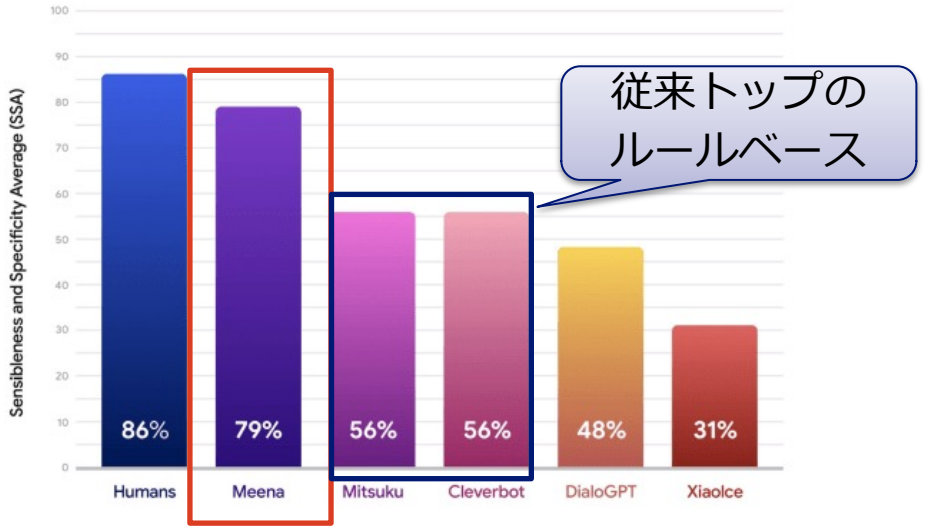
学習データの違いに対する Transformer Encoder-decoder対話モデルの応答変化の分析

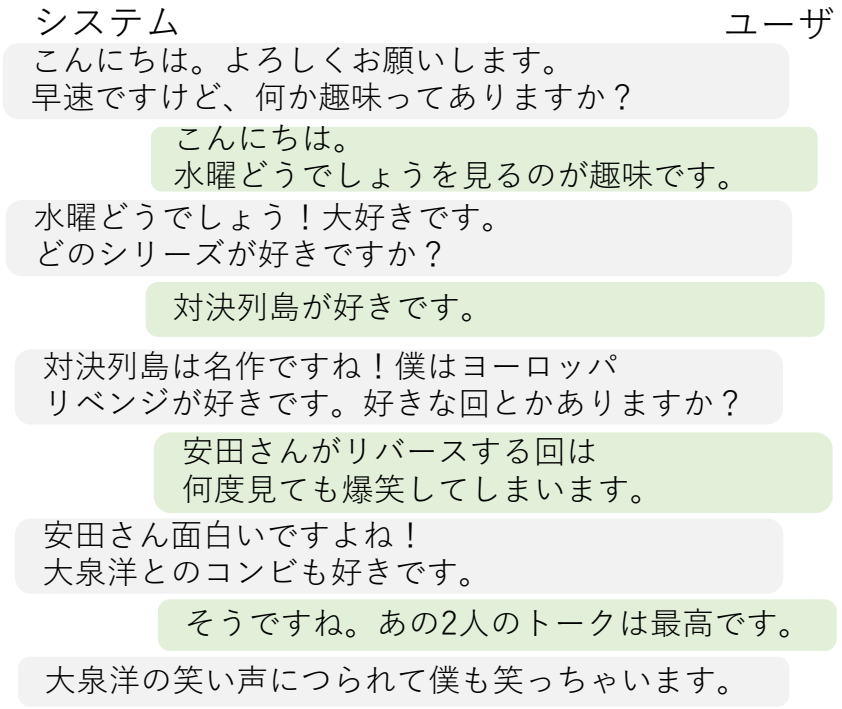
○杉山弘晃 成松宏美 水上雅博 有本庸浩 千葉祐弥 目黒豊美 中嶋秀治
NTT コミュニケーション科学基礎研究所

2021/11/29

ニューラルベース対話システムの台頭

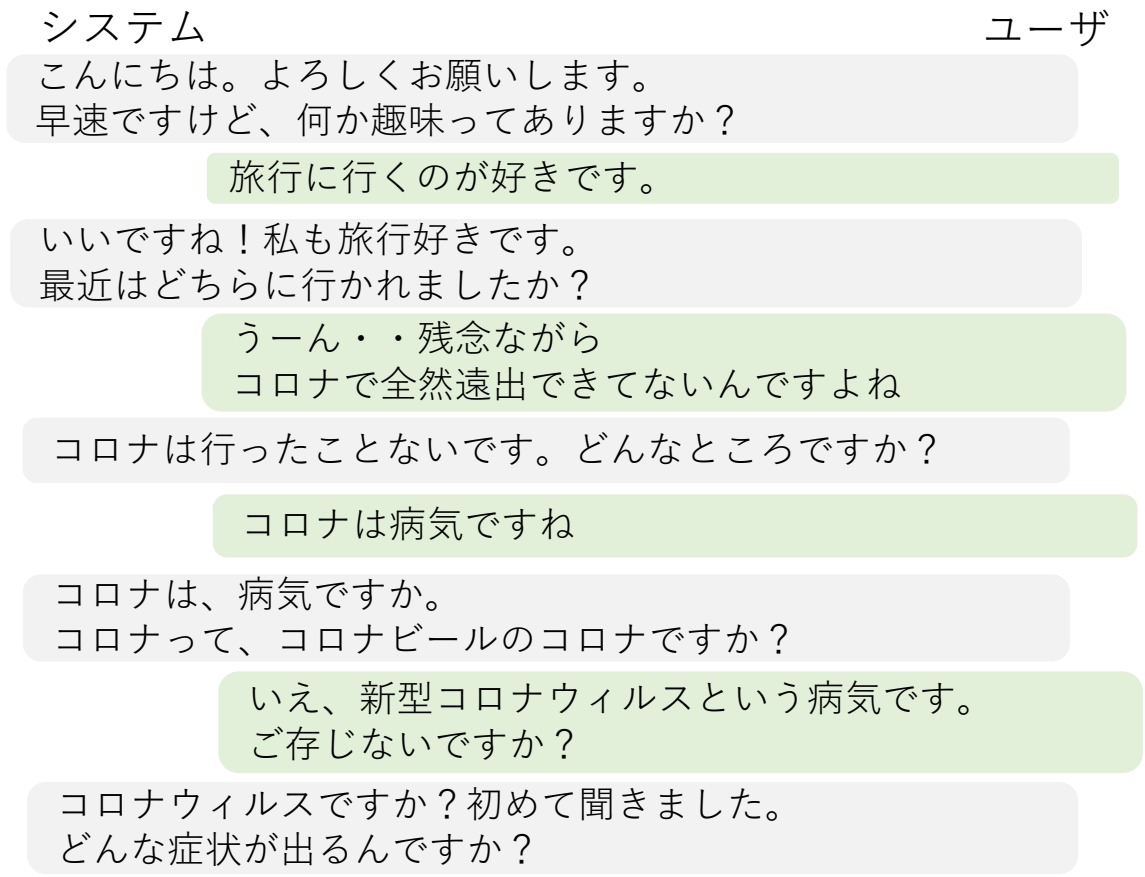
- ニューラルベース・End-to-endの対話システムが2020年に一気に台頭
  - Meena@Google (2020/02：26億パラメータ．この系統の初出・大規模SNSデータで学習)
  - BlenderBot@Facebook (2020/04：27億/94億パラメータ． 3種類スキルの混合)
  - Hobbyist@NTT (2020/11：16億．対話特化では日本語最大規模・ライブコンペ3最優秀賞)





ライブコンペ3時点のシステムの課題

- 2018年までのTweetペアでpre-train→コロナ等の新しい概念を理解できない
- コロナを知らない人としては妥当な反応ではあるものの,
  共有する前提が違いすぎると対話が深まらない



今回のトークの内容

1. 追加のPre-trainによる生成発話の違いの分析

2. ライブコンペ4に提出したシステムの詳細および結果

追加のPre-trainによる生成発話の違いの分析

- 学習のアプローチ：既存のpre-trainモデルへの追加学習
  （≠新規データでのスクラッチからの学習）

- データの仕様は既存モデル学習時とほぼ共通
  - 不要発話を除去（Bot的発話（ほぼ同一文字列・botアカ），非日本語，URL/括弧，リツイート）
  - リプライを鎖状につなげて，元ツイートから途中までをsource, その直後をtargetとする
    （A-B-C-Dの鎖から，A-B, AB-C, ABC-Dを作る）
  - 差分：話者トークンをPre-train時から導入
    （ユーザ発話の先頭に[SPK2]，システム発話の先頭に[SPK1]付加）

- 検証用データ
  - 既存データ：2016-2018年の日本語ユーザの半数のツイートから抽出したリプライペア（21億）
  - 新規データ1: 2018-2020年の特定ユーザが関わるリプライペア（1億）
  - 新規データ2: 2021年1-7月の日本語ユーザの半数のツイートから抽出したリプライペア（3億）

実験１：新規データ1のみで追加学習

- 追加データのみを用いて追加のpre-train
  - 新規データ1利用:
    2018-2020年の特定ユーザが関わるリプライペア（1億）
- コロナについてはある程度自然に応答
- それ以外の部分の対話性能が大幅に低下
  →少量（1億）の追加データのみで
  学習すると過学習を引き起こす

システム　　ユーザ

こんにちは。よろしくお願いします。
早速ですけど、何か趣味ってありますか？

こんにちは．旅行に行くのが好きです．

最近は大塚美術館に行きました。
最近はどちらに行かれましたか？

あ、いいですね．私はコロナでなかなか行けず・・

最近は島根県の松江市にある玉造温泉にいきました。

非常事態宣言中ですか？

ちがうほうです。島根県の松江市です。

コロナにかかるとは思わなかったんですか？

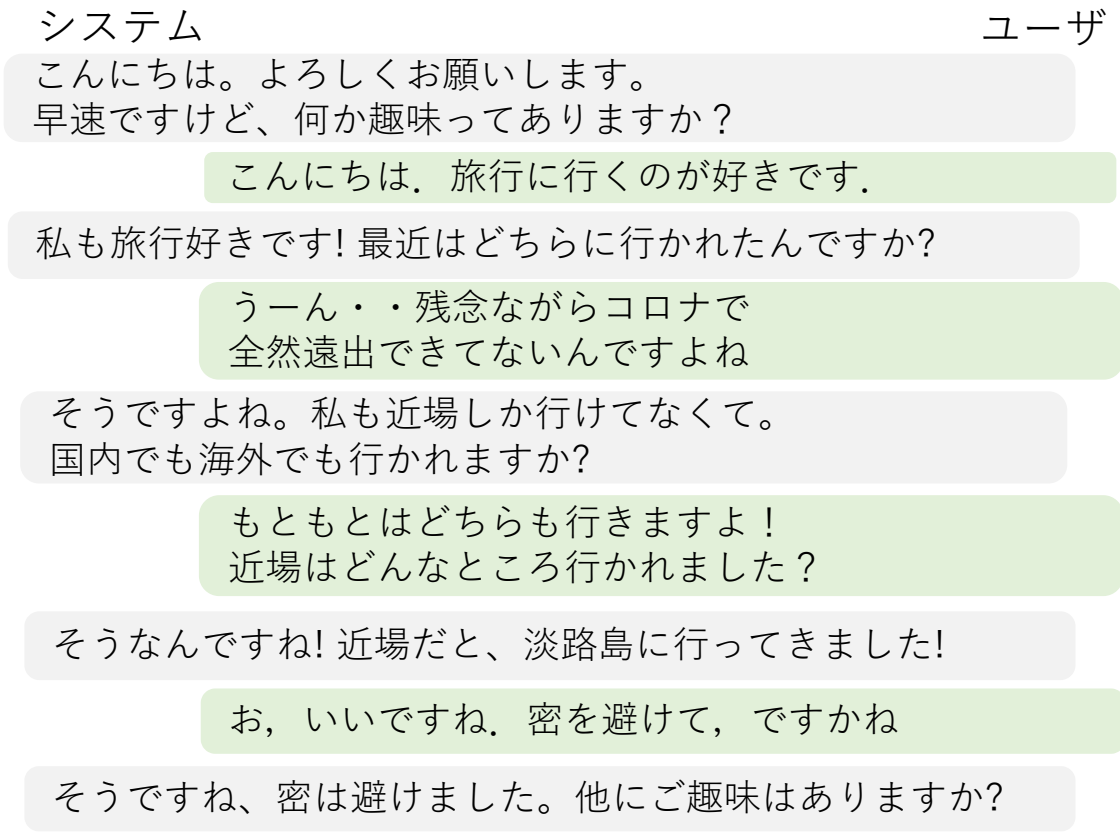
コロナにはかからなかったのですが、
4月にはアデノウイルスにかかってしまいました

それは大変ですね

先日の台風も松江でした。出雲にいた頃はそんなことはなかったんですけど。何事もなく過ぎ去ってくれればいいです。出雲大社いかれますか？

実験２：既存データとの混合

- 新規データ1, 2に既存データを混合
  - 新規データ2:
    2021年1-7月の日本語ユーザの半数の
    ツイートから抽出したリプライペア（3億）
  - 既存データ21億ペアを7億ずつに3分割し，
    新規データ4億ペアと混合して11億ペアを3つ作り，
    3epoch分のデータとして学習
- 対話性能を維持しつつ，コロナや
  周辺話題（密）についても自然に応答



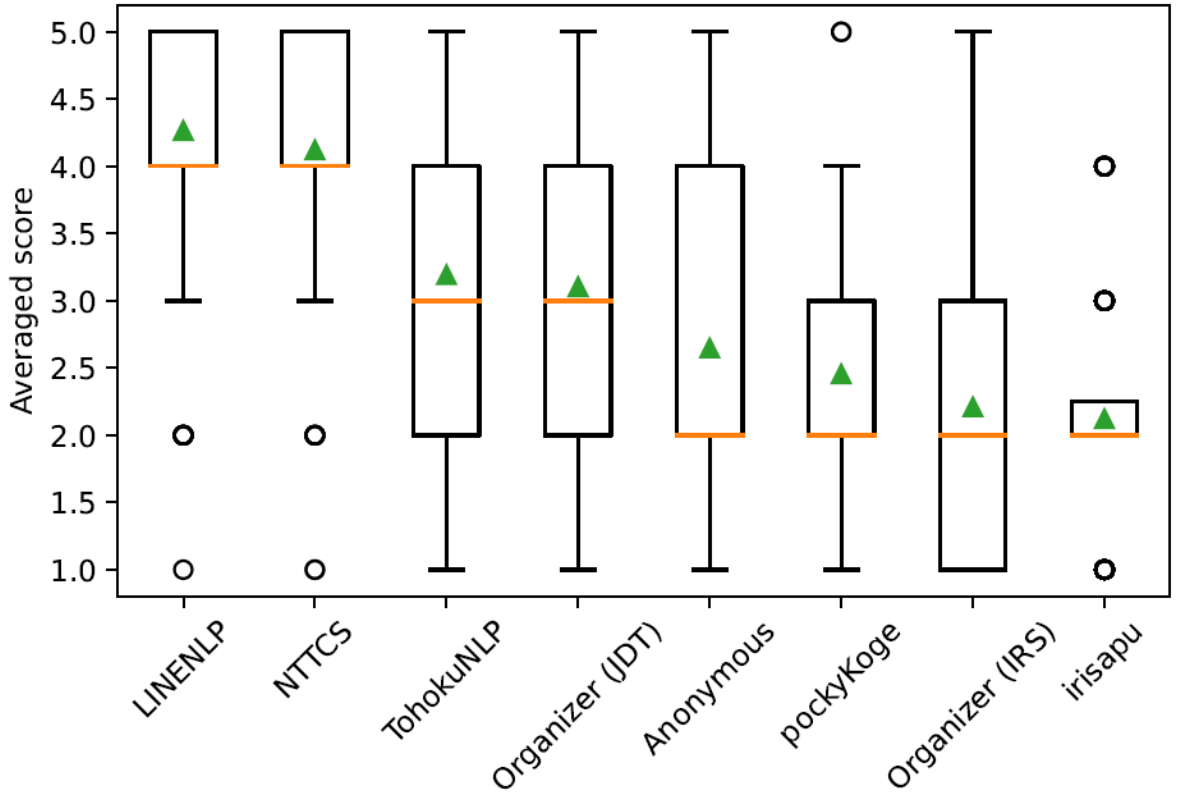
ライブコンペ4

- ライブコンペ3からの差分
  - アルゴリズム的な変更はほぼなし（話題の共起妥当性フィルタを外すのみ）
  - 学習データとその使い方が主な変更点

- 学習データ
  - Pre-train
    - 上述の2018年以降のツイート4億で追加学習（既存データとの混合3epoch）
    - 話者トークンをPre-train時から導入（ユーザ発話の先頭に[SPK2]，システム側の先頭に[SPK1]付加）
  - Fine-tune
    - Persona-chat/Empathetic dialogueの日本語版（5万発話ずつ）を構築し追加 （計30万発話）
    - 共感雑談以外のデータには「初対面雑談」を先頭に付加（ライブコンペ3では，「趣味雑談」や「初対面雑談」等に細かく分けて付加）

ライブコンペ4の予選結果

- 予選を2位で通過（自然性4.33，話題追随4.33，話題展開3.71）
- 1位のLINEとの差は外部知識利用の有無，モデルサイズ，Finetuneの有無
  （正直もっと大差かと思っていた・Finetuneはやはり強い）



ライブコンペ4 予選の対話例

システム　　ユーザ

こんにちは。よろしくお願いします。
早速ですけど、何か趣味ってありますか？

アニメが趣味です

私もアニメ好きです。どんなアニメがお好きですか?

最近はワールドトリガーにハマっています

ワールドトリガー、聞いたことあります。
人気ありますよね。私は、進撃の巨人が好きです。

あっちもいいですね。

ワールドトリガー、今度見てみます。
進撃の巨人は、グロいですけど面白いです。

神話をモデルにしてる感じでしたっけ？

そうです。巨人が人間を食べるので、
神話の巨人をモチーフにしています。

評価の高い対話（話題：ワールドトリガー・天空の城ラピュタ．自然性5，話題追随5，話題提供4）

- 時間の話題にはやはり弱い
- やけに応答が雑な箇所がある
  →タグの設定ミス（Pre-train寄りに出ている）

システム　　ユーザ

こんにちは。よろしくお願いします。
早速ですけど、何か趣味ってありますか？

占いですね。
ノストラダムスの大予言とか面白いですよ。

ノストラダムスの大予言!すごいですね。当たるんですか?

⋮

ヒトラーのことを知っていたらしいです。

ヒトラー? ヒトラーって、どんな人なんですか?

ナoスですよ。でも環境問題について予言することが多いみたいです。

ナチス! え、環境問題について予言するんですか!

1999年までの環境問題のことらしいですよ。

え、1999年までですか? ってことは、
ヒトラーは2000年生まれってことですか?

それは違います。でも最近は持続可能な開発目標とか話題ですし他人事ではないですよね。

あ、じゃあ、2000年生まれの私はまだ環境問題について予言できてないってことですね そーですね。

評価の低い対話（話題：ノストラダムスの大予言・持続可能な開発目標．自然性2，話題追随3, 話題提供2）

まとめ

1. 追加のPre-trainによる生成発話の違いの分析
   - 少量データでの学習は言語モデル/対話モデルの性能に悪影響
   - 元のデータと混合することで，新規話題への対応と応答性能の維持を両立

2. ライブコンペ4に提出したシステムの詳細および結果
   - 学習データを増量し追加学習したものを提出
   - 予選2位．話題展開が引き続き課題（KB利用・モデルサイズ拡大が有望）

既存モデルのほうの1.6Bモデル，および日本語Persona-chat/Empathetic dialogueを評価・検証目的で無償公開しています．ぜひご利用ください．
（小規模モデル＆Fine-tuneスクリプトの公開，および利用規約更新を準備中です．）
https://github.com/nttcslab/japanese-dialog-transformers

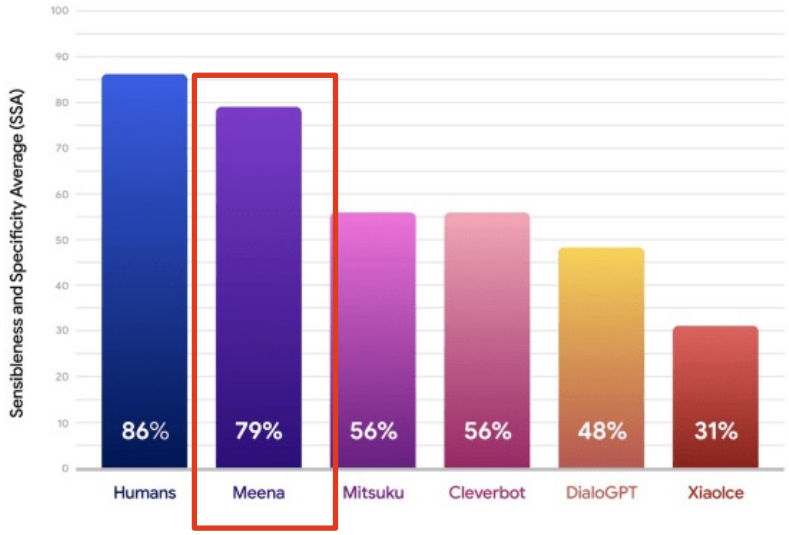
雑談対話システム研究の情勢

- 話すこと
  - ライブコンペ3でニューラルがだいぶ上がった（1m）
  - ライブコンペ3のシステムの課題：コロナうまく答えられない（1m）
  - 追加学習を行って応答変化を分析・条件説明（2m） →1億追加では不十分．混合学習では改善．実際の例．　（1m）
  - ライブコンペ4でのシステムの構築設定：コーパス，学習．(1m)
    ミスでfinetuneとPre-trainの間的な出方をしていたと思われる（雑な言葉遣い，2つ前の発話の利用）
  - ライブコンペ4の結果：2位・HyperCLOVAの次点．モデルサイズ差のわりには思ったほどには差がない．(1m)
    実際の例．スコアが低い方で雑な応答がちらほら．面白いけど．(2m)
  - まとめ+宣伝/規約アップデート&smallモデル&script(2m)

- 昨年まで：ニューラル全盛の機械翻訳等と異なり，
  雑談対話システム研究はルールベースがニューラルに対しても互角に戦えていた領域
  - ライブコンペ1・2ではルールベースシステムが優勢
  - ConvAI等英語圏コンペでも，ニューラルが圧倒的というほどでもなかった

雑談対話システム研究の情勢

- 昨年まで：ニューラル全盛の機械翻訳等と異なり，
  雑談対話システム研究はルールベースがニューラルに対しても互角に戦えていた領域
  - ライブコンペ1・2ではルールベースシステムが優勢
  - ConvAI等英語圏コンペでも，ニューラルが圧倒的というほどでもなかった
- この1年で世界が一変
  ＝大規模Transformerを利用したNNベースシステムが
  極めて自然な応答生成を実現



- Meena (Google: 2020/02)
  - シンプルなEncoder-decoderモデルをSNSデータで学習したもの
  - 2.6Bパラメータを341GBのテキストデータで学習（モデル・データ非公開）
  - 従来，最終的な品質では優位にあったルールベースシステムを，
    初めて明確に上回ったNNベース雑談対話システム

BlenderBot (9.4B) 対話例和訳

ユーザ
生きてる人でも死んでる人でもいいんだけど，
一番夕飯を一緒に食べてみたい人って誰？

BlenderBot
難しいなあ・・挙げるならスティーブジョブスかなあ．あの人の知恵を借りたいよ．

ユーザ
あ，面白いね．スティーブジョブスについて
どんなこと知ってるの？

BlenderBot
技術の歴史において最も影響を与えた一人だね．先見の明がある．

- BlenderBot (Facebook: 2020/04)
  - 対話に必要な3種類のスキル（個人性・知識・共感）を専用コーパスで学習し統合するモデル
  - 2.7B・9.4Bパラメータのモデル2種が公開（データは既存コーパス利用）
  - 現在の英語雑談システムのState-of-the-art（Meenaに対し，同規模モデルでも有意に改善）

日本語対話システム研究の課題

日本語言語処理・対話システム研究

現状

- 言語処理全般において公開データ・モデル規模の両面で大きく出遅れ
  - › 最大のGPT2-Japanese*でも0.27Bパラメータ（モデルサイズ差10倍以上）・公開対話データもごく少量

課題

- 研究速度の低下
- 英語圏との課題レベルのギャップ

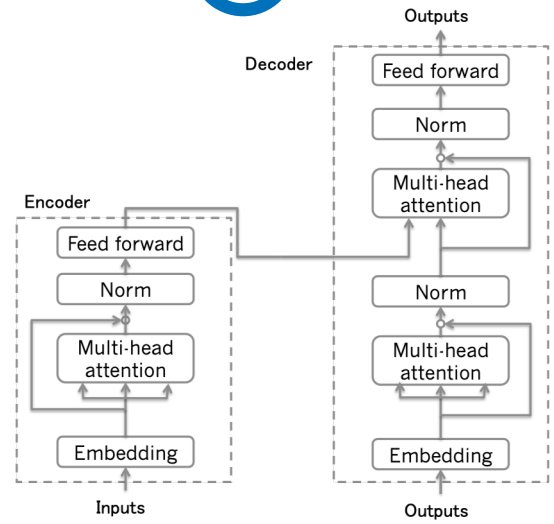
（少なくとも）BlenderBot相当の日本語モデルを作らないことには始まらない！

- 日本語でもそれなりに動くと予想されるものの，実際に何ができるか・問題になるかを詳細に知りたい
  - › 日本語はハイコンテクスト言語のため，省略や発話スタイルのバリエーションが多くかなり難しい言語と思われる
- 正直英語だけで研究する方が早いし成果出る．が，自分たちの日常で使えないものはテンション上がらない
  - › しかも作っても自分で良し悪しがいまいちわからない（すこぶるブロークンな対話は良さが理解不能・・）

BlenderBotのコピーを作る！＆ライブコンペに出してみよう！

* https://github.com/tanreinama/gpt2-japanese

構築システムの概要



- ベース：Transformer encoder-decoderモデル

＋フィルタ：過去発話類似フィルタ＋不自然共起フィルタ

- ベース＝いわゆるEnd-to-endモデル
  - 構造はオリジナルのBlenderBot Generativeモデル相当（小細工したものより性能↑）
  - 1.6Bパラメータ（2層Encoder, 24層decoder, 各Embedding1920次元）

    ＝BlenderBotの2.7Bよりもやや小さい（V100 16GBにfairseqライブラリで載せられる限界値）
  - デコードはSample-and-rank方式
- 不自然共起フィルタ＝「有川浩の容疑者Xの献身」などの共起関係が不自然な発話へのペナルティ
  1. 発話候補・文脈に含まれる固有名詞（Wikipedia見出し語）を抜き出す
  2. 発話候補内の固有名詞と全固有名詞のいずれかのペア
     （例：「有川浩」-「容疑者Xの献身」）が
     Wikipediaの各ページの概要内で共起していればスルー．なければフィルタ．

→フィルタ結果（いまいち）：
上記のパターンはフィルタ出来た一方，有用な発話も一緒にフィルタされた

・並列：「好きな作家は？」→「恩田陸とか有川浩とか」

・対比：「フランスとかたまに行きます」→「私はドイツに行くことが多いです」

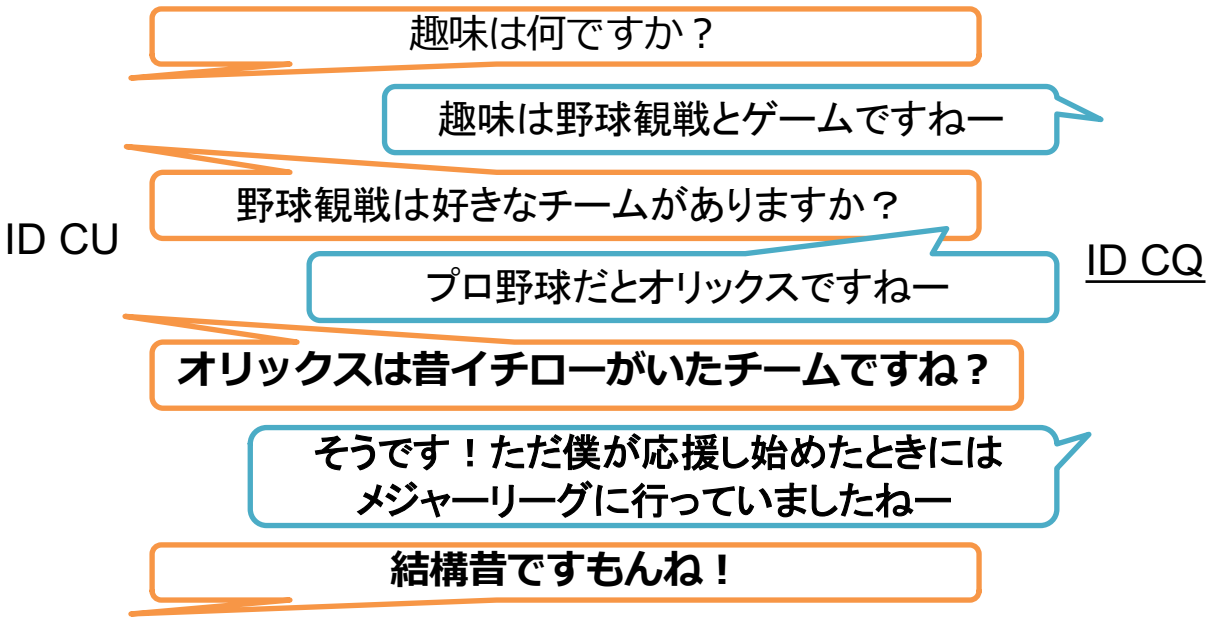
構築システムの学習詳細

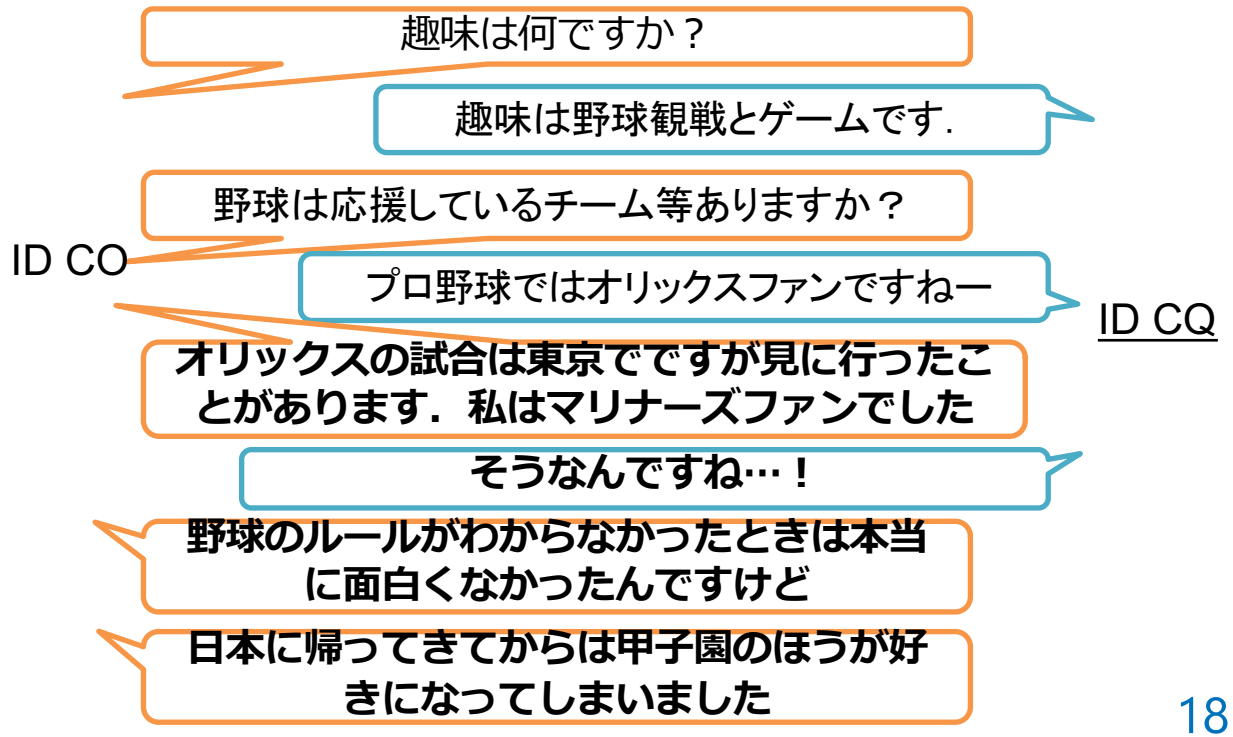
- モデルの学習
  - 利用GPUリソース：産総研ABCIクラウド（各ノードV100 16GB x4）
    - Pre-train: 400GPU（100ノード） x 28時間程度（下記Pre-trainデータを１回し半）
    - Finetine: 128GPU x 1～3時間程度
  - いずれもvalidation（Twitterリプライ）のppl最小のモデルを利用
- データ
  - Pre-train: クリーニング済みTwitterリプライペア(201601-201803)　512GB程度（21億発話ペア）
    - クリーニング
      - 同日にコサイン類似度0.9 以上の別ツイートが存在するツイート（20 文字以下はフィルタしない）
      - URL・括弧等を含むツイート
      - ユーザがBot であるツイート
      - リツイート
      - ひらがな・カタカナの割合が30% 以下のツイート
  - Finetune: 22万発話ペアの対話データ
    - NTT内部の雑談コーパス（4700対話ほど）
    - BlenderBotのスキル学習用コーパスの日本語版
（Persona-chat，Wizard-of-Wikipedia, Empathetic Dialogue．それぞれ作成中のため少量・計2500対話ほど））
    - Blended Skill Talkコーパス（スキル統合用コーパス）の日本語版　は用意できず
→初対面趣味雑談コーパス（3000対話ほど）を流用

初対面趣味雑談コーパス

- 初対面の人同士の2者間テキストチャットを高密度に収集したコーパス
  - 80名の各参加者が他の全ての参加者と1回ずつ対話（最低60回）
  - 話題を自身の趣味に限定

  →個々人で異なり，かつ相手話者によって多少の影響を受ける対話を収集できる
  （個人性を反映した対話を学習する基礎データ）





ライブコンペ投稿

- 構築したシステムをライブコンペ３オープントラックへ投稿
  - ライブコンペ２で上位がシナリオベースのみになったことを受け，レギュレーション変更（通知直前…）
  - 対話ルール：
    - 所定リストから対話者が選んだ２つの話題（システムには非開示）について対話
  - 評価尺度：
    - 自然性：対話が自然かどうか
    - 話題追随：システムはユーザが選択した話題に関して適切に応答できたかどうか
    - 話題提供：システムはユーザが選択した話題に関して新たな情報を提供できたかどうか

ライブコンペ２：
話題指定なし・完全に自由

ライブコンペ２：
「この対話システムとどのくらい（また）話したいか」のみ

- 幸いにして趣味雑談でのFinetuneにうまくフィット
  - 「趣味」を軸に展開しつつ，個々の話題にそれなりに適応できそう（趣味は基本オープンドメイン）
  - 今回は話者を相手の１発話目の内容に合わせて変更（似た趣味を持っている人のIDを入力文に埋め込み）

趣味 雑談: [SEP] id au [SEP] [SPK2] カフェ も 好きです [SEP] [SPK1] どういった ものを 見られますか? [SEP] [SPK2] ミュ ー ジ カル と か お 芝 居 や お笑い です _ 劇 団 四 季 や 宝 塚 や よし も と 漫 才 劇場 も いきます [SEP] ターン 04

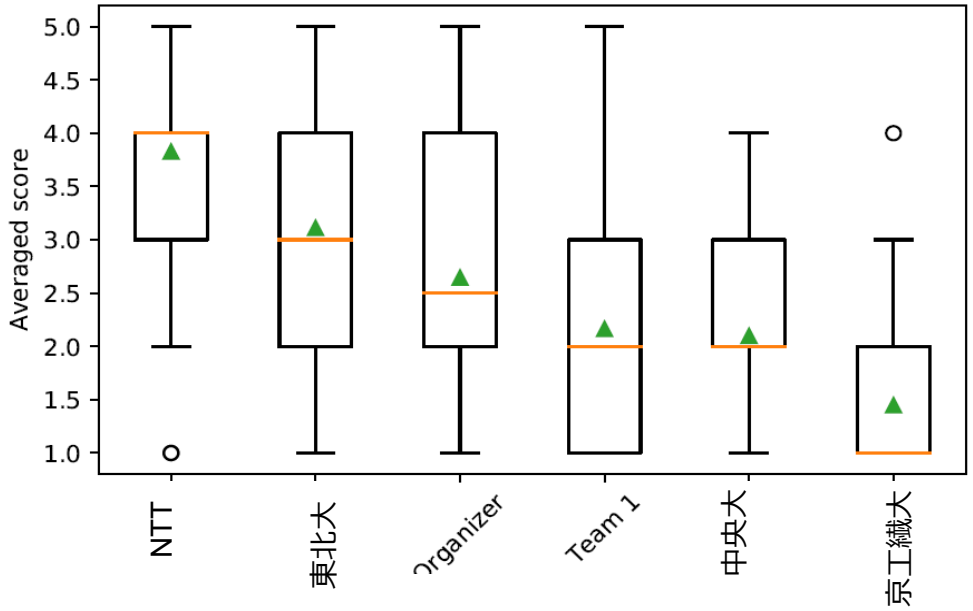
対話例

System: こんにちは。よろしくお願いします。早速ですけど、何か趣味ってありますか？
User: こんにちは。水曜どうでしょうを見るのが趣味です。
System: 水曜どうでしょう!大好きです。どのシリーズが好きですか?
User: 対決列島が好きです。
System: 対決列島は名作ですね!僕はヨーロッパリベンジが好きです。 好きな回とかありますか?
User: 安田さんがリバースする回は何度見ても爆笑してしまいます。
System: 安田さん面白いですよね!大泉洋とのコンビも好きです。
User: そうですね。あの2人のトークは最高です。
System: 大泉洋の笑い声につられて僕も笑っちゃいます
User: ですよね。大泉洋さんはとても面白いですね。
System: 趣味は旅行とありますが、最近はどちらに行かれましたか?
User: 最近は東京に行きました。
System: 東京ですか! いいですね! 行ってみたいです 東京は何が有名なんですか?
User: 東京は浅草が有名ですね。ところで女優の渡辺麻友さんを知っていますか？
System: そうなんですね! 渡辺麻友さんは存じ上げないです...
User: AKB出身の元アイドルでとても可愛いんですよ。
System: akbの人だったんですね! 初耳です!
User: 話題作のドラマにもたくさん出ていましたが最近引退されてしまいました...
System: そうなんですね! 最近はどのドラマに出てたんですか?
User: 朝ドラのなつぞらに出られていました。
System: 朝ドラにも出てたんですね! 知らなかったです!
User: 是非見てみてください。きっと気にいりますよ。
System: なつぞらですね! 今度見てみます!
User: なつぞらもいいですし、戦う!書店ガールも面白いのでおススメです。
System: 書店ガール、タイトルだけ聞いたことあります! どんな内容なんですか?
User: 書店員が奮闘するドラマですね。
System: なるほど! 気になりますね! 時間があるときに見てみます!
User: 是非見てみてください。
System: はい! 是非見て見ます! どんなジャンルの漫画をよく読まれるんですか?あ、すみません。そろそろ時間ですね。今日はありがとうございました。
User: ギャグ漫画をよく読みます。ありがとうございました。
System: いえいえ、こちらこそありがとうございました。 ではまた明日。

ライブコンペ３予選結果

- 有意差ありの1位を獲得（2位にも有意差はライブコンペ初（のはず））
  - 自然性 4.03，話題追随 3.87，話題展開 3.58
  - 話題追随・展開がやや弱い（人はどのくらいのスコア？）

- 2位の東北大も同様のアプローチを採用
  - 大規模Transformer encoder-decoderモデル＋Wikipediaによるテンプレートベース知識伝達発話
  - モデル4.8億パラメータ・Pre-train3億発話ペア・Finetune15万発話ペア（データはいずれもTwitterペアから作成）
  - モデルサイズが3倍以上・Pre-trainデータ量が7倍以上異なる点と，Finetuneコーパスの質の差が結果の差の要因と予想



対話の分析

- 対話破綻につながる発話の分類（アノテータ1名が付与）
  - 矛盾・話題の飛びが1対話に1,2回発生している
  - 事実誤認もフィルタし切れていない（精度＆ペナルティコストの問題？）
- 評価値への影響
  - 自然性・話題追随：事実誤認・話題の飛びで低下（話題を認識できていないように見える）
  - 話題展開：キーワード関係誤り・概念誤りで低下（新規話題導入や話題の深堀りに失敗）

破綻度合
B1：かすかな違和感
B2：明らかな違和感だが継続可
B3：継続困難な破綻

誤りタイプ	定義・例	B1	B2	B3	自然	追随	展開
既知	対話内に含まれている内容の質問	2	7	2	4.4	4.1	3.3
矛盾	既知質問以外の矛盾	12	23	21	3.8	3.6	3.3
話題の飛び	話題や話が不連続に遷移	11	16	21	3.4	3.3	3.7
キーワード関係誤り	キーワードの関係が誤り（例：佐賀は長崎ですか？）	3	5	8	3.9	4.0	2.9
概念誤り	キーワードではないが関係が誤り（例：有田焼はどんなところ？）	5	2	5	4.4	4.1	3.0
事実誤認	事実と異なる発話　（例：有川浩の容疑者Xの献身）	0	10	4	3.6	3.4	3.7
対象違い	システム自身の発話に対して，相手話者が発話したかのように話す	0	2	0	4.0	4.0	4.5
勝手	勝手に対話を終わらせようとする	2	1	0	3.0	4.0	3.0
その他	上記に含まれないが不自然な発話	17	5	0	4.0	4.0	3.8
合計		51	70	58			

全対話数：52　自然 4.03　追随 3.87　展開 3.58

対話の分析

- 対話破綻につながる発話の分類（アノテータ1名が付与）
  - 矛盾・話題の飛びが1対話に1,2回発生している
  - 事実誤認もフィルタし切れていない（精度＆ペナルティコストの問題？）
- 評価値への影響
  - 自然性・話題追随：事実誤認・話題の飛びで低下（話題を認識できていないように見える）
  - 話題展開：キーワード関係誤り・概念誤りで低下（新規話題導入や話題の深堀りに失敗）

破綻度合
B1：かすかな違和感
B2：明らかな違和感だが継続可
B3：継続困難な破綻

誤りタイプ	定義・例	B1	B2	B3	自然	追随	展開
既知	対話内に含まれている内容の質問	2	7	2	4.4	4.1	3.3
矛盾	既知質問以外の矛盾	12	23	21	3.8	3.6	3.3
話題の飛び	話題や話が不連続に遷移	11	16	21	3.4	3.3	3.7
キーワード関係誤り	キーワードの関係が誤り（例：佐賀は長崎ですか？）	3	5	8	3.9	4.0	2.9
概念誤り	キーワードではないが関係が誤り（例：有田焼はどんなところ？）	5	2	5	4.4	4.1	3.0
事実誤認	事実と異なる発話　（例：有川浩の容疑者Xの献身）	0	10	4	3.6	3.4	3.7
対象違い	システム自身の発話に対して，相手話者が発話したかのように話す	0	2	0	4.0	4.0	4.5
勝手	勝手に対話を終わらせようとする	2	1	0	3.0	4.0	3.0
その他	上記に含まれないが不自然な発話	17	5	0	4.0	4.0	3.8
合計		51	70	58			

全対話数：52　自然 4.03　追随 3.87　展開 3.58

対話の分析

- 対話破綻につながる発話の分類（アノテータ1名が付与）
  - 矛盾・話題の飛びが1対話に1,2回発生している
  - 事実誤認もフィルタし切れていない（精度＆ペナルティコストの問題？）
- 評価値への影響
  - 自然性・話題追随：事実誤認・話題の飛びで低下（話題を認識できていないように見える）
  - 話題展開：キーワード関係誤り・概念誤りで低下（新規話題導入や話題の深堀りに失敗）

破綻度合
B1：かすかな違和感
B2：明らかな違和感だが継続可
B3：継続困難な破綻

誤りタイプ	定義・例	B1	B2	B3	自然	追随	展開
既知	対話内に含まれている内容の質問	2	7	2	4.4	4.1	3.3
矛盾	既知質問以外の矛盾	12	23	21	3.8	3.6	3.3
話題の飛び	話題や話が不連続に遷移	11	16	21	3.4	3.3	3.7
キーワード関係誤り	キーワードの関係が誤り（例：佐賀は長崎ですか？）	3	5	8	3.9	4.0	2.9
概念誤り	キーワードではないが関係が誤り（例：有田焼はどんなところ？）	5	2	5	4.4	4.1	3.0
事実誤認	事実と異なる発話　（例：有川浩の容疑者Xの献身）	0	10	4	3.6	3.4	3.7
対象違い	システム自身の発話に対して，相手話者が発話したかのように話す	0	2	0	4.0	4.0	4.5
勝手	勝手に対話を終わらせようとする	2	1	0	3.0	4.0	3.0
その他	上記に含まれないが不自然な発話	17	5	0	4.0	4.0	3.8
合計		51	70	58			

全対話数：52　自然 4.03　追随 3.87　展開 3.58

対話の分析

- 対話破綻につながる発話の分類（アノテータ1名が付与）
  - 矛盾・話題の飛びが1対話に1,2回発生している
  - 事実誤認もフィルタし切れていない（精度＆ペナルティコストの問題？）
- 評価値への影響
  - 自然性・話題追随：事実誤認・話題の飛びで低下（話題を認識できていないように見える）
  - 話題展開：キーワード関係誤り・概念誤りで低下（新規話題導入や話題の深堀りに失敗）

破綻度合
B1：かすかな違和感
B2：明らかな違和感だが継続可
B3：継続困難な破綻

誤りタイプ	定義・例	B1	B2	B3	自然	追随	展開
既知	対話内に含まれている内容の質問	2	7	2	4.4	4.1	3.3
矛盾	既知質問以外の矛盾	12	23	21	3.8	3.6	3.3
話題の飛び	話題や話が不連続に遷移	11	16	21	**3.4**	**3.3**	3.7
キーワード関係誤り	キーワードの関係が誤り（例：佐賀は長崎ですか？）	3	5	8	3.9	4.0	2.9
概念誤り	キーワードではないが関係が誤り（例：有田焼はどんなところ？）	5	2	5	4.4	4.1	3.0
事実誤認	事実と異なる発話　（例：有川浩の容疑者Xの献身）	0	10	4	**3.6**	**3.4**	3.7
対象違い	システム自身の発話に対して，相手話者が発話したかのように話す	0	2	0	4.0	4.0	4.5
勝手	勝手に対話を終わらせようとする	2	1	0	3.0	4.0	3.0
その他	上記に含まれないが不自然な発話	17	5	0	4.0	4.0	3.8
合計		51	70	58			

全対話数：52　自然 4.03　追随 3.87　展開 3.58

対話の分析

- 対話破綻につながる発話の分類（アノテータ1名が付与）
  - 矛盾・話題の飛びが1対話に1,2回発生している
  - 事実誤認もフィルタし切れていない（精度＆ペナルティコストの問題？）
- 評価値への影響
  - 自然性・話題追随：事実誤認・話題の飛びで低下（話題を認識できていないように見える）
  - 話題展開：キーワード関係誤り・概念誤りで低下（新規話題導入や話題の深堀りに失敗）

破綻度合
B1：かすかな違和感
B2：明らかな違和感だが継続可
B3：継続困難な破綻

誤りタイプ	定義・例	B1	B2	B3	自然	追随	展開
既知	対話内に含まれている内容の質問	2	7	2	4.4	4.1	3.3
矛盾	既知質問以外の矛盾	12	23	21	3.8	3.6	3.3
話題の飛び	話題や話が不連続に遷移	11	16	21	3.4	3.3	3.7
キーワード関係誤り	キーワードの関係が誤り（例：佐賀は長崎ですか？）	3	5	8	3.9	4.0	**2.9**
概念誤り	キーワードではないが関係が誤り（例：有田焼はどんなところ？）	5	2	5	4.4	4.1	**3.0**
事実誤認	事実と異なる発話　（例：有川浩の容疑者Xの献身）	0	10	4	3.6	3.4	3.7
対象違い	システム自身の発話に対して，相手話者が発話したかのように話す	0	2	0	4.0	4.0	4.5
勝手	勝手に対話を終わらせようとする	2	1	0	3.0	4.0	3.0
その他	上記に含まれないが不自然な発話	17	5	0	4.0	4.0	3.8
合計		51	70	58			

全対話数：52　自然 4.03　追随 3.87　展開 3.58

まとめ

まとめ

- 日本語最大規模のNNベースの雑談対話システムを構築
- ライブコンペ３オープントラック予選で1位を獲得

展望

- モデルサイズ変動による性能評価（ppl・主観評価）
- 破綻発話のフィルタ
- 外部知識や文脈の利用方法改善
  - 現状はまだまだ，よくできた反射的応答モジュールに過ぎない
  - これを使いこなす制御系が必要（記憶や対話状態，利用する外部知識の制御）

まとめ

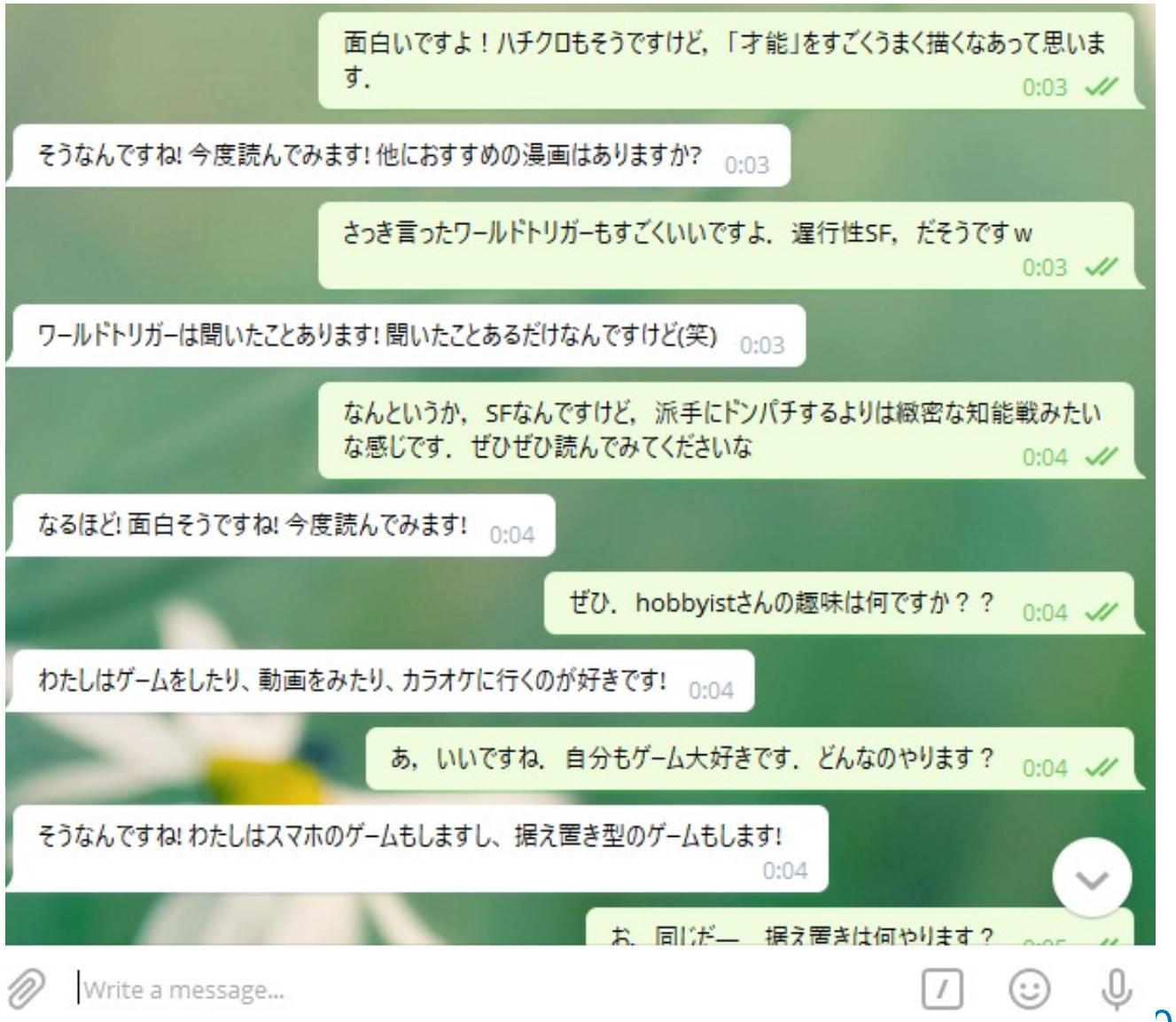
まとめ

- 日本語最大規模のNNベースの雑談対話システムを構築
- ライブコンペ３オープントラック予選で1位を獲得

展望

- モデルサイズ変動による性能評価（ppl・主観評価）
- 破綻発話のフィルタ
- 外部知識や文脈の利用方法改善
  - 現状はまだまだ，よくできた反射的応答モジュールに過ぎない
  - これを使いこなす制御系が必要（記憶や対話状態，利用する外部知識の制御）
- **本モデル・Finetuneデータの一部を公開予定（ちょっとシュリンクするかも？）**

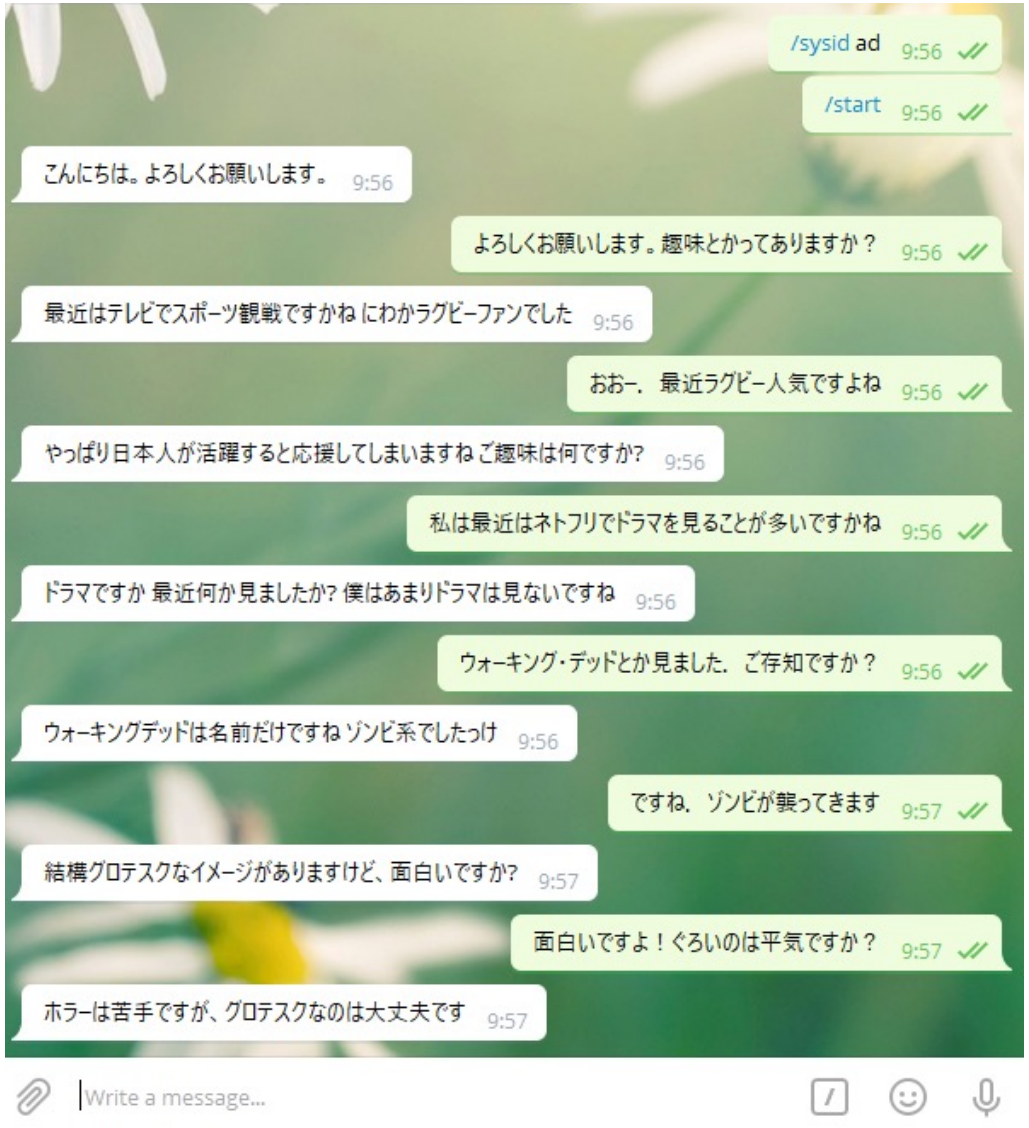
長めの対話例



話者の切り替え

システムID：AB

システムID：AD



推薦・常識理解の例