

TelePhos:複数でおしゃべりする社交的なスマートフォン

柄戸 拓也^{†1,a)} 田村 真太郎^{†1,b)} 岡田 美智男^{†1,c)}

概要: テーブルの上に置かれた複数のスマートフォンが勝手におしゃべりをはじめたら、どのような会話を展開することだろう。筆者らは、スマートフォンをベースとするソーシャルなロボットの研究を進めてきた。本研究では、スマートフォンに生物的な動きや社会的な表示を行わせるとともに、ネットワーク上のニュースソースに基づき、複数のスマートフォン同士でおしゃべりを行う多人数会話型のスマートフォンの開発を進めている。本発表では、これらの研究背景を紹介するとともに、デモンストレーションでその概要を示す。

TelePhos:Sociable Smartphones Organizing Multi-party Conversation

TAKUYA KARATO^{†1,a)} TAMURA SHINTARO^{†1,b)} OKADA MICHIO^{†1,c)}

Abstract: When started is freely talking multiple of smartphone that has been placed on the table, will they make what kind of conversation? The authors have been conducting research on social robots using a smart phone to the base. In this research, we have developed a multiplayer conversation smartphone to perform a chat on the basis of news sources on the network and together with perform the biological movement and social representation in the smartphone. In this presentation, we shows the outline in the demonstration with introduce these studies background.

1. はじめに

私たちは普段メールの閲覧や通話、インターネットを利用した情報の収集など様々な用途にスマートフォンを利用している。近年のインターネットの発展により高速かつ安価に通信を行うことが可能になり、TwitterなどのSNSサービスが登場したことで世界中の人々が容易につながることができるようになった。スマートフォンはただの高機能な電話ではなく、別の世界との窓口となる情報デバイスになったといえる。これにより自分たちの活動や記録を世界の隅々まで伝えることや目的の情報を地球の裏側からでも持ってくるのが可能になった。しかしそれと同時に人の何気ない一言や整理のされていない情報、ゲームなどのネタばれなど自分が必要としない情報も必要な情報と同等かそれ以上に表示されてしまい、曖昧なキーワードで探し

始めるとむしろ混乱を招いてしまう。



図 1 <TelePho>

Fig. 1 Appearance of the TelePho

これはスマートフォンに対して、Dennettのいう「設計的な構え」[2]を取っているからではないかと考えている。

^{†1} 現在、豊橋技術科学大学 情報知能工学系
Presently with Toyohashi University of Technology

a) karato@icd.cs.tut.ac.jp
b) tamura@icd.cs.tut.ac.jp
c) okada@tut.jp

この姿勢での関わり方では外部からの視点からそのモノの能力を測るため、能力をそのモノの内側に求めてしまう。そのためキーワードに従って様々な情報を探すことができるスマートフォンにそのキーワードも探すことを期待してしまい、予測と現実との差に混乱する。全ての能力を直接見ることができない内側に求めると、期待する能力や結果と実際の能力や結果の差が生まれやすい。

また私たちも相手に対して期待し現実との差を感じることもある。しかし私たちは会話をしていく中で期待と現実の差をなくしていくことができる。これは個人の内側に存在する能力のみによって行われているのだろうか。まず私たちは会話をする時に相手には意志があると考え「志向姿勢」[2]で向き合い、相手に判断を委ねる〈投機的な振る舞い〉[4]する。そしてその相手は言われた内容や相手の表情などから相手の問いかけを支える〈グラウンディング〉[4]を行う。差を感じ一方的に放棄するのではなく、会話を通してお互いの中で調節を行い認識の差をなくしていく。著者らはこれにより私たちが上手なインタラクションが行えていると考える。もしもスマートフォンと私たちがそのような方法でインタラクションをとることができるならばスマートフォンの能力に対する予測と現実の差を減らしていきより私たちの身近なものとしてスマートフォンとの関係を築けるのではないだろうか。また私たちの複数人での会話の場においては会話への参加が容易になるなどの利点が存在する。

本稿では我々が開発しているスマートフォンにソーシャルインタフェース [8] としての要素を持たせた図 1 に示すスマートフォンロボット〈TelePho〉を複数台用いて多人数会話を行わせる。そして多人数会話の様子によって人が〈TelePho〉をどのように認識し、人にたいしてどのような影響を及ぼせるのかを実際の動作を紹介しながら議論していきたい。

2. 背景

2.1 弱さの力

著者らがロボットとのインタラクションをデザインをする上で根幹としたポイントは「弱さ」である。

まず身近にあるロボットとしては〈Pepper〉や〈RoBo-HoN〉などが挙げられるだろう。これらのロボットは腕や足を持った人型をしていて様々な機能を持っているような強いロボットである。もしこの強いロボットが様々な機能を完璧に実装されていて、人の膨らんでいく理想に随時対応していくことができるのであれば社会に受け入れることは可能であろう。しかし現状、センサーの誤作動や音声認識が正確にできない場合があるなど、まだまだ弱点が存在しているため人とのインタラクションを組んで行った場合にその弱点が表に出ると弱点が強調されてしまう。これでは利用者との理想と現実の差が広がってしまう。

そこで著者らはロボットが様々な機能を内側に備えるのではなく環境との関わりの中に機能を実装することにした。そしてその中で最も重要であったのは周囲からの協力を引き出す弱さの力である。この弱さの力とうものは本来一人では何もできないはずの乳幼児が周りの自主的な協力を引き出してしまうようなことである [4]。ロボットへの実装例としては直接ゴミを回収するのではなく周りの人に拾わせてしまう〈ゴミ箱ロボット〉 [5] やおぼつかない動きによって周囲の人の心を揺り動かす〈Pelat〉 [7]、たどたどしい話し方により自分の話を相手に聞きいらしてしまう〈Talking-Ally〉 [6] がある。

2.2 多人数会話

一般的な音声ガイダンスのようなシステムとの対一の会話の場について考えてみる。この場合会話に参加しているお互いがそれぞれ「話し手」と「聞き手」になり、相手の発話に対して応答することで会話の場が立つ。そのため相手の応答を期待して発話した際に応答が存在しないと会話の場が崩れてしまう。話し手と聞き手の二役のみしか存在しないような対一の会話の場では「会話の場」を維持するためにお互いの行動を強く制限してしまう。このような行為の強制はある種の応答責任のようなものを生じさせる。

一方で複数のエージェントによる多人数での会話の場を構築することで上記に示すような問題を解決できると考える。対一での会話の場では「話し手」と「聞き手」の二役しかないが、Goffman[3]による「聞き手の参与役割 (participation status)」より多人数会話を行う時の新たな役割として「傍参与者」が増える。「傍参与者」は自由に会話に参加することができ、会話に不参加でも会話の場を継続することができ参加を強制しない。複数のエージェントの中で「話し手」「聞き手」「傍参与者」の三つの役割を切り替えながら会話を行うことで会話に耳を傾けながら、会話に興味を持った時に会話に参加する関わり方をするのが可能になる。

また多人数会話を行っていく上で Clark[1] が考える複数の会話参加者の中での調整によって生まれる、知識・相互思念の共有である共通基盤 (common ground) が必要である。例えば三人で会話をしている時に一人が聞き手に向けて、傍参与者の前で来週の公演の予定を聞いて聞き手が分からないけど傍参与者なら知ってるはずだと答える。そしてたまたま傍参与者が話し手として予定を答える [1]。もし傍参与者がはじめの話し手の話した内容を理解していなければ答えることができない。この時の共通基盤 ははじめに話し手が公演の話をしたことである。そしてこの共通基盤 が構築される中で行われるのが社会的相互行為である。

3. 〈TelePho〉について

〈TelePho〉はスマートフォンをロボットの身体の一部とするソーシャルなロボットである。

3.1 ハードウェア

〈TelePho〉のハードウェアの概要を図2に示す。〈TelePho〉は以下の機能が搭載されている。

- iPhone SE

ロボットの中心となるスマートフォンとして Apple 社製 iPhone SE を選択した。この機体を選択した理由はまず 4 インチという小型のディスプレイを搭載していたからである。これは〈TelePho〉がスマートフォンを中心としているため大きなディスプレイのものを利用すると利用者がこのロボットを受け入れることの障害になるからである。また Android 搭載のスマートフォンではなく IOS 搭載の iPhone にしたのは iPhone の名前から大体の形状が伝わりやすいためである。

- 制御回路

スマートフォンとして iPhone SE を選択したが今後 Android 搭載のスマートフォンへの発展を考えて優先での充電しながらの通信ではなく無線での通信を行うことにした。無線通信は Bluetooth Low Energy (BLE) によって行う。この BLE とは Bluetooth 4.0 から追加されたもので少ないエネルギーで通信を行うことができる。

- mbed

スマートフォンとの BLE の受信機として mbed HRM1017 を使用する。本来であればこのマイコンのみで動力サーボモーターを制御する予定であったがスマートフォンと BLE で通信を行いながらサーボモーター制御のような PWM 信号を出力するとパルス幅が振動するという現象が発生したため以下の AVR マイコンを追加した。

- AVR マイコン

ATMEGA328P を使用、内部のカウンタを利用して PWM 信号を生成する。また mbed HRM1017 との接続は有線で行い通信方法は SPI とした。

- サーボモーター

〈TelePho〉を動かすための動力源はサーボモーターとした。今回の使用用途が一定の範囲内で動作の制御を行うためである。

- 電源回路

- AC アダプター

ロボットの電源はスマートフォンの充電も行うことや一定の場所で動作させることを想定しているためにバッテリーではなく AC アダプターを利用しての有線での供給にした。また二つのマイコンの電源は三

端子レギュレータによって供給する。

- DC-DC コンバーター

今回は iPhone SE への充電も行うが駆動側の回路でのショートが発生やサーボモーターからのノイズの影響が iPhone SE へ影響を及ぼさないようにするために絶縁式の DC-DC コンバーターを挿入した。

3.2 ソフトウェア

〈TelePho〉アプリケーションをは IOS 上で動作するアプリケーションであり、Zach Lieberman 等によって開発された openFrameworks を使用してプログラミングを行った。この openFrameworks とはオープンソースのソフトウェアフレームワークであり Android にも対応しているため今後の展開を考えこれを利用することとした。またこの openFrameworks には様々な機能のコードがモジュールとして公開されているためそのモジュールを利用することで機能の実装が容易になる。

4. Telephos とは

第3章で示した〈TelePho〉を複数台利用した多人数会話の場について考える (図3)。

まず〈TelePho〉を使う場面として面識のない3名が集められて場面を想定する。これは飲食店で相席になった場合やとあるパーティでたまたま一緒にテーブルに着いた場面かもしれない。しかし一緒になった相手とどうしたらよいかわからずモジモジしてしまったり、会話をする糸口がつかめずに黙り込んでしまうだろう。もしかしたらスマートフォンを使って何か話すことがないか調べるかもしれない。そんな時に自分のスマートフォンをテーブルの真ん中に置かれた充電台にセットすることを考える。そうすると自分のスマートフォンが〈TelePho〉となり、他の人の〈TelePho〉と仲良く会話を始めるのである。そしてこの時に重要なことが〈TelePho〉は会話の話題を一方向的に押し付けるのではなく私たちが雑談をしている時のような〈TelePho〉同士でインターネット上の Web ニュースなどの情報を話すのである。これによりスマートフォンの持ち主は傍参与者としての立場として自然に会話の場の中に入っていきことができその中で他の持ち主間で〈TelePho〉を通じた共通基盤を築くことができると考える。またこの土台は充電台であるためにスマートフォンを置くことの抵抗も少ないとも考えられる。

話題を提供する小型のロボットをテーブルの中央に設置して多人数会話を行わせる場合との違いは〈TelePho〉が個人のスマートフォンをもとにしているところである。〈TelePho〉はスマートフォン内部に記録させている画像やその人の予定などにアクセスして、それをもとにして会話を行うこともできる。自分自身の情報を自分の〈TelePho〉が喋ることで同じ体験をしてきた親友や自身のアバターと

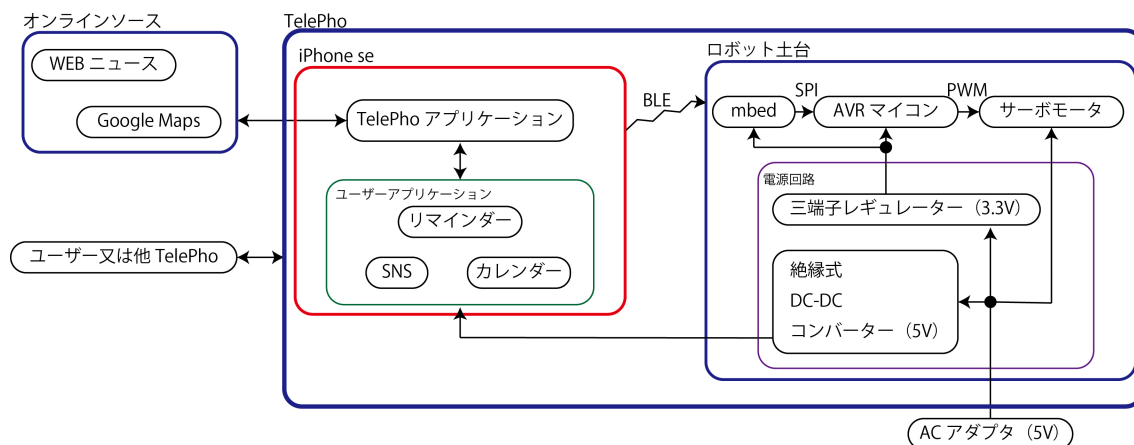


図 2 <TelePho> のハードウェアの概要
 Fig. 2 Overview of TelePho of hardware

して <TelePho> を認識し、それと同時に相手の <TelePho> の言動から相手との心の距離を縮められるかもしれない。このことはただのロボットが違い普段ものとして利用されているスマートフォンだからである。また会話の中で <TelePho> に話しかけたりして会話の場に入っていく場合に音声認識がうまく行かない時もあるかもしれない、そのような時に聞き返したり他の <TelePho> からのフォローによってうまく会話の場を崩さないようにできる。

<TelePho> の多人数会話を通じて私たちスマートフォンの利用者はスマートフォンをただの道具ではなくエージェントとしてとらえることで心を通わせることにより身近な存在とすることができるだろう。



図 3 TelePhos
 Fig. 3 Appearance of the TelePhos

5. おわりに

本論文ではこれまでのスマートフォンとの関わり方とは違う新たな関わり方を <TelePho> の多人数会話を通じて議論した。今までのスマートフォンを使用する中で様々な機能を内側に求めるのではなく、心を通わすことが可能な

エージェントを持ったものとして認識し色々な機能をそのエージェントとのインタラクションの間で作っていくことで、私たちはスマートフォンとより健康的に関わっていくことができるのではないだろうか。

今後の課題としては会話内容の選択や SNS など個人データの利用した発話内容、<TelePho> の振る舞いなどを調節しながらより効果的に利用者に影響をあたえられる方法を議論していきたい。

謝辞 本研究の一部は、科研費補助金(基盤研究(B)26280102)によって行われている。また公開されているフレームワーク openFrameworks と、それにとまない addon の ofxCv を用いて行われている。ここに感謝の意を表す。

参考文献

- [1] Clark, H. H.: Using language. 1996, *Cambridge University Press: Cambridge*, Vol. 952, pp. 274-296 (1996).
- [2] Dennett, D. C.: Can Machines Think?, *How We Know* (Shafto, M. G., ed.), Harper & Row, pp. 121-145 (1984).
- [3] Goffman, E.: *Forms of talk*, University of Pennsylvania Press (1981).
- [4] 岡田美智男: 『弱いロボット』, 医学書院 (2012).
- [5] Yamaji, Y., Miyake, T., Yoshiike, Y., De Silva, P. R. S. and Okada, M.: Stb: Child-dependent sociable trash box, *International Journal of Social Robotics*, Vol. 3, No. 4, pp. 359-370 (2011).
- [6] 洋平蔵田, 仁美松下, 雄紀小田原: Talking-Ally: 聞き手性をリソースとする発話生成システムの実現にむけて (特集論文「いい加減」なインタフェース), *ヒューマンインタフェース学会論文誌 The transactions of Human Interface Society*, Vol. 17, No. 1, pp. 159-170 (2015).
- [7] 堀田大地, 伊藤夏樹, 竹田泰隆, Silva, P. S. D., 岡田美智男: おぼつかさを有するロボットと人との関わりについて, *2014 Human-Agent Interaction Symposium*, pp. 41-47 (2014).
- [8] 竹内勇剛, 岡田美智男, 角 康之, 鈴木紀子: ソーシャルインタフェースという考え方, *ヒューマンインタフェース学会誌*, Vol. 7, No. 1, pp. 1-10 (2005).