

連続的かつ部分観測的コンテキストにおける 基盤化対話システムの構築

宇田川拓真（東京大学大学院）、相澤彰子（国立情報学研究所）

どんな研究？

対話を通じて共通理解を形成し・修正し・維持するプロセスを**基盤化**と呼び、連続的かつ部分観測的な状況で自然言語を使って基盤化を行える対話システムの研究を行っています。

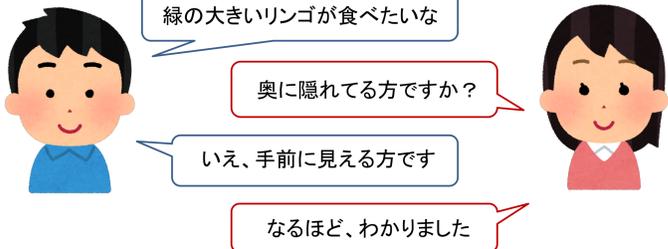
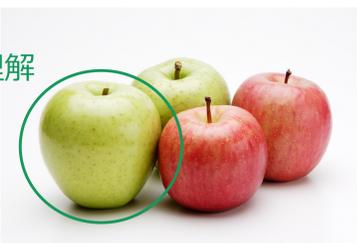
何がわかる？

連続的かつ部分観測的な状況をシンプルなタスクで再現し、対話システムを様々な方法で学習させたり、客観的な評価と詳細な分析ができるようになります。

状況設定

基盤化とは？

共通理解



基盤化の難易度の考察

離散的△

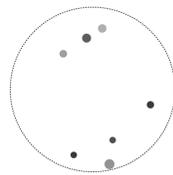


連続的○

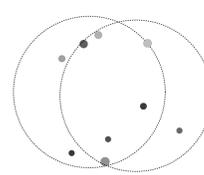


- 離散的な情報は曖昧性なく表現できる

完全観測的△

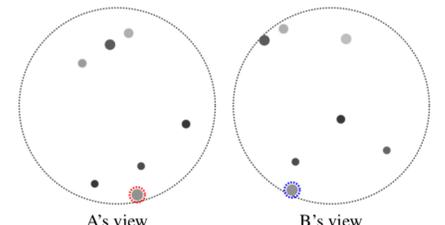


部分観測的○



- 完全観測的な状況では誤解が生じにくい

新しいタスクを提案



A: I see three in a line going up and to the right. The middle one is the largest and darkest
B: I don't see that. I have one large, medium gray dot that's under a small, darker gray dot
A: Is the larger dot slightly to the left
B: yes, slightly, let's choose the larger one.
A: SELECT red
B: SELECT blue

- 連続的かつ部分観測的なコンテキスト
- 大規模なデータセット（6,760対話）を公開
<https://github.com/Alab-NII/onecommon>

研究内容

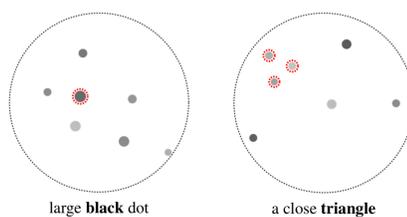
データセットの分析 （人間同士の対話）

	Ours			
	MutualFriends	(Shared=4)	(Shared=5)	(Shared=6)
# dialogues	10,661	2,189	2,279	2,292
Avg. tokens per utterance	5.38	12.87	12.37	11.86
Avg. turns per dialogue	8.97*	4.97	4.77	4.56
Success rate	0.85*	0.66	0.77	0.87
Unique tokens	13,478	3,761		
Occup. of top 10% frequent tokens	91.6%	97.0%		

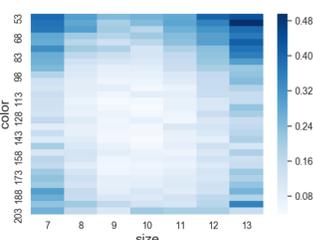
- 基盤化のために**より複雑な発話**が必要
- 部分観測性が大きいほど基盤化は難しい
- タスクがシンプルなので語彙は小さい

Nuance Type	MutualFriends	Ours	Example Keywords	Example Usage
Approximation	0.10	3.98	almost, nearly, approximately	almost in the middle
Exactness/Confidence	0.14	2.71	exactly, completely, definitely	exactly horizontal
Subtlety	0.01	9.37	slightly, bit, somewhat	slightly to the right
Extremity	0.21	9.35	very, really, extraordinary	very light dot
Uncertainty	0.57	5.79	maybe, might, guess	Maybe it's different

- 様々な**ニュアンス表現**が頻出
→ 曖昧性・不確実性が生じやすい



- 言葉の意味がコンテキストに依存
→ **語用論的表現**が生じやすい



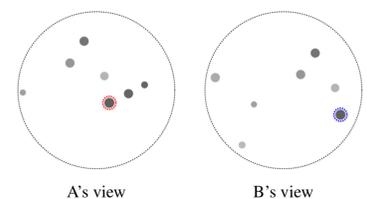
- 共同顕著性**に基づく**選択バイアス**
→ 非言語的なレベルでも協調

実験

（エージェント同士の対話）

Models	Target Selection	Selfplay		
		(Shared=4)	(Shared=5)	(Shared=6)
RNN(SV)	0.59	0.36	0.51	0.70
RNN(RL)	0.60	0.39	0.54	0.73
Human	0.83	0.66	0.77	0.87

- 深層学習モデル**によってある程度の性能は達成
- 強化学習**によってわずかに性能が向上
- しかし、人間と比べるとまだ改善の余地が大きい



A: I see a large black dot with a smaller lighter dot to the right of it
B: I have two large dots, one is black
A: yes!
A: SELECT red
B: SELECT blue

エージェント同士の対話（成功例）