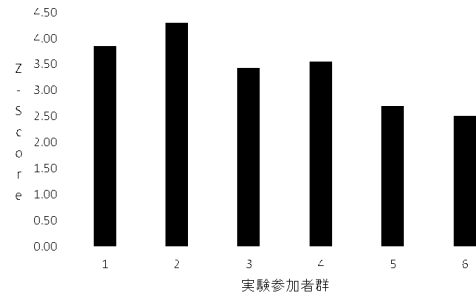


図 2 体格による部位別最大 Z-Score の差異

体格による傾向が見られる。また、これだけでは有意差が出なかったため、モンテカルロシミュレーションを行った結果、体格による有意差が見られた。

4. まとめ

本研究により、自動車シートの総合評価に影響を与える部位として、座面後部、座面中部、背面中下部が重要であることがわかった。さらに、自動車シートの好みは全体としては硬いシートが好まれるものの、実験参加者の好みによっても変化することがわかった。最後に、体圧マップの正規化を行うことで、体格の影響を取り除けると考えたが、モンテカルロシミュレーション等による解析の結果、正規化を行っても体格の影響を取り除けないことがわかった。今後は長時間の運転に関する研究を行ってみたい。

参考文献：

- [1] Chritian Mergl, Margit Klenduar, Claude Mangen and Heiner Bub: Predicting Long Term Riding Comfort in Cars by Conact Forces Between Human and Seat; SAE TECHNICAL PAPER SERIES. (2005)
- [2] Raphael Zenk, Chritian Mergal, Margit Klenduar, Claude Mangen and Heiner Bubb, :Objectifying the Comfort of Car Seats; SAE TECHNICAL PAPER SERIES. (2006)