

翻訳における文パターンの利用

深谷諒¹ 村上仁一²¹ 鳥取大学工学部電気情報系学科² 鳥取大学工学部¹b19t2092k@edu.tottori-u.ac.jp²murakami@tottori-u.ac.jp

概要

NMTの翻訳は単語ごとに行う傾向にある。そのため、文全体を考えず翻訳することになり、間違っただ翻訳になることがある。それを要素合成法の問題という。そこで本研究では、文全体を考えて翻訳するためにNMTの学習データに文パターンを追加することを考えた。実験の結果、文パターンを追加したほうが精度がわずかに向上した。

1 はじめに

近年、機械翻訳の1つにNMTがある。しかしNMTは単語ごとに翻訳する傾向にある。そこで本研究はNMTに文パターンを追加することにより、翻訳精度の向上を試みる。文パターンを追加することにより、単語ごとの部分的な翻訳ではなく、文全体を考えた翻訳ができると考えられる。

2 要素合成法の問題

NMTを用いて文を翻訳する際、単語ごとに翻訳すると間違っただ訳になる場合がある。例を以下の表1に示す。

表1 間違っただ出力の例

入力文	彼は我を通した。
参照文	He had his own way.
出力文	He passed me.

この出力文は、“通した”を“passed”、“我”を“me”と単語ごとに訳しているため間違いが起きている。このように英文を単語ごとに訳し、間違っただ翻訳になることを要素合成法の問題という。

3 文パターン

文パターンとは、変数を用いてパターン化された文である。本研究の文パターンは、対訳学習文から自動抽出した変数が1つのものを用いる(森本[1]参照)。文パターンの作成の方法を以下に示す。また、文パターンの例を表2に示す。

手順1 GIZA++[2]を用いて対訳学習文から翻訳確率を得る。そして任意の対訳学習文と翻訳確率から、対訳単語を作成する。

手順2 任意の対訳学習文から対訳単語を変数化し、対訳文パターンを作成する。

手順3 任意の対訳学習文から対訳文パターンの変数部を抽出し、対訳句とする。

手順4 手順3で作った対訳句から、対訳文パターンを生成する。

手順5 もう一度任意の対訳学習文から対訳文パターンの変数部を抽出し、対訳句とする。

手順6 最後に対訳句から1変数の対訳文パターンを抽出する。

表2 文パターンの例

日本語文パターン	英語文パターン
来週Xに行きます。	I'm going to X next week.
Xは先生です。	X is a teacher.

4 提案手法

単語ごとの翻訳ではなく、文全体を考えて文パターンを追加することによって、要素合成法の問題が解決され、翻訳精度が向上すると考える。文パターンを追加する流れと手順を以下に示す。

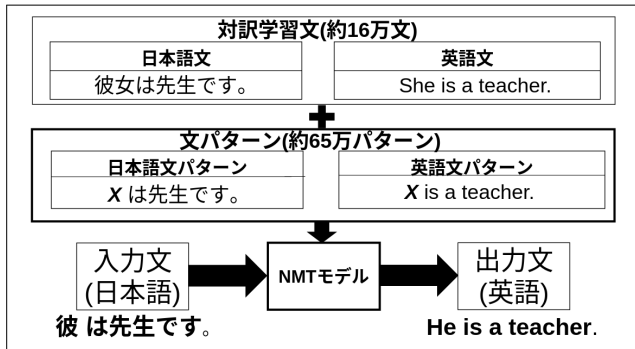


図1 提案手法の流れ

- 手順1 対訳学習文に文パターンを追加して、新たな学習データを作る。
- 手順2 手順1のデータをNMTで学習する。
- 手順3 手順2で学習したNMTモデルを使って翻訳を行う。

5 実験

5.1 実験手順

- 手順1 NMTに単文対訳学習文約16万文を学習する。
- 手順2 1で学習したNMTモデルを用い、テスト文を翻訳しベースラインとする。
- 手順3 対訳学習文に変数が1つの文パターン65万パターンを追加し、新たな学習データを作る。
- 手順4 3の学習データを使ってNMTで学習する。
- 手順5 4で学習させたNMTモデルを用い、テスト文を翻訳し提案手法とする。
- 手順6 提案手法とベースラインを比較して自動評価(BLEU, METEOR, RIBES, TER)を行う。
- 手順7 出力文からランダムに選んだ100文について提案手法とベースラインを比較して人手評価を行う。

5.2 実験条件

本研究では、OpenNMT[3]を用いて日英ニューラル機械翻訳を行う。

5.3 実験データ

実験に用いるデータの内訳を表3に示す。

表3 実験データ

単文対訳学習文	163,188 文
テスト文	16,328 文
文パターン	647,488 パターン

6 実験結果

6.1 自動評価結果

テスト文約1万6千文を入力文として翻訳実験を行い、出力文に対して自動評価を行った。表4に、自動評価(BLEU, METEOR, RIBES, TER)の結果を示す。

表4 自動評価の比較

評価方法	BLEU	METEOR	RIBES	TER
ベースライン	0.1837	0.4539	0.7659	0.6254
提案手法	0.1910	0.4614	0.7706	0.6185

表4の結果より、自動評価ではベースラインと比較して提案手法の精度が良いことがわかった。

6.2 人手評価結果

出力文からランダムに選んだ100文を用い、人手による対比較評価を行った。評価結果を表5に示す。表5の結果は、4名が同じ100文を評価し、その結果をまとめた。以下の表5では4名の被験者をそれぞれ被験者A、被験者B、被験者C、被験者Dとし以下ではA, B, C, Dとする。また、評価の説明を以下に示す。

提案手法

提案手法とベースラインの比較した際、ベースラインの出力文の方が入力文の意味に近い。

ベースライン

提案手法とベースラインを比較した際、対訳句追加時の出力文の方が入力文の意味に近い。

互角

提案手法とベースラインを比較した際、両手法の出力文の評価が互角。

表5 対比較評価の結果

	A	B	C	D
提案手法	27	27	18	27
ベースライン	26	25	16	22
互角	47	48	66	51

表 5 の結果より，人手評価では提案手法がわずかに精度がいいことがわかった。

6.3 出力結果の例

ベースラインと提案手法との対比較評価において，提案手法とした例を表 6, 7 に示す．ベースラインとした例を表 8, 9 に示す．互角の例を表 10, 11 に示す．また，表 6~8 には，提案手法の出力結果に影響したであろう文パターンをそれぞれ示す．

6.3.1 提案手法の例

表 6 提案手法の例 1

テスト文	彼の論文が私の発見の手掛りとなりました。
提案手法	His article was a harbinger of my discovery .
ベースライン	His article was the understudy to my discovery .
参照文	I found a clue for my discovery in his paper .
日本語パターン	この X が、この新しい分野における発展の幕開けとなりました。
英語パターン	This X was a harbinger of the development in this new field .

表 6 の例において，"手掛り"に対して"harbinger"という比較的近い訳が得られている提案手法を とした。

表 7 提案手法の例 2

テスト文	彼はそこで戦闘中に殺された。
提案手法	He was killed there in the battle .
ベースライン	He was killed there .
参照文	He was killed in action there .
日本語パターン	戦闘で X の血が流された。
英語パターン	X blood was spilled in the battle .

表 7 の例において，"戦闘中"に対して"in the battle"という比較的近い訳が得られている提案手法を とした。

6.3.2 ベースラインの例 1

表 8 ベースラインの例 1

テスト文	ぶらんこが揺れている。
提案手法	The swing is flickering .
ベースライン	The swing is swinging .
参照文	The swing is swinging .
日本語パターン	ろうそく X 炎が揺れている。
英語パターン	X candle flame is flickering .

表 8 の例において，"flickering"より"swinging"のほうが適していると考え，ベースラインとした。

表 9 ベースラインの例 2

テスト文	韓国にもまた、一層の努力を求めたい。
提案手法	We urge South Korea to make more effort to pursue its efforts .
ベースライン	We also urge South Korea to make greater efforts .
参照文	We exhort South Korea to make stronger efforts as well .

表 9 の例において，提案手法の後半が不要だと感じた．よって，ベースラインとした。

6.3.3 互角の例

表 10 互角の例 1

テスト文	豊富な語彙をもっている。
提案手法	He has a large vocabulary .
ベースライン	He possesses a wide vocabulary .
参照文	He has a copious vocabulary .

表 10 の例において，どちらも正しい訳と判断して，互角とした。

表 11 互角の例 2

テスト文	英語をやり直さねばならない。
提案手法	We must overrate the English .
ベースライン	We must converse English .
参照文	I must brush up my English .

表 11 の例において，どちらも間違った訳と判断して，互角とした。

7 おわりに

本研究では，要素合成法の問題を解決するために，NMT の学習データに文パターンを追加した。

実験結果より，提案手法の BLEU 値が約 0.7 ポイントベースラインを上回った．また，人手評価では提案手法がベースラインの精度をわずかに上回った．今後は，パターンを選択して追加する予定である．

謝辞

人手評価には，以下 4 名の学生の協力を得ました．感謝いたします．(矢野貴大，松本武尊，名村太一，丸山京祐)

参考文献

- [1] 森本 世人 村上 仁一：類似度を利用した変換テーブルの精度向上
- [2] Franz Josef Och, Hermann Ney: " A System- atic Comparison of Various Statistical Alignment Models ", Computational Linguistics, pp.19-51, 2003.
- [3] OpenNMT : <https://pypi.org/project/OpenNMT-py/1.2.0/>