

靴型ウェアラブルデバイスを用いた中近距離 コミュニケーションにおける注意喚起手法

佐々木 啓亘[†] 佐藤 究[†] 小笠原 直人[†] 布川 博士[†]

岩手県立大学 ソフトウェア情報学部ソフトウェア情報学科[†]

1 はじめに

現実世界において、コミュニケーションとは相手に注意喚起をすることで始まる。しかし、中近距離のコミュニケーションにおいては、声をかける、手を振る等の手段で注意喚起を行う場合、他者の集中や作業の阻害となる恐れがある。また、相手に近づき肩を叩くことで注意喚起を行えるが、会議などのフォーマルな場や緊急時には困難である。これを解決するため我々は、注意喚起を行いたい相手にのみ触覚提示をする靴型ウェアラブルデバイス 1) の提案を行ってきた。このシステムでは送り手となるユーザは、相手に狙いを定めてキック動作をすることにより、相手が履いている靴型ウェアラブルデバイスを振動させることで注意を喚起できる。また、受け手となるユーザは、振動の方向から送り手の位置を特定することができる。しかし、現実世界では、(1) 送り手の目的によって異なる喚起が行われる、(2) 受け手が理解したことを送り手が把握することも重要となる。そこで、本研究では、先行研究の靴型デバイスに対し、上記を実現するために、喚起種別に基づく送受信機能および、喚起が相手に届いたことを確認する機能を追加し、より現実世界に近い注意喚起の実現を可能とした。

2 コミュニケーションにおける注意喚起

現実の環境で注意喚起を行う場合、声をかける、肩を叩くといった直接的な行為が一般的である。しかし、声をかける際、周りの注意を引いてしまい他者の集中を阻害してしまう。また、肩を叩くといった直接的な行為では、対象との距離が手の届く範囲でなければならず、物理的な距離を近づけることができない場では難しいといった問題が挙げられる。

こういった問題を解決する手段として携帯電話の利用が考えられる。携帯電話を利用したコミュニケーションにおいて注意喚起は個人の端末を介して行うため、周りの迷惑とならない。しかし、携帯電話の通知では端末を操作することが必要になり、時間や手間がかかってしまう。また、中近距離のコミュニケーションにおいては携帯電話を用いた喚起では瞬時に相手の位置を把握することが難しいという問題が挙げられる。

3 先行研究

以上の問題を解決するために、我々は注意喚起を行いたい相手にのみ触覚提示をする靴型ウェアラブルデバイス 1) の提案を行ってきた。キック動作を行うことで、対象となる相手の身体に直接刺激を与え注意喚起を行う。これに

“A technique of reminders in some mid-distance communication while using the shoe wearable device”

[†]Sasaki Hironobu, [†]Satoh Kiwamu, [†]Ogasawara Naohito, [†]Nunokawa Hiroshi

[†]Iwate Prefectural University Faculty of Software and Information Science Software and Information Studies.

より、自然な動きで相手に注意喚起を行うことができ、受け手は、送り手の側から振動を受けるため瞬時に相手のいる方向を把握できる。

4 靴型デバイスの拡張

現実世界において対人コミュニケーションは、送り手のメッセージを受け手が受信することで初めて成立する 2)。しかし、先行研究の靴型デバイスでは、送り手がメッセージを一方向的に送るのみで、相手に伝わったかの確認をすることができなかった。そこで、送り手がメッセージを正確に送ることができたかを確認できる機能を追加することで、より現実世界のコミュニケーションに近い注意喚起の実現を目指した靴型デバイスの拡張を行った。

また、先行研究の靴型デバイスでは送り手の注意喚起の種類はなかったが、現実世界では、状況によって異なる内容の注意の喚起をすることもあるため、注意喚起の種類を増やすことでより有効な注意喚起手法となることを目指した。一般に現実世界での対人コミュニケーションの目的は6つあり、①情報や知識を得ること、②楽しむこと、③相手に情報や知識を伝えること、④相手に影響を与えること、⑤相手との対人関係を形成、発展、維持すること、⑥課題を解決すること 2) である。本研究ではコミュニケーションにおける注意喚起を以下の2種類に分類する。

- ・注意喚起自体が目的のもの (②, ③)
- 例) 危険を知らせる、送り手の暇つぶし
- ・注意喚起を行った後、相互行為が必要なもの (①, ④, ⑤, ⑥)

例) 相手が自分の方を向いて、手を振って気づいたことをアピール

これに基づき、先行研究のシステムをより現実世界でのコミュニケーションに近づけるため、以下の2つの機能の拡張を行った。

- (1) 喚起種別に基づく送受信機能
2種類の注意喚起を使い分ける機能)
- (2) 送り手へのフィードバック機能
コミュニケーションの際に受け手が理解したことを送り手が把握する機能

4.1 喚起種別に基づく送受信機能

前節で述べた2種類の注意喚起を送り手は任意に使い分けができ、受け手がそれを把握できるようにデバイスの改良を行う。

送り手側のデバイス

2種類の注意喚起を使い分けるために、キック動作の際の蹴り方に意味を持たせる機能を追加する。注意喚起自体が目的の場合は足の内側でキック動作を行い、その後の相互行為が必要な場合はつま先でキック動作を行う。

受け手側のデバイス

受け取った注意喚起の種類を把握する機能を追加する。注意喚起自体が目的の場合、全ての振動モーターを動作さ

せることで、注意喚起自体が目的だという意味を持たせる。また、その後の相互行為が必要な場合は、赤外線を受け取った方向の振動モーターのみを動作させることで、送り手の方向を把握しやすくする。

4.2 送り手へのフィードバック機能

受け手が振動を受け取った際に止める動作を行うことで、送り手のデバイスを振動させ相手が喚起を受け取ったことを把握できる機能を追加する。

受け手側のデバイス

振動を受け取った際に、靴内部に取り付けられた圧力センサに圧力を加えることで振動を停止させる。一定時間止める動作が無かった場合も、振動を止める。

送り手側のデバイス

受信側のデバイスで止める動作が行われた際に、送信側のデバイスを振動させることで、相手が喚起を受け取ったことを把握する。

システムの基本的な動作の流れを図1に示す。

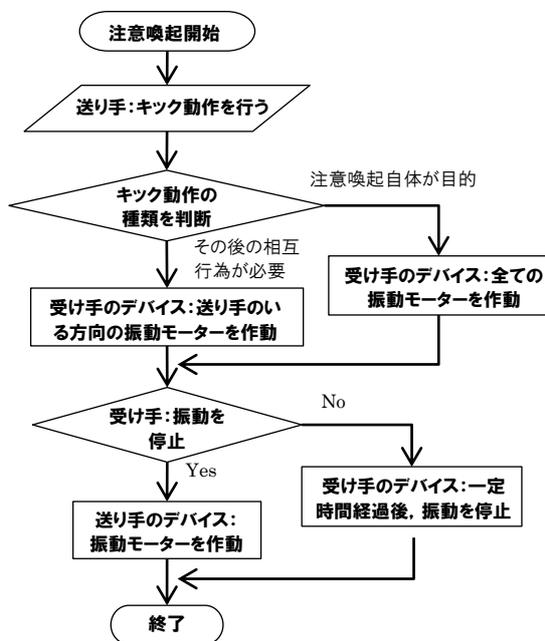


図1 動作の流れ

5 実装

本研究が目標とする靴型ウェアラブルデバイスは送受信両方の機能を持つが、今回はプロトタイプとして送信側と受信側2種類のデバイスを実装した。

送信側のデバイスは、キック動作を感知する加速度センサ、キック動作に合わせた信号を送るための赤外線LED、受け手が注意喚起を受け取ったことを確認するために用いるXbee、振動モーターからなる(図2)。また、赤外線を送信する際、有効距離を延ばすために複数個の赤外線LEDを用いている。

受信側のデバイスには、赤外線受信モジュールと振動モーターを靴の周り6方向に取り付ける。また、振動を受け取った際に用いる圧力センサと注意喚起を受け取ったことを伝えるXbeeからなる(図3)。

送信側、受信側ともに、マイコンにはFunnel I/Oを用い、リチウムイオンポリマー電池から給電を行うことで、無線化を実現している(図4)。



図2 送信側デバイス

図3 受信側デバイス

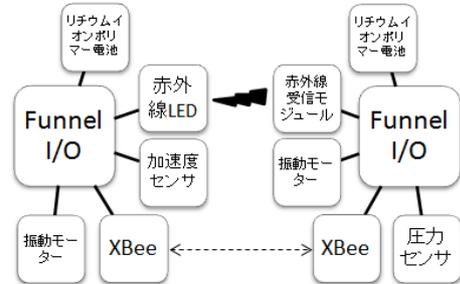
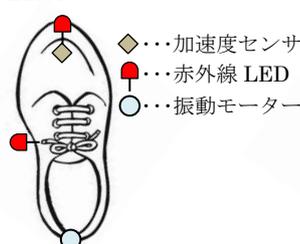


図4 システム構成図

送信側デバイス



受信側デバイス

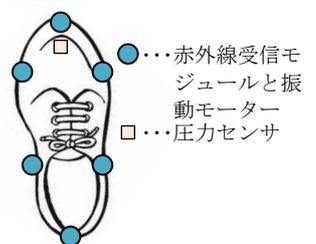


図5 デバイス構成図

6 実験・評価

距離を5m, 10mのとき様々な方向からキック動作による触覚提示を行い、精度がどれくらいか実験を行っていく予定である。合わせて、以下の項目に関してアンケートをとり、評価を行っていく予定である。

- ・比較評価：現実世界のコミュニケーションにおける注意喚起との比較
- ・機能評価：距離ごとにタイムラグ、誤作動の評価
- ・主観評価：使いやすさや便利さ等

7 おわりに

本研究では、中近距離のコミュニケーションにおいて、他者の集中や作業の阻害をすることなく現実世界に近い注意喚起の実現を可能とするために、システムの構築を行ってきた。先行研究の靴型デバイスに対して、注意喚起の使い分けやフィードバック機能を追加することにより、現実世界でのコミュニケーションのような注意喚起が可能となった。今後は、実験・評価を行うことで有効性や問題を調査するとともに、現在、1対1の場合でのコミュニケーションの注意喚起しか行うことができないため、靴型ウェアラブルデバイスを装着した人が周りに複数いる場合についても検討していく。

参考文献

- 1) 佐藤究, 根田雄人, 小笠原直人, 布川博士: キック動作によってコミュニケーションを喚起する靴型ウェアラブルデバイス, 情報処理学会 第74回全国大会講演論文集, 5D-7, 2012
- 2) 深田博巳: インターパーソナル・コミュニケーション, 北大路書房, 1998年