

7B-06

読み書き行為の時間的・手順的な共起に基づく自然言語処理の提案

山口 琢¹ 大場 みち子² 藤原 亮³ 高橋 慈子⁴ 小林 龍生⁵
 フリー¹ 公立はこだて未来大学² 函館工業高等専門学校³ ハーティネス⁴ スコレックス⁵

1. はじめに

文章を読んだり書いたりするとき、人は必ずしも最初から順にアクセスせず、かといってランダムにアクセスするのでもない。この順序の傾向は、読み手・書き手にとっての文章単位間の意味的な関係によって、生まれると考えられる。電子書籍、ワープロといった ICT アプリによる読み書きでは、アプリを工夫することでこれらの傾向を強調できる。本稿では、このように工夫したアプリによる読み書き操作の測定結果と、操作の時間的・手順的な共起によって傾向を表現する分析手法とを、実例をあげて示し、テキストに基づく自然言語処理と対比して考察する。

2. 読み書きアプリ: ジグソー・テキスト

ジグソー・テキストは、ランダムに並んだ文を、プレイヤーが適切と考える順序に並べ替える、文章のジグソー・パズルである。Web アプリケーションとして実装されている。

- s1 相変わらず、オレオレ詐欺の被害が減らない。
- s2 オレオレ詐欺には、大きく分けて2つの種類がある。
- s3 ひとつは、まさにオレオレ詐欺で、孫や甥などをかたって、金銭を要求する。
- s4 ひとつは、官公庁や銀行を騙って、還付金があるとだまして現金自動預払機を操作させ、金銭をだまし取る。
- s5 この派生形として、口座が不正に操作されたとだまして、暗証番号を聞き出した上で、銀行カードもだまし取る。
- s6 このような被害を防ぐ最良の方法は、電話での金銭の要求や、銀行口座やクレジットカードに係わる電話があった場合は、まず、詐欺を疑い、家族や親しい人に相談することだ。
- s7 しかし、問題は、身近に相談できる人がいない高齢者が多くいることにあるのかもしれない。

図 1 ジグソー・テキストの課題

図 1 は、パズル(課題)の例で、オレオレ詐欺を説明した文章である。s1 等はパズルのピースである文 ID である。これら文がランダムに並べ替えられてプレイヤー(ユーザー)に提示される。プレイヤーはドラッグ&ドロップで並べ替えて、適切と考える順序になったところで完成ボタン

を押す。

アプリは、ユーザーの操作を記録している。開始、ドラッグ、ドロップ、完成のイベントを時刻と、そのときの全体の順序とともに記録する。ドラッグとドロップについては、対象の文と、その前後の文の ID も併せて記録する(図 2)。このような記録を“測定”と呼んでいる。

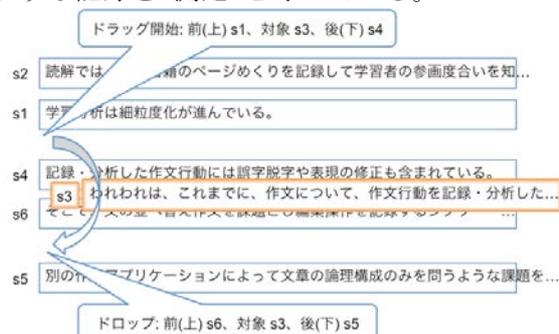


図 2 並べ替え操作の測定

3. 測定結果

A演習		並び順	B演習	
件数			件数	
####	25%	2 s1→s2→s3→s4→s5→s6→s7	30	57% #####
#####	37%	3 s1→s2→s3→s4→s5→s7→s6	4	7% ###
		s2→s3→s4→s5→s6→s7→s1	1	1% #
		s1→s2→s4→s3→s5→s6→s7	1	1% #
		s1→s2→s4→s5→s3→s6→s7	5	9% #####
		s1→s7→s2→s3→s6→s4→s5	1	1% #
		s2→s4→s5→s3→s1→s7→s6	2	3% ##
		s1→s2→s3→s4→s6→s7→s5	1	1% #
		s1→s2→s3→s7→s4→s5→s6	1	1% #
		s1→s2→s4→s5→s3→s6→s7	1	1% #
#####	25%	2 s1→s2→s3→s6→s4→s5→s7	1	1% #
		s2→s3→s6→s7→s4→s5→s1	2	3% ##
		s1→s2→s3→s5→s4→s6→s7	1	1% #
		s2→s3→s4→s5→s1→s6→s7	1	1% #
##	12%	1 s2→s4→s3→s1→s5→s6→s7	0	0%

図 3 完成順序の分布

A演習		B演習	
%	件数	対象の文	件数 %
#####	50%	4 s1	9 22% ####
#####	25%	2 s2	15 37% #####
##	12%	1 s3	2 5% #
##	12%	1 s4	3 7% #
	0%	0 s5	5 12% ##
	0%	0 s6	2 5% #
	0%	0 s7	4 10% ##
		8件	40件

図 4 最初に動かした文

ジグソー・テキストを大学のライティング演習で使った、2つの例 -- A 演習、B 演習 -- について、測定結果を示す。図 3 は完成時の順序のパターンの分布、図 4 は最初に動かしたピース

Proposal For Natural Language Processing By Temporal And Procedural Collocation Of Writing And Reading Actions

1 Taku Yamaguchi, Freelance
 2 Michiko Oba, Future University Hakodate
 3 Ryo Fujiwara, National Institute of Technology, Hakodate College
 4 Shigeko Takahashi, Heartiness Co., Ltd.
 5 Tatsuo Kobayashi, Scholex Co., Ltd.

の分布である。

n \ n+1	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7
s1	11	9	5	7	6	3	7
s2	2	7	12	10	4	6	3
s3	3	1	9	8	7	8	5
s4	8	1	8	10	11	5	3
s5	8	4	3	5	9	6	5
s6	9	2	2	4	6	6	5
s7	6	5	3	4	6	3	6

図 5 ドラッグ対象の時間的共起マトリックス

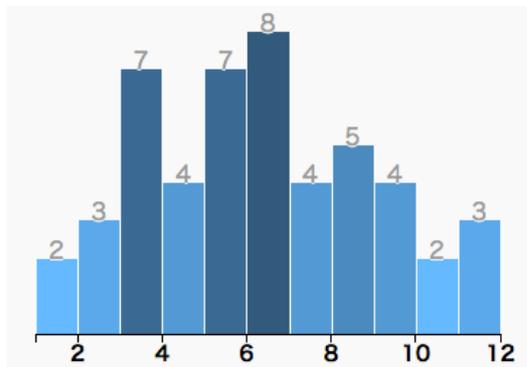


図 6 時間的共起マトリックスのヒストグラム

図 5 は、B 演習について、ドラッグ対象となった文の時系列を、前後関係で整理したマトリックスである。縦軸の文の次に横軸の文を動かした回数を、その演習全体について総計した表示されており、例えば s1 の次に s2 を動かした回数は 9 回であった。

図 6 は、マトリックスのセルの値のヒストグラムである。図 5 で、背景のオレンジ色は、回数度数分布について、平均+標準偏差よりも値が大きいセルを示している。

4. 考察

図 5 は、課題「オレオレ詐欺」について、B 演習のプレイヤーが読み取った構造を反映していると考えられる。プレイヤーはランダムな文群から、特定の文の間のある関係を読み取り(読解)、それを反映した順序に並べ替え(作文)ようにした。

例えば s2 「…2つの種類がある」、s3 「ひとつは…」、s4 「ひとつは…」の 3 文には関係(構造)があることを読み取ったのであろう。

また s6 と s1 の関係では、s1 「オレオレ詐欺が

減らない」ことと、s6 「被害を防ぐ最良の方法」とが対になっていることを読み取ったのであろう。

4.1. 文章の大域的構造

文章は大域的な構造を持っている。例えば、s1 と s6 は文章中で離れているが、何らかの関係が読み取られたと考えられる。従来の、空間的近さに基づいた共起によるテキスト分析と異なり、本方式は操作の近さによって、空間的に離れた要素(ここでは文)の関係を抽出できた。

「被害が減らない」と「被害を防ぐ最良の方法」との意味的な関係を抽出するには、従来の手法であれば既存の大量のコーパスが必要であった。

提案方式は、今まさに読まれ/書かれつつある文章の意味的な関係を抽出している。この関係は、未知/無名の関係であってよい。

4.2. 多義性

図 3 と図 4 は、そのような構造が一意でないことを示している。完成形が 1 つでないことはもちろん、最初に着手する文が A 演習と B 演習で異なることは、プレイヤーが読み取った、あるいは着目した構造が複数あることを示していると考えられる。

従来のテキストに基づく自然言語処理では、辞書や文脈を特定することでテキストは一意に理解されることを前提にしている。提案方式は、人によって読みが異なる多義性に対応している。

5. まとめ

文章のジグソー・パズルを測定し、時間的な共起によって傾向を分析した結果、測定データが、プレイヤーが読み取った文章の構造を反映している可能性を示した。

筆者らは現在、これを教育分野に応用しているが^{[1][2]}、今後は他の分野でも、これに基づく自然言語処理の可能性を探る。

参考文献

- [1] Michiko Oba, Taku Yamaguchi, Shigeko Takahashi, Tatsuo Kobayashi, Analysis of Relationship Between Text Editing Process and Evaluation of Written Text in Logical Writing, 情報処理学会 研究報告コンピュータと教育 (CE), 2017-CE-141, vol. 10, 2017-10-27
- [2] 山口 琢, 大場 みち子, 高橋 慈子, 小林 龍生, ジグソー・テキストによる文並べ替え操作の測定, 情報処理学会研究報告コンピュータと教育 (CE), 2017-CE-142, vol. 27, 2017-12-01