

# ロボットを交えた 複数人インタラクション下の合意形成における 非言語行動因子および社会的行動因子の分析

2020/11/16

Sociable Robots

M2(3学期目) gucc1

# Agenda

1. 題目申請内容
2. 関連研究
3. スケジュール
4. 予備実験
5. 使用ロボットの紹介

題目申請内容

関連研究

スケジュール

予備実験

使用ロボットの紹介

# 題目申請

## 題目（仮）

ロボットを交えた複数人インタラクション下の合意形成における  
非言語行動因子および社会的行動因子の分析

## 主査

高汐一紀教授

## 副査

中西泰人教授、東中竜一郎教授（名古屋大）

題目申請内容

関連研究

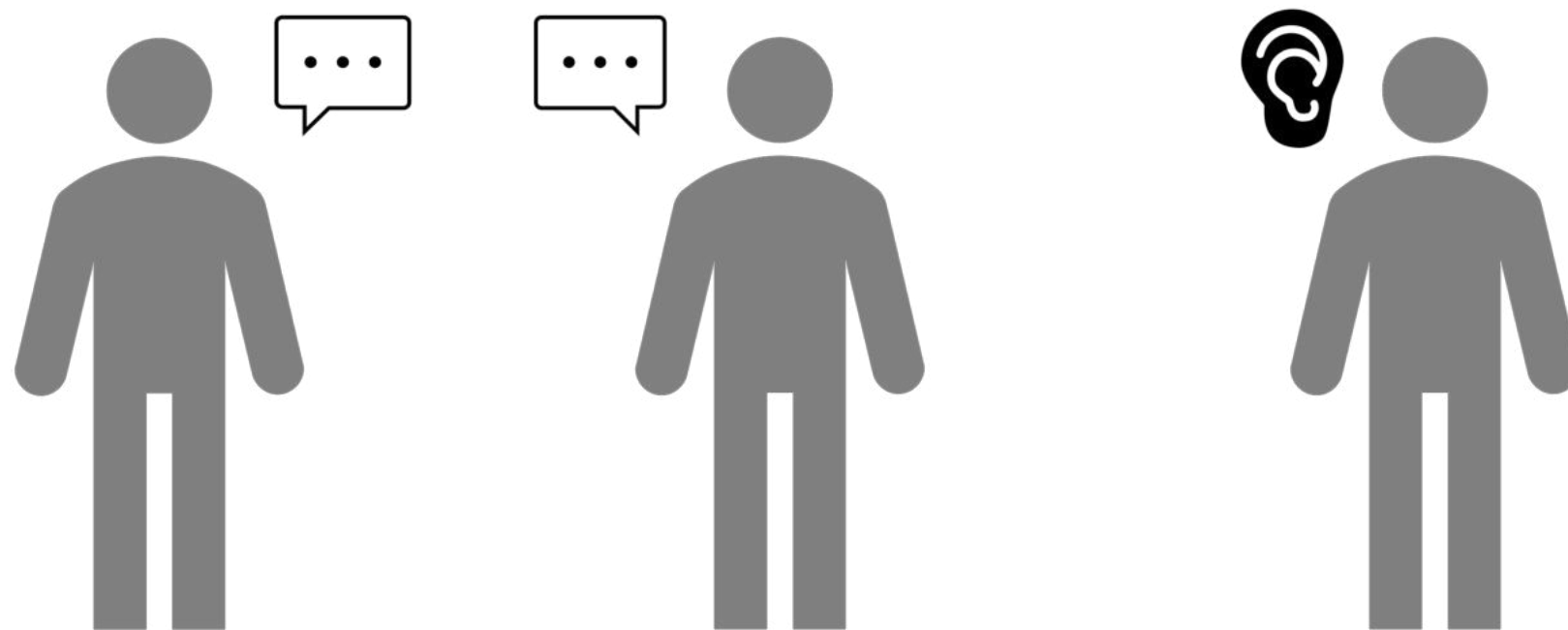
スケジュール

予備実験

使用ロボットの紹介

# コミュニケーションにおける共通基盤

コミュニケーションをする際に話の前提知識となる情報を共有している。



Face to Faceの対話に比べ、遠隔状況下のコミュニケーションでは  
対話の共通基盤の構築が難しい

# 共通基盤構築に関する実験 [1]

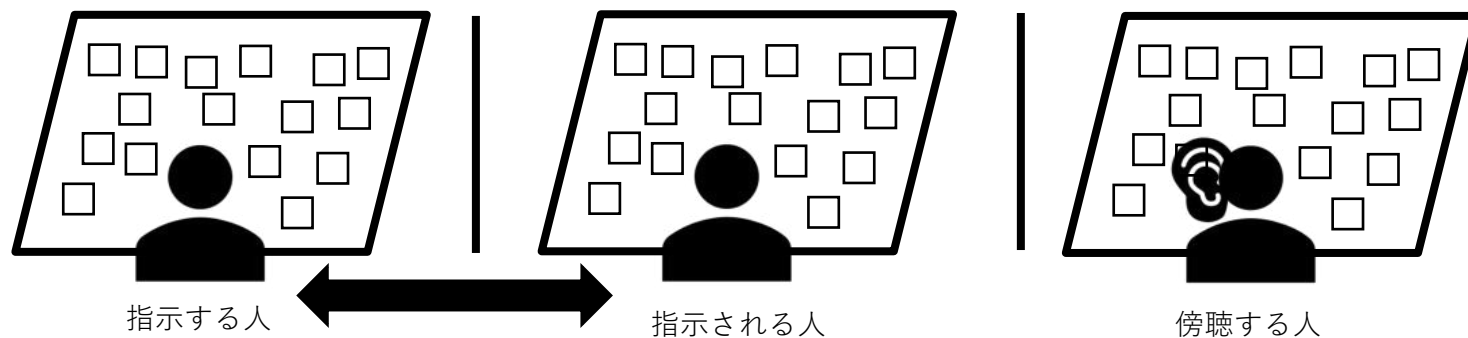
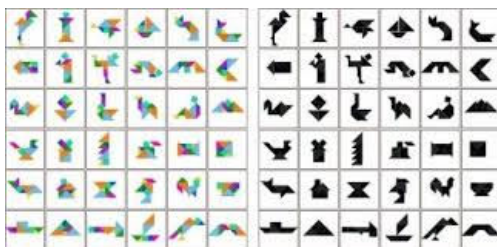
非参与者として他人の会話を聞いても、完全に理解することは難しい。



## 【実験内容】

指示する人、指示される人、傍聴する人がいてそれぞれの机上のカードを並べる

- 16枚の図形(タングラム)が書かれているカードを12枚順番に並べる
- 上記を6セット繰り返す



## 【結果】

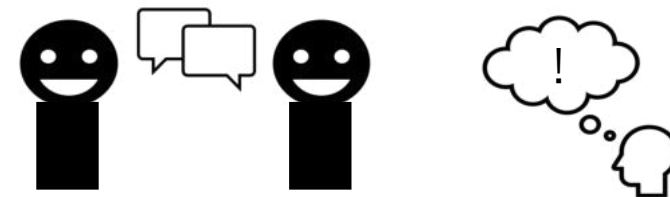
- 指示される人のほうが正答率は高かった、傍聴する人は置き直す回数が多かった
- セット数を重ねるごとに指示する人と指示される人の会話数が減っていった

[1] SCHOBER, Michael F.; CLARK, Herbert H. Understanding by addressees and overhearers. Cognitive psychology, 1989, 21.2: 211-232.

# ロボット同士の会話への関心 [2]

## 【調査内容】

2台のロボットが互いに対話するシステムを駅構内に設置し，通行人がどの程度ロボットの話を聞こうとするかを調査。



## 【結果】

- 1台のロボットが話すよりも，2台のロボットが互いに対話する方が通行人が立ち止まる割合が有意に高かった。
- 2台のロボットを用いた場合でも，通行人に対して積極的に話しかけるよりも，むしろ2台のロボット同士で対話している方が，通行人の印象が良いことも明らかになった。

上記は，ロボット同士の対話により対話参加欲求の低い人に発話を強制せずに対話の場を維持できる事を示しているといえる．このような複数体のロボットによるロボット同士の対話はパッシブソーシャル対話と呼ばれる

[2] SAKAMOTO, Daisuke, et al. Humanoid robots as a broadcasting communication medium in open public spaces. *International Journal of Social Robotics*, 2009, 1.2: 157-169.

# 研究スケジュール

NTTメディアインテリジェンス研究所  
との共同研究タスク

## 各行動因子が共通基盤構築に与える影響分析

遠隔対話下での協働型合意形成タスクのコーパスを収集し、言語行動因子と非言語行動因子の関係性から各要素が共通基盤構築に与える影響分析を行う。まずは2者対話から分析を行い、より社会的行動因子、非言語行動因子が見られる3者以上の対話の共通基盤構築過程の分析へ繋げる。



## 分析結果をロボットの機能要件に落とし込み、分析

テレプレゼンスやエージェントの主観的な操作とアバターでこれらの因子にどのような差異が生まれるのか、また遠隔コミュニケーションまずは2者対話から分析を行い、より社会的行動因子、非言語行動因子が見られる3者以上の対話の共通基盤構築過程の分析へ繋げる。

題目申請内容

関連研究

スケジュール

予備実験

使用ロボットの紹介

# 予備実験 タスク内容

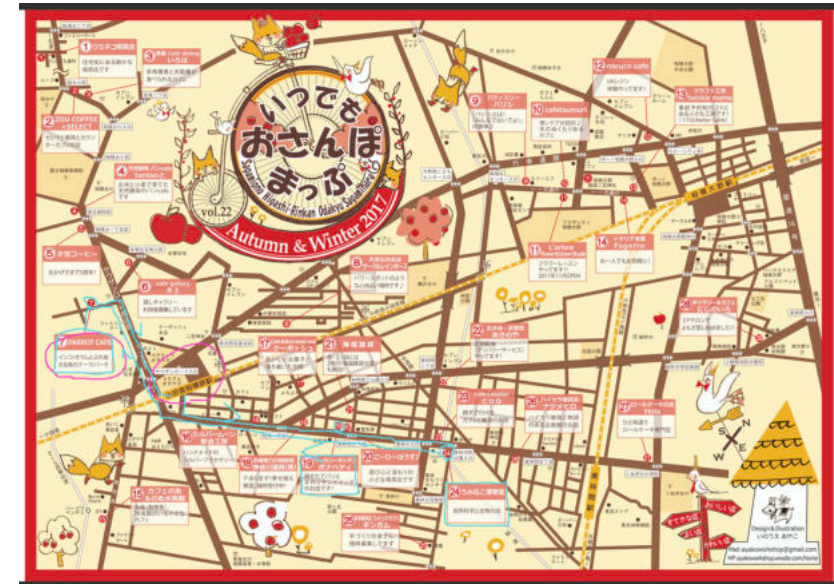
(アイスブレイク) 「〇〇と呼んでください」とお互い共有してください。

- (1)画面共有された地図から集合場所、解散場所を選んでください。
- (2)2人で訪れたい場所を3箇所を相談して決めてください。
- (3)訪問する順番を2人で決めてください。

決まり次第画面共有された地図に決めた場所と道順を書き込んで「終了しました」と伝えて下さい。

ただし

- 12:00～17:00の間でのスケジュールを決める
- 共有された地図をメモ代わりに書き込んで良い

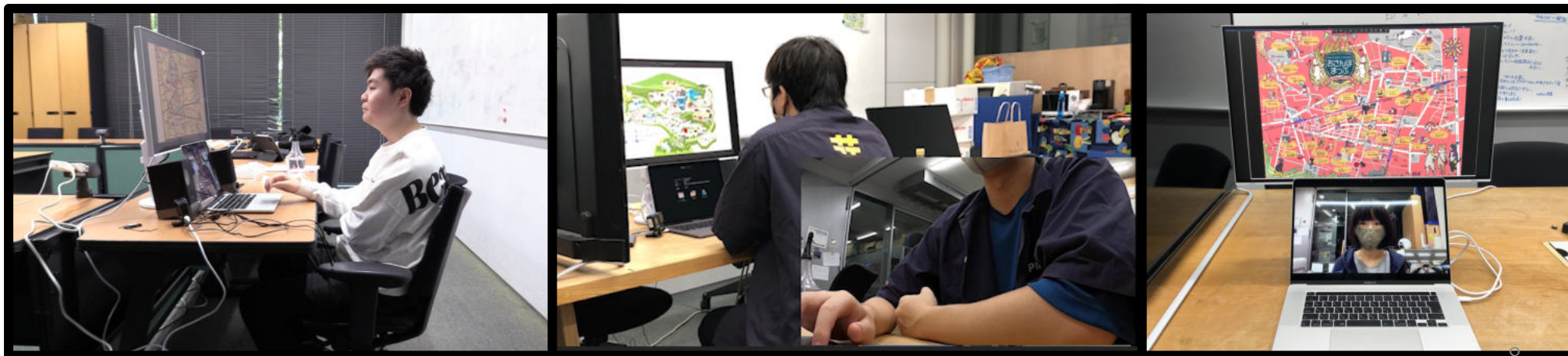




# 予備実験 機材配置

- Webカメラを使うことを事前に被験者に告知
  - ディスプレイは上下に2つ（上に地図、下に相手の顔）
  - 地図は27インチ相当のものを使う
- 拡大やスクロールなどの操作が入らないように

カメラはGoPro + PCのWebカメラ + 全身が映るカメラ(XA30)  
XA30は横から全身が映るように配置(高さ1m 被験者との距離1.7m)



# 予備実験 分析

## • 共通基盤

…お互いが理解し合っている趣味嗜好の情報のこと

## • 基盤化

…自分の趣味嗜好による希望を伝え、かつ相手の希望を聞くことで、お互いの趣味嗜好の理解を進めていくこと。

**社会的非言語行動因子**(年齢、地位、性別、性格など)

→話の主導権を誰が握るか

## ロボットが代わると基盤化が前向きになりそうと 考えられる点

- ファシリテータロボット
- 話し相手の表層的になっていない情報を暗に伝えてくれるロボット

身体部位	取得目的
表情 <ul style="list-style-type: none"><li>• 口角</li><li>• 頬</li><li>• 眉</li><li>• 視線</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 発話に伴う相手側のエンゲージメントの変化を図りたいため</li></ul>
首	<ul style="list-style-type: none"><li>• 同意を表す表現の中に頷きが入っている</li><li>• 首でも感情表現が可能</li><li>• 視線を取得する際、目だけ向けているのか、首も動いているのかで対象物に対するエンゲージメントが異なると予想しているため</li></ul>
手振り	<ul style="list-style-type: none"><li>• 指差し、腕ぐみ、顔に手を当てる動作が参加者のエンゲージメントをどう変化させるか</li></ul>
視線 (≠ 視線表情)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 相手の会話を聞いている間や自身が話している間に具体的にどこを見ているのかを取得したいため</li></ul>
姿勢	<ul style="list-style-type: none"><li>• 会話中のエンゲージメントや心理状態を図れると考えられるため</li></ul>
声	<ul style="list-style-type: none"><li>• 話している内容の文字化をするため</li></ul>

# 予備実験 事前事後アンケート

## 事前アンケート

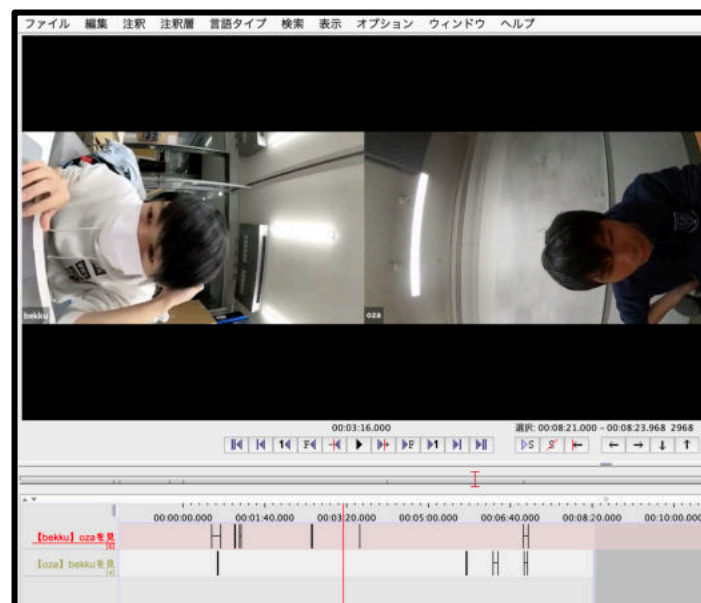
- 旅行で重要視する点  
(青太字部分：今後追加したほうが良い点)
- **今まで行ったことある場所・住んだことある地域**  
→被験者内で観たことない場所の地図を選ぶことで**共有できる情報の最大量を制限するため**
- **属性（研究会、サークル、学年、学部）**  
→完全初対面ではなく「**少し知っている人**」の組み合わせを作れるようにするため

## 事後アンケート

- タスクを全て終わったあとに回答してもらう**  
→アンケートの問いを気にしながら実験参加を防ぐため
- 決めた場所と道順の理由（ヒアリング）
  - 以下を7段階で評価
    - 相手に自分の意見をしっかり伝えることができた。
    - 相手の意見はよく理解できるものだった。
    - 相手と話の食い違いが起きた。
    - 相手に妥協をした。
    - 相手は今回決定したルートや行く場所に納得している。（**13件中 7:1件、6:9件、5:3件**）
    - あなたは今回決定したルートや行く場所に納得している。（**13件中 7:9件、6:4件**）

# 予備実験

- 実験08:02中  
被験者 1 (先輩) 4%  
被験者 2 (後輩) 3%
- 年下の被験者のほうが相手を見る行動の時間が長い傾向にある。



2020 Nov 12, Thu 15:35				
【bekku】 ozaを見る				
TC	00:00:35.067 - 00:00:46.309		00:01:03.816 - 00:01:04.876	00:01:09.915 - 00:01:11.252
【oza】 bekkuを見る				
TC		00:00:42.745 - 00:00:43.590		
【bekku】 ozaを見る				
TC	00:02:37.284 - 00:02:38.414	00:03:36.253 - 00:03:36.839		
【oza】 bekkuを見る				
TC			00:05:46.360 - 00:05:47.167	00:06:19.577 - 00:06:25.763
【bekku】 ozaを見る				
TC	00:06:56.384 - 00:07:02.639			
【oza】 bekkuを見る				
TC			00:06:57.921 - 00:07:01.024	

# 予備実験

- 実験08:02中  
被験者 1 (先)

**本当に身体的動作が  
取得しやすい実験環境なのか？**

時間が長い傾向にある。

- 言語行動因子と非言語行動因子の関係が顕著に現れるような実験環境・タスクか？
- リアルなコミュニケーションとはかけ離れた機材配置ではないか？



TC		00:05:46.360 - 00:05:47.167	00:06:19.577 - 00:06:25.763
【bekku】 ozaを見る			
TC	00:06:56.384 - 00:07:02.639		
【oza】 bekkuを見る			
TC		00:06:57.921 - 00:07:01.024	

# 予備実験

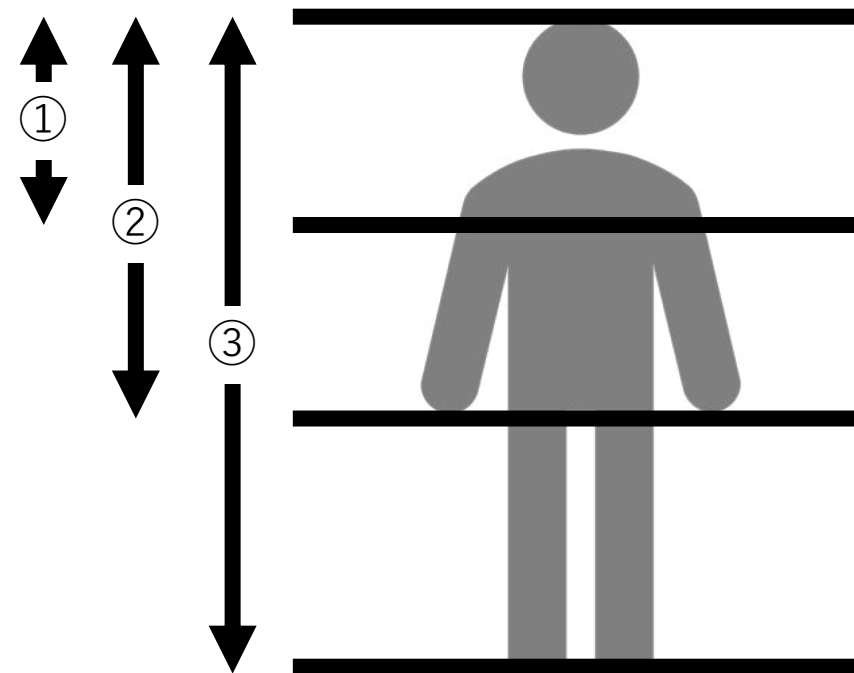
- ① 頭～肩
- ② 頭～腰
- ③ 全身
- ④ アバター（画面内エージェント）
- ⑤ アバター（ロボット）

## 【今回】

「相手の映る画面をみる時間量」で比較

### 本実験準備と並行して…

- 本実験被験者の確保
- 文字起こしタスクの要員確保





題目申請内容

関連研究

スケジュール

予備実験

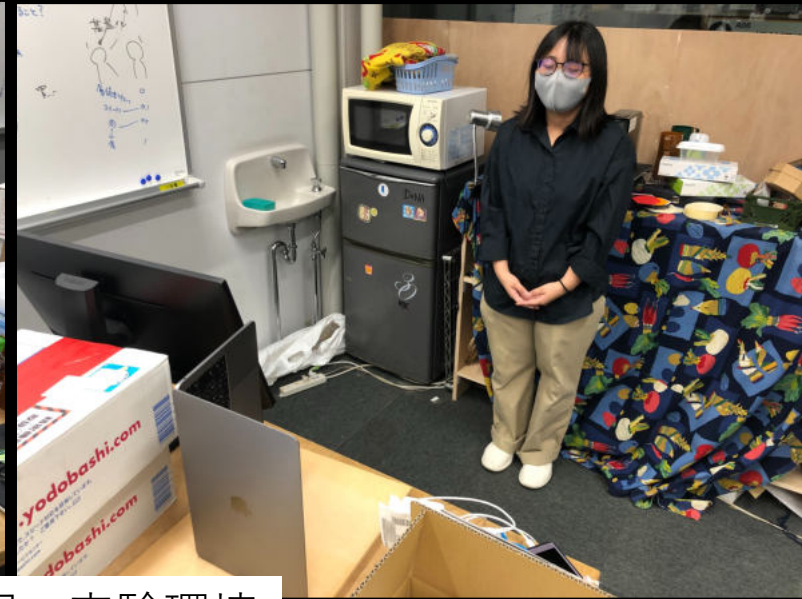
使用ロボットの紹介



前回の実験環境



今回の実験環境



## 予備実験

- スクリーンを縦にすることで、相手の全身を見ることが出来る。  
= **画面越しに立ち話をしている感覚**  
→ 普段の座りながら遠隔通話に参加するときと比べ、身体性の差異が取りやすいのでは。  
※ 画像ではPCを立て掛けているが、実験ではカメラを90°にした状態で行った
- タスクに関しては手元のPCを用いた。



# 使用ロボット

## Vstone社のsotaを使用

- 顔検知・追従が可能
- 笑顔度合いを数値化出来る
- 腕、肘によるジェスチャーも可能  
(それぞれ1軸しかないが)

### 現在

- ウェブカメラ機能を搭載できないか
- リアルタイムの映像に表情をアノテーション出来ないか





# 使用ロボット

## 課題

カメラオンでリアルに近いアイコンタクトが難しい

## ロボットに向かって話しかける

(カメラオフでの遠隔コミュニケーションを想定(?))  
= 意識的にアイコンタクトを行わせる

+

## 参加者のエンゲージメントを察知し、 発話のタイミングを提供する

↓

相手方の表情（4分類）と身体的動きを  
ロボットが代替することでの**印象評価**

- 受け手側が察知した相手の感情の度合い
- 共通基盤構築のフロー（納得度、満足度、議論のしやすさ）



# まとめ 題目申請文言

人間同士の対話では、無意識的に生じるジェスチャー等のメタ動作およびメタ発話が、合意形成過程において重要となる共通基盤の構築に影響を及ぼしていると考えられる。

本研究では

1. 複数人が参与する地図課題を題材に協働型合意形成タスクを設定した**映像コーパスを収集**、合意形成過程における**参与者の言語行動因子と非言語行動因子の関係性の予備的分析**を実施する。
2. 参与者の一部を WOz 操作のロボットやエージェントに置き換えた上で同種の実験を行い、**ロボットの社会的行動が複数人対話における参与者間の合意形成過程に与える影響を明らかにする。**

題目申請内容

関連研究

スケジュール

予備実験

使用ロボットの紹介