

腕時計型デバイスを用いたコミュニケーション

謝湘平^{†1} 神場知成^{†2} 田中二郎^{†3}

近年、腕時計型・メガネ型・ブレスレット型などのウェアラブル端末が流行している。本稿では、ウェアラブル端末のうち腕時計型のデバイスに注目し、それにおけるコミュニケーションについて述べる。従来のスマートフォンやタブレット等のデバイスと比較して腕時計型デバイスは、常に身に付けており、目に入りやすいというメリットと、画面が小さいというデメリットを持つ。したがって、スマートフォン等で使用している SNS やメッセージをそのまま適用させても、腕時計型デバイスの特徴を十分に活用できない可能性がある。そこで、色・光・音・振動・絵・擬音語などを活用したアプローチを用いて、デメリットを克服してメリットを活かすようなコミュニケーション手法を提案し、そのプロトタイプシステムを実装した。

Communication with Wristwatch Devices

XIANGPING XIE^{†1} TOMONARI KAMBA^{†2}
JIRO TANAKA^{†3}

In recent years, wearable devices, such as wristwatch-type, glass-type or wristband-type devices, have become popular. In this paper, we focus on wristwatch-type devices and discuss the methods of communicating and interacting with them. Compared to traditional devices, such as smartphones or tablets, wristwatch devices have the advantage of an easy access to them and the disadvantage of an ultra-small display. If we apply existing communication tools to wristwatch devices, such as SNS or messages in smartphones, we might not be able to take full advantage of the features of wristwatch devices. Therefore, we propose a communication method which utilizes colors, lights, sounds, vibrations, pictures, onomatopoeias, etc.

1. はじめに

近年、ウェアラブル端末が流行し、腕時計型・メガネ型・ブレスレット型などのデバイスが市場に出ている^{[1][2][3]}。また、ウェアラブル端末の利用^[4]やウェアラブル端末用いた研究も多数行われている。

ウェアラブル端末のうち、腕時計型デバイスは腕に密接しており、振動などのフィードバックが反映されやすい。また、腕時計のフェイス部分が画面となっているため、情報の表示と入力インタラクションに利用することができる。

以上の観点から、本研究では腕時計型デバイスに注目し、それを用いたコミュニケーションについて述べる。

2. 腕時計型デバイスにおけるコミュニケーション

2.1 腕時計型デバイスの特徴

従来のスマートフォンやタブレット等のデバイスに比べ、腕時計型デバイスは以下のような特徴を持つ。

- ✓ 常に身に付いており、目に入りやすい
- ✓ 画面が小さい

腕時計型デバイスは通常の腕時計と同様に腕につけることができる。そのため肌に直に振動などを感じることができる。また、スマートフォンやタブレットのようにポケットやバッグに入れる必要がないため、画面が目に入りやすいというメリットを持つ。

これに対して、デメリットとして画面が小さいことが挙げられる。スマートフォンに比べ画面が半分以下の大きさであるため、表示領域が制限される。そのため、情報の表示や入力に使用できるスペースやインタラクションが限られる。

2.2 腕時計型デバイスにおけるコミュニケーションの問題点

スマートフォンに比べ、腕時計型デバイスでは

^{†1} 筑波大学 大学院 システム情報工学研究科
Graduate School of Systems and Information Engineering,
University of Tsukuba.

^{†2} NEC ビッグロープ(株) / 筑波大学
NEC BIGLOBE Ltd. / University of Tsukuba

^{†3} 筑波大学 システム情報系
Faculty of Engineering, Information and Systems,
University of Tsukuba

テキスト入力が困難である。理由としては、画面が小さく、手首に固定されているため、文字入力のような細かい操作がしづらいことが挙げられる。そのため、既存の SNS やメッセージ等の文字情報を多用するコミュニケーションツールをそのまま腕時計型デバイスに適用させても、見づらい・入力しづらい可能性があり、また腕時計型デバイスの特徴を十分に活用できない。

そこで、腕時計型デバイスの画面が小さいというデメリットをユーザに意識させず、目に入りやすいというメリットを活かすことができるようなコミュニケーション方法を提案し、そのプロトタイプシステムを実装する。

3. アプローチ

本研究では、腕時計デバイスにおいてメッセージの伝達に利用できる要素を複数提示する。それぞれを比較して各要素の特徴をまとめ、コミュニケーションに活用する。

3.1 雰囲気伝達

腕時計型デバイスのような小さい画面において、テキスト入力などの文字入力は難しい。また、送られたテキストを表示するにもスペースが狭く、見づらい可能性がある。そのため、本研究では文字入力以外によってコミュニケーションを行うという制約をつける。

テキストなどの言語情報では、細部まで伝えられ、情報伝達に適している。それに対して、色や音などのテキスト以外の要素を用いると、雰囲気伝達を行うことができる。雰囲気伝達とは、自分が今楽しい・うれしいなどと感じた気分をそれとなく伝えるものである。

3.2 伝達要素

雰囲気を伝達する際、腕時計型デバイスの特徴である「肌に接している」と「制限された画面サイズ」を活かし、次のような伝達要素が利用できる。

- ✓ 色：種類または濃淡
- ✓ 音：種類または大きさ
- ✓ 振動：激しさやリズム、パターン
- ✓ 光：点滅やパターン
- ✓ 絵：イラストや絵文字、記号
- ✓ 擬音語：気分や状態を表すもの

それぞれの伝達要素において、複数のメッセージの候補を用意する。ユーザはシステムで用意されたメッセージの候補から自分の気分・雰囲気に

合うものを選択し、相手に送る。

3.3 伝達要素の組み合わせ

伝達要素のうち、色や絵などの目に見える要素は静的で、ユーザがデバイスの画面を一目見ただけで把握しやすいものである。したがって、雰囲気の種類を伝えるのに有効だと考えられる。

また、振動や音などの目に見えない要素は動的である。目で一瞬見ても伝えたい情報が分かりづらく、強さやリズム、パターンを把握することで意味が伝わるものである。したがって雰囲気の状態や度合いを伝えるのに活用できると思われる。

伝達要素をそれぞれ単体で雰囲気を伝えるために用いるほかに、ある要素と別の要素を組み合わせることも可能である。それによって、雰囲気の種類やその度合いといった感覚的な情報を伝えることができる。

例えば、激しく嬉しい事を表現するのに、喜びを表す赤色と点滅の激しい光のフラッシュパターンを組み合わせることができる。また、どんよりした雰囲気を表現するのに、「ガーン」という擬音語と長く続く振動を組み合わせることができる。

3.4 送るメッセージの候補

Miller^[5]により、人間の記憶や認識に適している数は 7 ± 2 であることが分かっている。そのためシステムでは、送るメッセージとしてそれぞれの伝達要素に対して、雰囲気の種類や度合いに応じた7種類の候補を用意する。

小画面ではユーザが一目見て情報を把握しやすいように、メッセージの候補をシンプルで分かりやすいものにする。例えば、色なら画面全体を利用して単色を表示し、擬音語なら「ガーン」や「ドキドキ」といった文字を大きくはっきりと表示する。これにより、ユーザは腕を目の前に持つ必要なく、腕時計型デバイスの画面を一目見ただけでメッセージを把握することができる。

4. 入出インタラクション

4.1 入力インタラクション

画面が小さいため、文字入力などの複雑な入力にはせずに、簡単ですぐにできる操作を機能に割り当てる。入力時のユーザが行う操作としてタップとスワイプを用いる。

タップとは画面を指で軽く押す操作のことを指す。また、スワイプとは画面を指で押しながら一定の方向へはらうように動かす操作を指す。

ここで、システムの入力インタラクションに必要な主な機能として以下の4つが挙げられる。

- ・ 伝達要素の種類を選択
 - 色・光・音・振動・絵・擬音語などから、どの種類の情報を送るかを選択する
- ・ 送るメッセージの選択
 - 選んだ伝達要素において、送ることができるメッセージの候補の中から、実際に送りたいメッセージを選択する
- ・ 送る相手の選択
- ・ 送る
 - それぞれに以下のように操作を割り当てる。図1は操作割り当てと画面遷移を表わした図である。

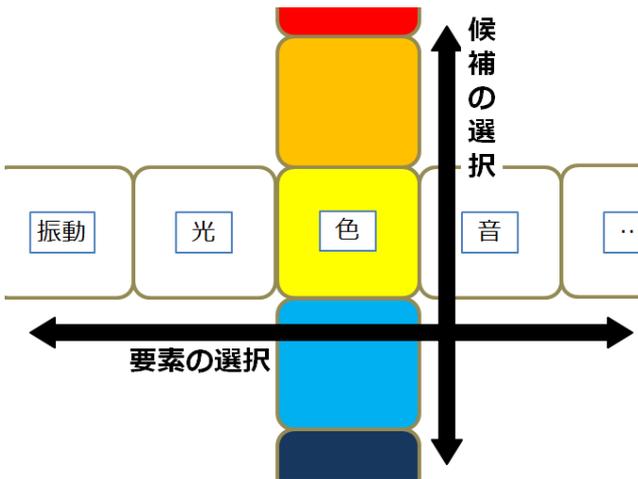


図1：スワイプによる要素と候補選択の例

- 左右にスワイプ：要素から選択
- 上下にスワイプ：送る情報候補から選択
- 相手の表示部分をタップ：送り先選択
- 画面をタップ：送る

図1では、四角形が腕時計型デバイスの画面を表す。ユーザが要素を左右にスワイプすると、要素を選ぶことができる。図1では、色の画面を左にスワイプすると、図で右に位置する音を選択する画面に変わる。逆に、色の画面を右にスワイプすると、図で左に位置する光を選択する画面に変わる。

ユーザが要素として色を選択し、その画面で上下にスワイプすることで送るメッセージとしての色の候補を選択することができる。図1の例では上にスワイプするほど赤色に近くなり、明るい気分を表し、下にスワイプするほど青色に近くなり、落ち込んだ気分を表す。

4.2 要素を組み合わせる

今後の計画として、複数の要素を組み合わせた入力を可能にする。その際の入力インタラクションとして長押しまたは2本指でのタップを使用する。以下には長押しによる入力の例を挙げる。

ユーザがある要素を長押しで選択した後、スワイプで異なる要素を選択し、タップで送る。それにより、相手側にはユーザが選択した複数の要素が組み合わせられ、同時に送られ表示される。

たとえば、ユーザが楽しいを意味する赤色を長押しで選択した後、音をスワイプで選び、さらに楽しい音を長押しで選択する。そして、振動にスワイプし、短く一定のリズムを繰り返す振動を選択し、タップで送信する。相手側では、赤色の画面と音、そして振動が同時に届き、送信したユーザの楽しいな雰囲気が伝わる。

4.3 出力インタラクション

送受信されたメッセージを閲覧する際に主に必要な機能として、相手の選択とメッセージの履歴閲覧が挙げられる。

それぞれについて、以下のように機能割り当てを行う。

- 左右にスワイプ：相手の選択・変更
- 上下にスワイプ：メッセージの履歴閲覧

5. 実装

5.1 実装に使用するデバイス

腕時計型デバイスとして、Sony から出ている SmartWatch 2 SW2^[1] (以降 SmartWatch) を用いた。SmartWatch の特徴として以下の3点が挙げられる。

- ・ タッチスクリーンであり、タッチイベントを検知できる
- ・ Android 端末と連携できる
- ・ Bluetooth 通信が可能である

開発言語として Java を使用し、Android アプリを作成した。

5.2 システムの実装

システムの構成図を図2に示す。

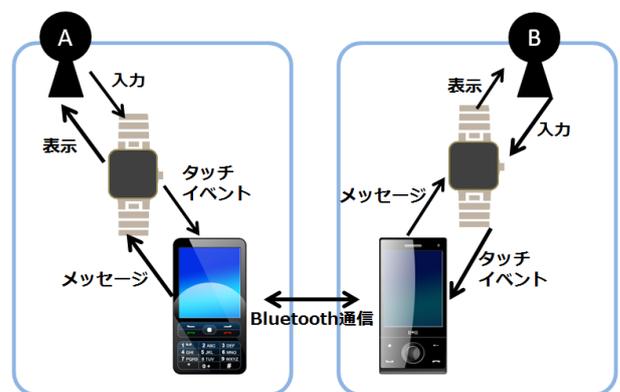


図2：システムの構成図

図2ではユーザAとユーザBの二者間における

るコミュニケーションのやり取りを表している。ユーザ A, B は腕時計型デバイスである SmartWatch に対して入力インタラクションを行い、送信したいメッセージを選択する。

SmartWatch にタッチイベントが行われたとき、Android 端末にそれが知らされる。Android 端末間では Bluetooth 通信を利用して、ユーザが選択したメッセージの送受信が行われる。Android 端末から SmartWatch へはメッセージを画像に変換したものが送られ、ユーザは表示されたメッセージを閲覧することができる。

5.3 システムの利用シナリオ

【シナリオ1：遊園地】

ユーザ A と B は友達と一緒に2つのグループに分かれてジェットコースターを待っていた。A はジェットコースターに乗ったとき、B に怖がっている気分を伝えようと、要素の色から暗い気分を示す紺色を選択して送った。列で待っていた B はそれを受け、A を励まそうと軽いリズムを繰り返す振動、そして乗るのが楽しみであることを示す「ドキドキ」という擬音語を送った。

【シナリオ2：ランニング】

ユーザ C は夕方ランニングしていた。ランニングに集中したあまり、家族に告げていた帰宅時間を過ぎてしまった。そこで、C は家族に心配されないように、ランニングしながら明るい音を選択して家族に送り、無事であることを伝えた。

6. 関連研究

Angelini ら^[7]は年配者向けの健康状態確認のためのスマートブレスレットを用いたシステムを研究した。スマートブレスレットはブレスレット状になっているものにイラストを表示するウィンドウが付いている。ユーザはイラストを用いて自分の現在の状態をブレスレットに表示させるができる。

極小画面を活かし、小ささをデメリットとして意識させない研究として Lyons ら^[8]の Facet と Baudisch ら^[9]の研究が挙げられる。Facet は SmartWatch の画面を6つ繋げて作られたシステムである。ユーザは複数の画面に対してジェスチャ入力を行うことができる。それによって、ある画面と別の画面の表示内容を入れ替えるスワイプ機能や、一つの画面の内容を周りの画面に拡大する画面拡張機能が可能になった。

Baudisch らの研究では画面の背面を入力に活用したシステムが提案された。ユーザはタッチスク

リーンだけでなく、デバイスの背面に触れることで入力を行うことができる。これにより、デバイスの表の画面表示をじゃますることなく操作を行うことが可能になった。

極小画面における入力の難しさを解決した研究として、Oney ら^[10]の ZoomBoard が挙げられる。ZoomBoard は極小画面における文字入力の際に、画面に表示されたキーボードを拡大するシステムである。ユーザの指が一回画面のキーボード部分にタッチすると、タッチされた部分を中心にキーボードの文字キーが拡大される。そのためユーザは簡単に押したい文字キーを選択することができる。

7. まとめ

腕時計型デバイスを用いたコミュニケーション手法として、テキスト情報を使用せず、色・音・振動・光・絵・擬音語を利用したコミュニケーション方法とインタラクションを提案し、そのプロトタイプシステムを作成した。

参考文献

- [1] Pebble, Pebble Smartwatch <https://getpebble.com/>
- [2] Telepathy Inc., Telepathy One <http://tele-pathy.org/>
- [3] NIKE, NIKE+FUELBAND SE http://www.nike.com/jp/ja_jp/c/nikeplus-fuelband
- [4] Melanie Swan. **Sensor Mania! The Internet of Things, Wearable Computing, Objective Metrics, and the Quantified Self 2.0.** Publication, Journal of Sensor and Actuator Networks. pp. 217-253, 2012.
- [5] George A. Miller. **The Magical Number Seven, Plus or Minus Two. Some Limits on Our Capacity for Processing Information.** The Psychological Review, vol. 63, pp.81-97, 1956.
- [6] Sony, SmartWatch 2 SW2 <http://store.sonymobile.jp/>
- [7] Leonardo Angelini, Maurizio Caon, Stefano Carrino, Luc Bergeron, Nathalie Nyffeler, Mélanie Jean-Mairet, and Elena Mugellini. **Designing a Desirable Smart Bracelet for Older Adults.** UbiComp Adjunct Publication, pp. 425-434, 2013.
- [8] Kent Lyons, David. H. Nguyen, Daniel Ashbrook, Sean White. **Facet: A Multi-Segment Wrist Worn System.** Proceedings of the 25th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST'12), pp.1230130, 2012.
- [9] Patrick Baudisch and Gerry Chu. **Back-of-Device Interaction Allows Creating Very Small Touch Devices.** Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'09), pp. 1923-1932, 2009.
- [10] Stephen Oney, Chris Harrison, Amy Ogan, Jason Wiese. **ZoomBoard: A Diminutive QWERTY Soft Keyboard. Using Iterative Zooming for Ultra-Small Devices.** Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'09), pp. 2799-2802, 2013.