お電話かけてさん：虚偽電話着信を用いた暇乞いの口実提供システムにおける演技負担の軽減手法の検討

應武 双葉[†1]　橋本 美香[†1]　栗原 一貴[†1]

概要：近年 SNS の発達によって SNS 上の友人が増加しはじめ，中には実際に会ってみる，という人も増加している．しかし SNS 上と現実では人物像に隔たりがある場合も多い．そのような時にその後の SNS 上のコミュニケーションに禍根を残すことなく，相手とできる限り早く別れることができれば便利である．そこで近年台頭しはじめたウェアラブルデバイスの 1 種であるスマートウォッチと Twitter を使用し，その場から穏便に離脱するために，事前登録したコミュニティメンバーに電話を掛けてくれるように秘密裏に頼む方法を提案，実装した．また実際に使用している場面を見てもらい，システム操作のジェスチャー入力が自然の中に溶け込んでいるかどうか，および着信する電話の相手が機械音声である場合と人間の音声である場合を比較してどちらが良いかなどを評価，実験した．

CALLME-san: A Discussion on Reducing Acting Skill Required for Fake Caller Systems for Cutting off Face-to-face Communication

FUTABA OTAKE[†1]　MIKA HASHIMOTO[†1]　KAZUTAKA KURIHARA[†1]

Abstract: As SNS has been becoming popular, we have more friends in SNS and have opportunities to actually meet them more often. When the SNS friends' personalities are different from what we are expected, it is useful to have a system to help us to escape from the face-to-face situation without breaking relationship with them. In this study, using Android Wear and Twitter, we propose and implement such a system by asking a trusted friend group for making a phone call to the user as a plausible reason for cutting off the communication. We evaluate which gesture is the most natural for invoking the request for the phone calls, and compare human phone calls and mechanical phone calls with regard to the required acting skill required of the user.

1. はじめに

近年スマートフォンの所持率は大幅に増加の傾向をたどっている．総務省が統計したデータでは，2014 年時点での全世代のスマートフォン所持率は 62%に達し，特に 20 代に限定すれば 94%を上回る結果になった．またそれに伴ってスマートフォンで気軽に他者と交流するツールである SNS の利用が活発化している．中でも LINE や Twitter，Facebook，Instagram がとりわけ使用されている割合が高いが，興味深い点は Twitter 上などで知り合った，出会いが現実ではなくネット上の知り合い（いわゆる SNS フレンド[1]）が増加しているということだろう．現在自分には SNS フレンドがいる，という解答をした人は 7 割という調査結果もあり，SNS 上の友人というのは今では友人のカテゴリの 1 つとして一般化していると思われる．そのような中，SNS 上に留まらず実際に会ってみるという行為も珍しくはない．これは SNS 上でつながる知り合いに，趣味による繋がりを持っている人が多いことが要因にあるだろう．たとえば一緒にライブに行く，食事をしながら趣味の話をする，イベントに行く，などは共通の趣味を持つ友人との人付き合いの自然な進展である．また時には全く事前に交流がなく，イベントにいくためだけに SNS 上で繋がるというケースも存在する．

ところが実際に会ってみると SNS 上の印象とその際の印象があまりにも異なることがしばしば散見される．思っていた性別と違った，あまりにも SNS 上の人格と乖離している，話があわない．などがその例としてあたるだろう．現実世界に限定された友人であればこのような悩みは存在しうるものではなかったと思われる．ところが SNS 上の友人というのはいくら現実世界での相性が合わなくても，その後 SNS 上の関係はこれからも良好にしていきたい場合がほとんどである．従ってここで浮上する問題は，現実世界では会いたくないが，その後の SNS 上での関係に後腐れを残さずに穏便に別れを打ち出すにはどうすればいいかという事柄である．

そこで本研究では「SNS フレンド」という存在に焦点を置き，現代の新しい友人関係である現実世界と SNS 上の 2 つの関係をうまく両立させるためのシステム構築を目標とした．本研究で目標とされることはいかに相手に不快な思いをさせず，穏便に別れを切り出すことができるかという点である．関連研究の節で詳しく論ずるが，現状では「自動応答電話サービス[2]」に代表される，電話が自動的にかかってくるサービスは存在する．ところがこれでは利用者は機械音声と会話をすることが求められ，そこには多少の演技力が要求される．しかしそもそも演技ができる人間な

†1 津田塾大学情報科学科
Department of Computer Science, Tsuda College

© 2016 Information Processing Society of Japan

らば逃避をせずに相手と会話することも可能である場合が多い．従って本研究では特に，窮地に陥った際に動揺してしまうコミュニケーション能力弱者に対しての支援をしていくことを念頭に，通話者として機械音声ではなく利用者の「信頼できる知人」を採用することを設計思想とした．つまり本研究が最終的に目標とするのは，利用者が SNS 上で繋がりをもった初めて出会う人間と，その後の関係を悪くすることがなく穏便に別れるために，利用者の「信頼できる知人」から電話がかかってくるという状況を相手に知られることなく作り出すシステムの構築である．

2. 関連研究

(1) 鬼から電話

鬼から電話[3]は，親のしつけをサポートするものとして開発されたアプリケーションである．小さい子供が駄々をこねたりいうことを聞かなかったりする時，状況に応じてスマートフォンに鬼から電話がかかってきたように見せ，子供に対する脅かしが本物だと思わせるものとなっている．このアプリケーションは，本物と見間違うほどリアルな着信と通話画面をもっており，子供を騙すにはちょうどよい．しかし，上記のようにこのアプリケーションは本物の着信・通話ではなく，あくまで子供に見せるためにあるものである点で，本物の着信を必要とする我々の研究とは差異がある．

(2) Fake A Call Free

Fake A Call Free[4]は iPhone に対応しており，退屈な飲み会から角を立てずに抜けだすことを目的に開発されたものである．使用者が設定をすれば発信者，着信音，着信時間など虚偽の情報を設定することができ，さも突然電話がかかってきた，という状況を作り出すことが可能である．開発元が海外であるために初期設定の音源はすべて英語に限定されるのが難点だが，有料版では録音した音声をかけることは可能になる．ただし利用するにはその都度アプリを起動することが必要であり，常駐アプリとして待ち受け画面から直接利用することはできない．我々の研究と本研究の相違は，電話をかけてくる相手が機械音声なのか現実に存在しているかどうかである．

(3) TICKLE

TICKLE[5]は iOS に対応したアプリケーションで，偽の電話をかけ，例えば，会話がぎこちない食事など自らがどうしようもできない状況から逃げ出すのを支援するシステムである．偽の電話は，スマートフォンの背面をこすることでかけることができる．しかし，スマートフォンの背面をこする動作は，日常生活においてあまりする動作ではなく，目の前にいる相手が不信感を覚えてしまう可能性が多いにある点が問題である．

(4) シースルー型 HMD を用いた社会福祉学的アプローチに基づく“視線恐怖症的 コミュ障”支援システムの開発[6]

この研究は，他人と視線を合わせられないコミュ障と呼ばれている人を支援するシステムの提案を行っている．シースルー型 HMD を用い，視界の中の人間の顔にモザイクをかけ，相手の目を見ずに視線を相手の方に向けることができるようにしている．また，ユーザが視線を合わせられるようにするために，ユーザの視線の記録・行動補正機能を有している．そして，会話中にユーザが苦痛を感じすぎてしまった場合，嘘の電話で緊急回避をすることができるようになっている．しかし，この研究において，緊急回避をするために虚偽の電話を使うというアイデアは本研究と同じであるが，回避に演技力が必要な点において問題がある．

3. システム構成

1 章で述べた本研究のコンセプトを実現するために，Android Wear[7]，スマートフォン，Twilio[8]，SNS として Twitter[9] を利用した．システム構成図は図 1 のようになっている．

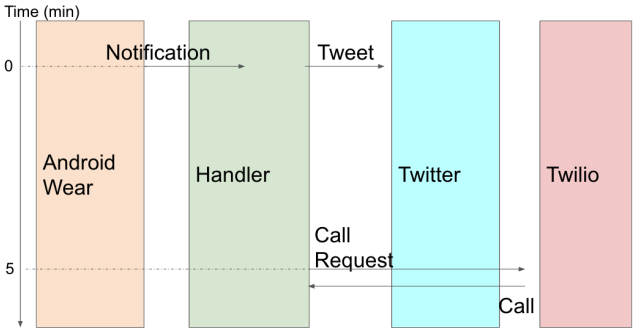

図 1　システム構成図

3.1 救援を求めるための実装

目の前の相手に気がつかれないように情報機器を操作して電話での救援を求めるために，時計型デバイスを使用した．時計型デバイスの場合，普段身につけているため相手にもコンピュータを使用しているという意識をさせることなく簡単にこっそりと操作を行うことができる．本研究では，時計型デバイスとして Android Wear の Moto 360 を採用した．Android Wear からあるジェスチャーを行うと，Android Wear と Bluetooth 接続をしたスマートフォン（以下 Handler ）へ通知を行い，Handler 側から SNS に救援を求めるメッセージをつぶやくようにした．今回，SNS として Twitter を用い，事前登録した複数のコミュニティメンバ

© 2016 Information Processing Society of Japan

ーのみに救援を求めるメッセージを送ることとした．

3.2 ジェスチャーについて

今回，ジェスチャーを 2 つ作成した（図 2，図 3）．一つは，Android Wear のウォッチフェイスを 2 回タップするものである．もう一つは，Android Wear のウォッチフェイスを 3 秒間覆うものである．覆ったことを判定するのに，Android の輝度センサーを使用した．輝度が 10 度以上 20 度未満の時にこのジェスチャーは反応するようになっている．また洋服の裾でウォッチフェイスが覆われたと判断されないように輝度の有効広範囲範囲を上記のように設定した．また，誤ってジェスチャーを連続して行ったとしても何度もメッセージを送らないよう，1 分に 1 回までジェスチャーが有効となっている．

図 2　ウォッチフェイスを 2 回タップするジェスチャー

図 3　ウォッチフェイスを 3 秒覆うジェスチャー

3.3 第三者からの電話について

本研究は，電話で目の前の相手から自然に離脱できるようにするのを図るのを目的としているため，第三者からの電話および演技力の必要ない電話内容を取り入れた．SNS に救援メッセージを送ってから 5 分以内に電話がなかった場合，機械から電話をかけるように実装した．機械からの電話は Twilio を使用した．また，演技力のない人でも自然にその場から離れられるように，VoiceText Web API10 で作成した合成音声を Twilio からの電話で再生するようにした．

4. 評価実験

4.1 （実験 1）ジェスチャーの隠密性の調査

実験目的

どういったジェスチャーが会話相手に気づかれずに情報機器を操作する上で適するかを検証するのが本実験の目的である．

被験者

本実験には 48 人が参加した．

実験手順

本実験に際し，5 つの動画を作成した（表 1）（図 4）．動画は古典的な昔話である「桃太郎」の朗読中に，情報機器を操作するための動作を最大で 1 箇所いれたものの 5 種類である．5 種類の動作は以下の表の通りである．被験者には 5 種類の動画のうち一つを見て動画中で情報機器が操作されたと感じた時間を回答してもらった．なお，身体動作の不自然さを軽減するため，すべての動画において朗読者は常にブロック玩具を組み立てる作業を行った．

表 1　実験 1 の動画内容

動画 1	情報機器の操作なし
動画 2	スマートウォッチをつけた腕をあげる動作
動画 3	スマートウォッチのウォッチフェイスを 2 回タップする動作
動画 4	スマートフォンの背面をこする動作
動画 5	スマートウォッチのウォッチフェイスを 3 秒覆う動作

図 4　実験 1 の動画

実験結果

実験結果を表 2 に示した．スマートウォッチのウォッチフェイスを 2 回タップするものの正解率が 50%なのに対し，3 秒覆うものの正解率は 20%と低かった．また，3 秒覆うジェスチャーはスマートフォンの背面をこするジェスチャーの正解率よりも低い数値を出している．これは，ウォッチフェイスを覆う動作によって情報機器を操作するのは相手に気づかれにくいことを示している．また，動画 2 の正解率が最も低く，自然に腕を振り上げる動作が有用だと示

© 2016 Information Processing Society of Japan

している.

表 2　実験 1 の結果

動画番号	正解者数	不正解者数	正解率
1	6	4	60%
2	1	9	10%
3	7	3	70%
4	4	4	50%
5	2	8	20%

4.2 （実験 2）人間の声と機械の声の嗜好の調査

実験目的

先行研究で機械音声による虚偽電話着信を用いたツールは開発されている．そのため，機械よりも人間の方が人は話をしやすい，という本研究の仮説を検証する実験を行うことにした.

実験方法

被験者 5 人に対して，予想される機械音声と友人からの電話を聴き比べてもらう．その際により自然に話せるのはどちらかというアンケートを取った.

実験結果

まず機械音声がよいと答えた人は 1 人だった.そもそも，人と電話することに対して抵抗があるので機械の方がまだましだという意見があった．次に，人間の声がよいと答えた人は 4 にであった．インタラクティブな返答があることに対して好感をえた人が多かった．機械ではインタラクティブな会話ができないことへの不安が大きく，とにかく対話をしたいという意見がみられた.

4.3 数理モデル

Twitter で救援を求めるのに果たして 5 分というのは妥当であるかを考察した．1 日のうち 1 分間待ち受け可能な確率を P, ある人が 5 分で対応してくれる確率を S とおき，Twitter で救援を求めた後，5 分間のうちに誰か一人が電話をかけてくれるのに必要な人数を N とおく．平成 26 年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査[11]より，13 歳から 69 歳までの男女のモバイル機器によるインターネット利用時間は，73 分 / 1 日であるので，$P = 73/(24\times60)$．また，$S = 1-(1-P)^5$となる．5 分以内の応答率を 95%とし，N を求めると，$1-(1-S)^N \geq 0.95$より，

$$N = \frac{\log(1-0.95)}{\log(1-S)} \quad \cdots①$$

となり，$N \geq 11.69$となる．よって，5 分以内に電話をかけてもらう確率を 95%以上にするには最低 12 人が必要であるが，これは実現可能な友人数であると言えるだろう．なお，N を変化させた場合に 5 分以内に誰かしらから応答がある確率を図 5 に示す.

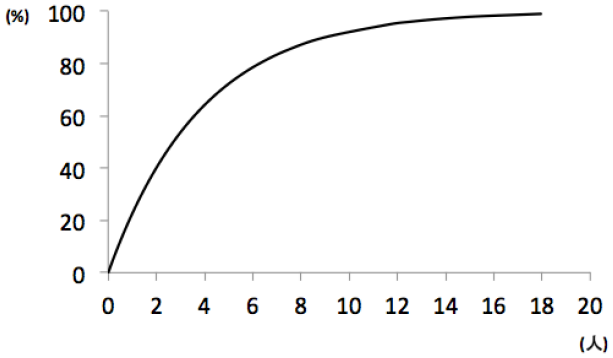

図 5　人数に対して 5 分以内に電話のある確率

5. 考察

実験 1 より，その場にあった動作や情報機器に対する自然な動作であれば，相手に情報機器を操作していると感じさせにくいことがわかった.また,我々は動画 2 において，腕を突然振り上げるというものが会話相手にどのくらい違和感を持たせるのかを見たかったが，腕の回し方がその場においてごく自然なものとなっており，ほとんどの被験者に違和感を持たせなかった.唯一の正解者によると,「時計型デバイスに加速度センサーなどがついており，腕の振り上げなどを感知することを知っていた」というコメントが得られた.また, 総務省のウェアラブルデバイスの認知度・利用意向調査[12]よりウェアラブルデバイスの認知度は，聞いたことはあるが内容はよくわからない人が 4 割強・全く知らない人が約 2 割と合わせて約 6 割となっている．これらのことから，多くの被験者は時計型デバイスの存在は知っているが，時計型デバイスが何をできるのかを知らなかったため，実験 1 のような結果が得られたのではないかと思われる.

実験 2 の解答から，機械音声よりも人間音声のほうが話をしやすく, 自然な演技をしやすいということがわかった.ただし，救援を送るコミュニティはあくまで現実で繋がりがある場合に限る．これは初めて会話をする相手だと，会話をする際に機械音声以上に戸惑うことが予想されるからだ．従って，このデバイスを共有し，助け合うメンバーを構築する際には全員が「初対面ではない」ことが必要になり，現行のシステムではこれを配慮する必要がある.

6. 結論

本研究では，相手に気づかれずさりげなく会話を打ち切る方法を提案し，実装した．しかし本研究にはいくつか問題点が指摘される.

まず 1 点目に状況によって気づかれるか気づかれないかの度合いが変化するということである．落ち着いた場所で

© 2016 Information Processing Society of Japan

あるか，人ごみの多い場所であるか，また相手がウェアラブルデバイスを知っているか等々で相手の意識の方向も変わってくるだろう．ここに対しては更に人の行動の心理を研究する必要がある．

2 点目に光センサーを用いているため暗所では使用ができないことである．初対面の人と会う時に暗所に行くことはない，との判断だが夜星を見に行く，などの例になってくるとまた話が変わってくるだろう．

3 点目に Android Wear を所持していなければ使用できない，ということがあげられる．所持率は上記に示したとおりであり決して高いとはいえない．さらなる普及，また Android 端末だけではなく iPhone 端末でも実装するなど多種多様な用途に対応できることが求められる．

最後に性質上どうしても構築するコミュニティが狭いことから，極度に友人知人が少ない人に対しての使用が困難な点があげられる．ここについては更なる協議が求められるだろう．

ウェアラブルデバイスの認知度は年々あがっている．調査[13]によれば，2015 年で 55.6%であり，前年に比べれば 15.8%上昇している．これは今後も上昇し，いつかはスマートフォンのように高い普及度を誇る日がくるかもしれない．本研究では現時点のウェアラブルデバイスの普及率の低さゆえに可能である隠匿性もあるが，同時に多くの人が使えないというデメリットも生じてくる．しかしこれは昨今の情報社会の大きな変化によって年々刻々と変化していくことだろう．その時々に応じた対応が今後大きく求められることは間違いないだろう．

謝辞 本研究の一部は JSPS 科研費 15H02735 の助成を受けた．また，日々の議論で貴重なご意見をいただいた栗原研究室の皆様，評価実験に協力してくださった Twitter のフォロワーの方々に感謝いたします．

参考文献

1) 社会人 SNS ユーザー，7 割が“SNS 上だけの友人”あり 音楽，ゲーム，アニメ…楽しみたいのは“趣味”の話題!? -100 万ダウンロード突破，コミュニティアプリ「amino」調査- http://amino.me/pdf/20150819.pdf#search=%27SNS%E4%B8%8A%E3%81%AE%E7%9F%A5%E3%82%8A%E5%90%88%E3%81%84
2) TELBOX クラウド型の自動応答電話(IVR)サービス, http://www.telbox.jp/
3) 鬼から電話, https://play.google.com/store/apps/details?id=com.oni.oni&hl=ja
4) Fake A Call Free, https://play.google.com/store/apps/details?id=net.excelltech.fakeacallfree2
5) TICKLE, http://www.usetickle.com/
6) 萩原早紀, 栗原一貴, "シースルー型 HMD を用いた社会福祉学的アプローチに基づく"視線恐怖症的コミュ障"支援システムの開発", WISS 第 22 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ論文集, pp103-108, 2014.
7) Android Wear, https://store.google.com/category/android_wear
8) Twilio, http://twilio.kddi-web.com/
9) Twitter, http://twilio.kddi-web.com/
10) VoiceText Web API, https://cloud.voicetext.jp/webapi
11) 総務省：平成 28 年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査 調査趣旨・概要, http://www.soumu.go.jp/main_content/000357568.pdf
12) 総務省：平成 27 年度版情報通信白書特集テーマ「ICT の過去・現在・未来」本編第 2 部第 4 章第 1 節, http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/html/nc241150.html
13) MMD 研究所：「2015 年ウェアラブル端末に関する調査」, https://mmdlabo.jp/investigation/detail_1403.html

© 2016 Information Processing Society of Japan