

# 健康教育におけるウェアラブル機器を用いた ランニングデータの活用

吉井 泉<sup>\*1</sup>, 真嶋由貴恵<sup>\*2</sup>

\*1 大阪府立大学高等教育推進機構, \*2 大阪府立大学大学院人間社会システム科学研究科

## Running Data Analysis using Wearable Device for Health Education

Izumi YOSHII<sup>\*1</sup>, Yukie MAJIMA<sup>\*2</sup>

\*1 Faculty of Liberal Arts and Sciences, Osaka Prefecture University

\*2 Graduate School of Humanities and Sustainable System Sciences,  
Osaka Prefecture University

健康の保持増進においてランニングやウォーキングは最も身近で効果的な運動である。しかし学校や成人に対する健康教育の中で、健康の自己管理ができる実施方法について取り扱われることは少なく、データを活用した運動の実践を体感できるシステムの開発が必要である。本研究では、対象者の年齢や健康運動の実施目的、IT活用能力などを考慮し、一定区間の通過タイムを自動記録するシステムと心拍数や走行データを計測できるウェアラブル機器を用いた試行を行ったので報告する。

キーワード: 健康教育、ランニング、ウォーキング、ウェアラブル機器

### 1. はじめに

近年、健康志向やマラソンブームの高まりからランニング愛好者が増加している。2014年笹川スポーツ財団「スポーツライフ・データ2014」<sup>1)</sup>によると、成人のランニング・ジョギング人口は986万人と推計されている。ランニングやウォーキングは、特別な技術や用具を使うことがなく、最も身近な健康運動といえ、そのためひとりで実施する機会が多く、自己管理する能力が求められる。

またここ数年、健康データの取得が操作面でも費用面でも容易に行えるウェアラブル機器が発表され、スマートフォン、アプリを利用した健康・運動の管理も一般的になってきている。しかしまだ全年代で利用可能といえる状況ではない。

これらのことから、健康運動の効果的で継続的な実施を促進するためにはウェアラブル機器の利用や、対象者の年齢、健康運動の実施目的、IT活用能力などに対応したシステムの開発とそれらを用いた健康教育が必要であると考えられる。

そこで学校や公園などでの多人数でのデータの取得と管理を想定して、一定区間の走行タイムを自動記録する「ラン&ウォーク自動記録システム」を試作しその検討を行った。また大学の健康スポーツ系授業において、ランニングデータの取得と管理が可能な心拍計・GPS内蔵の腕時計型のウェアラブル機器の利用について検討した。本稿では、これらの機器を利用して大学生と高齢者を対象に健康教育を試行したので報告する。

### 2. ラン&ウォーク自動記録システム

#### 2.1 近隣住民の健康運動の現状

システムの開発に先立ち、本学近隣住民の方を対象に「健康・運動習慣に関するアンケート調査」を実施した<sup>4)</sup>。調査は平成24年10~12月に行い1573件の回答を得た。その結果何らかの運動・スポーツを週1回以上実施している人は71.5%であった。そのうち69.8%は散歩(ウォーキングを含む)を「ひとり」か「家族と二人」で実施していた。実施場所は、「自宅周

辺の道路」と「近隣の公園」が多かった。しかしその際、運動の実施時間や距離の記録はほとんど行われておらず、効果的な運動の実施とはいえない現状であった。

## 2.2 ラン&ウォーク自動記録システムの概要

大学構内でのランニングやウォーキングの実施者が自身の運動の距離や時間活用できることを目的とし、「ラン&ウォーク自動記録システム」を開発した。本システムは、運動中に実施者が保持する送信機である「ランナータグ」、実施者の通過を認識する「無線アクセスポイント」、実施者に取得データを提示する「表示端末」から構成された（図 1、2）。ランナータグは、iBeacon の仕様に準拠し、データの読み取り距離は約 10m に設定した。表示装置には、液晶と比較して屋外での高い視認性と広い視野角という点で優位性の高い電子ペーパーを用いた。

大学構内に設定した 1 周 1.35km のコース（図 3）上に無線アクセスポイント（図 3-A）を設置し、そのポイントを通じた実施者の ID と通過日時を記録した。記録されたデータはクラウド上のサーバーに格納され、タグを保持した実施者がマーカー通過する表示端末（図 3-B）を操作することで、本人の記録データを確認することができる。管理者は、サーバーにアクセスすることで、全てのログデータを閲覧可能であった。

システムは、株式会社社ワイズ・ラブ（大阪府堺市）にその設計と製作を依頼した。



図 1 ラン&ウォーク自動記録システムのイメージ



図 2 ラン&ウォーク自動記録システムの各機器

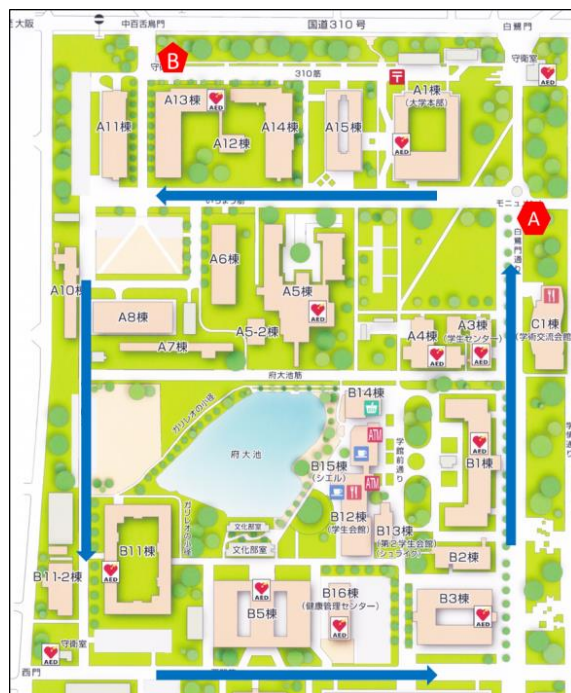


図 3 学内ラン&ウォークコースと機器設置ポイント

## 2.3 ラン&ウォーク自動記録システムの試行

システムの有用性および問題点を検証する目的で、大学生 12 名（19～22 歳、平均年齢 20.1 歳）、と高齢者 11 名（65～76 歳、平均年齢 71.2 歳）を対象とした試行を実施した。学内ラン&ウォークコースを 3 周、自己ペースでランニングまたはウォーキングすることを課題とした。検証内容は、タグの受信感度と範囲、認識率などであった。また、データの表示方法や手順については、終了後に各自記載したコメントから検討

した。

その結果、大学生では 12 名全員、高齢者では 1 名を除いた 10 名の全データが認識され、実施中のデータが収集された。エラーとなった 1 名については、タグの基盤に問題があったことが確認された。また受信部、表示部の電源に不定期の異常が認められたこと、表示部の操作方法が高齢者にはやはりやや分かりづらかったことも指摘された。総合的には、実用化に向けて非常に満足いく結果が得られた。



図 4 検証場面

### 3. 腕時計型ウェアラブル機器の活用

#### 3.1 運動中の心拍数測定

前述のシステムで得られるデータは運動実施距離とそのタイムだけであり、システムの使用法は非常に簡単とはいえ運動の質の確認ができなかった。ランニングやウォーキングの効果を評価する上で最も有用な指標は心拍数であり、運動の前後に手首の橈骨動脈もしくは頸部の頸動脈の触診によって測定することが多い。運動中の負荷強度の確認には、運動中の心拍数を記録が必要となり、運動の目的や期待される効果に対応するターゲット心拍数 (THR) がトレーニング処方基準となっている<sup>5)</sup>。運動中の心拍数の測定を触診によって行うことは困難であることから、胸部に装着したベルトにより計測できる機器が使用されてきた。しかしベルトの装着が面倒で、また装着感が悪いことなどから広く使用されるには至らなかった。ここ数年、心拍計や GPS を内蔵した腕時計型ウェアラブル機器がいくつか発表されてきた。

#### 3.2 腕時計型ウェアラブル機器 (EPSON・SF-810)

本研究では、心拍計や GPS を内蔵した腕時計型ウェアラブル機器の中から、価格、測定精度、操作性の観点から EPSON 社の SF-810 を採用した。本機には高精度脈拍センサー 2 基が搭載され、手首の血管に照射され

る LED 光を血中ヘモグロビンが吸収する性質を利用して脈拍を測定している。不整脈や脈欠損がない限り、心拍数と脈拍数はほぼ同値を示すことから、胸ベルトの装着なしで心拍数のモニタリングが可能となる。また、GPS チップやストライドセンサーも搭載されており、運動時間に加え、走行コースや距離、勾配、ストライド幅なども同時に記録できる。さらに、年齢、性別、身長、体重を設定することで、運動の消費カロリーも推定される。これらのデータは運動中も確認できるが、運動後には専用ソフトを使用して詳細なデータを総合的に確認可能である。



図 5 SF-810 と検証場面

#### 3.3 腕時計型ウェアラブル機器を使用した試行例

対象者には、本ランニングやウォーキングは、健康運動としての実施率が高いにも関わらず、大学の健康スポーツ系授業で取り扱われることは少ない。そこで、生涯にわたって健康の自己管理ができる能力の獲得を目指し、運動実施のデータを活用した授業方法について試行した。大学生 14 名 (男子 6 名、女子 8 名) を対象として、EPSON・SF-810 を使用してのランニングを実施した。研究の趣旨を説明し、身体活動量の測定に協力する旨の承諾を得た。ウォーミングアップ後 SF-810 を装着し、自分の身長、体重、性別、生年月日などの設定を行った。その後、本学キャンパス内および大学周辺で各自ランニングを行った。ランニング時間は 20 分間程度を目安にするよう指示したが、走行コース、ペース、時間は各自の判断で決定した。SF-810 では、走行ルート、走行中の心拍数、歩幅、歩数、消費カロリーなどを記録した。ランニング中もスイッチの切り替えによって、走行時間、心拍数、平均ペースなどをリアルタイムで確認しながら走行可能であった。測定データは、ランニング終了後、分析ソフトを用いて PC 上に表示し、自分の走行時間、走行距離、平均ペース、歩幅、心拍数、GPS により地図上にトレースさ

れた走行ルートを確認することができた。また、複数回のデータ、他者のデータも確認することで、可視化された身体運動の結果の活用を体感できた。

ランニングデータの記録とフィードバックにより、自分のランニングの確認、また次回の改善点や目標の設定が明確になった。トレーニングに対するモチベーションの向上が確認できたことから、通常の授業への導入も可能であると評価した。

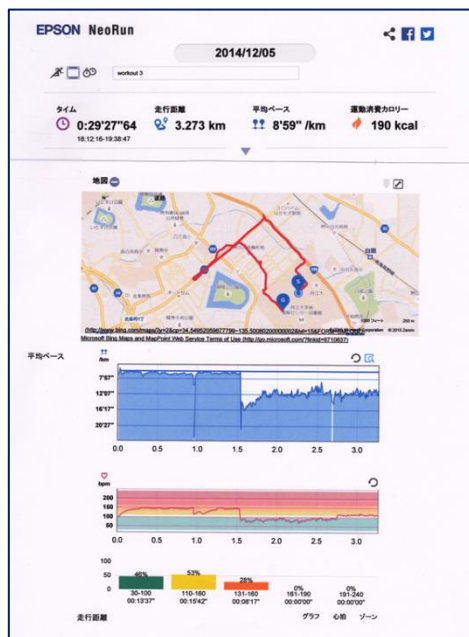


図 6 EPSON NeoRun 測定結果

#### 4. まとめ

本研究では、学校や一般に対する健康教育の中で、ランニングやウォーキングのデータを活用した方法について検討した。健康運動は、年齢や目的、実施条件やIT環境などの違いによって、多様な実施形態をとることが推察できる。いずれの実施形態でも、データの記録と活用は効果的な健康運動の継続的な実施に貢献できると考える。今回の試行では、実施者がこのシステムやウェアラブル機器を活用可能であることが確認できた。今後これらを活用した学校や一般の健康教育での教育方法について、さらに検討していく。

#### 謝辞

本研究は、平成 24、25 年度堺市・大阪府立大学産官学人材育成等事業および平成 26 年度大阪府立大学高等教育推進機構プロジェクト型研究の助成を受けた。

#### 参 考 文 献

- (1) 笹川スポーツ財団編：“スポーツライフ・データ 2014ースポーツライフに関する調査報告書ー”，pp.70-75 (2015)
- (2) 北村潔和：“ランニングとウォーキングの主観的運動強度と心拍数”，臨床スポーツ医学, 30 (4) ,459-463 (1996)
- (3) 山崎健, 馬場裕子, ソリタラト, 岡本芳三：“長距離ランニング中のペース変化と瞬時心拍数変動”，新潟大学教育人間科学部紀要, 8 (2) , 109-123 (2006)
- (4) 堺市・大阪府立大学・産官学連携推進協議会：“堺市民が大阪府立大学に求める施設・環境整備に関する調査と検討ーランニング・ウォーキング利用を目指して”，堺市・大阪府立大学産官学連携共同研究開発事業・人材育成等事業平成 24 年度成果報告書 (2013)
- (5) 道場信孝, 西脇要, 日野原重明：“運動処方における Target Heart Rate (THR)に関する検討ーKarvonen 法の有用性についてー”，体力科学, 37, 245-253 (1988)
- (6) 堺市・大阪府立大学・産官学連携推進協議会：“堺市民の健康づくりに貢献するランニング・ウォーキングコースの整備と検討”，堺市・大阪府立大学産官学連携共同研究開発事業・人材育成等事業平成 25 年度成果報告書 (2014)