荷重—変位特性に基づく座り心地の評価手法の研究

○岸 信介（早稲田大学国際情報通信研究科）、野呂 影勇（早稲田大学人間科学部）

A study of evaluation method for sitting comfort based on load-displacement characteristics

Shinsuke Kishi (Global Information and Telecommunication Studies, Waseda Univ.),

Kageyu Noro (School of Human Sciences, Waseda Univ.)

1. 目的

人体と椅子座面の荷重—変位特性が主観的な座り心地に与える影響を評価するための、新たな評価手法を提案することを本研究の目的とする。

2. 実験手続き

フォースゲージのプローブを5mmごとに押し込み、身体と座面の、変位量に対応する荷重を測定した。測定部位は、人体が坐骨結節部と大腿部、座面は着座時にそれに対応する箇所である。

また荷重—変位以外に、官能評価による主観的な座り心地と、着座時の体圧分布を同時に測定した。

なお試料にはダイニングチェア6脚、ソファ4脚を使用し、ダイニングチェアはあらかじめ、適正な座面高に設定した。被験者は、大学生・大学院生9名（男性5名、女性4名）である。

3. 着座時の臀部・大腿部の変位量と座り心地

人体と椅子の測定からは、臀部と大腿部について、プローブを一定量押し込んだ際の、荷重と変位量の対データが得られた。それに対し曲線推定を行い、荷重から変位量を求める回帰式を、被験者ごと・椅子ごと・部位ごとに得た。一例を図1に示す。

図1 臀部（人体）の変位量

次に被験者×椅子ごとに着座時の体圧分布から各部位にかかる荷重を算出し、それを各荷重—変位関数に代入した結果を着座時の各部の変位量とする。

今回の結果からは大腿部の変位量と官能評価項目との間には一切の相関が見られなかった。

また、臀部の変位量との間で相関が見られた項目は、以下の通りである（いずれも $p < 0.01$ ）。

表1 臀部の変位量との間に相関が見られた項目

正の相関	負の相関
コツンと当たる感じ	ソフトな感じ
底につく感じ	心地よい感じ
ハードな感じ	総合評価
不快な感じ（注）	

注：ダイニングチェアの場合のみ

「コツンと当たる感じ」は、クッションに着座した際に感じる、表面の硬さ感である。臀部が押されて変形することで覚える異物感が「当たり」として感じられていると考えられる。

「底に付く感じ」、すなわち底付き感は、クッションが変形しきった後に、クッション下の板張りの感触が直接的に感じられる状態を指す。この状態では当然、座面の表面形状はそれ以上被験者の身体に沿って変形しないため、座面側に突出している坐骨結節部は、強い反力にさらされて大きく変形する。そのため相関が見られたと考えられる。

「ハードな感じ」と「ソフトな感じ」は、それぞれ正負が逆転した状態で相関が見られた。硬い座面に着座した場合、クッション自体が被験者の身体形状に沿って変形する度合いが小さいため、突出している坐骨結節部直下を中心に、身体側が大きく変形

する。そのため両者の間には相関が見られたと考えられる。

「不快な感じ」と「心地よい感じ」でも、正負が逆転した状態でそれぞれ相関が見られた。身体が自然な状態から圧迫されて変形すると、血流が停滞するなど、負荷が発生する。人間はそうした負荷を主観的には不快に感じるため、上記の結果となったと考えられる。

「総合評価」との間には、負の相関が見られた。臀部が変形することで「不快な感じ」が強くなり、「心地よい感じ」が弱くなるため、それらを総合して座り心地が悪くなったと判断されたと考えられる。

4. 人体・座面の荷重—変位特性と座り心地

臀部の荷重—変位特性が異なることで座面の荷重—変位特性の評価がどのように変化するかを調査するための手法を提案した。具体的にはクラスター分析により、被験者と試料を一定の荷重に対する押し込み量の大小で各三群に分け、二元配置分散分析を用い、試料の群を変えた場合の官能評価の変化のパターンを、被験者の群ごとに比較するというものである。以降では今回の結果について述べる。

臀部が硬い被験者は中程度の座面で、臀部が柔らかい被験者と中程度の被験者は柔らかい座面で、「跳ね返る感じ」を強く受けるという結果であった。

臀部が硬い被験者は硬めの座面で、中程度の被験者は硬いか柔らかい座面で、臀部が柔らかい被験者は中程度の座面で、「心地よい感じ」を強く受けるという結果であった。

「総合評価」では被験者の群の別とは無関係に、荷重に対する座面の押し込み量が少ない、すなわち硬めのクッションの評価が高い、という結果が得られた。

一般的に座り心地は、底付きしない程度に柔らかい座面で、最も良くなるといわれている。今回の結果では逆に、変形しにくい座面を持つ試料の評価が高くなっている。ダイニングチェアが使用者の身体および姿勢を支えることを目的とするのに対し、ソファは背面も含め、全体に沈み込むような感覚を与えることでリラックスを促すため、極端に柔らかい。

そのため、底付き以外の要因、例えば支持性などにより、柔らかいものが忌避された可能性が考えられる。市販の椅子にはこのように板張りが存在しないものも存在するため、実際の椅子について考察する場合には、このような点も考慮する必要があると考えられる。

また「心地よい感じ」に関して述べると、高い相関を持つ「総合評価」($R=0.702$)や「不快な感じ」($R=-0.629$)では、同様の交互作用が見られなかった。このことから着座時に感じる心地よさと不快さは異なるものであり、臀部の荷重—変位特性は、心地よさのみに影響を及ぼしているものと考えられる。そして最終的に「総合評価」を決定付けている要因には「不快な感じ」を初めとした他の要因が含まれるため、「総合評価」では交互作用が存在していないと考えられる。

図2 人体・座面の特性と「心地よい感じ」の強弱

5. まとめ

本研究では、人体と座面の荷重—変位を測定することにより、主観的な座り心地に与える影響を評価するという、新たな評価手法を提案した。被験者数を増やし、詳細なデータを得ることが今後の課題である。

岸 信介 (キシ シンスケ)

〒367-0035 埼玉県本庄市西富田大久保山 1011

早稲田大学本庄キャンパス内河合研究室

E-Mail: ac-zero@nifty.com