

# 細谷 聡、清水義雄、佐渡山亜兵、横井紘一、大谷 毅、 橋本 稔、高寺政行、上條正義、乾 滋、堀場洋輔、禹 在勇

目的別テーマ：衣服設計シミュレーションに関する研究

## 15年度研究テーマ

15-7-8：フットウェアの設計・評価に関する感性工学的研究

### ABSTRACT

*In this study, center of gravity oscillation in standing position and load point locus in the walking were measured from the viewpoint of the continuous change under foot landing of load point, and in addition, the insole of shoes was evaluated from the subjective plane of the subject. By using the insole of the three-dimensional shape which holds the sole division in the insole from crosswise direction, the advantage done foregoing in standing position and stability of the walking was confirmed. And, the burden which depended on the knee was also small, and the attitude which was further stabilized was retained, and stabilizing and smooth walking was promoted. It was indicated that standing position and stability in the walking were important as pair of shoes and index to the insole design on clarifying the importance of insole in the shoes design.*

### 研究目的

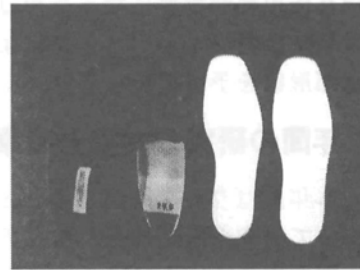
足型や歩行所見から個々人に適する靴選び（靴適応）方法および靴やインソールの設計指標を確立すること。

### 一年間の研究内容と成果

本研究では足部着地中における荷重点の連続的变化に着目し、立位時の重心動揺と歩行時の荷重点軌跡を計測し、併せて被験者の主観的な面からシューズのインソールの評価を行なった。

実験に用いた試料は、(1)試料A（基準靴として用意した一般的な婦人用コンフォートシューズ）、(2)試料B（試作中の婦人用コンフォートシューズ、左右方向からホールドする凹凸のある立体インソール）、(3)試料C（試料Bと同じ婦人用コンフォートシューズ、平板インソール）の3種類である。被験者は健康な女子大学生で、立位時は8名、歩行時は11名とした。斜面での片足立ち（20秒間）を各靴3回ずつ、平面での歩行（約5メートル）を各靴5回ずつ計測した。立位時の安定感に関する評価は、重心移動の平均振幅と最大振幅、および振幅回数で行なった。

一方、歩行時の安定感に関する評価には、全試技の荷重点移動のFig. 実験用の靴とインソール始点位置と終点位置のばらつき具合、および荷重点移動軌跡の収束



性を用いた。さらに、安定感・フィット感に関する質問紙によって履き心地、歩き心地などの主観的評価を実施した。

実験の結果、傾斜面での片足立ちでは、平板インソールより立体インソールを装着した時の方が重心動揺の回数を多く取ることで、大きなバランスの崩れを防いでいることが確認された。また、荷重点移動軌跡は始点よりも終点が集束していることが確認された。立脚期は、片足のみで体重を支えている単脚支持期と、両足で体重を支えている両脚支持期に分けられる。始点付近は単脚支持期にあたるため重心のバランスがとりづらく、始点位置のばらつきが大きくなった。終点付近は両脚支持期にあたるため重心のバランスがとりやすく終点位置のばらつきが小さくなっていた。一方、歩行実験の結果では、平板インソールより立体インソールを装着した時の方が、荷重点移動軌跡の再現性が高いことが確認された。膝外転モーメントが、それぞれの被験者の脚アライメントに対応した抑制効果があることから、脚への負担が過度ではない上での安定した歩行ができていると考えられる。さらに、歩行の安定性評価として、荷重点移動軌跡の収束性を定量化したことにより、歩行の効率の良さ（歩行の正しさ）を示すことができた。

今回、インソールに足底部を左右方向からホールドするような立体形状のインソールを用いることによって、立位時や歩行時の安定性において上述した利点を確認された。膝にかかる負担も小さく、さらに安定した姿勢を保持し、安定したスムーズな歩行を促進していた。靴設計におけるインソールの重要性が明らかになったと同時に、靴やインソール設計の指標として立位時や歩行時の安定性が重要であることが示唆された。

### 展望

足部、膝、脚への負担が過度ではないフットウェアが理想的であること、またヒトが立位姿勢を保つこと、歩行のサポートを正しく誘発することが靴の重要な役割の一つである。この設計コンセプトに対して、今回の評価によってコンフォートシューズ開発におけるインソールの重要性と設計指標を示すことができたことから、婦人用コンフォートシューズの来年度中の製造・販売が実現する見通しである。