人間工学1.0～IoT時代における身体計測とスマートデザイン

○後藤泰徳, 平田一郎 (兵庫県立工業技術センター)

Ergonomics1.0~ Anthropometry and Smart Design in the IoT

Yasunori GOTO, Ichiro HIRATA (Hyogo Prefectural Institute of Technology)

1. はじめに

本研究は平成26年度より開発中の「個人向けのテーラメードランニングシューズの設計・生産システム (SIP/戦略的イノベーション創造プログラム) の一環である。ユーザのスマートフォンカメラ機能と各種センサを活用したアプリから身体形状データを取得し、サーバに送信する。サーバ上の自動三次元形状生成アルゴリズムによって生成した身体形状に基づき、デザインしたカスタムメイド製品を提供するシステムである。前回の日本人間工学会第57回大会において、「スマートフォンアプリを活用したユーザ足形状に関する情報収集システム」と題し、ユーザのスマートフォンカメラ機能と各種センサを活用した足計測アプリにより、足の各部位寸法を画像処理によって取得する方法について発表した。今回はこの足計測アプリによって、得られたデータからユーザにあったランニングシューズを選択できるように開発したアプリについて発表する。

2. スマートフォンによる足計測

まず、すでに開発済み足計測アプリについて説明する。このアプリを使用することで、ユーザは自分で足の計測を行うことが可能である。現在までに測定可能な計測箇所は①足長、②足幅、③足高、④アーチ高、⑤第一趾側角度、⑥踵の傾き(プロネーション角度)とした。開発用に使用したスマートフォンは SONY Xperia Z2(画面サイズ:1920 × 1080 ピクセル, OS : Android 5.0.1)である。また、①足長、②足幅、③足高、④アーチ高については、スマートフォンに内蔵されている各種センサや画像処理機能を複合的に活用した自動計測方式である。計測部位毎にナビゲーションに従って足の各部位を撮影すると、それぞれの計測部位を即時に自動計算し、表示する仕組みになっている。⑤第一趾側角度、⑥踵の傾き測定は、ユーザがスマートフォンのカメラ機能を使って(前後面使用可)、自ら足部後方画像を撮影した後、足の画像写真上に自動表示されるインジケータを操作してもらうことにより自動表示する仕組みになっている。

3. ネットワーク環境構築

以上は、前回発表したスマートフォン活用による足計測の概要である。今回は、この足計測データを活用してスマートフォンユーザでもあるランナーが自分にあったランニングシューズを選択・注文できるユーズ選択アプリを開発した。このアプリ開発にあたり、通信環境の構築が必要となる。そこで、まずスマートフォンとサーバによって構成される通信ネットワーク環境を構築した。これにより、「スマホで足計測→通信アプリでホスティングサーバに送信→ホスティングサーバ経由で工業技術センターのローカルサーバ上で必要な処理→逆経路で結果をスマートフォンに送信」ができるようにした。

図1 システム全体イメージ

図2 製品カスタマイズの流れ

4. 測定データから製品カスタマイズ

ランニングシューズ選択アプリでは、「足の情報」収集に加え、「走り方の情報」収集もできるようにしている。「足の情報」収集＝デジタルカメラによる写真画像の活用により得られた足長・足巾などのデータにもとづき、アプリ上で測定寸法に該当するサイズを自動的に選定（＝グレーディング）されるようになっている。また、踵の画像写真から得られた踵の倒れ角度（＝プロネーション）によってもオーバー、ノーマル、アンダーの3種類のシューズのいずれか適合するタイプに選別される。「走り方の情報」収集では、ランニング時の着地方法（踵か？つま先か？）、歩幅（大きい？小さい？）によってソールを選択するメニュー項目を設けた。また、快適に走ることを目的にするのか、スピード重視にするかでも選択できるようになっている。さらに、路面の種類（舗装路、地面、トラック）によっても選択できるようになっている。アッパーに関してはカラー（5色）のみの選択にしている。

以上の項目は、現実に販売されているシューズを想定して作られたものではなく、あくまでもネットを活用してシューズ購入の可能性を示した一つの試案である。

5. 終わりに

IoT時代になり、活動量計をはじめとするウェアラブル型装置が普及し、人間の身体情報取得は実験室から日常生活環境へとステージを移しつつある。また、それらの情報はデジタル化・DB化・ネットワーク化しつつある。今回の研究は、シューズという製品分野において、特定のラボや店舗で行われていた身体計測をスマートフォンに代用させることで、身体情報をIoTとつなげ、足への機能的適合サービスを提供する一つの試案である。このような試みは今後、物理的な身体情報がデータベースとして蓄積し、さらに指向や好みといった他の価値情報と関連づけられることで、スマート社会を寄り現実感のあるものとし、さらなるパーソナルな製品デザインやサービスが可能にしていくだろうと考える。

なお、本事業は平成29年度も継続が決定したので、今年度も、本システムの充実に努めたい。

参考文献

- 1) 足と靴の科学, 西脇剛史監修, pp126-129, 日刊工業新聞社, 2013
- 2) 足部スポーツ障害治療の科学的基礎, pp21-41, 服林徹, 蒲田和芳監修, 有限会社ナップ, 2012