

# aoba\_v3 bot:

## 多様な応答生成モデルとルールベースを統合した マルチモーダル雑談対話システム

---

守屋彰二<sup>1</sup> 塩野大輝<sup>1</sup> 岸波洋介<sup>1</sup> 藤原吏生<sup>1</sup> 木村昂<sup>1</sup>  
松本悠太<sup>1</sup> 曾根周作<sup>1</sup> 赤間怜奈<sup>1,2</sup> 鈴木潤<sup>1,2</sup> 乾健太郎<sup>1,2</sup>

東北大学<sup>1</sup> 理化学研究所<sup>2</sup>

# 設計アイデア： 複数の応答生成機構とルールベースアバター制御機構を統合

本コンペティションの評価指標

ライブコンペ5で新たに追加

自然性

発話内容が自然か

話題追従

話題に関して適切に  
応答できたか

話題提供

話題に関して新たな  
情報を提供できたか

話し方

話し方が自然か

ニューラル応答生成機構

多様な応答候補を生成

リランキング機構

話題に関する適切な応答を選択

ルールベース  
アバター制御機構  
自然な話し方を実現

aoba\_v3 bot

# システム概要

## aoba\_v3 bot

### ニューラル応答生成機構

aoba モデル

NTTCS モデル

GPT-2 (best)  
モデル

GPT-2 (final)  
モデル

### リランキング機構

継続度 重複度 類似度 情報量

×	✓	✓	✓
✓	×	✓	✓
✓	✓	×	✓
✓	✓	✓	×
✓	✓	✓	✓

応答候補

~~私もスポーツが好きです。~~

~~旅行は旅行です。~~

~~旅行が趣味なんですね。~~

~~そうなんですね。~~

仙台に来たことはありますか？

### ルールベースアバター制御機構

表情制御

姿勢制御



趣味は旅行です。

ユーザ

応答: 仙台に来たことはありますか？



表情: smile 姿勢: left\_hand\_palmup

# システム概要

## aoba\_v3 bot

### ニューラル応答生成機構

aoba モデル

NTTCS モデル

GPT-2 (best)  
モデル

GPT-2 (final)  
モデル

### リランキング機構

継続度 重複度 類似度 情報量

×	✓	✓	✓
✓	×	✓	✓
✓	✓	×	✓
✓	✓	✓	×
✓	✓	✓	✓

応答候補

私もスポーツが好きです。  
旅行は旅行です。  
旅行が趣味なんですね。  
そうなんですね。  
仙台に来たことはありますか？

### ルールベースアバター制御機構

表情制御

姿勢制御



趣味は旅行です。

ユーザ

応答: 仙台に来たことはありますか？



表情: smile 姿勢: left\_hand\_palmup

# ニューラル応答生成機構

- 3種類のニューラル応答生成モデルをファインチューニングし、多様な応答候補を生成

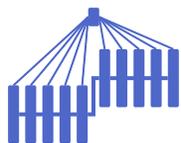
事前学習済みモデル

ファインチューニング

学習済みモデル

**aoba**

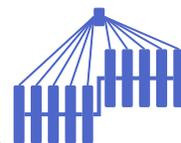
[藤原+ '20]



機構：  
Transformer

**NTTCS**

[Sugiyama+ '20]



機構：  
Transformer

**rinnaGPT-2**

Decoder

⋮

Decoder

Decoder

機構：  
GPT-2

少量、高品質な3種類のデータセットを使用

**JPersonaChat** [Sugiyama+ '21]

対話者の性格に関する質問や  
自己開示的な発話が含まれる

**JEmpathetic Dialogues** [Sugiyama+ '21]

共感的・感情的な発話が含まれる

**Japanese Daily-Dialogue Corpus** [赤間+ '22]

規範的な日常対話に関する  
高品質な発話が含まれる

**aoba モデル**

**NTTCS モデル**

**GPT-2 (best)  
モデル**

**GPT-2 (final)  
モデル**

# システム概要

## aoba\_v3 bot



趣味は旅行です。

応答: 仙台に来たことはありますか？



表情: smile 姿勢: left\_hand\_palmup

### ニューラル応答生成機構

aoba モデル

NTTCS モデル

### リランキング機構

継続度 重複度 類似度 情報量

×	✓	✓	✓
✓	×	✓	✓
✓	✓	×	✓
✓	✓	✓	×
✓	✓	✓	✓

応答候補

~~私もスポーツが好きです。~~

~~旅行は旅行です。~~

~~旅行が趣味なんですね。~~

~~そうなんですね。~~

仙台に来たことはありますか？

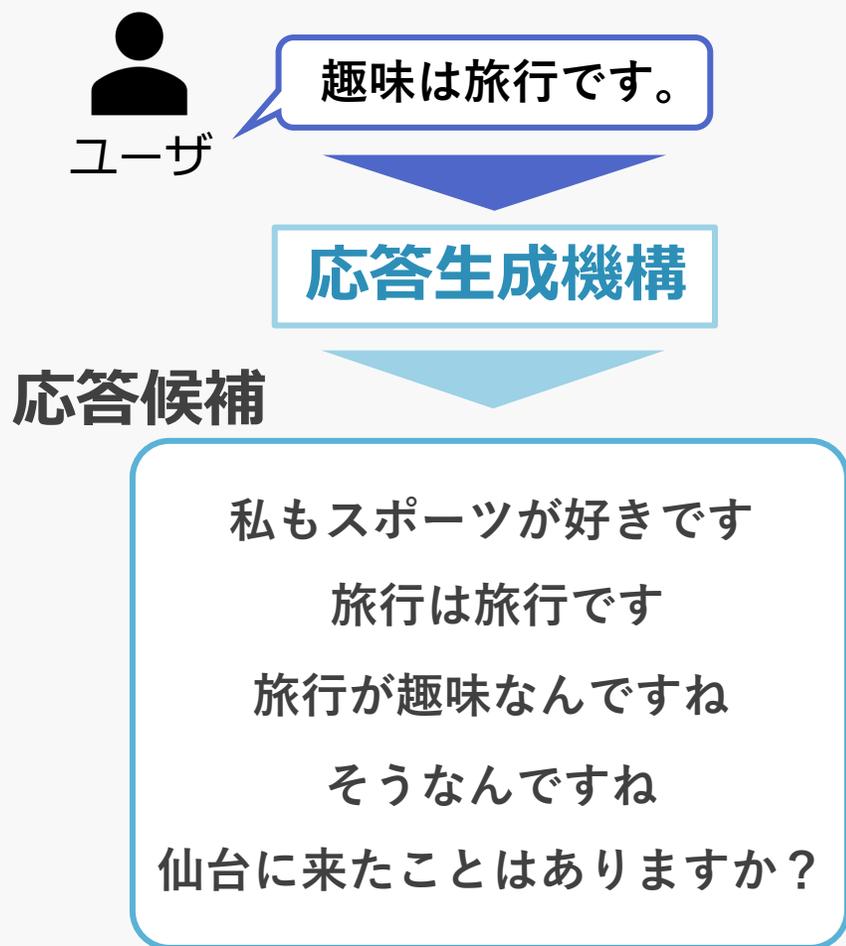
### ルールベースアバター制御機構

表情制御

姿勢制御

# リランキング機構

- 生成された発話候補から話題に関する適切な情報を提供している応答を選択



## 4つの指標に基づき応答を選択

### 継続度スコア

ユーザ発話に続く発話として不自然な候補を除去

### 重複度スコア

同じ語句が繰り返し出現する候補を除去

### 類似度スコア

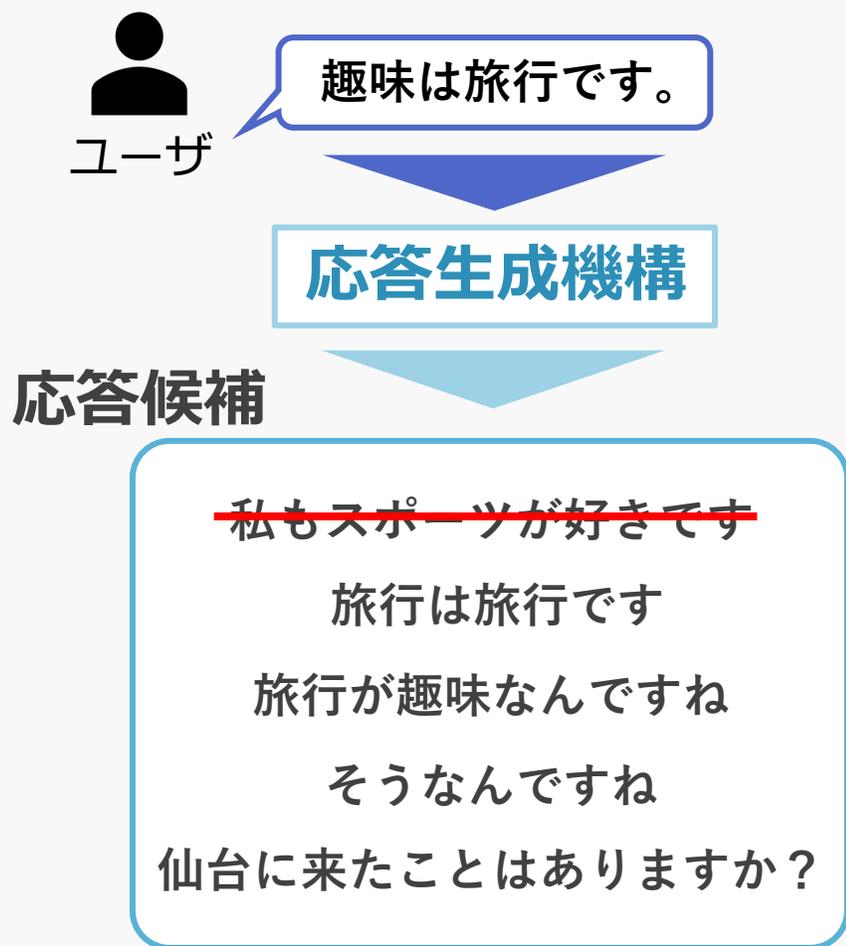
対話中の過去の発話と類似する候補を除去

### 情報量スコア

より内容のない候補を除去

# リランキング機構

- 生成された発話候補から話題に関する適切な情報を提供している応答を選択



## 4つの指標に基づき応答を選択

### 継続度スコア

ユーザ発話に続く発話として不自然な候補を除去

### 重複度スコア

同じ語句が繰り返し出現する候補を除去

### 類似度スコア

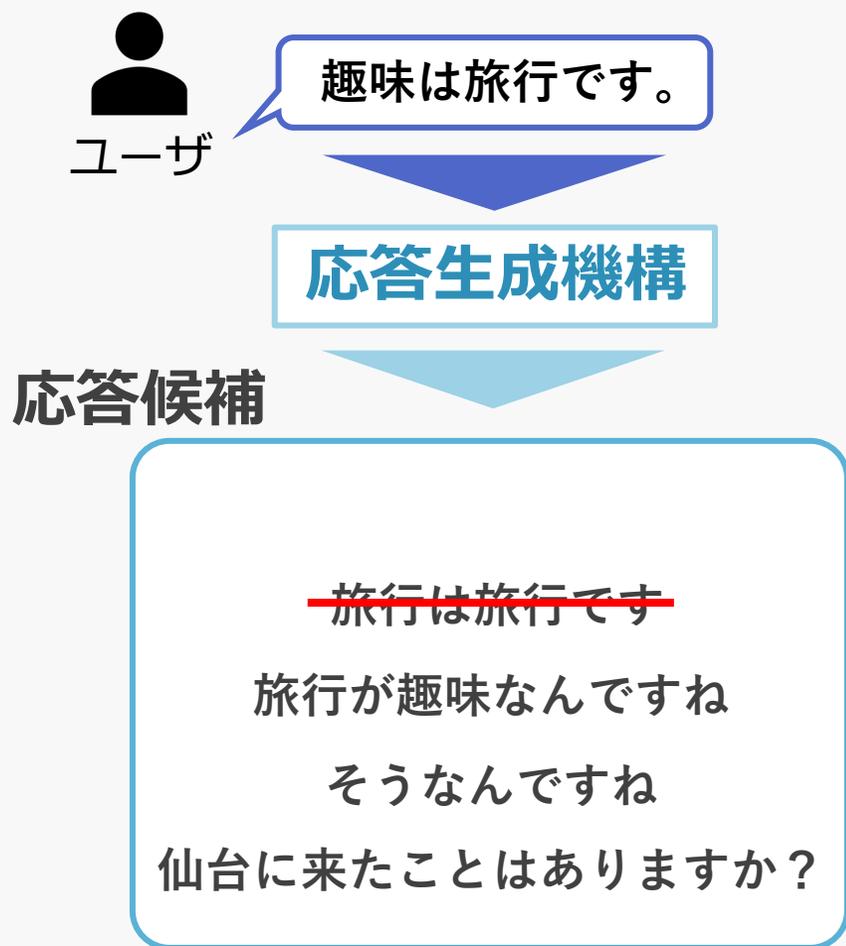
対話中の過去の発話と類似する候補を除去

### 情報量スコア

より内容のない候補を除去

# リランキング機構

- 生成された発話候補から話題に関する適切な情報を提供している応答を選択



## 4つの指標に基づき応答を選択

### 継続度スコア

ユーザ発話に続く発話として不自然な候補を除去

### 重複度スコア

同じ語句が繰り返し出現する候補を除去

### 類似度スコア

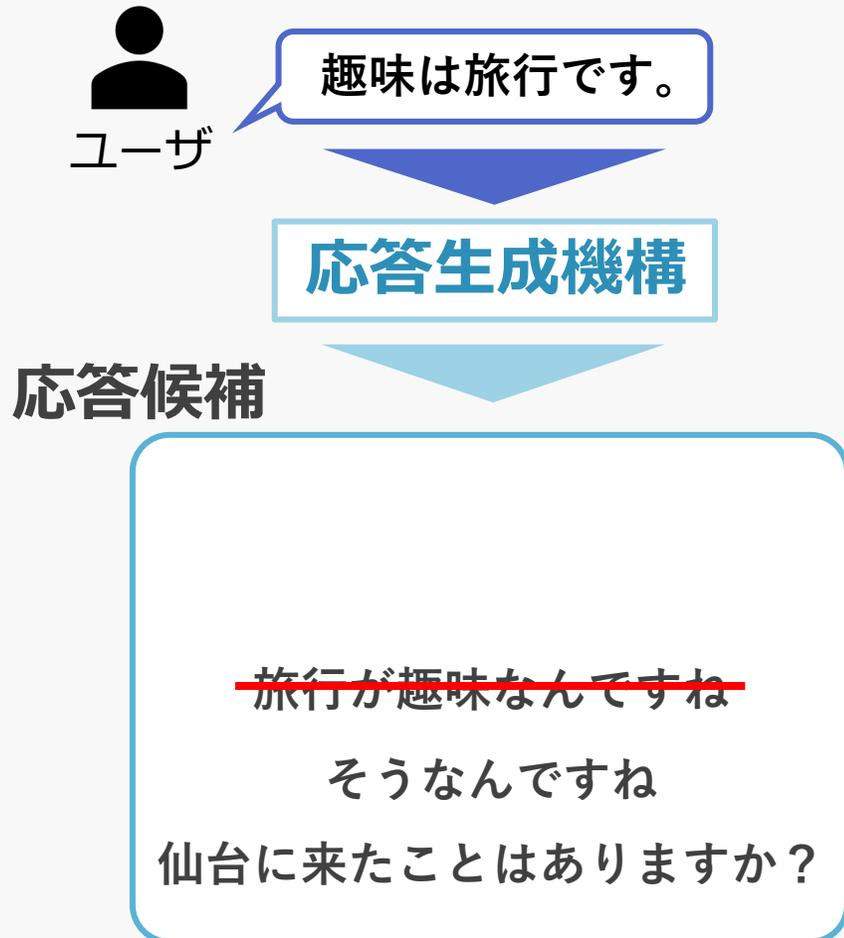
対話中の過去の発話と類似する候補を除去

### 情報量スコア

より内容のない候補を除去

# リランキング機構

- 生成された発話候補から話題に関する適切な情報を提供している応答を選択



## 4つの指標に基づき応答を選択

### 継続度スコア

ユーザ発話に続く発話として不自然な候補を除去

### 重複度スコア

同じ語句が繰り返し出現する候補を除去

### 類似度スコア

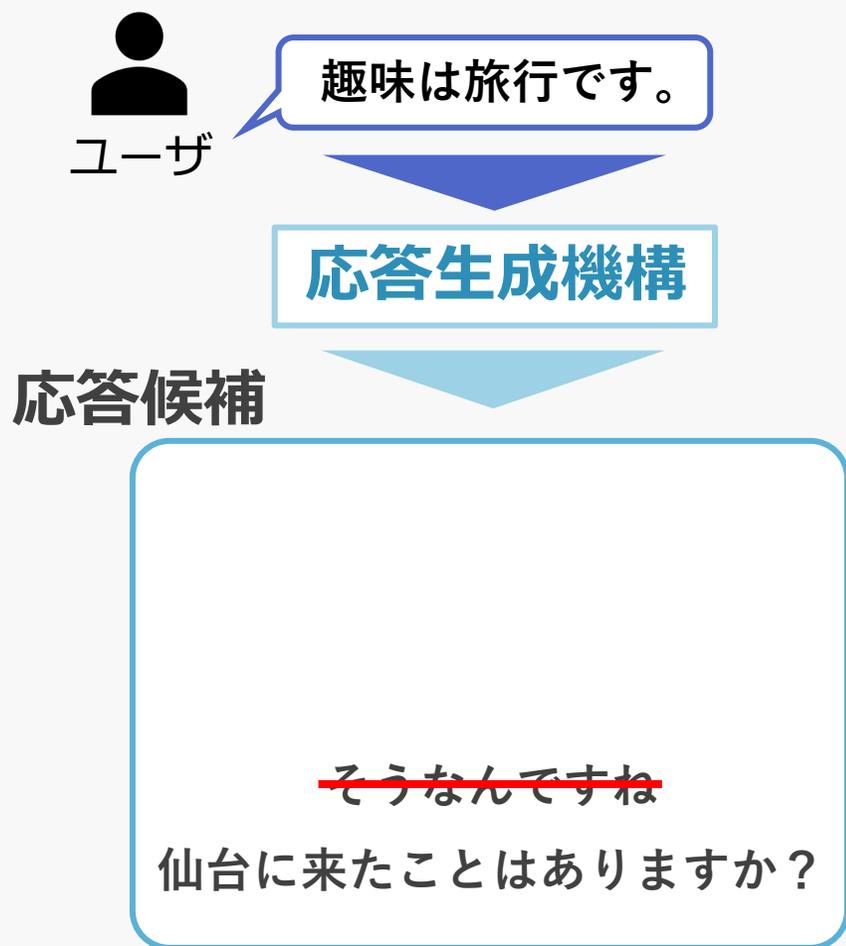
対話中の過去の発話と類似する候補を除去

### 情報量スコア

より内容のない候補を除去

# リランキング機構

- 生成された発話候補から話題に関する適切な情報を提供している応答を選択



## 4つの指標に基づき応答を選択

### 継続度スコア

ユーザ発話に続く発話として不自然な候補を除去

### 重複度スコア

同じ語句が繰り返し出現する候補を除去

### 類似度スコア

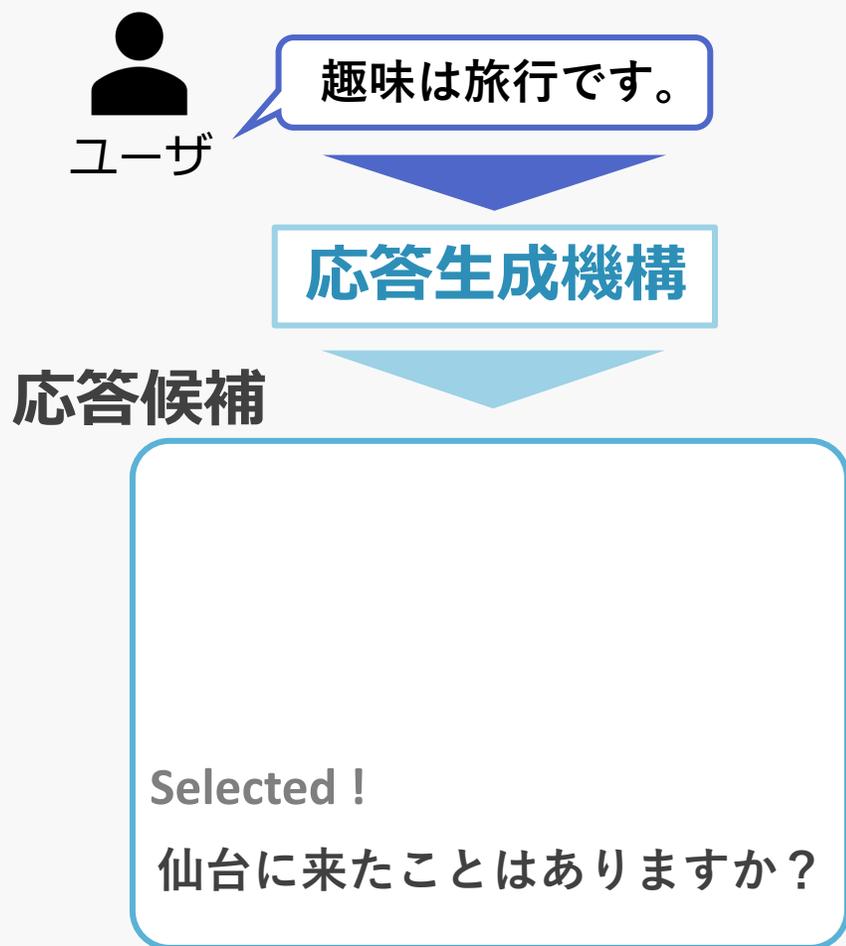
対話中の過去の発話と類似する候補を除去

### 情報量スコア

より内容のない候補を除去

# リランキング機構

- 生成された発話候補から話題に関する適切な情報を提供している応答を選択



## 4つの指標に基づき応答を選択

### 継続度スコア

ユーザ発話に続く発話として不自然な候補を除去

### 重複度スコア

同じ語句が繰り返し出現する候補を除去

### 類似度スコア

対話中の過去の発話と類似する候補を除去

### 情報量スコア

より内容のない候補を除去

# システム概要

## aoba\_v3 bot

ユーザ  
趣味は旅行です。

応答: 仙台に来たことはありますか？



表情: smile 姿勢: left\_hand\_palmup

### ニューラル応答生成機構



### リランキング機構

継続度	重複度	類似度	情報量	応答候補
×	✓	✓	✓	私もスポーツが好きです。
✓	×	✓	✓	旅行は旅行です。
✓	✓	×	✓	旅行が趣味なんですね。
✓	✓	✓	×	そうなんですね。
✓	✓	✓	✓	仙台に来たことはありますか？

### ルールベースアバター制御機構



# ルールベースアバター制御機構

- 対話における**エンゲージメント**に着目し，自然な話し方の実現を目指す
  - エンゲージメント：対話の参加者がどの程度その対話に興味があるかの指標 [Yu+ '04]

## 設計方針

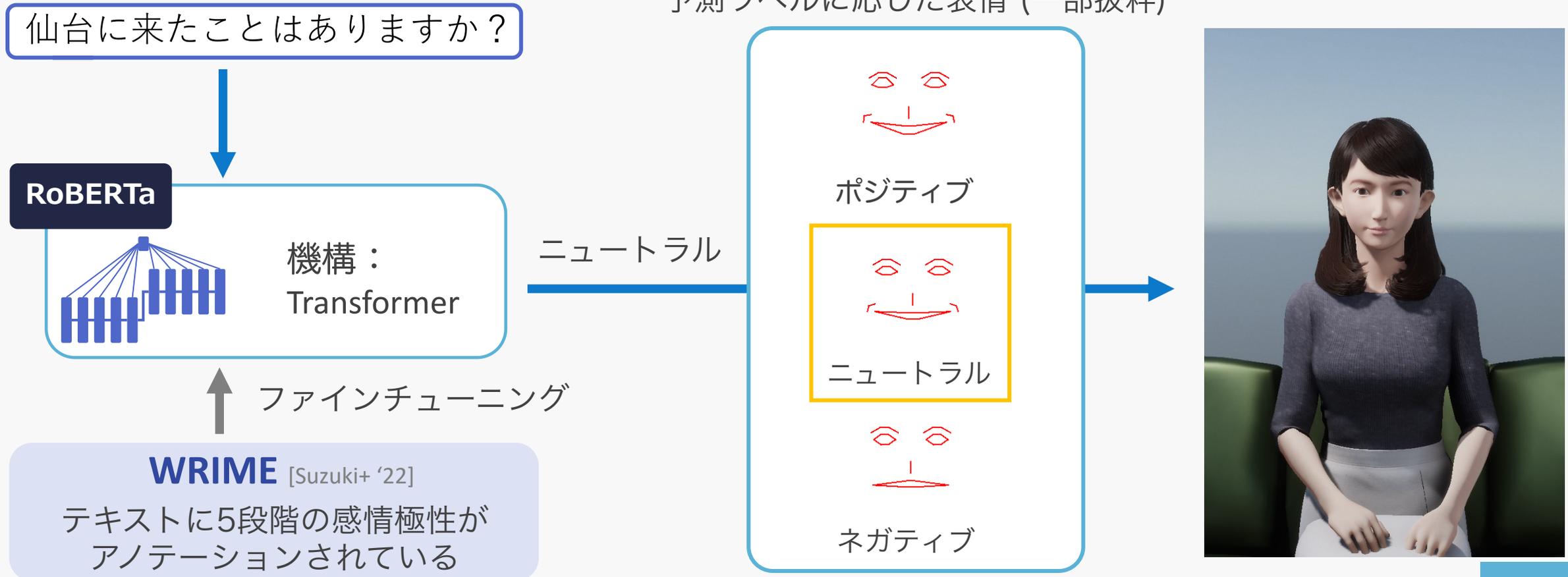
- 人がエンゲージメントが高い時に行う振る舞い [井上+ '18] を対話システムでも模倣



# ルールベースアバター制御機構: 表情制御

- 選択された応答の感情を予測し，感情を対話システムの表情に反映

予測ラベルに応じた表情 (一部抜粋)



# ルールベースアバター制御機構: 姿勢制御

- 選択された応答の内容と応答の感情に応じた動作を対話システムに反映

応答の内容に応じた動作

- 初めの挨拶



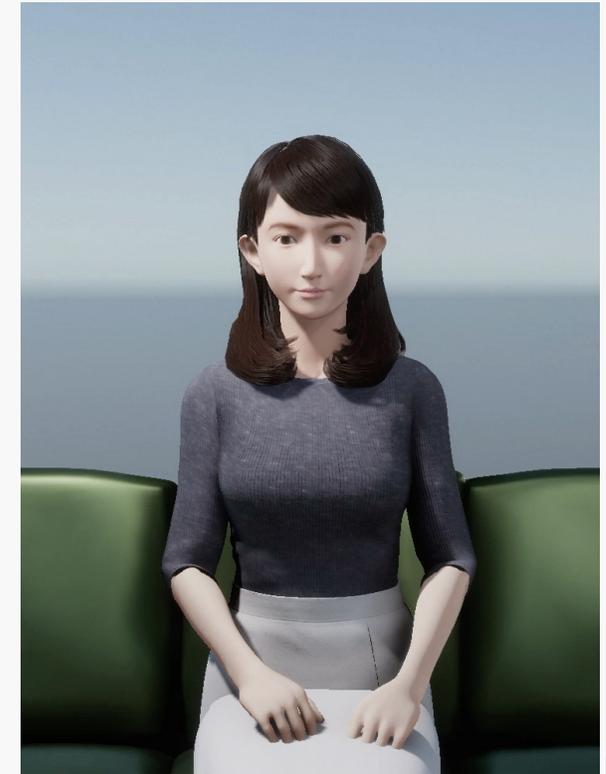
応答の感情に応じた動作

- ネガティブ



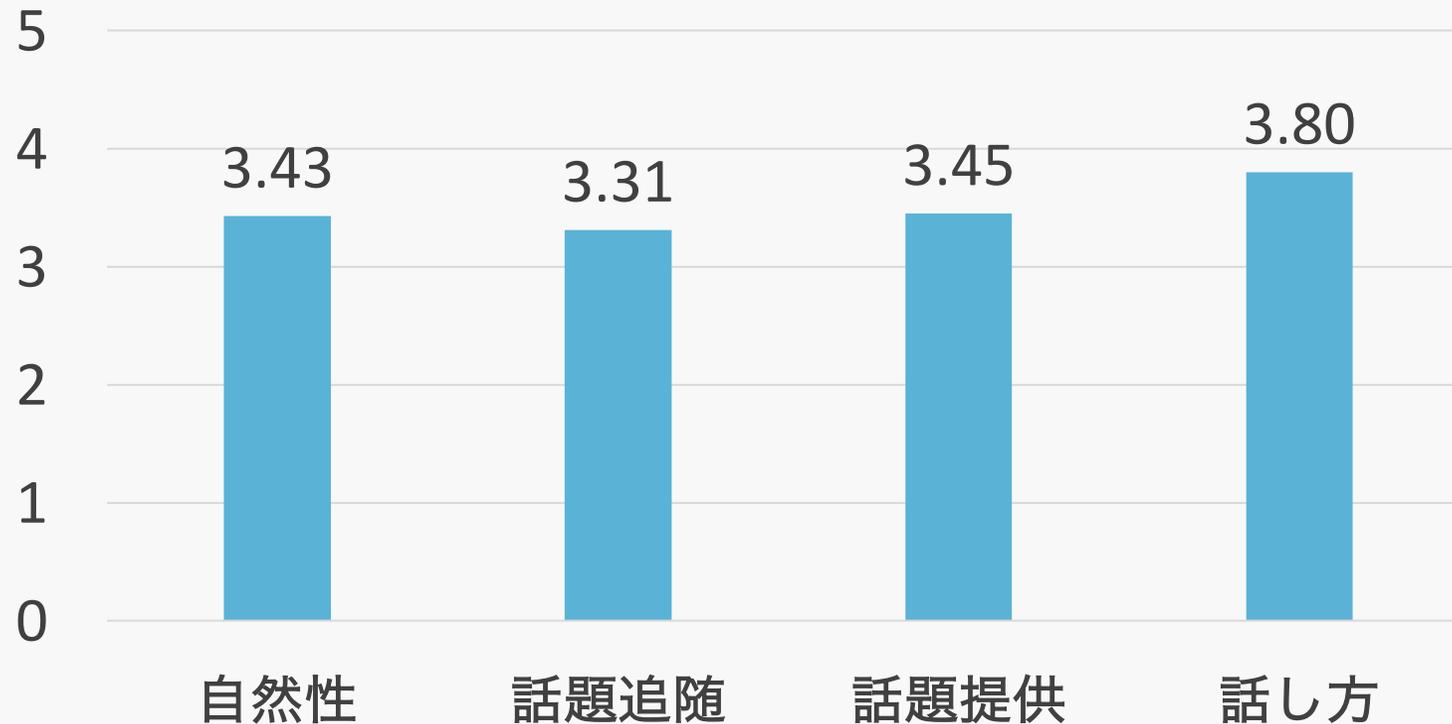
その他の動作

- 相槌 (ユーザが発話中)



# 予選評価（スコア）

評価者による5段階評価の平均



✓ 全ての評価基準において高評価を得ることができた

# 予選評価（ワーカの声）

## 良かった点

- 『スムーズに会話を進めることができ、  
こちらの話に対して**新しい情報を提供**してくれました』

情報量の多い応答を生成できた

- 『相槌や頷きなど**システムの身振り手振りが顕著**でした』
- 『**システムの話し方もおおむね自然**だった』

自然な話し方ができていた

# 予選評価（ワーカの声）

## 悪かった点

- 『所所返答が噛み合わないところもありましたが、回答の大枠はズれていないように思いました』

対話が噛み合わないことがある

- 『量子と漁師を混乱しているようでした』

同音異義語の変換ミス

# 予選評価（対話例）

- 対話が噛み合わない原因として、音声認識における誤認識が挙げられる

選ばれた話題：チェコ



ところで千葉についてどう思いますか

「チェコ」を「千葉」と誤認識

千葉は温暖な気候で暮らしやすい所ですよ。

誤認識が応答生成に影響



# まとめ

## ニューラル応答生成機構

多様な応答候補を生成

aoba モデル

NTTCS モデル

GPT-2 (best)  
モデル

GPT-2 (final)  
モデル

## リランキング機構

話題に関する適切な応答を選択

継続度	重複度	類似度	情報量	応答候補
×	✓	✓	✓	私もスポーツが好きです。
✓	×	✓	✓	旅行は旅行です。
✓	✓	×	✓	旅行が趣味なんですね。
✓	✓	✓	×	そうなんですね。
✓	✓	✓	✓	仙台に来たことはありますか？

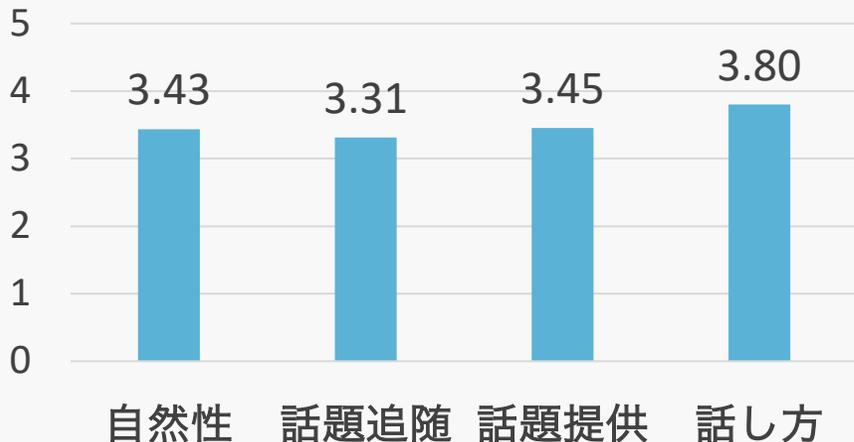
## ルールベースアバター制御機構

自然な話し方を実現

表情制御

姿勢制御

## 結果 と 今後の展望



- 構築した対話システムが  
話題に関する新たな情報の提供および自然な話し方  
を実現できたことを確認
- 一方で、音声認識の誤認識がみられるため、  
認識結果の修正を行い性能向上を図りたい

# 参考文献

- 藤原吏生, 岸波洋介, 今野颯人, 佐藤志貴, 佐藤汰亮, 宮脇峻平, 加藤拓真, 鈴木潤, 乾健太郎.  
**ILYS aoba bot: 大規模ニューラル応答生成モデルとルールベースを統合した雑談対話システム.**  
第90回人工知能学会言語・音声理解と対話処理研究会 (第11回対話システムシンポジウム)
- Hiroaki Sugiyama, Masahiro Mizukami, Tsunehiro Arimoto, Hiromi Narimatsu, Yuya Chiba, Hideharu Nakajima, and Toyomi Meguro.  
**Empirical analysis of training strategies of transformer-based japanese chit-chat systems.**  
In arXiv:2109.05217, 2021.
- 赤間怜奈, 磯部順子, 鈴木潤, 乾健太郎.  
**規範的な日本語日常対話コーパスの設計.**  
言語処理学会第28回年次大会発表論文集 (NLP2022)
- Chen Yu, Paul M. Aoki, and Allison Woodruff.  
**Detecting user engagement in everyday conversations**  
In arXiv:cs.SD/0410027, 2004.
- 井上昂治, Lala Divesh, 吉井和佳, 高梨克也, 河原達也.  
**潜在キャラクタモデルによる聞き手のふるまいに基づく対話エンゲージメントの推定.**  
人工知能学会論文誌, Vol. 33, No. 1, pp. DSH-F\_1-12, 2018.
- Haruya Suzuki, Yuto Miyauchi, Kazuki Akiyama, Tomoyuki Kajiwara, Takashi Ninomiya, Noriko Takemura, Yuta Nakashima, and Hajime Nagahara.  
**A japanese dataset for subjective and objective sentiment polarity classification in micro blog domain.**  
In Proceedings of the 13th Conference on Language Resources and Evaluation, 2022.