

平成 24 年度 卒業論文

ロボットを用いたメッセージ着信通知の一手法

指導教員 北原鉄朗専任講師

日本大学文理学部情報システム解析学科

岡田風由子 後藤駿典

2013 年 2 月 提出

概 要

昨今、日常的に使われているメールや Twitter などの 1 対 1 での遠隔コミュニケーションでは、メッセージの着信を音などで知らせることが一般的であるが、状況によっては音は作業や思考の邪魔になってしまう可能性がある。また、振動などを用いて音を消すことも可能だが、振動だけでは気づかなかったり忘れてしまう場合も考えられる。

そこで本研究では、メッセージの着信によって小型のロボットが動き出し、ポーズを保持することで、作業や思考を邪魔する事無く着信に気づく事が出来、かつ無視する事が出来、そして作業や思考が一段落した時に思い出しやすい着信方法を実現する。また、ロボットの動きやポーズに発信者の状況(緊急性と、メッセージの内容がポジティブであるかネガティブであるか)を反映させることで、受信者が着信に気づいた時、後回しにしているかどうかを判断しやすくなるようにする。Twitter と小型ロボットを用いて上述のシステムを実装し、ディスプレイを用いた動画や音等と比較する実験を行ったところ、本システムでは動画よりも気づきやすく、また音よりも思い出しやすいという結果を得ることが出来た。

目 次

目 次	iii
図目次	v
表目次	vii
第1章 序 論	1
1.1 研究目的	1
1.2 関連研究	2
第2章 着信通知手法検討における課題	5
第3章 システム概要	7
3.1 システムの設計	7
3.2 システムの実装	8
第4章 評価実験	13
4.1 被験者について	13
4.2 実験1	16
4.2.1 方法	16
4.2.2 結果	16
4.3 実験2	20
4.3.1 方法	20

4.3.2	結果	21
4.4	考察	22
第 5 章	結 論	25
参考文献		27

目 次

3.1	システム概要図	10
3.2	タカラトミー：i-Sobot	11
3.3	タイムライン取得の流れ	12
4.1	共通質問 1	14
4.2	共通質問 2	14
4.3	共通質問 3	15
4.4	共通質問 4	15
4.5	配置図	18
4.6	実際の実験の様子	18
4.7	実験の流れ	19

表 目 次

3.1	顔文字と対応するロボットの動き、ポーズ	8
4.1	実験 1 結果	17
4.2	実験 2 結果	21
4.3	質問 5 - 7 の平均値の比較	23

第1章 序 論

1.1 研究目的

通信網の発達により、近年では世界中のどこにいても連絡を取ることが出来るような社会が実現されつつある。その連絡手段に関しても様々な物が存在し、電話、メール、チャット等の手段を使用目的に合わせて気軽に選ぶ事が出来る。

これらの遠隔コミュニケーションは、電話のような同時的な手段と電子メールのような非同時的な手段に分けられるが、携帯電話のメール機能のように、メッセージを受信したらすぐに音などでユーザに知らせる中間的な手段が増えつつある。このような手段には、従来の電子メールと異なり、能動的にメッセージの有無を確認しなくてもメッセージの着信に気づくことができるというメリットがある。しかし、音による通知はしばしば作業の邪魔や他人の迷惑になるため、そうならない着信通知手段が望まれている。

音以外の着信通知手段で最も普及しているものは、振動である。実際に商品化されている物では、振動部をメッセージの閲覧・入力部から切り離してブレスレット型にすることで装着しやすくした商品 [1] もあるが、端末が体に触れていないと通知に気づけない可能性があり、またその振動する音によっても作業や思考の邪魔ともなり得るだろう。

音、振動以外では、光による着信通知も同様に広く普及している。現在、振動と光の色の種類によってメッセージの内容を大まかに伝える商品 [2] などもあるが、光と振動のみでは気がつかなかったり、後で思い出しにくい可能性がある。

そこで、音を出すことが出来ない、又は音を出すことによって作業や思考の邪

魔となるような状況においても、気づきやすく、かつ邪魔をしない程度であり、後で思い出しやすいというような着信の通知手法をロボットを用いることで実現する事を目的とする。

1.2 関連研究

動作による着信通知には、通常の振動だけでなく、携帯電話がメッセージの着信により自動的かつ音もなく（多少のモータ音はある）静かに起き上がるという研究 [3] がある。着信通知に付加情報を載せる研究 [4] もあり、これは相手の感情を色として選択し、その色によって異なる着信音で知らせるという通知手法を提案している。

また、着信を通知するタイミングについての研究 [5] では、着信の通知が作業や思考を邪魔する事を示唆している。この研究では、PC 上での作業を想定し、ユーザへの認知負荷が少なく、直感的でかつ敢えて気づきにくい（アンビエントな）表現による割り込み方法の検討がされている。認知負荷が少ないというのは、本研究の中の作業や思考の邪魔をしないという目的と近いものと思われる。ただしこちらは PC 上での作業に限られ、またバーチャルエージェントのみを用いた試みである。

ロボットとバーチャルエージェントを比較している研究も多い。例えば、ロボットが画面上のエージェントより様々な点で優れているのかどうかという研究 [6] では、ユーザの行動への影響という点ではエージェントの方がロボットよりも勝っていたが、ユーザの行動がエージェントと同じ画面上への行動であったためではないかと考察されている。また主観的な親しみやすさではロボットの方がエージェントよりもすぐれているという結果であった。その為、本研究でもロボットを用いる事によって親しみやすさなどをユーザに与えることが出来るのではないかと期待出来る。他にも、人とのインタラクションにおいて、ロボットがバーチャル

エージェントよりもユーザにとって快適であるという研究 [7] や、それとは反対に大画面のテレビを用いる事などでバーチャルエージェントであってもロボットと同程度の快適性を実現可能であるという研究 [8] もされている。また、ロボットによるセラピーがアニマルセラピーと同等の社会参加の触媒効果を示したという研究 [9] もある。

第2章 着信通知手法検討における 課題

本研究では、何らかの作業に集中していてすぐにメッセージを確認出来ず、かつ静かな状況で音が出せない、又は騒がしく音があまり目立たないような状況を想定し、そのような中での有効な着信通知手法を検討する。この場合、

1. 着信通知に気づく事が出来る
2. 着信通知が作業や思考、又は他人の邪魔をしない
3. 作業や思考が一段落した段階で着信があったことを思い出す事が出来る
4. メッセージの確認を後回しにして構わないかどうかを判断する材料が与えられる

といった4つの条件を満たすことが重要であると考え。これまでに提案されている着信通知手法に、これら4つの条件を全て満たすものは存在しない。

現在最も広く使われている音による通知では、一般的に音は気づきやすく、条件1は満たすと考えられるが、騒がしい状況では気づけない場合もある。また、一度鳴ったら確認するまでは特に通知が無い為条件3も満たさず、音が作業や思考を邪魔する事も十分に考えられる為、条件2も満たさない。条件4に関しては音色を変えるなどによって満たすことは出来る。一方、振動による通知の場合では、体から離している状況であれば条件1を満たさない。しかし、固い所の上に置いてあるのでなければ、単に無視してもそれほど邪魔にならないので条件2は満た

すと考えられる。条件3に関しては音と同様に満たさない。光による通知では、通知媒体が視野に入っていなかった場合条件1を満たす事は難しい。しかし着信があった後、定期的に光ることで条件3は満たす事が出来、また音と同様に光の色を変えるなどをすれば条件4も満たす事が出来る。

文献[3]で提案された手法は、着信があった時に携帯電話が静かに起き上がっていくので、ユーザの邪魔をしないという意味で条件2を、またふとした時に起き上がった携帯電話が目につくという意味では条件3を満たしていると言える。しかし、この研究ではユーザの邪魔をしない事が重要とされている為、気づかないことが条件となっており、その為条件1、4については満たしていない。文献[4]では、送信者の感情によって着信音を変える事で、そのメッセージの内容に関して後回しにしても良いかどうか判断出来るようになるので条件4が満たされているが、音による着信通知であるので条件1は満たされず、また作業や思考の邪魔をする可能性も同様であるので、条件2,3も満たされない。

以上より我々は、この4つの条件を全て満たす通知手法として、ロボットに着目する。ロボットを用いることで、音や振動、光等では不可能だった次のような着信通知手段を実現できる。

1. 部屋のどこからでも見える位置にロボットを設置することで、部屋のどこにいてもロボットの動きに気づくことができる。
2. 音を使わない(ただしモータ音はわずかにする)ことで、作業や他人の邪魔になることを防ぐことができる。
3. ロボットがポーズを保持することによって、一段落したときにロボットを見ることで着信を思い出すことができる。
4. メッセージの内容に応じてロボットの動きやポーズを変えることで、後回しにするかどうかの判断材料を与えることができる。

第3章 システム概要

3.1 システムの設計

本研究では、上述の条件を満たすべく、次のようなロボットを用いた着信通知を実現する。

- ユーザ宛のメッセージを着信すると、ロボットが動作をする事で着信を通知する
- ユーザがそのメッセージを閲覧し、返信するまでロボットはポーズを取りつづける
- ロボットの動きやポーズは、メッセージの内容を反映させたものとする

メッセージの内容とロボットの動作やポーズへの対応のさせ方としては、ユーザがメッセージをすぐに確認するか後回しにするかの判断をするのに必要十分な内容として、「(送信者がユーザに対して)メッセージをすぐに確認して欲しいか」(以下「緊急性」という)と「内容がポジティブなものであるか、ネガティブなものであるか」(以下「P、N」という)の2つのみとする。ただし、これらの内容をメッセージの本文から推定するのは困難なので、これらの内容に対応したキーワードをあらかじめ決めておき、そのキーワードの有無で判定する。今回このキーワードには顔文字を使用しており、これはTwitterなどでのやり取りの際メッセージの文末につける事に違和感が無く、また親しみがあるのではないかと考えた為である。また、これに対応するロボットの動きやポーズには、緊急性の高いものは、よりア

クションが派手と思われるもの等、ユーザができるだけ直感的に理解できると思われるものを選び、設定した。表 3.1 に顔文字と対応するロボットの動き、ポーズを示す。以上の方針で構築したシステムの概要を図 3.1 に示す。本研究では本来 1

表 3.1: 顔文字と対応するロボットの動き、ポーズ

緊急性	P/N	顔文字	動き	ポーズ
高	P	(> <)	両手を挙げ、二回開閉する	両手を挙げる
高	N	(T T)	片手を顔に、顔を左右に振る	両手で顔を覆う
低	P	(o)ノ	片手と片足をあげる	片手を挙げる
低	N	orz	前に屈み、顔を左右に振る	片手で顔を覆う

対 1 でのメッセージの送受信を対象としているので、メールや SNS でのやり取りなど様々な場面が想定出来るが、今回は API が整備され実装しやすい Twitter を用いる事とする。またロボットにはタカラトミーの i-Sobot(図 3.2) を用いる。

3.2 システムの実装

システムの実装にあたって、初めにリモコンからの赤外線信号を学習リモコンを使って 16 進数の文字列に変換し、PC 上に保存した。これは、リモコンを使わず、PC から直接ロボットへ信号が送れるようにする為である。なお PC からロボットへ信号を送信する時も学習リモコンを使い、16 進数の文字列を赤外線信号に変換し送信する。

次に Twitter 側のシステムの実装にあたっては、まず Twitter4j という Twitter-API の Java ラッパを使用した。初めに OAuth という認証手段によって、Twitter とこのシステム、そしてユーザという三者間での認証を行う。この OAuth 認証というのは、Twitter ではパスワードとユーザ名だけで認証を行っていた BASIC 認証というものに代わり使用されている認証手段で、Twitter だけでなく facebook な

どでも使われている認証手段である。また、この時にアクセストークンと呼ばれるユーザ固有の文字列を保存しておくので、認証は初めの一回のみとなる。二回目以降の本システムの利用時には、この保存したアクセストークンをロードして使用する。

認証又はアクセストークンのロードが終わると、二分毎にタイムラインを取得する。ここで取得するタイムラインとは、まず使用ユーザの発言のみを集めたユーザタイムラインとよばれる一覧である。次に使用しているユーザの Twitter ID を含んだツイート (@ツイート、リプライ等と呼ばれるもので、他のユーザから使用ユーザへのメッセージとなるもの) を集めたタイムラインを取得する。この時に使用ユーザ宛ての @ツイートがあった場合、キーワードとして設定した顔文字があるかどうかの検索にうつる。顔文字と赤外線信号の文字列はそれぞれハッシュマップを用いて対応させている。ここで顔文字があれば、アクション、ポーズを行わさせ、その @ツイートの送信者名をリストに保存する。もしそれ以前に同じ送信者から @ツイートが送信されていて、かつこちらが返信をしていなかった場合、その以前のツイートの顔文字との緊急性の比較をし、高い又は同じ程度ならばポーズを新しい顔文字に対応したポーズに置き換え、低ければ置き換えを行わない。そして、更に二分後に取得されるユーザタイムラインにおいて、今リストに保存されている送信者へのメッセージの送信が確認出来た場合、その送信者には返信済みという扱いとなり、送信者名リストから削除する。この部分の「Twitter とのやり取りを行う部分」と「キーワード、送信者名などのリスト内のソートを行う部分」の流れを図??に示す。

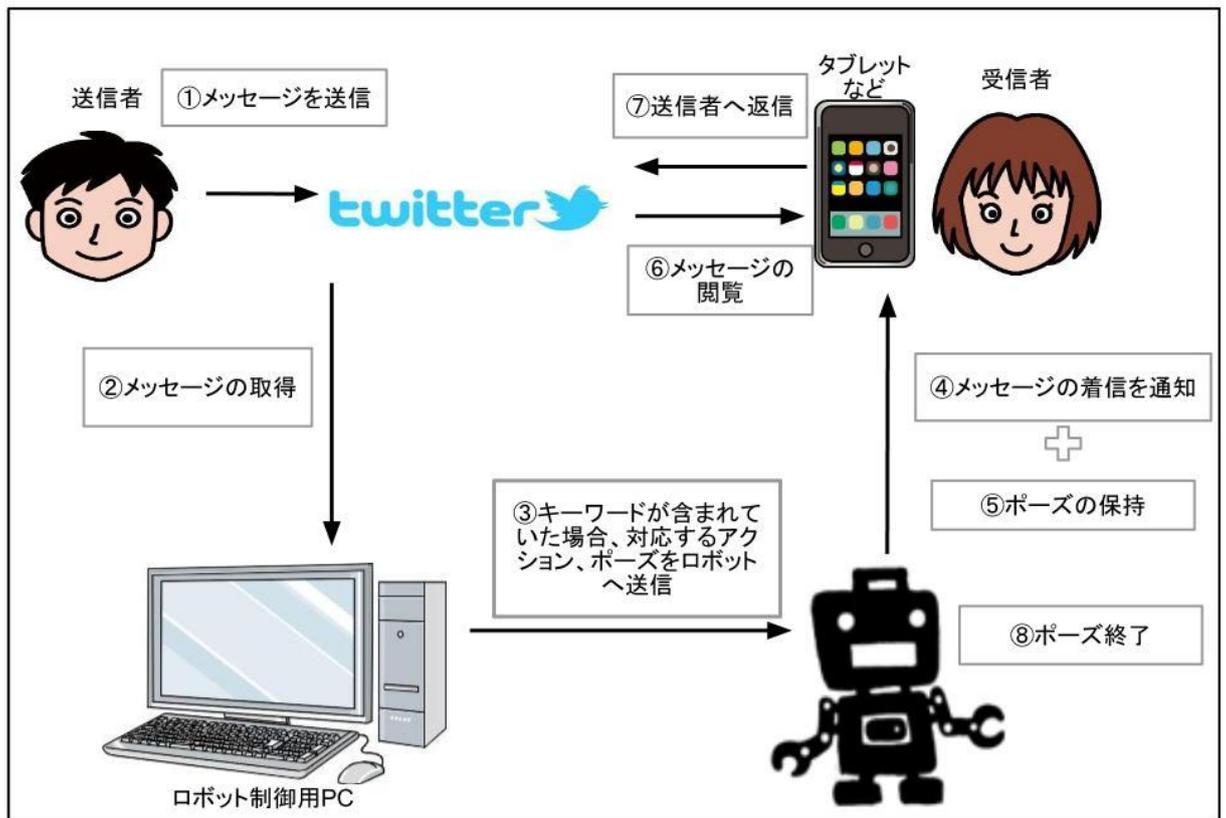


図 3.1: システム概要図



図 3.2: タカラトミー : i-Sobot

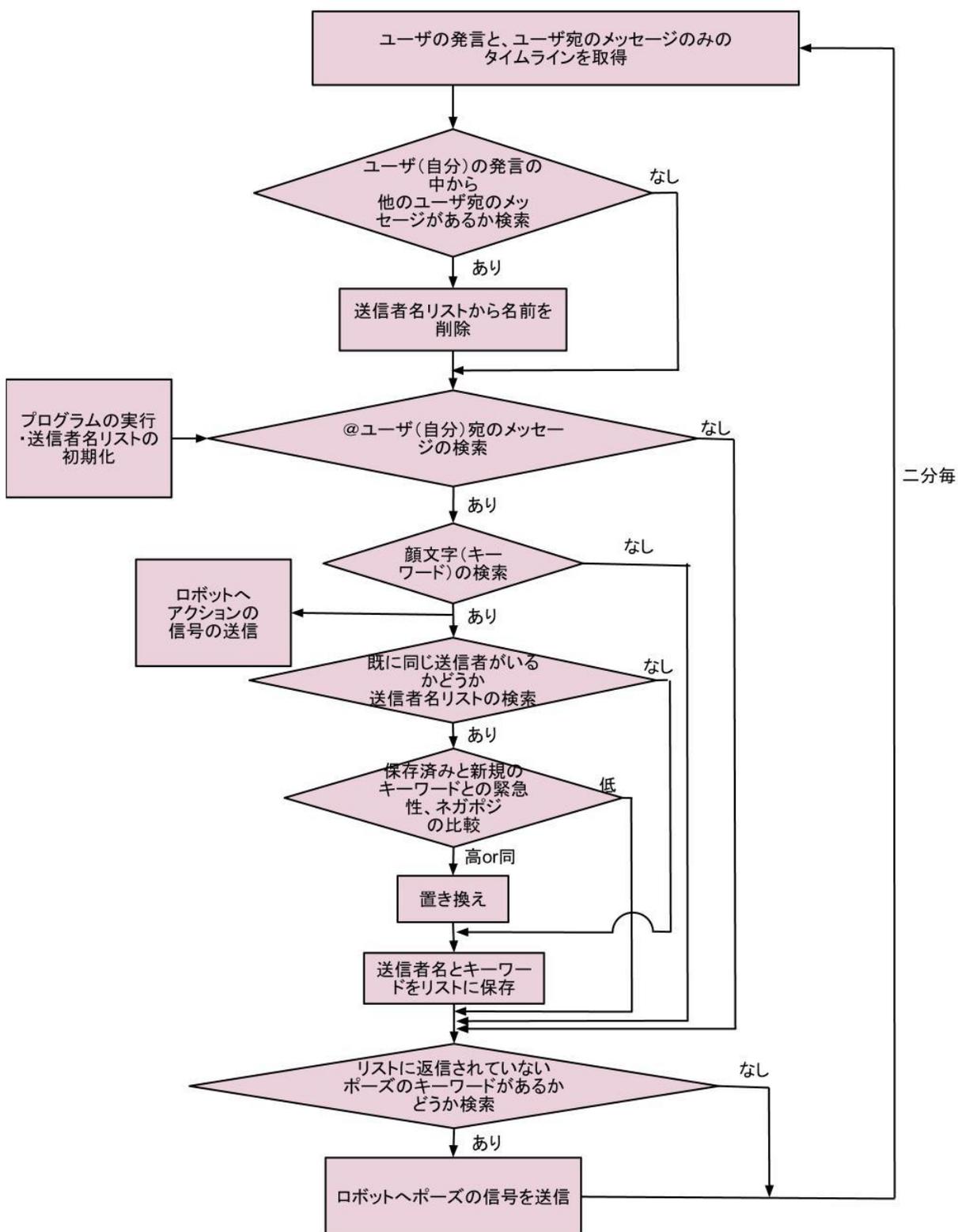


図 3.3: タイムライン取得の流れ

第4章 評価実験

ロボットが着信の通知の役割を果たすことで、ユーザの作業を邪魔せず、またその通知を思い出せるかどうかを検証する実験を行った。今回の実験環境においては現在主流である着信音を発しづらいシチュエーションとして、静かな環境で作業に集中している状態、発しても気づかないかもしれないシチュエーションとしてBGMなどの騒音があって着信音が聞き取りにくい状態の2つを想定する(以下前者を「実験1」、後者を「実験2」とする)。ロボットである有効性を他の着信通知手法と比較する為に、音による通知とディスプレイに表示させる動画(以下「動画」という)による通知という、他二種類の通知手法についても同じく実験を行う事とした

4.1 被験者について

12名(21~25歳、男性9名、女性3名)の被験者に実験を行ってもらった。なお今回協力してもらった被験者の日常生活におけるインターネットでのメッセージのやり取りに関するデータを図4.1と図4.2、図4.3, 図4.4に示す。これらのアンケートから、被験者は全員が日常的に一日に一回以上はインターネットを利用したメッセージのやり取りを行っている事がわかる。また、その方法についてもメール、LINEに次いで今回使用したTwitterも半数の人が日常的に利用しているという結果だった。更に返信、閲覧のタイミングについては閲覧は手が空いたタイミングで行うという回答が、返信は相手や内容によって行うタイミングを変えろという回答が多かった。

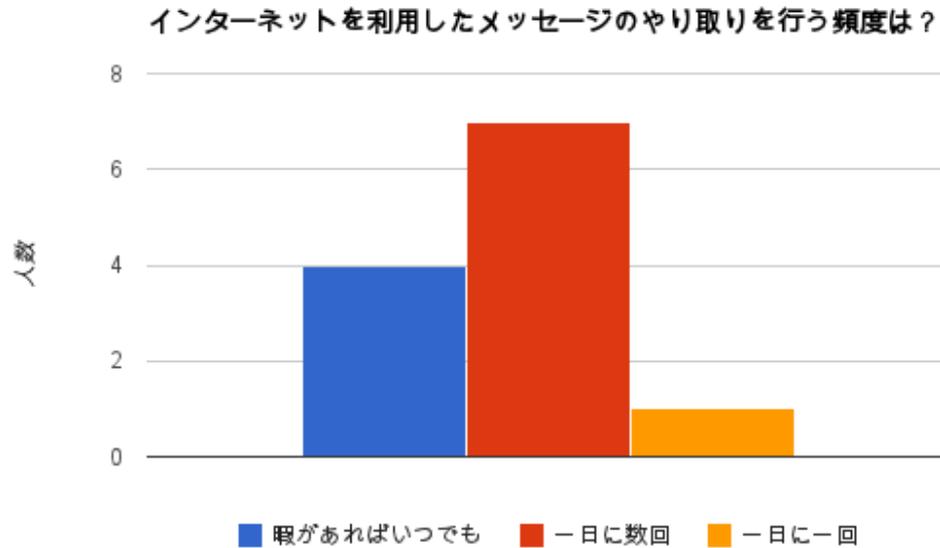


図 4.1: 共通質問 1

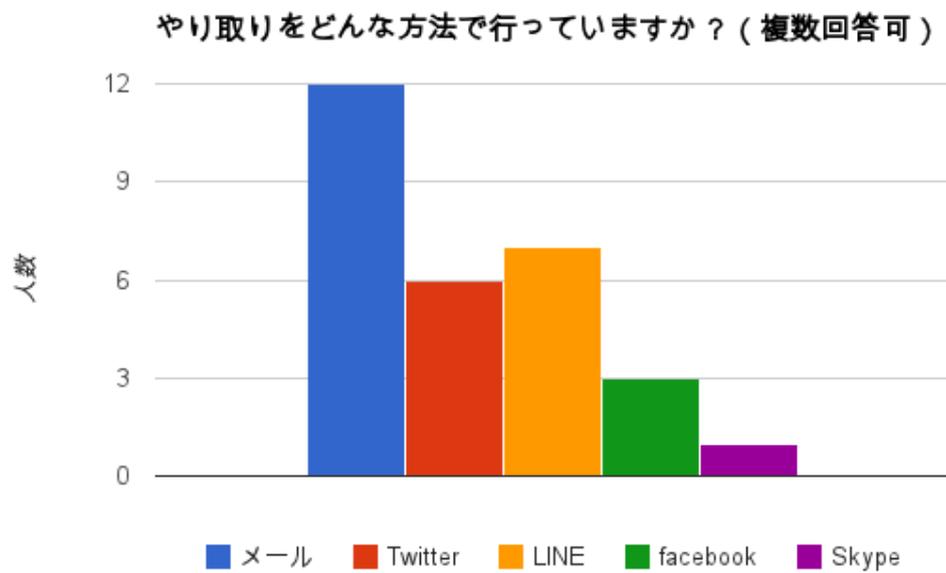


図 4.2: 共通質問 2

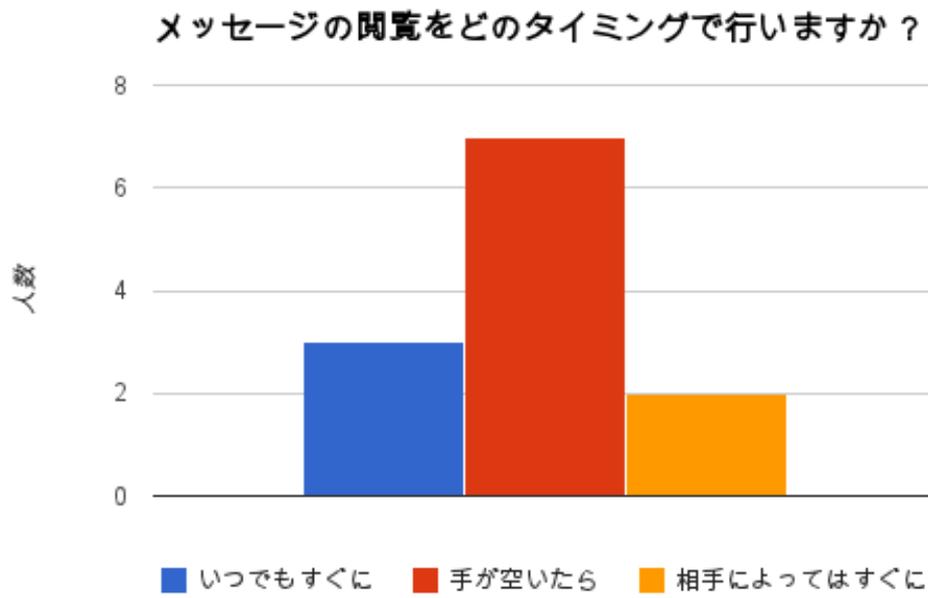


図 4.3: 共通質問 3

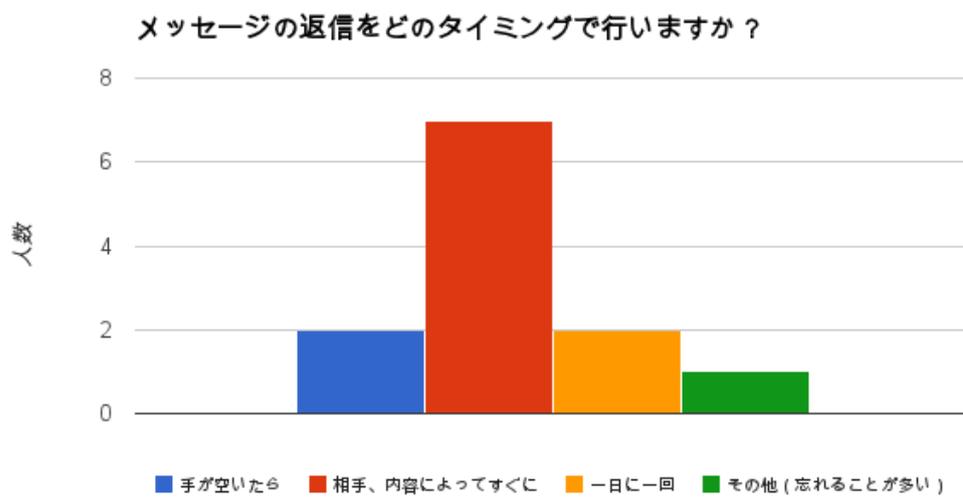


図 4.4: 共通質問 4

4.2 実験1

4.2.1 方法

「集中が必要となる作業中に内容が気になるメッセージが届く」という状況を再現するため、被験者には、実験者から渡された英文書に対して指定された文字の出現回数をメモなしで正確に数えるというタスクを、架空の対戦者と対戦してもらうこととした。出現回数の正確さが対戦者より勝らないと報酬はないものとし、対戦者の進行状況を実験者が Twitter により適宜伝えることとした。このツイートには表 3.1 で示した顔文字を付加し、被験者から 2~2.5m 程度離れた所に設置したロボットが着信を動きとポーズにより伝える (図 4.5, 図 4.6)。被験者にはメッセージを見るか見ないかは自由だと伝えた。比較のため、実際のロボットが動く方法の他、ロボットの動きを収めた動画をディスプレイに表示する方法、ロボットのアクション同様に4つのパターン(緊急度の高低と、ポジティブネガティブ)に応じた着信音についても、同じ被験者に対して実施した。ただし、実験の順序が結果に影響しないよう、被験者ごとに実験の順序を入れ替えた (図 4.7)。

4.2.2 結果

被験者にとったアンケートの結果を表 4.1 に示し、表から読み取れることを以下に記す。

- ロボットと音では全員が着信通知に気づく事が出来た。ロボットは内容が気になったがすぐには確認しなかった被験者が2名いた。これは「確実に気づくが無視出来る」というコンセプトが実現出来たと言える。
- 通知を後で思い出したかどうかに関しては音、ロボットともに全員思い出した。

表 4.1: 実験1 結果

手法 被験者	ロボット	ディスプレイ	音
	A B C D E F	A B C D E F	A B C D E F
着信通知に気づいたか	Y Y Y Y Y Y	N Y N Y N N	Y Y Y Y Y Y
内容は気になったか	Y Y Y N Y N	- Y - N - -	Y Y N N Y Y
すぐに内容を確認したか	N Y Y N N N	- N - N - -	N Y N N N N
通知を後で思い出したか	Y Y Y Y Y Y	N Y N N Y N	Y Y Y Y Y Y
思い出したきっかけ*	1 2 1 1 1 2	- 1 - - 1 -	1 1 1 1 1 1
通知で思考が邪魔されなかったか**	2 3 3 3 2 2	7 3 7 7 5 4	3 5 3 1 2 2
親しみやすさはあったか**	4 4 4 4 2 4	1 5 2 3 5 4	4 4 5 4 3 2
実際の生活で使ってみたいか**	3 4 4 5 6 2	2 5 2 3 5 4	3 4 5 4 6 2

* 1: 通知があったことを覚えていたから。 2: ロボットまたはディスプレイ内の
キャラクタがポーズを維持していたから。

** 7段階で、7が強い肯定、1が強い否定。

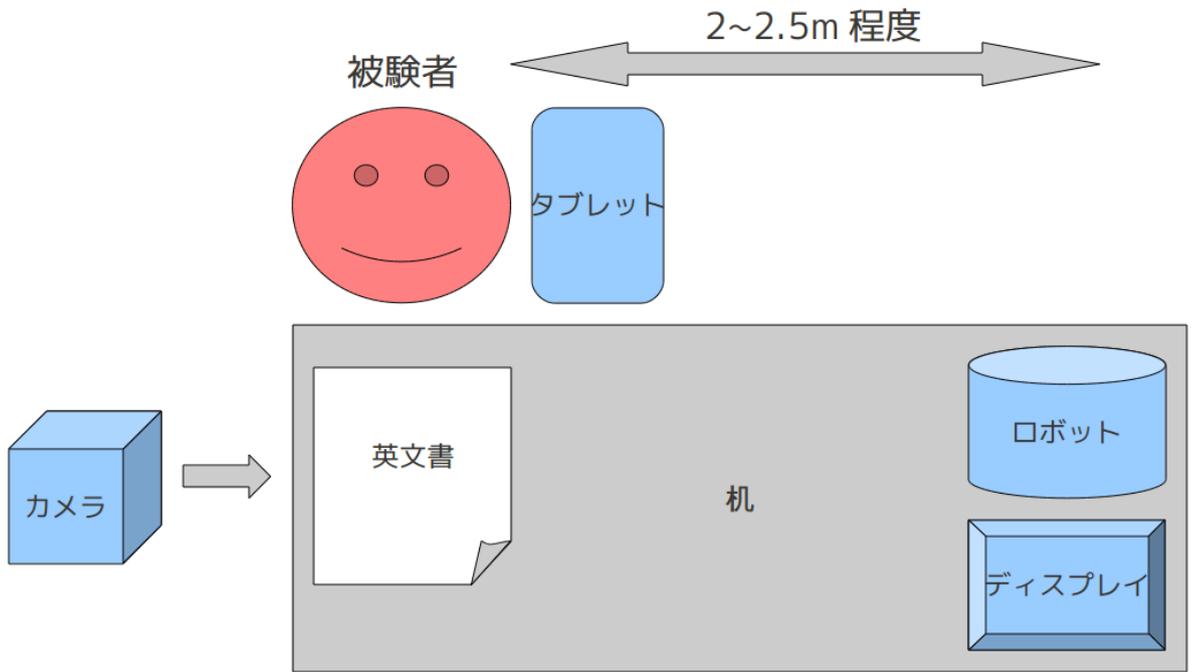


図 4.5: 配置図

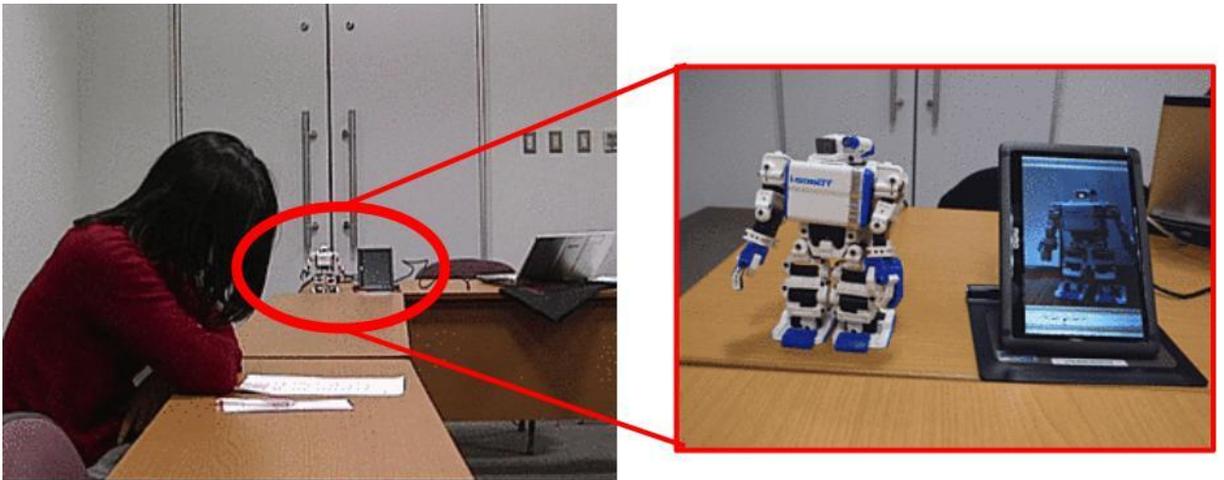


図 4.6: 実際の実験の様子

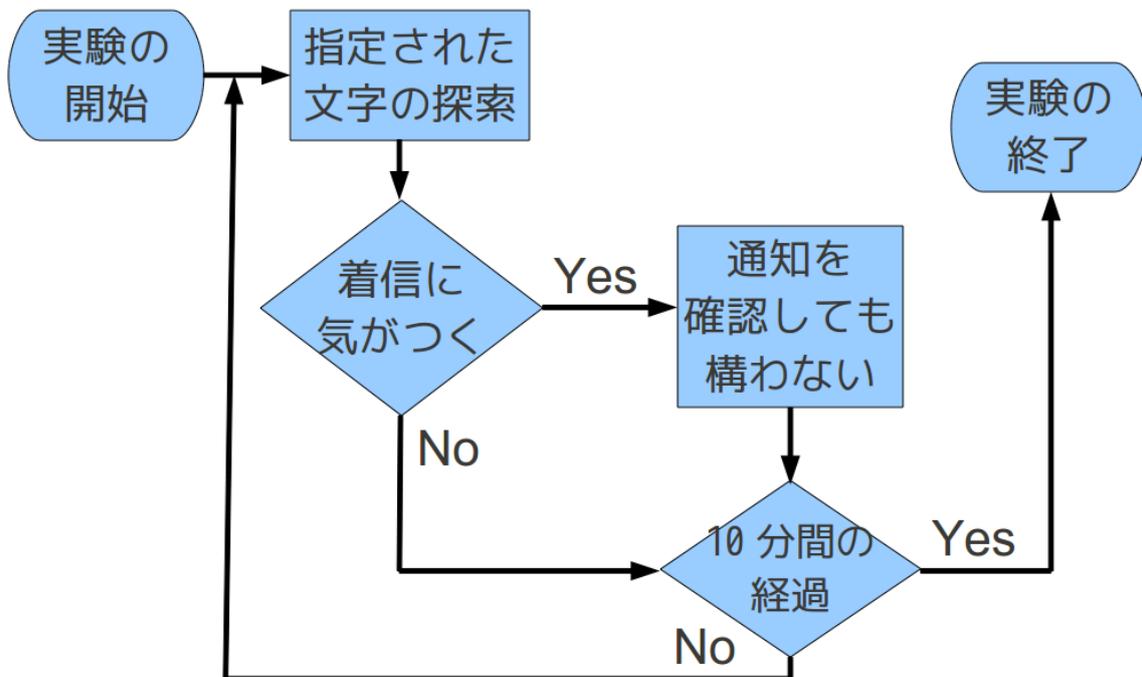


図 4.7: 実験の流れ

- 思い出したきっかけについては、ほとんどの被験者が元々通知があったことを覚えていたが、ロボットのポーズによって思い出した人が2名いた。この事は、ポーズ維持が有効である事を示唆している。
- 表 4.1 よりディスプレイの場合、被験者 D は通知に気づいたにも関わらず、後で思い出せなかった。これは実機が動くことの有効性を示唆している。
- 通知があったことで作業や思考が邪魔されたかでは、ロボットと音においてあまり差が現れなかった。これは実験場所が大変静かな部屋であり、それによりロボットのモーター音が響いてしまったためと思われる。

- 音では作業のまったく邪魔にならなかったと答えた人がいた。これは着信音はすでに実生活で慣れ親しんでしまっているためと思われる。
- 親しみやすさ、実際の生活で使ってみたいかという質問に関してはロボットと音が高い評価を得ることが出来た。

ロボットと音だけを比較してみると着信音とロボットの差がほとんどなかったことがわかる。

- 通知に気づいたかで、両方とも全員が気づくことができたのはロボットでは、モーター音や動作音があり、静かな環境では目立ってしまったと考えられる。着信音についても同様のことが言える。
- 後で思い出したかについては、ポーズによって思い出した被験者以外は、10分という短い時間でのタスク設定だったことと、対戦形式で相手の情報を送ると説明してあるため、被験者はメッセージが必ずくることを覚えていた可能性もあると思われる。
- 通知による邪魔し具合では「通知に気がついたか」で述べたように、静かな環境では音を発すると目立ってしまうためだと考えられる。
- 印象、今後使用してみたいかの2点で同じ数値がでたのは、被験者数が少ないため同じような回答が出たのではないかと思われる。

4.3 実験2

4.3.1 方法

状況設定を上述に加え、今回はBGMとして「RWC研究用音楽データベース」[10]の曲(歌詞なしの曲)を流す。楽曲は「Life Gage」「Asia 2」「stf」「Grassy Dance」

表 4.2: 実験2結果

手法 被験者	ロボット	ディスプレイ	音
	A B C D E F	A B C D E F	A B C D E F
着信通知に気づいたか	Y Y Y Y Y Y	N Y Y Y Y Y	N Y N N N N
内容は気になったか	N Y Y N N Y	- N Y N N Y	- Y - - - -
すぐに内容を確認したか	N N N N N Y	- N Y N N N	- Y - - - -
通知を後で思い出したか	Y Y Y Y Y Y	N Y Y Y Y Y	N Y Y N N N
思い出したきっかけは*	2 1 1 1 1 1	- 1 3 1 1 1	- 1 1 - - -
通知で思考が邪魔されなかったか**	5 5 6 3 4 2	6 3 6 5 7 6	7 5 6 7 7 7
親しみやすさはあったか**	6 4 6 5 6 6	4 4 5 3 7 3	1 4 4 4 7 4
実際の生活で使ってみたいか**	5 5 5 3 6 4	3 4 4 5 7 4	2 4 5 7 2 3

* 1: 通知があったことを覚えていたから。 2: ロボットまたはディスプレイ内のキャラクターがポーズを維持していたから。 3:その他

** 7段階で、7が強い肯定、1が強い否定。

「Blue Print」「Got'em Both」「My Faith」とする。BGMの音量はロボットのモーター音が消える程度とし、実験1では流さなかったディスプレイからのロボットのモーター音や動作音も流す。その他の設定やアンケート内容は先の実験と同様である。ただし、被験者は先の実験での被験者とは別に用意し、実験の順序が結果に影響しないよう、被験者ごとに実験の順序を入れ替えた。

4.3.2 結果

被験者にとってアンケートの結果を表4.2に示し、表から読み取れることを以下に記す。

- 全員が着信通知に気づく事が出来たのはロボットだけだった。これにより、今回の環境下でも実機があることの有効性を示すことができた。ロボットは

内容が気になったがすぐには確認しなかった被験者が実験1同様2名いた。これは「確実に気づくが無視出来る」というコンセプトも実現出来たと言える。実験1では全員が着信に気がついた音は今回の実験では、ほとんどが通知に気づくことができなかった。

- 通知があったことで作業や思考が邪魔されたかでは、音が高い数値を出しているが、通知に気がついていない被験者が多かったのでこの結果となっていると思われる。

BGMが流れている環境下ではロボットは音、ディスプレイより着信に気づくことが出来ることがわかった。

4.4 考 察

全体の考察として、静かな環境ではロボットのモーター音、動作音はとても耳につき、着信音も同様であった。作業中にBGMが流れている環境では、ロボットの動作音、モーター音は気にならず、着信音に気づく被験者は少なかった。表4.3より、BGMの無し 有りで比較していく。

- まず邪魔しなさ具合について、ロボットは [2.50 4.17] と変化しており、やや邪魔だという評価からあまり邪魔でないという評価に変わった。
- 動画では [5.50 5.50] と変わらなかった。BGMの有無に関わらず通知に気がつく人が少なかったためあまり邪魔でない評価になったと思われる。
- 音では [2.67 6.50] となった。これはBGM有りで通知に気がついていない人が多かったためと思われる。
- 次に親しみやすさでは、ロボットは [3.67 5.50] であり、邪魔しなさ具合が増加した為に親しみやすさも増したのではないかと思われる。

表 4.3: 質問 5 - 7 の平均値の比較

質問		ロボット	動画	音
通知で思考が邪魔されなかったか	BGM なし	2.50	5.50	2.67
	BGM あり	4.17	5.50	6.50
親しみやすさはあったか	BGM なし	3.67	3.33	3.67
	BGM あり	5.50	4.33	4.00
実際の生活で使ってみたいか	BGM なし	4.00	3.50	4.00
	BGM あり	4.67	4.50	3.83

- 動画では [3.33 4.33] となった。BGM が流れている場面では親しみやすさが増している。
- 音においては [3.67 4.00] であり、どちらも親しみやすさは中程度の評価だが、通知に気がつかなかった人が集中して作業できたためではないかと思われる。
- 最後に実際の生活で使ってみたいかについて比較する。ロボットでは [4.00 4.67] となっていて、これは邪魔しなさ具合が増加しているため使ってみたいと答えた被験者も増えたと思われる。
- 動画では [3.50 4.50] と変化した。親しみやすさが増したため使ってみたいと答えた被験者も増えたと考えられる。
- 音は [4.00 3.83] と下がったのは BGM に紛れ通知に気づくことができなかったためだと思われる。

第5章 結 論

本稿では、確実に気づき、内容によって着信通知を変えることによって無視をしてもよいか判断する材料を与え、後になって思い出せる着信通知手法を提案し、2種類の実験を行った。実験1では静かな環境下で集中しなければならない作業を想定した実験を行った。その結果、確実に気づき、無視出来るという点において、実機が動く事の有用性とポーズ維持が有効であることが示せた。一方、ロボットのモーター音や動作音が原因で音と結果の差があまり見られなかったと考えられる。実験2ではBGMが流れている環境下で、実験1と同様の作業を想定した実験を行った。その結果、ロボットでは全員が着信通知に気づいたが、音や動画では気づいた人が少ない結果となった。一方、ロボットの通知によって作業や思考が邪魔されたという回答もあり、気づき易いからこそ邪魔もしてしまうのではないかと考えられる。

今回の実験では、使用したロボットの動作音などによって結果が仮定と沿わない部分もあったと考えられるので、i-Sobotよりもモーターの小さいロボットを使った場合に気づきやすさがどう変化するか検証していきたい。また、i-Sobotでは手足の動きでしかメッセージの内容を伝えることが出来ないが表情を制御できるロボットがあれば、より直感的に内容を伝えられる可能性がある。そして今回はAPIなどの実装上の理由からTwitterを使用した。その他の手法(メールやLINE)等についても本システムが応用出来るか試していきたい。また、今回は日常生活に近い状況を再現する為にBGMを用いたが、BGMだけでなく実際の生活音などで使用してもらおう実験や、特別なタスクなどを用意せず、実際の生活環境で長

期間使用してもらった場合の結果の比較等も行っていきたい。

参考文献

- [1] サンコー:Bluetooth ブレスレット
- [2] ユカイ工学:ココナッチ
- [3] 小林一樹, 山田誠二 : “Peripheral Cognition Technology を用いた端末の姿勢変化による情報通知” , 人工知能学会全国大会第 26 回,3O2-OS-3b-4 , 2012.
- [4] 河瀬裕士, 仲谷善雄 : “携帯電話の着信音による発信者の感情伝達システムの提案” , 情処全大 , 2011(1), pp.147–149, 2011.
- [5] 田中貴紘, 藤田欣也 : “ユーザの割り込み拒否度推定に基づくインタラクション仲介エージェント” , HAI シンポジウム 2010 , 3B-4(2010).
- [6] 大和 淳司, 篠沢 一彦, 納谷 太, 小暮 潔 : “エージェントとロボットによるユーザ行動への影響評価” , 電子情報通信学会技術研究報告. HCS, ヒューマンコミュニケーション基礎 100(712), 15-19, 2001-03-14 一般社団法人電子情報通信学会.
- [7] Shinozawa, K., Naya, F., Yamato, J., and Kogure, K.: “Differences in effects of robot and screen agent recommendations on human decision-making”, International Journal of Human-Computer Studies, Vol.62, pp.267–279 (2004).
- [8] Kidd, C., Breazeal, C.: “Effect of a robot on user perceptions”, 2004 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, pp.3559–3564, (2004).

- [9] 香川 美仁, 工藤 尊 : “ロボットをメディアに用いたロボット介在活動の試み”, 拓殖大学理工学研究報告, vol.9, No.1, pp.57-58, 2004.
- [10] 後藤 真孝, 橋口 博樹, 西村 拓一, 岡 隆一: “RWC 研究用音楽データベース音楽ジャンルデータベースと楽器音データベース”, 情報処理学会 音楽情報科学研究会 研究報告 2002-MUS-45-4, Vol.2002, No.40, pp.19-26, May 2002.

謝 辞

指導して頂いた信州大学 工学部 情報工学科 小林一樹助教、北原鉄朗専任講師、
実験に協力して頂いた北原研究室の方々と皆様に感謝致します。