

# ロボットを用いた メッセージ着信通知の一手法

北原研究室  
岡田 風由子  
後藤 駿典

# もくじ

- 1.はじめに
- 2.関連商品、研究
- 3.システム概要
- 4.実験
- 5.実験結果
- 6.考察
- 7.終わりに

# はじめに

皆さんは、こんな時にメールなどの着信があった場合どうしますか？

- 集中しながら作業や考え事をしている時
- 家事などを行っていて、雑音などが多くまた部屋の様々な所にいるような時

# はじめに

誰からなのか？

大事な内容なのか？

すぐに返事しなければいけないのかどうか？

など作業や思考を中断して考えると思います。

また音による着信であったなら、自分の作業の雑音などに消されて気づけないかもしれません。

# はじめに

条件 1 : 着信に気づくことが出来る

条件 2 : 通知が作業や思考、又は他人の邪魔をしない

条件 3 : 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

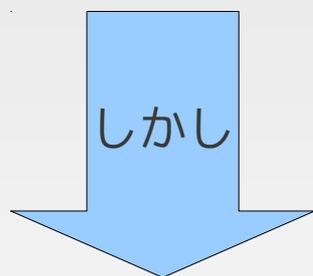
条件 4 : 作業や思考が一段落した段階で着信があったか思い出すことが出来る

# はじめに

そこで、これら全ての条件を満たすような  
着信通知手法の検討を目的とする。

# 関連商品

- Bluetooth ブレスレット  
メッセージ着信を振動で通知する。

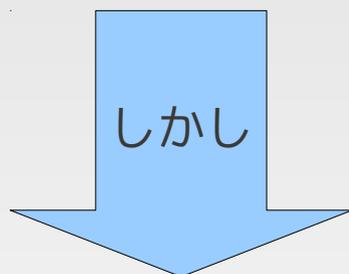


常に身につけていないといけない。



# 関連商品

- ココナッチ  
メッセージ内容を色などで  
表し、着信を通知する。



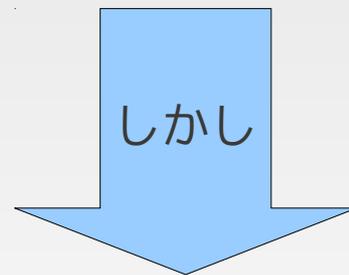
通知のあった瞬間に気づいていなければ意味がない。  
(後回しにした場合思い出しにくい)



# 関連研究

「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」（河瀬裕士、仲谷善雄）

送信者の感情を色として選択し、その色によって  
異なる着信音を選ぶ研究

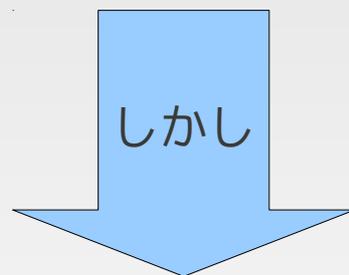


音による通知のため、  
作業の邪魔をする可能性は同じ

# 関連研究

「Peripheral Congnition Technology を用いた端末の姿勢変化による情報通知」（小林一樹、山田誠二）

携帯電話がメッセージの着信によって静かに起き上がることによって知らせるという研究



メッセージの確認を後回しにしても良いかは判断出来ない。

# システム概要

条件 1: 着信に気づくことができる

条件 2 : 通知が作業や思考の邪魔をしない

着信



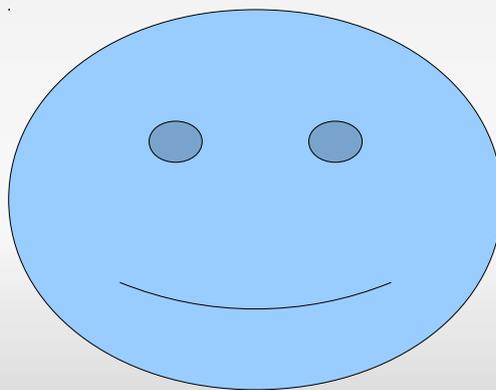
して

# システム概要

条件3：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

メッセージの内容とロボットのアクションを対応させる事で実現する。

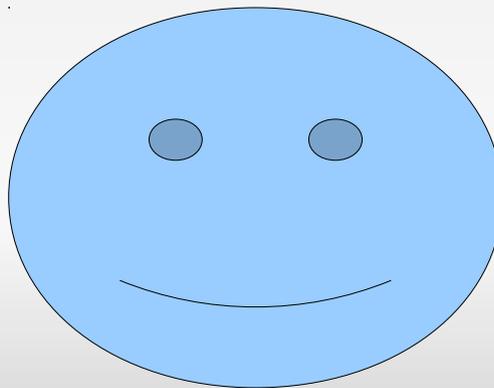
こちらがあらかじめ設定したキーワード（顔文字）がメッセージに含まれているかで判断する。



# システム概要

条件4：作業や思考が一段落した段階で着信があったか思い出すことが出来る

ロボットにポーズを取らせ続ける事によって実現する。



# システム概要

メッセージの内容とロボットの動作やポーズを対応させる為に、

- 1.すぐに確認してほしいか（緊急性）
- 2.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

という二点の情報を顔文字と対応させる。

# システム概要

緊急性高

(TΔT)

(>▽<)

ネガティブ

ポジティブ

orz

(^o^)

緊急性低

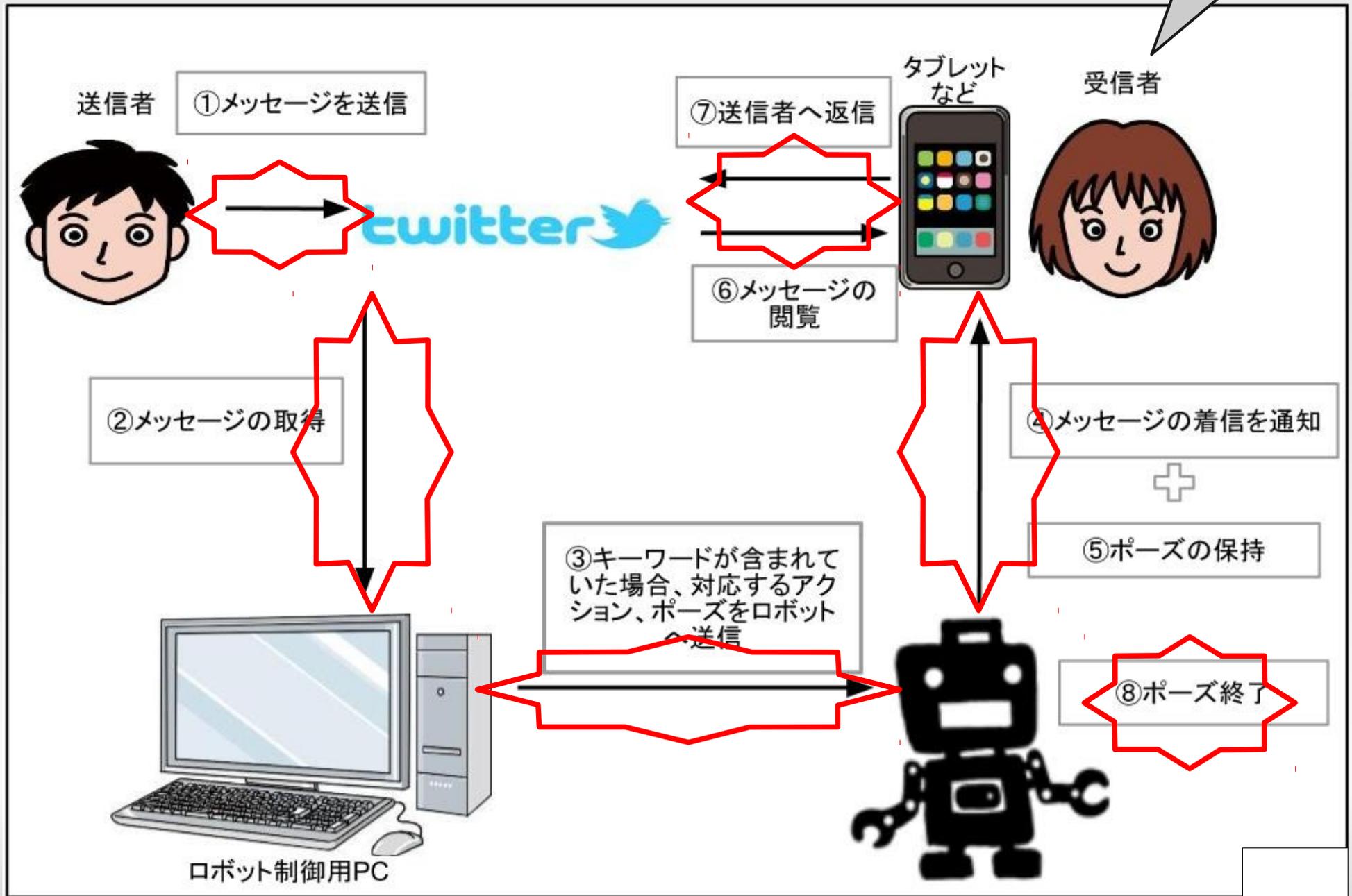
# システム概要

今回、メッセージのやり取りの手段として  
API( システムをプログラムから  
利用するための手段 ) 等  
実装上の理由から

**Twitter** を用いる。

# システム概要

## システム 流れ図







//ライブラリに読み込む、今回はOAuth認証も使うため二つ必要

```
import twitter4j.*;
import twitter4j.auth.*;
import java.io.*;
import processing.serial.*;
import java.awt.Desktop;
import java.net.URI;
```

```
RobotController rc;
RealRobotController rrc = new RealRobotController();
Behavior ac;
Behavior pa;
Serial rsPort;
LinkedList<Sender> send=new LinkedList<Sender>();
```

New\_Communicat  
token was loaded.  
to show the timeline.

Date:Fri Nov 09 22:54:14 JST 2012 User:ついそぼっと  
@tetsurokitahara どうっすか?#(TΔT)twi

Re Tweet  
send.size = 1 : s = 0  
sender = tetsurokitahara : send.get(0).name = null  
Exit the [for]  
Date:Mon Nov 05 11:20:44 JST 2012 User:Tetsuro Kitahara  
@twisobot ツイート実験。#(>▽<)twi

hp  
send.size = 1 : s = 0  
sender = tetsurokitahara : send.get(0).name = null  
Add the sender  
Exit the [for]  
Date:Wed Nov 07 17:17:45 JST 2012 User:Tetsuro Kitahara  
@twisobot ついそぼっと君、元気ですか。

Date:Fri Nov 09 16:47:43 JST 2012 User:shunsuke gotou  
@twisobot は〜〜い#(>▽<)twi



# 実験

目的：

- 本システムの有効性を他の着信通知手法と比較する。
- 条件2であげた通知が作業や思考、又は他人の邪魔をしないかどうかを調べる。

# 比較対象物

比較する本システム以外の着信通知手法として

- 音
- ディスプレイに表示させる動画（以下「動画」）

という二つの通知手法にも同様の実験を行う

# 仮説

集中した作業を行っている、又は雑音や自分の作業の音などがある場所で着信があったとき、

- 音が鳴ると作業や思考の邪魔になる。
- 動画の場合は画面の中でしか動かないので気が付かない。

本システムを「集中した作業を行っている」

「雑音や自分の作業の音などがある」

他の手法と比較する。

# 実験の準備

## 被験者

12 名 (21~25 歳、男性 9 名、女性 3 名)  
の大学生に実験を行ってもらった。

# 実験環境

現在主流である着信音を  
発しづらいシチュエーションである、

「静かな環境で作業に集中している状態」

以降「実験 1」とする。

# 実験環境

音が聞こえ辛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環境で集中した作業を行っている状態」

以降「実験2」とする

# 実験環境

集中が必要な作業を再現するために  
競争意識を持ってもらう

- 対戦形式にする
- 英文書の中から指定された文字の出現回数を対戦者より正確に数える。
- メモをとらせない

# 実験環境

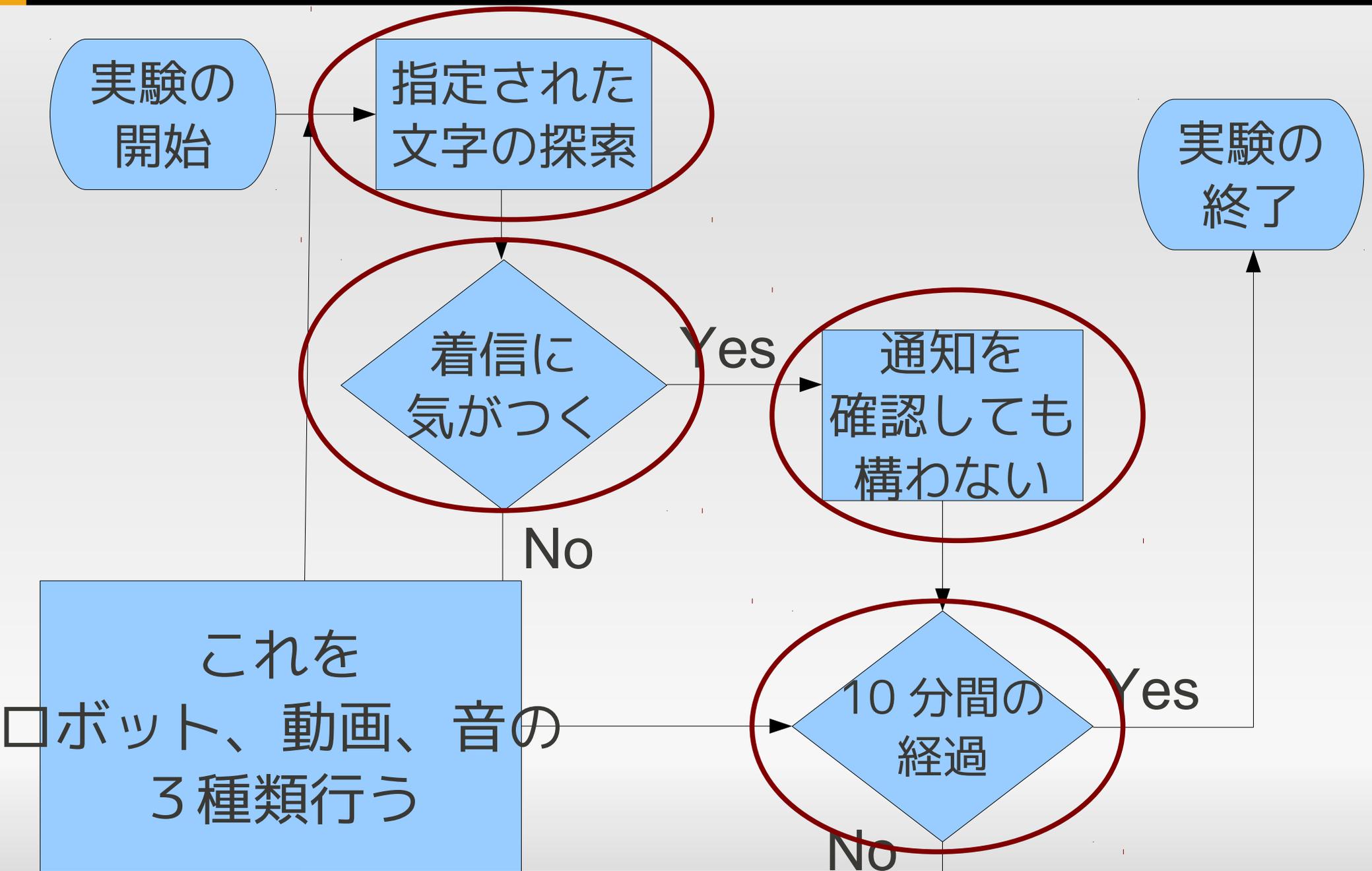
集中している作業の途中でくる  
気になるメッセージとして

- 対戦者の情報が Twitter を通じて  
与えられる。

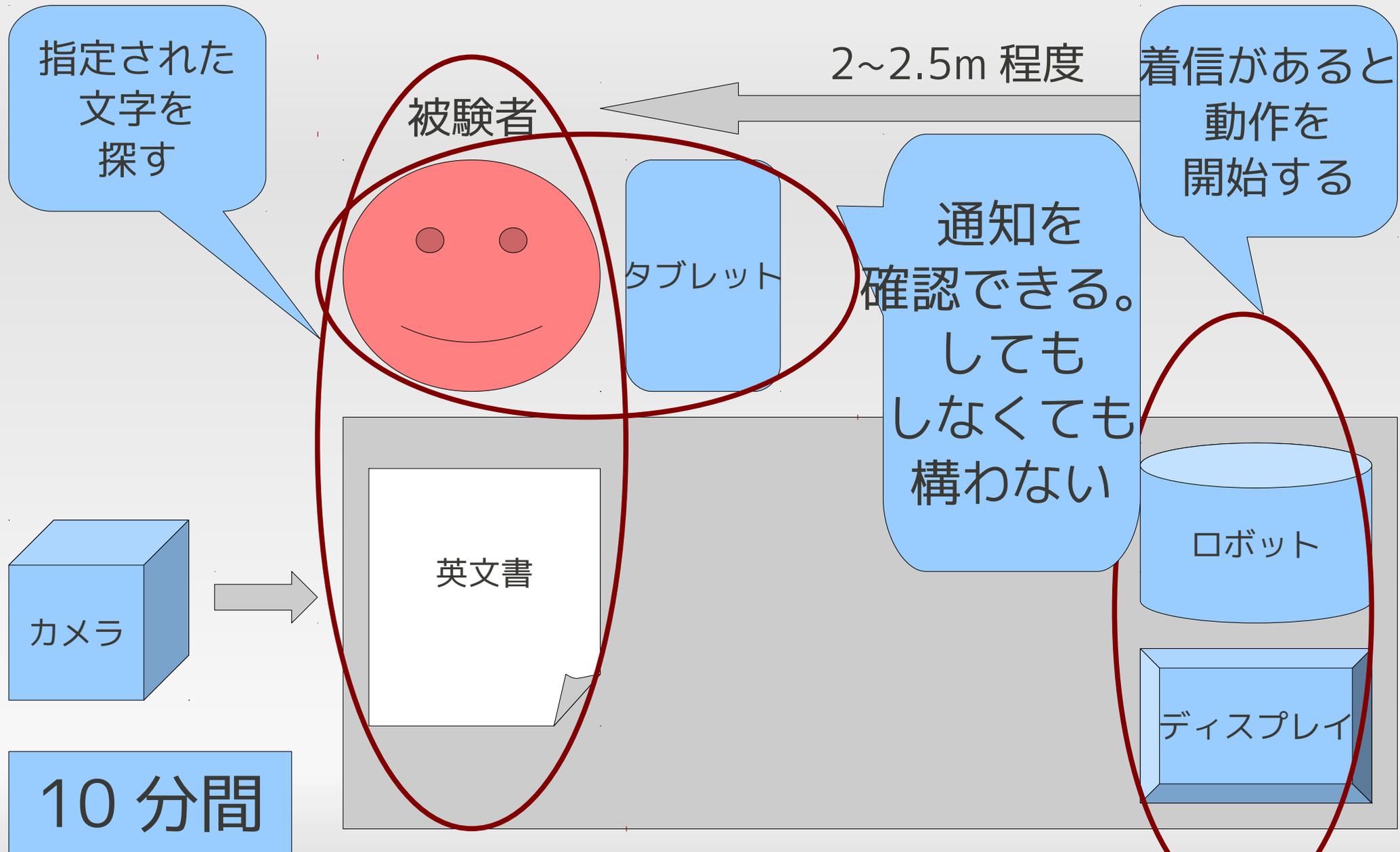
ということを被験者に伝えてある。

実際には架空の対戦形式とし、対戦相手も架空のものとする。

# 実験の流れ

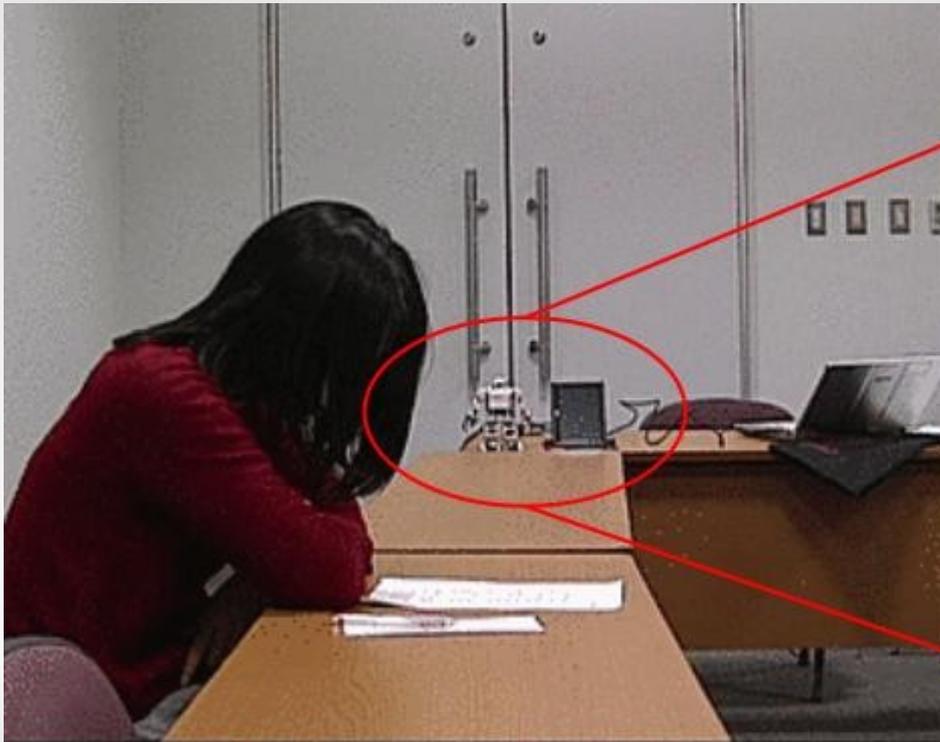


# 実験の流れ



# 実験

実際にカメラで撮影した実験の様子：  
被験者が通知があった際顔を向けて確認したか、  
またすぐにタブレットでメッセージを見たか、  
などを確認する。



# アンケートの記入

ロボット、動画、音の実験が終わる度それぞれに関する個別アンケートを記入してもらった。

また、全実験が終わった後には共通のアンケートに記入してもらった

# 実験 1

「静かな環境で作業に集中している状態」

を再現し、行う。

# 実験 1 結果

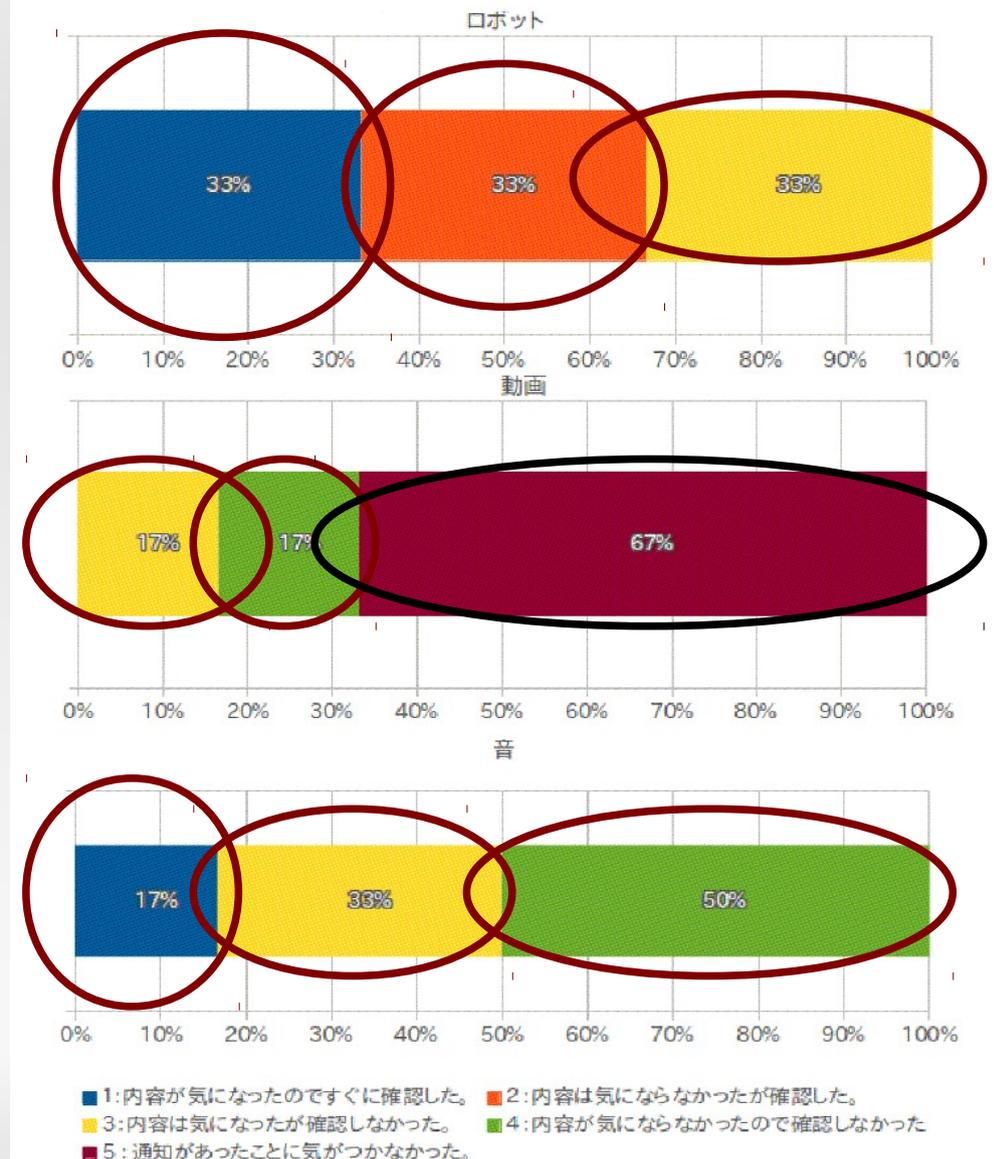
個別アンケートより、  
通知があった時どうしたか

内容が気になったので  
すぐに確認した。

内容は  
気にならなかった  
が確認した。

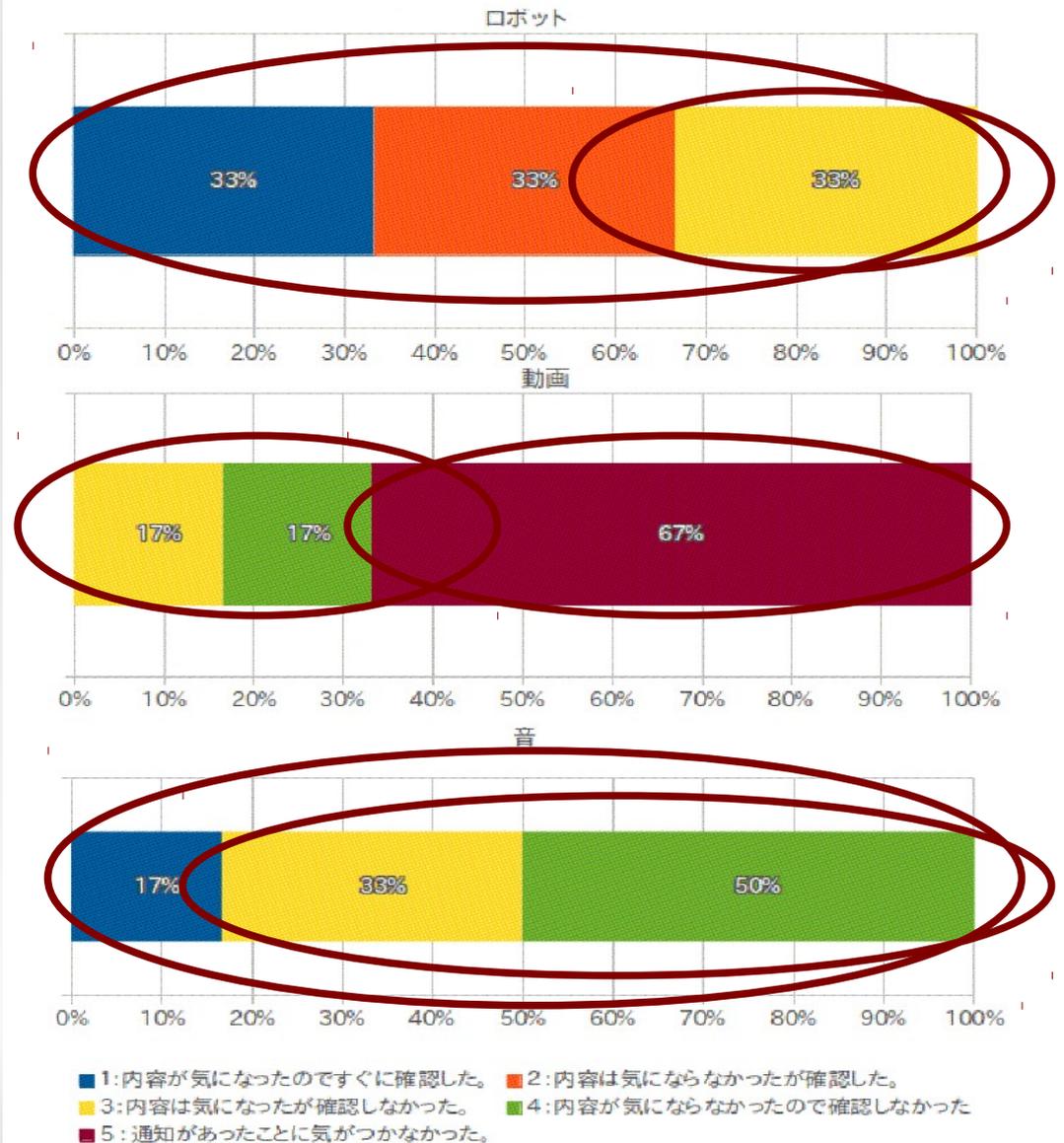
内容は気になったが  
確認しなかった。

内容が  
気にならなかった  
ので確認しなかった  
通知があったことに  
気がつかなかった。



# 実験 1 結果

- ロボット、音ともに通知に気がつかない人はいなかった
- 動画では通知に気がつかない人が多かった
- 内容が気になったので確認した、気にならなかったの確認しなかった人がいた



# 実験 1 結果と考察

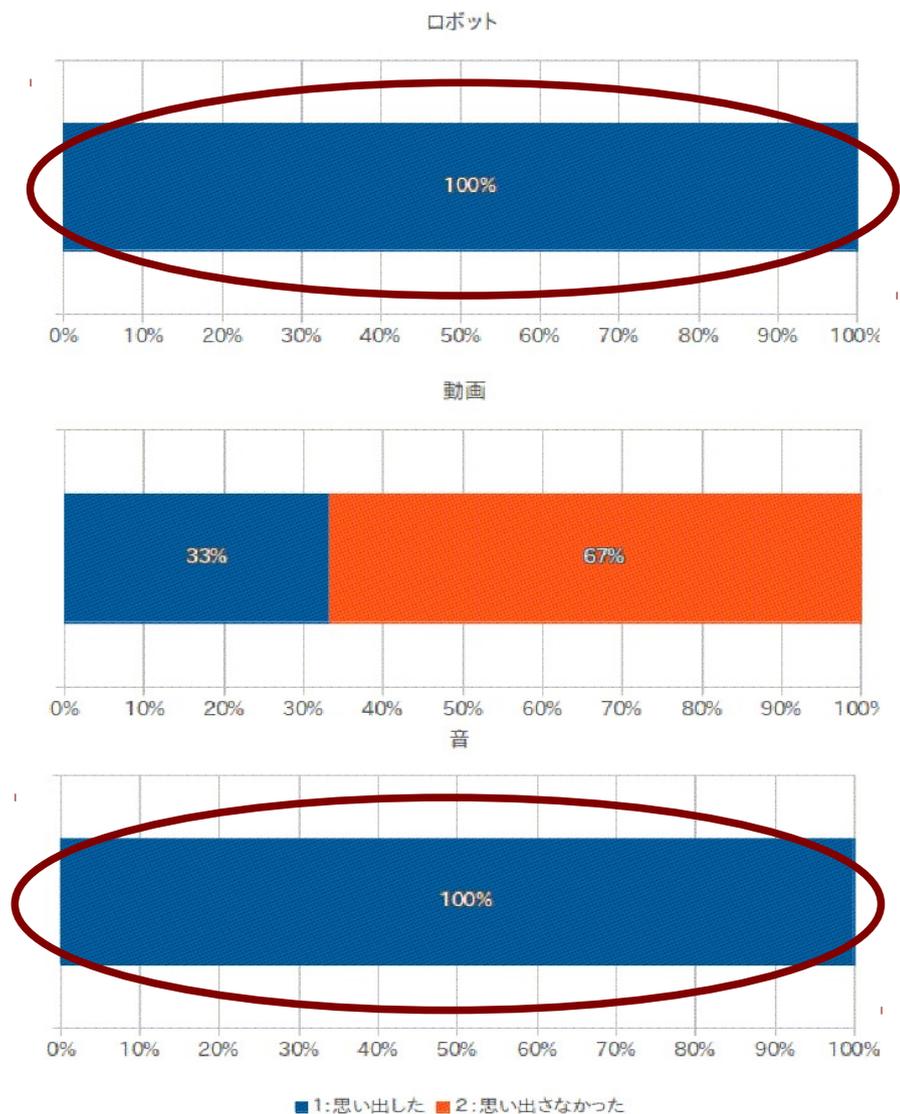
- 内容が気になったので確認した、気にならなかったもので確認しなかった人に理由を聞いた

ロボットで、確認した人は動きの派手さで内容が気になった人が多く、確認しなかった人は作業に集中したかった人が多かった。

これは、**条件 3 : 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**ことを満たしていると思われる。

# 実験 1 結果と考察

- 右は、質問で通知を後で思い出せたかのグラフ
- ロボット、音は全員が思い出すことができた



# 実験 1 結果と考察

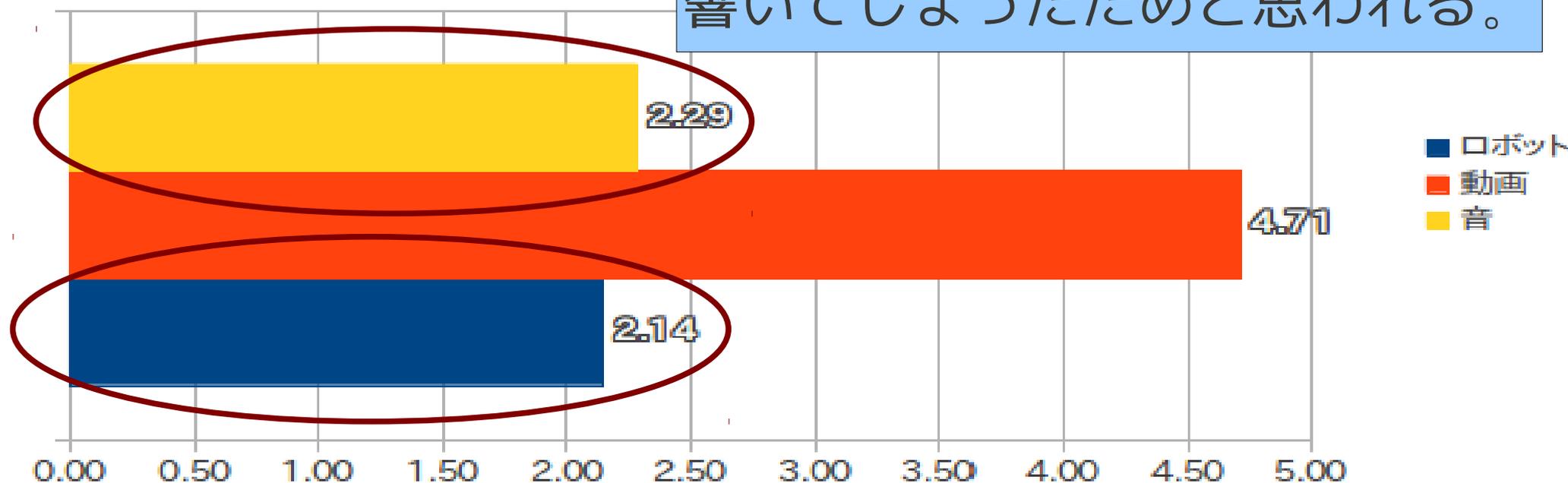
- 思い出すことができた人にきっかけを聞いてみた
- ほとんどの被験者が元々通知があったことを覚えていたが、ロボットのポーズによって思い出した人が 2 名いた
- これにより、ポーズの有効性が示せた。

# 実験 1 結果と考察

- 通知があったことで作業や思考の邪魔にならなかったかという質問を 7 段階で答えてもらった

1 が低評価で 7 が高評価  
下のグラフはその平均値

差がほとんどなかった。  
動作音や、モーター音が響いてしまったためと思われる。



# 実験 1 結果と考察

- 「通知の気が付き具合」  
「通知を後で思い出したか」  
「作業の邪魔しなかったか」等

実験 1 では音とロボットの差がほとんどなかった



続いて

- 環境を再設定し実験 2 を行った

# 実験 2

「BGM などの騒音があって着信音が聞き取りにくい状態」

を再現する

# 実験 2 環境

他の人の話し声や作業の音、車や電車の通る音など生活の中で身近にある騒音を想定している。

しかし、その人の家の環境により結果が左右されてしまうかもしれないため

「RWC 研究用音楽データベース」の曲（歌詞なしの曲）を BGM として実験中使用する。 — 他は同条件

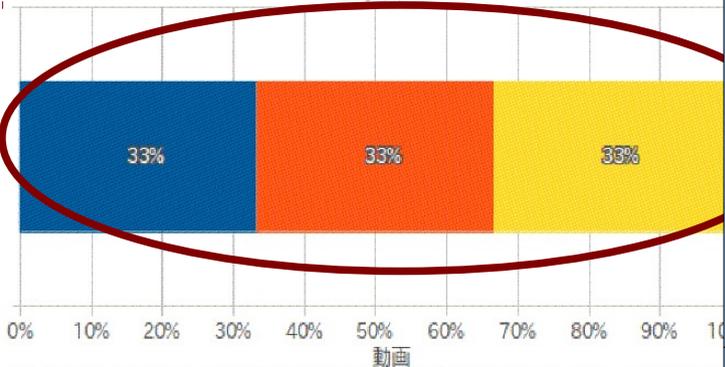
# 実験1のアンケート結果

# 結果と

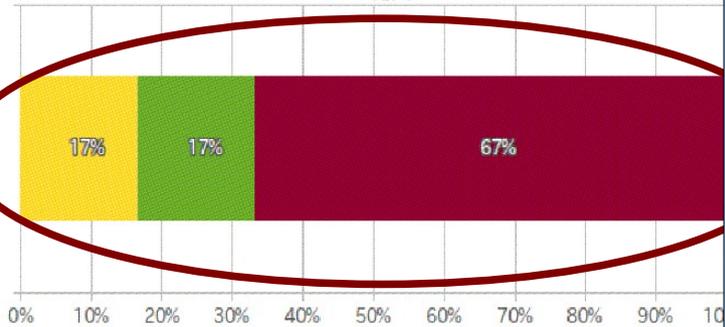
# 通知があったとき どうしましたか

# 実験2の アンケート結果

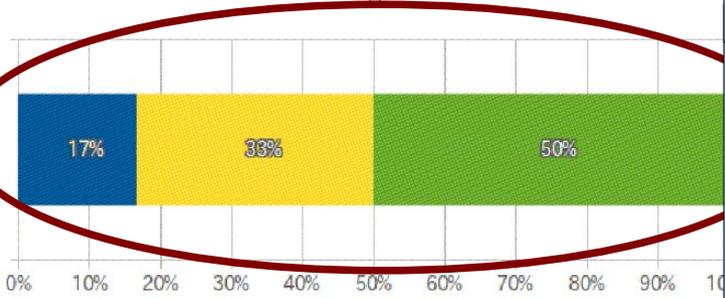
ロボット



動画



音



■ 1: 内容が気になったのですぐに確認した。 ■ 2: 内容は気にならなかったが確認した。  
 ■ 3: 内容は気になったが確認しなかった。 ■ 4: 内容が気にならなかったため確認しなかった  
 ■ 5: 通知があったことに気がつかなかった。

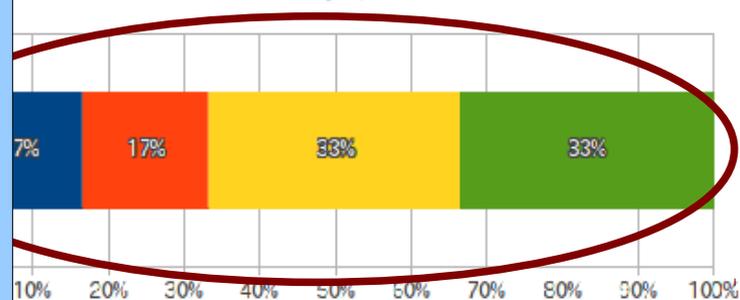
通知に  
気が付いた  
人が増えた。

通知に  
気が付かない  
人がほとんどに  
なった。

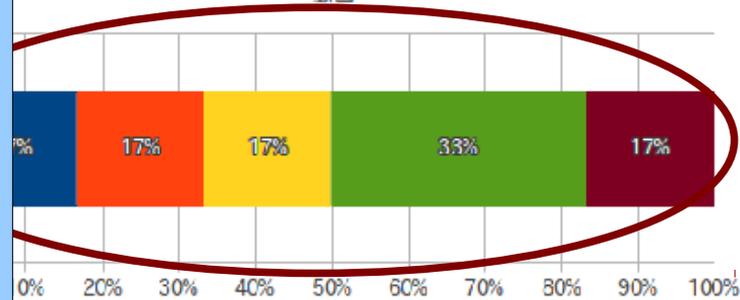
どちらの  
実験でも  
全員が通知に  
気づけた

質問1: 通知があったときどうしましたか (BCM有り)

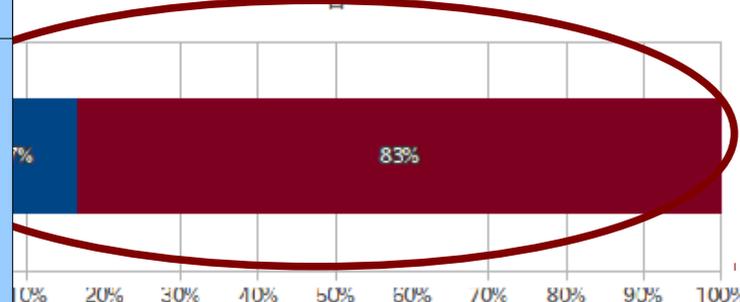
ロボット



動画



音



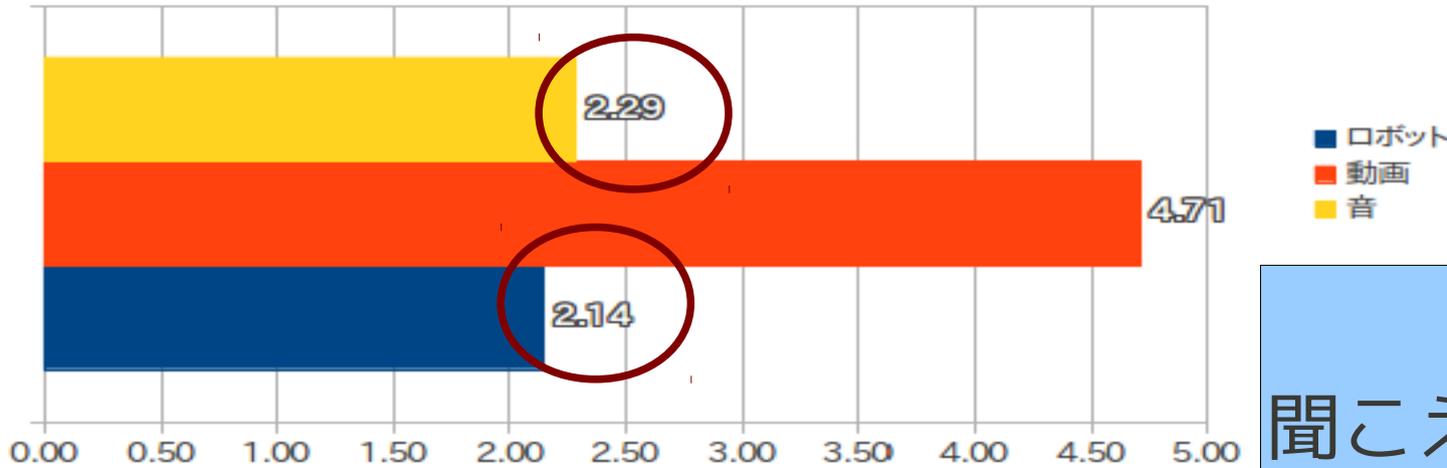
■ 1: 内容が気になったのですぐに確認した。 ■ 2: 内容は気にならなかったが確認した。  
 ■ 3: 内容は気になったが確認しなかった。 ■ 4: 内容が気にならなかったため確認しなかった  
 ■ 5: 通知があったことに気がつかなかった。

# 実験 1 結果と実験

実験 1 の  
アンケート結果

質問 5 : 通知があったことで作業や思考が邪魔されなかったか

平均値



静かな環境での  
実験だったため  
差がでていない

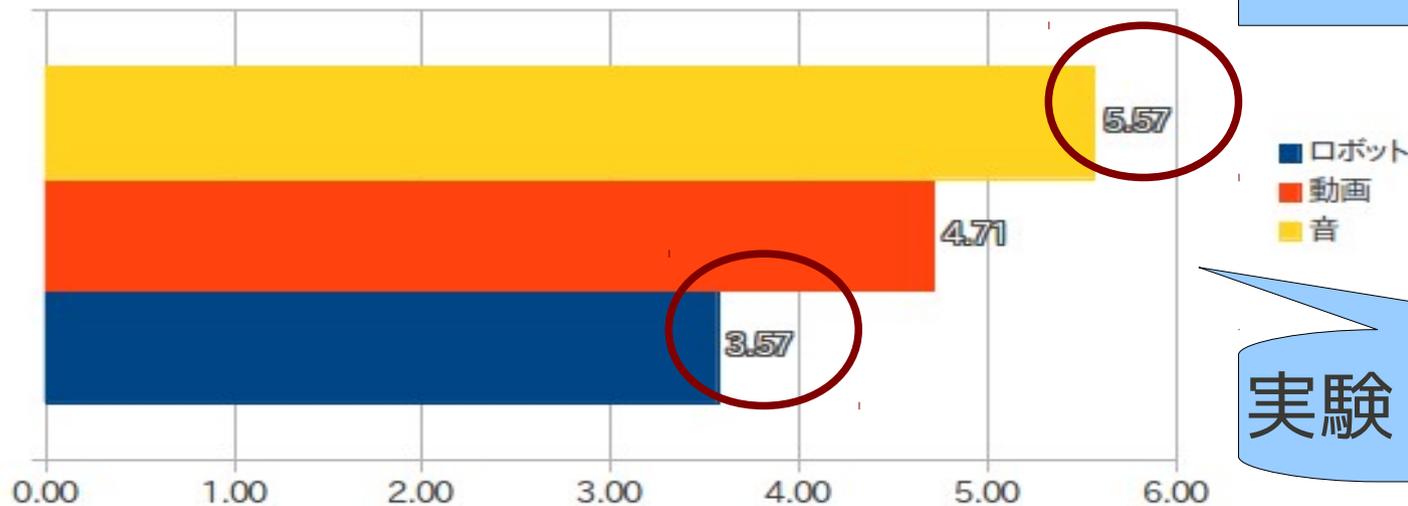
音が

聞こえづらくなったため  
ロボットの数値が  
少し上昇しています。

あるため、音が  
聞こえづらくなり  
差がでた。

質問 5 : 通知があったことで作業や思考が邪魔されなかったか

BGM 有り



実験 2 のアンケート結果

# 終わりに

「静かな環境で作業に集中している状態」

「BGMなどの騒音があって着信音が聞き取りにくい状態」

という、2つの環境下での着信手段を提案した。

# 終わりに

実験 1 の環境下では音とロボットの差があまり見られなかった。

動画とは通知の気が付き具合等で差が大きかったです。

実験 2 の環境下では BGM を流した。

音とロボットの差が通知の気が付き具合等で差が大きく表れた。

# 結論

また、

条件 2 :

通知が作業や思考、又は他人の邪魔をしない

が、

条件 1 :

着信に気づくことが出来る

という条件と両立することができなかった。

# 終わりに

しかし、

静かな環境、騒音 (BGM 有り) 環境の両方で  
ロボットは以下の条件が満たされた。

条件 1 : 着信に気づくことが出来る

条件 3 : 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

条件 4 : 作業や思考が一段落した段階で着信が  
あったか思い出すことが出来る

# 今後の課題

- i-Sobot よりもモーター音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
- 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たい
- 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実験

等の結果比較等も行っていきたい。