



自己相互情報量を用いた 特徴語彙予測に基づく雑談応答生成

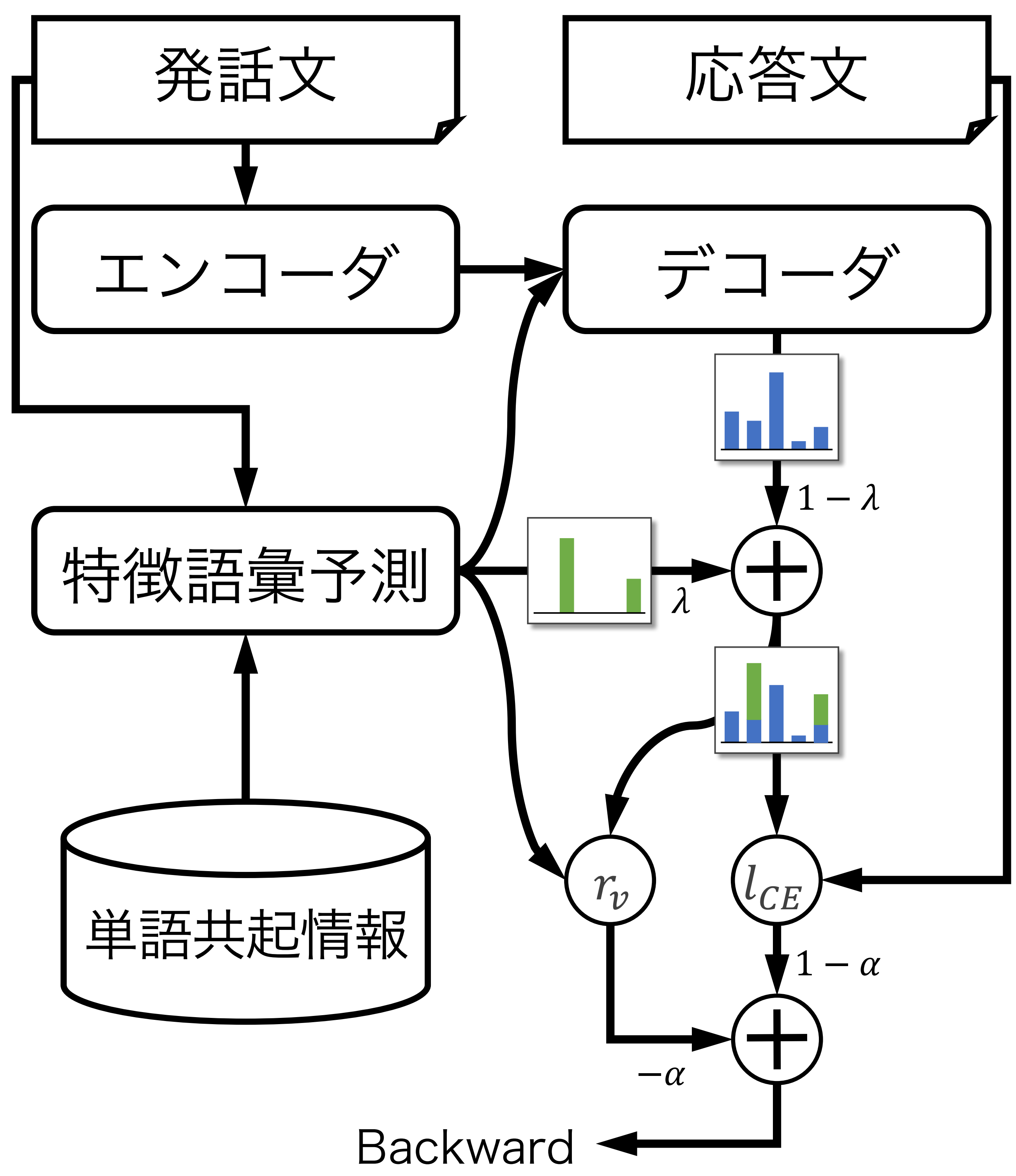
高山 隼矢 荒瀬 由紀
大阪大学大学院情報科学研究科

背景と目的

Sequence to Sequence モデルに基づく応答生成学習：情報量の低いありきたりな応答を生成しがち
妥当かつ発話に対する情報量が多い応答を生成できるように Seq2Seq ベースの応答生成モデルを改良する

システム概要

システム全体図 (訓練の流れ)



自己相互情報量 (PPMI) を用いた特徴語彙予測

→発話文との共起が強い**特徴語彙**を抽出する

入力発話文 $Q = \{q_1, q_2, \dots, q_L\}$

応答側の語彙集合 $V = \{w_1, w_2, \dots, w_N\}$

とした時, 事前計算した PPMI を基に w_i の**特徴スコア**を計算

$$s(w_i) = \sum_{q \in Q} \text{PPMI}(q, w_i)$$

特徴語彙を活用したデコーディング

→特徴語彙情報をデコーダに明示的に与える

デコーダの出力に特徴スコアを重み付きで加算 (重みも学習)

$$p(w_i) = \text{softmax}_{w \in V} \{(1 - \lambda) \cdot o(w_i) + \lambda \cdot s(w_i)\}$$

損失計算

→特徴語彙を使った分だけ報酬を与える

l_{CE} : 通常の Seq2Seq と同様の損失 (交差エントロピー)

r_v : デコーダが出力した単語のうち, 特徴スコアが高い上位 k 件の特徴語彙に含まれる単語の数

とした時, 以下で定義した損失関数によって訓練

$$\text{loss} = (1 - \alpha) \cdot l_{CE} - \alpha \cdot r_v$$

実験結果

- Twitter からクローलした約130万件のデータで実験. テストデータは1万件
- 報酬計算時の特徴語彙数 $k = 10$ に設定. 損失の足し合わせの重み $\alpha = 0.6$ に設定

評価結果

手法	BLEU	NIST	dist-1	dist-2
提案手法+MMI [1]	2.713	0.725	0.064	0.190
提案手法	2.683	0.722	0.061	0.175
MMI [1]	2.437	0.479	0.038	0.093
seq2seq	2.392	0.484	0.035	0.083

- ✓ NIST 上昇: PPMI により内容語の正解率が上昇
- ✓ dist が上昇: 語彙の多様性が増加
- ✗ 単語やフレーズの繰り返しが増加傾向

今後の予定

- 人手評価による既存手法との比較
- Ablation study による各構成要素の効果検証
- フレーズの繰り返しの抑制

生成例と語彙予測結果 (top10 のみ表示)

```

Input >> 名古屋の学会に来てますー
Predicted vocab : 司会, ゲスト, 〇, ア, 〇, 過ごさ, 3, ■, ♪, お手伝い, ^, 名古屋, ...
reply (proposal) : 名古屋に来てくれてありがとうございます!
reply (existing) : ありがとうございます!楽しんでください!

Input >> 今期のおすすめのアニメを教えてください!
Predicted vocab : オーバーロード, 二期, 魔法使いの嫁, fate, 京アニ, 1期, おすすめ, ...
reply (proposal) : 魔法使いの嫁オーバーロードおすすめです
reply (existing) : アニメのアニメのアニメのアニメの曲が好きだよ

Input >> 首がめっちゃ痛い
Predicted vocab : 湿布, 寝違え, 痛み, 京, 虫, 口ナ, 凝り, 麻酔, 痛, 骨折, 首, 痛み, ...
reply (proposal) : 寝違えたの?
reply (existing) : 大丈夫ですか?

Input >> いっぱい絡んでいただけると嬉しいです
Predicted vocab : 呼びタメ, 丸井, 歓迎, 甘え, お願, なら, タメ, 〇, 気軽, 柱島, 雑多, ...
reply (proposal) : ありがとうございます!呼びタメ大歓迎なので
reply (existing) : 気軽に絡んでください!

reply (existing) : ぜひぜひ!絡みましょう!

Input >> スマブラしたい
Predicted vocab : スマブラ, Wii, 80%, 駆けつけ, 3DS, 強み, 掴み, 習得, 短縮, ...
reply (proposal) : スマブラしたらスマブラしてもいいかな?
reply (existing) : したいですよ

```