

C-04

スマートデバイスによるストレスの負荷が少ない情報提供方法の提案

A Proposal of a Reporting Method with a Little Load of Stress by Smart Devices

小形 紘右† 伊藤 淳子† 宗森 純†
Kousuke Ogata Junko Itou Jun Munemori

1. はじめに

近年、スマートデバイスを用いて、位置情報や心拍数を利用するアプリケーションが注目されている。例えば、心拍数や心電波形など健康に関する重要なデータを手軽に取得できるため、健康管理に役立てられている[1]。また、歩行や運動で心拍数が上昇することから、心拍数は運動支援のアプリケーションに使用する例も数多く報告されている[2]。

しかし、既存のアプリケーションや研究には、位置情報と心拍情報の両方を使い、使用者の身体状況や現在地に関連した情報を提供するアプリケーションは少ない。また、特殊な服を着る[1]などして心拍数を取得するとストレスを与えてしまう可能性がある。そこで本研究では、負担が少ないと考えられるスマートデバイスを用いて位置情報と心拍数の情報を取得し[3]、使用者に操作のストレスが少ないことを目指した情報提供システムを開発する、そして、どのような情報、どのような機能、操作方法があれば、使用者にストレスをかけることなく情報を提供できるか、予備実験を通じて検討する。

2. 提案システム

2.1 システム概要

提案システムは、スマートフォン「NEXUS 5」の画面に Google マップ¹と、使用者の現在地を表示する。スマートフォンの画面はヘッドマウントディスプレイ「VUFINE+」(以下 HMD)に表示される。システムは、スマートフォンから使用者の位置情報を、Android Wear²「LG G Watch R」から心拍の情報を取得する。まず、位置情報をもとに、システムに登録されている建物の半径 70m 圏内に使用者が近づくと、システムの画面にその建物の情報を表示する。また、心拍数が上がると、使用者から近い休憩所の情報が表示される。心拍数が上がったかの判定はカルボーネン法³を用いて、有酸素運動として効果のある運動強度 40%~50%を目標心拍として設定する[2]。

HMD を装着しておりスマートフォンを画面は見ないため、次のような操作を可能にした。Android Wear を装着している腕の手首を外側にひねると、付近にある建物や休憩所の説明や、現在地からどのくらいの距離にあるのかが、Google マップ上に表示される。これらの情報が表示されている場合に手首を内側にひねると、表示されていた情報は非表示となる。

† 和歌山大学, Wakayama University

¹Google マップは Google Inc. の登録商標である。

²Android Wear は Google Inc. の登録商標である。

³カルボーネン法は心拍数によって運動量を評価する計算式の中でも信頼性の高い式である

2.2 システム構成

提案システムは Google マップを利用した Android アプリケーションである。スマートフォンから使用者の位置情報を取得し、Android Wear から使用者の心拍数の情報を取得する。スマートフォンと Android Wear は Bluetooth を介して互いに通信している。スマートフォンは Wi-Fi を介してインターネットと通信し、現在地とマップの更新を行なっている。Wi-Fi は Pocket Wi-Fi 「Speed Wi-Fi NEXT W04」を使用している。HMD とスマートフォンは有線で接続している。図 1 にシステム構成図を示す。

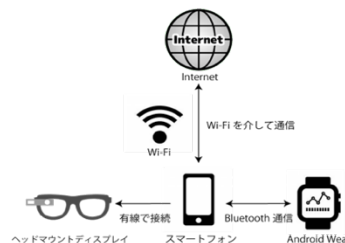


図 1: システム構成図

2.3 システム画面と機能

図 2 にシステム画面、図 3 に詳細情報画面を示す。図 2 はシステムに登録している建物に近づいた際の画面例である。システム画面左端に表示されているのがその建物の情報である。画面中央の青いマークが使用者の現在地である。画面右下の数値は使用者の心拍数である。

図 3 はその建物の情報が表示されている際に手首をひねり、その詳細情報を表示した画面である。その建物が存在する位置にマーカを立てられている。マーカには、その建物の名前、使用者の現在地からの距離、その建物の説明を付与されている。



図 2: システム画面



図 3: 詳細情報画面

3. 実験

3.1 実験概要

提案システムの利用により、使用者が感じるストレスが少ない状態で情報を提供することが可能か検討するため、予備実験を行った。被験者は提案システムを利用しながら、和歌山大学構内を歩いて移動した。時間は7~10分である。図4は実験中の様子である。



図4: 実験中の様子

3.2 実験結果

表1, 表2, 表3にアンケート結果の平均値を示す。アンケートは5段階評価で行った。1が非常に同意しない, 2が同意しない, 3がどちらともいえない, 4が同意する, 5が非常に同意するに相当する。

表1の結果から位置情報をもとにした「表示された情報」は正確に動作し使用者にも伝わっていたことがわかる。心拍数をもとに「表示された情報」は使用者の心拍の上昇値に個人差があり正確に動作しないことがあったため、正確に動作した者と正確に動作しなかった者で表1の(1), (4)のアンケート結果に影響を与えた。表1(1)の質問に対しては正確に動作した者のみの平均値は4.3であり、正確に動作しなかった者のみの平均値は2.0であった。また、表1(4)の質問に対しては、正確に動作した者のみの平均値は3.6であり、正確に動作しなかった者のみの平均値は1.5であった。

表2の結果から、詳細情報を非表示するために内側に手首をひねる動作は正確に動作せず、使用者にストレスを大きく与える結果となった。しかし、外側に手首をひねる動作はストレスも少なく正確に動作していることが確認できた。また、HMDについては使いにくいという結果が確認できた。

表2, 表3の結果から提案システムはややストレスが高いという結果が確認できた。その理由は「HMDが有線なので使用の際邪魔だった」「詳細情報を非表示する動作ができずストレスを感じた」「表示された情報」が小さく見えづらかった」などと記述アンケート結果で確認できた。しかし、システム自体の評価としては全体的に高い数値と考えられる。

表1: 左端に表示された情報についてのアンケート

質問項目	平均値
(1)「表示された情報」は心拍から表示されたものだと気づきましたか。	3.4
(2)「表示された情報」は位置情報から表示されたものだと気づきましたか。	3.8
(3)地図上の適切な位置で「表示された情報」は表示されましたか。	4.4
(4)心拍による「表示された情報」は適切なタイミングで表示されましたか。	2.8

表2: Android Wear, HMD についてのアンケート

質問項目	平均値
(1)Android Wear を使って表示された情報の詳細情報が意図した動作で表示されましたか。	4.2
(2)Android Wear を使って表示された情報の詳細情報が意図した動作で非表示されましたか。	1.8
(3)提案システムの表示された情報の詳細を表示する動作にストレスを感じましたか。	1.8
(4)提案システムの表示された情報の詳細を非表示する動作にストレスを感じましたか。	4.2
(5)HMD は使用しやすかったですか。	2.0

表3: 提案システム全体を通してのアンケート

質問項目	平均値
(1)提案システムは使いやすかったですか。	2.8
(2)提案システムの情報の提供方法は適切でしたか。	3.2
(3)提案システムは便利だと思いましたか。	3.8
(4)提案システムをもう一度利用したいか。	4.0
(5)提案システムを利用して、ストレスを感じましたか。	3.6

3.3 考察

心拍をもとにした情報は上昇値に個人差があるため、実験前に被験者の平常時の心拍数の中央値を取得してから、正規化する必要があると考えられる。また、提案システムは以下の点についても改善の必要がある。(1)詳細情報を非表示にする動作の変更, (2)HMDの仕様の変更または使用の取りやめ, (3)「表示された情報」を使用者に認知されやすい方法の検討, の3点である。

4. おわりに

スマートデバイスを用いて情報提供システムを開発し、予備実験を行った、その結果、多数の改善点が見つかった。今後システムを改良し再度、評価する予定である。

参考文献

- [1] 河西奈保子, 小笠原隆行, 中島寛, 塚田信吾: 着るだけで生体情報計測を可能とする機能素材 hitoe の開発及び実用化, 電子情報通信学会 通信ソサエティマガジン, Vol.11, No.1, pp17-23, (2017).
- [2] 桑野優基, 伊藤淳子, 宗森純: 位置情報と心拍数を利用した運動継続支援システムの開発, 情報処理学会論文誌コンシューマ・デバイス&システム (CDS), Vol.3, No.1, pp.1-9, (2013).
- [3] 増野宏一, 伊藤淳子, 宗森純: スマート端末からの状況情報で冷蔵庫模型を制御する IoT システムの開発, 情報処理学会研究報告, Vol.2017-EC-46, No.6, pp1-6, (2017).